

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN
BAJA TENSIÓN DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL
JORGE CHAVEZ**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

MANCO PADILLA MIGUEL ANGEL

PROMOCION 1997 - I

LIMA-PERU

2013

Dedicatoria: *Quiero dedicar lo realizado a mis padres Félix y Elena que marcaron mi camino en el estudio, y hoy a mi esposa Ana y mis hijas Camila y Valentina que son el soporte de todo lo que hago en el presente. Finalmente a la persona que adelantó su partida y que estuvo pendiente de mi realización como profesional, Patty.*

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
CAPITULO I	3
INTRODUCCIÓN	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Objetivo	4
1.3 Ubicación geográfica	4
1.4 Alcances	5
1.4.1 Consideraciones generales	5
1.4.2 Desarrollo de la ingeniería de detalle	6
1.4.3 Equipamiento requerido para el proyecto	7
1.4.4 Descripción general del proyecto	7
1.4.5 Alcance de trabajos eléctricos	11
CAPITULO II	22
MARCO CONCEPTUAL	22
2.1 Definiciones	22
2.2 Normativa y estándares	26
2.3 Desarrollo del diseño eléctrico	27
2.3.1 Cálculo de alimentadores.....	28
2.3.2 Selección de interruptor	29
2.3.3 Selección de tubería o canalización	30
2.3.4 Cálculo de iluminación	31
CAPITULO III	33
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACION DEL AIJCH	33
3.1 Ampliación en Terminal Sur	33
3.1.1 Suministro de energía eléctrica	33

3.1.2 Distribución de energía eléctrica	34
3.1.3 Sistema de alumbrado	35
3.1.4 Puesta a tierra	36
3.1.5 Máxima demanda	37
3.1.6 Planos	37
3.2 Ampliación en Espigón Norte	38
3.2.1 Suministro de energía eléctrica	39
3.2.2 Distribución de energía eléctrica	39
3.2.3 Sistema de alumbrado	40
3.2.4 Sistema de emergencia	41
3.2.5 Puesta a tierra	42
3.2.6 Máxima demanda	43
3.2.7 Planos	43
3.3 Ampliación en Espigón Centro	44
3.3.1 Suministro de energía eléctrica	44
3.3.2 Distribución de energía eléctrica	45
3.3.3 Sistema de alumbrado	47
3.3.4 Sistema de emergencia	49
3.3.5 Puesta a tierra	49
3.3.6 Máxima demanda	50
3.3.7 Planos	50
3.4 Ampliación en Espigón Sur	51
3.4.1 Suministro de energía eléctrica	51
3.4.2 Distribución de energía eléctrica	52
3.4.3 Sistema de alumbrado	53
3.4.4 Sistema de emergencia	55

3.4.5 Puesta a tierra	55
3.4.6 Máxima demanda	56
3.4.7 Planos	56
CAPITULO IV	58
INGENIERIA DE DETALLE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICA EN EL AIJCH	
4.1 Criterios de Diseño	58
4.2 Memoria de Cálculo	59
4.2.1 Características del sistema eléctrico	59
4.2.2 Cálculo de carga instalada y máxima demanda	60
4.2.3 Cálculo de alimentadores y tablero eléctricos	68
4.2.4 Selección de interruptores en tableros eléctricos	72
4.2.5 Cálculo de iluminación	72
4.3 Especificaciones técnicas	72
4.3.1 Alambres y cables	73
4.3.2 Tableros de distribución	76
4.3.3 Luminarias interiores	83
4.3.4 Tuberías cajas y gabinetes	96
CAPITULO V	101
PRESUPUESTOS	101
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES	112
BIBLIOGRAFÍA	113
ANEXOS	115

PRÓLOGO

El presente informe desarrolla el proyecto de ampliación y remodelación de la infraestructura del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez implementando un sistema de energía eléctrica con capacidad adecuada y calidad recomendada cumpliendo con la normativa vigente nacional e internacional según lo indicado en el contrato de concesión entre el estado peruano y el concesionario, firmado el 14 de febrero del 2001.

La ampliación total del aeropuerto abarcó la construcción de 14408 m² en el lado tierra (zona de pasajeros). El presente trabajo no incluye la ingeniería para las instalaciones del lado aire (zona de aeronaves).

El desarrollo del presente informe se realiza a través de capítulos que mantienen una secuencia lógica y ordenada.

En el capítulo I, se presenta una visión general del proyecto de la ampliación y remodelación del aeropuerto, describiendo los alcances del proyecto así como de los trabajos eléctricos a realizar comprendidos dentro de la ampliación del aeropuerto. En este capítulo se detalla las cuatro zonas a intervenir según la distribución determinada por el concesionario del aeropuerto, estas son: Terminal, Espigón Norte, Espigón Centro y Espigón Sur.

En el capítulo II, se establece las definiciones de las variables que servirán para el desarrollo del proyecto, los parámetros de funcionamiento teórico, las normas que regirán el proyecto y a su vez la sustentación teórica de las instalaciones en baja tensión.

En el capítulo III, se muestra el desarrollo del proyecto eléctrico basado en los planos conceptuales, las características de funcionamiento del aeropuerto y diseño

propio de los equipos. En este capítulo se establece la forma de distribución eléctrica, el diseño del alumbrado, los sistemas eléctricos de emergencia a considerar y la puesta a tierra del sistema.

En el capítulo IV, se detallan los criterios de diseño, la metodología para la realización de los cálculos correspondiente al proyecto, así mismo se detallan las especificaciones técnicas de los componentes resultantes del diseño de ingeniería.

En el capítulo V, se presentan los estimados de costos relacionados al proyecto de ingeniería.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones correspondientes al presente informe.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Suficiencia está orientado a la elaboración de la ingeniería de detalle de las Instalaciones Eléctricas en baja tensión por la expansión del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez al año 2008.

La ingeniería de detalle se desarrolló de acuerdo a lo indicado en los planos conceptuales y especificaciones entregadas por Lima Airport Partners, empresa concesionaria del aeropuerto, cumpliendo con las Normas de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

1.1 ANTECEDENTES

Lima Airport Partners, empresa concesionaria de la operación del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez inició, a partir del año 2001, la transformación del antiguo Terminal Aéreo del Perú, en un moderno aeropuerto, funcionalmente consistente y operacionalmente adecuado para el nivel de servicio categoría B de IATA requeridos dentro del Contrato de Concesión.

Dentro de su programa de inversiones se planificó la expansión del Aeropuerto para los años 2007 y 2008, siendo necesario realizar la ingeniería final de todos los sistemas involucrados en la expansión del aeropuerto.

1.2 OBJETIVO

Elaborar la ingeniería de detalle de las instalaciones eléctricas en baja tensión de proyectos que comprenden la ampliación del aeropuerto internacional Jorge Chávez por expansión al año 2008 para cumplir con el contrato de concesión que tiene como responsable a la empresa Lima Airport Partners SRL (LAP), desde el año 2001.

1.3 UBICACIÓN GEOGRAFICA

El Aeropuerto Internacional Jorge Chávez se encuentra ubicado en la Av. Elmer Faucett s/n, Provincia Constitucional del Callao - Perú, aproximadamente a 9.0 Km. al noroeste del centro de la ciudad de Lima.

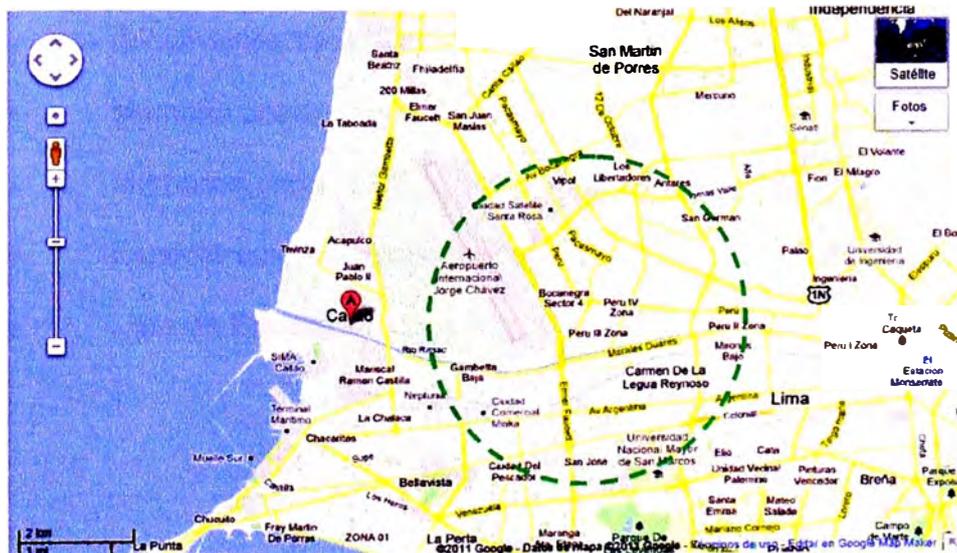
Coordenadas geográficas en el sistema WGS-84:

Latitud S 12°01'18.4"

Longitud W 77°06'51.6"

Las obras de expansión se llevarán a cabo dentro de las instalaciones del aeropuerto concesionadas a LAP.

Fig. 1.1 Mapa de ubicación del aeropuerto internacional Jorge Chávez



1.4 ALCANCES

Para el desarrollo del proyecto del diseño de la ingeniería de detalle de las instalaciones eléctricas en baja tensión en el aeropuerto de debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

1.4.1 Consideraciones generales

Con la finalidad de establecer los Criterios Generales para fijar parámetros básicos para el diseño del proyecto de expansión del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, -AIJCH, se elaboraron criterios básicos, los mismos que contemplan aspectos fundamentales como la integración a la edificación y estructuras existentes, la mejor disposición en el lado aire de aeronaves en movimiento y reposo, y el cumplimiento de las normas y reglamentos vigentes a fin de cumplir y satisfacer la demanda de servicios programadas en ésta expansión.

La elaboración de la ingeniería de detalle deberá estar basada en los documentos del proyecto entregados por LAP. En estos documentos se tiene definido la ingeniería básica de todos los sistemas, donde se indican los parámetros de diseño del proyecto, cantidad de equipamiento requerido y otros documentos tales como:

- Memoria descriptiva
- Memorias de cálculo
- Especificaciones técnicas
- Lista de Equipamiento

1.4.2 Desarrollo de Ingeniería

Se deberán elaborar los documentos y planos correspondientes a cada área que sea parte del plan de ampliación y remodelación del aeropuerto. Dentro de los documentos que se elaboraran en la ingeniería de detalle tenemos:

- **Planos Generales:** Los planos generales a elaborar mostraran la disposición de ambientes existentes y nuevas áreas y la integración de las instalaciones eléctricas en ellas.

Se deberá integrar la información alcanzada por LAP, respecto al diseño preliminar y los planos de la fase anterior de modernización.

- **Memorias de cálculos:** Se deberán desarrollar las memorias de cálculos correspondientes a la ingeniería de detalle final.
- **Lista de equipos:** LAP suministró una lista de equipos producto del diseño conceptual y preliminar realizado, este listado deberá ser respetado estrictamente para los equipos mayores. En el caso de los equipos menores, podrían ser cambiados en tipos y cantidades propuestas después del desarrollo del diseño correspondiente a la ingeniería de detalle.
- **Planos de Planta:** Estos planos mostrarán plantas y ubicación de equipos y otras instalaciones principales existentes, nuevas, reubicadas y/o futuras. Estos planos se deberán utilizar para hacer una revisión inicial de facilidades de operación y mantenimiento y constructibilidad de los sistemas propuestos.

Todos los documentos mencionados deberán ser debidamente aprobados por LAP antes de su aceptación como parte de la ingeniería de detalle del

proyecto de expansión del aeropuerto internacional Jorge Chávez de acuerdo a los procedimientos internos de LAP.

1.4.3 Equipamiento requerido para el proyecto

El proyecto de la expansión de aeropuerto considera preliminarmente la compra de equipamiento que será parte de la ingeniería que se debe desarrollar, contemplando el diseño de los servicios requeridos para su correcto funcionamiento, dentro del equipamiento a comprar se tiene:

- | | |
|---------------------------------------|-------------|
| • Ascensores | 4 unidades |
| • Punte de embarque (PLB) | 12 unidades |
| • Escalera mecánica | 3 unidades |
| • Pasadizo mecánico | 2 unidades |
| • Sistema de equipaje de llegada IR-5 | 1 unidad |

1.4.4 Descripción del proyecto de ampliación

Los trabajos de construcción de la expansión del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, incluyen las siguientes actividades:

1.4.4.1 Terminal

- Ampliación del área de recojo de equipaje internacional, incluye la instalación de una nueva IR5. Total de área de ampliación 720 m². La construcción contempla solamente un nivel.

1.4.4.2 Espigón Norte

- En el primer nivel, ampliación de un bloque de 1730 m², incluye Subestación eléctrica, sala de Telecomunicaciones, Cuarto de agua

contra incendio, dos escaleras de escape para las salas de espera y una vía doble para buses y dollies (carros transportadores de equipajes) y áreas previstas para uso futuro.

- Demolición de losa en segundo piso entre ejes 8 y 10 para la construcción de una circulación vertical que consta de la instalación de escalera mecánica, elevador y escalera de concreto.
- En el segundo nivel, en un área de 1,730 m², se construirá 1 sala compartida de espera para las puertas de embarque N° 9 a la N° 12 y una segunda sala compartida para las puertas N° 8 y N° 13, además el corredor estéril, dos escaleras de escape, servicios higiénicos, cuartos eléctricos y de telecomunicaciones.

1.4.4.3 Espigón Centro

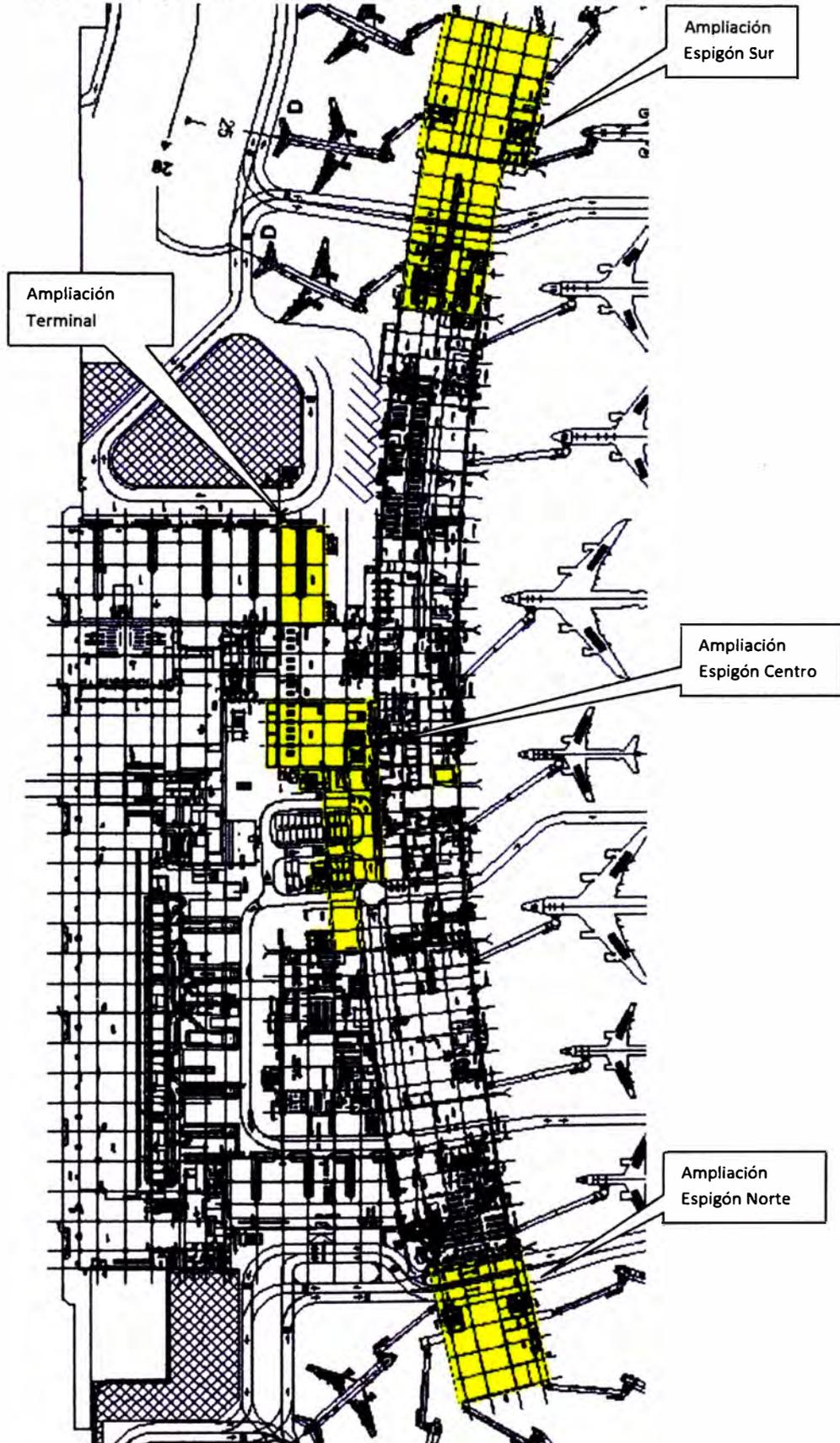
- En el primer nivel, demolición de la escalera de emergencia existente y construcción de un bloque adicional para 7 mostradores nuevos dobles de control de pasaportes de llegada internacional, con nuevos baños, nueva escalera de emergencia, montacargas, reubicación de oficina de migraciones y nueva área comercial frente a ALDEASA. El área a construir es 1200 m² en el primer nivel y 1200m² en el segundo nivel.
- Reubicación, en el primer piso del espigón del área de control de pasajeros en transferencia, incluye remodelación de área de atención, control de seguridad y dos oficinas, dos equipos de rayos X adicionales que incluye la reinstalación de máquinas de rayos X (3 unid) del segundo piso al primer piso. Además de área para deportados con baños y corredor de acceso de protocolo.

- Nuevo recorrido de bandejas y cableado eléctrico, de comunicaciones, alarma y detección, extinción, y otros servicios existentes por el cambio del corredor principal actual al corredor nuevo a construir, en el segundo nivel del espigón.
- Considerar reubicación de bandejas ubicadas en el corredor principal a ser utilizado para concesión.

1.4.4.4 Espigón Sur

- Construcción de dos bloques de 7 ejes cada uno, para salas de espera y 7 nuevos puentes de contacto y concesiones, se distribuyen los servicios higiénicos, escaleras de emergencia, cuartos eléctricos, telecomunicaciones, circulaciones verticales para pasajeros de llegadas y otras áreas de servicio.
- El total de área a ampliar es 3914 m² por cada nivel, la ampliación corresponderá a dos niveles.
- Se suministrará e instalará 2 pasadizos mecánicos de personas, uno en el espigón existente en la rampa de los ejes C-40 a C-44 de 20 metros de longitud y con las obras civiles y de especialidades que se requiera ejecutar. Un segundo pasadizo de 50 metros de longitud se instalará en la ampliación del espigón sur por construir.
- Distribución en el primer nivel de circulaciones, ingresos, subestaciones eléctricas, cuartos eléctricos, de telecomunicaciones, ductos del sistema contra incendio y ambientes de apoyo a rampa.
- Las zonas a ampliar se muestran en la figura 1.2

Fig. 1.2 Ampliaciones en el Aeropuerto.



1.4.5 Alcance de trabajos eléctricos

A continuación se describe los trabajos eléctricos que se desarrollaran durante la expansión del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez:

1.4.5.1 Terminal:

En el edificio del terminal se deberá construir la ampliación de la zona sur, en esta zona se instalará la nueva faja IR5 correspondiente al sistema de recojo de equipaje internacional, la energía a las zonas nuevas serán suministradas de nuevos tableros de alumbrado o potencia.

La energía a la fajas nueva MCP-RL5 será a 480 V desde el tablero TE-PB-E06 (ubicado en la subestación TE-ESU-01) a través de los ductos existentes empotrados en piso. Los alimentadores serán conductores de cobre unipolares del tipo XHHW-2.

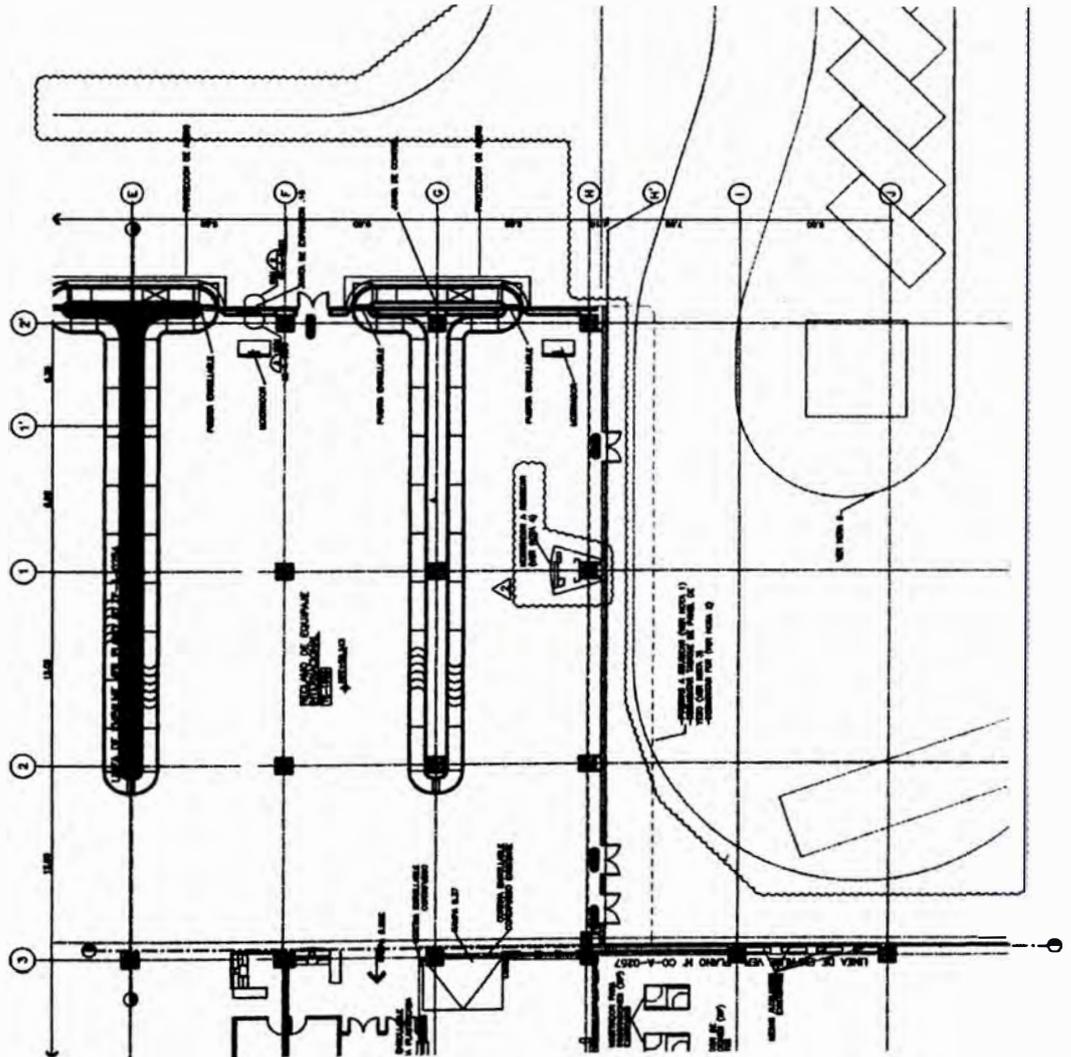
La alimentación eléctrica a las ampliaciones será desde los tableros CO-LP-E45 y CO-LP-N45 ubicados en el cuarto eléctrico CO-2052 para las nuevas cargas de alumbrado.

Para los nuevos tomacorrientes de servicio ubicados en las columnas del área de recojo de equipajes (02 tomacorrientes en total) y las salidas de fuerza para los letreros EXIT (ubicadas en las puertas de salida), FIDS, BIDS y mostradores (02 tomacorrientes estabilizados por mostrador) la alimentación eléctrica será suministrada desde los circuitos existentes en el área, conectados a los paneles existentes TE-PP-U26, TE-PP-E28, TE-LP-N28.

La cantidad de circuitos eléctricos de distribución para cargas de alumbrado, tomacorrientes y fuerza será determinada durante el desarrollo de la

ingeniería de detalle. Los conductores serán de cobre del tipo XHHW-2 o LS0H según se instalen en tuberías o bandejas respectivamente.

Fig. 1.3 Ampliación del Terminal



1.4.5.2 Espigón Norte

En la ampliación Norte se instalará la subestación secundaria CO-ESU-01 y el suministro de energía en 10 KV será de la Subestación Principal ST-ESU-01, desde la celda metalclad de reserva existente en dicha subestación.

Para el suministro de energía en 10 kV se realizará a través del alimentador MV-ST-01 desde la celda metalclad de reserva 52-102 existente en la Subestación Principal ST-ESU-01 hasta la nueva subestación secundaria CO-ESU-01.

Se instalará la nueva subestación secundaria CO-ESU-01 de 1,500 kVA 10/0.48 kV, compuesto por celda de llegada con seccionador de potencia, transformador de potencia de 1,5 MVA, 10/0.48 kV, banco de condensadores automático, tableros generales de 480 V y 220 V, Unidad de respaldo de iluminación de emergencia con baterías.

Para la distribución de energía a los tableros o cargas se instalarán Tableros Generales de Distribución, Tableros de Distribución, Tableros de Potencia y de Alumbrado.

Se instalarán bandejas y/o canalizaciones para alojar a los alimentadores, desde los tableros generales de distribución hasta los tableros de distribución, tableros de potencia y alumbrado ubicados en los cuartos eléctricos.

El suministro de energía eléctrica a los nuevos equipos de sistemas especiales que lo requieran: BMS, FIDS, BIDS, GIDS, ADS, BMS, Control Access, PAS, CCTV, mostradores, será mediante circuitos protegidos por equipos UPS ubicados en los cuartos eléctricos, a 220 V, fase - neutro y tierra con transformador de aislamiento.

Los cuartos de comunicaciones y sistemas especiales Telecom serán alimentados por dos circuitos de emergencia monofásicos provenientes de dos subestaciones diferentes.

Para el suministro de energía en 220 V desde los tableros de potencia y alumbrado a las cargas de fuerza y alumbrado; se instalarán conductores de

cobre del tipo LS0H. Los conductores de cada circuito saldrán en tuberías metálicas desde los paneles de potencia y/o alumbrado hasta las bandejas, luego irán alojadas en las bandejas hasta la zona donde el circuito alimentará a las cargas, desde las bandejas los circuitos van empotrados en tuberías de PVC SAP hasta las salidas (instalaciones empotradas). Los conductores en las bandejas serán multipolares con chaqueta y en las tuberías serán unipolares.

El control de encendido y apagado de las luminarias de las áreas comunes será con mando remoto controlado por el sistema BMS.

El suministro de energía en 480 V a las cargas de fuerza: equipos de aire acondicionado, PLB, escaleras mecánicas, ascensores, otros; será desde los tableros generales de 480V ubicados en la subestación, mediante la instalación de conductores de cobre del tipo LS0H o XHHW según se indica en planos. Los conductores de cada circuito irán alojados en las bandejas hasta la zona donde el circuito alimentará a las cargas.

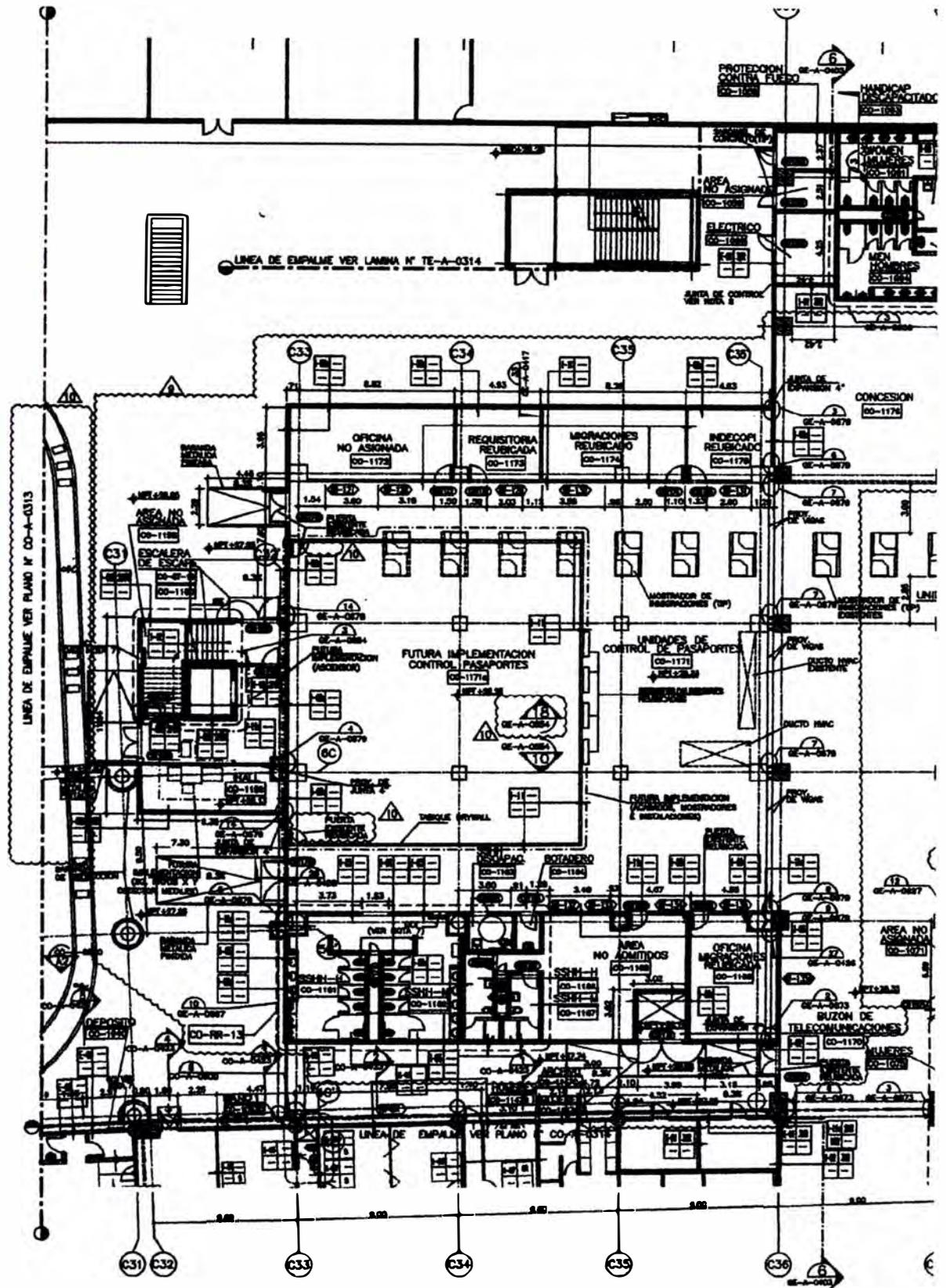
Para la alimentación a las nuevas áreas se ampliarán los recorridos de las bandejas existentes, instalando bandejas y/o canalizaciones para alojar a los alimentadores, desde los tableros generales hasta los tableros de distribución, tableros de potencia y alumbrado ubicados en los cuartos eléctricos.

El suministro de energía eléctrica a los nuevos equipos de sistemas especiales o reubicados que lo requieran: BMS, FIDS, BIDS, GIDS, ADS, Control Access, PAS, CCTV, mostradores, será mediante circuitos protegidos por equipos UPS existentes ubicados en los cuartos eléctricos.

Para el suministro de energía en 220 V a las cargas de fuerza y alumbrado (nuevas y reubicadas); desde los paneles de potencia y alumbrado se instalarán conductores de cobre del tipo LS0H. Los conductores de cada circuito saldrán en tuberías metálicas desde los paneles de potencia y/o alumbrado hasta las bandejas, luego irán alojadas en las bandejas hasta la zona donde el circuito alimentará a las cargas, desde las bandejas los circuitos irán adosados o colgados en tuberías metálicas EMT hasta las salidas.

El control de encendido y apagado de las luminarias de las áreas comunes será con mando remoto controlado por el sistema BMS.

Fig 1.5 Ampliación Espigón Centro, Ejes C31-C36/G-L



1.4.5.4 Espigón Sur

Para el suministro de energía en 10 KV, será instalado el alimentador MV-ST-10 desde las celdas metalclad de reserva 52-202 existente en la Subestación Principal ST-ESU-01 hasta la nueva subestación secundaria CO-ESU-06.

La nueva subestación secundaria CO-ESU-06 de 1,500 KVA 10/0.48 kV, estará compuesta por celda de llegada con seccionador de potencia, transformador de potencia de 1,5 MVA, 10/0.48kV, banco de condensadores automático, tableros generales de 480 V y 220 V, Unidad de respaldo de iluminación de emergencia con baterías.

Para la distribución de energía a los tableros o cargas se instalarán Tableros Generales de Distribución, Tableros de Distribución, Tableros de Potencia y de Alumbrado.

Se instalarán bandejas y/o canalizaciones para alojar a los alimentadores, desde los tableros generales hasta los paneles de distribución, paneles de potencia y alumbrado ubicados en los cuartos eléctricos.

El suministro de energía eléctrica a los nuevos equipos de sistemas especiales que lo requieran: BMS, FIDS, BIDS, GIDS, ADS, Control Access, PAS, CCTV, Mostradores, será mediante circuitos protegidos por equipos UPS ubicados en los cuartos eléctricos, a 220 V, fase - neutro y tierra con transformador de aislamiento.

Los cuartos de comunicaciones y sistemas especiales Telecom serán alimentados por dos circuitos de emergencia monofásicos provenientes de dos subestaciones diferentes.

Para el suministro de energía en 220 V a las cargas de fuerza y alumbrado; desde los paneles de potencia y alumbrado se instalarán conductores de

cobre del tipo LS0H. Los conductores de cada circuito salen en tuberías metálicas desde los paneles de potencia y/o alumbrado hasta las bandejas, luego van alojadas en las bandejas hasta la zona donde el circuito alimentara a las cargas, desde las bandejas los circuitos van empotrados en tuberías de PVC SAP hasta las salidas (instalaciones empotradas). Los conductores en las bandejas serán multipolares con chaqueta y en las tuberías serán unipolares.

El control de encendido y apagado de las luminarias de las áreas comunes será con mando remoto controlado por el sistema BMS.

El suministro de energía en 480 V a las cargas de fuerza: equipos de aire acondicionado, PLB, escaleras mecánicas, pasadizos mecánicos, ascensores, otros; será desde los tableros generales de 480V ubicados en la subestación, mediante la instalación de conductores de cobre del tipo LS0H o XHHW según se indica en planos. Los conductores de cada circuito irán alojados en las bandejas hasta la zona donde el circuito alimentará a las cargas.

Fig.1.6 Ampliación Espigón Sur Ejes C56 al C63/1C-4C.

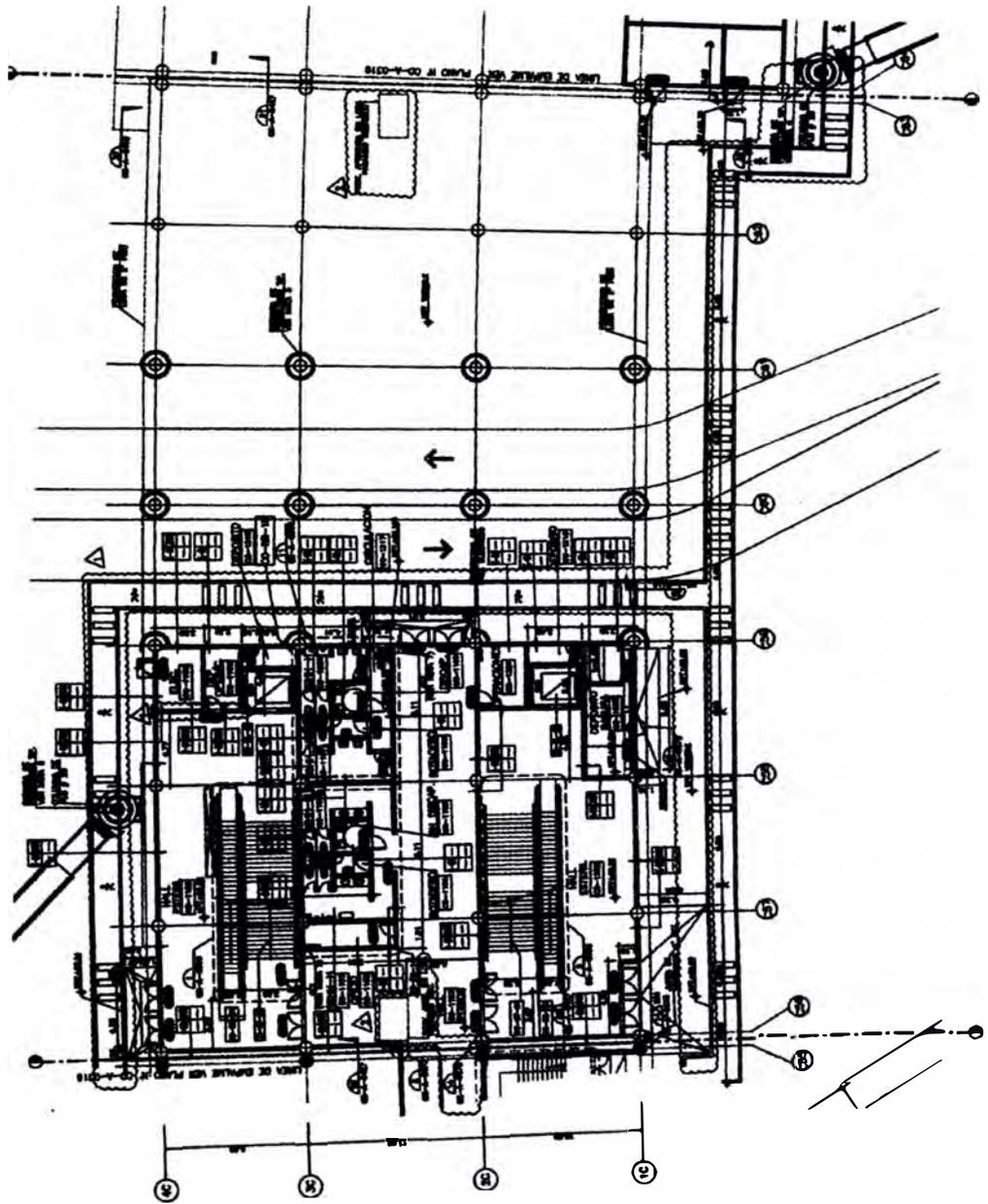
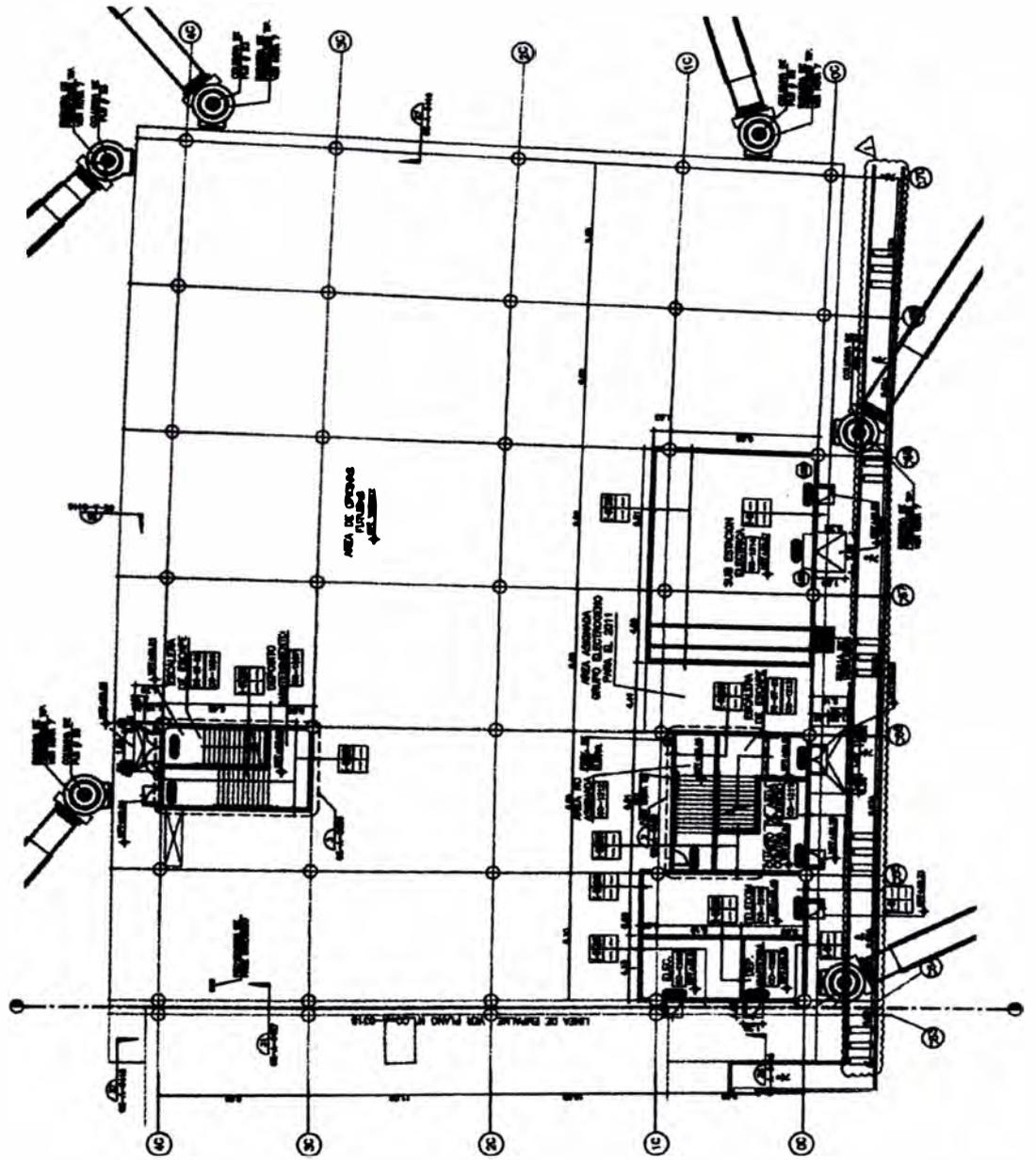


Fig.1.7 Ampliación Espigón Sur Ejes C64 al C70/OC-4C



CAPITULO II

MARCO CONCEPTUAL

En el presente capítulo se desarrolla la parte conceptual que será base del diseño de ingeniería de las instalaciones eléctricas.

2.1 DEFINICIONES

- **Alimentador:** Es la porción de un circuito eléctrico entre la caja de conexión o caja de toma, u otra fuente de alimentación, y los dispositivos de sobrecorriente del circuito o circuitos derivados.
- **Potencia Instalada:** Es la suma de potencias nominales de los aparatos y equipos que se encuentran conectados en un área determinada de la instalación y se expresa generalmente en kW o kVA.
- **Demanda Máxima:** Es la potencia máxima expresada en kW o kVA, que se presenta durante un periodo determinado.
- **Corriente de Nominal:** Corriente que figura en las especificaciones de una máquina o de un aparato, a partir de la cual se determinan las condiciones de calentamiento o de funcionamiento de esta máquina o de este aparato. Esta corriente puede considerar los factores de crecimiento futuro o reserva. Se expresa en Amperios (A).
- **Corriente de Diseño:** Corriente destinada a ser transportada por un circuito en servicio normal. Esta corriente considera los factores de seguridad indicado en el CNE. Se expresa en Amperios (A).

- **Caída de Tensión:** Es la diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. La caída de tensión es un factor determinante en la sección del cable. Se expresa en voltios (V).
- **Aislado:** Separado de otras superficies conductoras por un material dieléctrico o espacio de aire que tiene un grado de resistencia al paso de corriente y a la descarga disruptiva, suficientemente elevado para las condiciones de uso.
- **Alumbrado de emergencia:** Alumbrado requerido, según el Reglamento Nacional de Construcciones, con el propósito de facilitar la salida segura de personas y el acceso a las salidas en casos de incendio, sismo y otros casos de emergencia.
- **Aprobado: (aplicado a materiales y equipos eléctricos):** Que ha sido examinado y probado por una entidad de certificación autorizada y cumple con las normas de fabricación establecidas por la autoridad competente.
- **Capacidad de corriente:** La corriente que un conductor puede llevar en forma continua bajo las condiciones de utilización, sin exceder su temperatura nominal.
- **Circuito derivado:** Porción de un alambrado que se extiende entre el último dispositivo de sobrecorriente que protege el circuito y la o las salidas.
- **Conductor:** Alambre, cable u otra forma de metal, instalado con la finalidad de transportar corriente eléctrica desde una pieza o equipo eléctrico hacia otro o hacia tierra.
- **Conductor de puesta a tierra:** Conductor utilizado para conectar el equipo de conexión o el sistema, al electrodo de puesta a tierra.
- **Dispositivo de corriente residual – Interruptor Diferencial (ID) o Interruptor de falla a tierra (GFCI “Ground Fault Circuit Interrupter”):**

Dispositivo para la protección de personas, cuya función es interrumpir automáticamente la corriente de un circuito, en un tiempo predeterminado, cuando la corriente a tierra excede un valor predeterminado. El proyectista debe verificar que exista una adecuada coordinación entre los interruptores de falla a tierra de una instalación.

- **Dispositivo de sobrecarga:** Dispositivo que brinda protección contra corrientes excesivas, pero no necesariamente protege contra cortocircuitos, y es capaz de interrumpir un circuito, bien sea por la fusión de un metal o por medios electromecánicos.
- **Dispositivo de sobrecorriente:** Dispositivo capaz de interrumpir automáticamente un circuito eléctrico, tanto en condiciones predeterminadas de sobrecarga como en condiciones de cortocircuito, bien sea por fusión de un metal o por medios electromecánicos.
- **Interruptor:** Interruptor, seccionador de potencia, seccionador u otro dispositivo diseñado para establecer, interrumpir o cambiar la conexión de un circuito.
- **Interruptor de aislamiento (seccionador):** Interruptor destinado para aislar un circuito eléctrico o un equipo de su fuente de alimentación. No tiene capacidad nominal de interrupción (no está diseñada para establecer o interrumpir el paso de corriente) y está diseñado para ser operado únicamente después de que el circuito se ha abierto con otros medios.
- **Luminaria:** Unidad de alumbrado completa, diseñada para contener la lámpara y los dispositivos necesarios para conectarla al suministro eléctrico.
- **Sistema de puesta a tierra:** Comprende todos los conductores, conectores, abrazaderas, placas de conexión a tierra o tuberías, y electrodos de puesta

a tierra por medio de los cuales una instalación eléctrica es conectada a tierra.

- **Tablero o Panel de Distribución:** Panel o conjunto de paneles diseñados para constituir un solo panel; incluye barras, dispositivos automáticos de sobrecorriente, y con o sin interruptores para el control de circuitos de alumbrado y fuerza; contruidos para su colocación en un gabinete adosado o empotrado en la pared y accesible solo por un frente.
- **Tablero de distribución o de control:** Panel sencillo, bastidor o conjunto de paneles de gran tamaño, en el que se montan, por delante o por la parte posterior, o por ambos, interruptores, dispositivos de protección contra sobrecorriente y otros dispositivos de protección, barras y conexiones diseñadas para transporta e interrumpir las máximas corrientes de falla que puedan ocurrir en los alimentadores de ingreso o de salida, e instrumentos en general. Los tableros de distribución son accesibles generalmente por delante y por la parte posterior; y no están destinados para ser instalados dentro de gabinetes.
- **Tensión a tierra:** En circuitos conectados a tierra, es la tensión entre una parte viva no puesta a tierra y una parte conectada a tierra, o en circuitos no conectados a tierra, es la mayor tensión existente en el circuito.
- **Tensión de un circuito:** Es la mayor tensión efectiva (valor medio cuadrático) entre dos conductores de un circuito dado.
- **Tensión:**
 - Alta tensión: Cualquier tensión nominal mayor que 1000 V.
 - Baja tensión: Cualquier tensión nominal comprendida desde 31 V hasta 1000 V.

- **Extra-baja Tensión (Muy baja tensión):** Cualquier valor de tensión inferior a 31 V.
- **Tierra:** Conexión a tierra obtenida a través de un electrodo de puesta a tierra.
- **Tomacorriente con toma de tierra:** Tomacorriente de tres contactos hembra, uno de los cuales está conectado al sistema de puesta a tierra.
- **Tomacorriente doble:** Dos dispositivos de contactos hembra, sobre un mismo yugo, instalados en una salida para la conexión de dos enchufes.
- **Tomacorriente simple:** Un dispositivo de contacto hembra en un yugo instalado en una salida para la conexión de un enchufe.
- **Tubería eléctrica metálica:** tubería de metal que tiene sección transversal circular en la que se tienden conductores y que tiene paredes más delgadas que el conducto metálico rígido y un diámetro exterior diferente que el conducto rígido, a fin de evitar que puedan ser confundidos o empalmadas con otros de características estándar; que obedece a la norma técnica para tubería metálica liviana.
- **Tubería eléctrica no metálica:** tubería liviana fabricada de un compuesto termoplástico, que puede ser fácilmente curvada y acoplada mediante uniones y pegamento apropiado. Esta tubería puede soportar una temperatura de operación continua de 75°C, que obedece a la norma técnica para tubería no metálica corrugada.

2.2 NORMATIVA Y ESTANDARES

Los proyectos eléctricos deben obedecer normativas y estándares las cuales podrían ser indicadas por el usuario que solicite los diseños eléctricos.

Las normas establecen los requisitos mínimos que deben cumplir las instalaciones eléctricas a fin de salvaguardar la seguridad personal y la de la propiedad.

En nuestro país las normas mínimas que rigen un proyecto eléctrico en baja tensión son:

- CNE Código Nacional de Electricidad – Utilización
- RNE Reglamento Nacional de Edificaciones

2.3 DESARROLLO DEL DISEÑO ELECTRICO.

Para el desarrollo de un proyecto eléctrico se deberán tener las siguientes consideraciones:

- La información del cliente, las cuales pueden ser planos conceptuales, diseños preliminares, alcances de trabajo, criterios de diseño, especificaciones técnicas u otros.
- El diseño eléctrico deberá ser realizado sobre los planos de arquitectura preliminares. Se deberá coordinar y revisar los espacios asignados para las instalaciones eléctricas como: subestaciones, cuartos eléctricos, bandejas, ductos enterrados, buzones eléctricos, localización de luminarias, salidas eléctrica de equipos especiales.
- Se deberá conocer los requerimientos técnicos de los equipos eléctricos especiales como elevadores, escaleras mecánicas, bombas de agua, de contraincendio, de pozo profundo, equipos de aire acondicionado, otros.
- Revisión de las posibles interferencias con otros sistemas, como el agua potable, agua contraincendio, aire acondicionado, sistemas de comunicación, sistema de detección de incendio y otros sistemas dependiendo de la complejidad del proyecto.

- En caso de ampliaciones o remodelaciones se deben tener en cuenta las instalaciones existentes, verificación de capacidad eléctrica para atención de las ampliaciones y la factibilidad de la realización de una remodelación de tal manera que se cumpla todas las normativas vigentes y que sea funcionalmente adecuada.
- Las especificaciones técnicas describirán los requisitos que deberán cumplir los materiales que se emplearan en la ejecución del proyecto (construcción) es importante que el diseño eléctrico contemple la integridad de los materiales y equipos eléctricos que sean parte del diseño eléctrico con la finalidad de que en la construcción no se tomen decisiones inadecuadas.
- Finalmente cabe señalar que los planos eléctricos deben ser claros y precisos cumpliendo con la simbología correspondiente al sistema a desarrollar.

2.3.1 Cálculo de alimentadores.

2.3.1.1 Selección de calibre del conductor por capacidad de corriente

Se calcula la Corriente de Diseño (I_d) del cable, definida por el Código Nacional de Electricidad como un 25% más de la Corriente Nominal (I_n).

La corriente nominal está definida por la siguiente fórmula:

$$I_n = \frac{P_n \times 1000}{K \times V \times \text{Cos}\phi} \quad (\text{A})$$

$$I_n = \text{Corriente Nominal de la Carga en Amperios(A).}$$

P_n = Potencia de la carga en kW (esta potencia puede contener o no el porcentaje de reserva para crecimiento futuro. En el caso de las cargas puntuales este factor es 1 y en el caso de los tableros de distribución se ha considerado entre un 20% a 25% de la suma de las potencia nominales conectadas.

2.3.1.2 Selección por caída de tensión.

Definido por el Código Nacional de Electricidad no mayor a 4% de la tensión nominal (caída de tensión del alimentador + caída de tensión del circuito derivado). Para el cálculo de la caída de tensión se utilizará la siguiente fórmula:

$$\Delta V = K \times I \times L (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

ΔV = Caída de Tensión en Voltios.

K = 1 (Sistema Monofásico).

= $\sqrt{3}$ (Sistema Trifásico).

= Corriente Nominal de la Carga en Amperios.

L = Longitud total del cable en m.

R = Resistencia del Cable en Ohmios/m.

X = Reactancia del Cable en Ohmios/m.

$\cos \phi$ = Factor de Potencia

2.3.2 Selección del interruptor.

La selección de la capacidad de los interruptores (Cap Int) se efectúa de manera similar al cálculo de los alimentadores por capacidad de

conducción. Para la selección de la capacidad de los interruptores se toma en consideración la corriente de diseño, según la siguiente relación:

$$\text{Cap Int} \geq I \text{ diseño}$$

La capacidad de los alimentadores y circuitos de distribución siempre deben quedar por encima de la capacidad de los interruptores termomagnéticos seleccionados.

2.3.3 Selección de tubería y canalización.

Los conductores que sean instalados dentro de tuberías y canalizaciones deberán tener el dimensionamiento adecuado según:

Tabla 2.1 Máximo porcentaje de llenado de conductos y tuberías elécticas.

Tipos de conductor o cables	Número de conductores o cables multiconductores				
	1	2	3	4	Más de 4
Sin cubierta de plomo	53	31	40	40	40
Con cubierta de plomo	55	30	40	38	35

Para una canalización la sección máxima que debe ser cubierta por los cables es el 20% de la sección transversal.

2.3.4 Cálculo de iluminación.

El diseño de iluminación está relacionado con la zona que va a ser iluminada, teniendo en cuenta la reflectancia de las superficies, la actividad que se va a desarrollar y los requerimientos estéticos del usuario.

Los aspectos importantes que se deben tener en cuentas para el desarrollo del diseño de alumbrado interior son los siguientes:

- Conocer con detalles las actividades asociadas con cada espacio.
- Las exigencias visuales de cada puesto de trabajo y su localización.
- Las condiciones de reflexión de las superficies
- Los niveles de iluminancia e uniformidad requeridas
- La disponibilidad de la iluminación natural.
- El control del deslumbramiento.
- Los requerimientos especiales en las propiedades de las luminarias, por el tipo de aplicación.
- Propiedades de las fuentes y luminarias, tales como:
 - El índice de reproducción del color, lo natural que aparecen los objetos bajo la luz.
 - La temperatura del color, la apariencia de calidez o frialdad de la luz.
 - El tamaño y forma de la fuente luminosa y de la luminaria.

2.3.4.1 Método del punto por punto.

Se utiliza en caso de cálculos de iluminación en instalaciones de alumbrado general local o individual donde la luz no se distribuye uniformemente; ello es debido a que este método nos permite conocer la luminosidad en puntos determinados.

La luminancia en estos puntos viene dada por la suma de dos frentes: una componente directa producida por la luz que llega al plano de trabajo directamente de las luminancias y otra llamada indirecta o reflejada que procede de las reflexiones.

$$E = E \text{ directa} + E \text{ indirecta}$$

Donde E = Iluminancia de una superficie, definida como la relación entre el flujo luminoso que recibe una superficie y su extensión. Su unidad es el lux.

Antes de aplicar este método debemos conocer, al igual que en el caso anterior, unos cuantos factores como son:

- Características fotométricas de la lámpara.
- Luminarias empleadas.
- Disposición de los mismos sobre la planta del ambiente.
- Altura.

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL AIJCH

A continuación se describe el desarrollo del proyecto de acuerdo a las ampliaciones proyectadas dentro de las instalaciones del aeropuerto.

3.1 AMPLIACION EN TERMINAL SUR

El diseño final corresponde a la Ampliación y Remodelación del Terminal Sur en los tramos comprendidos entre los ejes 2' al 5.

3.1.1 Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía para esta parte de la Ampliación del Terminal Sur (ejes 2'-5) se efectuará a través de las subestaciones existentes CO-ESU-04 y TE-ESU-01.

Las características del suministro eléctrico en baja tensión son:

- Desde los tableros CO-SB-04 y TE-SB-03:
 - Tensión nominal : 460 V
 - Frecuencia : 60 Hz
 - Fases : Trifásico
 - Conexión : Estrella con neutro aterrado en la subestación,
no corrido.
- Desde los tableros CO-SB-40 y TE-SB-20:
 - Tensión nominal : 220 V

- Frecuencia : 60 Hz
- Fases : Trifásico
- Conexión : Estrella con neutro aterrado en la subestación, no corrido.

3.1.2 Distribución de energía eléctrica

La distribución de la energía para los nuevos tableros de distribución TE-LP-E45 y TE-LP-N45, a instalarse en el cuarto eléctrico CO-2052 se efectuará mediante los alimentadores P-SB40-04 y P-SB40-27 respectivamente, que salen del tablero general principal existente CO-SB-40, ubicado en la subestación CO-ESU-04. Ver plano CO-E-0103.

La salida de fuerza para el equipo de aire acondicionado TE-RTU-08, se efectuará mediante el alimentador P-SB04-08 que sale del tablero general principal existente CO-SB-04, ubicado en la CO-ESU-04. Ver plano CO-E-0101.

La salida de fuerza para la faja transportadora de equipajes MCP-RL9, se efectuará mediante el alimentador P-PBE06-06 que sale del tablero general principal TE-PB-E06, ubicado en la subestación TE-ESU-01. Ver plano TE-E-0103.

Los tableros de distribución alimentarán a los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, salidas de fuerza y de cargas específicas.

La distribución de los alimentadores y circuitos de distribución en general se efectuará mediante tuberías y bandejas adosadas o colgadas a ser instaladas dentro el cielo raso.

Las instalaciones de tuberías para salidas de interruptores, tomacorrientes y salidas de fuerza en zonas públicas, se efectuarán en forma empotrada a las paredes.

La alimentación eléctrica de las cargas especiales cuya continuidad de servicio es requerida, se ha considerado conectarse al tablero existente CO-PP-U45 ubicado en el cuarto eléctrico CO-2052. Las cargas que tienen esta alimentación son: BIDS, tomacorrientes de los mostradores, etc. La alimentación eléctrica desde los UPS a todas estas cargas tendrá las siguientes características:

- Tensión nominal : 220 V
- Frecuencia : 60 Hz
- Fases : Monofásico
- Conexión : 1 Fase + Neutro + Tierra aislada

Para la distribución de los circuitos eléctricos se instalará un tramo nuevo de bandejas eléctricas desde el cuarto eléctrico CO-2052 hasta el área de reclamo de equipaje internacional.

Para la alimentación a los avisos publicitarios futuros, se ha previsto un tablero general de distribución (CO-PB-N45) a ser ubicado en el cuarto eléctrico del segundo nivel (CO-2052) con su respectivo medidor de energía.

3.1.3 Sistema de alumbrado

El sistema de alumbrado para el proyecto se ha previsto teniendo en consideración lo indicado en los Alcances del Trabajo del Proyecto de Expansión del Aeropuerto internacional Jorge Chávez y la Norma de Alumbrado de Interiores y Campos Deportivos – DGE 017-AI-1/1982.

El nivel de iluminación nominal, normal para el área de Reclamo de Equipaje Internacional del aeropuerto es:

- Manejo y recojo de equipajes : 500 luxes

La distribución del sistema de alumbrado se efectúa mediante artefactos instalados en forma empotrada en el cielo raso. En las zonas de servicio donde no se cuenta con cielo raso, los artefactos empleados son para adosar o colgar.

Los balastos electrónicos de las luminarias tendrán bornera de puesta a tierra y deberán conectarse con el conductor de puesta a tierra de la luminaria.

3.1.4 Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra está compuesto por tres pozos a tierra existentes dentro de cada subestación y además están conectados a la malla exterior de puesta a tierra, mediante una barra colectora de cobre desnudo.

De esta barra se distribuye la conexión a tierra a los diferentes puntos de la subestación así como a las barras de distribución de tierra de los tableros generales existentes de baja tensión.

La distribución a los tableros nuevos de distribución a sus diferentes ubicaciones se efectuará a través de los alimentadores generales. El cable a utilizar será de color verde-amarillo.

Se pondrá a tierra todos los elementos metálicos nuevos de la subestación y cuartos eléctricos tales como: tableros, bandejas, tuberías y carcasa de todos los equipos eléctricos.

Para la distribución de energía de los UPS, se ha previsto una línea de tierra aislada, la cual estará conectada a la barra de puesta a tierra aislada de los tableros respectivos. Desde estos tableros se distribuirá esta tierra a los equipos electrónicos sensibles. El cable a emplear será de color verde.

3.1.5 Máxima demanda

Los cuadros de máxima demanda se mostraran en el Capítulo IV Ingeniera de detalle de las Instalaciones Eléctricas en el AIJCH.

3.1.6 Planos

Los planos desarrollados para esta sección del proyecto son:

Número del Plano	Descripción del Plano
TE-E-0103	Diagrama Unifilares 220 / 460V.
TE-E-0212	Disposición de Potencia Primer Nivel - Planta General, ejes 2'-12 / A-J
TE-E-0306	Disposición de Potencia Primer Nivel - Planta, ejes 2'-3 / H'-J
TE-E-0325	Disposición de Potencia Segundo Nivel - Planta, ejes 2'-3 / H'-J
TE-E-0365	Disposición de Alumbrado Segundo Nivel - Planta, ejes 2'-3 / H'-J
TE-E-0714	Cuadro de Tableros.

3.2 AMPLIACION EN ESPIGÓN NORTE

El diseño final corresponde a la Ampliación del Espigón en la zona Norte en los tramos comprendidos entre los ejes C1 al C7.

3.2.1 Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía para la Ampliación del Espigón zona Norte se efectuará a través de la subestación eléctrica proyectada CO-ESU-01.

Esta subestación será alimentada en 10 kV desde la subestación Principal.

En la parte de media tensión, la subestación contará con una celda de llegada en 10 kV (switchgear) y transformador de potencia de 10/0.48kV en su respectiva celda de transformación.

En la parte de baja tensión, la subestación contará con dos tableros generales principales (switchboards) CO-SB-01 y CO-SB-10, transformador de baja tensión 0.48/0.23kV, bancos de condensadores y equipo de respaldo con baterías para las cargas de alumbrado (ECBS).

El tablero CO-SB-01 (460V) estará constituido por dos barras interconectadas entre si mediante un interruptor de enlace. La primera barra alimentará a todas las cargas críticas, la segunda barra alimentará a las cargas no críticas. La implementación de ésta última será a futuro.

El tablero CO-SB-10 (220) igualmente estará constituido por dos barras interconectadas entre si mediante un interruptor de enlace. La primera barra alimentará a todas las cargas críticas, la segunda barra alimentará a las cargas no críticas.

Las características del suministro eléctrico en baja tensión son:

- Desde los tableros CO-SB-01:
 - Tensión nominal : 460 V

- Frecuencia : 60 Hz
- Fases : Trifásico
- Conexión : Estrella con neutro aterrado en la subestación,
no corrido.
- Desde los tableros CO-SB-10:
 - Tensión nominal : 220 V
 - Frecuencia : 60 Hz
 - Fases : Trifásico
 - Conexión : Estrella con neutro aterrado en la subestación,
no corrido.

3.2.2 Distribución de energía eléctrica

La distribución de la energía se efectuará mediante alimentadores generales que salen de los tableros generales principales y que conectan con los tableros generales de distribución (Panelboards), ubicados en el cuarto eléctrico.

Estos tableros generales de distribución alimentarán a los diferentes tableros de alumbrado, fuerza y cargas específicas (lighting panels, power panels y circuit breakers). Desde los tableros de alumbrado y fuerza se distribuirá la energía a todas las cargas finales (alumbrado, tomacorrientes y fuerza).

La distribución de los alimentadores y circuitos de distribución en general se efectuará mediante tuberías y bandejas adosadas o colgadas a ser instaladas dentro del cielo raso.

Las instalaciones de tuberías para salidas de interruptores, tomacorrientes y salidas de fuerza en zonas públicas, se efectuarán en forma empotrada a las paredes.

Para la alimentación eléctrica a las cargas especiales cuya continuidad de servicio es requerida, se ha considerado el uso de UPS con transformador de aislamiento a la entrada. Las cargas que tienen esta alimentación son: ADS, FIDS, BIDS, GIDS, BMS, tomacorrientes de counters de salida de pasajeros, etc. Los mostradores tienen alimentación desde dos UPSs diferentes. La alimentación eléctrica desde los UPS a todas estas cargas tendrá las siguientes características:

- Tensión nominal : 220 V
- Frecuencia : 60 Hz
- Fases : Monofásico
- Conexión : 1 Fase + Neutro + Tierra aislada

Para la alimentación eléctrica a los artefactos de alumbrado de emergencia, se ha previsto el uso de un sistema central de baterías de emergencia (ECBS), el cual distribuye la energía a los diferentes artefactos ubicados principalmente en las zonas de escape, escaleras, pasillos, halls de espera, etc., a través de sus respectivos tableros de distribución.

Para la alimentación a los avisos publicitarios futuros, se ha previsto un tablero general de distribución (CO-PB-N16) a ser ubicado en el cuarto eléctrico del segundo piso (CO-2089) con su respectivo medidor de energía.

3.2.3 Sistema de alumbrado

El sistema de alumbrado para las diferentes áreas del proyecto se ha previsto teniendo en consideración lo indicado en los Alcances del Trabajo del Proyecto de Expansión del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez al Año 2008 y la Norma de Alumbrado de Interiores y Campos Deportivos – DGE 017-AI-1/1982.

La distribución al sistema de alumbrado se efectúa mediante artefactos instalados en forma empotrada en el cielo raso. En las zonas de servicio donde no se cuenta con cielo raso, los artefactos empleados son para adosar o colgar.

Los niveles de iluminación nominal, normal para los diferentes ambientes del aeropuerto son:

- Escaleras, corredores, vías de evacuación y circulación de personas : 220 luxes
- Salas de espera : 320 luxes
- Servicios higiénicos : 320 luxes
- Cuartos de comunicaciones y subestaciones : 220 luxes
- Cuartos de servicios y depósitos : 150 luxes

Las luminarias tienen tres fuentes de alimentación, la primera es a través del sistema de respaldo con baterías, la cual cubre aproximadamente el 10% de la iluminación. La segunda es a través de los tableros de emergencia, los cuales están conectados al sistema de alimentación que proviene de los grupos electrógenos, esta iluminación en forma conjunta con la primera es aproximadamente el 25% de la iluminación. La tercera es a través de los tableros de suministro normal y cubre el 100% de la iluminación.

3.2.4 Sistema de emergencia

El alimentador en 10 kV proveniente de la subestación principal viene con un respaldo del sistema de generación de emergencia en caso de falla en el suministro comercial.

Para dar respaldo al suministro en baja tensión a nivel de 480 V, se ha previsto un sistema de emergencia mediante una red que une las barras críticas de los switchboards correspondientes a dos subestaciones contiguas. Este enlace une los siguientes switchboards:

- CO-SB-01 con el CO-SB-02
- CO-SB-03 con el CO-SB-04
- CO-SB-05 con el CO-SB-06

La capacidad de transferencia de carga es de 500 KVA, la cual puede ser transferida desde una subestación a otra y viceversa. Para la seguridad de las maniobras en estos casos de contingencia, los interruptores involucrados tendrán enclavamientos mecánicos a través de chapas y llaves, que permiten una operación segura en las maniobras.

3.2.5 Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra está compuesto por tres pozos a ser construidos dentro de la subestación y que estarán conectados a la malla exterior de puesta a tierra, mediante una barra colectora de cobre desnudo.

De esta barra se distribuye la conexión a tierra a los diferentes puntos de la subestación así como a las barras de distribución de tierra de los tableros generales de baja tensión. La distribución a los tableros de distribución se efectúa a través de los alimentadores generales. El cable a utilizar será con aislamiento de color verde-amarillo.

Se pondrá a tierra todos los elementos metálicos de la subestación y cuartos eléctricos tales como: Tableros, bandejas, tuberías y carcasa de todos los equipos eléctricos.

Los neutros de los secundarios de los transformadores de potencia serán conectados directamente a una de las varillas del sistema de puesta a tierra

de la subestación. Las celdas de media tensión igualmente serán conectadas independientemente a una de las varillas de puesta a tierra.

Para la distribución de energía de los UPS, se ha previsto una línea de tierra aislada, proveniente de la barra de tierra aislada del cuarto de telecomunicaciones más cercano al cuarto eléctrico, la cual estará conectada a la barra de puesta a tierra aislada de los tableros respectivos. Desde estos tableros se distribuirá esta tierra a los equipos electrónicos sensibles. El cable a emplear será de color verde.

3.2.6 Máxima demanda

Los cuadros de máxima demanda se mostraran en el Capítulo IV Ingeniera de detalle de las Instalaciones Eléctricas en el AIJCH.

3.2.7 Planos

Los planos desarrollados para esta sección del proyecto son:

Número del Plano	Descripción del Plano
CO-E-0105	Diagramas Unifilares
CO-E-0106	Diagrama Unifilar Redes de Emergencia entre Subestaciones de Espigón
CO-E-0200	Planta General - Disposición de Potencia; Primer Nivel
CO-E-0220	Planta General - Disposición de Potencia; Segundo Nivel
CO-E-0300	Planta - Disposición de Potencia; Primer Nivel
CO-E-0320	Planta - Disposición de Potencia; Segundo Nivel

CO-E-0340	Planta - Disposición de Alumbrado; Primer Nivel
CO-E-0360	Planta - Disposición de Alumbrado; Segundo Nivel
CO-E-0380	Disposición de Potencia y Alumbrado; Planta Techos
CO-E-0619	Subestación 10kV; CO-ESU-01
CO-E-0771	Cuadro de Tableros
CO-E-0772	Cuadro de Tableros

3.3 AMPLIACION EN ESPIGÓN CENTRO

El diseño final corresponde a la Ampliación del Espigón en la zona Centro en los tramos comprendidos entre los ejes C8 al C55.

3.3.1 Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía para esta parte de la Ampliación y Remodelación del Espigón Centro se efectuará a través de la subestaciones existentes CO-ESU-02, CO-ESU-03, CO-ESU-04 y CO-ESU-05.

Estas subestaciones son alimentadas en 10 KV desde la subestación Principal.

En la parte de media tensión, cada subestación cuenta con una celda de llegada en 10 kV (switchgear) y transformador de potencia de 10/0.48 kV en su respectiva celda de transformación.

En la parte de baja tensión, cada subestación cuenta con dos tableros generales principales (switchboards) CO-ESU-02: CO-SB-02 y CO-SB-20; CO-ESU-03: CO-SB-03 y CO-SB-30; CO-ESU-04: CO-SB-04 y CO-SB-40 y CO-ESU-05: CO-SB-05 y CO-SB-50; transformador de baja tensión 0.48/0.23kV, bancos de condensadores y equipo de respaldo con baterías para las cargas de alumbrado (ECBS).

Las características del suministro eléctrico en baja tensión son:

- Desde los tableros CO-SB-02, CO-SB-03, CO-SB-04 y CO-SB-05:
 - Tensión nominal : 460 V
 - Frecuencia : 60 Hz
 - Fases : Trifásico
 - Conexión : Estrella con neutro aterrado en la subestación, no corrido.

- Desde los tableros CO-SB-20, CO-SB-30, CO-SB-40 y CO-SB-50:
 - Tensión nominal : 220 V
 - Frecuencia : 60 Hz
 - Fases : Trifásico
 - Conexión : Estrella con neutro aterrado en la subestación, no corrido.

Las siguientes cargas especiales ubicadas en la zona de la ampliación sur serán alimentadas desde la subestación CO-ESU-05:

- PLB-26.
- CO-RTU-11
- CO-RTU-12.

Ver planos CO-E-0101, CO-E-0202, CO-E-0203 CO-E-0222, CO-E-0223, CO-E-0383

3.3.2 Distribución de energía eléctrica

La distribución de la energía para los nuevos tableros generales de distribución (Panelboards) y los reubicados, se efectuará mediante alimentadores generales que salen de los tableros generales principales (Ver planos CO-E-0201 y CO-E-0202). Para el caso de los tableros

reubicados (cuarto eléctrico CO-1085) se recalculo la capacidad de los alimentadores por caída de tensión (nueva ubicación esta a mayor distancia).

Estos tableros generales de distribución (Panelboards) alimentarán a los nuevos tableros de alumbrado, fuerza y de cargas específicas (lighting panels, power panels y circuit breakers respectivamente). Desde los tableros de alumbrado y fuerza se distribuirá la energía a las nuevas cargas de alumbrado, tomacorrientes y fuerza.

La distribución de los alimentadores y circuitos de distribución en general se efectuará mediante tuberías y bandejas adosadas o colgadas a ser instaladas dentro el cielo raso.

Las instalaciones de tuberías para salidas de interruptores, tomacorrientes y salidas de fuerza en zonas públicas, se efectuarán en forma empotrada a las paredes.

Para la alimentación eléctrica de las nuevas cargas especiales cuya continuidad de servicio es requerida, se ha considerado el uso de UPS con transformador de aislamiento a la entrada. Las cargas que tienen esta alimentación son: ADS, FIDS, BIDS, GIDS, BMS, tomacorrientes de counters de salida de pasajeros, etc. Los counters tienen alimentación desde dos UPS diferentes. La alimentación eléctrica desde los UPS a todas estas cargas tendrá las siguientes características:

- Tensión nominal : 220 V
- Frecuencia : 60 Hz
- Fases : Monofásico
- Conexión : 1 Fase + Neutro + Tierra aislada

El suministro de energía a los concesionarios del área comercial será con dos circuitos independientes a 220V (uno normal y uno de emergencia) desde el cuarto eléctrico más cercano hasta dos tableros con un interruptor cada uno respectivamente ubicados en el área del concesionario. A partir del interruptor cada concesionario será responsable de extender el circuito dentro de su área de concesión.

Para la medición del consumo de energía de los concesionarios se instalará un medidor de energía multilínea de 16 polos similar al IQ Energy Sentry II de Cutler, el cual estará ubicado en el cuarto eléctrico, en forma similar al sistema existente, los medidores serán conectados a la central de control de energía existente vía Red Gigabit.

Las bandejas eléctricas son las que alojarán a los conductores, serán instaladas desde los tableros o paneles hasta derivar a las salidas a través de tuberías de PVC-P empotradas, en los planos se muestra el recorrido de las bandejas.

Para el caso de las zonas correspondientes a la ampliación se instalarán nuevas bandejas eléctricas las cuales se pueden visualizar en los planos generales de potencia (CO-E-0201, CO-E-0202, CO-E-0221 y CO-E-0222). También se ha evaluado la necesidad de ampliar el tamaño de la bandeja por falta de capacidad, esto se visualizan en los planos generales de potencia.

3.3.3 Sistema de alumbrado

El sistema de alumbrado para las diferentes áreas del proyecto se ha previsto teniendo en consideración lo indicado en los Alcances del Trabajo del Proyecto de Expansión del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez al

Año 2008 y la Norma de Alumbrado de Interiores y Campos Deportivos – DGE 017-AI-1/1982.

La distribución del sistema de alumbrado se efectúa mediante artefactos instalados en forma empotrada en el cielo raso. En las zonas de servicio donde no se cuenta con cielo raso, los artefactos empleados son para adosar o colgar.

Los niveles de iluminación nominal, normal para los diferentes ambientes del aeropuerto son:

- Escaleras, corredores, vías de evacuación y circulación : 220 luxes
de personas
- Salas de espera : 320 luxes
- Servicios higiénicos : 320 luxes
- Cuartos de comunicaciones y subestaciones : 220 luxes
- Cuartos de servicios y depósitos : 150 luxes

Las luminarias en general tienen tres fuentes de alimentación, la primera es a través del sistema de respaldo con baterías, la cual cubre aproximadamente el 10% de la iluminación, para el caso de la ampliación del espigón centro se ha considerado utilizar luminarias con baterías incorporadas por falta de capacidad de sistema ECBS existente. La segunda es a través de los tableros de emergencia, los cuales están conectados al sistema de alimentación que proviene de los grupos electrógenos, esta iluminación en forma conjunta con la primera es aproximadamente el 25% de la iluminación. La tercera es a través de los tableros de suministro normal y cubre el 100% de la iluminación.

En los ambientes existentes que cambiaron de uso, se reforzarán o quitarán luminarias de acuerdo al nivel de iluminancia para el ambiente en mención. Tal como se muestra en los planos de alumbrado.

Los balastos electrónicos de las luminarias tendrán bornera de puesta a tierra y deberán conectarse con el conductor de puesta a tierra de la luminaria.

3.3.4 Sistema de emergencia

El alimentador en 10 kV proveniente de la subestación principal viene con un respaldo del sistema de generación de emergencia en caso de falla en el suministro comercial.

Para la interconexión de los tableros generales principales se establece la siguiente disposición:

El alimentador P-SB02-09 será el cableado de contingencia que conectara a los tableros CO-SB-01 y el CO-SB-02 (ver plano CO-E-0101).

El alimentador P-SB03-10 será el cableado de contingencia que conectara a los tableros CO-SB-03 y el CO-SB-04 (ver plano CO-E-0101).

3.3.5 Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra esta compuesto por tres pozos a tierra existentes dentro de cada subestación y además están conectados a la malla exterior de puesta a tierra, mediante una barra colectora de cobre desnudo.

De esta barra se distribuye la conexión a tierra a los diferentes puntos de la subestación así como a las barras de distribución de tierra de los tableros generales existentes de baja tensión.

La distribución a los tableros nuevos de distribución a las diferentes ubicaciones se efectuará a través de los alimentadores generales. El cable a utilizar será de color verde-amarillo o desnudo.

Se pondrá a tierra todos los elementos metálicos nuevos de la subestación y cuartos eléctricos tales como: Tableros, bandejas, tuberías y carcasa de todos los equipos eléctricos.

Para la distribución de energía de los UPS, se ha previsto una línea de tierra aislada, la cual estará conectada a la barra de puesta a tierra aislada de los tableros respectivos. Desde estos tableros se distribuirá esta tierra a los equipos electrónicos sensibles. El cable a emplear será de color verde.

3.3.6 Máxima demanda

Los cuadros de máxima demanda se mostraran en el Capítulo IV Ingeniera de detalle de las Instalaciones Eléctricas en el AIJCH.

3.3.7 Planos

Los planos desarrollados para esta sección del proyecto son:

Numero del plano	Descripción del plano
CO-E-0101	Diagrama Unifilares de las subestaciones eléctricas CO-ESU-02, 03, 04 y 05.Nivel
CO-E-0104	Diagrama Unifilares de las subestaciones eléctricas CO-ESU-05.
CO-E-0202	Planta General - Disposición de Potencia, ejes C31-C55; Primer Nivel
CO-E-0222	Planta General - Disposición de Potencia, ejes C31-C55; Segundo Nivel

CO-E-0307	Planta - Disposición de Potencia, ejes C33-C39; Primer Nivel
CO-E-0327	Planta - Disposición de Potencia, ejes C33-C39; Segundo Nivel
CO-E-0347	Planta - Disposición de Alumbrado ejes C33-C39 ; Primer Nivel
CO-E-0367	Planta - Disposición de Alumbrado ejes C33-C39 ; Segundo Nivel
CO-E-0702	Cuadro de Tableros, primer nivel, ejes C24-C39/1C-4P
CO-E-0703	Cuadro de Tableros, segundo nivel, ejes C8-C23/1C-5C

3.4 AMPLIACION EN ESPIGON SUR

El diseño final corresponde a la Ampliación del Espigón en la zona Sur en los tramos comprendidos entre los ejes C56 al C70.

3.4.1 Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía para esta parte de la Ampliación del Espigón se efectuará a través de la subestación eléctrica proyectada CO-ESU-06.

Esta subestación será alimentada en 10 kV desde la subestación Principal.

En la parte de media tensión, la subestación contará con una celda de llegada en 10 kV (switchgear) y transformador de potencia de 10/0.48 kV en su respectiva celda de transformación.

En la parte de baja tensión, la subestación contará con dos tableros generales principales (switchboards) CO-SB-06 y CO-SB-60, transformador de baja tensión 0.48/0.23 kV, bancos de condensadores y equipo de respaldo con baterías para las cargas de alumbrado (ECBS).

El tablero CO-SB-06 está constituido por tres partes: CO-SB-06A, CO-SB-06B, CO-SB-06C, la parte CO-SB-06A, contendrá un tablero de transferencia automática para el enlace con el futuro grupo electrógeno.

Físicamente, las partes correspondientes a los tableros CO-SB-06B y CO-SB-06C estarán al costado del tablero CO-SB-60.

Las características del suministro eléctrico en baja tensión son:

- Desde los tableros CO-SB-06:
 - Tensión nominal : 460 V
 - Frecuencia : 60 Hz
 - Fases : Trifásico
 - Conexión : Estrella con neutro aterrado en la subestación, no corrido.

- Desde los tableros CO-SB-60:
 - Tensión nominal : 220 V
 - Frecuencia : 60 Hz
 - Fases : Trifásico
 - Conexión : Estrella con neutro aterrado en la subestación, no corrido.

3.4.2 Distribución de energía eléctrica

La distribución de la energía se efectuará mediante alimentadores generales que salen de los tableros generales principales y que conectan con los tableros generales de distribución (Panelboards), ubicados en los diferentes cuartos eléctricos.

Estos tableros generales de distribución alimentarán a los diferentes tableros de alumbrado, fuerza y de cargas específicas (lighting panels, power panels y circuit breakers). Desde los tableros de alumbrado y fuerza se distribuirá la energía a todas las cargas finales (alumbrado, tomacorrientes y fuerza).

La distribución de los alimentadores y circuitos de distribución en general se efectuará mediante tuberías y bandejas adosadas o colgadas a ser instaladas dentro el cielo raso.

Las instalaciones de tuberías para salidas de interruptores, tomacorrientes y salidas de fuerza en zonas públicas, se efectuarán en forma empotrada a las paredes.

Para la alimentación eléctrica a las cargas especiales cuya continuidad de servicio es requerida, se ha considerado el uso de UPS con transformador de aislamiento a la entrada. Las cargas que tienen esta alimentación son: ADS, FIDS, BIDS, GIDS, BMS, tomacorrientes de counters de salida de pasajeros, etc. Los counters tienen alimentación desde dos UPSs diferentes. La alimentación eléctrica desde los UPS a todas estas cargas tendrá las siguientes características:

- Tensión nominal : 220 V
- Frecuencia : 60 Hz
- Fases : Monofásico
- Conexión : 1 Fase + Neutro + Tierra aislada

Para la alimentación eléctrica a los artefactos de alumbrado de emergencia, se ha previsto el uso de un sistema central de baterías de emergencia (ECBS), el cual distribuye la energía a los diferentes artefactos ubicados principalmente en las zonas de escape, escaleras, pasillos, halls de espera, etc., a través de sus respectivos tableros de distribución.

3.4.3 Sistema de alumbrado

El sistema de alumbrado para las diferentes áreas del proyecto se ha previsto teniendo en consideración lo indicado en los Alcances del Trabajo

del Proyecto de Expansión del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez al Año 2008 y la Norma de Alumbrado de Interiores y Campos Deportivos – DGE 017-AI-1/1982.

La distribución del sistema de alumbrado se efectúa mediante artefactos instalados en forma empotrada en el cielo raso. En las zonas de servicio donde no se cuenta con cielo raso, los artefactos empleados son para adosar o colgar.

Los niveles de iluminación nominal, normal para los diferentes ambientes del aeropuerto son:

- Escaleras, corredores, vías de evacuación y circulación : 220 luxes
de personas
- Salas de espera : 320 luxes
- Servicios higiénicos : 320 luxes
- Cuartos de comunicaciones y subestaciones : 220 luxes
- Cuartos de servicios y depósitos : 150 luxes

Las luminarias en general tienen tres fuentes de alimentación, la primera es a través del sistema de respaldo con baterías, la cual cubre aproximadamente el 10% de la iluminación, para el caso de la ampliación del espigón centro se ha considerado utilizar luminarias con baterías incorporadas por falta de capacidad de sistema ECBS existente. La segunda es a través de los tableros de emergencia, los cuales están conectados al sistema de alimentación que proviene de los grupos electrógenos, esta iluminación en forma conjunta con la primera es aproximadamente el 25%

de la iluminación. La tercera es a través de los tableros de suministro normal y cubre el 100% de la iluminación.

3.4.4 Sistema de emergencia

El alimentador en 10 kV proveniente de la subestación principal viene con un respaldo del sistema de generación de emergencia en caso de falla en el suministro comercial.

Para dar respaldo en forma local, se ha previsto que el tablero general principal de la subestación CO-ESU-06, esté preparado para conectarse con un grupo electrógeno local (futuro) mediante un tablero de transferencia automático. La barra que recibirá la energía del grupo electrógeno local contiene a todas las cargas críticas. De esta barra también se hará el enlace con la subestación CO-ESU-05 para brindar y recibir respaldo de la otra subestación cuando falle uno de los suministros.

3.4.5 Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra está compuesto por tres pozos a ser construidos dentro de la subestación y que estarán conectados a la malla exterior de puesta a tierra, mediante una barra colectora de cobre desnudo. De esta barra se distribuye la conexión a tierra a los diferentes puntos de la subestación así como a las barras de distribución de tierra de los tableros generales de baja tensión. La distribución a los tableros de distribución a las diferentes ubicaciones se efectúa a través de los alimentadores generales. El cable a utilizar será de color verde-amarillo o desnudo.

Se pondrá a tierra todos los elementos metálicos de la subestación y cuartos eléctricos tales como: Tableros, bandejas, tuberías y carcasa de todos los equipos eléctricos.

Los neutros de los secundarios de los transformadores de potencia serán conectados directamente a las varillas de cualquiera de los pozos.

Para la distribución de energía de los UPS, se ha previsto una línea de tierra aislada, la cual estará conectada a la barra de puesta a tierra aislada de los tableros respectivos. Desde estos tableros se distribuirá esta tierra a los equipos electrónicos sensibles. El cable a emplear será de color verde.

3.4.6 Máxima demanda

Los cuadros de máxima demanda se mostraran en el Capítulo IV Ingeniera de detalle de las Instalaciones Eléctricas en el AIJCH.

3.4.7 Planos

Los planos desarrollados para esta sección del proyecto son:

Número del Plano	Descripción del Plano
CO-E-0107	Diagrama Unifilares
CO-E-0108	Diagrama Unifilares
CO-E-0203	Planta General - Disposición de Potencia; Primer Nivel
CO-E-0223	Planta General - Disposición de Potencia; Segundo Nivel
CO-E-0309	Planta - Disposición de Potencia; Primer Nivel
CO-E-0310	Planta - Disposición de Potencia; Primer Nivel
CO-E-0329	Planta - Disposición de Potencia; Segundo Nivel

CO-E-0330	Planta - Disposición de Potencia; Segundo Nivel
CO-E-0349	Zona Sur; Planta - Disposición de Alumbrado; Primer Nivel
CO-E-0350	Zona Sur; Planta - Disposición de Alumbrado; Primer Nivel
CO-E-0369	Zona Sur; Planta - Disposición de Alumbrado; Segundo Nivel
CO-E-0370	Zona Sur; Planta - Disposición de Alumbrado; Segundo Nivel
CO-E-0618	Subestación 10kV; CO-ESU-06
CO-E-0774	Cuadro de Tableros
CO-E-0775	Cuadro de Tableros
CO-E-0776	Cuadro de Tableros

CAPITULO IV

INGENIERIA DE DETALLE DE LAS INSTALACIONES ELECTRICA EN EL AIJCH

4.1 CRITERIOS DE DISEÑO

Para la elaboración de la ingeniería de detalle se tiene en cuenta las siguientes normas:

- CNE Código Nacional de Electricidad – Utilización
- RNE Reglamento Nacional de Edificaciones
- NEC National Electrical Code – NFPA 70
- IESNA Lighting Handbook
- IEC International Electrotechnical Commission
- IIEE Institute of Electrical and Electronic Engineers
- NFPA National Fire Protection Association
- UL Underwriters Laboratories Inc

Además se tuvo en cuenta lo indicado en:

- Anexo 14 Requerimientos Técnicos Mínimos, del contrato de concesión.
- Diseño conceptual de la expansión del aeropuerto al año 2008.

Para efectos del diseño, construcción, operación, mantenimiento y conservación de los Bienes de la Concesión, el Concesionario deberá cumplir con los “Requisitos Técnicos Mínimos” (RTM), establecidos en el presente anexo 14 del contrato de

concesión, según sea modificado periódicamente por el OSITRAN, de ser necesario, contando, previamente, con la opinión del Concesionario.

Para temas de diseño y construcción relativos a los métodos de calidad y control, prueba de materiales y cálculos estructurales, el Concesionario se regirá por las normas internacionales descritas en la siguiente lista de normas del Perú, los Estados Unidos, Canadá y Europa. En el caso que exista contradicción entre las normas, se le dará prioridad a la norma especializada en el tema en cuestión. El Concesionario podrá referirse a otras normas de construcción equivalentes a éstas siempre y cuando, previamente a su utilización, el Concesionario demuestre a la entera satisfacción de OSITRAN que dichas normas son equivalentes a las normas establecidas.

4.2 MEMORIA DE CÁLCULO

Esta sección tiene por finalidad mostrar los procedimientos y resultados de cálculos realizados para seleccionar los alimentadores y circuitos eléctricos; tableros de distribución y la iluminación del proyecto aplicable a las ampliaciones del Terminal, Espigón Norte, Centro y Sur.

4.2.1. Características del sistema eléctrico

Se presentan dos configuraciones del suministro eléctrico en baja tensión:

- Tensión de servicio 1:
 - Tensión nominal : 460 V
 - Frecuencia : 60 Hz
 - Fases : Trifásico

- Conexión : Estrella con neutro aterrado en la subestación, no corrido.
- Tensión de servicio 2:
 - Tensión nominal : 220 V
 - Frecuencia : 60 Hz
 - Fases : Trifásico
 - Conexión : Estrella con neutro aterrado en la subestación, no corrido.

La tensión de servicio de 460 Voltios se emplea para equipos especiales de potencia considerable, como por ejemplo, Equipos de Aire Acondicionado, Escaleras Mecánicas, Pasadizos Mecánicos, Elevadores Fajas de transporte de equipaje y Puentes de embarque y desembarque de pasajeros y otros.

La tensión de servicio de 220 Voltios se emplea para las cargas de alumbrado, tomacorriente y salida de fuerzas para equipos menores.

4.2.2. Cálculo de la carga instalada y la máxima demanda.

La carga instalada se ha calculado en base a la potencia nominal de los equipos a instalar, los cuales han sido convertidos en kVA, teniendo en cuenta los factores de potencia respectivos.

Para el cálculo de las cargas de alumbrado se ha considerado un 10% adicional respecto a la potencia de las lámparas debido a los equipos de encendido, el factor de potencia en este caso es de 0.9.

Para el cálculo de las cargas de tomacorrientes se ha considerado 180 VA por cada tomacorriente simple y 360 VA por cada tomacorriente doble. El factor de demanda para los tomacorrientes de servicio es de 0.5. En el caso de los tomacorrientes que servirán para uso de computadoras, la potencia

considerada es de 625VA (500W con un factor de potencia de 0.8). El factor de demanda en este caso es igual a 1.

Para el cálculo de las cargas puntuales que impliquen motores o similares, las potencias consideradas son las indicadas por lo fabricantes con un factor de potencia de 0.8. En estos casos el factor de demanda es de 1.

Para la determinación de la Máxima Demanda Diversificada total conectada a la subestación, se ha considerado un factor de simultaneidad de 0.6 a la carga instalada, con lo que se determina la potencia del transformador. Las cargas consideradas para el cálculo son las correspondientes a las máximas demandas de todos los tableros, reflejadas en el tablero general.

A continuación se muestran los cuadros de cargas de las subestaciones del espigon, CO-ESU-01 al CO-ESU-06.

CUADRO DE CARGAS CO-ESU-01

DESCRIPCION	CARGA INSTALADA kVA	F.D.D.	MAXIMA DEMANDA kVA
BARRA CRITICA			
CO-XF-01	300	0.8	240
PLB-12	30	0.8	24
PLB-11	30	0.8	24
PLB-10	30	0.8	24
PLB-09	30	0.8	24
PLB-08	30	0.8	24
CO-RTU-08	160	0.8	128
CO-EL-06	20	0.8	16
CO-SB-02	500	0.8	400
BARRA NO CRITICA			
PLB-12/400Hz	90	0.8	72
PLB-12/PCA	75	0.8	60
PLB-11/400Hz	90	0.8	72
PLB-11/PCA	75	0.8	60
PLB-10/400Hz	90	0.8	72
PLB-10/PCA	75	0.8	60
PLB-09/400Hz	90	0.8	72
PLB-09/PCA	75	0.8	60
PLB-08/400Hz	90	0.8	72
PLB-08/PCA	75	0.8	60
TOTAL:	1955		1564

RESUMEN:

CARGA INSTALADA :	1955 kVA
MAXIMA DEMANDA :	1564 kVA
FACTOR DE SIMULTANEIDAD :	0.6
MAXIMA DEMANDA DIVERSIFICADA :	1173 kVA

CUADRO DE CARGAS CO-ESU-02

DESCRIPCION	CARGA INSTALADA kVA	F.D.D.	MAXIMA DEMANDA kVA
BARRA CRITICA			
P-SB02-01	600	0.8	480
P-SB02-02	30	0.8	24
P-SB02-03	30	0.8	24
P-SB02-04	157	0.8	126
P-SB02-05	177	0.8	142
P-SB02-06	22	0.8	17
P-SB02-07	22	0.8	17
P-SB02-09	500	0.8	400
BARRA NO CRITICA			
P-SB02-20	90	0.8	72
P-SB02-21	95	0.8	76
P-SB02-22	90	0.8	72
P-SB02-23	95	0.8	76
P-SB02-24	15	0.8	12
P-SB02-25	15	0.8	12
TOTAL:	1937		1549

RESUMEN:

CARGA INSTALADA : 1937 kVA
 MAXIMA DEMANDA : 1549 kVA
 FACTOR DE SIMULTANEIDAD : 0.6
 MAXIMA DEMANDA DIVERSIFICADA : 1162 kVA

CUADRO DE CARGAS CO-ESU-03

DESCRIPCION	CARGA INSTALADA kVA	F.D.D.	MAXIMA DEMANDA kVA
BARRA CRITICA			
P-SB03-01	600	0.8	480
P-SB03-02	30	0.8	24
P-SB03-03	30	0.8	24
P-SB03-04	179	0.8	143
P-SB03-05	206	0.8	165
P-SB03-07	119	0.8	95
P-SB03-08	128	0.8	102
P-SB03-09	22	0.8	17
P-SB03-10	500	0.8	400
BARRA NO CRITICA			
P-SB03-20	140	0.8	112
P-SB03-21	190	0.8	152
P-SB03-22	90	0.8	72
P-SB03-23	95	0.8	76
TOTAL:	2329		1863

RESUMEN:

CARGA INSTALADA : 2329 kVA
 MAXIMA DEMANDA : 1863 kVA
 FACTOR DE SIMULTANEIDAD : 0.6
 MAXIMA DEMANDA DIVERSIFICADA : 1397 kVA

CUADRO DE CARGAS CO-ESU-04

DESCRIPCION	CARGA INSTALADA kVA	F.D.D.	MAXIMA DEMANDA kVA
BARRA CRITICA			
P-SB04-01	395	0.8	316
P-SB04-02	30	0.8	24
P-SB04-03	156	0.8	125
P-SB04-04	197	0.8	158
P-SB04-05	22	0.8	17
P-SB04-06	22	0.8	17
P-SB04-08	123	0.8	98
P-SB03-08	500	0.8	400
BARRA NO CRITICA			
P-SB04-20	140	0.8	112
P-SB04-21	190	0.8	152
P-SB04-22	15	0.8	12
TOTAL:	1788		1430

RESUMEN:

CARGA INSTALADA : 1788 kVA
 MAXIMA DEMANDA : 1430 kVA
 FACTOR DE SIMULTANEIDAD : 0.6
 MAXIMA DEMANDA DIVERSIFICADA : 1073 kVA

CUADRO DE CARGAS CO-ESU-05

DESCRIPCION	CARGA INSTALADA kVA	F.D.D.	MAXIMA DEMANDA kVA
BARRA CRITICA			
P-SB05-01	400	0.8	320
P-SB05-02	30	0.8	24
P-SB05-03	30	0.8	24
P-SB05-04	163	0.8	130
P-SB05-05	22	0.8	17
P-SB05-07	30	0.8	24
P-SB05-08	500	0.8	400
P-SB05-09	188	0.8	150
P-SB05-10	213	0.8	170
P-SB05-11	10	0.8	8
BARRA NO CRITICA			
P-SB05-20	90	0.8	72
P-SB05-21	95	0.8	76
P-SB05-22	90	0.8	72
P-SB05-23	95	0.8	76
P-SB05-24	90	0.8	72
P-SB05-25	75	0.8	60
TOTAL:	2121		1696

RESUMEN:

CARGA INSTALADA :	2121 kVA
MAXIMA DEMANDA :	1696 kVA
FACTOR DE SIMULTANEIDAD :	0.6
MAXIMA DEMANDA DIVERSIFICADA :	1272 kVA

CUADRO DE CARGAS CO-ESU-06

DESCRIPCION	CARGA INSTALADA kVA	F.D.D.	MAXIMA DEMANDA kVA
BARRA CRITICA			
P-SB06-01	400	0.8	320
P-SB06-02	30	0.8	24
P-SB06-03	30	0.8	24
P-SB06-04	30	0.8	24
P-SB06-05	30	0.8	24
P-SB06-06	30	0.8	24
P-SB06-07	30	0.8	24
P-SB06-09	10	0.8	8
P-SB06-10	22	0.8	17
P-SB06-11	22	0.8	17
P-SB05-08	500	0.8	400
BARRA NO CRITICA			
P-SB06-20	140	0.8	112
P-SB06-21	135	0.8	108
P-SB06-22	140	0.8	112
P-SB06-23	135	0.8	108
P-SB06-24	140	0.8	112
P-SB06-25	135	0.8	108
P-SB06-26	90	0.8	72
P-SB06-27	75	0.8	60
P-SB06-28	90	0.8	72
P-SB06-29	75	0.8	60
P-SB06-30	90	0.8	72
P-SB06-31	75	0.8	60
P-SB06-32	15	0.8	12
P-SB06-33	15	0.8	12
TOTAL:	2483		1986

RESUMEN:

CARGA INSTALADA :

2483 kVA

MAXIMA DEMANDA :

1986 kVA

FACTOR DE SIMULTANEIDAD :

0.6

MAXIMA DEMANDA DIVERSIFICADA :

1490 kVA

4.2.3. Cálculo de alimentadores y tableros eléctricos

Para la selección de los conductores se toma en consideración los siguientes factores:

- La capacidad de conducción de corriente.
- La caída de tensión.

Estos dos factores se consideran por separado para un análisis y simultáneamente en la selección de un conductor:

4.2.3.1. Cálculo por Capacidad de Corriente

Se calcula la Corriente de Diseño (I_d) del cable, definida por el Código Nacional de Electricidad como un 25% más de la Corriente Nominal (I_n).

La corriente nominal está definida por la siguiente formula:

$$I_n = \frac{P_n \times 1000}{K \times V \times \text{Cos}\phi} \quad (\text{A})$$

Donde:

I_n = Corriente Nominal de la Carga en Amperios(A).

P_n = Potencia de la carga en kW (esta potencia puede contener o no el porcentaje de reserva para crecimiento futuro. En el caso de las cargas puntuales este factor es 1 y en el caso de los tableros de distribución se ha considerado entre un 20 a 25% de la suma de las potencia nominales conectadas.

K = 1 (Sistema Monofásico).

$$= \sqrt{3} \text{ (Sistema Trifásico).}$$

$$V = \text{Tensión en Voltios (220V o 460V).}$$

$$\text{Cos}\varnothing = \text{Factor de Potencia.}$$

Por tanto la corriente de diseño:

$$I_d = 1.25 \times I_n \text{ (A)}$$

4.2.3.2. Cálculo por Caída de Tensión

Definido por el Código Nacional de Electricidad no mayor a 4% de la tensión nominal (caída de tensión del alimentador + caída de tensión del circuito derivado). Para el cálculo de la caída de tensión se utilizará la siguiente fórmula:

$$\Delta V = K \times I \times L (R \cos\varnothing + X \sin\varnothing)$$

Donde:

$$\Delta V = \text{Caída de Tensión en Voltios.}$$

$$K = 1 \text{ (Sistema Monofásico).}$$

$$= \sqrt{3} \text{ (Sistema Trifásico).}$$

$$I = \text{Corriente Nominal de la Carga en Amperios.}$$

$$L = \text{Longitud total del cable en m.}$$

$$R = \text{Resistencia del Cable en Ohmios/m.}$$

$$X = \text{Reactancia del Cable en Ohmios/m.}$$

$$\text{Cos}\varnothing = \text{Factor de Potencia}$$

La expresión “ $K \times (R \cos \phi + X \sin \phi)$ ”, conocida también como factor de caída de tensión (FCT), puede ser reemplazada por los factores dados por lo fabricantes, siendo así, la expresión para el cálculo de la caída de tensión será:

$$\Delta V = I \times L \times FCT$$

A continuación realizaremos el cálculo utilizando las formulas indicadas, para una zona determinada, el mismo principio se utilizó para el diseño del proyecto.

En la ampliación del Espigón Norte, en el primer nivel se agrupan las siguientes cargas en el tablero CO-LP-E10:

CARGAS CONECTADAS A TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CO-LP-E10	MAXIMA DEMANDA VA
Alumbrado de subestación	1240
Alumbrado de vía peatonal	2532
Tomacorrientes para señalética	100
Puertas automáticas	200
Presurizador de escalera 1	1250
Presurizador de escalera 2	1250
Tomacorriente de reflectores de emergencia	540
Extractor de subestación	2500
Damper motorizado	100
Fuente de control de alumbrado	100
TOTAL:	9812

RESUMEN:

MAXIMA DEMANDA :	9.81 kVA
RESERVA DEL TABLERO (25%):	2.45 kVA
MAXIMA DEMANDA FINAL :	12.26 kVA

Calculo del alimentador del tablero CO-LP-E10 por capacidad de corriente:

$$I_n = \frac{9.81 \text{ kW} \times 1000}{\sqrt{3} \times 220 \text{ V} \times 0.8}$$

Resolviendo la ecuación anterior se tiene la corriente nominal:

$$I_n = 32.17 \text{ Amperes}$$

Calculando la corriente de diseño:

$$I_d = 1.25 \times 32.17 \text{ Amperes}$$

$$I_d = 40.21 \text{ Amperes}$$

De lo anterior se selecciona un cable tipo XHHW de sección 10mm², cuya capacidad de corriente admisible para instalación en tubería es 44 Amperes.

Calculo del alimentador del tablero CO-LP-E10 por caída de tensión:

Reemplazando los valores en la formula.

$$\Delta V = \sqrt{3} \times 32.17 \times 10 \times (0.0026 \times 0.8 + 0.00021 \times 0.6)$$

$$\Delta V = 1.22 \text{ Voltios}$$

El porcentaje de caída de tensión sería: 0.55% (respecto a la tensión nominal de 220 Voltios) por lo tanto se concluye que la sección del cable seleccionado es correcto, cable tipo XHHW de 10 mm² de sección.

Los resultados de los cálculos se muestran al final del presente trabajo en el Anexo 3: Cuadros de Cargas.

4.2.4. Cálculo de iluminación

Los niveles de iluminación nominal, normal para los diferentes ambientes del aeropuerto son:

- Corredores, vías de evacuación y circulación de personas: 220 luxes
- Escaleras : 100 luxes
- Salas de espera : 320 luxes
- Servicios higiénicos : 320 luxes
- Cuartos de comunicaciones y subestaciones : 220 luxes
- Cuartos de servicios y depósitos : 150 luxes.

Los cálculos se han efectuado teniendo en cuenta un factor de mantenimiento de 0.8 con un factor de uniformidad mayor o igual a 0.4.

En general, los cálculos se han efectuado con ayuda de un programa computacional VISUAL Lighting Software, los resultados de los cuales se muestran en el Anexo 2: Cálculos de Iluminación. Asimismo, en este anexo se adjunta las herramientas usadas por el programa para el cálculo de la iluminación.

4.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A continuación se describen los requisitos que deben cumplir los materiales que correspondientes al diseño de las instalaciones eléctricas, ampliación del aeropuerto.

4.3.1. Alambres y cables

4.3.1.1. Generalidades

- Cumplir con NFPA 70 “Código Eléctrico Nacional” y/o Código Nacional de Electricidad del Perú en lo que respecta a componentes e instalación.
- Listado y Etiquetado: Los productos especificados en esta sección serán fabricados según normas UL y/o IEC, pero no necesariamente serán listados UL.

4.3.1.2. Características del producto

- Cables y alambres para edificaciones (conductor unipolar y conductores múltiples) con material del conductor, tipo de aislamiento, construcción de cable y rangos indicados de acuerdo a las especificaciones provistas en los Schedules para conductores de baja tensión.
- THHN-2, THWN-2: Según UL- 83 y/o IEC.
- XHHW-2: Fabricado según UL-44, UL-1581 y/o IEC, retardante al fuego.
- Aislamiento de Goma: Según NEMA WC 3 (ICEA-S-19-81) y/o IEC.
- Aislamiento Termoplástico: Según NEMA WC 5 (ICEA-S-61-402) y/o IEC.
- Aislamiento de Polietileno reticulado: De acuerdo con NEMA WC 7 (ICEA-S-66-524) y/o IEC.
- Aislante extruido de baja emisión de humo y libre de halógeno (LS0H) para una tensión nominal de 600 V, según IEC.
- Conductor sólido para menores de 2.5mm² y cableado para conductor de 2.5mm² y mayores.

- Los materiales aislantes deberán ser retardantes de llamas y resistentes al calor y la humedad.
- La chaqueta externa del cable deberá ser de PVC y resistentes al calor, humedad y a la grasa. Asimismo, deberán ser retardantes a la llama, tipo TC (cumplir con UL 1277) y/o IEC.

4.3.1.3. Inspección

- Inspeccionar las canalizaciones y acabados del edificio donde se instalarán alambres y cables según las tolerancias de instalación y otras condiciones. No iniciar la instalación hasta obtener condiciones satisfactorias.

4.3.1.4. Aplicaciones

- Entrada de Servicio: Conductor de cobre, tipo XHHW-2 o LSOH, en canaletas y bandejas.
- Alimentadores: conductor de cobre, tipo XHHW-2 ó LSOH en canalizaciones y bandejas.
- Circuitos Derivados: conductor de cobre, tipo XHHW-2 ó LSOH, en canaletas / tuberías/ bandejas.

4.3.1.5. Instalación

- Instalar alambres y cables según indicaciones y de acuerdo con NEC y el Código Nacional de Electricidad del Perú.
- Tender los conductores en las canalizaciones de manera simultánea cuando más de un conductor esté siendo instalado en la misma canalización.

- Utilizar un compuesto o un lubricante para ayudar a jalar los conductores donde sea necesario. El compuesto utilizado no deberá deteriorar el conductor o su aislamiento y deberá cumplir con las recomendaciones del fabricante del cable.
- Utilizar diferentes medios para jalar el conductor, incluyendo cinta tipo pescado, cable, sogas y malla de alambre reticulado que no dañen los cables o las canalizaciones.
- Instalar el cable expuesto en forma paralela y perpendicular a las superficies o elementos estructurales expuestos. Seguir los contornos de las superficies donde sea posible.
- Empalmes de Conductores: Realizar el mínimo de empalmes tanto para el cableado de las edificaciones como en los cables de distribución de energía. En las tuberías efectuar los empalmes en cajas de distribución.
- Utilizar elementos de empalme y cintas aislantes que posean rangos de aislamiento y resistencia mecánica equivalente o mejor a la de aquellos conductores que están siendo empalmados.
- Utilizar conectores de derivación o de empalme que sean compatibles con el material del conductor.
- Instalar los empalmes, de ser el caso, en un lugar donde se tenga acceso permanente.
- Alambrado de salidas: Dejar instalado al menos 300 mm de cable suelto en cada salida.
- Conectar las salidas y sus componentes al sistema de puesta a tierra de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones del fabricante. Ajustar los conectores y terminales de equipos, incluyendo pernos y roscas,

según los valores de torque indicados por el fabricante. Donde no se indiquen los requerimientos del fabricante, ajustar los conectores y terminales según lo especificado en el estándar UL 486A.

4.3.1.6. Control de calidad

- Pruebas: Una vez instalados los alambres y cables conductores y antes de energizar los circuitos, verificar la capacidad del producto y su cumplimiento de los requerimientos.
- De ser posible, corregir aquellos productos que no funcionen correctamente en la instalación y realizar las pruebas nuevamente para verificar su cumplimiento. De lo contrario, reemplazarlos con unidades nuevas y volver a probar.

4.3.2. Tableros de distribución

4.3.2.1. Generalidades

- Los equipos eléctricos a suministrar tales como interruptores, contactores, supresores de sobrevoltaje, relés y equipos similares, deberán ser listados y etiquetados por UL. Los gabinetes, barras y accesorios no requieren ser UL listed.
- Los Términos "Listado" y "Rotulado": Según se definen en el National Electrical Code (NEC), Artículo 100.
- Calificaciones de la Agencia de Listado y Rotulado: Un "Laboratorio de Pruebas Reconocido a Nivel Internacional" como se define en la Norma OSHA 1910.7.
- Cumplir con Nema PB1 y UL 67 para el diseño, fabricación y pruebas.

- Cumplir con Nema 250 o IEC 60529 en lo referente a grados de protección.

4.3.2.2. Características del producto

- **Cajas:** Pueden ser de fabricación nacional, fabricados bajo Standard UL 67 y NEMA PB.1. Las muestras representativas por tipo o tamaño de los tableros deberán ser certificadas por un ente reconocido como SGS, Universidad Católica, Universidad de Ingeniería o equivalente. Los gabinetes serán de montaje empotrable, adosado o auto-soportado según se indique, serán NEMA 250, Tipo 1 (IP 23). A menos que se indique otra cosa para cumplir con las condiciones ambientales en el lugar de la instalación, pueden ser:
 - Áreas Exteriores: NEMA 250, Tipo 4 (IP66).
 - Áreas de Cocina: NEMA 250, Tipo 4X (IP 66), acero inoxidable.
 - Otros Lugares Interiores Húmedos: NEMA 250, Tipo 12 (IP 55).
 - Áreas interiores secas libres de polvo, NEMA 250, tipo 1 (IP 23).
- **Parte Frontal:** Asegurada a la caja con elementos de sujeción, a menos que se indique otra cosa. La parte frontal para tableros de distribución de montaje adosado o auto-soportado deberá tener las mismas dimensiones que la caja. Las partes frontales para tableros de distribución empotrables deberán superponerse a la caja, a menos que se indique otra cosa.
- **Bastidor del Directorio:** Metálico, montado dentro de la puerta de cada tablero de distribución.
- **Barra de Distribución:** Cobre de temple duro con 99 por ciento de conductividad. Las secciones de las barras de interconexión con los

interruptores generales y derivados deberán ser acordes con la capacidad de corriente a transportar.

- Interruptor principal: Será del tipo cabecera con terminal del tipo compresión.
- Barra de puesta a tierra de equipos: Serán de cobre con terminales adecuados para conectar los conductores de puesta a tierra de los circuitos de derivación y alimentadores de equipos. La barra deberá estar unida a la caja. En el caso de los tableros para sistemas de data y comunicaciones se utilizarán barras de cobre aisladas del gabinete mediante aisladores adecuados.
- Aprobación de Dispositivos de Servicio: Listados para ser utilizados como dispositivos de servicio para tableros de distribución con desconexión del servicio principal.
- Capacidades: Corriente de cortocircuito, tensión y rango de corriente del tablero de distribución según se indique.
- Dispositivos Futuros: Según se indique incluir lo siguiente:
 - Equipos con soportes de montaje, conectores de barra, y accesorios necesarios para los dispositivos de sobrecorriente indicados para la instalación futura de dispositivos.
 - Proporcionar 15 por ciento de reserva de dispositivos de protección contra sobrecorriente.
 - Proporcionar 10 por ciento de espacio para dispositivos futuros de protección contra sobrecorriente.
- Características especiales: Incluir las siguientes características para los tableros de distribución como se indica:

- Cubierta Frontal Abisagrada: Reborde frontal completo sujeto a la caja, con puerta estándar abisagrada a la cubierta.
- Lateralmente los tableros deberán tener el espacio suficiente para el ordenamiento de los cables sin que tengan interferencias con dispositivos o soportes.
- Terminales para alimentadores: Dimensionadas para alojar los alimentadores según se indique.
- Tableros de distribución para circuitos de alumbrado y tomacorrientes, deberán considerar:
 - Dispositivos de Protección contra Sobrecorriente de Circuitos Derivados: Interruptores termomagnéticos emperrados o de caja moldeada, reemplazables sin alterar las unidades adyacentes.
 - Dispositivos de mando remoto encendido/apagado, con protección contra sobrecorriente de circuitos de alumbrado: Interruptores termomagnéticos tipo emperrados, con circuito de control a 24 VAC y contactos secos para mando remoto del sistema BMS.
 - Puertas: En la parte frontal del tablero de distribución, con bisagras ocultas. Asegurado con pasador empotrado y cerradura de cilindro o de vueltas, todas cerradas con llaves similares, con dos llaves por gabinete.
- Los dispositivos de protección contra sobrecorriente, como el Interruptor Termomagnético de Caja Moldeada: NEMA AB 1, con manija bloqueable debe considerar:

- Características: Tamaño de armazón, capacidad de disparo, número de polos y dispositivos auxiliares según se indique y con capacidad para interrumpir la corriente de falla indicada.
- Interruptores de 200 A y más hasta 400 A: Con unidades de Disparo intercambiables dentro del tamaño de armazón.
- Interruptores De 400 A y más: regulables en campo en forma continua de la corriente y del tiempo de disparo.
- Dispositivos Limitadores de Corriente: Donde se indique, capacidades menores a NEMA FU 1, Clase RK-5.
- Limitadores de Corriente: Donde se indique, fusible integrado listado para interruptor Termomagnético.
- Terminales: Terminales mecánicos y conectores para la distribución de potencia en número, tamaño y material de acuerdo a los conductores indicados.
- Relé de disparo: Donde se indique.
- Interruptor de Falla a Tierra (GFI): Donde se indique.

4.3.2.3. Instalación

- Instalar los tableros de distribución y accesorios de acuerdo con NEMA PB 1.1.
- Alturas de Montaje: Parte superior del reborde a 1800 mm sobre el piso terminado, a menos que se indique otra cosa.
- Montaje: Vertical y rígido sin distorsión de la caja. Montar tableros de distribución empotrables embutidos de manera uniforme con el acabado de la pared.

- Directorio de circuito: Tipo directorio para indicar las cargas de circuito instaladas después del balanceo de cargas del tablero de distribución. Obtener la aprobación antes de la instalación.
- Instalar placas de relleno en espacios de reserva no utilizados.
- Previsión para Circuitos Futuros en Tableros Empotrables. Dejar accesibles cuatro tubos eléctricos vacíos de 20 mm de diámetro hasta nivel del cielo raso.
- Cableado en los Canales de Tableros de Distribución: Colocar los conductores en grupos, atar y envolver con amarras de cable después de realizar el balanceo de cargas.
- Los tubos eléctricos de conexión no deberán utilizarse como soportes.
- Identificar el cableado y componentes instalados en campo y proporcionar avisos de advertencia como se especifica en la Sección 16195, "Identificación Eléctrica".
- Placas de Identificación de Tableros de Distribución (En Español): Rotular cada tablero de distribución con placas de identificación de plástico o metal laminado montadas con tornillos resistentes a la corrosión.
- Realizar las conexiones de puesta a tierra de los equipos con los tableros de distribución según se indica.
- Proporcionar continuidad de puesta a tierra con la barra principal de conexión a tierra según se indica.
- Ajustar los conectores y terminales eléctricos, incluyendo conexiones a tierra, de acuerdo con los valores de torque de ajuste publicados por el fabricante. Donde no se indiquen los valores de torque del fabricante, utilizar los valores especificados en UL 486A y UL 486B.

4.3.2.4. Control de calidad

- Realizar pruebas de resistencia de aislamiento de cada barra de distribución del tablero de distribución, componentes y conexión de circuitos de distribución, alimentadores y circuitos de control.
- Realizar pruebas de continuidad de cada circuito.
- Pruebas: Después de la instalación de los tableros de distribución y de haber energizado los circuitos eléctricos, verificar la capacidad del producto y su conformidad con los requerimientos.
- Balance de Cargas: Después de concluidas las instalaciones principales, pero no más de 1 mes después de la Aceptación Final, efectuar las mediciones de balance de cargas y realizar los cambios de circuitos como sigue:
 - Realizar las mediciones durante el período de carga de trabajo normal según lo recomendado por el Ingeniero.
 - Realizar los cambios de circuito de balanceo de cargas fuera del horario de ocupación/trabajo normal de la instalación. Realizar coordinaciones especiales con el Ingeniero para evitar la interrupción no programada del servicio de cargas críticas como máquinas de fax y equipos de procesamiento de datos, cómputo, transmisión y recepción de datos en línea.
 - Volver a verificar las cargas después de los cambios de circuitos durante el período de carga normal. Registrar todas las lecturas de carga antes y después de los cambios y presentar registros de pruebas.
 - Tolerancia: No es aceptable la diferencia que exceda 20 por ciento entre las cargas por fase, en un tablero de distribución. Volver a

balancear y verificar según se requiera para cumplir con este requerimiento.

- Configurar los dispositivos generales de distribución y rangos de disparo de interruptores Termomagnéticos regulables en campo como se indique.
- Al finalizar la instalación, inspeccionar el interior y exterior de los tableros de distribución. Retirar salpicaduras de pintura y otras manchas, suciedad y residuos. Retocar rasguños y manchas del acabado de modo que coincida con el acabado original.

4.3.3. Luminarias interiores

4.3.3.1. Generalidades

- Luminaria: Dispositivo de alumbrado completo, señal de salida o unidad de alumbrado de emergencia.
- Las luminarias incluyen lámparas y las partes requeridas para distribuir luz, colocar, proteger y conectar las lámparas a la fuente de alimentación.
- Período Promedio de Vida: período de tiempo después del cual 50% dejan de funcionar y 50% continúan funcionando bajo condiciones normales.
- Duración: tiempo de duración durante el cual la batería del ECBS deberá mantener el sistema de alumbrado de emergencia operando luego de una falla de la fuente de alimentación normal. La duración deberá ser aquella indicada en el presente documento y/o en los Planos de Diseño.

- Norma del Componente Eléctrico: suministrar componentes que cumplan con el NFPA 70 “National Electrical Code”
- Cumplir con la IESNA “Illuminating Engineering Society of North America”.
- Suministrar luminarias, unidades de alumbrado de emergencia y componentes de accesorios especificados en esta Sección que estén listados y etiquetados por UL de acuerdo a las condiciones de uso e instalación en el Proyecto.
- Luminarias para Ubicaciones Peligrosas: Cumplir con UL 844. Suministrar unidades que cuenten con una certificación del Factory Mutual Engineering and Research Corporation (FM) en lo que respecta a la clase y división indicadas de peligro.
- Coordinar la instalación de luminarias, ferretería para montaje y rebordes con el sistema de falso cielo y otros elementos, incluyendo los trabajos realizados por terceros requeridos para ser montados en el cielo raso o en el espacio del cielo raso.

4.3.3.2. Características del producto

- Partes de Metal: libre de rebabas, esquinas y bordes puntiagudos.
- Componentes de Planchas Metálicas: de acero, salvo se indique lo contrario. Acomodar y sostener de modo tal que se eviten los alabeos y deformaciones.
- Puertas, marcos y otros Accesos Internos: Operación suave, libre de fugas de luz bajo condiciones de operación, y dispuestas de modo tal que se permita cambiar las lámparas sin el uso de herramientas. Acomodar puertas, marcos, lentes, difusores y otras piezas para evitar

caídas accidentales durante el cambio de lámparas y al asegurarlas en posición de operación.

- **Superficies reflectoras:** Reflectancias mínimas, como se indica a continuación, salvo que se indique otra cosa :
 - Superficies claras: 85 por ciento.
 - Superficies especulares: 83 por ciento.
 - Superficies especulares difusas: 75 por ciento.
 - Película metalizada plateada: 90 por ciento.
- **Lentes, Difusores, Cubiertas y globos:** 100% de plástico de acrílico transparente o pavonado, de cristal templado, salvo se indique otra cosa.
 - Plástico: alta resistencia a tornarse amarillo o a sufrir otros cambios debido al envejecimiento, exposición al calor y a la radiación UV.
 - Espesor del Lente: mínimo 3mm, salvo se indique un espesor mayor.
- **Componentes de Soporte de la Luminaria:**
 - Colgadores de una Sola Base: Tubo de acero de 12mm con accesorio de esfera giratoria y canopia. El acabado deberá ser el mismo al de las luminarias.
 - Colgadores de Dos bases: Dos tubos de acero de 12 mm con una canopia simple colocado para ser montado sobre una sola luminaria. El acabado deberá ser el mismo al de las luminarias.
 - Colgadores de Varilla, barra de acero roscado, cadmiado, con un diámetro mínimo de 5mm,
 - Colgador tipo Gancho: El total del ensamblaje deberá concordar con la luminaria y la tensión de línea; deberá estar equipado con una conexión roscada, cable y un enchufe tipo bloqueable.

- **Luminarias Fluorescentes:** Cumplir con UL 1598 “ Norma de UL para Luminarias ”.
- **Balastos para Fluorescentes:** electrónico de circuitos integrados, de estado sólido, plena emisión de luz, tipo energía eficiente, compatible con lámparas y combinaciones de lámparas a las cuales se conecta.
 - Certificación provista por el Electrical Testing Laboratory (ETL – siglas en ingles).
 - Etiquetado provisto por la Certified Ballast Manufacturers Association (CBM).
 - Tipo: Clase P, alto factor de potencia, salvo se indique otra cosa.
 - Clasificación Acústica: Clasificación “A”, salvo se indique otra cosa.
 - Tensión: 220 V fase-fase, 60 Hz.
 - Centelleo de la Lámpara: menor a 5%.
 - Factor Mínimo de Potencia: 90 por ciento
 - Distorsión Armónica Total (THD – siglas en inglés) de la Corriente del Balasto: menor al 10 %.
 - Cumplir con la Sub-sección J de la Sección 15 de las Regulaciones del FCC en lo referente a interferencia electromagnética.
 - Cumplir con IEEE C62.41, Categoría A, en lo que respecta a resistencia a sobretensiones para modos normales y comunes.
 - Balastos de Lámparas Múltiples: Utilizar balastos de 2, 3 ó 4 lámparas para aparatos de lámparas múltiples, de ser posible.
 - El método de conexión lámpara-balasto no deben reducir la vida normal de las lámparas.

- **Balastos Fluorescentes de Temperatura baja:** cumplir con los requerimientos mencionados anteriormente, salvo cuando el tipo de balasto sea Clase P del tipo electromagnético
- **Balastos Regulables:** tipo electrónico, suministro de variación uniforme en un rango mínimo de 100 a 5 por ciento de la luz de salida. Listado para ser utilizado con un sistema regulador de luz para lámparas fluorescentes.
- **Filtros de Interferencia Electromagnética (EMI – siglas en inglés):** Esencial para ensamblaje de las luminarias. Suministrar un filtro para cada balasto.
- **Luminarias de Descarga de Alta Intensidad:** Cumplir con la UL 1598 “Norma UL para Luminarias de Descarga de Alta Intensidad (HID)”
- **Balastos HID:** cumplir con las normas UL 1029 y ANSI C82.4. Incluir las siguientes características, salvo se indique lo contrario:
 - **Balastos para lámpara de Mercurio:** Autotransformador de Potencia Constante (CWA), salvo que se indique otra cosa.
 - **Balastos para lámparas de halogenuro metálico:** Autotransformador de Regulación (pico instantáneo) o autotransformador de alto factor de potencia, salvo que se indique otra cosa.
 - **Tensión de operación:** 220 V fase-fase, 60 Hz.
 - **Balastos de Lámpara única:** Temperatura de arranque de – 30° C.
 - **Temperatura Ambiente para una Operación Normal:** +40° C.
 - **La operación con circuito abierto no reducirá el promedio de vida**
 - **Balastos de Sodio de Alta Presión (HPS):** Equipados con un ignitor/arrancador de estado sólido, con un promedio de vida en

modo de pulsación de 10,000 horas en una carcasa del ignitor/arrancador a una temperatura de +90o C.

- Encapsulación: modelo estándar encapsulado con epóxico, diseñado para minimizar el ruido audible de la luminaria.
- La corriente de línea de arranque será menor a la corriente de línea de operación.
- Dispositivo de Reencendido Instantáneo: De estado sólido, módulo encapsulado, montado dentro de una luminaria HPS y compatible con lámparas HPS, balastos y sockets.
 - Rango de Reencendido: 200 a 230 VCA.
 - Tensión Máxima: 400 V pico o 250 VCA RMS.
- Sistema auxiliar de encendido instantáneo de respaldo: Automáticamente enciende la lámpara de cuarzo cuando la luminaria es inicialmente energizada y cuando ocurren cortes de energía momentáneos. La lámpara de cuarzo se apaga automáticamente cuando la lámpara HID alcanza aproximadamente el 60 por ciento de la salida de luz.
- Luminarias Incandescentes: De conformidad con la norma UL 1598 "Norma UL para Luminarias Incandescentes de Seguridad".
- Sistemas de Iluminación con riel: Cumplir con la norma UL 1574. Suministrar componentes, incluyendo rieles, accesorios y luminarias del mismo fabricante y según las recomendaciones para el uso requerido.
- Equipo de Iluminación Tipo Estudio o Escenario: Cumplir con la norma UL 1573 "Norma UL para Unidades de Iluminación de Seguridad, Tipo Estudio o Escenario".
- Señales de salida: Cumplir con la norma UL 924 y lo siguiente:

- Colores de las señales: Cumplir con el código local.
- Altura mínima de la Letras: Cumplir con el código local.
- Flechas: incluir como se indica.
- Lámparas para Operación en C.A. Incandescente, 2 para cada luminaria, 50,000 horas de vida útil de la lámpara.
- Lámparas para Operación en C.A: Fluorescente, 2 por cada luminaria, 20,000 horas de vida útil de la lámpara.
- Lámparas para Operación en C.A: Diodos de Emisión de Luz (LED), 70,000 horas mínimo de vida útil.
- Señales de Salida Autoalimentadas (Tipo Batería): Cargador de carga lenta automático integral.
 - Batería: Tipo cadmio-níquel, libre de mantenimiento, sellada, con garantía especial.
- Lámparas para luminarias deben considerar:
 - Cumplir con la serie ANSI C78 que se aplica a cada tipo de lámpara.
 - Lámparas de reencendido Instantáneo: Lámparas de sodio de alta presión de arco dual para aplicaciones donde ocurran interrupciones de energía eléctrica momentáneas.
 - Usar las lámparas tipo PL, en lugar de las lámparas incandescentes, salvo que se indique otra cosa.
 - Índice Mínimo de Rendimiento Cromático (CRI) y Temperatura de Color de Fluorescentes: 4100 K y 85 CRI, salvo que se indique otra cosa.

- Vida Útil de la Lámpara Fluorescente No Compacta: Promedio nominal es 20,000 horas a 3 horas por arranque, cuando se emplea en circuitos de arranque rápido.
- Lámpara de Halogenuro Metálico: Índice Mínimo de Rendimiento Cromático 70 CRI y Temperatura del Color del: 3600° K, salvo que se indique otra cosa.
- El Sistema Central de Baterías de Emergencia deberá ser usado para alimentar / monitorear y probar automáticamente los letreros de salida y las luces de emergencia de los diferentes tipos existentes (por ejemplo, lámparas incandescentes y lámparas fluorescentes, según los detalles indicados en el Plano de Diseño de Distribución de la Iluminación y/o la Lista de Luminarias). El sistema deberá tener las siguientes características:
 - Fuente de Alimentación: La fuente de alimentación al ECBS deberá ser desde los MCCs ó de los tableros de distribución, como se indica. Cada fuente de alimentación hacia el ECBS (tomas de cada componentes de alimentación) deberá ser suministrada con cubierta que tengan la indicación "NO OPERAR" o deberán tener un dispositivo equivalente para que la alimentación no se interrumpa accidentalmente.
 - Construcción: El panel deberá consistir en una carcaza de láminas de acero con protección NEMA 1 o superior, compuesto por una ventana transparente de policarbonato. La carcaza de la batería deberá ser herméticamente sellada para las entradas de cable, separando la electrónica de las baterías. La pintura de acabado

deberá ser RAL7032 o similar aprobado. No se necesitará requerimientos especiales / dedicados para la operación del sistema.

- Condiciones de Servicio del Sistema: El sistema ECBS deberá ser capaz de operar satisfactoriamente en las siguientes condiciones ambientales, sin sufrir daños eléctricos o mecánicos o la degradación de su capacidad de operación.

Temperatura ambiente: +400 °C (máxima).

Humedad Relativa Máxima: 100 por ciento.

Altitud: A nivel del mar a 4 m.

- Inversores, tipo de inversores en cada panel deberá ser seleccionado de acuerdo al tipo de lámpara, de modo que los accesorios de luces normales no requieran ninguna modificación. Todos los inversores deberán ser alojados en gabinetes autosoportados. Todos los inversores deberán estar protegidos con circuitos de entrada independientes e instalaciones de conmutación individuales. Cada inversor deberá tener fusibles para la red de electricidad y el suministro de la batería en cada inversor, LEDs para una operación adecuada e indicación de falla. Todos los inversores deberán ser del tipo enchufable con una acción rápida, con pin para conexión a tierra de interrupción tardía y dispositivos tipo paleta externos para la disipación de calor. La tensión de alimentación deberá ser 220V + 10%, 60 Hz, fase-fase. Los bloques de terminales para las conexiones externas deberán ser montados en un riel central y deberán ser suministrados con aisladores para pruebas de aislamiento de cable.

- **Baterías y Cargador:** Las baterías para cada ECBS deberán ser de 12 o 24V del tipo libre de mantenimiento plomo-calcio y capaces de alimentar los artefactos de alumbrado conectados a plena carga por un mínimo de 90 minutos. El módulo del cargador deberá ser suministrado con características para que controle por temperatura la tensión de carga, de acuerdo con sus características. Tendrá la capacidad para carga rápida basada en las condiciones de la batería, supervisión de nivel alto/bajo de baterías, corriente de carga controlada por tiempo, protección de descarga e indicador ante una falla del circuito.
- **Módulo de Control:** Programable libremente deberá ser suministrado con pantalla de cristal líquido y reserva de memoria constante. Deberá tener capacidad suficiente para realizar las pruebas automática/programable por el tiempo que estas duren, pruebas de funciones, reseteo manual y alarma acústica temporizada del retorno de la red de electricidad. Todas las pruebas, una vez programadas, deberán ser realizadas automáticamente.
- **Interfaz del Sistema de Administración del Edificio (BMS):** En cada panel ECBS suministrar tres contactos libres de potencial para indicar: la operación del panel, falla de la red de electricidad y falla común. Esta información será tomada por el sistema BMS por medio de una interfaz alamburada.
- **Cableado:** El cableado entre el panel y las luminarias deberá consistir en cables/conductores retardantes a la llama de los tipos indicados en las especificaciones y planos (cumplir con los

requerimientos del NEC). Todos los accesorios de alumbrado que incorporen una lámpara de emergencia deberán ser cableados en la misma fase que las otras lámparas de emergencia.

- Acabado estándar del fabricante, salvo que se indique otra cosa, aplicar sobre imprimante resistente a la corrosión, la superficie deberá estar libre de estrías, descoloramiento, huecos por corrosión, manchas, burbujas y defectos similares.

4.3.3.3. Instalación de luminarias

- Colocar las unidades aplomadas, alineadas con el nivel del cielo raso y las paredes, y asegurarlas de acuerdo a las instrucciones escritas del fabricante y a los planos de detalle aprobados. Sujetar las luminarias de acuerdo a los requerimientos de la Sección 16050, "Métodos y Materiales Eléctricos Básicos".
- Anclaje de las Luminarias Fluorescentes Semi-empotradas y Empotradas Tipo Rejilla: Las unidades no deben sostenerse desde el sistema de soporte del falso cielo raso. Instalar varillas delgadas o alambres del cielo raso, un mínimo de 4 varillas o alambres por cada luminaria, localizadas a no más de 150 mm desde las esquinas de la luminaria.
 - Instalar clips de soporte para las rejillas de las luminarias empotradas, fijadas de manera segura a los miembros de las rejillas del cielo raso, o en cada esquina de la luminaria.
 - Rejillas de las luminarias más pequeñas que la rejilla del cielo raso: Instalar un mínimo de 4 varillas delgadas o alambres por cada rejilla de la luminaria y ubicarlas en la esquina de la rejilla del cielo raso,

donde se encuentra localizada la luminaria. No sostener las rejillas de las luminarias de los paneles acústicos del techo.

- Artefactos de alumbrado de dimensiones menores a la rejilla del cielo raso: Centrar en el panel acústico y sostener las luminarias independientemente con por lo menos dos canales de metal de 20 mm que atraviesen y se aseguren a las tees de la estructura del falso cielo raso.
- Soporte para Luminarias Suspendidas: salvo que se indique otra cosa. Asegurar los soportes y varillas mayores a los 1200 mm de longitud colgadas del cielo raso para limitar el balanceo. Asegurar tanto las luminarias fluorescentes suspendidas de un punto como desde dos puntos. Para filas continuas de luminarias, usar tubos o soportes huecos para el cableado en un punto y tubos o varillas para sostenerlo para cada longitud del chasis de la unidad, incluyendo una en cada extremo.
- Luminarias con distribución de aire acondicionado: Instalar con reguladores de flujo manuales.
- Lámparas: Donde no se indique las especificaciones de la lámpara, estas deberán ser de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Conexiones de puesta a tierra de las luminarias de conformidad con el NEC. Ajustar los terminales y conectores eléctricos, incluyendo las conexiones de puesta a tierra, de conformidad con los valores de torque publicados por el fabricante. Donde no se indiquen estos valores del fabricante, usar aquellos especificados en la norma UL 486A y UL 486B.

4.3.3.4. Instalación de sistema central de batería de emergencia

- Instalar los equipos componentes del sistema sobre cimientos de concreto de 100 mm de altura. El concreto vaciado en sitio, el refuerzo y el encofrado deberán estar de conformidad con los requerimientos de la especificación 03300 Concreto Vaciado en sitio. Instalar los sistemas de conformidad con las instrucciones escritas del fabricante.
- Mantener un espacio de trabajo mínimo alrededor del equipo, de conformidad con los planos de detalle del fabricante y el NEC.
- Conexiones: Interconectar los componentes del sistema. Dejar las conexiones listas para ser conectado a los circuitos de alumbrado, de conformidad con los diagramas de cableado del fabricante y como se indica en los Planos de Diseño.
- Servicios en Campo del Fabricante: Disponer y pagar por los servicios de un representante autorizado por la fábrica para supervisar la instalación, conexión, pruebas, ajuste y puesta en servicio de la unidad.

4.3.3.5. Control de calidad

- Inspeccionar cada luminaria instalada para detectar daños. Reemplazar cualquier luminaria y componentes dañados.
- Proporcionar, por anticipado, las fechas y horas de la realización de las pruebas en campo.
- Suministrar instrumentos para hacer un registro de los resultados de las pruebas.
- Pruebas: Verificar la operación normal de cada luminaria, después de haber instalado las luminarias y de haber energizado los circuitos con fuente de energía normal. Interrumpir la energía eléctrica para demostrar la operación adecuada de la instalación de la iluminación de

emergencia. Incluir la siguiente información en las pruebas del equipo de iluminación de emergencia.

- Duración del suministro de respaldo a baterías
- Apagado por bajo voltaje de la batería.
- Transferencia normal a la fuente de batería y retransferencia a la condición normal.
- Transferencia por baja tensión de alimentación
- Reemplazar o reparar las luminarias y componentes con mal funcionamiento, luego volver a probar. Repetir el procedimiento hasta que todas las unidades operen adecuadamente.
- Reportar los resultados de pruebas.
- Reemplazar las luminarias que muestren evidencia de corrosión durante el período de garantía del Proyecto.
- Limpiar las luminarias después de la instalación. Usar métodos y materiales recomendados por el fabricante.
- Ajustar las luminarias para proporcionar la intensidad de luz requerida.

4.3.4. Tuberías, cajas y gabinetes

4.3.4.1. Generalidades

- Las canalizaciones incluyen lo siguiente:
 - Tubería de acero rígido galvanizado.
 - Tubería de acero rígido con cubierta plástica.
 - Tubería eléctrica metálica (EMT).
 - Tubería de acero flexible.
 - Tubería de acero flexible hermético.

- Tubería rígida no metálico.
- Ducto de cables.
- Bandejas para cables.
- Las cajas, cubiertas y gabinetes incluyen lo siguiente:
 - Cajas de paso.
 - Cajas en piso.
 - Cajas de salida.
 - Cajas de distribución y empalmes.
 - Gabinetes y cubiertas con puerta abisagrada.
- Coordinar la disposición e instalación de canaletas y cajas con otros elementos de construcción para asegurar espacio adecuado sobre la cabeza para la circulación, espacio libre de trabajo y accesos adecuados.

4.3.4.2. Características del producto

- Tubería de metal:
 - Tubería de Acero Rígido, zincado: ANSI C80.1. (RSG)
 - Tubería y Accesorios de Acero con Cubierta Plástica: NEMA RN 1.
 - Tubería Eléctrica Metálica (EMT) y sus Accesorios: ANSI C80.3 con accesorios de tornillo o del tipo compresión.
 - Tubería Flexible de Acero zincado.
 - Tubería de Acero Flexible Hermético: Tubería de acero flexible con funda de PVC.
 - Accesorios: NEMA FB 1, compatibles con los materiales de las tuberías.
 - Tubería rígida de aluminio, ANSI C80.5.

- **Tubería no metálica:**
 - Tubería Rígida No Metálica (RNC): NEMA TC 2, PVC Schedule 40 u 80.
 - Accesorios para Tuberías de PVC: NEMA TC 3; para la conexión de las tuberías.
- **Ductos de cables:**
 - Material: De plancha metálica, tamaño y forma como se indique en planos.
 - Adaptadores y Accesorios: Incluir acoplamientos, rebajos, juntas de expansión, adaptadores, tiras de fijación, tapones y demás accesorios para alinear y acoplar el ducto de cables según se requiera para el sistema completo.
 - Seleccionar las características donde no se indique otra cosa, según se requiera para completar el sistema de cableado y para cumplir con el NEC.
 - Cubiertas de Ducto de Cables: Del tipo abisagrado.
 - Acabado: Acabado con pintura esmalte estándar de fábrica.
- **Bandejas para cables:**
 - Tipos, tamaños y canales según se indiquen y requieran para cada aplicación, con accesorios que coincidan y se acoplen con la canaleta.
 - Superficie metálica de la canalización: Acero galvanizado con cubiertas a presión. Acabado con capa de imprimante estándar de fábrica adecuada para el pintado.

- Cajas y dispositivos de salida
 - Cajas de Plancha Metálica: NEMA OS 1.
 - Cajas de Metal Fundido: Caja de aleación de hierro NEMA FB 1, tipo FD con puerta empaquetada.
 - Cajas No Metálicas: NEMA OS 2.
- Cajas en piso
 - Caja en Piso: Plancha metálica o de metal fundido, totalmente regulable.
- Caja de empalmes y de distribución
 - Cajas de Plancha Metálica Pequeñas: NEMA OS 1.
 - Cajas de Metal Fundido: De aluminio fundido NEMA FB 1, con tapa y empaquetadura.
- Gabinetes y cubiertas
 - Cubiertas con Tapa Abisagrada: Caja de acero NEMA 250, con tapa y bisagra continua, con pestillo empotrado. Acabado con esmalte estándar de fábrica por dentro y fuera.
 - Gabinetes: Caja de acero galvanizado NEMA 250, tipo 1, con panel interior removible y parte frontal removible, acabado dentro y fuera con esmalte estándar de fábrica. Puerta abisagrada frontal con pestillo empotrado y bisagra oculta. Pestillo con llave que coincida con los tableros de distribución. Incluir barreras metálicas para separar el cableado de diferentes sistemas y tensión, e incluir los accesorios de apoyo donde se requiera para equipos independientes. La ferretería de los gabinetes deberá ser resistente a la corrosión. Para gabinetes de terminales de interfaz, los bloques de terminales deberán ser de tipo cierre posterior con conectores tipo

tornillo de acuerdo con NEMA ICS 4. Los terminales deberán tener una capacidad mínima de 10 amperios a 220 voltios. Cada terminal deberá ser marcado permanentemente con el número de serie de punto de entrada/salida que deberá estar claramente visible. Treinta por ciento de terminal de reserva deberá proporcionarse en cada bloque de terminales así como espacio dentro de los gabinetes para el ordenamiento de alambres y cables adicionales necesarios para un 30 por ciento de aumento en la capacidad. Los terminales deberán ser fácilmente accesibles desde la parte frontal del gabinete. Las amarras o abrazaderas de cable no metálicas deberán proporcionarse según sea necesario para agrupar cables en atados dentro del gabinete. Los bloques de terminales deberán montarse al fondo del tablero, ordenados en filas verticales, y agrupados de modo que el cableado entrante estará conectado a los terminales en un lado del bloque de terminales y el cableado saliente estará conectado a los terminales en el otro lado. Todo material plástico utilizado, incluyendo bloques de terminales, amarras de cable y abrazaderas deberán ser no inflamables de acuerdo con ASTM D 635.

- Cajas de paso de dimensiones no estandar para instalación exterior en el techo: Las cajas de paso y derivación de dimensiones no estandar para la instalación de alimentadores eléctricos seán diseñadas en base a lo indicado en el NEC y tendrán las siguientes características:
- La cubierta y puertas serán fabricadas con planchas de acero de espesor mínimo gauge 16 galvanizadas en caliente.

- Cada puerta será asegurada a la caja en uno de los lados con una bisagra continua para trabajo pesado.
- Incluirá perno de puesta a tierra sujeto en la caja.
- El gabinete será tipo NEMA 4
- No se requiere que sean UL Listed.

4.3.4.3. Instalación

- **Instalación exterior: Utilizar los siguientes métodos de cableado:**
 - **Expuesto:** Tubería de acero rígido o de aluminio rígido.
 - **Oculto / empotrado:** Tuberías rígida de PVC pesado o acero rígido EMT.
 - **Directamente Enterrado:** Tubería rígida de PVC - Pesada.
 - **Subterráneo, agrupado:** Tubería rígida de PVC - Pesada.
 - **Conexión a Equipos que Vibran (incluyendo transformadores, equipos accionados por motor o solenoides, hidráulicos o neumáticos o eléctricos):** Tubería de metal flexible hermético.
 - **Cajas y Gabinetes:** NEMA Tipo 3R o Tipo 4.
- **Instalación interior: Utilizar los siguientes métodos de cableado:**
 - **Conexión a Equipos que Vibran (incluyendo transformadores y equipos accionados por motor o solenoides, hidráulicos, o neumáticos o eléctricos):** Tubería de metal flexible, excepto en lugares mojados o húmedos, donde se utilizará tubería de metal flexible hermético.
 - **Lugares Húmedos o Mojados:**
 - **Expuestos:** Tubería de acero rígido galvanizado o de aluminio rígido.

- Expuestos en cielo raso: Tubería metálica eléctrica (EMT), metálica flexible.
- Oculto / Empotrado: Tubería metálica eléctrica (EMT) o tubería no metálica PVC - Pesada.
- Cajas y cubiertas: NEMA Tipo 1, excepto en lugares mojados o húmedos, utilizar NEMA Tipo 4. galvanizado en caliente.
- Instalar canalizaciones, cajas, cubiertas y gabinetes como se indique, proceder de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante.
- Empotrar la tubería de PVC, a menos que se indique otra cosa, dentro de paredes, cielos rasos y pisos terminados.
- Mantener las canalizaciones alejadas por lo menos 150 mm de los recorridos paralelos de tuberías de humos y tuberías de vapor o agua caliente. Instalar las canalizaciones horizontales por encima de las tuberías de agua, desagüe y vapor.
- Instalar las canalizaciones niveladas y alineadas a una apropiada altura. Proporcionar espacio adecuado sobre las áreas de circulación.
- Realizar la instalación completa de las canalizaciones antes de iniciar la instalación de conductores.
- Utilizar tapas temporales para evitar el ingreso de materias extrañas en la canalización.
- Proteger las salidas en piso contra daños donde las tuberías eléctricas sobresalgan por encima del nivel de la losa. Disponer de modo que la parte curvada de la curva eléctrica no quede por encima del nivel de la losa terminada.

- Realizar curvas y niples de modo que no se reduzca el diámetro interior. A menos que se indique otra cosa, mantener los extremos de una curva en el mismo plano y los extremos rectos de los niples paralelos.
- Utilizar accesorios para las canalizaciones compatibles con la canalización y adecuados para su uso y ubicación. Para tramos de tuberías de acero intermedias, utilizar accesorios roscados de acero rígido, a menos que se indique otra cosa.
- Tender las canalizaciones empotradas con un mínimo de curvas en el recorrido práctico más corto, considerando el tipo de construcción de la edificación y las obstrucciones, a menos que se indique otra cosa.
- Canalizaciones Empotradas en Losas: Instalar en el tercio medio del espesor de losa donde sea práctico, y dejarlos cubiertos con por lo menos 25 mm de concreto.
 - Asegurar las canalizaciones a las varillas de refuerzo para evitar su flexión o desvío durante la colocación del concreto.
 - Espaciar las canaletas lateralmente para evitar vacíos en el concreto.
 - Tender las tuberías de diámetro comercial mayor de 50 mm paralelo o en ángulos rectos al refuerzo principal. Cuando sean ángulos rectos, para reforzarlos coloquen la tubería cerca del soporte de la losa.
- Instalar las canalizaciones expuestas paralelas o en ángulos rectos a las superficies o piezas estructurales más cercanas, y seguir los contornos de superficie en tanto sea práctico.
 - Tender las canalizaciones paralelas o agrupadas sobre soportes comunes donde sea práctico.

- Realizar curvas en tendidos paralelos o agrupados en base a la misma línea de eje para hacer las curvas paralelas. Utilizar codos de fábrica sólo donde se puedan instalar en paralelo; de lo contrario, proporcionar curvas realizadas en campo de forma tal de conseguir el recorrido paralelo de las canalizaciones.
- Unir las canalizaciones con accesorios diseñados y aprobados para este fin y realizar uniones ajustadas.
 - Hacer las terminaciones de las canalizaciones ajustadas. Utilizar bujes o conectores de unión en las conexiones sometidas a vibración. Utilizar puentes de unión donde no pueden hacerse uniones ajustadas.
 - Utilizar conectores aislados para proteger los conductores.
- Ajustar los tornillos de los accesorios sin rosca con la herramienta adecuada.
- Terminaciones: Donde las canalizaciones terminan en contratuercas y conectores, alinear la canalización para ingresar directamente, e instalar la contratuerca con la parte plana contra la caja. Donde las terminaciones no pueden asegurarse con una contratuerca, utilizar dos contratuercas, una dentro y otra fuera de la caja.
- En terminaciones con extremos roscados, atornillar la canalización o su accesorio ajustando en un extremo de modo que el otro extremo se soporte en el accesorio con reborde de protección de los conductores. Donde se utilicen niples, alinear la canalización de modo que el acoplamiento esté encuadrado con la caja, y ajustar el niple de modo que las roscas no queden expuestas.

- Instalar los cables guía en las canalizaciones vacías para el tendido de conductores. Utilizar alambre de acero zincado No. 2.5 mm² o plástico de un solo filamento que tenga no menos de 90 kg de resistencia a la tracción. Dejar no menos de 300 mm de holgura del alambre guía en cada extremo.
- Canalizaciones del Sistema de Teléfonos y Señales de diámetro comercial de 50 mm y menores: Además de los requerimientos anteriores, instalar en longitudes máximas de 45 m y con un máximo de dos curvas de 90 grados o equivalente, una caja de paso o empalme, cualquiera de las dos que sea necesaria para cumplir con estos requerimientos.
- Instalar accesorios selladores de canalizaciones de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante. Utilice los accesorios adecuados y aprobados, instalarlos en lugares accesibles y proceder a rellenarlos con compuesto sellador listado por UL. Para canalizaciones ocultas/empotradas, instalar cada accesorio en una caja de acero empotrada, con tapa ciega que tenga un acabado similar al acabado de las superficies adyacentes. Instalar los accesorios selladores de canalizaciones en los siguientes puntos:
 - Donde las tuberías pasan de lugares calientes a lugares fríos, como los límites de espacios refrigerados y espacios con aire acondicionado.
 - Donde sea requerido por NEC Artículo 500.

- **Conexiones que sobresalen del nivel del piso:** Extensión de tuberías sobre el nivel del piso de concreto para conectar equipos independientes, utilizar una tapa o acoplamiento regulable con rosca interior para conectores e instalarlos empotrados en el vaceado del piso terminado. Instalar los conductores hasta los equipos haciendo la extensión con tubería de acero rígido; se puede utilizar tubería de metal flexible a partir de 150 mm por encima del piso terminado. Donde las conexiones de equipos no se realicen bajo este Contrato, instalar tapones roscados empotrados a ras del piso terminado los que podrán ser abiertos/cerrados mediante un destornillador.
- **Conexiones Flexibles:** Utilizar como máximo una longitud de 1800 mm de tubería flexible para artefactos de iluminación empotrados o semiempotrados en el falso cielo raso; para equipos sometidos a vibraciones, o transmisión de ruido, o movimiento; y para todos los motores.
- Utilizar tubería flexible hermética en lugares mojados o húmedos. Instalar un conductor de puesta a tierra por separado a través de las conexiones flexibles.
- Instalar tubería o tubo no ferroso para circuitos que funcionan por encima de 60 Hz. Donde se instale canalización de aluminio para dichos circuitos y estos atraviesen el concreto, deberán instalar un manguito no metálico.
- **Tubería de Acero con forro externo de PVC:** Utilizar sólo accesorios aprobados para ser empleados con dicho material. Reparar toda mella y/o rasguño en el revestimiento de PVC después de la instalación de la tubería.

- **Canalización Metálica adosada:** Instalar un conductor de puesta a tierra de color amarillo en la canalización desde la caja de empalme hasta el receptáculo o artefacto, los que serán suministrados con terminales de puesta a tierra.
 - En la canalización metálica adosada seleccionar que cada caja de salida a la que se sujete un artefacto de iluminación deberá tener el diámetro suficiente para proporcionar un asiento apropiado para la canopia.
 - Donde se utilice una canalización metálica adosada para alimentar un artefacto de iluminación fluorescente que tenga un vástago de suspensión central con una placa posterior y una canopia (con o sin anillo de extensión), la placa posterior y la canopia servirán como caja de salida y por lo que no se necesita proporcionar una caja de salida adicional.
 - Donde se utilice una canalización metálica adosada para alimentar un artefacto de iluminación fluorescente que tenga un vástago de suspensión al extremo, adicionalmente a la placa posterior y la canopia se deberá proporcionar una caja de salida.
 - Cuando se ejecute una extensión de la canalización metálica adosada desde una caja de salida existente donde está instalado un artefacto de iluminación (proveer una placa posterior ligeramente más pequeña que la canopia del artefacto), no necesita instalarse una caja de salida adicional adosada.
- **Ajustar el nivel de las cajas en piso de acuerdo al nivel del piso terminado.**

- Las cubiertas con tapas abisagradas y los gabinetes, deberán ser instalados a plomo. Sujetarlos en cada esquina.
- Proporcionar conexiones a tierra para las canalizaciones, cajas y componentes según lo indicado e instruido por el fabricante. Ajustar los conectores y terminales, incluyendo tornillos y pernos, de acuerdo con los valores de torque de ajuste publicados por el fabricante para los conectores de sus equipos. Donde no se indiquen los requerimientos de torque del fabricante, ajustar los conectores y terminales de acuerdo con las torques de ajuste especificados en la Norma UL 486A.
- Proporcionar protección total manteniendo las condiciones, de un modo aceptable para el fabricante e instalador, a fin de garantizar que los revestimientos, acabados y gabinetes no sufran daños o deterioro en forma sustancial.
 - Reparar los daños a acabados galvanizados con pintura rica en zinc recomendada por el fabricante.
 - Reparar los daños a acabados de PVC o pintura, con revestimientos de retoque adecuados recomendados por el fabricante.
- Al término de la instalación del sistema inspeccionar el acabado del material expuesto incluyendo las salidas, accesorios y dispositivos. Retirar rebabas, suciedad y desechos de construcción y reparar el acabado dañado, incluyendo astillas, rasguños y abrasiones.

CAPITULO V

PRESUPUESTO

A continuación presentamos los costos aproximados de los trabajos de ingeniería, para el presente proyecto.

Para determinar el costo de la elaboración de los planos de ingeniería se presenta los costos horarios del personal que interviene en el desarrollo de un proyecto de envergadura:

PERSONAL DEL PROYECTO	Costo Directo (\$/h)	Costo Indirecto	Costo total (\$/h)
GERENTE DE INGENIERÍA	40.00	18.00	58.00
JEFE DISCIPLINA	20.00	9.00	29.00
INGENIERO DE DISEÑO	16.00	7.20	23.20
PROYECTISTA	12.00	5.40	17.40
DIBUJANTE	8.00	3.60	11.60
ADMINISTRADOR CONTRATOS	28.00	12.60	40.60
ASISTENTE	8.00	3.60	11.60
CONTROL DOCUMENTARIO	6.00	2.70	8.70
CONTROL DE PROYECTOS	12.00	5.40	17.40

Para la elaboración de un plano de la especialidad eléctrica se considera la siguiente participación:

ESPECIALISTA	Horas-hombre (h)	Costo hora-hombre (\$/h)	Costo (\$)
GERENTE DE INGENIERÍA	0.5	58.00	29.00

JEFE DISCIPLINA	0.5	29.00	14.50
INGENIERO DE DISEÑO	10.0	23.20	232.00
DIBUJANTE	12.0	11.60	139.20
ADMINISTRADOR CONTRATOS	0.5	40.60	20.30
ASISTENTE	0.5	11.60	5.80
CONTROL DOCUMENTARIO	0.5	8.70	4.35
CONTROL DE PROYECTOS	0.5	17.40	8.70
COSTO TOTAL POR PLANO			\$. 435.80

Considerando la cantidad de planos emitidos por cada subproyecto se tiene:

Subproyectos	Planos a elaborar	Costo por plano (\$)	Costo (\$)
Terminal Sur	23	435.80	10 023.40
Espigón Norte	30	435.80	13 074.00
Espigón Centro	40	435.80	17 432.00
Espigón Sur	35	435.80	15 253.00
Generales	15	435.80	6 537.00
Sub total planos eléctricos			\$. 62 319.40

Gastos generales (10%) **\$. 6 231.94**

Utilidad (15%) **\$. 9 347.91**

Costo total **\$. 77 899.25**

CONCLUSIONES

La elaboración del diseño eléctrico en baja tensión del proyecto de ampliación del aeropuerto nos conlleva a las siguientes conclusiones:

1. La ingeniería desarrollada cumplió con los requerimientos del cliente, adecuándose a las instalaciones existentes, cumpliendo con los requerimientos técnicos mínimos indicados en el contrato de concesión, las instalaciones desarrolladas tienen capacidad para crecimiento y cumple con los estándares de calidad indicados por el cliente.
2. Los resultados de los cálculos efectuados satisfacen los requerimientos técnicos indicados en los documentos de referencia, normativa y especificaciones entregadas por el cliente.
3. Se cumple a cabalidad con lo establecido en el Código Nacional de Electricidad – Utilización. En algunos casos se consultó la normativa NFPA 70 Código Eléctrico Nacional por ser el aeropuerto una institución de carácter internacional.
4. Para las instalaciones existentes se tuvo en consideración la uniformidad de equipamiento para facilidad de mantenimiento de las instalaciones. Se incluyó este detalle en la ingeniería o elaboración de los alcances de trabajo para la construcción.
5. Las instalaciones del aeropuerto internacional mantiene elevados estándares de calidad, por ello el desarrollo de la ingeniería cumple con exigencias mayores a las de otras instituciones.

6. La elaboración de la ingeniería contempla documentos afines a los planos como son las memorias de cálculo, memorias descriptivas y especificaciones técnicas, así también listados de equipos, presupuestos y metrados para poder realizar una correcta fase de construcción.

RECOMENDACIONES

Durante el desarrollo del proyecto se han obtenido importantes experiencias las cuales nos lleva a realizar algunas recomendaciones al elaborar proyectos de ingeniería:

1. Revisar las interferencias con las otras disciplinas, como sistemas especiales (comunicación), aire acondicionado, mecánica, arquitectura y demás con la finalidad de evitar diseños que no son posible implementar durante la construcción.
2. Realizar un levantamiento de las instalaciones existentes pues en muchas ocasiones los planos entregados por el cliente no reflejan lo que realmente está instalado.
3. Establecer un procedimiento interno para que los cambios en la arquitectura sean tomados en forma simultánea en las demás especialidades y evitar incompatibilidad entre especialidades cuando el cliente recepcione los planos
4. La especialidad de arquitectura debería ser la primera especialidad en recibir la aprobación en cualquier proyecto de diseño de ingeniería pues todas las demás especialidades dependerán de las posibles modificaciones y/o cambio que sufra esta.

BIBLIOGRAFIA

1. Elementos de diseño de instalaciones eléctricas industriales, Gilberto Enriquez Harper, Limusa, 2002.
2. Protección de instalaciones eléctricas industriales y comerciales, Gilberto Enriquez Harper, Limusa, 2003.
3. Fundamentos de instalaciones eléctricas de mediana y alta tensión, Gilberto Enriquez Harper, Limusa, 2005.
4. Instalaciones y Montaje Electromecánico, Gilberto Enriquez Harper, Limusa, 1999.
5. Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales, , Gilberto Enriquez Harper, Limusa, 1996.
6. Practical electrical wiring, McGraw-Hill, Herbert P. Richter, W. Creighton Schwan 1982
7. Handbook of practical electrical design, Joseph F. McPartland, McGraw-Hill, 1995
8. Protecciones en Las Instalaciones Eléctricas, Paulino Montané, Marcombo, 1999
9. La Puesta a tierra de instalaciones eléctricas y el R.A.T, Rogelio García Márquez, Marcombo, 1990
10. Guía práctica para el cálculo de instalaciones eléctricas, Gilberto Enriquez Harper, Limusa, 1994

11. Código Nacional de Electricidad – Utilización

12. Reglamento Nacional de Edificaciones

13. National Electrical Code – NFPA 70

ANEXOS

Anexo 1. Información técnica de conductores.

Anexo 2. Cálculos de nivel de iluminación.

Anexo 3. Cálculo de alimentadores.

Anexo 4. Planos.

ANEXO 1. INFORMACIÓN TÉCNICA DE CONDUCTORES

Tabla 1
(Ver Reglas 030-004, 050-104, 070-012, 070-2212,
150-000, 150-742, 220-008 y 220-016, y Tablas 5A, 5C y 19)
Capacidad de corriente en A de conductores aislados – Al aire libre
Basada en temperatura ambiente: 30 °C al aire y 20 °C en tierra

Sección nominal del conductor [mm ²]	Cables multipolares				Cables unipolares			
	Método de instalación de acuerdo a la NTP 370.301 (IEC 60364-5-523)							
	Dos conductores de carga		Tres conductores de carga		Dos conductores de carga al contacto		Tres conductores de carga en triángulo	
								
	Método E		Método E		Método F		Método F	
Aislamiento	PVC	XLPE o EPR	PVC	XLPE o EPR	PVC	XLPE o EPR	PVC	XLPE o EPR
Temperatura	70 °C	90 °C	70 °C	90 °C	70 °C	90 °C	70 °C	90 °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,5	22	26	18,5	23	-	-	-	-
2,5	30	36	25	32	-	-	-	-
4	40	49	34	42	-	-	-	-
6	51	63	43	54	-	-	-	-
10	70	86	60	75	-	-	-	-
16	94	115	80	100	-	-	-	-
25	119	149	101	127	131	161	110	135
35	148	185	126	158	162	200	137	169
50	180	225	153	192	196	242	167	207
70	232	289	196	246	251	310	216	268
95	282	352	238	298	304	377	264	328
120	328	410	276	346	352	437	308	383
150	379	473	319	399	406	504	356	444
185	434	542	364	456	463	575	409	510
240	514	641	430	538	546	679	485	607
300	593	741	497	621	629	783	561	703
400	-	-	-	-	754	940	656	823
500	-	-	-	-	868	1083	749	946
630	-	-	-	-	1005	1254	855	1088

Nota 1: Se asume conductores circulares para secciones hasta e inclusive 16 mm². Valores para dimensiones mayores están relacionados a la forma de los conductores y puede ser aplicado a conductores circulares.

Nota 2: Los métodos de instalación son detallados en la Tabla 3 y están de acuerdo a la NTP 370.301.

Nota 3: Véase la Tabla 5A para los factores de corrección a ser aplicados por efectos de mayor temperatura ambiente.

Nota 4: Véase la Tabla 5C para los factores de reducción por grupos de más de un circuito o de más de un cable multipolar a ser usados con las capacidades de corriente nominal de las Tablas 1 y 2.

Nota 5: Véase Tabla 5E para los factores de reducción para grupos de circuitos al aire libre.

Nota 6: Para calibres AWG véase la Tabla 1 – Alternativa para calibres AWG, la que será vigente sólo hasta el 2007-12-31.

Tabla 1 (Continuación)
(Ver Reglas 030-004, 050-104, 070-012, 070-2212,
150-000, 150-742, 220-008 y 220-016, y Tablas 5A, 5C y 19)
Capacidad de corriente en A de conductores aislados – Al aire libre
Basada en temperatura ambiente: 30 °C al aire y 20 °C en tierra

Sección nominal del conductor [mm ²]	Cables unipolares									
	Método de instalación de acuerdo a la NTP 370.301 (IEC 60364-5-523)						Conductores con aislamiento mineral a 85 °C y conductores con aislamiento a temperaturas mayores a 90 °C			
	Tres conductores de carga, en un plano									
	Al contacto	Espaciado								
Horizontal		Vertical								
Aislamiento /Tipo	PVC	XLPE o EPR	PVC	XLPE o EPR	PVC	XLPE o EPR	Aislamiento mineral MI	AI AIA	A, AA FEP, FEPB	TFE *
Temperatura	70 °C	90 °C	70 °C	90 °C	70 °C	90 °C	85 °C	125 °C	200 °C	250 °C
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1,5	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-
2,5	-	-	-	-	-	-	34	43	498	67
4	-	-	-	-	-	-	46	57	63	93
6	-	-	-	-	-	-	60	75	80	120
10	-	-	-	-	-	-	83	105	115	170
16	-	-	-	-	-	-	115	140	150	235
25	114	141	146	182	130	161	150	185	200	320
35	143	176	181	226	162	201	185	230	250	400
50	174	216	219	275	197	246	230	290	310	500
70	225	279	281	353	254	318	290	360	390	625
95	275	342	341	430	311	389	355	435	470	770
120	321	400	396	500	362	454	405	500	545	905
150	372	464	456	577	419	527	480	590	-	-
185	427	533	521	661	480	605	540	655	-	-
240	507	634	615	781	569	719	635	785	-	-
300	587	736	709	902	659	833	740	910	-	-
400	689	868	852	1085	795	1008	880	1090	-	-
500	789	998	982	1253	920	1169	1000	1235	-	-
630	905	1151	1138	1454	1070	1362	-	-	-	-

* Solamente Níquel y Níquel con recubrimiento de Cobre.

Nota1: Se asume conductores circulares para secciones hasta e inclusive 16 mm². Valores para dimensiones mayores están relacionados a la forma de los conductores y puede ser aplicado a conductores circulares.

Nota 2: Los métodos de instalación son detallados en la Tabla 3 y están de acuerdo a la NTP 370.301.

Nota 3: Véase la Tabla 5A para los factores de corrección a ser aplicados por efectos de mayor temperatura ambiente.

Nota 4: Véase la Tabla 5C para los factores de reducción por grupos de más de un circuito o de más de un cable multipolar a ser usados con las capacidades de corriente nominal de las Tablas 1 y 2.

Nota 5: Véase Tabla 5E para los factores de reducción para grupos de circuitos al aire libre.

Nota 6: Para calibres AWG véase Tabla 1 – Alternativa para calibres AWG, la que será vigente sólo hasta el 2007-12-31.

Tabla 1 (Continuación)

(Ver Reglas 030-004, 050-104, 070-012, 070-2212,
150-000, 150-742, 220-008 y 220-016, y Tablas 5A, 5C y 19)

**Capacidad de corriente en A de conductores aislados unipolares – Al aire libre
Alternativa para calibres AWG (*)**

Basada en temperatura ambiente del Aire de 30 °C

AWG	Sección [mm ²]	TW, TWF	THW, THHW, THHWF, XHHW	THWN-2, XHHW-2
		Temperatura		
		60 °C	75 °C	90 °C
16	1,31	-	-	24
14	2,08	25	30	35
12	3,31	30	25	40
10	5,26	40	50	55
8	8,37	60	70	80
6	13,30	80	95	105
4	21,15	105	125	140

Factores de corrección por efectos de mayor temperatura ambiente (Nota 3)

Temperatura ambiente [°C]	Para temperatura ambiente distinta a 30 °C, se debe multiplicar por los siguientes factores		
31-35	0,91	0,94	0,96
36-40	0,82	0,88	0,91
41-45	0,71	0,82	0,87
46-50	0,58	0,75	0,82
51-55	0,41	0,67	0,76
56-60	-	0,58	0,71
61-70	-	0,33	0,58
71-80	-	-	0,41

(*) Esta tabla es de aplicación sólo hasta el 2007-12-31.

Nota 1: Esta tabla es de uso solamente para los conductores con calibre AWG para los tipos de conductores especificados.

Nota 2: Para temperaturas ambientes mayores a 30 °C se debe considerar los factores de corrección indicados. En este caso no es de aplicación la Tabla 5A, por cuanto las temperaturas de operación son diferentes.

Nota 3: Véase la Tabla 5C para los factores de reducción por grupos de más de un circuito o de más de un cable multipolar a ser usados con las capacidades de corriente nominal de las Tablas 1 y 2.

Nota 4: Véase la Tabla 5E para los factores de reducción para grupos de circuitos al aire libre.

Tabla 2

(Ver Reglas 030-004, 050-104, 070-012, 070-2212,
150-000, 150-742, 220-008 y 220-016, y Tablas 5A, 5C y 19)

Capacidad de corriente en A de conductores aislados – En canalización o cable
Basada en temperatura ambiente: 30 °C al aire y 20 °C en tierra

Sección nominal del conductor [mm ²]	Método de instalación de acuerdo a la NTP 370.301 (IEC 60364-5-523)												
	A1		A2		B1		B2		C		D		
													
Aislamiento	PVC		PVC		PVC		PVC		PVC		PVC		
Temperatura	70 °C		70 °C		70 °C		70 °C		70 °C		70 °C		
Cantidad de conductores	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cobre													
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18	
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24	
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31	
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39	
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52	
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67	
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86	
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103	
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122	
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151	
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179	
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203	
150	240	216	219	196	-	-	-	-	344	299	278	230	
185	273	245	248	223	-	-	-	-	395	341	312	258	
240	321	286	291	261	-	-	-	-	461	403	361	297	
300	367	328	334	298	-	-	-	-	530	464	408	336	

Nota 1: En las columnas del 4, 5 y 8 al 25 se asume conductores circulares para secciones hasta 16 mm². Valores para dimensiones mayores están relacionados a la forma de los conductores y puede ser aplicado a conductores circulares.

Nota 2: Los métodos de instalación son detallados en la Tabla 3 y están de acuerdo a la NTP 370.301.

Nota 3: Véase la Tabla 5A para los factores de corrección a ser aplicados por efectos de mayor temperatura ambiente.

Nota 4: Véase la Tabla 5B para los factores de corrección para cables embutidos en ductos para resistividades térmicas de suelo distintas de 2,5 K.m/W, con el método de instalación D.

Nota 5: Véase la Tabla 5C para los factores de reducción por grupos de más de un circuito o de más de un cable multipolar a ser usados con las capacidades de corriente nominal de las Tablas 1 y 2.

Nota 6: Véase la Tabla 5D para los factores de reducción para más de un circuito en ductos enterrados.

Nota 7: Para calibres AWG véase la Tabla 2 – Alternativa para calibres AWG, la que será vigente sólo hasta el 2007-12-31.

Tabla 6
(Ver Regla 070-1014 (5))
Máximo número de conductores de una dimensión en tuberías pesadas o livianas
600 V - Sin cubierta

Tipo de aislamiento	Sección nominal [mm ²]	Diámetro exterior [mm]	Dimensión de la tubería pesada o liviana												
			15 [mm]	20 [mm]	25 [mm]	35 [mm]	40 [mm]	55 [mm]	65 [mm]	80 [mm]	90 [mm]	105 [mm]	115 [mm]	130 [mm]	155 [mm]
			(1/2)*	(3/4)*	(1)*	(1 1/4)*	(1 1/2)*	(2)*	(2 1/2)*	(3)*	(3 1/2)	(4)*	(4 1/2)*	(5)*	(6)*
TW, THWN, THHN, XHHW, XHHW-2	2,5	4,0	6	10	17	30	41	68	98	151	200	200	200	200	200
	4	4,5	4	8	14	24	33	54	77	119	160	200	200	200	200
	6	5,0	3	7	11	19	26	44	62	97	129	167	200	200	200
	10	6,5	1	4	6	11	15	26	37	57	76	98	124	155	200
	16	8,5	1	1	3	6	9	15	21	33	44	57	72	90	131
	25	9,5	1	1	3	5	7	12	17	26	36	46	58	72	105
	35	11	1	1	1	4	5	9	13	20	26	34	43	54	78
	50	13		1	1	2	3	6	9	14	19	24	31	38	56
	70	15		1	1	1	2	4	7	11	12	18	23	29	42
	95	17			1	1	1	3	5	8	11	14	18	23	32
	120	20			1	1	1	2	4	6	8	10	13	16	23
	150	21			0	1	1	1	3	5	7	9	11	14	21
	185	23				1	1	1	2	4	6	8	10	12	18
	240	26					1	1	1	3	4	6	7	10	14
	300	29					1	1	1	2	3	5	6	7	11
400	32						1	1	1	3	4	5	6	9	
500	35							1	1	2	3	4	5	7	

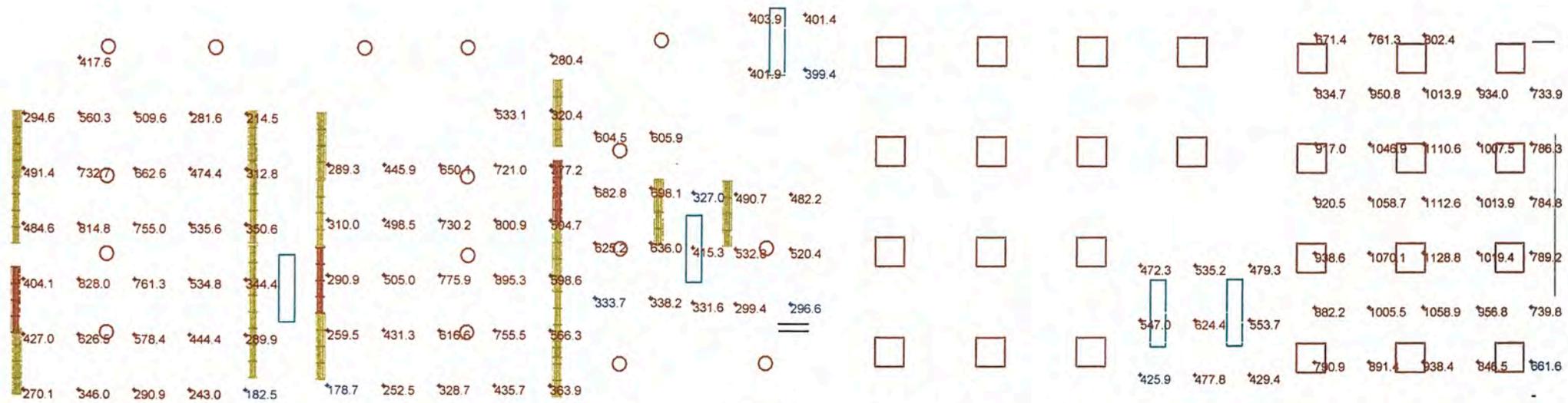
* Las unidades indicadas en pulgadas son temporales, en esta transición hacia el empleo de unidades en mm, están sujetas a cambio cuando se disponga de las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

Nota 1: Las dimensiones están sujetas a tolerancias de fabricación.

Nota 2: Se recomienda verificar con información actualizada de los fabricantes de estos productos y de preferencia que posean certificación ISO.

Nota 3: Tener presente que los diámetros de los conductores varían si son sólidos o cableados y -en el caso del cableado- dependerá del grado de compactación.

ANEXO 3. CÁLCULO DE ALIMENTADORES



BAÑOS, AREA DE DEPORTADOS, OF. MIGRACIONES

Scale 1 : 100

LUMINAIRE SCHEDULE									
Symbol	Label	Qty	Catalog Number	Description	Lamp	File	Lumens	LLF	Watts
	L17	18	AF 2/32TRT 10AR	AF 10" APERTURE OPEN DOWNLIGHT 2/32TRT	TWO 32-WATT TRIPLE TUBE COMPACT FLUORESCENT, HORIZONTAL POSITION.	LI9444.ies	2400	0.85	69
	L13	5	L 2 32 TUBI	STANDARD INDUSTRIAL, 4' 2LP T8 ELEC	TWO 32-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT.	L5180.IES	2900	0.85	58
	L06	16	6NAT 1 32 203LD ADIC	NARROW APERTURE TROFFER 6"X4' 1 LP T8 16 CELL 2" SEMI SPEC LVR	ONE 32-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT.	L5610.IES	2900	0.85	32
	L07	3	6NAT 1 17 203LD ADIC	NARROW APERTURE TROFFER 6"X4' 1 LP T8 16 CELL 2" SEMI SPEC LVR	ONE 17-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT.	L5610.IES	1450	0.85	17
	L90	26	2PM3N 4 17 9LD 1/3 TUBI	PARAMAX PARABOLIC TROFFER 3" LVR 2'X2' 3 LP T8 9-CELL LOW IRR SEMI-SPEC LVR 1/3 ELEC	Four 17-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT.	L6427.IES	1800	0.90	68

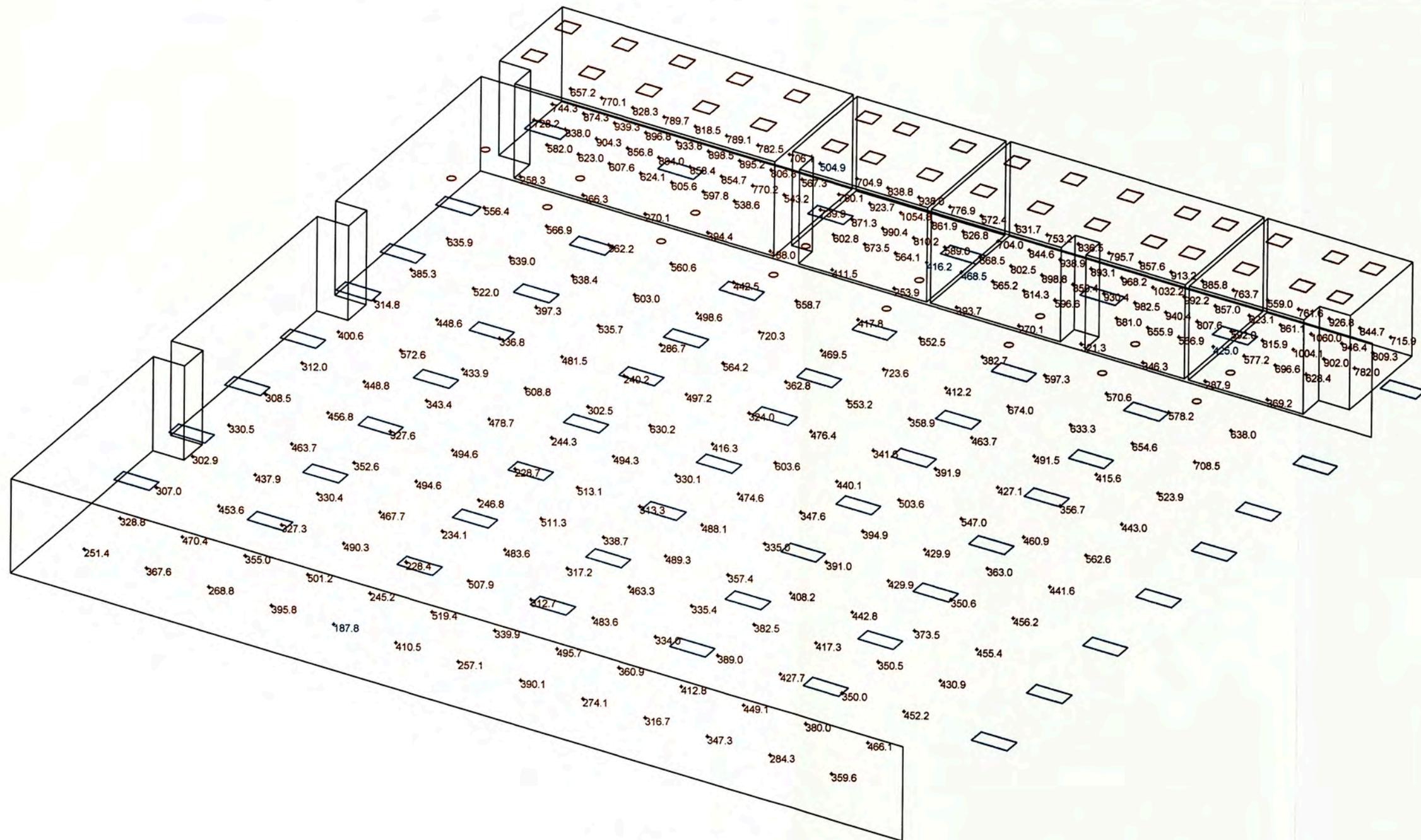
AMPLIACION Y REMODELACION DEL AIJCH AL 2008
CO-E-0347

Designer
M.Manco/A.H.M.

Date
Jun 28 2007

Scale
1/100

Drawing No.



NUEVA OFICINA DE MIGRACIONES

Not to Scale

ESTADISTICAS						
Description	Symbol	Avg	Max	Min	Max/Min	Min/Avg
Indecopi	+	764.8 lux	1060.0 lux	425.0 lux	2.5:1	0.56
Migraciones I	+	796.7 lux	1032.2 lux	468.5 lux	2.2:1	0.59
Oficina no asignada	+	753.8 lux	939.3 lux	504.9 lux	1.9:1	0.67
Requisitoria	+	754.5 lux	1054.8 lux	416.2 lux	2.5:1	0.55
Sala de control de pasaportes	+	424.0 lux	723.6 lux	187.8 lux	3.9:1	0.44

AMPLIACION Y REMODELACION DEL AIJCH AL 2008
CO-E-0347

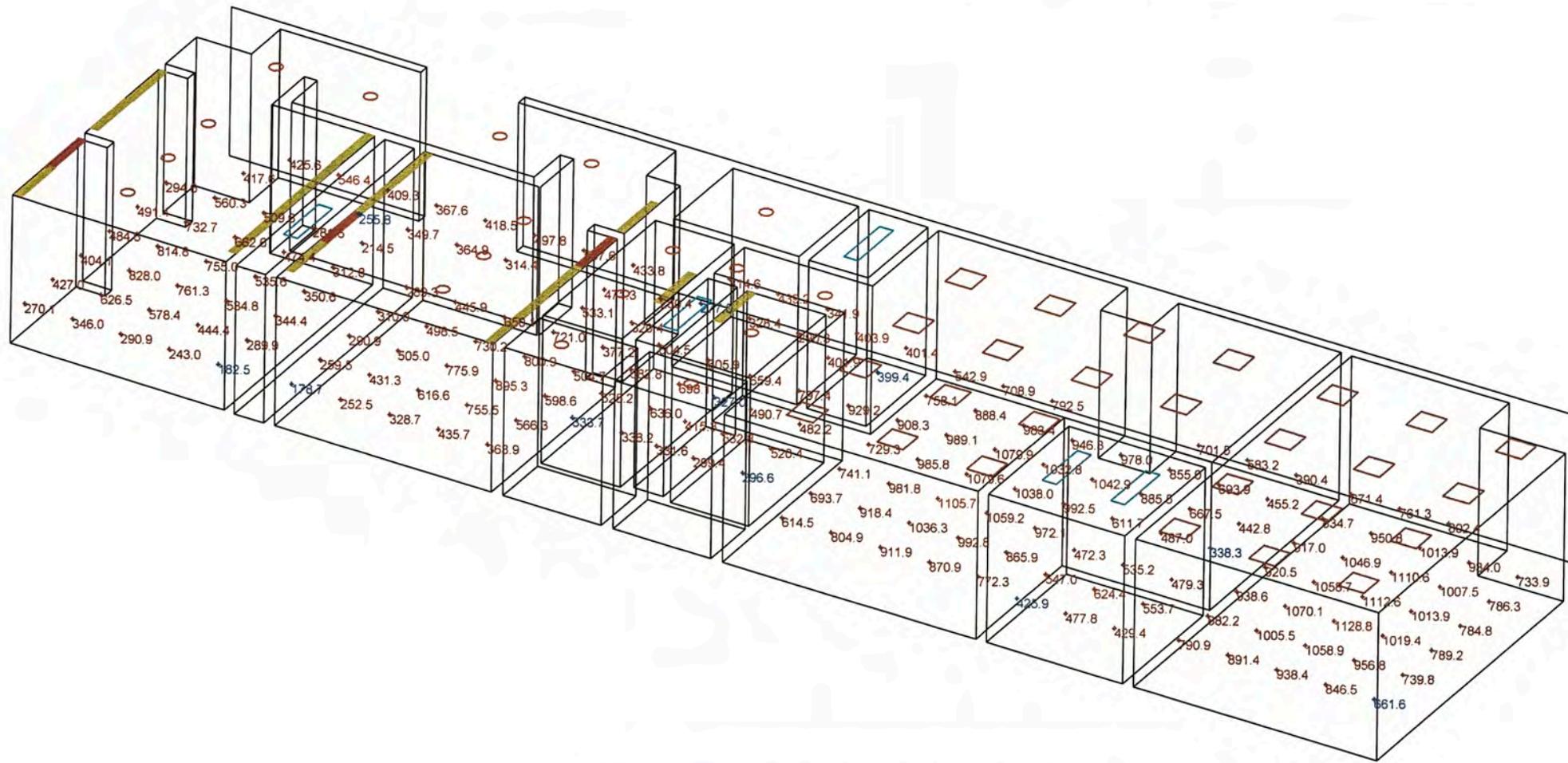
Designer
M.Manco/A.H.M

Date
Jun 28 2007

Scale
1/125

Drawing No.

Calculated values include direct and interreflected components.

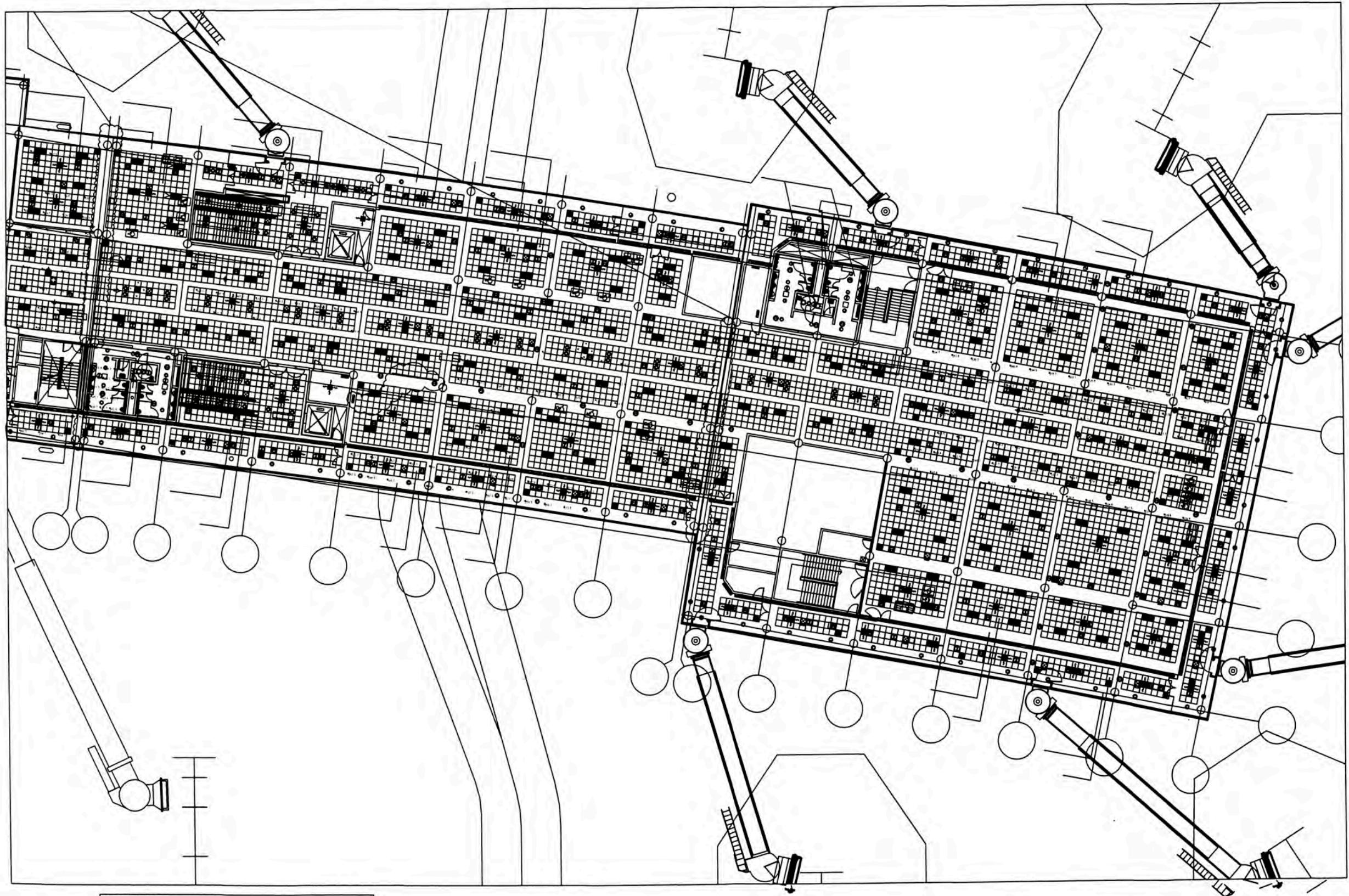


BAÑOS, AREA DEPORTADOS, OFICINA DE MIGRACIONES

Not to Scale

STATISTICS						
Description	Symbol	Avg	Max	Min	Max/Min	Min/Avg
Almacen	+	358.0 lux	415.3 lux	327.0 lux	1.3:1	0.91
Area de deportados	+	819.1 lux	1105.7 lux	338.3 lux	3.3:1	0.41
Boladero	+	401.6 lux	403.9 lux	399.4 lux	1.0:1	0.99
Buzon telecom	+	505.0 lux	624.4 lux	425.9 lux	1.5:1	0.84
Of.migraciones reubicada	+	914.5 lux	1128.8 lux	661.6 lux	1.7:1	0.72
Pasadizo a SS.HH.	+	414.8 lux	546.4 lux	255.8 lux	2.1:1	0.62
SS.HH. deportados H.	+	565.6 lux	698.1 lux	333.7 lux	2.1:1	0.59
SS.HH. discapacitados	+	331.9 lux	439.2 lux	277.0 lux	1.6:1	0.83
SS.HH. Hombres	+	466.6 lux	828.0 lux	182.5 lux	4.5:1	0.39
SS.HH. Mujeres	+	489.9 lux	895.3 lux	178.7 lux	5.0:1	0.36
SS.HH.deportados M.	+	437.0 lux	532.8 lux	296.6 lux	1.8:1	0.68

Calculated values include direct and interreflected components.



LUMINAIRE SCHEDULE

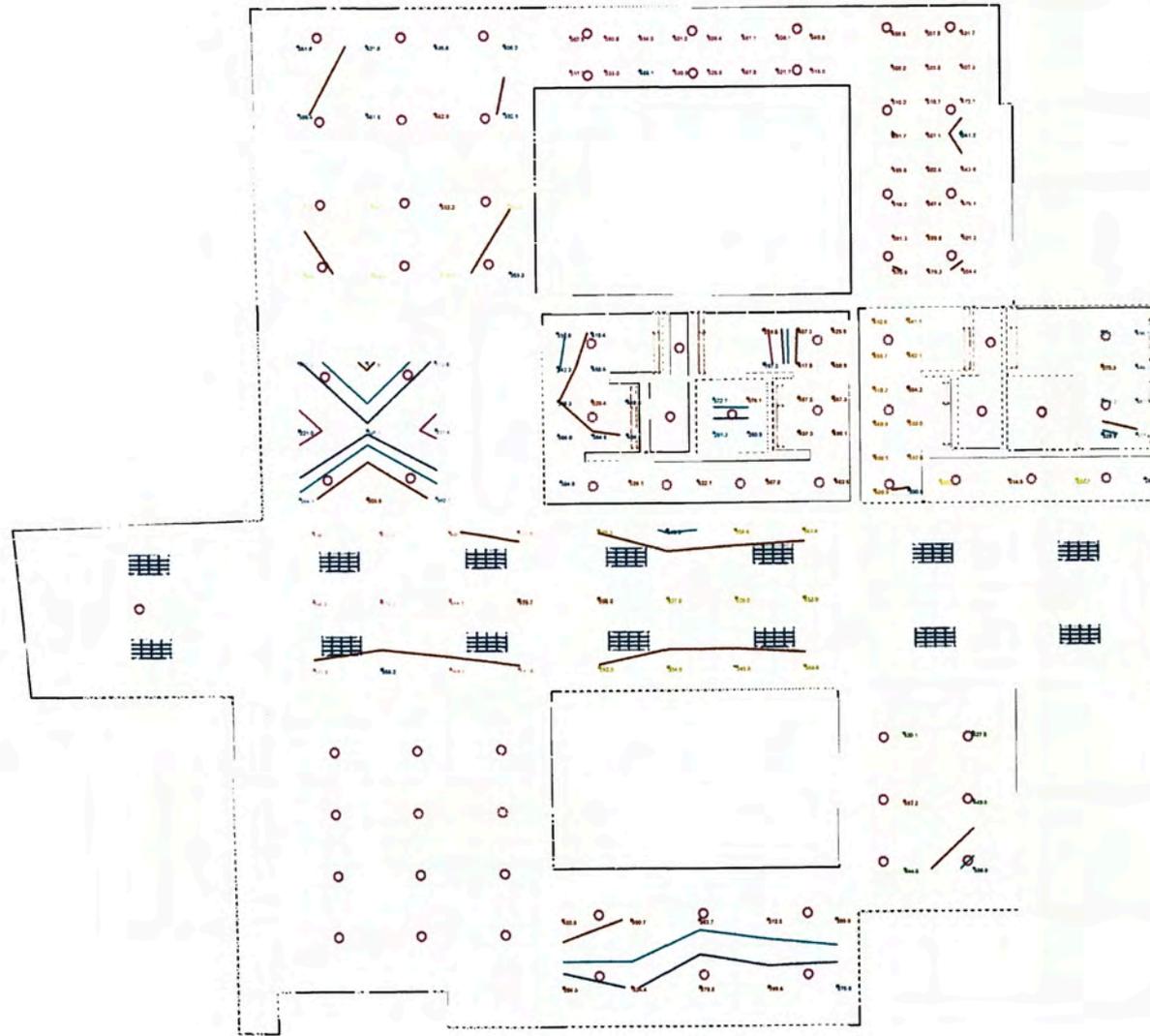
Symbol	Label	Qty	Listing Number	Description	Light	File	Lumens	LLF	Notes
■	1	186	27904 0 3 32	PARABOLIC PARABOLIC TROFFER 3' LVA 2x4 3' 1/2" 18" CELL 2" SEM SPEC LVA 10 ELEC LIGHTING	THREE 32-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT	LS47.R3	2600	0.75	88
○	2	8	AF 12787 1048	AF 12' APERTURE OPEN DOWNLIGHT 222T81	ONE 32-WATT T8 TUBE COMPACT FLUORESCENT HORIZONTAL POSITION	LS8442.W4	1200	0.75	88
○	3	141	AF 12787 1048	AF 12' APERTURE OPEN DOWNLIGHT 222T81	TWO 32-WATT T8 TUBE COMPACT FLUORESCENT HORIZONTAL POSITION	LS8442.W4	2400	0.75	88
○	4	2	LEN 28019 R2 P4	ENDCOURLINE VERTICAL LINE LOW PROFILE	250W CLEAR IPS	LS180.W4	2700	0.80	378
■	5	200	8047 0 1 10	NARROW APERTURE TROFFER #24 11.8" T8 18" CELL 2" SEM SPEC LVA	ONE 32-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT	LS412.R3	2600	0.75	32
■	6	11	8047 0 1 11	NARROW APERTURE TROFFER #22 11.4" T8 18" CELL 2" SEM SPEC LVA	ONE 11-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT	LS412.R3	1380	0.75	17

STATISTICS

Description	Symbol	Qty	Min	Max	Avg	Wattage
Compart	◆	373.8	588.8	238.4	0.84	
Compart	+	238.0	318.0	180.2	0.81	
Compart (one work station)	+	475.8	832.0	287.8	0.83	
Compart / area of zone	+	287.5	354.1	213.7	0.74	
Compart / area zone 2	□	323.2	380.8	185.7	0.85	
Wall	□	414.0	318.8	323.8	0.78	
Floor	+	308.8	428.7	308.3	0.84	
Floor on exterior	+	345.8	871.7	178.8	0.81	
average illumination	+	180.2	714.7	436.7	0.86	

Plan View

LUMINAIRE SCHEDULE							
Symbol	Label	Qty	Catalog Number	Description	Lamp	File	Lumens LLF Watts
■	B	14	2993N 0 3 30 18LD MVOLT Q8108 LPF41 MARCA LITHONIA LIGHTING	PARAMAX PARABOLIC TROFFER 3' LVR 2x4' 3 LP 18 CELL SEMI- SPEC LVR 1/2 ELEC	THREE 33-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT	L8047.IES	2900 0.75 88
○	C	0	AF 102TRT 10AR MVOLT Q810 WLP MARCA LITHONIA LIGHTING	AF 10" APERTURE OPEN DOWNLIGHT 202TRT	ONE 33-WATT TRIPLE TUBE COMPACT FLUORESCENT HORIZONTAL POSITION	L8044.IES	1200 0.75 89
○	D	77	AF 202TRT 10AR MVOLT Q810 WLP MARCA LITHONIA LIGHTING	AF 10" APERTURE OPEN DOWNLIGHT 202TRT	TWO 33-WATT TRIPLE TUBE COMPACT FLUORESCENT HORIZONTAL POSITION	L8044.IES	2400 0.75 89
○	E	0	LEN 200HP 42 P N Q F 1 EM LAMP MARCA HOLOPHANE	ENDURALUME VENDURALUME LOW PROFILE	250W CLEAR HP5	38160.IES	2750 0.80 270
■	A	9	BNAT 0 1 32 20LD MVOLT Q8108 LPF41 MARCA LITHONIA LIGHTING	NARROW APERTURE TROFFER 6'x4' 1 LP T8 18 CELL 2' SEMI SPEC LVR	ONE 33-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT	L8010.IES	2900 0.75 32
■	F	8	BNAT 0 1 17 20LD MVOLT Q8108 LPF41 MARCA LITHONIA LIGHTING	NARROW APERTURE TROFFER 6'x2' 1 LP T8 18 CELL 2' SEMI SPEC LVR	ONE 11-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT	L8010.IES	1300 0.75 17



Plan View
Scale 1/8"

STATISTICS					
Description	Symbol	Avg	Max	Min	Min/Avg
baños 1	○	406.8 lux	520.4 lux	331.6 lux	0.82
baños 2	□	423.0 lux	587.2 lux	197.3 lux	0.47
baños 3	■	476.4 lux	564.2 lux	360.0 lux	0.82
vestibulo	⊕	488.0 lux	670.3 lux	328.8 lux	0.68
corredor	○	497.5 lux	699.9 lux	341.2 lux	0.69
comedor	⊕	432.8 lux	532.2 lux	353.3 lux	0.82
corredor	+	415.2 lux	482.9 lux	351.8 lux	0.85
comedor baños	⊕	420.1 lux	514.5 lux	288.2 lux	0.64
hall	⊗	339.4 lux	503.6 lux	221.0 lux	0.65
hall	⊗	442.7 lux	575.7 lux	306.2 lux	0.80
hall	⊕	427.7 lux	595.0 lux	343.8 lux	0.80
hall	⊕	456.2 lux	587.2 lux	328.0 lux	0.72
hall vestíbulo	⊗	343.9 lux	400.9 lux	276.8 lux	0.81
hall vestíbulo	⊕	544.8 lux	649.9 lux	496.1 lux	0.86
hall vestíbulo	+	327.7 lux	376.1 lux	290.8 lux	0.88
pasadizo de baños	+	476.5 lux	526.1 lux	364.8 lux	0.77

AMPLIACION Y REMODELACION DEL AIJCH AL 2008

ESPIGON SUR PRIMER NIVEL

Designer

MMP

Date

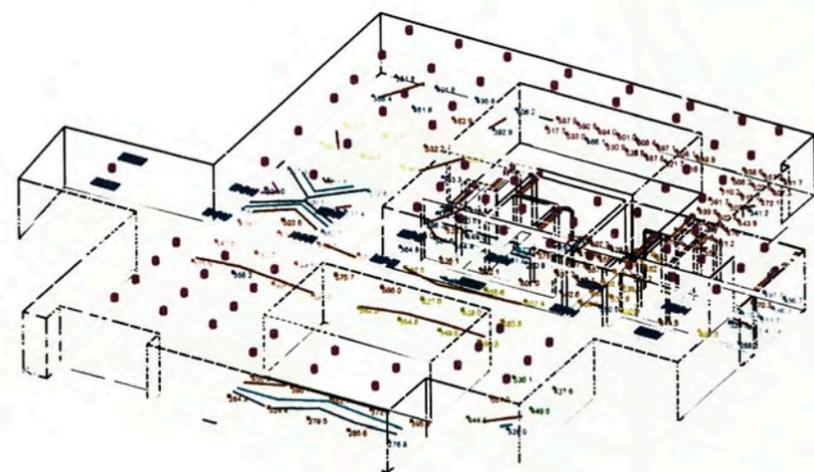
May 28 2007

Scale

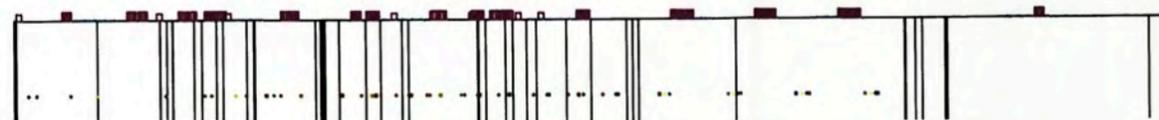
Indicate

Drawing No.

08032007-1-5



Southeast View
Not to Scale



North Elevation
Scale 1:100

LUMINAIRE SCHEDULE									
Symbol	Label	Qty	Catalog Number	Description	Lamp	File	Lumens	LLF	Watts
■	B	14	2PM2N G 3 32 18LD MVOLT GEB10S LP741 MARCA LITHONIA LIGHTING	PARAMAX PARABOLIC TROFFER 3' LVR 2x4 3 LP T8 18 CELL SEM- SPEC LVR 1/3 ELEC	THREE 32-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT.	L8347.IES	2900	0.75	88
○	C	0	AF 132TRT 10AR MVOLT GEB10 WLP MARCA LITHONIA LIGHTING	AF 10" APERTURE OPEN DOWNLIGHT 2/32TRT	ONE 32-WATT TRIPLE TUBE COMPACT FLUORESCENT, HORIZONTAL POSITION.	L19444.ies	1200	0.75	89
○	D	77	AF 232TRT 10AR MVOLT GEB10 WLP MARCA LITHONIA LIGHTING	AF 10" APERTURE OPEN DOWNLIGHT 2/32TRT	TWO 32-WATT TRIPLE TUBE COMPACT FLUORESCENT, HORIZONTAL POSITION.	L19444.ies	2400	0.75	89
○	E	0	LEN 250HP 82 P N G F1 58W LAMP MARCA HOLOPHANE	ENDURALINE VENDURALLIME LOW PROFILE	250W CLEAR HPS	38180.ies	27500	0.80	275
■	A	9	8NAT G 1 32 203LD MVOLT GEB10S LP741 MARCA LITHONIA LIGHTING	NARROW APERTURE TROFFER 8'X4 1 LP T8 18 CELL 2' SEM SPEC LVR	ONE 32-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT.	L5610.IES	2900	0.75	32
■	F	8	8NAT G 1 17 203LD MVOLT GEB10S LP741 MARCA LITHONIA LIGHTING	NARROW APERTURE TROFFER 8'X2 1 LP T8 18 CELL 2' SEM SPEC LVR	ONE 17-WATT T8 LINEAR FLUORESCENT.	L5610.IES	1350	0.75	17

STATISTICS					
Description	Symbol	Avg	Max	Min	Min/Avg
baños 1	◇	405.8 lux	820.4 lux	331.8 lux	0.82
baños 2	□	423.0 lux	897.2 lux	197.3 lux	0.47
baños 3	□	478.4 lux	984.2 lux	390.5 lux	0.82
baños 4	×	488.0 lux	870.3 lux	329.9 lux	0.68
corredor	◇	497.5 lux	899.8 lux	341.2 lux	0.68
corredor	+	432.8 lux	832.2 lux	353.3 lux	0.82
corredor	+	415.2 lux	482.9 lux	351.8 lux	0.85
compartir baños	◇	420.1 lux	814.5 lux	288.2 lux	0.64
hall	×	338.4 lux	503.8 lux	221.0 lux	0.65
hall	×	442.7 lux	875.7 lux	358.2 lux	0.80
hall	□	427.7 lux	898.0 lux	343.5 lux	0.80
hall	+	458.2 lux	857.2 lux	328.0 lux	0.72
hall este0	×	343.8 lux	455.8 lux	278.8 lux	0.81
hall este0	◇	544.8 lux	849.9 lux	488.1 lux	0.88
handicapped	+	327.7 lux	378.1 lux	280.9 lux	0.88
pasadizo de baños	+	478.5 lux	828.1 lux	364.8 lux	0.77

AMPLIACION Y REMODELACION DEL AIJCH AL 2008

ESPIGON SUR PRIMER NIVEL

Designer
Ing. Jenny Mercado
Date
May 28 2007
Scale
indicada
Drawing No.
08032007-1-5

ANEXO 3. CÁLCULO DE ALIMENTADORES

CALCULO DE ALIMENTADORES

AREA: ESPIGON SUR
 TABLERO: CO-PB-E65
 SECTOR: SEGUNDO NIVEL

T	220
CosØ:	0.80

CODIGO	SECCION (mm2)	COND POR FASE	CONDUCTOR						DESDE	HASTA	DEMANDA			CAIDA TENSION (*L*FCT/1000)			A/mm2	CONDIC.	Id CORRIENTE DISEÑO(A)	CAPACIDAD INTERRUP. (A)
			SECCION (mm2)	TIPO	TUBERIA (mmφ)	CAPAC. A	FCT	LONG. (m)			POTENCIA (kVA)	SISTEMA	CORRIENTE (A)	(V)	(%)	%ACUM				
P-PBE65-01	6	1	3x6+1x6T	XHHW	20	35	5.307	10	CO-PB-E65	CO-LP-E65	4.89	3 Ø	12.83	0.68	0.3%	3.3%	2.14	ok	16.04	3x30
P-PBE65-02	10	1	3x10+1x6T	XHHW	25	50.4	3.201	10	CO-PB-E65	CO-PP-E65	9.99	3 Ø	26.22	0.84	0.4%	3.4%	2.62	ok	32.77	2x40
P-PBE65-03	25	1	2x25+1x10T	XHHW	40	87.5	1.534	10	CO-PB-E65	CO-PP-U65	9.89	1 Ø	44.95	0.69	0.3%	3.3%	1.80	ok	56.19	2x60
P-PBE65-04	16	1	2x16+1x10T	LSOH	40	70	3.082	32	CO-PB-E65	CO-CB-E64(TEL)	5.00	1 Ø	22.73	2.24	1.0%	4.0%	1.42	ok	28.41	2x30
P-PBE65-05	16	1	3x16+1x10T	XHHW	40	66.5	2.048	28	CO-PB-E65	CO-LP-E69	5.18	3 Ø	13.59	0.78	0.4%	3.4%	0.85	ok	16.99	3x30
										SPARE										
										SPARE										
										SPACE										
										SPACE										
										POTENCIA INSTALADA (kVA)	34.95									
										FACTOR DE DEMANDA	0.80									
P-SB60-03	50	1	3x50+1x16T	XHHW	50	161	0.755	120		MAXIMA DEMANDA (kVA)	27.96	3 Ø	73.38	6.65	3.0%		1.47	ok	91.72	3x100

CALCULO DE ALIMENTADORES

AREA: ESPIGON SUR
 TABLERO: CO-PB-E67
 SECTOR: SEGUNDO NIVEL

Tensión:	220
CosØ:	0.80

CODIGO	SECCION (mm ²)	COND POR FASE	CONDUCTOR						DESDE	HASTA	DEMANDA			CAIDA TENSION (% FCT/1000)			A/mm ²	CONDIC.	ID CORRIENTE DISEÑO(A)	CAPACIDAD INTERRUP. (A)
			SECCION (mm ²)	TIPO	TUBERIA (mm ϕ)	CAPAC. A	FCT	LONG. (m)			POTENCIA (kVA)	SISTEMA	CORRIENTE (A)	(V)	(%)	%ACUM				
P-PBE67-01	6	1	3x6+1x6T	XHHW	20	35	5.307	10	CO-PB-E67	CO-LP-E67	6.50	3 Ø	17.06	0.91	0.4%	3.0%	2.84	ok	21.32	3x30
P-PBE67-02	10	1	3x10+1x6T	XHHW	25	50.4	3.201	10	CO-PB-E67	CO-PP-E67	13.29	3 Ø	34.88	1.12	0.5%	3.1%	3.49	ok	43.60	3x50
P-PBE67-03	16	1	2x16+1x10T	XHHW	40	66.5	2.365	15	CO-PB-E67	CO-PP-U67	9.95	1 Ø	45.23	1.60	0.7%	3.3%	2.83	ok	56.53	2x60
P-PBE67-04	25	1	2x25+1x10T	LS0H	40	88.9	1.990	52	CO-PB-E67	CO-CB-E67(TEL)	5.00	1 Ø	22.73	2.35	1.1%	3.7%	0.91	ok	28.41	2x30
P-PBE67-05	4	1	2x4+1x4T	LS0H	20	34.3	14.605	12	CO-PB-E67	CO-CB-E2159	1.50	1 Ø	6.82	1.19	0.5%	3.1%	1.70	ok	8.52	2x15
P-PBE67-06	6	1	3x6+1x6T	LS0H	20	44.1	8.450	40	CO-PB-E67	CO-CB-E2167	3.00	3 Ø	7.87	2.66	1.2%	3.8%	1.31	ok	9.84	3x15
										SPARE										
										SPARE										
										SPACE										
										SPACE										
										POTENCIA INSTALADA (kVA)	39.24									
										FACTOR DE DEMANDA	0.80									
P-SB60-05	50	1	3x50+1x16T	XHHW	50	161	0.755	92	MAXIMA DEMANDA (kVA)		31.39	3 Ø	82.38	5.72	2.6%		1.65	ok	102.98	3x125

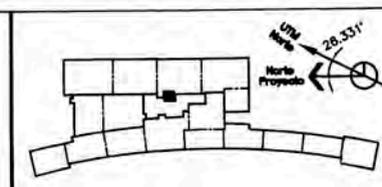
CALCULO DE ALIMENTADORES

AREA: ESPIGON SUR
 TABLERO: CO-SB-60
 SECTOR: PRIMER NIVEL

Tensión:	220
CosØ:	0.80

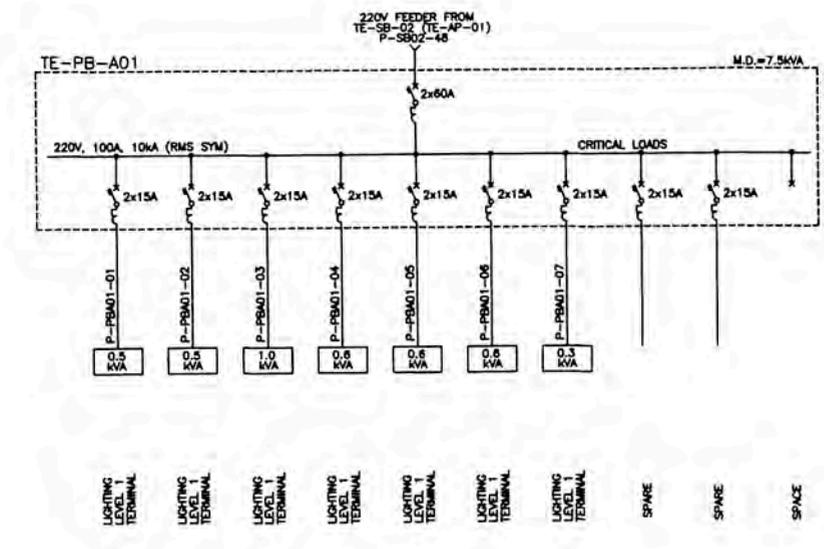
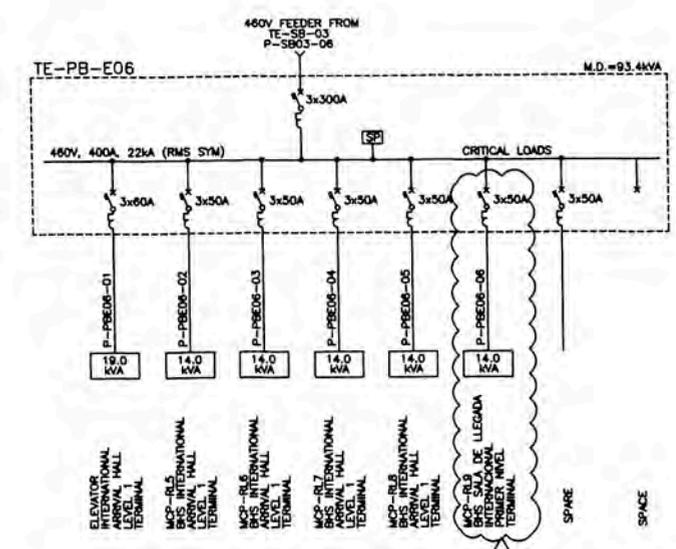
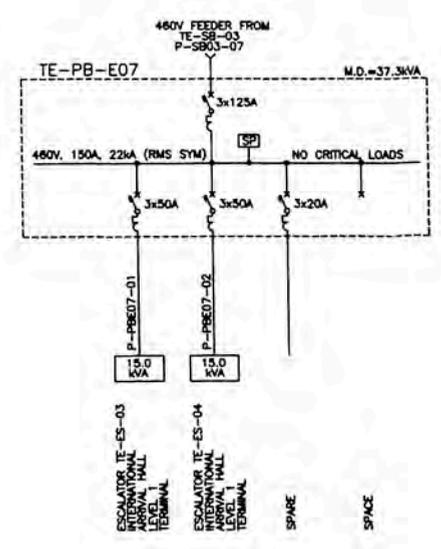
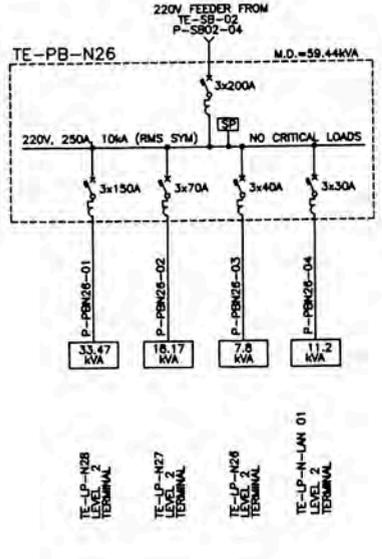
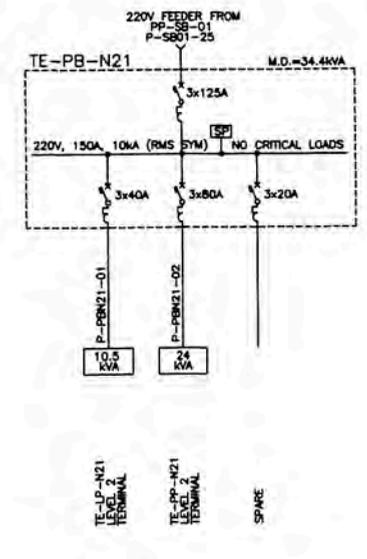
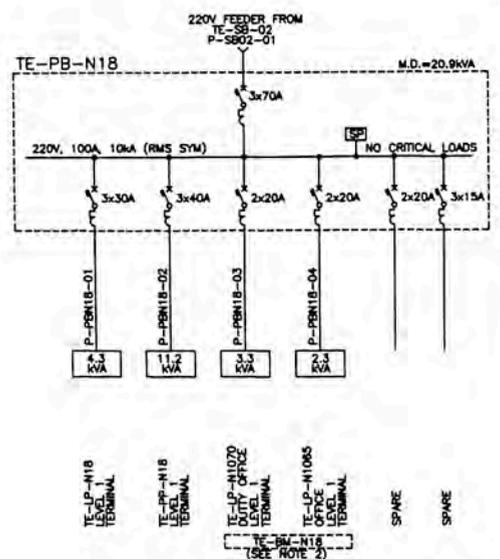
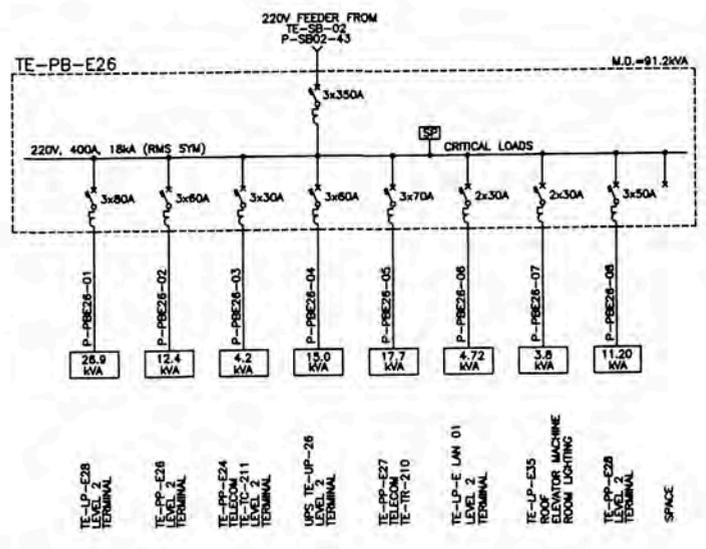
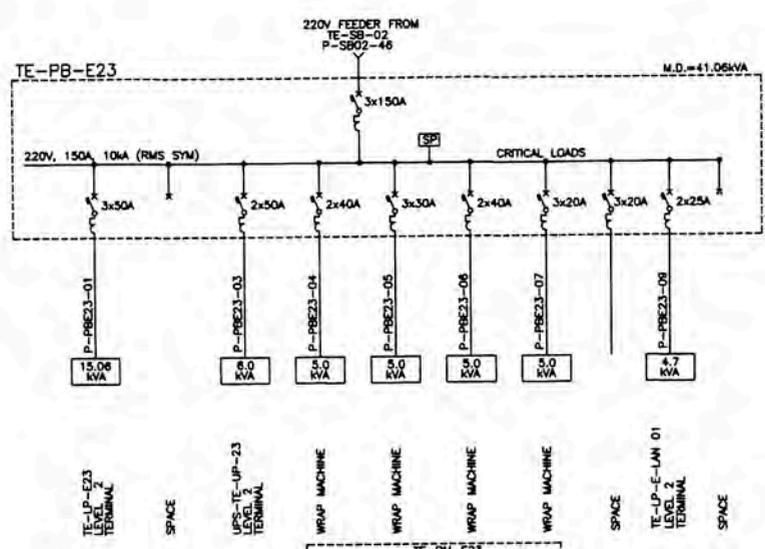
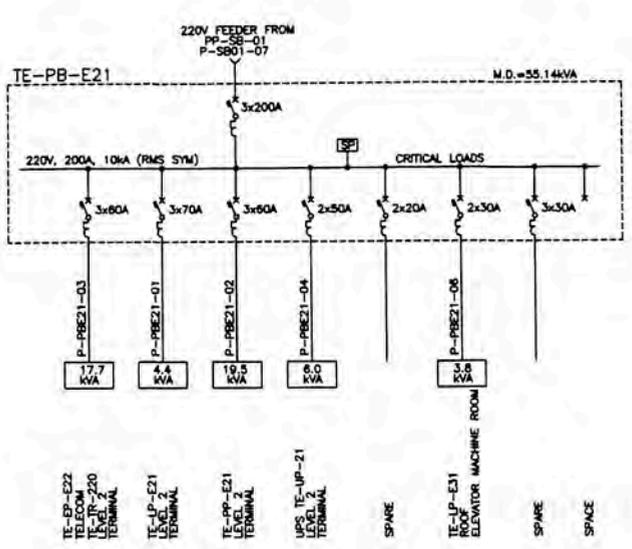
CODIGO	SECCION (mm2)	COND POR FASE	CONDUCTOR							DESDE	HASTA	DEMANDA			CAIDA TENSION		A/mm2	CONDIC.	Id CORRIENTE DISEÑO(A)	CAPACIDAD INTERRUPT. (A)											
			SECCION (mm2)	CALIBRE (AWG)	TIPO	TUBERIA (mmφ)	CAPAC. A	FCT	LONG. (m)			POTENCIA (kVA)	SISTEMA	CORRIENTE (A)	(%L*FCT/1000) (V)	(%)															
BARRA CRITICA																															
P-SB60-01	70	1	3x70+1x16T	3x2/0+6T	XHHW	50	185.5	0.550	20	CO-SB-60	CO-PB-E60	45.07	3 Ø	118.28	1.30	0.6%	1.69	ok	147.85	3x175											
P-SB60-02	50	1	3x50+1x16T	3x1/0+6T	LSOH	50	134.4	0.860	152	CO-SB-60	CO-PB-E62	15.30	3 Ø	40.15	5.25	2.4%	0.80	ok	50.19	3x50											
P-SB60-03	70	1	3x70+1x16T	3x2/0+6T	XHHW	50	185.5	0.550	120	CO-SB-60	CO-PB-E65	27.96	3 Ø	73.38	4.84	2.2%	1.05	ok	91.72	3x100											
P-SB60-04	25	1	3x25+1x10T	3x3+8T	XHHW	40	87.5	1.329	62	CO-SB-60	CO-PB-E66	11.47	3 Ø	30.10	2.48	1.1%	1.20	ok	37.63	3x80											
P-SB60-05	50	1	3x50+1x16T	3x1/0+6T	XHHW	50	161	0.755	92	CO-SB-60	CO-PB-E67	31.39	3 Ø	82.38	5.72	2.6%	1.65	ok	102.97	3x125											
												131.19																			
BARRA NO CRITICA																															
P-SB60-21	70	1	3x70+1x16T	3x2/0+6T	LSOH	50	175.89	0.603	152	CO-SB-60	CO-PB-N62	21.42	3 Ø	56.21	5.15	2.3%	0.80	ok	70.27	3x80											
P-SB60-22	70	1	3x70+1x16T	3x2/0+6T	XHHW	50	185.5	0.550	120	CO-SB-60	CO-PB-N65	25.71	3 Ø	67.47	4.45	2.0%	0.96	ok	84.34	3x100											
P-SB60-23	70	1	3x70+1x16T	3x2/0+6T	XHHW	50	185.5	0.550	92	CO-SB-60	CO-PB-N67	40.53	3 Ø	106.36	5.38	2.4%	1.52	ok	132.95	3x150											
P-SB60-24	25	1	3x25+1x10T	3x3+8T	XHHW	40	87.5	1.329	62	CO-SB-60	CO-LP-N66	10.29	3 Ø	27.00	2.23	1.0%	1.08	ok	33.76	3x80											
												MAXIMA DEMANDA (kVA)	97.95	3 Ø	257.05						321.32	3x800									
												POTENCIA INSTALADA (kVA)	229.14																		
												FACTOR DE DEMANDA	1.00																		
P-XF06-01	240	3	3-3x240+1x70T	400 MCM+	XHHW	80	1302	0.073	20			MAXIMA DEMANDA (kVA)	229.14	3 Ø	1,049.73	1.53	0.7%	1.46	ok	1299.56	3x1300										
												TRANSFORMADOR (kVA)	400																		

ANEXO 4. PLANOS



PLANO CLAVE

- NOTAS
1. VER NOTAS EN PLANO N° TE-E-0101.
 2. EQUIPOS Y GABINETES DE LOS BANCOS DE MEDIDORES FUERON SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR LIMA AIRPORT PARTNERS (LAP)
 3. LOS CIRCUITOS NUEVOS Y MODIFICADOS SE REPRESENTAN CON LINEA GRUESA O MAS OSCURA.
 4. INDICA EL AREA DONDE SE REALIZARAN LAS MODIFICACIONES SEGUN EL ULTIMO NUMERO DE REVISION.
 5. REVISAR EL PLANO AS-BUILT TE-E-0103 REV. 7 PARA VERIFICAR CIRCUITOS A DESMONTAR Y REUBICAR.
 6. SUMINISTRAR E INSTALAR 01 INTERRUPTOR DE 3x50A EN EL TABLERO TE-PB-E08 PARA EL MCP-RL4.
 7. SUMINISTRAR E INSTALAR EL CABLE ALIMENTADOR P-PBE08-06 PARA EL MCP-RL4.



FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO POR	APROBADO POR
13/11/07	EMISSO PARA CONSTRUCCION		
18/10/07	AS BUILT - CR 3832-001 Q0402-001		
11/11/08	EMISSO PARA CONSTRUCCION		
02/06/08	EMISSO PARA LICITACION	R.S.	A.G.
27/06/08	AS BUILT		
14/08/04	AS BUILT - PERU PLAZA BARRIO		
28/08/04	MEZZANINE HALLWAY DELETED		
12/01/04	MEZZANINE MODIFICACION	J.T.	R.A.
28/08/02	EMISSO PARA CONSTRUCCION	J.T.	R.A.

REVISADO POR	FECHA	FECHA
MIGUEL MENDO	18 NOVIEMBRE, 2007	
WILFRIDO HERNANDEZ	18 NOVIEMBRE, 2007	
OSCAR CHIRRO	18 NOVIEMBRE, 2007	
JOSIE SUAREZ	18 NOVIEMBRE, 2007	
LINA SUAREZ CH.	18 NOVIEMBRE, 2007	

APROBADO POR	FECHA	FECHA
MIGUEL MENDO	18 NOVIEMBRE, 2007	
WILFRIDO HERNANDEZ	18 NOVIEMBRE, 2007	
OSCAR CHIRRO	18 NOVIEMBRE, 2007	
JOSIE SUAREZ	18 NOVIEMBRE, 2007	
LINA SUAREZ CH.	18 NOVIEMBRE, 2007	

SUPERVISOR	RECOMENDACION
CONSORCIO TYPISA	Aprobacion con comentarios <input type="checkbox"/> No Aprobacion <input type="checkbox"/>
OSITRAN	Validacion <input type="checkbox"/>

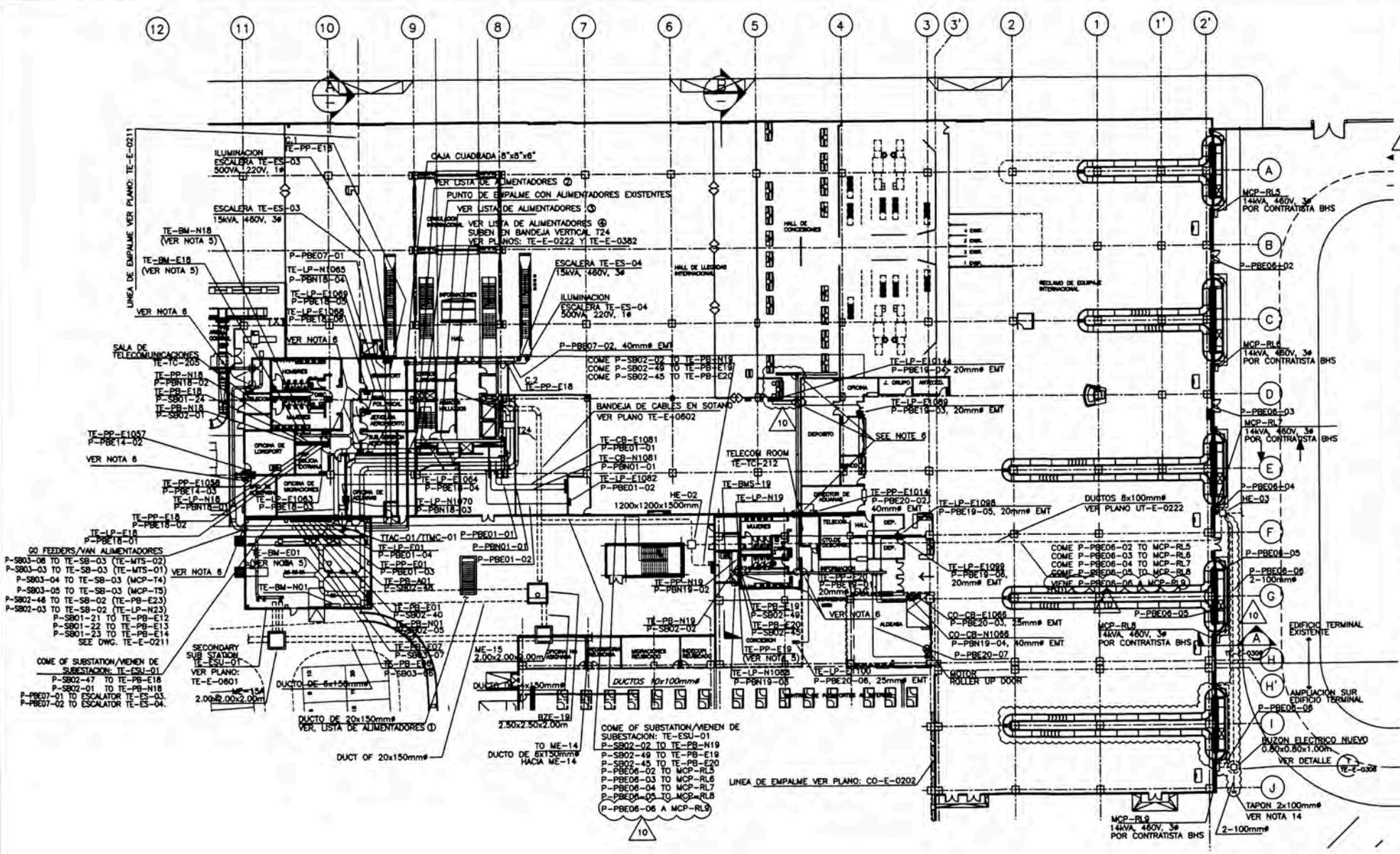
PROYECTO: AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

SUB-PROYECTO: TERMINAL

TITULO: DIAGRAMAS UNIFILARES 220 / 480 V

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

VER NOTAS 6 Y 7



LISTADO DE ALIMENTADORES ①

P-SB02-02 (TE-PB-N19)
P-SB02-49 (TE-PB-E19)
P-SB02-45 (TE-PB-E20)
P-PBE06-02 (MCP-RL5)
P-PBE06-03 (MCP-RL6)
P-PBE06-04 (MCP-RL7)
P-PBE06-05 (MCP-RL8)
P-PBE06-06 (MCP-RL9)

P-SB02-19 RESERVA (ANTES TABLERO DE TRANSFERENCIA CORPAC)
P-SB02-21 (OFICINA ROTONDA)
P-SB02-22 (LETRERO PUBLICITARIO CLEAR CHANNEL)
P-SB02-12 (POSTES CENTRALES DE ESTACIONAMIENTO)
P-SB01-25 (TAB. CKTO AUXILIAR DE SOTANO)
P-SB01-26 (TAB. VENTILADORES S.E. SOTANO)
P-SB01-15 RESERVA (ANTES CORPAC TAB. DE TRANSFER. AUTOMATICA S.E. SOTANO)
P-SB01-02 RESERVA (ANTES T-24E ZONA A)
P-SB01-04 (TABLERO ELECTROBOMBAS S.E. SOTANO)
P-SB01-11 (TAB. S.E. SOTANO)
P-SB01-14 (OFICINA ROTONDA AREA DE ESTACIONAMIENTO)
P-SB02-11 RESERVA (ANTES T-24AN, T-24N)
P-SB03-01 (ROOF TOP TE-RTU-07)
P-SB03-02 (ROOF TOP TE-RTU-08)
P-SB01-15 (CORPAC TAB. DE TRANSFER. AUTOMATICA S.E. SOTANO)
P-SB02-19 (TABLERO DE TRANSFERENCIA CORPAC)

LISTADO DE ALIMENTADORES ② (VER NOTA 8 Y 9)

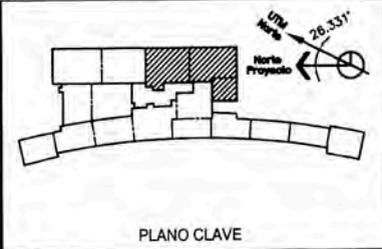
P-SB02-24 (EDIFICIO CENTRAL-CHILLER)
P-SB02-20 (TELEFONICA ANTENAS RPM)
P-SB02-10 (TA-28N)
P-SB02-15 (TAB-27N MEZZANINE)
P-SB02-16 (TAB-26N)
P-SB01-05 (T-28E ZONA C)
P-SB01-07 (T-26 ZONA B)
P-SB01-09 (T-27 MEZZANINE)

LISTADO DE ALIMENTADORES ③ (VER NOTA 8 Y 9)

P-SB01-16 (PISO 3 SITA-EDIFICIO CENTRAL)
P-SB02-18 (ANTIGUO LETRERO DINHER)
P-SB02-13 (PISO 4 AMERICAN AIRLINE)
P-SB02-14 (PISO 3 SITA)
P-SB02-17 (OFICINAS MEZZANINE TAB. "SB-02")
P-SB02-23 (OFICINAS MEZZANINE TAB. "SB-01")
P-SB02-25 (AA PISO 10-CORPAC)
P-SB01-23 (ESCALERA GRAN TECHO EDIFICIO CENTRAL)
P-SB01-24 (ESCALERA EDIFICIO CENTRAL)
P-SB01-01 (TAB. ALUMBRADO, TOMACORR., AA. CUARTO UPS 380/220V)
P-SB01-03 RESERVA (ANTES PISO 10-EDIFICIO CENTRAL)
P-SB01-06 (ASCENSOR A)
P-SB01-08 (ASCENSOR B)
P-SB01-10 (OFICINAS MEZZANINE TAB. "SB-01E")
P-SB01-12 (OFICINA MEZZANINE TAB. "SB-02E")
P-SB01-13 (SISTEMA UPS 380/220V FIDS)

LISTADO DE ALIMENTADORES ④

P-SB02-04 (TE-PB-N26)
P-SB02-43 (TE-PB-E26)
P-PBE06-01 (MACHINE ROOM-ELEVATOR TE-EL-02)

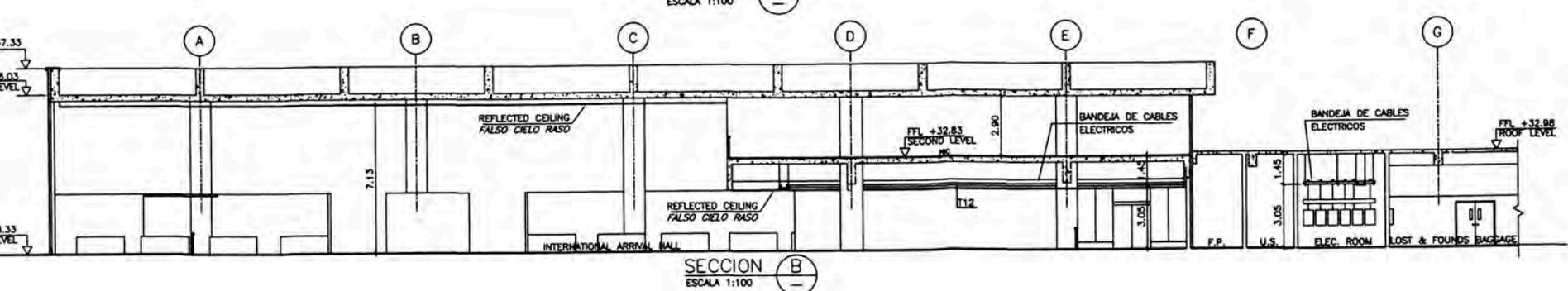
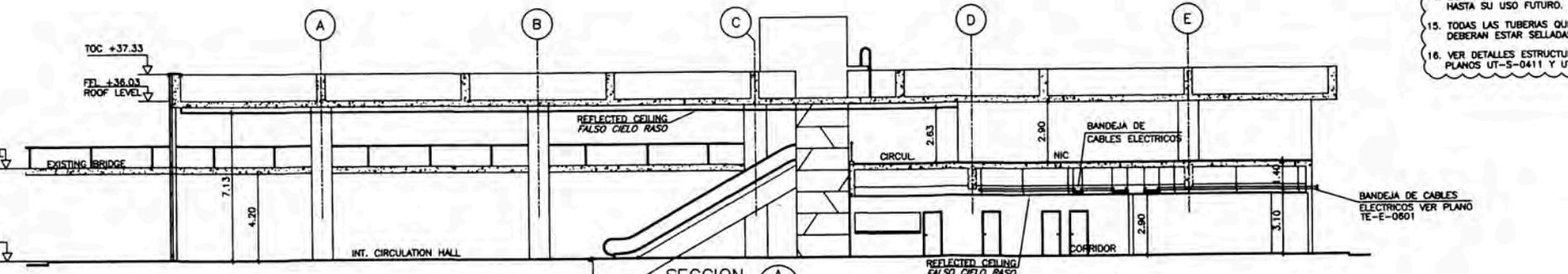


- NOTAS**
1. LAS EQUIVALENCIAS ENTRE LAS MEDIDAS USA E INTERNACIONALES DE CABLES SON LAS SIGUIENTES:
T12 : ANCHO BANDEJA 12" (305mm.)
T24 : ANCHO BANDEJA 24" (610mm.)
T36 : ANCHO BANDEJA 36" (914mm.)
 2. LAS BANDEJAS SERAN DE ACERO GALVANIZADO DEL TIPO FONDO SOLIDO ACANALADO, 4" (102mm.) DE ALTO CON TAPA SOLIDA CON PESTANAS. VER EXCEPCION EN NOTA 7.
 3. EL RADIO ESTANDAR PARA TODOS LOS ACCESORIOS DE CAMBIO DE DIRECCION DE BANDEJAS SERA DE 24" (610mm.)
 4. VER DETALLES GENERALES EN EL PLANO GE-E-0011
 5. EQUIPOS Y GABINETES DE LOS MEDIDORES MW-h Y BANCO DE MEDIDORES FUERON SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR LIMA AIRPORT PARTNERS (LAP).
 6. BARRERA CONTRA FUEGO VER PLANO GE-E-0011
 7. SOLO EN LAS SUBESTACIONES Y CUARTOS ELECTRICOS SE USARAN BANDEJAS DE ACERO GALVANIZADO TIPO ESCALERA SIN TAPA
 8. EN OBRA EL SUBCONTRATISTA DEBERA CONTINUAR EL RECORRIDO DE ALIMENTADORES A TRAVES DE LAS BANDEJAS PROYECTADAS EN EL PRIMER NIVEL.
 9. LOS PUNTOS DE EMPALME SON APROXIMADOS, LA UBICACION EXACTA FUE DEFINIDA EN OBRA
 10. EN LAS AREAS A REMODELAR LOS CIRCUITOS Y SALIDAS DE FUERZA MODIFICADAS SE REPRESENTAN CON LINEA GRUESA O MAS OSCURA.
 11. INDICA EL AREA DONDE SE REALIZARAN LAS MODIFICACIONES SEGUN EL ULTIMO NUMERO DE REVISION.
 12. SUMINISTRAR E INSTALAR EL CABLE ALIMENTADOR P-PBE06-06 PARA EL MCP-RL9.



NO.	FECHA	MODIFICACIONES POR PLAN	REVISOR	PROYECTISTA	CC.	MT.
1	27/11/07	MODIFICADO POR PLAN 8-COT-TE-E-343				
2	28/12/07	MODIFICADO POR PLAN 8-COT-TE-E-301-8				
3	12/01/08	ENTRERO				
4	12/01/08	AS BALT				
5	12/01/08	AS BALT				
6	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				
7	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				
8	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				
9	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				
10	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				
11	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				
12	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				
13	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				
14	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				
15	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				
16	11/01/08	MODIFICACIONES INDICADAS				

- NOTAS**
13. LOS TRABAJOS COMPRENDIDOS ENTRE LOS EJES 4 Y 5, INCLUIDOS DENTRO DE LA NUBE INDICADA SERAN DE FUTURA IMPLEMENTACION.
 14. DEJAR TRAMO DE 3.20m DE TUBERIA Y PONER TAPA DE PVC HASTA SU USO FUTURO.
 15. TODAS LAS TUBERIAS QUE INGRESAN Y SALEN DE LOS BUZONES DEBERAN ESTAR SELLADAS CON YUTE ALQUITRANADO O SIMILAR.
 16. VER DETALLES ESTRUCTURALES DEL BUZON ELECTRICO EN PLANOS UT-S-0411 Y UT-S-0412.



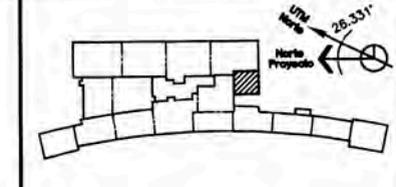
PROYECTO
AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

SUB PROYECTO
TERMINAL

NUMERO
DISPOSICION DE POTENCIA PRIMER NIVEL - PLANTA GENERAL EJES 2' - 12 / A - J

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

ESCALA: 1/250 FOLIO: CN FECHA: 27/DIC/2007
PROYECTISTA: TE-E-0212 NUMERO DE REVISION: 10



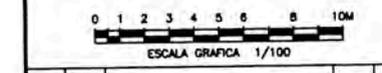
PLANO CLAVE

NOTAS

12. LOS TOMACORRIENTES SERAN INSTALADOS SEGUN LO SIGUIENTE:
 - SIN NUMERACION : A 350mm. SOBRE NPT.
 - CON EL NUMERO 2: A 200mm. SOBRE EL NIVEL DE FALSO CIELO.
 - CON EL NUMERO 3: EN TECHO.
13. TODAS LAS CAJAS PARA INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES Y ALUMBRADO, EMPOTRADOS O ADOADOS, SERAN PUESTAS A TIERRA SEGUN LO INDICADO EN EL CHE.
14. REUBICAR LOS ARTEFACTOS DE SEÑALIZACION EXIT Y SUS SALIDAS ELECTRICAS DEL CIRCUITO C.3 /TE-PP-E28 UBICADOS ENTRE LOS EJES H/3-2' HACIA LOS EJES J/3-2'.
15. LAS TUBERIAS EMPOTRADAS EN COLUMNAS SERAN DE PVC-P.
16. DEJAR TRAMO DE 3.20m DE TUBERIA Y PONER TAPA DE PVC HASTA SU USO FUTURO.
17. TODAS LAS TUBERIAS QUE INGRESAN Y SALEN DE LOS BUZONES DEBERAN ESTAR SELLADAS CON YUTE ALOUTRANADO O SIMILAR.
18. VER DETALLES ESTRUCTURALES DEL BUZON ELECTRICO EN PLANOS UT-5-0411 Y UT-5-0412.
19. LA ALIMENTACION ELECTRICA (FUTURA), A LAS AREAS DE POTENCIAL USO PUBLICITARIO (APPU) SE EFECTUARA DESDE EL TABLERO CO-PB-N45, UBICADO EN EL CUARTO ELECTRICO CO-2052. VER PLANO TE-E-0325.
20. INDICA EL AREA DONDE SE REALIZARAN LAS MODIFICACIONES SEGUN EL ULTIMO NUMERO DE REVISION.

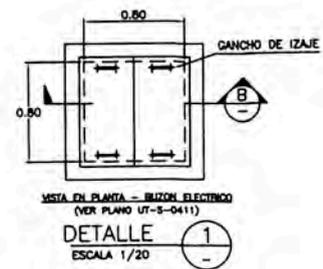
LEYENDA

- TUBERIA "PVC-P", EMPOTRADO EN PISO O PARED.
- TUBERIA "EMT" EXPUESTA, MONTAJE ADOADA O DOLGADA EN TECHO.
- LETREROS - SERALETICA. VER PLANOS DE ARQUITECTURA.
- MCP, TABLERO DE CONTROL PARA MONTAJE ADOADO. (POR PROVEEDOR), ALTURA DE MONTAJE 1.80m. S.N.P.T. (BORDE SUPERIOR).
- SALIDA PARA DAMPER DENTRO DE FALSO CIELO
- SALIDA DE FUERZA EN PISO
- L50 ILUMINACION DE EMERGENCIA, CON 2 LAMPARAS DE 12V/25W, 220V, 60Hz, LIBRE DE MANTENIMIENTO, BATERIA DE PLOMO-CALDO, MODELO ELMA SSBH 2512 220V 60Hz HC DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO.
- SEÑALÉTICA DE 100W (VER DETALLES EN PLANOS DE ARQUITECTURA)
- BANDEJA ELECTRICA EXISTENTE
- BANDEJA ELECTRICA NUEVA
- SEÑALÉTICA DE 5000W (VER NOTA 19)

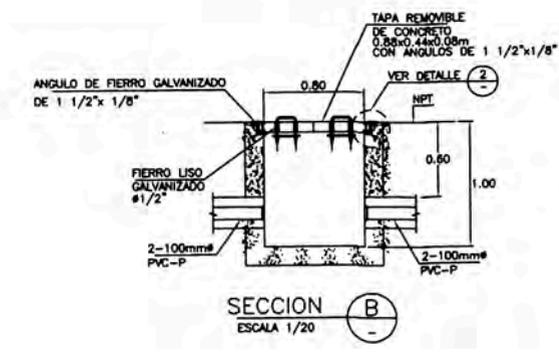


REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	REV. POR	SUP. POR
1	14/11/07	SEÑALÉTICA		

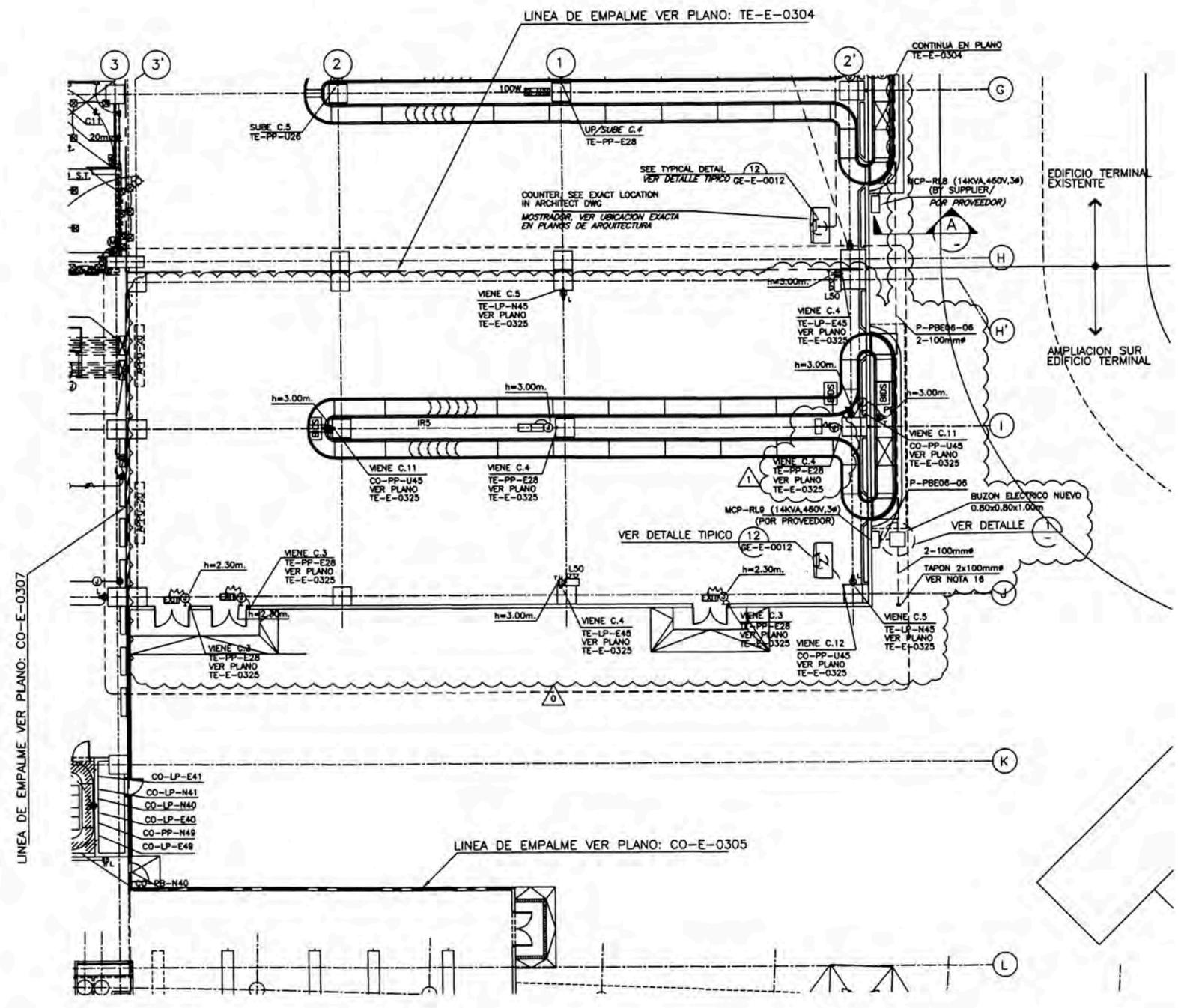
ABREVIAC.	DESCRIPCION
FIDS	SISTEMA DE INFORMACION DE VUELOS
BIDS	SISTEMA DE INFORMACION DE EQUIPAJE
BMS	SISTEMA DE GERENCIA DEL EDIFICIO
ACS	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO
HA/HB EA/FA OB	SERALETICA



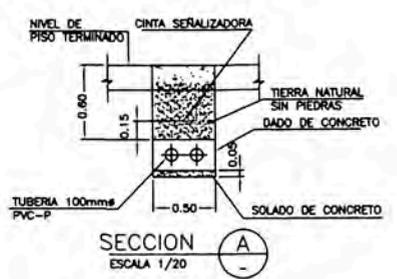
DETALLE 1 ESCALA 1/20



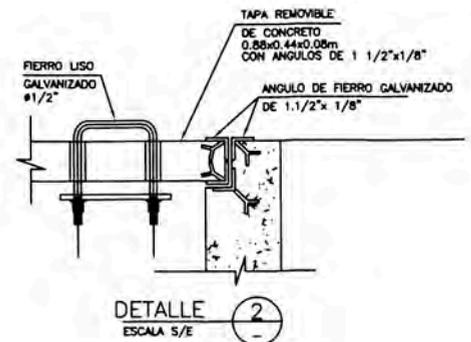
SECCION B ESCALA 1/20



PLANTA PRIMER NIVEL ESCALA 1:100



SECCION A ESCALA 1/20



DETALLE 2 ESCALA 5/E

NOTAS

REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	REV. POR	SUP. POR
1	14/11/07	SEÑALÉTICA		

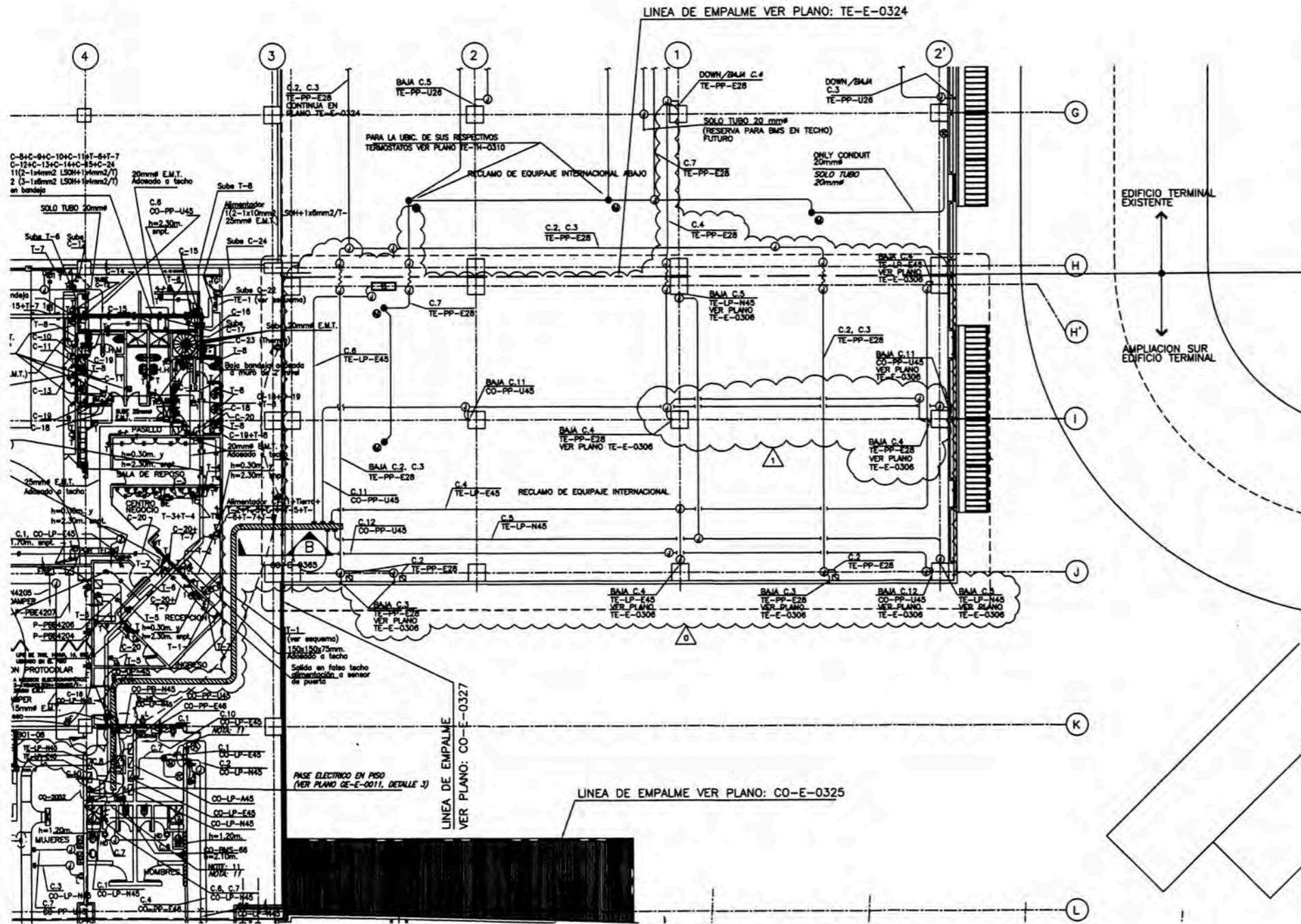
CONTRATISTA	FECHA	REVISADO POR	FECHA	REVISADO POR
...

REVISADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA
...

PROYECTO: AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

SUB PROYECTO: TERMINAL

DISPOSICION DE POTENCIA PRIMER NIVEL - PLANTA EJES 2' - 3 / H' - J



PLANTA SEGUNDO NIVEL
ESCALA 1:100

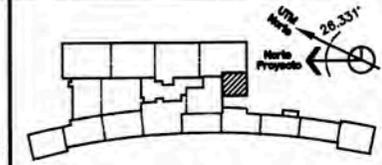
NOTAS

- LOS CONDUCTORES QUE SE INSTALAN EN BANDEJAS SERAN MULTIPOLARES CON CHAQUETA EXTERIOR Y LAS QUE SE INSTALAN EN TUBERIAS SERAN UNIPOLARES.
- SUMINISTRAR E INSTALAR LOS SIGUIENTES TABLEROS ELECTRICOS:
 - TE-LP-E45
 - TE-LP-N45
 - CO-PB-N45
- INDICA EL AREA DONDE SE REALIZARAN LAS MODIFICACIONES SEGUN EL ULTIMO NUMERO DE REVISION.

LEYENDA

- TUBERIA "PVC-P", EMPOTRADO EN PISO O PARED.
- TUBERIA "DMT" EXIESTA, MONTAJE ADOSSADA O COLGADA EN TECHO.
- SEÑAL DE SALIDA
- LETREROS - SEÑALÉTICA VER PLANOS DE ARQUITECTURA.
- CONTROL DE TERMOSTATO, VER PLANOS MECANICOS DE AIRE ACONDICIONADO.
- SALIDA PARA DAMPER DENTRO DE FALSO CIELO
- CAJA DE 100x100x50mm. VER DETALLE 4, GE-E-0023
- BANDEJA ELECTRICA EXISTENTE
- BANDEJA ELECTRICA NUEVA
- SEÑALÉTICA (BACKLIGHT COLGANTE DE 900W).

CUADRO DE ABBREVIACIONES	
ABREVIAC.	DESCRIPCION
CA/BA	SEÑALÉTICA
ACS	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO



PLANO CLAVE

NOTAS

- EL CONTRATISTA DEBERA PROPORCIONAR LAS CAJAS DE PASE NECESARIAS PARA LA DISTRIBUCION DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS. REFERENCIA CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CNE).
- LA INSTALACION DE LAS CAJAS DE PASE Y TUBERIAS DENTRO DEL FALSO CIELO DEBERA EFECTUARSE PREFERENTEMENTE ADOSSADAS A LO LARGO DE VIGAS Y VIGUETAS.
- VER PLANOS PARA:
 - NUMERACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS GE-E-0002
 - SIMBOLOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA GE-E-0003
 - ABREVIACIONES ELECTRICAS GE-E-0004
- PARA DETALLES TIPOOS DE DISTRIBUCION DE POTENCIA VER LOS PLANOS N° GE-E-0011, GE-E-0021, GE-E-0023.
- LA TUBERIA A USAR SERA EMT DE DIAMETRO MINIMO 20mm, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- LAS BANDEJAS A TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES DEBERAN SER EMPOTRADAS EN MUROS Y COLUMNAS.
- EL ENTUBADO Y CABLEADO PARA LOS DISPOSITIVOS DE LAS PUERTAS AUTOMATICAS TALES COMO: SENSORES MAGNETICOS, CERRADURAS ELECTRICAS, BLOQUEADORES DE PUERTAS, LECTORAS DE TARJETAS, SERAN HECHOS POR OTROS. VER DETALLES EN LOS PLANOS DE SISTEMAS ESPECIALES.
- TODAS SALIDAS PARA LA FUENTE DE ENERGIA DE LAS PUERTAS AUTOMATICAS, TERMINARAN EN CAJA DE PASO DE 100x100x50mm CONECTADA A TUBERIA FLEXIBLE METALICA (2m), INCLUYENDO CABLE RESPECTIVO. LA UBICACION DE LAS SALIDAS DEBE SER COORDINADA CON EL SUBCONTRATISTA DE PUERTAS.
- TODAS LAS CAJAS PARA INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES Y ALUMBRADO, EMPOTRADOS O ADOSSADOS, SERAN PUESTAS A TIERRA SEGUN LO INDICADO EN EL CNE.
- LAS TUBERIAS EMPOTRADAS EN COLUMNAS SERAN PVC-P.
- TODOS LOS CABLES Y BANDEJAS QUE CRUZAN JUNTAS DE DILATACION ESTRUCTURAL, DEBEN ESTAR PREPARADOS PARA UNA ELONGACION MINIMA DE 150mm.
- PARA DIMENSIONES DE BANDEJAS PORTACABLES VER PLANO N° CO-E-0222



REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

CONTRATISTA	FECHA	FECHA
INGENIERO EN ELECTRICIDAD	30 ABRIL 2008	
INGENIERO EN ELECTRICIDAD	30 ABRIL 2008	
INGENIERO EN ELECTRICIDAD	30 ABRIL 2008	
INGENIERO EN ELECTRICIDAD	30 ABRIL 2008	
INGENIERO EN ELECTRICIDAD	30 ABRIL 2008	

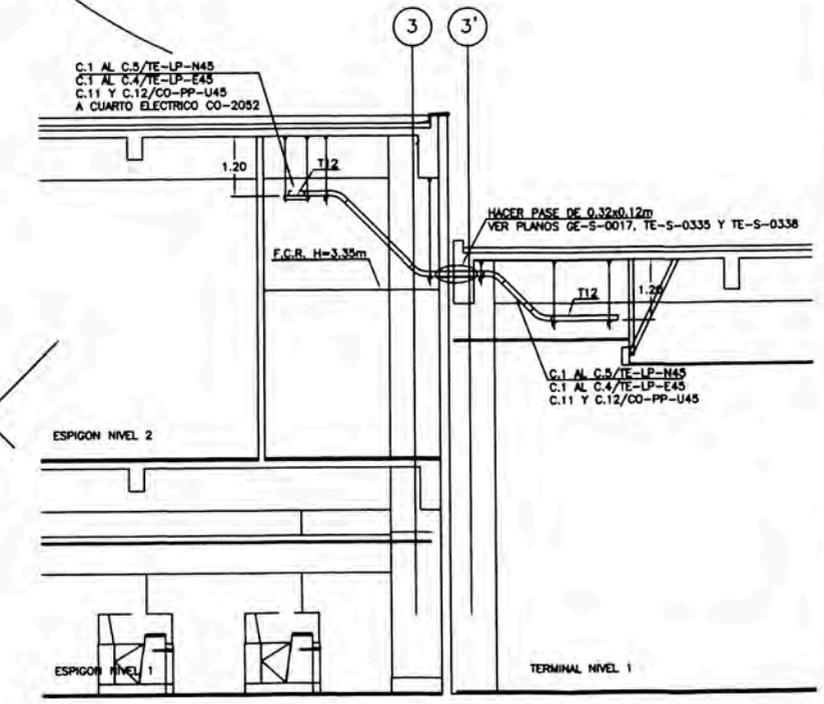
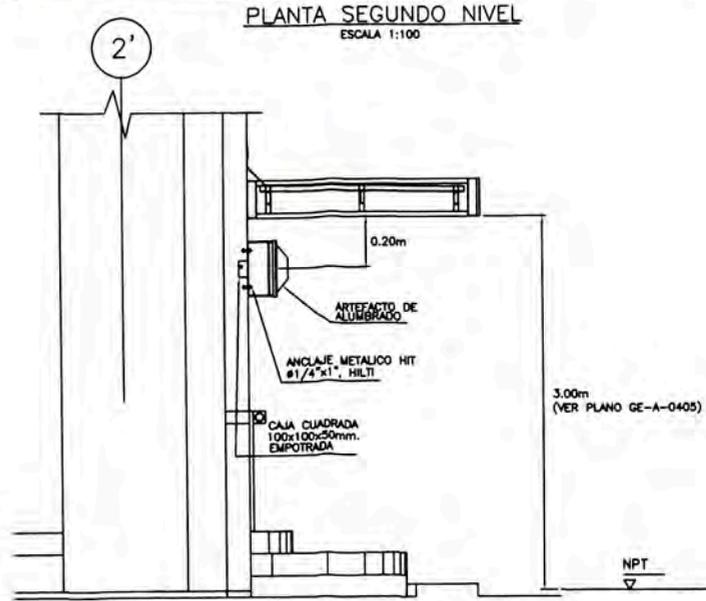
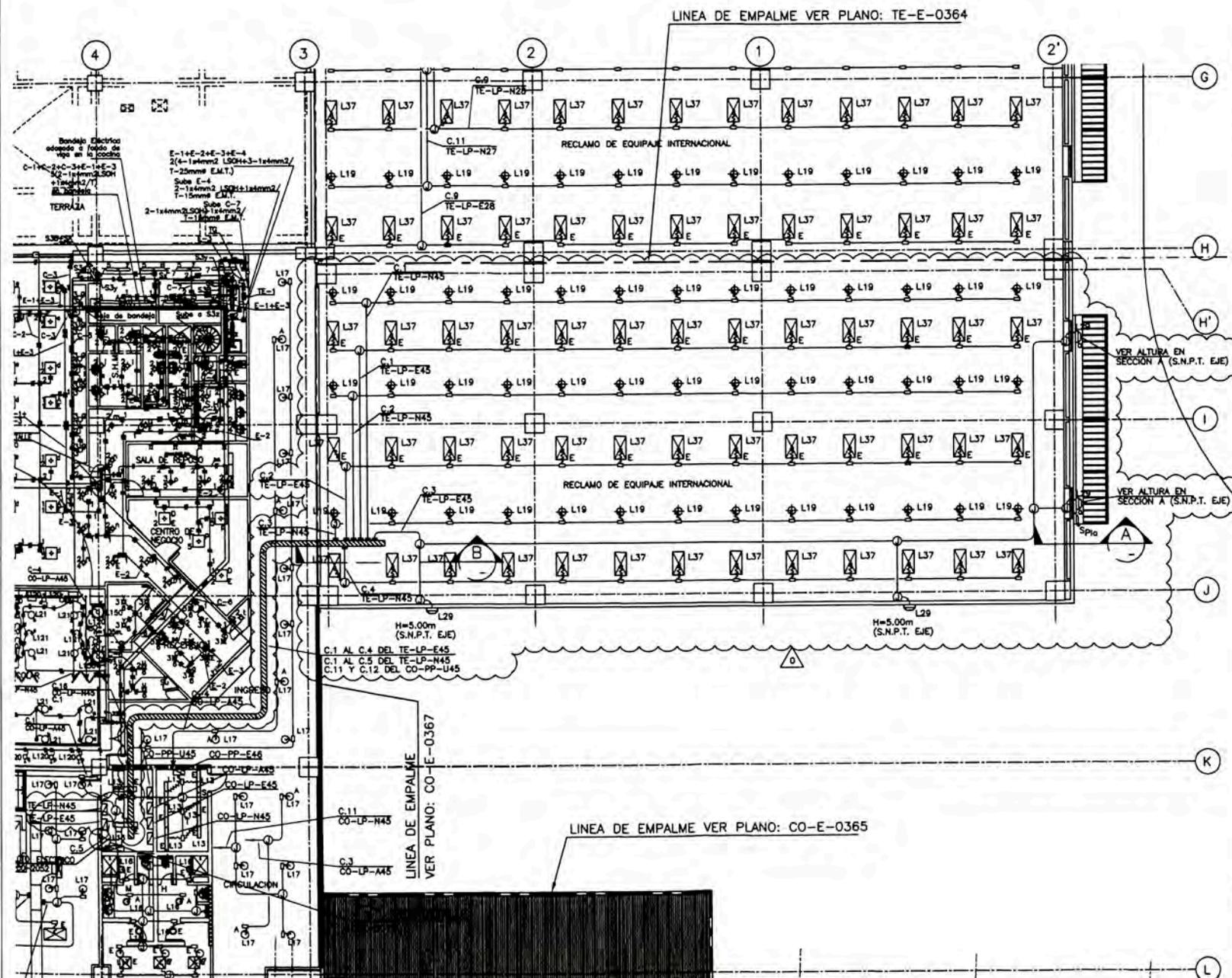
SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS DE MEJORAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ		
FIRMA/FECHA		
APROBACION	APROBACION CON COMENTARIOS	NO APROBACION
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FECHA/FIRMA:	FECHA/FIRMA:	
OSITRAN	FECHA/FIRMA:	

PROYECTO
AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

SUB PROYECTO
TERMINAL

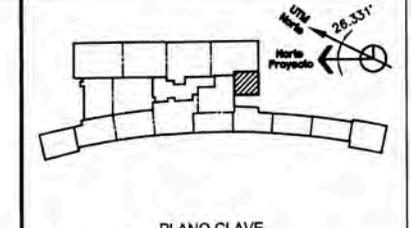
NOMBRE
DISPOSICION DE POTENCIA SEGUNDO NIVEL - PLANTA EJES 2' - 3 / H' - J

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



- NOTAS
- LA UBICACION EXACTA DE LUMINARIAS PARA ALUMBRADO INTERIOR Y EXTERIOR ESTAN INDICADAS EN PLANOS DE ARQUITECTURA. (CORTES, DETALLES Y ELEVACIONES).
 - SUMINISTRAR E INSTALAR LAS SIGUIENTES LUMINARIAS:
 - 38 LUMINARIAS TIPO L37
 - 38 LUMINARIAS TIPO L19
 - 02 LUMINARIAS TIPO L29
 - REUBICAR 02 LUMINARIAS TIPO L29 UBICADAS ENTRE LOS EJES H/2'-3 HACIA LOS EJES J/2'-3.

- LEYENDA
- L19 LUZ DIRECTA 1x70W, HALOGENURO METALICO CERAMICO, AHZ 70MHZ BAR 220 HEB DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, EMPOTRADA EN CIELO RASO.
 - L37 LUMINARIA 4X32W CON REJILLA DE ALUMINIO, 2PM3N GB432 32ND 1/4 220 GE810S DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, EMPOTRADA EN CIELO RASO.
 - L20 REFLECTOR DE PARED 1x100W, SODIO DE ALTA PRESION, HP4 100S 220 SNB BL DE HYDEL O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, MONTAJE ADOSADO A PARED.
 - CAJA DE 100x100x50mm. VER DETALLE 4, GE-E-0023
 - BANDEJA ELECTRICA EXISTENTE
 - BANDEJA ELECTRICA NUEVA



- NOTAS
- EL SUBCONTRATISTA DEBERA PROVEER LAS CAJAS DE PASE NECESARIAS PARA LA DISTRIBUCION DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS. REFERENCIA CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (C.N.E.).
 - LA INSTALACION DE LAS CAJAS DE PASE Y TUBERIAS DENTRO DEL FALSO CIELO RASO DEBERA EFECTUARSE PREFERENTEMENTE ADOSADOS A LO LARGO DE VIGAS Y VIGUETAS.
 - VER PLANOS PARA:
 - NUMERACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS GE-E-0002.
 - SIMBOLOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA GE-E-0003.
 - ABBREVIACIONES ELECTRICAS GE-E-0004.
 - TIPOS DE LUMINARIAS GE-E-0005.
 - DETALLES TÍPICOS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES GE-E-0021.
 - DETALLES TÍPICOS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES GE-E-0023.
 - TODAS LAS TUBERIAS SERAN EMT DE DIAMETRO MINIMO 20mm#, SALVO INDICACION CONTRARIA.
 - LAS LUMINARIAS CON EL CODIGO:
 - E: ESTAN CONECTADAS A LA BARRA CRITICA (SUMINISTRO DE GRUPOS DIESEL DE EMERGENCIA)
 - LAS LUMINARIAS QUE NO TIENEN LETRA "E" PERTENECEN AL SERVICIO NORMAL.
 - TODAS LAS TUBERIAS QUE BAJAN A INTERRUPTORES DE CONTROL DE ALUMBRADO IRAN EMPOTRADAS EN PAREDES.
 - TODOS LOS INTERRUPTORES DE CONTROL DE ALUMBRADO SE INSTALARAN A 1.20m. SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO (BORDE INTERIOR)
 - TODOS LOS BALASTOS ELECTRONICOS DEBERAN TENER BORNERA DE PUESTA A TIERRA Y DEBERAN SER CONECTADAS AL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE LA LUMINARIA.
 - PARA DIMENSIONES DE BANDEJAS PORTACABLES VER PLANO CO-E-0222.



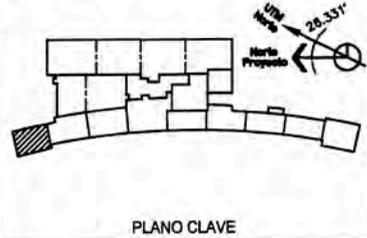
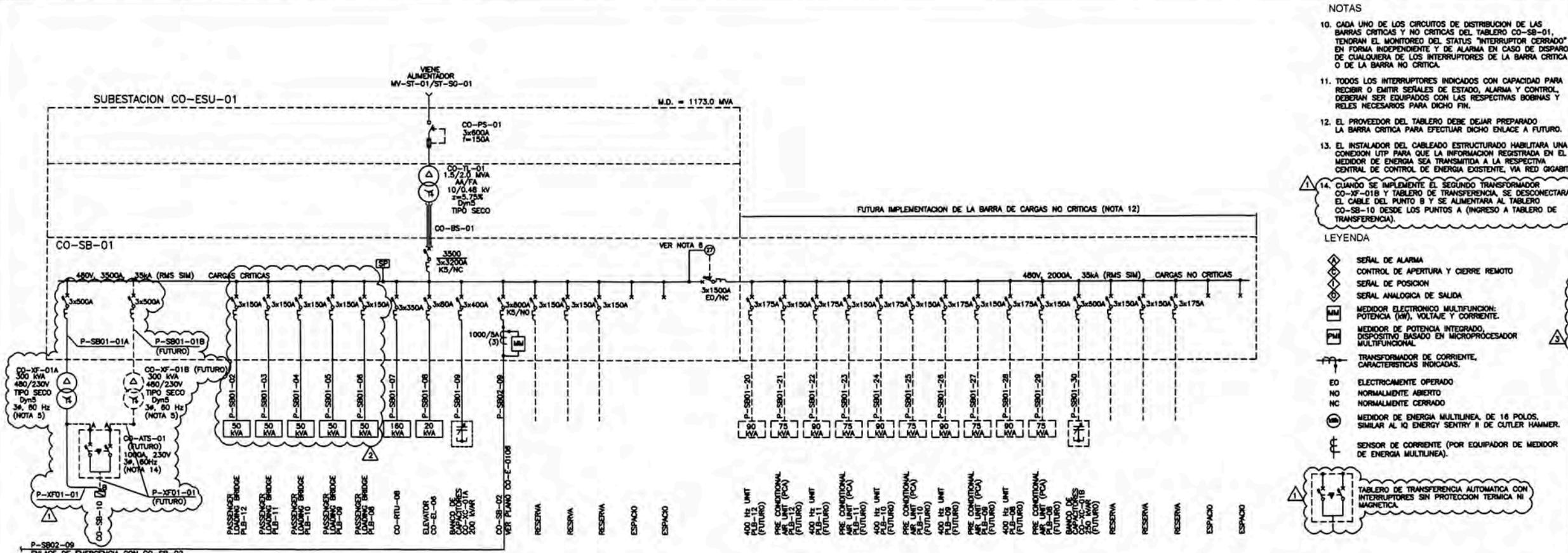
REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	REV POR	FECHA POR
17/OCT/07				

REVISOR	FECHA	REVISOR	FECHA
INGENIERO			
PROYECTISTA			
REVISOR			
APROBADOR			
GENERAL DE PROYECTO			

REVISOR	FECHA	REVISOR	FECHA
INGENIERO			
PROYECTISTA			
REVISOR			
APROBADOR			
GENERAL DE PROYECTO			

REVISOR	FECHA	REVISOR	FECHA
INGENIERO			
PROYECTISTA			
REVISOR			
APROBADOR			
GENERAL DE PROYECTO			

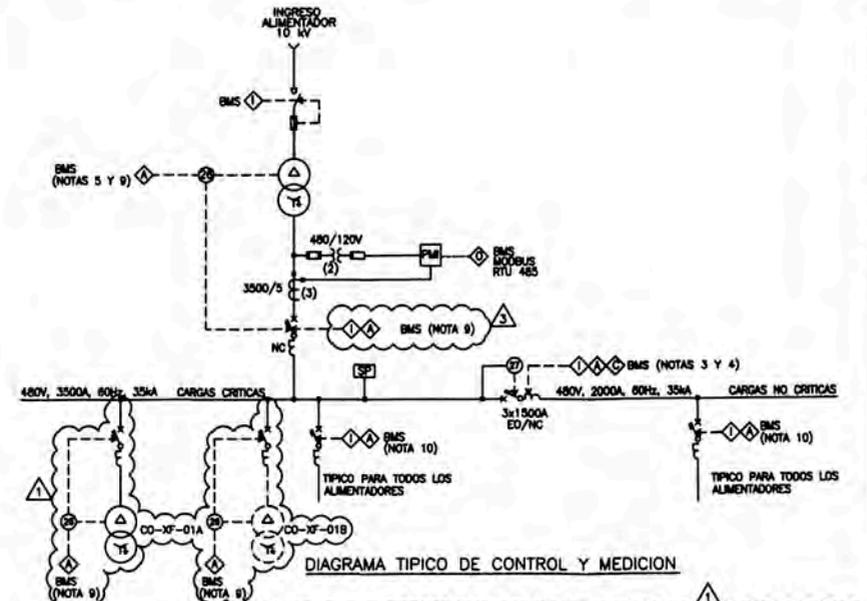
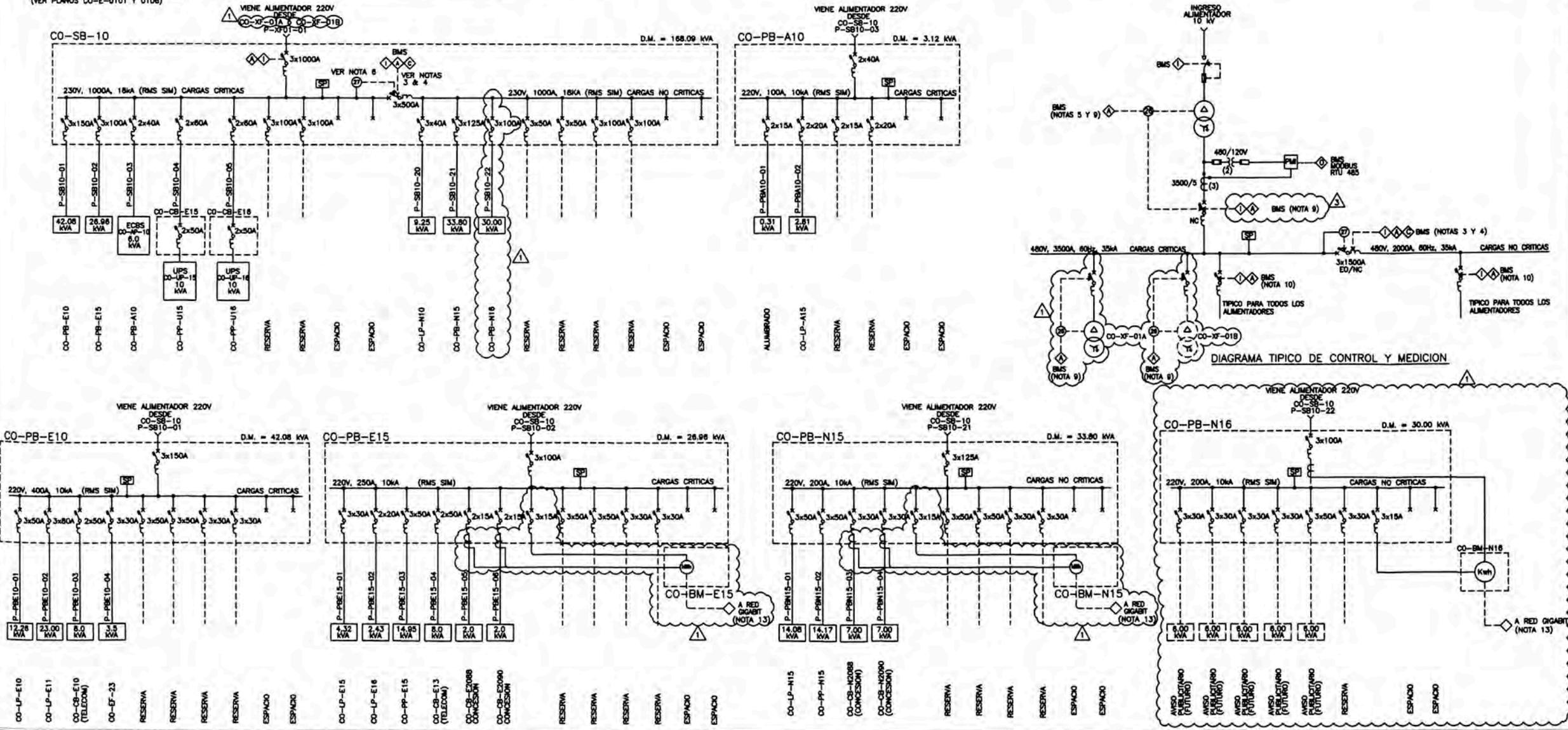
PROYECTO	AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ
SUBPROYECTO	TERMINAL
TITULO	DISPOSICION DE ALUMBRADO SEGUNDO NIVEL - PLANTA EJES 2' - 3 / H' - J
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
ESCALA	1/100
FECHA	CN
FECHA	17/OCT/2007
TRAYECTORIA	TE-E-0365
LIBRO DE REVISION	0



- NOTAS
- CADA UNO DE LOS CIRCUITOS DE DISTRIBUCION DE LAS BARRAS CRITICAS Y NO CRITICAS DEL TABLERO CO-SB-01, TENDRAN EL MONITOREO DEL STATUS "INTERRUPTOR CERRADO" EN FORMA INDEPENDIENTE Y DE ALARMA EN CASO DE DESPARO DE CUALQUIERA DE LOS INTERRUPTORES DE LA BARRA CRITICA O DE LA BARRA NO CRITICA.
 - TODOS LOS INTERRUPTORES INDICADOS CON CAPACIDAD PARA RECIBIR O EMITIR SEÑALES DE ESTADO, ALARMA Y CONTROL, DEBERAN SER EQUIPADOS CON LAS RESPECTIVAS BOBINAS Y RELES NECESARIOS PARA DICHO FIN.
 - EL PROVEEDOR DEL TABLERO DEBE DEJAR PREPARADO LA BARRA CRITICA PARA EFECTUAR DICHO ENLACE A FUTURO.
 - EL INSTALADOR DEL CABLEADO ESTRUCTURADO HABILITARA UNA CONEXION UTI PARA QUE LA INFORMACION REGISTRADA EN EL MEDIDOR DE ENERGIA SEA TRANSMITIDA A LA RESPECTIVA CENTRAL DE CONTROL DE ENERGIA EXISTENTE, VIA RED GIGABIT.
 - CUANDO SE IMPLEMENTE EL SEGUNDO TRANSFORMADOR CO-XF-01B Y TABLERO DE TRANSFERENCIA, SE DESCONECTARA EL CABLE DEL PUNTO B Y SE ALIMENTARA AL TABLERO CO-SB-10 DESDE LOS PUNTOS A (INGRESO A TABLERO DE TRANSFERENCIA).

- LEYENDA
- SEÑAL DE ALARMA
 - CONTROL DE APERTURA Y CIERRE REMOTO
 - SEÑAL DE POSICION
 - SEÑAL ANALOGICA DE SALIDA
 - MEDIDOR ELECTRONICO MULTIFUNCION: POTENCIA (kW), VOLTAJE Y CORRIENTE.
 - MEDIDOR DE POTENCIA INTEGRADO, DISPOSITIVO BASADO EN MICROPROCESADOR MULTIFUNCIONAL.
 - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE, CARACTERISTICAS INDICADAS.
 - ELECTRICAMENTE OPERADO
 - NORMALMENTE ABIERTO
 - NORMALMENTE CERRADO
 - MEDIDOR DE ENERGIA MULTILINEA, DE 16 POLOS. SIMILAR AL IQ ENERGY SENTRY II DE CUTLER HAMMER.
 - SENSOR DE CORRIENTE (POR EQUIPADOR DE MEDIDOR DE ENERGIA MULTILINEA).
- TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA CON INTERRUPTORES SIN PROTECCION TERMICA NI MAGNETICA.

- NOTAS
- VER PLANOS PARA:
 - SIMBOLOS ELECTRICOS GE-E-0001
 - NUMERACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS GE-E-0002
 - ABREVIACIONES DEL EQUIPAMIENTO ELECTRICO GE-E-0004
 - LISTA DE CONDUCTORES GE-E-0728
 - CADA TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION DE LA SUBESTACION SECUNDARIA ESTARA PROVISORIO CON UN MINIMO DE 25% DE INTERRUPTORES DE RESERVA Y 10% DE ESPACIOS.
 - EL INTERRUPTOR DE ENLACE DE LAS BARRAS "NO CRITICAS", SERA OPERADO ELECTRICAMENTE DESDE EL BMS.
 - CUANDO SE PERDA LA TENSION EN LA LLEGADA EL INTERRUPTOR DE ENLACE DE LAS BARRAS NO CRITICAS SE ABRIERA POR ACCION DEL RELE 27 (INCORPORADO EN EL INTERRUPTOR), EL GRUPO ELECTROGENO DE EMERGENCIA ENTREGARA ENERGIA A LA BARRA DE CARGAS CRITICAS, MANTENIENDO ABIERTO EL INTERRUPTOR DE ENLACE. AL RETORNO DEL SUMINISTRO PRINCIPAL EL INTERRUPTOR DE ENLACE DE LA BARRA NO CRITICA PODRA SER CERRADO LOCALMENTE O MEDIANTE EL BMS.
 - EL PROVEEDOR DE LOS TRANSFORMADORES PROVEERA CONTACTOS PARA ALARMA POR ALTA TEMPERATURA DE LOS ARROLLAMIENTOS Y PARA EL DESPARO DEL DISPOSITIVO DE PROTECCION ASOCIADO A CADA TRANSFORMADOR.
 - EL INTERRUPTOR DE ENLACE DE BARRAS DEBERA ABRIR EN FORMA RETARDADA (AJUSTABLE DE 0-10 SEGUNDOS) EN CASO DE UNA CAIDA DE TENSION REGULADA POR EL RELE 27 O POR LA PERDIDA TOTAL DE VOLTAJE, PARA LO CUAL EL SISTEMA DEBERA CONTAR CON DISPOSITIVOS DE ACUMULACION DE ENERGIA.
 - EL P-SB02-09 ES EL CABLE DE EMERGENCIA QUE CONECTA A LOS TABLEROS CO-SB-01 Y CO-SB-02. NS ES LLAVE PARA ENCLAVAMIENTO MECANICO CON EL INTERRUPTOR GENERAL (VER PLANOS CO-E-0101 Y CO-E-0106).
 - EL PROVEEDOR DEL TABLERO CO-SB-01 HABILITARA TODA LA CONEXION PARA QUE EL CONTACTO DE DESPARO POR MUY ALTA TEMPERATURA DEL TRANSFORMADOR CO-TL-01, CO-XF-01A Y CO-XF-01B APERTUREN EL INTERRUPTOR DE PROTECCION.
 - EL INSTALADOR DEL BMS HABILITARA TODA LA CONEXION PARA QUE LOS CONTACTOS DE ALARMA Y DESPARO POR ALTA TEMPERATURA DE LOS TRANSFORMADORES SEAN MONITOREADOS.



FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REV	POR	APR
17/10/08	BUSCADA PARA EL ENLACE DE LA BARRA CRITICA	1	...	...
17/10/08	MODIFICACION POR PUNTO B	2	...	...
17/10/08	MODIFICACION POR PUNTO B	3	...	...
17/10/08	MODIFICACION POR PUNTO B	4	...	...
17/10/08	MODIFICACION POR PUNTO B	5	...	...

CONTRATISTA	FECHA	ZUBALA
M. MARCO/CORREO	17 OCTUBRE, 2008	
S. SERRA/P/PROG	17 OCTUBRE, 2008	
OSCAR CASTRO	17 OCTUBRE, 2008	
JOSÉ URBINA	17 OCTUBRE, 2008	
LUIS MARTE OL	17 OCTUBRE, 2008	

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS DE MEJORAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ		
Recomendacion		
Supervisor	Aprobacion	No Aprobacion
CONSORCIO TYPISA	Fecha/Firma:	
OSITRAN	Fecha/Firma:	Refutacion

PROYECTO: AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

SUB PROYECTO: ESPIGON

TITULO: DIAGRAMAS UNIFILARES SUBESTACION CO-ESU-01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

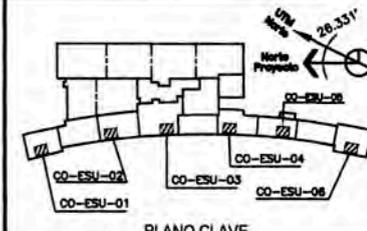
ESCALA	FILE	FECHA
S/E	CN	17/OCT/2008

PLANO Nº: CO-E-0105

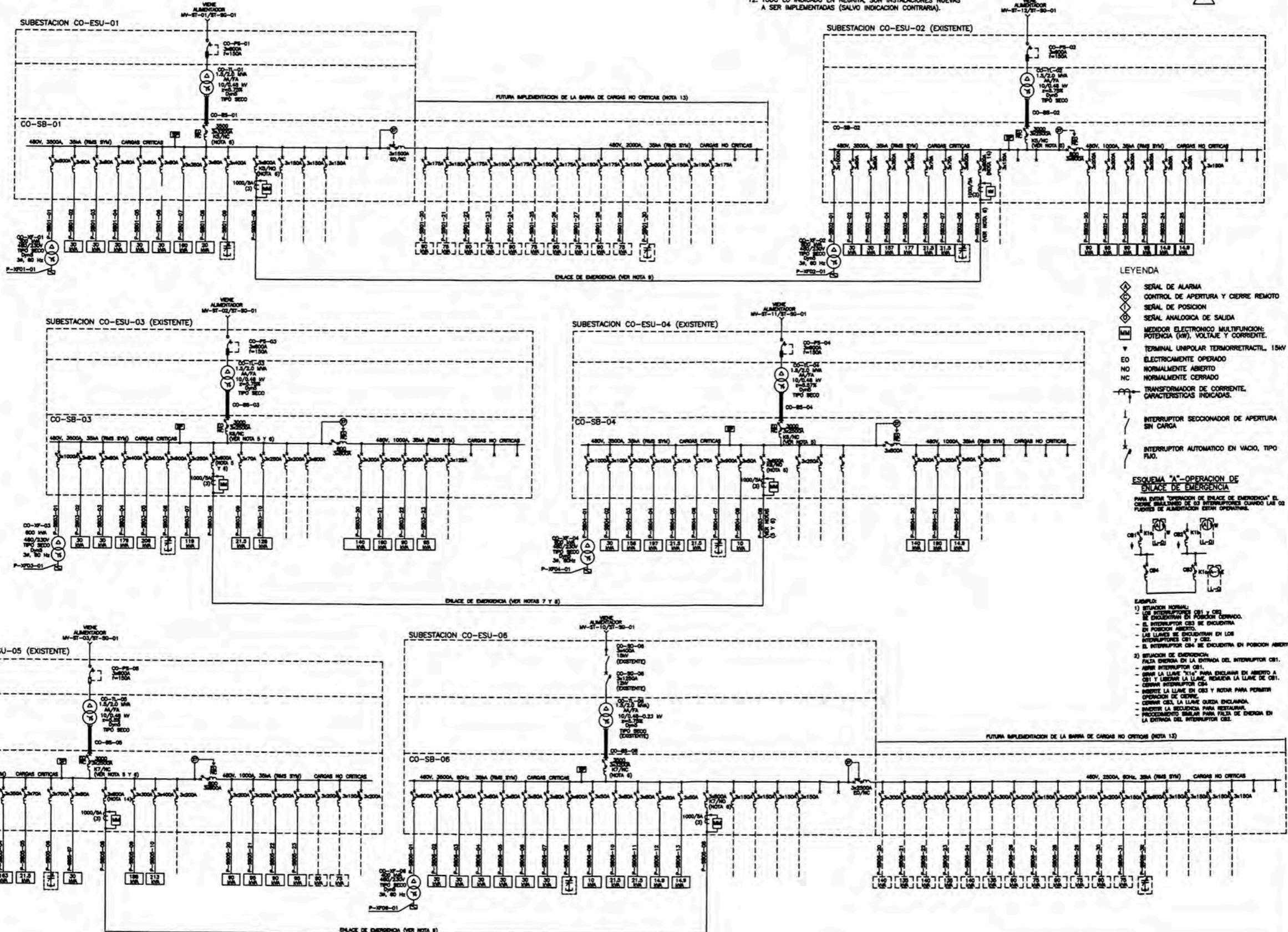
NUMERO DE REVISION: 3

NOTAS

- DESINSTALAR EL CABLEADO EXISTENTE DE EMERGENCIA ENTRE LOS TABLEROS CO-SB-04 Y CO-SB-05 (VER PLANO UT-E-0109 REV2), Y RESULTARLO ENTRE CO-SB-03 Y CO-SB-02 (ALIMENTADOR P-SB05-09, VER CO-E-0723). ENTREGAR A LAP EL TRAMO DE CABLE SOBRAANTE.
- PARA LA CONEXION ENTRE CO-SB-03 Y CO-SB-04 USAR EL CABLE DE ENLACE (EXISTENTE) QUE SE DESINSTALARA ENTRE CO-SB-02 Y CO-SB-03.
- LOS ENLACES ENTRE CO-SB-01 Y CO-SB-02; CO-SB-05 Y CO-SB-06 SERAN NUEVOS.
- EL PRESENTE PLANO SIRVE PARA MOSTRAR EXCLUSIVAMENTE LAS INTERCONEXIONES ENTRE SUBESTACIONES (ENLACES DE EMERGENCIA DE CONTINGENCIA). VER MAYORES DETALLES DE LOS DIAGRAMAS UNIFILARES EN PLANOS CO-E-0101, CO-E-0105 Y CO-E-0107.
- VER CARACTERISTICAS DE LOS CONDUCTORES EN CO-E-0723, CO-E-0724 Y CO-E-0726.
- TODO LO INDICADO EN NEGRITA SON INSTALACIONES NUEVAS A SER IMPLEMENTADAS (SALVO INDICACION CONTRARIA).
- EL PROVEEDOR DE LOS TABLEROS CO-SB-01 Y CO-SB-06 DEBE DEJAR PREPARADA LAS BARRAS CRITICAS PARA EFECTUAR EL ENLACE CON LA BARRA NO CRITICA A FUTURO.
- LOS INTERRUPTORES DE LOS CIRCUITOS P-SB-02-09/CO-SB-02 Y P-SB05-08/CO-SB-05 SON EXISTENTES.
- K7 SERA LA LLAVE PARA ENCLAVAMIENTO MECANICO ENTRE LOS INTERRUPTORES GENERALES Y UNO DE LOS INTERRUPTORES DE ENLACE.
- K3 SERA LA LLAVE PARA ENCLAVAMIENTO MECANICO ENTRE LOS INTERRUPTORES GENERALES Y UNO DE LOS INTERRUPTORES DE ENLACE.
- K8 SERA UNA LLAVE PARA ENCLAVAMIENTO MECANICO ENTRE LOS INTERRUPTORES GENERALES Y UNO DE LOS INTERRUPTORES DE ENLACE. UTILIZAR LOS INTERRUPTORES EXISTENTES DE 3X800A EN CO-SB-04. RETIRAR EL ALIMENTADOR DE EMERGENCIA EXISTENTE ENTRE CO-SB-02 Y CO-SB-03. REINSTALANDOLO ENTRE CO-SB-03 Y CO-SB-04.



- NOTAS
- VER LOS SIGUIENTES PLANOS DE REFERENCIA:
 - GE-E-0001 LISTA DE SIMBOLOS ELECTRICOS DE DIAGRAMAS UNIFILARES Y ESQUEMATICOS.
 - GE-E-0002 NUMERACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS.
 - GE-E-0004 ABBREVIACIONES ELECTRICAS.
 - UT-E-0109 DIAGRAMA UNIFILAR REDES DE EMERGENCIA A SUBESTACIONES TERMINAL, PERU PLAZA Y CONCURSE (ESTADO ACTUAL).
 - LA DESIGNACION "K" SIGNIFICA "YORK KEY" PARA EL ENCLAVAMIENTO MECANICO DE LOS INTERRUPTORES. LOS CUALES DEBERAN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS EN LOS INTERRUPTORES NUEVOS Y EXISTENTES. "N" ES EL NUMERO DEL CONJUNTO DE SISTEMAS DE ENCLAVAMIENTO ENTRE INTERRUPTORES.
 - LA CONDICION DE LOS INTERRUPTORES CON "YORK KEY" SON:
 - INTERRUPTOR ABIERTO: PERMITE RETIRAR LA LLAVE.
 - CON LA LLAVE PUESTA Y ENCLAVADA: SE PUEDE ABRIR Y CERRAR EL INTERRUPTOR.
 - CON LA LLAVE EXTRAIDA: NO SE PUEDE CERRAR EL INTERRUPTOR.
 - CADA CONJUNTO DE "YORK KEYS" (K3, K8 Y K7), CONSTARA DE 2 LLAVES, CADA UNA INSTALADA EN LOS INTERRUPTORES PRINCIPALES SEGUN SE INDICA EN EL "ESQUEMA A".
 - LOS INTERRUPTORES GENERALES DEL CO-SB-02, CO-SB-03, CO-SB-04, CO-SB-05 Y DE LOS CIRCUITOS P-SB03-08/CO-SB-03 Y P-SB03-08/CO-SB-04 SON EXISTENTES Y TIENEN "YORK KEYS".
 - SE DEBERA RETIRAR LOS "YORK KEY" DEL INTERRUPTOR GENERAL Y DEL CIRCUITO P-SB03-08 DEL CO-SB-03 E INSTALAR EN EL INTERRUPTOR GENERAL Y EN EL CIRCUITO P-SB02-09 DEL CO-SB-01. RETIRAR EL "YORK KEY" EXISTENTE DEL INTERRUPTOR GENERAL DEL CO-SB-05 A INSTALARLO EN EL INTERRUPTOR GENERAL DEL CO-SB-03. SUMINISTRAR UN JUEGO COMPLETO DE "YORK KEY" PARA EL INTERRUPTOR GENERAL Y CIRCUITO P-SB05-08 DEL CO-SB-06, LA TERCERA CHAPA DE ESTE JUEGO DEBERA INSTALARSE EN EL INTERRUPTOR GENERAL DEL CO-SB-05.



- LEYENDA
- DIAMANTADO: SERAL DE ALARMA
 - DIAMANTADO: CONTROL DE APERTURA Y CIERRE REMOTO
 - DIAMANTADO: SERAL DE POSICION
 - DIAMANTADO: SERAL ANALOGICA DE SALIDA
 - MM: MEDIDOR ELECTRONICO MULTIFUNCION: POTENCIA (KW), VOLTAJE Y CORRIENTE.
 - Y: TERMINAL UNIPOLAR TERMORRETRACTIL, 15KV
 - EO: ELECTRICAMENTE OPERADO
 - NO: NORMALMENTE ABIERTO
 - NC: NORMALMENTE CERRADO
 - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE: CARACTERISTICAS INDICADAS.
 - INTERRUPTOR SECCIONADOR DE APERTURA SIN CARGA
 - INTERRUPTOR AUTOMATICO EN VACIO, TIPO FLUO.
- ESQUEMA "A" - OPERACION DE ENLACE DE EMERGENCIA
- PARA ENTRA "OPERACION DE ENLACE DE EMERGENCIA" EL CIERRE DEBEN SER DE LOS INTERRUPTORES CUANDO LAS DOS FUENTES DE ALIMENTACION ESTEN OPERATIVAS.
-
- EJEMPLO:
- SITUACION NORMAL:
 - LOS INTERRUPTORES CB1 Y CB2 SE ENCUENTRAN EN POSICION CERRADO.
 - EL INTERRUPTOR CB3 SE ENCUENTRA EN POSICION ABIERTO.
 - LAS LLAVES DE ENCLAVAMIENTO EN LOS INTERRUPTORES CB1 Y CB2.
 - EL INTERRUPTOR CB4 SE ENCUENTRA EN POSICION ABIERTO.
 - SITUACION DE EMERGENCIA:
 - FALTA ENERGIA EN LA ENTRADA DEL INTERRUPTOR CB1.
 - ABRE INTERRUPTOR CB1.
 - ABRE LA LLAVE "K16" PARA ENCLAVAR EN ABIERTO A CB1 Y LIBERAR LA LLAVE, RECORRA LA LLAVE DE CB1.
 - CIERRA INTERRUPTOR CB4.
 - INSERTE LA LLAVE EN CB3 Y NOTAR PARA PERMITIR OPERACION DE CIERRE.
 - CIERRA CB3, LA LLAVE QUEDA ENCLAVADA.
 - INVERTIR LA SECUENCIA PARA RESTAURAR.
 - PROCEDIMIENTO IGUAL PARA FALTA DE ENERGIA EN LA ENTRADA DEL INTERRUPTOR CB2.

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	REV. POR	ELAB. POR
0	12/11/07	EMITIDO PARA CONSTRUCCION		

CONTRATISTA	FECHA	FIRMA
INVENTOR	18 DICIEMBRE, 2008	
ELABORADOR	18 DICIEMBRE, 2008	
REVISOR	18 DICIEMBRE, 2008	
APROBADOR	18 DICIEMBRE, 2008	
BOLETIN TECNICO	18 DICIEMBRE, 2008	

REVISOR	FECHA	FIRMA

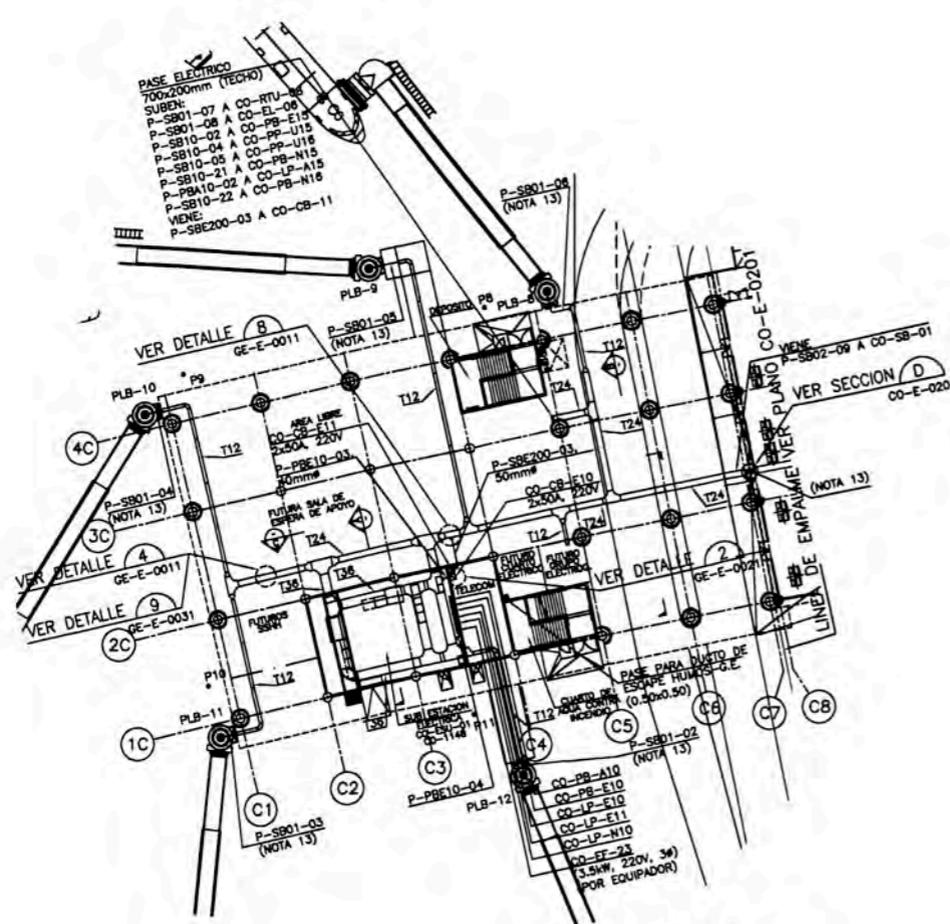
SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS DE MEJORAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ		
Recomendacion		
Aprobacion	Aprobacion con comentarios	No Aprobacion
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OSITRAN	Fecha/Firma	Ratificacion

PROYECTO: AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

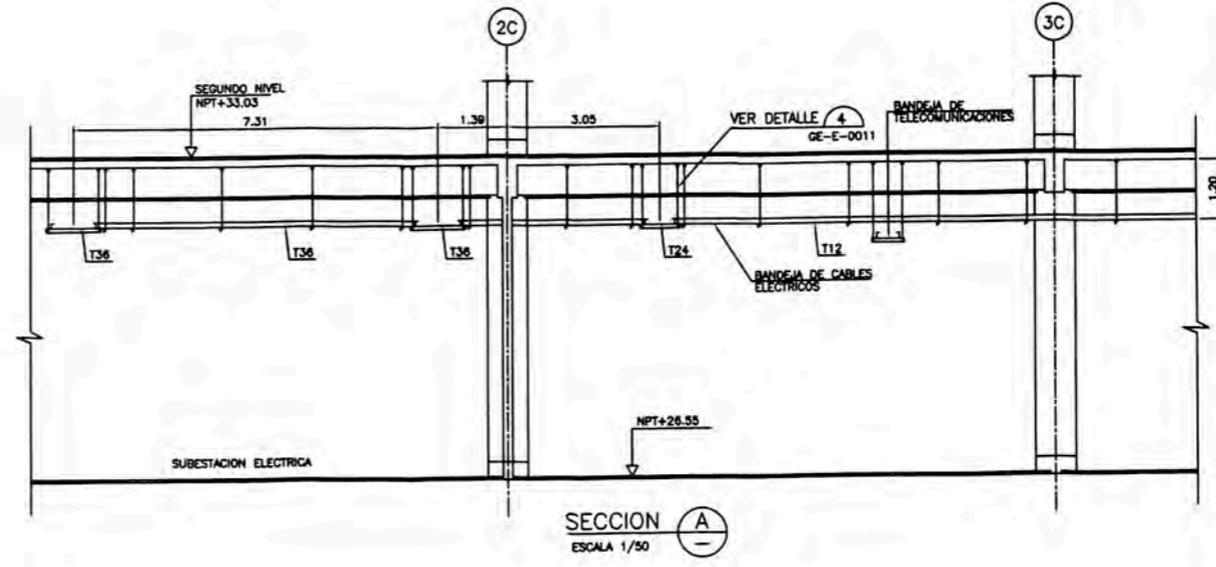
RAMIFICADO: ESPIGON

TITULO: DIAGRAMA UNIFILAR - ENLACES DE EMERGENCIA ENTRE SUBESTACIONES DE ESPIGON

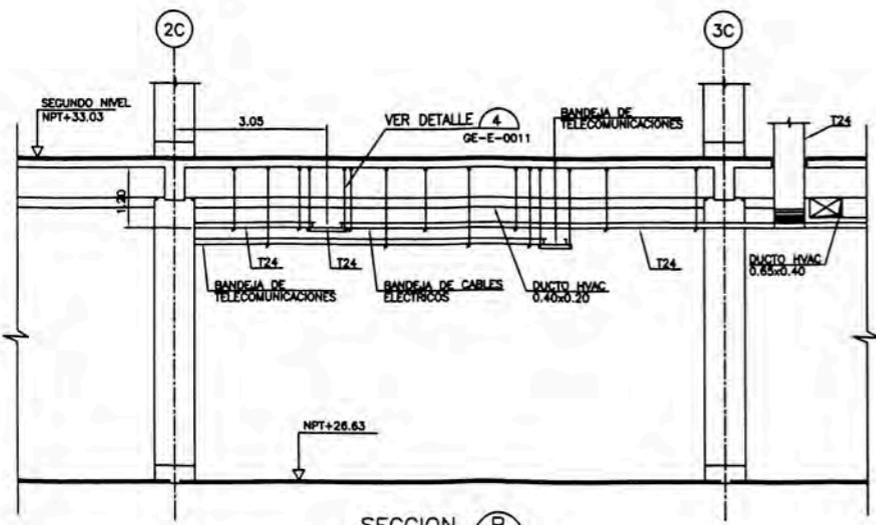
UNIVERSIDAD NACIONAL INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



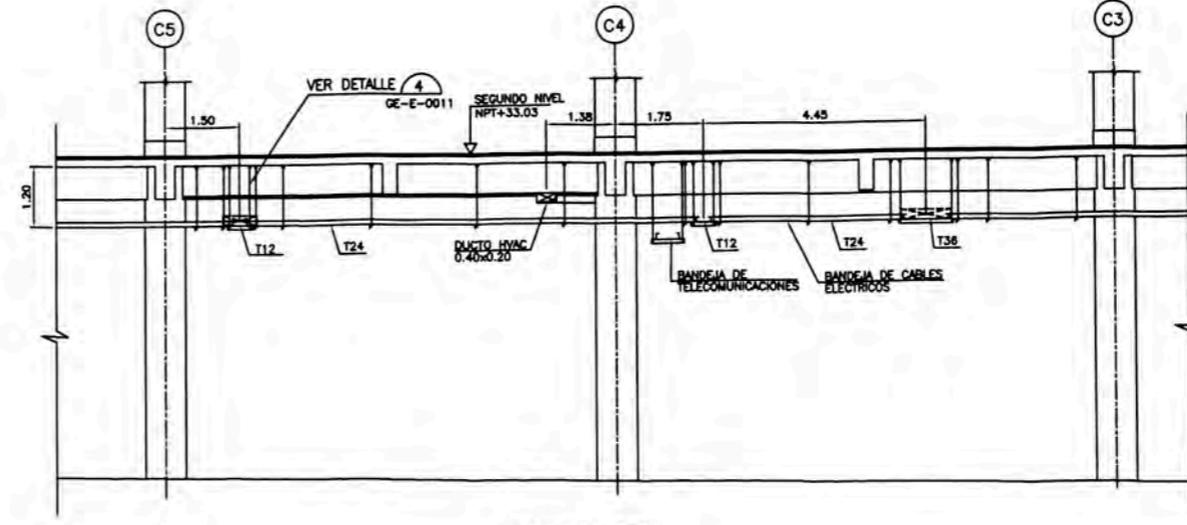
PLANTA PRIMER NIVEL
ESCALA 1/250



SECCION A
ESCALA 1/50

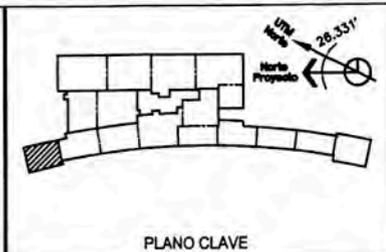


SECCION B
ESCALA 1/50

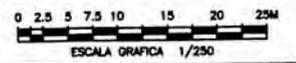


SECCION C
ESCALA 1/50

- NOTAS
- VER DETALLES DE ALIMENTACION ELECTRICA A PLUS Y POSTES DE ALUMBRADO DE PLATAFORMA EN PLANO CO-E-0300.
 - TODOS LOS CABLES Y BANDEJAS QUE CRUZAN JUNTAS DE DILATACION ESTRUCTURAL DEBERAN ESTAR PREPARADOS PARA UNA ELONGACION MINIMA DE 150mm.
 - TODAS LAS TUBERIAS METALICAS QUE SALEN DE LOS TABLEROS ELECTRICOS DEBERAN ESTAR CONECTADOS RIGIDAMENTE A TIERRA MEDIANTE BORDE DE CONEXION A TIERRA (GROUNDING WEDGE).
 - LOS ALIMENTADORES DE 120mm² O MAYORES (UNIPOLARES) SERAN INSTALADOS EN DISPOSICION TRIANGULAR, EN CONTACTO CON OTROS CIRCUITOS DE LA MISMA CONFIGURACION EN UNA SOLA FILA, NO PERMITIENDOSE QUE OTROS CABLES SEAN INSTALADOS ENCIMA DE ELLOS. LOS ALIMENTADORES DE SECCIONES MENORES DE 120mm² (MULTIPOLARES), PODRAN AGRUPARSE EN CONTACTO, TENIENDO EN CUENTA DE QUE LA SECCION EQUIVALENTE DE DICHS ALIMENTADORES NO DEBERAN EXCEDER EL 30% DE LA CAPACIDAD DE PORCION DE BANDEJA EN QUE SEAN INSTALADOS.



- NOTAS
- VER PLANOS PARA:
 - NUMERACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS GE-E-0002
 - SIMBOLOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA GE-E-0003
 - ABREVIACIONES ELECTRICAS GE-E-0004
 - PARA DETALLES TIPICOS DE DISTRIBUCION DE POTENCIA VER PLANO N° GE-E-0011, GE-E-0021, GE-E-0023.
 - PARA LISTA DE CONDUCTORES VER PLANO CO-E-0726
 - PARA LISTA DE EQUIPOS ELECTRICOS VER PLANO CO-E-0742
 - PARA DETALLES DE PUESTA A TIERRA VER PLANO GE-E-0031
 - LAS EQUIVALENCIAS ENTRE LAS MEDIDAS USA E INTERNACIONALES DE BANDEJAS DE CABLES SON:
 - T8 : ANCHO BANDEJA 8" (152mm.)
 - T12 : ANCHO BANDEJA 12" (305mm.)
 - T18 : ANCHO BANDEJA 18" (450mm.)
 - T24 : ANCHO BANDEJA 24" (610mm.)
 - T36 : ANCHO BANDEJA 36" (914mm.)
 - TODOS LOS CABLES DE PUESTA A TIERRA QUE VAN CON LOS ALIMENTADORES Y CIRCUITOS DISTRIBUCION TENDRAN AISLAMIENTO DE COLOR VERDE-AMARILLO.
 - LA BANDEJA EN SU RECORRIDO TENDRA UN CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO PARA PUESTA A TIERRA CALIBRE DE 1x70mm². (VER DETALLE 9 DEL GE-E-0031)
 - LA TUBERIA A USAR SERA EMT DE DIAMETRO MINIMO DE 20mm, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 - LAS BANDEJAS SERAN DE ACERO, DEL TIPO FONDO SOLIDO ACANALADO, 4" (102mm) DE ALTO CON TAPA SOLIDA CON PESTAÑA. SOLO EN SUBESTACIONES Y CUARTOS ELECTRICOS SE USARAN BANDEJAS DE ACERO TIPO ESCALERA SIN TAPA.
 - EL RADIO ESTANDAR PARA TODOS LOS ACCESORIOS DE CAMBIO DE DIRECCION DE BANDEJAS SERA DE 24" (610mm.).



REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REV POR	REVISOR
0	06/11/07	EMITIDO PARA CONSTRUCCION		

COORDINADOR	FECHA	PARADA
DISEÑADO POR: MIGUEL SANCHEZ	08 NOVIEMBRE, 2007	
DISEÑADO POR: BARTOLO SANCHEZ	08 NOVIEMBRE, 2007	
REVISADO POR: CESAR CHIERO	08 NOVIEMBRE, 2007	
REVISADO POR: JORGE TORRES	08 NOVIEMBRE, 2007	
AUTORIZADO POR: LUIS SANCHEZ OLIVERA	08 NOVIEMBRE, 2007	

PROYECTO: AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

CONTRATISTA	FECHA/FIRMA	REVISACION
SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS DE MEJORAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ		

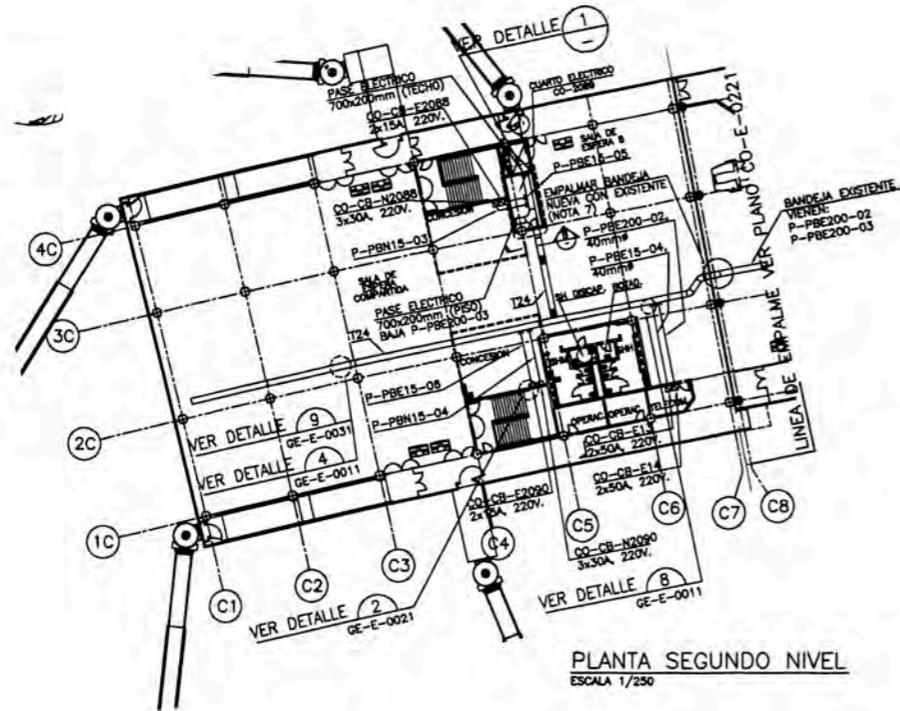
PROYECTO: AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

SUB-PROYECTO: ESPIGON

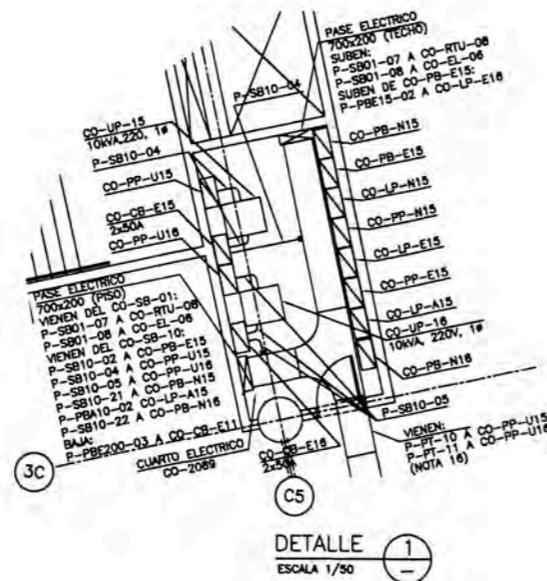
DISPOSICION DE POTENCIA PRIMER NIVEL - PLANTA GENERAL EJES C1 - C7 / 1C - 4C

UNIVERSIDAD NACIONAL INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

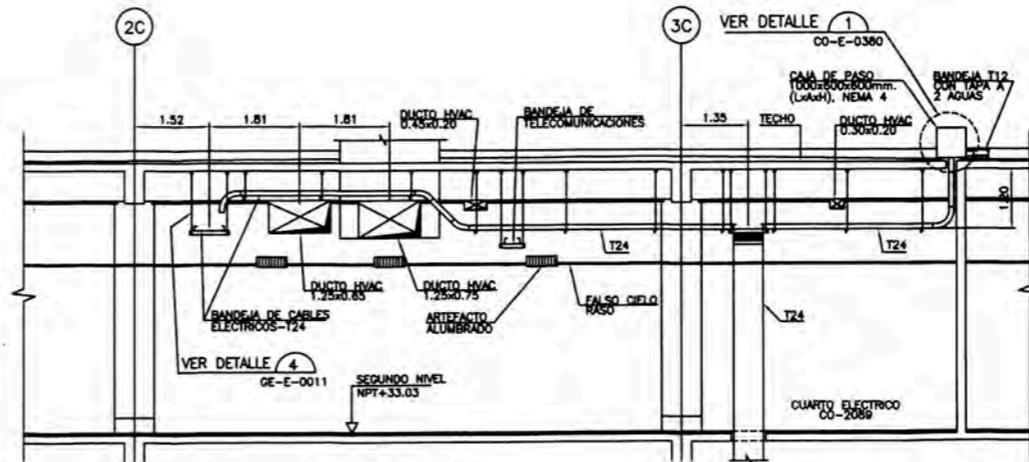
ESCALA: 1/250	TABLA: CN	FECHA: 09/NOV/2007
PLANTILLA: CO-E-0200		NUMERO DE REVISION: 0



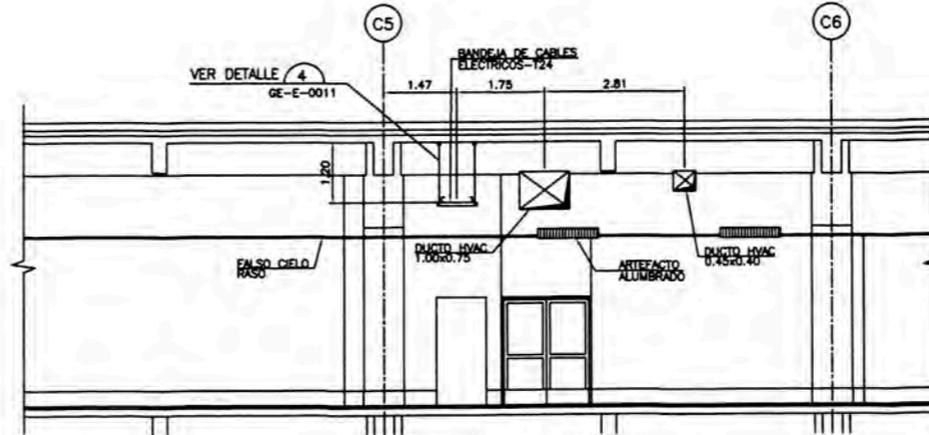
PLANTA SEGUNDO NIVEL
ESCALA 1/250



DETALLE 1
ESCALA 1/50



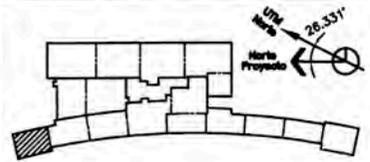
SECCION A
ESCALA 1/50



SECCION B
ESCALA 1/50

NOTAS

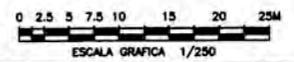
12. VER DETALLES DE ALIMENTACION ELECTRICA A PUNTS Y POSTES DE ALUMBRADO DE PLATAFORMA EN PLANO CO-E-0300.
13. TODAS LAS TUBERIAS METALICAS QUE SALEN DE LOS TABLEROS ELECTRICOS DEBERAN ESTAR CONECTADOS RIGIDAMENTE A TIERRA MEDIANTE BORNE DE CONEXION A TIERRA (GROUNDING WEDGE).
14. LOS ALIMENTADORES DE 120mm² O MAYORES (UNIPOLARES) SERAN INSTALADOS EN DISPOSICION TRIANGULAR, EN CONTACTO CON OTROS CIRCUITOS DE LA MISMA CONFIGURACION EN UNA SOLA FILA, NO PERMITIENDOSE QUE OTROS CABLES SEAN INSTALADOS ENCIMA DE ELLOS. LOS ALIMENTADORES DE SECCIONES MENORES DE 120mm² (MULTIPOLARES), PODRAN AGRUPARSE EN CONTACTO, TENIENDO EN CUENTA QUE LA SECCION EQUIVALENTE DE DICHO ALIMENTADORES NO DEBERAN EXCEDER EL 30% DE LA CAPACIDAD DE PORCION DE BANDEJA EN QUE SEAN INSTALADOS.
15. TODOS LOS CABLES DE PUESTA A TIERRA QUE VAN CON LOS ALIMENTADORES Y CIRCUITOS DE DISTRIBUCION TENDRAN AISLAMIENTO DE COLOR VERDE-AMARILLO.
16. LOS CONDUCTORES DE TIERRA AISLADA P-PT-10 Y P-PT-11 SERAN CONECTADOS A LA BARRA DE PUESTA A TIERRA AISLADA A INSTALARSE EN EL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES CO-TC-143 (VER PLANO GE-T-0103).



PLANO CLAVE

NOTAS

1. VER PLANOS PARA:
 - NUMERACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS GE-E-0002
 - SIMBOLOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA GE-E-0003
 - ABBREVIACIONES ELECTRICAS GE-E-0004
2. PARA DETALLES TIPICOS DE DISTRIBUCION DE POTENCIA VER PLANO N° GE-E-0011, GE-E-0021, GE-E-0023.
3. PARA LISTA DE CONDUCTORES VER PLANO CO-E-0728
4. PARA LISTA DE EQUIPOS ELECTRICOS VER PLANO CO-E-0742
5. PARA DETALLES DE PUESTA A TIERRA VER PLANO GE-E-0031
6. LAS EQUIVALENCIAS ENTRE LAS MEDIDAS USA E INTERNACIONALES DE BANDEJAS DE CABLES SON:
 - T6 : ANCHO BANDEJA 6" (152mm.)
 - T12 : ANCHO BANDEJA 12" (305mm.)
 - T18 : ANCHO BANDEJA 18" (457mm.)
 - T24 : ANCHO BANDEJA 24" (610mm.)
 - T36 : ANCHO BANDEJA 36" (914mm.)
7. TODOS LOS CABLES, BANDEJAS Y TUBERIAS QUE CRUZAN JUNTAS DE DILATACION ESTRUCTURAL, DEBEN ESTAR PREPARADOS PARA UNA ELEVACION MINIMA DE 150mm.
8. LA BANDEJA EN SU RECORRIDO TENDRA UN CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO PARA PUESTA A TIERRA CALIBRE DE 1x70mm² (VER DETALLE 9 DEL GE-E-0031)
9. LA TUBERIA A USAR SERA ENT DE DIAMETRO MINIMO 20mm, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
10. LAS BANDEJAS SERAN DE ACERO, DEL TIPO FONDO SOLIDO ACANALADO, 4" (102mm) DE ALTO CON TAPA SOLIDA CON PESTANA SOLO EN LAS SUBESTACIONES Y CUARTOS ELECTRICOS SE USARAN BANDEJAS DE ACERO TIPO ESCALERA SIN TAPA.
11. EL RAO ESTANDAR PARA TODOS LOS ACCESORIOS DE CAMBIO DE DIRECCION DE BANDEJAS SERA DE 24" (610mm.).



REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REV POR	SUPV POR
0	06/11/07	BANDO PARA CONSTRUCCION		

DESIGNADO POR	FECHA	FIRMA
MARCELO SANCHEZ	08 NOVIEMBRE, 2007	
BARTOLOMEU SANCHEZ	08 NOVIEMBRE, 2007	
OSCAR CHAVEZ	08 NOVIEMBRE, 2007	
JOSÉ SANCHEZ	08 NOVIEMBRE, 2007	
LUIS SANCHEZ OLIVERA	08 NOVIEMBRE, 2007	

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS DE MEJORAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ		
Recomendación		
Aprobación con comentarios	<input type="checkbox"/>	No Aprobación <input type="checkbox"/>
Fecha/Firma:		
OSITRAN	Fecha/Firma:	Ratificación <input type="checkbox"/>

PROYECTO: AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

SUBPROYECTO: ESPIGON

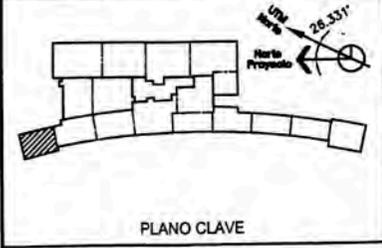
NOMBRE: DISPOSICION DE POTENCIA SEGUNDO NIVEL - PLANTA GENERAL EJES C1 - C7 / 1C - 4C

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

ESCALA	FOR	TEMA
1/250	CN	09/NOV/2007
PLANO N°	CO-E-0220	LIMITE DE REVISION 0

CUADRO DE ABRREVACIONES	
ABREVIAC.	DESCRIPCION
BMS	SISTEMA DE MONITOREO DEL EDIFICIO
GDS	SISTEMA DE INFORMACION DE ABORDAJE
EXIT	SERALETICA (VER DETALLES EN PLANOS DE ARQUITECTURA)
ADS	SISTEMA DE ATRAQUE DE AVIONES
PLB	PUNTE DE ABORDAJE DE PASAJEROS

- NOTAS
10. TODAS LAS SALIDAS PARA LA FUENTE DE ENERGIA DE LAS PUERTAS AUTOMATICAS, TERMINARAN EN CAJA DE PASO DE 100x100x50mm. CONECTADA A TUBERIA FLEXIBLE METALICA (2m). INCLUYENDO CABLE RESPECTIVO. LA UBICACION DE LAS SALIDAS, DEBEN SER COORDINADAS CON EL SUBCONTRATISTA DE PUERTAS.
 11. VER DETALLES DE INSTALACION DE POSTES DE ALUMBRADO DE PLATAFORMA EN PLANO AF-E-0206.
 12. LOS CONDUCTORES EN BANDEJAS SERAN MULTIPOLARES CON CHAQUETA EXTERIOR Y EN TUBERIAS SERAN UNIPOLARES.
 13. LOS TOMACORRIENTES SERAN INSTALADOS SEGUN LO SIGUIENTE:
 - SIN NUMERACION : A 350mm. SOBRE NPT.
 - CON EL NUMERO 2: A 200mm. SOBRE EL NIVEL DE FALSO CIELO.
 - CON EL NUMERO 3: EN TECHO.
 14. TODAS LAS CAJAS PARA INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES Y ALUMBRADO, EMPOTRADOS O ADOADOS, SERAN PUESTAS A TIERRA SEGUN LO INDICADO EN EL CNE.



- NOTAS
1. VER PLANOS PARA:
 - NUMERACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS GE-E-0002
 - SIMBOLOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA GE-E-0003
 - ABRREVACIONES ELECTRICAS GE-E-0004
 2. PARA DETALLES TÍPICOS DE DISTRIBUCION DE POTENCIA VER PLANO N° GE-E-0011, GE-E-0021, GE-E-0023.
 3. LA TUBERIA A USAR SERA EMT DE DIAMETRO MINIMO DE 20mm#, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 4. EL SUBCONTRATISTA DEBERA PREVER LAS CAJAS DE PASE NECESARIAS PARA LA DISTRIBUCION DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS REFERENCIA CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CNE)
 5. LA INSTALACION DE LOS ALIMENTADORES PARA LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO Y UNIDADES DE 400Hz DE LOS PLB SERAN EFECTUADAS A FUTURO.
 6. LAS BAJADAS A TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES DEBERAN SER EMPOTRADAS EN MUROS Y COLUMNAS.
 7. PARA DIMENSIONES DE BANDEJAS PORTACABLES VER PLANO N° CO-E-0200.
 8. EL ENTUBADO Y CABLEADO PARA LOS DISPOSITIVOS DE LAS PUERTAS AUTOMATICAS TALES COMO: SENSORES MAGNETICOS, CERRADURAS ELECTRICAS, BLOQUEADORES DE PUERTAS, LECTORAS DE TARJETAS, SERAN HECHOS POR OTRAS. VER DETALLES EN LOS PLANOS DE SISTEMAS ESPECIALES.
 9. CADA SERIAL "EXIT" ESTARA CONSTITUIDO POR UN JUEGO DE 02 ARTEFACTOS (INGLES Y CASTELLANO), SOLO LA SERIAL EN INGLES SERA ALIMENTADA ELECTRICAMENTE. VER DETALLES EN PLANO GE-E-0006.

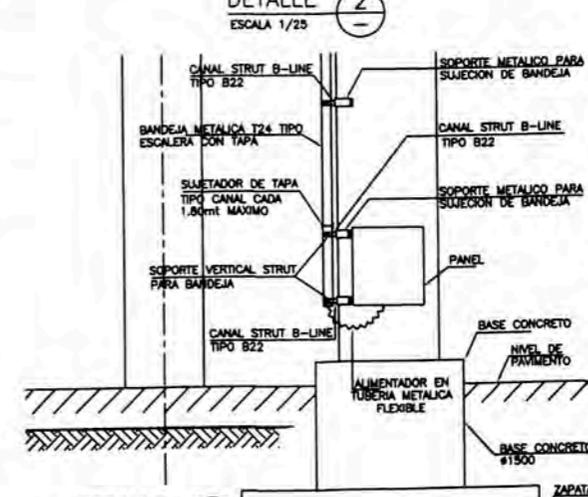
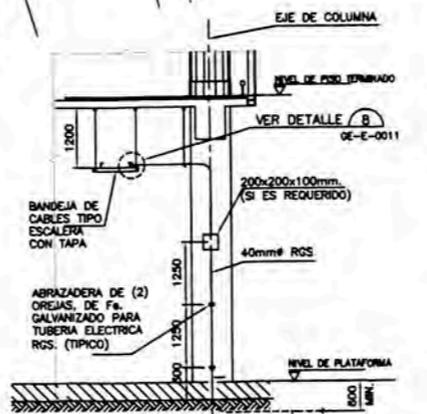
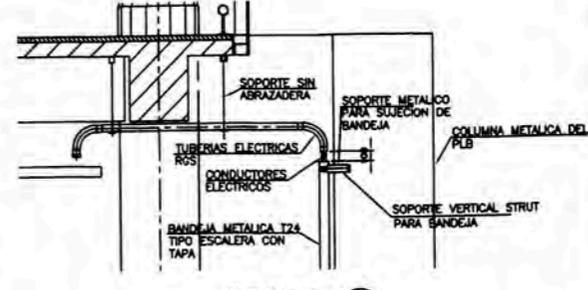
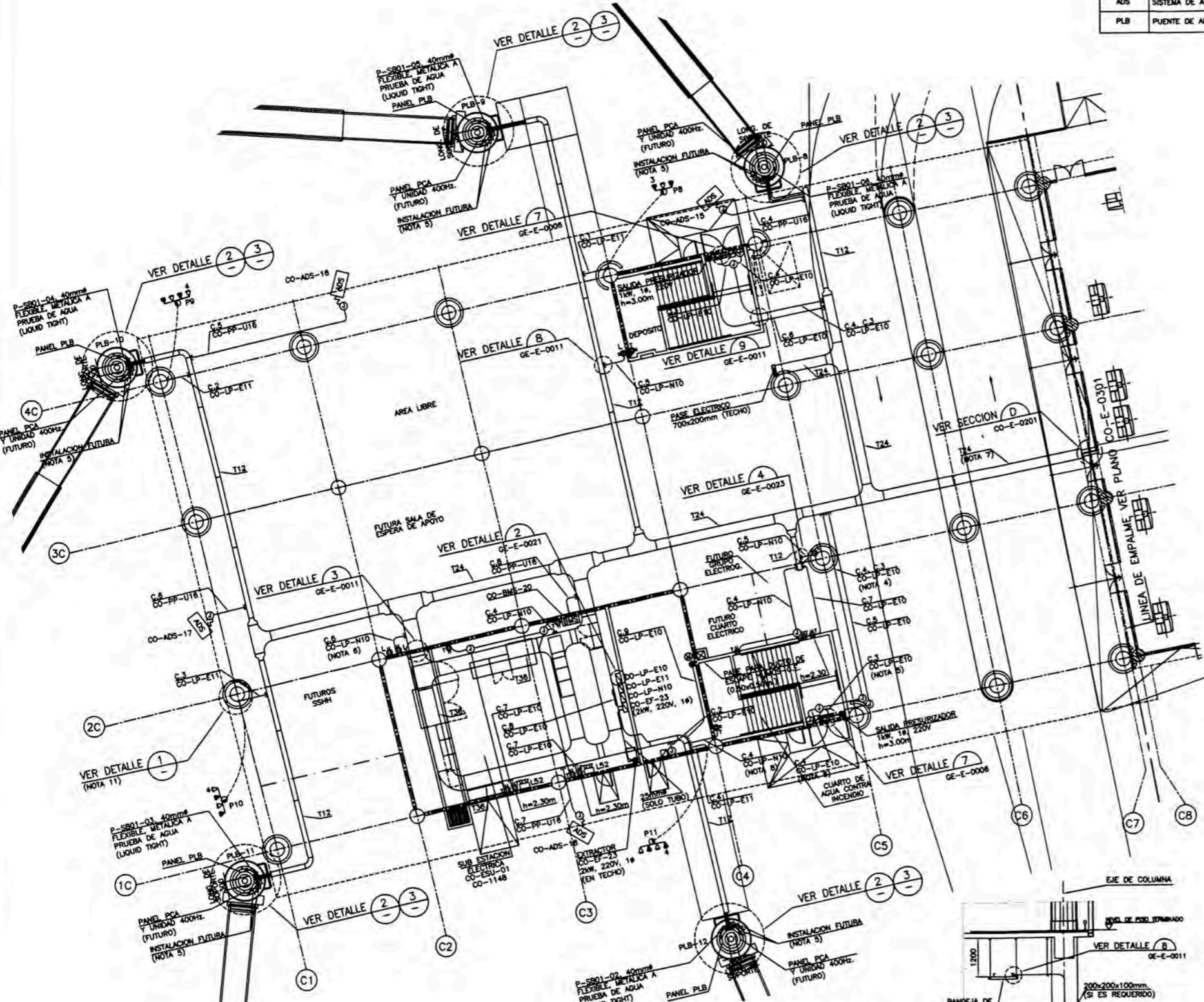
- LEYENDA
- TUBERIA EMT, ADOADA A TECHO.
 - TUBERIA "PVC-P", EMPOTRADO EN PISO O PARED.
 - CAJA DE 100x100x50mm. VER DETALLE 4, GE-E-0023
 - CONECTOR A CAJA PARA TUBERIA METALICA EMT, VER DETALLE 3, GE-E-0011.
 - ADS SALIDA PARA ADS. CAJA 100x100x50mm, UBICACION A SER COORDINADA CON EQUIPADOR.
 - SALIDA PARA EQUIPOS 100x100x50mm.
 - SALIDA PARA DAMPER MOTORIZADO EN TECHO, 100x100x50mm.
 - ILUMINACION DE EMERGENCIA, CON 2 LAMPARAS DE 12V/25W, 220V, 60Hz, BATERIA LIBRE DE MANTENIMIENTO, DE PLOMO-CALDO, MODELO C1 1250W WK 2x2, HOLOPHANE O SIMILAR APROBADO, AUTONOMIA 90 MIN.
 - TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE, 3 HILOS (2 FASES + TIERRA), 15A, SIMILAR AL MODELO 5282 LEVITON, COLOR MARFIL, BORDE INFERIOR UBICADO A 350mm. SOBRE NPT. (TÍPICO A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO), CON INSCRIPCION: "TENSION 220V" (LETRAS EN IMPRENTA, INDELEBLE).
 - 250 V. MONOFASICO, 3 HILOS (2 FASES + TIERRA), 20A, TOMACORRIENTE TWIST LOCK LEVITON, MOD. 2320, NEMA L6-20R, BORDE INFERIOR UBICADO A 350mm. SOBRE N.P.T. (TÍPICO A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO).
 - 250 V. TRIFASICO, 4 HILOS (3 FASES + TIERRA), 30 A, TOMACORRIENTE TWIST LOCK LEVITON, MOD. 2720, NEMA L15-30R, BORDE INFERIOR UBICADO A 350mm. SOBRE N.P.T. (TÍPICO A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO).



REVISIÓN		AUTORIZACION	
NO.	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	FECHA

AUTORIZACION		FIRMA	
CONTRATISTA	PROYECTISTA		

REVISIÓN PARA CONSTRUCCION			
REV. N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REV. POR



SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS DE MEJORAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ			
RECOMENDACION	APROBACION CON COMENTARIOS	NO APROBACION	

SUPERVISOR CONSORCIO TYPISA		OSITRAN	
FECHA/FIRMA		FECHA/FIRMA	

PROYECTO	
AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ	

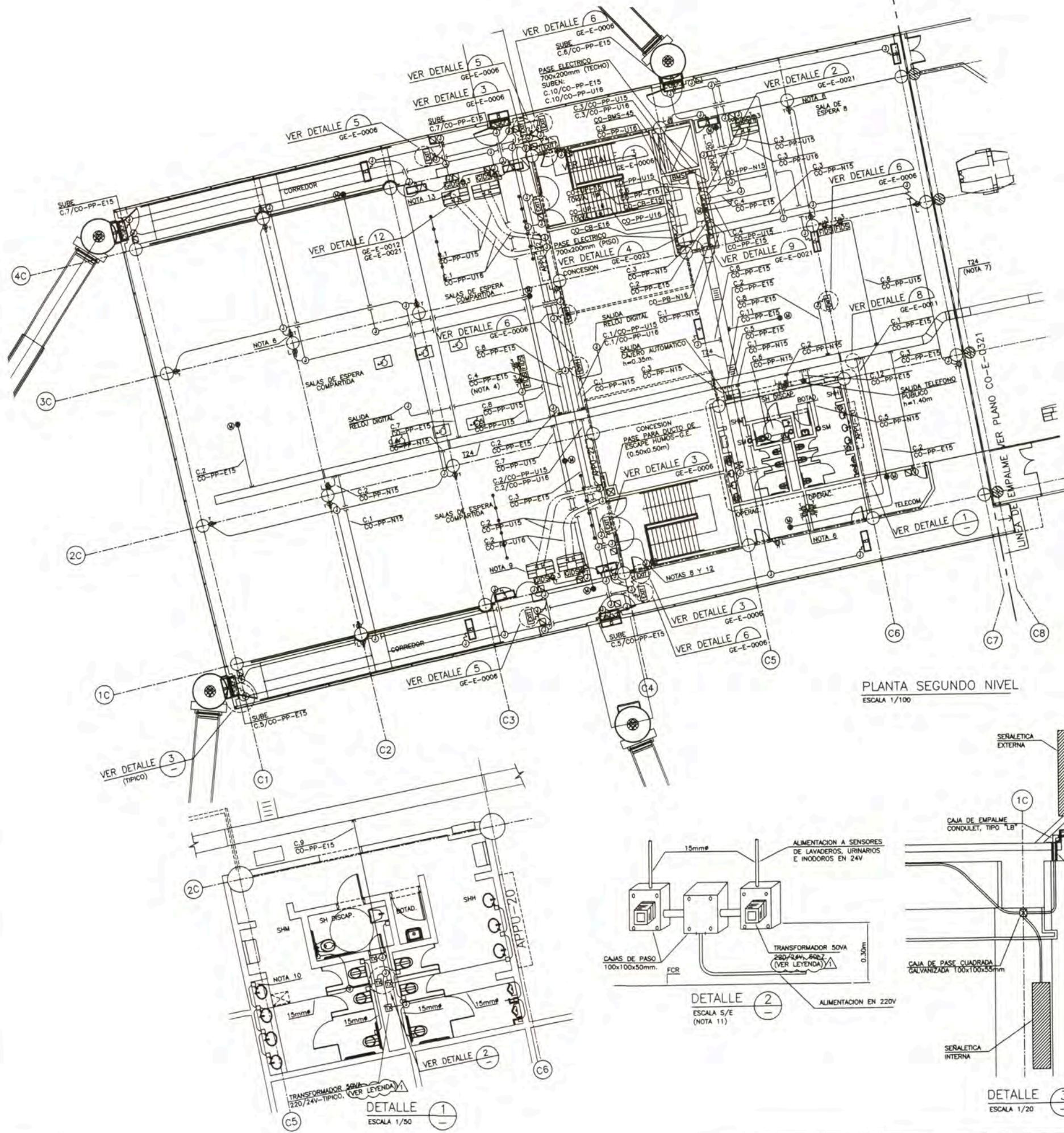
SUBPROYECTO	
ESPIGON	

TITULO	
DISPOSICION DE POTENCIA PRIMER NIVEL - PLANTA EJES C1 - C7 / 1C - 4C	

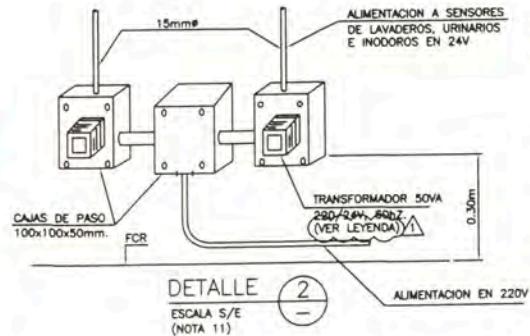
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
ESCALA	FECHA
1/100	CN

FECHA	NUMERO DE REVISION
08/NOV/2007	0

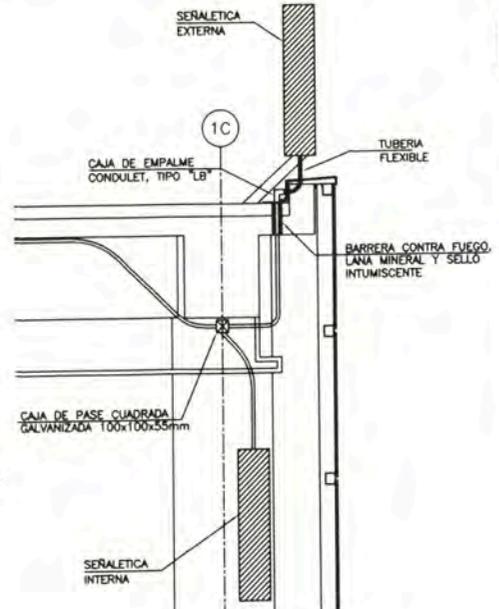
CO-E-0300



PLANTA SEGUNDO NIVEL
ESCALA 1/100



DETALLE 2
ESCALA S/E
(NOTA 11)



DETALLE 3
ESCALA 1/20

NOTAS

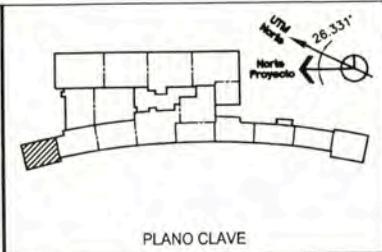
- VER DETALLES DE INSTALACION DE SALIDAS ELECTRICAS PARA SENSORES DE PROXIMIDAD EN SSHH., EN PLANO CO-P-0203, CO-P-0204, CO-P-0205 Y CO-P-0206 "PLOMERIA Y DESAGUES / DETALLES TÍPICOS".
- CADA SERAL "EXIT" ESTARA CONSTITUIDO POR UN JUEGO DE 02 ARTEFACTOS (INGLES Y CASTELLANO), SOLO LA SERAL EN INGLES SERA ALIMENTADA ELECTRICAMENTE. VER DETALLES EN PLANO GE-E-0006.
- TODAS SALIDAS PARA LA FUENTE DE ENERGIA DE LAS PUERTAS AUTOMATICAS, TERMINARAN EN CAJA DE PASO DE 100x100x50mm CONECTADA A TUBERIA FLEXIBLE METALICA (2m), INCLUYENDO CABLE RESPECTIVO. LA UBICACION DE LAS SALIDAS DEBE SER COORDINADA CON EL SUBCONTRATISTA DE PUERTAS.
- LOS TOMACORRIENTES SERAN INSTALADOS SEGUN LO SIGUIENTE:
- SIN NUMERACION : A 350mm. SOBRE NPT.
- CON EL NUMERO 2: A 200mm. SOBRE EL NIVEL DE FALSO CIELO.
- CON EL NUMERO 3: EN TECHO.
- TODAS LAS CAJAS PARA INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES Y ALUMBRADO, EMPOTRADOS O ADOSDADOS, SERAN PUESTAS A TIERRA SEGUN LO INDICADO EN EL CNE.
- LOS CONDUCTORES QUE SE INSTALEN EN BANDEJAS SERAN MULTIPOLARES CON CHAQUETA EXTERIOR Y LAS QUE SE INSTALEN EN TUBERIAS SERAN UNIPOLARES.
- LA ALIMENTACION ELECTRICA (FUTURA), A LAS AREAS DE POTENCIAL USO PUBLICITARIO (APPU) SE DARAN DESDE EL TABLERO CO-PB-N16.

LEYENDA

- CAJA DE CONEXIONES SUMINISTRADA CON EL EQUIPO, ALTURA A SER DEFINIDA POR ARQUITECTURA Y EL EQUIPADOR 100x100x80mm.
- TRANSFORMADOR DE SOVA 220VAC/24VAC, 60Hz, PARA SENSORES DE SERVICIOS HIGIENICOS
- CAJA DE CONEXIONES PARA SECADORA DE MANOS CENTRO UBICADA A 1000mm. S.N.P.
- TUBERIA "PVC-P", EMPOTRADO EN PISO O PARED.
- TUBERIA EMT EXPUESTA, MONTAJE DEBAJO DEL PISO
- TUBERIA EMT, ADOSDADA A TECHO.
- CAJA DE 100x100x50mm. VER DETALLE 4, GE-E-0023
- CONECTOR A CAJA PARA TUBERIA METALICA EMT, VER DETALLE 3, GE-E-0011.
- SALIDA PARA DAMPER DENTRO DE FALSO TECHO, 100x100x50mm.
- SALIDA PARA EQUIPOS 100x100x50mm.
- TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE, 3 HILOS (2 FASES + TIERRA), 15A, SIMILAR AL MODELO 5262 LEVITON, COLOR MARFIL, BORDE INFERIOR UBICADO A 350mm. SOBRE NPT. (TÍPICO A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO), CON INSCRIPCION: "TENSION 220V" (LETRAS EN IMPRINTA, INDELEBLE).
- 250 V. MONOFASICO, 3 HILOS (2 FASES + TIERRA), 20A, TOMACORRIENTE TWIST LOCK LEVITON, MOD. 2720, NEMA L15-30R, BORDE INFERIOR UBICADO A 350mm. SOBRE N.P.T. (TÍPICO A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO).
- 250 V. TRIFASICO, 4 HILOS (3 FASES + TIERRA), 30A, TOMACORRIENTE TWIST LOCK LEVITON, MOD. 2720, NEMA L15-30R, BORDE INFERIOR UBICADO A 350mm. SOBRE N.P.T. (TÍPICO A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO).
- TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE, 3 HILOS (2 FASES + TIERRA), 15A, PARA FIDS, BIDS, COMPUTO, ETC., SIMILAR AL MODELO 5262-IG LEVITON, COLOR NARANJA, BORDE INFERIOR UBICADO A 350mm. SOBRE NPT. (TÍPICO A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO), CON INSCRIPCION: "TENSION 220V" (LETRAS EN IMPRINTA, INDELEBLE).

ABREVIAC.	DESCRIPCION
ACS	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO
BMS	SISTEMA DE GERENCIA DEL EDIFICIO
GIDS	SISTEMA DE INFORMACION DE ABORDAJE
EXIT	SERALETICA (VER DETALLES EN PLANOS DE ARQUITECTURA)
FIDS	SISTEMA DE INFORMACION DE VUELO

CODIGO	POTENCIA (W)
1	300
2	100
3	500
4	250
5	300
6	100
7	200
8	300
APPU 20	5000 (NOTA 16)
APPU 22	2500 (NOTA 16)



NOTAS

- VER PLANOS PARA:
- NUMERACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS GE-E-0002
- SIMBOLOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA GE-E-0003
- ABBREVIACIONES ELECTRICAS GE-E-0004
- PARA DETALLES TÍPICOS DE DISTRIBUCION DE POTENCIA VER PLANO N° GE-E-0011, GE-E-0021, GE-E-0023.
- TUBERIA EMT 20mm (3/4") MÍNIMO, DEBERA SER USADA A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- EL SUBCONTRATISTA DEBERA PREVER LAS CAJAS DE PASE NECESARIAS PARA LA DISTRIBUCION DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS REFERENCIA CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CNE)
- LOS TRANSFORMADORES DE SOVA SERAN ADOSDADOS AL MURO Y EN UN LUGAR ACCESIBLE DENTRO DEL CIELO RASO.
- LAS BALAJAS A TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES DEBERAN SER EMPOTRADAS EN MUROS Y COLUMNAS.
- PARA DIMENSIONES DE BANDEJAS DE PORTACABLES VER PLANO N° CO-E-0220.
- EL ENTUBADO Y CABLEADO PARA LOS DISPOSITIVOS DE LAS PUERTAS AUTOMATICAS TALES COMO: SENSORES MAGNETICOS, CERRADURAS ELECTRICAS, BLOQUEADORES DE PUERTAS, LECTORAS DE TARJETAS, SERAN HECHOS POR OTROS. VER DETALLES EN LOS PLANOS DE SISTEMAS ESPECIALES.
- CONSIDERAR DOS TOMACORRIENTES BIPOLARES DOBLES PARA CADA POSICION DE TRABAJO DE CADA COUNTER. LOS TOMACORRIENTES TENDRAN CONEXION A TIERRA AISLADA Y SERAN SIMILARES AL MODELO 5262-IG DE LEVITON, COLOR NARANJA, INSTALADOS DE MANERA ADOSDADA AL INTERIOR DEL MUEBLE.



FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	REV. POR	SEÑALADO POR
17/10/2008	REVISIÓN DE PLANOS		
06/11/2007	EMISIÓN PARA CONSTRUCCIÓN		

IDENTIFICACION	FECHA	FIRMA
PROYECTISTA		
REVISOR		
ELABORADOR		
REVISOR		
APROBADO POR		
SEÑALADO POR		

REVISOR	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	REV. POR	SEÑALADO POR

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS DE MEJORA EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

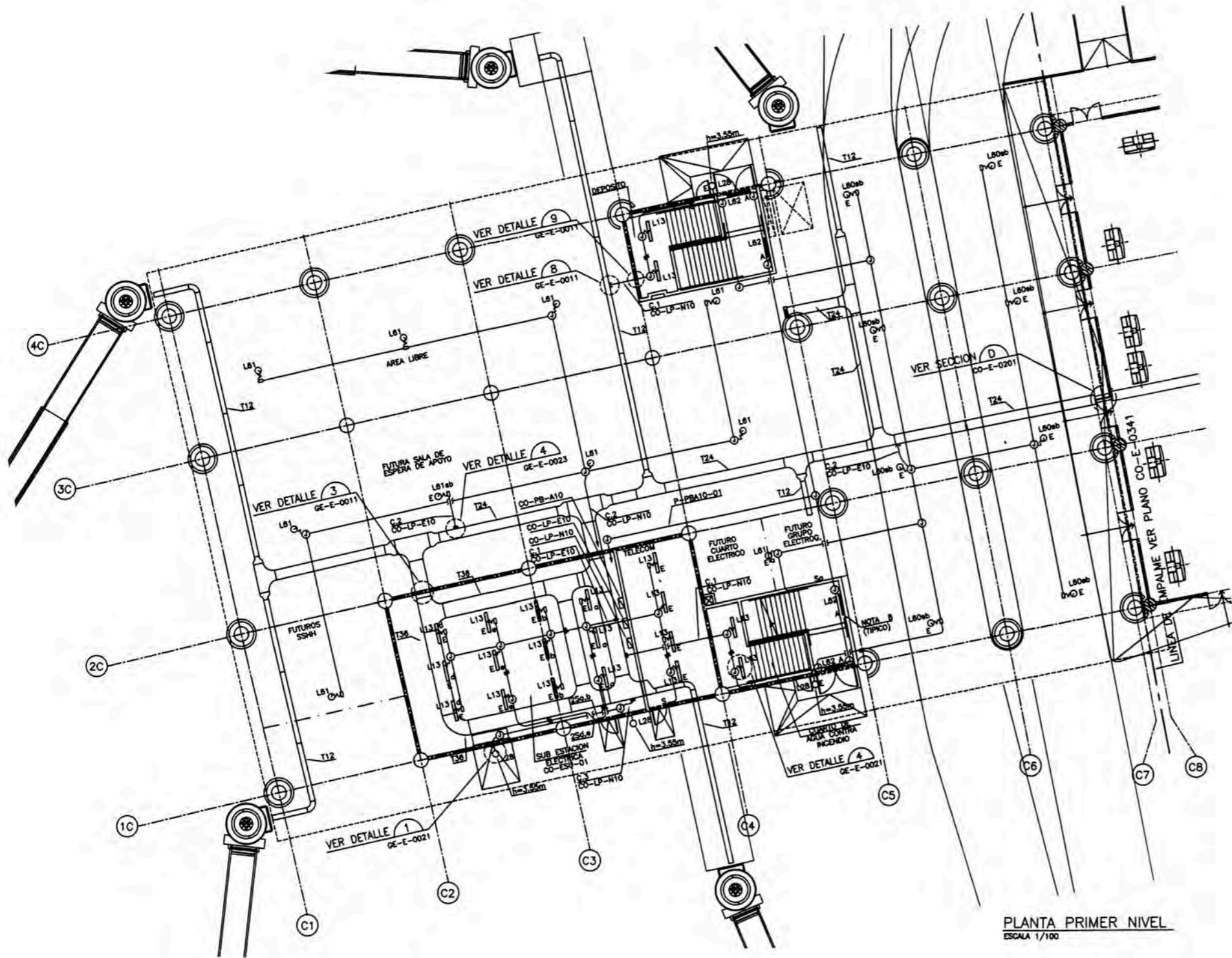
ESPIGON

DISPOSICION DE POTENCIA SEGUNDO NIVEL - PLANTA EJES C1 - C7 / 1C - 4C

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

ESCALA 1/100 FIRM CN FECHA 17/OCT/2008

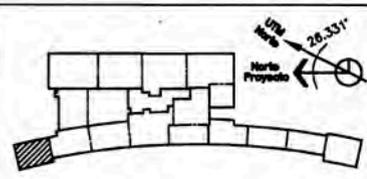
PROYECTO CO-E-0320 NUMERO DE FOLIO 1



PLANTA PRIMER NIVEL
ESCALA 1/100

LEYENDA

- L13 LUMINARIA TIPO INDUSTRIAL CON 2 LAMPARAS FLUORESCENTES DE 32W, 220V, 60Hz, BALASTO ELECTRONICO, MODELO L232AVOLT DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, MONTAJE TIPO SUSPENSION h=4.00m
- L28 BRAQUETE DE PARED 1x70W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION, WP 2A 070 HP 628Z S-67512 DE HOLLOWAY O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTROMAGNETICO, MONTAJE ADOSADO.
- L80ab CAMPANA INDUSTRIAL 1x250W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION, TXL 250S A20 220 DF HGM, CON LAMPARA EN STAND BY QRS Q2500C, FABRICACION LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTROMAGNETICO, MONTAJE COLGADO.
- L81 CAMPANA INDUSTRIAL 1x250W HALOGENUROS METALICOS TXL 250M A20 220 DF HGM, CON LAMPARA, FABRICACION LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTROMAGNETICO, MONTAJE COLGADO.
- L81ab CAMPANA INDUSTRIAL 1x250W HALOGENUROS METALICOS TXL 250M A20 220 DF HGM, CON LAMPARA EN STAND BY QRS Q2500C, FABRICACION LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTROMAGNETICO, MONTAJE COLGADO.
- L82 BRAQUETE DE PARED 2x32W CON DIFUSOR ACRILICO PRISMATICO, WP 232 220 GEB10S DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, MONTAJE ADOSADO.



PLANO CLAVE

NOTAS

1. VER PLANOS PARA:
 - NUMERACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS GE-E-0002.
 - SIMBOLOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA GE-E-0003.
 - ABBREVIACIONES ELECTRICAS GE-E-0004
 - TIPOS DE LUMINARIAS GE-E-0005
 - DETALLES TIPICOS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES GE-E-0021
 - DETALLES TIPICOS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES GE-E-0023
2. LAS LUMINARIAS QUE NO TIENEN LETRA "E" O "A" PERTENECEN AL SERVICIO NORMAL. LAS LETRAS REPRESENTAN QUE LA LUMINARIA ES UNA:
 - E: LUMINARIA DE EMERGENCIA CON RESPALDO POR UN GRUPO ELECTROGENO.
 - A: LUMINARIA DE EMERGENCIA CON RESPALDO POR UN BANCO DE BATERIAS.
3. TODAS LAS TUBERIAS QUE BAJAN A INTERRUPTORES DE CONTROL DE ALUMBRADO IRAN EMPOTRADAS EN LAS PAREDES.
4. TODOS LOS INTERRUPTORES DE CONTROL DE ALUMBRADO SE INSTALARAN A 1.20m. SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO (BORDE INFERIOR).
5. PARA DIMENSIONES DE BANDEJAS PORTACABLES, VER PLANO N° CO-E-0200
6. TODOS LOS BALASTOS ELECTRONICOS DEBERAN TENER BORNERA DE PUESTA A TIERRA Y DEBERAN SER CONECTADOS AL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE LA LUMINARIA.
7. LOS CIRCUITOS DERIVADOS DEL SISTEMA CENTRAL DE BATERIAS DE EMERGENCIA (ECBS) TENDRAN TUBERIAS INDEPENDIENTES Y NO UTILIZARAN LAS BANDEJAS PORTACABLES.
8. LA ALTURA DE MONTAJE DE LAS LUMINARIAS L82 EN ESCALERAS DE SERVICIO SERA DE 2.60m (BORDE INFERIOR)
9. TODAS LAS TUBERIAS SERAN EMT DE DIAMETRO MINIMO 20mm, SALVO INDICACION CONTRARIA.



FECHA	REVISION	DESCRIPCION DE LA REVISION	REV. POR	ELAB. POR
0	16/10/07	EMISO PARA CONSTRUCCION		

ACTIVIDAD	FECHA	REVISOR	ELABORADOR
REVISION	18 OCTUBRE, 2007		
REVISION	18 OCTUBRE, 2007		
REVISION	18 OCTUBRE, 2007		
REVISION	18 OCTUBRE, 2007		

REVISION	FECHA	REVISOR	ELABORADOR
0	16/10/07		

REVISION	FECHA	REVISOR	ELABORADOR
0	16/10/07		

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS DE MEJORAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ		
Recomendacion		
Aprobacion	Aprobacion con comentarios	No Aprobacion
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha/Firma		
Ratificacion		
Fecha/Firma		

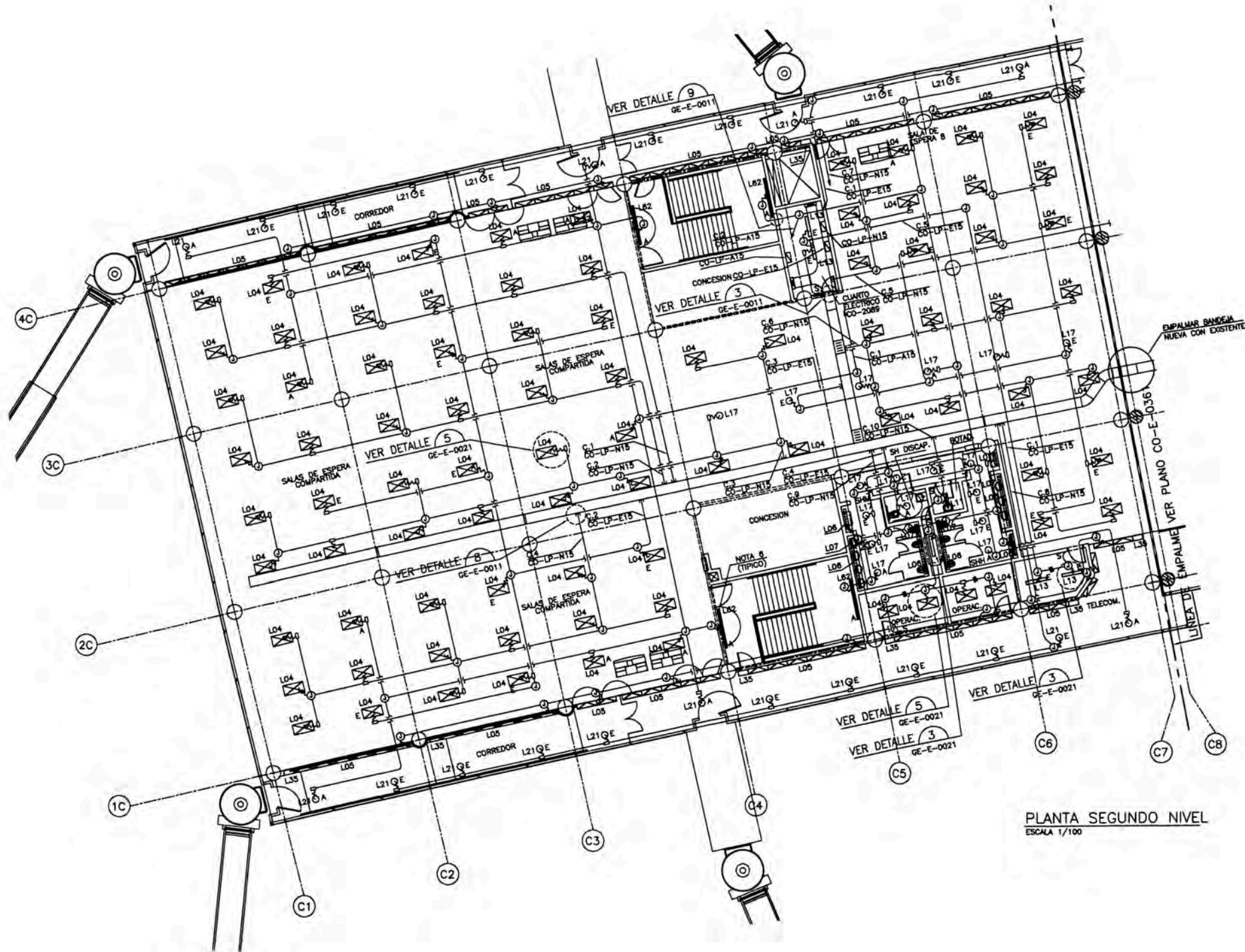
PROYECTO: AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

SUBPROYECTO: ESPIGON

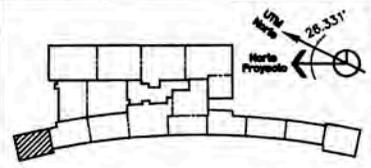
NOMBRE: DISPOSICION DE ALUMBRADO PRIMER NIVEL - PLANTA EJES C1 - C7 / 1C - 4C

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

ESCALA	FECHA	FECHA	FECHA
1/100	CN	16/OCT/2007	
PLANO N°	CO-E-0340	NUMERO DE REVISION	0



- LEYENDA
- L04 LUMINARIA 3x32W CON REJILLA DE ALUMINIO, 2PM3N GB332 18ND 1/3 220 GEB10S DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, EMPOTRADA EN CIELO RASO.
 - L05 BARRADOR DE PARED 1x32W, SIN REJILLA, WW 132 IRLS 220 GEB10S DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, EMPOTRADO EN CIELO RASO.
 - L06 LUMINARIA 1x32W CON REJILLA DE ALUMINIO, 8NAT G 132 203LD 220 GEB10S DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, EMPOTRADA EN CIELO RASO.
 - L07 LUMINARIA 1x17W CON REJILLA DE ALUMINIO, 8NAT 117 203LD ADIC DE LITHONIA, CON BALASTO ELECTRONICO, EMPOTRADA EN CIELO RASO, O SIMILAR APROBADA.
 - L11 LUMINARIA 2x17W CON DIFUSOR ACRILICO PRISMATICO, 58217 220 GEB10S DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, MONTAJE ADOSADO.
 - L13 LUMINARIA 2x32W INDUSTRIAL STANDARD, L232 220 GEB10S DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, MONTAJE ADOSADO O SUSPENDIDO.
 - L14 LUMINARIA 1x32W INDUSTRIAL STANDARD, L132 220 GEB10S DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, MONTAJE ADOSADO O SUSPENDIDO.
 - L17 LUZ DIRECTA 2x32W, AF 232 TRT 10AR 220 GEB10 DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, EMPOTRADA EN CIELO RASO.
 - L21 LUZ DIRECTA 1x32W, AF 132 TRT 6AR 220 GEB10 DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, EMPOTRADO EN CIELO RASO.
 - L35 BARRADOR DE PARED 1x17W, SIN REJILLA, WW 117 IRLS 220 GEB10S DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, EMPOTRADA EN CIELO RASO.
 - L82 BRAQUETE DE PARED 2x32W CON DIFUSOR ACRILICO PRISMATICO, WP 232 220 GEB10S DE LITHONIA O SIMILAR APROBADO, CON BALASTO ELECTRONICO, MONTAJE ADOSADO.



PLANO CLAVE

- NOTAS
1. VER PLANOS PARA:
 - NUMERACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS GE-E-0002.
 - SIMBOLOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA GE-E-0003.
 - ABRVIACIONES ELECTRICAS GE-E-0004.
 - TIPOS DE LUMINARIAS GE-E-0005.
 - DETALLES TÍPICOS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES GE-E-0021.
 - DETALLES TÍPICOS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES GE-E-0023.
 2. LAS LUMINARIAS QUE NO TIENEN LETRA "E" O "A" PERTENECEN AL SERVICIO NORMAL. LAS LETRAS REPRESENTAN QUE LA LUMINARIA SERA UNA:
 - E: LUMINARIA DE EMERGENCIA CON RESPALDO POR UN BANCO DE BATERIAS.
 - A: LUMINARIA DE EMERGENCIA CON RESPALDO POR UN BANCO DE BATERIAS.
 3. TODAS LAS TUBERIAS QUE BAJAN A INTERRUPTORES DE CONTROL DE ALUMBRADO IRAN EMPOTRADAS EN PAREDES.
 4. TODOS LOS INTERRUPTORES DE CONTROL DE ALUMBRADO SE INSTALARAN A 1.20m. SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO (BORDE INFERIOR).
 5. TODOS LOS BALASTOS ELECTRONICOS DEBERAN TENER BORNERA DE EMERGENCIA (ECS) Y DEBERAN SER CONECTADAS AL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE LA LUMINARIA.
 6. LA ALTURA DE MONTAJE DE LAS LUMINARIAS L12 EN ESCALERAS DE SERVICIO SERA DE 2.80m. (BORDE INFERIOR).
 7. LOS CIRCUITOS DERIVADOS DEL SISTEMA CENTRAL DE BATERIAS DE EMERGENCIA (ECS) TENDRAN TUBERIAS INDEPENDIENTES Y NO UTILIZARAN LAS BANDEJAS PORTACABLES.
 8. TODAS LAS TUBERIAS SERAN EMT DE DIAMETRO MINIMO 20mmφ, SALVO INDICACION CONTRARIA.
 9. PARA DIMENSIONES DE BANDEJAS PORTACABLES VER PLANO CO-E-0220.

0 1 2 3 4 5 6 8 10M
ESCALA GRAFICA 1/100

REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REV POR	ELAB POR
0	16/10/07	EMITIDO PARA CONSTRUCCION		

CONTRATISTA	FECHA	FECHA
ELABORADO POR: J. OLIVERA/AL. MARCO	18 OCTUBRE, 2007	
REVISADO POR: BARTOLOME ESPILLA	18 OCTUBRE, 2007	
REVISADO POR: CESAR CAMERO	18 OCTUBRE, 2007	
REVISADO POR: JOSE VERA	18 OCTUBRE, 2007	
CLIENTE DE PROYECTO: UASB BARCELONA	18 OCTUBRE, 2007	

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS DE MEJORAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ		
Recomendación		
Aprobación	Aprobación con comentarios	No Aprobación
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OSITRAN		

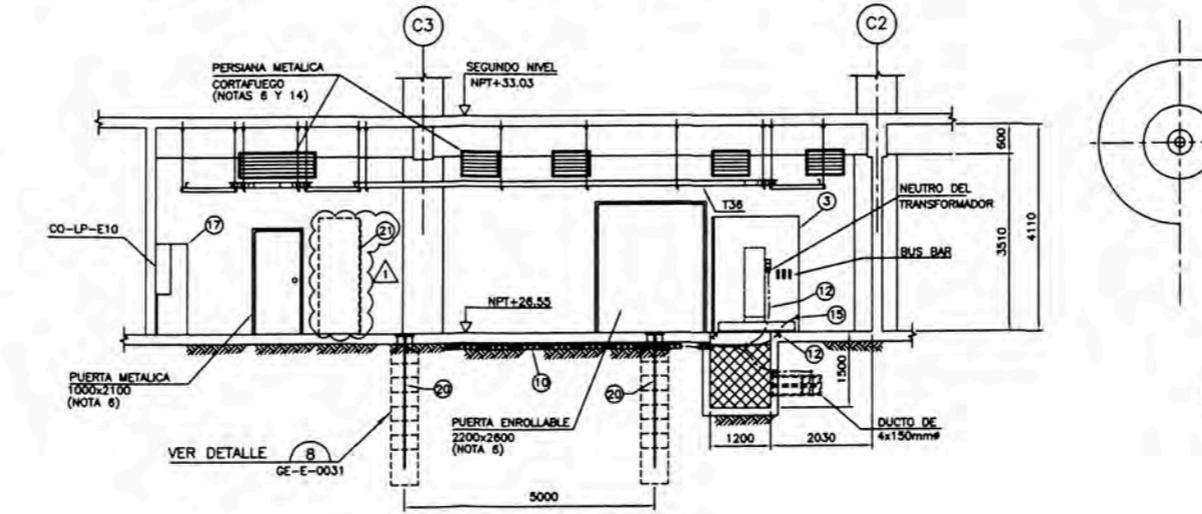
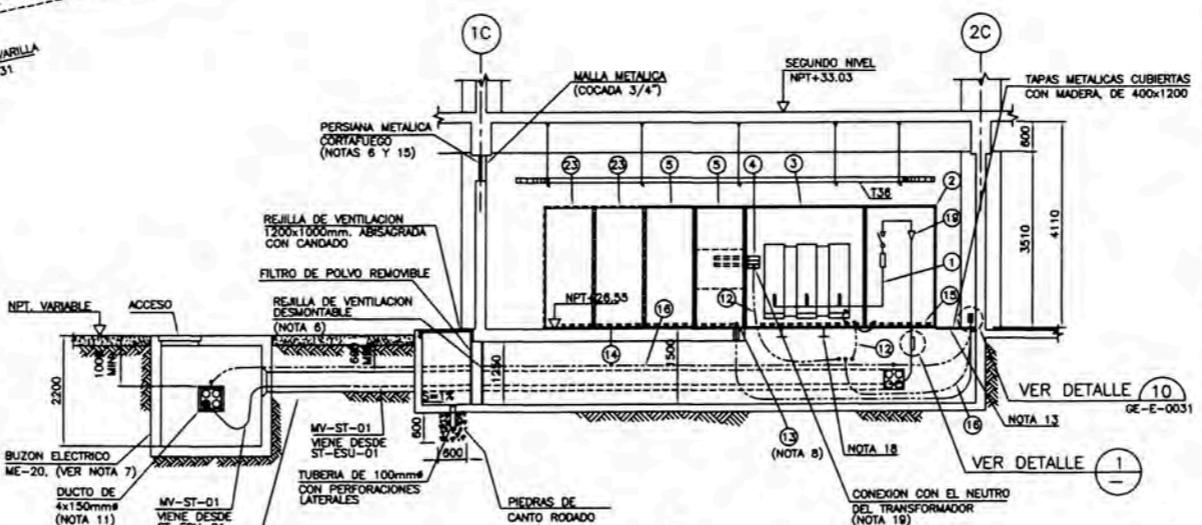
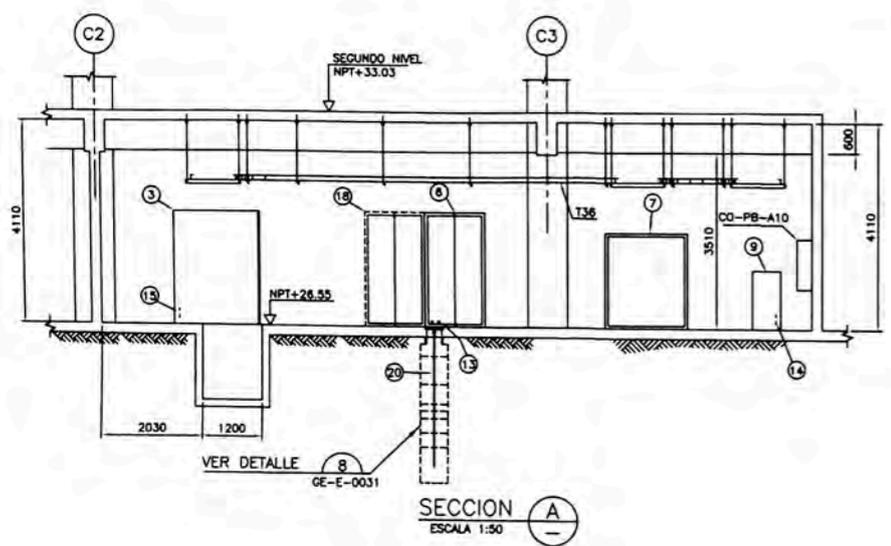
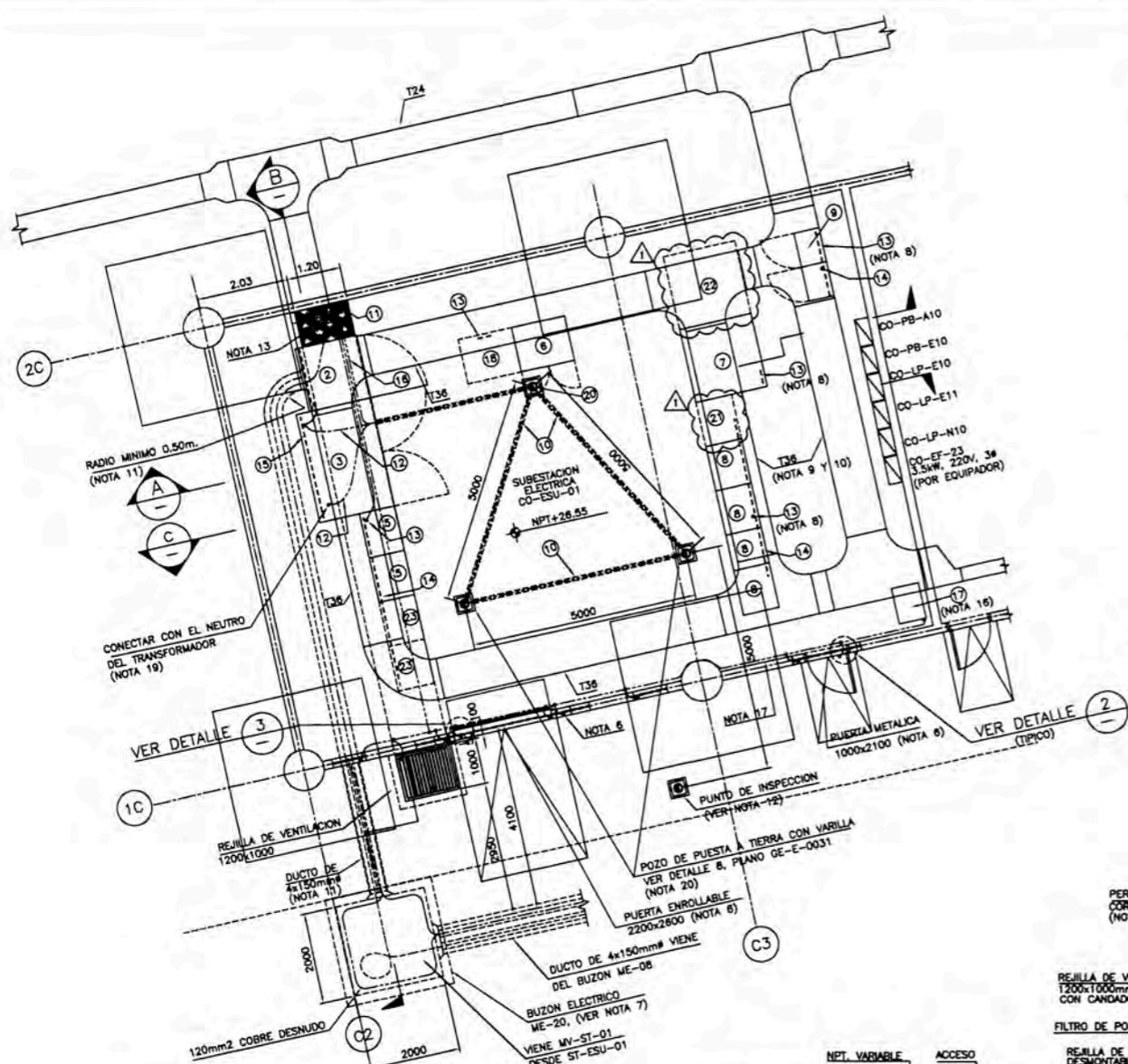
PROYECTO: AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

SUB-PROYECTO: ESPIGON

TITULO: DISPOSICION DE ALUMBRADO SEGUNDO NIVEL - PLANTA EJES C1 - C7 / 1C - 4C

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

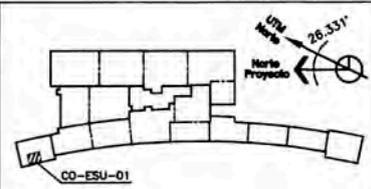
ESCALA	FECHA	FECHA
1/100	CN	16/OCT/2007
NUMERO DE REVISION		
CO-E-0360		0



CLAVE	CODIGO	DESCRIPCION
1	-	BARRA DE CONEXION DE MEDIA TENSION
2	CO-PS-01	SECCIONADOR DE POTENCIA TRIPOLAR CON FUSIBLES 3x600A, 15kV, 60Hz, f=150A
3	CO-TL-01	TRANSFORMADOR DE POTENCIA TRIFASICO 1.5/2.0MVA, 10/0.48kV, 60 Hz, Dyn5, TIPO SECO
4	CO-BS-01	BUS DE BARRAS DE COBRE 480V, 60Hz
5	CO-SB-01	TABLERO GENERAL PRINCIPAL 480V (CARGAS CRITICAS)
6	CO-XC-01A	BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICO TRIFASICO, 200kVAR, 480V, 60Hz
7	CO-XF-01A	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 300kVA, 480/230V, 60Hz, Dyn5, TIPO SECO
8	CO-SB-10	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION 230V
9	CO-AP-10	SISTEMA RESPALDO DE POTENCIA AC CON BATERIAS PARA ILUMINACION DE EMERGENCIA, 8kVA, 220V, 1φ, 60Hz
10	-	120mm ² CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, PVC CONDUIT 25mmφ
11	-	BARRA DE PUESTA A TIERRA, VER DETALLE 10, PLANO GE-E-0031 (NOTA 20)
12	-	120mm ² CONDUCTOR DE COBRE CON AISLAMIENTO TW, COLOR VERDE-AMARILLO, PARA PONER A TIERRA EL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR Y CELDAS DE 10kV.
13	-	BORNERAS DE PUESTA A TIERRA MODELO GB 2929-T4 DE BURNOY, PARA CONDUCTOR DE COBRE DE 70mm ²
14	-	BARRA DE PUESTA A TIERRA BT 8mm DE ESPESOR POR 50mm DE ANCHO A LO LARGO DEL GABINETE
15	-	BARRA DE PUESTA A TIERRA MT 8mm DE ESPESOR POR 50mm DE ANCHO A LO LARGO DEL GABINETE
16	-	120mm ² CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO PARA PUESTA A TIERRA
17	-	GABINETE METALICO DE 0.80x0.60x1.80m. PARA EQUIPOS DE MANIOBRA Y SEGURIDAD
18	CO-XC-01B	BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICO TRIFASICO 250kVAR, 480V, 60Hz. (FUTURO)
19	-	TERMINAL UNIPOLAR 15kV, TERMOCONTRABLE
20	-	VARILLA DE PUESTA A TIERRA DE COBRE, 19mmφ x 3m. LONG.
21	CO-ATS-01	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 3x1000A (FUTURO)
22	CO-XF-01B	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 300 kVA 480/230V, 60Hz, Dyn5, TIPO SECO (FUTURO)
23	CO-SB-01	TABLERO GENERAL PRINCIPAL 480V (CARGAS NO CRITICAS-FUTURO)

NOTAS

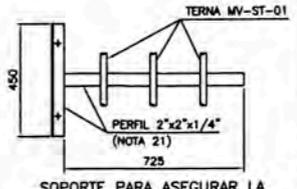
- PARA FINES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA, DEBERA PREVERSE DOS PUNTOS DE INSPECCION UBICADOS A 20 Y 30 METROS, PARA LA COLOCACION DE FICAS EXTRAIBLES QUE PERMITAN UN CONTACTO CON EL TERRENO DE 0.30m MINIMO. LOS REGISTROS SERAN ACCESIBLES CON TAPA ROSCADA DE BRONCE DE 6"φ, PESADO, CON SIMBOLO DE TIERRA EN ALTO O BAJO RELIEVE. LA UBICACION EXACTA SERA DETERMINADA EN OBRA, DEBIENDO MANTENER UNA DISPOSICION LINEAL CON RESPECTO AL SISTEMA DE POZOS DE TIERRA.
- EL ESPACIO ABIERTO DEL CANAL DE VENTILACION DEBERA QUEDAR CERRADO CON PLANCHA ESTRADA 1/4", VER DETALLES EN PLANO ESTRUCTURAL.
- VER VENTILACION DE LA SUBESTACION CON EXTRACTORES DE AIRE EN PLANOS DE ARQUITECTURA.
- VER ACOTAMIENTO DE REJILLAS, PERSIANAS, MARCOS, MUROS EN PLANOS DE ARQUITECTURA.
- LA SUBESTACION DEBERA ESTAR DOTADA DE LOS EQUIPOS BASICOS DE MANIOBRA Y SEGURIDAD TALES COMO: PERTIGA VARILLA DE EXTRACCION DE FUSIBLES, GUANTES DIELECTRICOS, MANTA DIELECTRICA, BANCO MANIOBRAS Y ZAPATOS DIELECTRICOS (15kV.)
- EN LA PARED LIBRE DE LA SUBESTACION DEBERA COLOCARSE LOS DIAGRAMAS UNIFILARES, LISTA DE PRIMEROS AUXILIOS PARA SHOCK ELECTRICO E INDICACIONES DE OPERACION.
- VER DETALLE DE VIGA DE SOPORTE DE TRANSFORMADOR EN PLANO ESTRUCTURAL.
- EL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR Y CELDA DE MEDIA TENSION DEBERAN SER CONECTADOS EN FORMA INDEPENDIENTE A UNA DE LAS VARILLAS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA LOCAL.
- TODOS LOS CABLES DE PUESTA A TIERRA EN LOS POZOS DE INTERCONEXION Y DE LA BARRA DE PUESTA A TIERRA DE LA SUBESTACION DEBERAN SER CORRECTAMENTE IDENTIFICADOS.



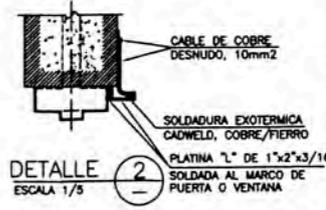
PLANO CLAVE

NOTAS

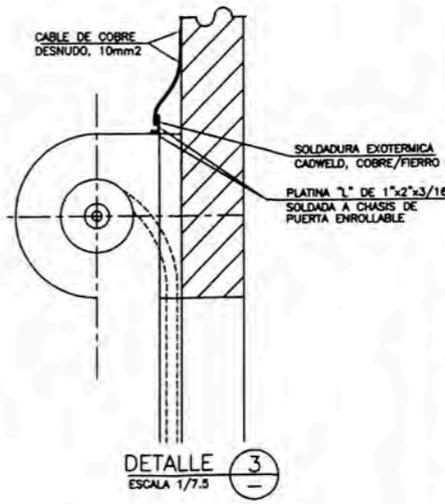
- LA SUBESTACION SERA ALIMENTADA POR UN ALIMENTADOR DEDICADO DE 10 kV DESDE SUBESTACION PRINCIPAL
- VER DIAGRAMA UNIFILAR EN PLANO CO-E-0105.
- VER DUCTOS DE MEDIA TENSION EN PLANO UT-E-0204.
- VER SISTEMA DE PUESTA A TIERRA GENERAL EN PLANO UT-E-0205.
- VER DETALLES TÍPICOS DE PUESTA A TIERRA Y DE DISTRIBUCION DE POTENCIA EN PLANOS GE-E-0031 Y GE-E-0034.
- TODOS LOS ELEMENTOS METALICOS DE LA SUBESTACION (REJILLAS, PERSIANAS, PUERTAS, SOPORTES, BANDEJAS, PLANCHAS, ETC.), DEBERAN SER CONECTADOS RIGIDAMENTE A TIERRA A TRAVES DE UN CABLE DE 10mm² Cu, DESNUDO DE COBRE DE 70mm².
- VER DETALLES DE BUZONES ELECTRICOS EN PLANOS GE-E-0032 Y UT-S-0411
- TODOS LOS TABLEROS Y EQUIPOS ELECTRICOS DE BAJA TENSION SE CONECTARAN A TIERRA MEDIANTE UN CONDUCTOR DE COBRE DE 70mm².
- LAS EQUIVALENCIAS ENTRE LAS MEDIDAS USA E INTERNACIONALES DE BANDEJAS DE CABLES SON LAS SIGUIENTES:
T12 : ANCHO BANDEJA 12" (305mm.)
T24 : ANCHO BANDEJA 24" (610mm.)
T36 : ANCHO BANDEJA 36" (914mm.)
- SOLAMENTE EN LAS SUBESTACIONES Y CUARTOS ELECTRICOS SE USARAN BANDEJAS DE ACERO TIPO ESCALERA SIN TAPA.
- TODOS LOS ELECTRODUCTOS (VACIOS Y CABLEADOS), SE TAPONEARAN CON UN PRODUCTO SELLADOR.



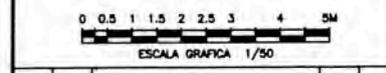
DETALLE 1
ESCALA 1:10



DETALLE 2
ESCALA 1/5



DETALLE 3
ESCALA 1/7.5



REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	REV POR	REV POR
1	16/10/07	MODIFICADO POR FINES 8-OCT-CO-E-318		
0	16/10/07	DISEÑO PARA CONSTRUCCION		

COORDINADOR	PROYECTISTA	FORMA
DISEÑADO POR: JAMER OLIVERA	03 ENERO, 2008	
DISEÑADO POR: BARTOLO DARRIA	03 ENERO, 2008	
REVISADO POR: CESAR CASTRO	03 ENERO, 2008	
APROBADO POR: JOSE TAMARA	03 ENERO, 2008	
INGENIERO DE PROYECTO: LUIS GARRATE OL	03 ENERO, 2008	

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS DE MEJORAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ		
Recomendacion	Aprobacion	No Aprobacion
<input type="checkbox"/> Aprobacion con comentarios <input type="checkbox"/> Fecha/Firma:	<input type="checkbox"/> Aprobacion <input type="checkbox"/> Fecha/Firma:	<input type="checkbox"/> No Aprobacion <input type="checkbox"/> Fecha/Firma:

PROYECTO: AMPLIACION Y REMODELACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ

SUBPROYECTO: ESPIGON

NOMBRE: SUBESTACION 10kV CO-ESU-01 EJES C2 - C3 / 1C - 2C

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

ESCALA	PAIS	FECHA
1/50	CN	03/ENE/2008

TABLERO CO-PP-E15		CARGA VA			CTO. NO.	NT. AMP.	Polo NO.	A	B	C	Polo NO.	NT. AMP.	CTO.	CARGA VA	A	B	C	DESCRIPCION	NOTAS
1	TOMACORRIENTES OPERACIONES	720			1	20	1				2	20	2	250				MOTOR DAMPERS	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		720			20	3				4	20	3	250				2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ	
	PURBTAS AUTOMATICAS	400		400	3	20	5				6	20	4	500				PURBTAS AUTOMATICAS	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		400			20	7				8	20	5	500				2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ	
	SEÑAL ETICA	1300			5	20	9				10	20	6	998				SEÑAL ETICA	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		1300			20	11				12	20	7	998				2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ	
	SEÑAL ETICA	1302			7	20	13				14	15	8	225				EXIT / SALIDA	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		1302			20	15				16	15	9	225				2x2.5-1x2.5G L50H BANDEJA 20mmØ	
	SENSORES SSH	100		100	9	15	17				18	20	10	500				EXTRACTOR AIRE SSH	
	2x2.5-1x2.5G L50H BANDEJA 20mmØ		100			20	19				20	20	11	500				2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ	
	CAJERO AUTOMATICO	500			11	20	21				22	20	12	592				TELEFONO PUBLICO	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		500			20	23				24	20	13	592				2x5-1x6G L50H BANDEJA 20mmØ	
	RESERVA					20	25				26	20	14					RESERVA	
	RESERVA					20	27				28	20	15					RESERVA	
	RESERVA					20	29				30	20	16					RESERVA	
	RESERVA					20	31				32	20	17					RESERVA	
	RESERVA					20	33				34	20	18					RESERVA	
	RESERVA					20	35				36	20	19					RESERVA	
	RESERVA					20	37				38	20	20					RESERVA	
	RESERVA					20	39				40	20	21					RESERVA	
	RESERVA					20	41				42	20	22					RESERVA	
		2812	3812	2300										1475	2095	2590		MAXIMA DEMANDA: 11.86 KVA	
														4087	5277	4890		RESERVA (25%): 2.89 KVA	
																		M.D. FINAL: 14.85 KVA	
																		CORRIENTE DE DISEÑO: 48.05 A	
VOLTAJE LINEA-LINEA (VOLTIOS):		220			ENTRADA SUPERIOR:	X	NT. PRINCIPAL CABECERA:	X	INTERRUPTOR PRINCIPAL (A):	3x50	UBICACION DE TABLERO:		CUARTO ELECTRICO CO-2089						
NUMERO DE POLOS:		42			ENTRADA INFERIOR:		SOLO BORNERAS PRINCIPALES:	X	GABINETE NEMA:	1									
SISTEMA:		3 FASES+G. 230V			MONTAJE EMPOTRADO:	X	BARRAS COBRE:	X	NOTAS:	1 - INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CON PROTECCION DIFERENCIAL DE 5mA, 220V									
CAPACIDAD DE RUPTURA (A):		10 000			MONTAJE A DOSADO:	X	BARRAS ALUMIN:	X											
CAPAC. BARRA PRINCIPAL (A):		100			DENTRO DE MCC:		NEUTRO SOLDADO:	X											
TABLERO ALIMENTADO DE:		CO-PP-E15			INTERRUPT. EMPERNABLES:	X	BARRA DE TIERRA:	X											
CALIBRE DE ALIMENTADOR:		VER NOTA A			INTERRUPT. INCHUFABLE:														

TABLERO CO-PP-N15		CARGA VA			CTO. NO.	NT. AMP.	Polo NO.	A	B	C	Polo NO.	NT. AMP.	CTO.	CARGA VA	A	B	C	DESCRIPCION	NOTAS
1	TOMACORRIENTES SERVIDOS	1280			1	20	1				2	20	1	750				TOMACORRIENTES SERVIDOS	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		1280			20	3				4	20	2	750				2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ	
1	TOMACORRIENTES SSH	1280		1280	3	20	5				6	20	3	750				TOMACORRIENTES SALA DE ESPERA	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		1280			20	7				8	20	4	1440				2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ	
1	SECCADORA DE MANOS	1000			5	20	9				10	20	5	1440				SECCADORA DE MANOS	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		1000			20	11				12	20	6	1000				2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ	
	RESERVA					20	13				14	20	7					RESERVA	
	RESERVA					20	15				16	20	8					RESERVA	
	RESERVA					20	17				18	20	9					RESERVA	
	RESERVA					20	19				20	20	10					RESERVA	
	RESERVA					20	21				22	20	11					RESERVA	
	RESERVA					20	23				24	20	12					RESERVA	
	RESERVA					20	25				26	20	13					RESERVA	
	RESERVA					20	27				28	20	14					RESERVA	
	RESERVA					20	29				30	20	15					RESERVA	
		2500	2280	2280										3190	2195	1750		MAXIMA DEMANDA: 11.34 KVA	
														5710	4450	4070		RESERVA (25%): 2.83 KVA	
																		M.D. FINAL: 14.17 KVA	
																		CORRIENTE DE DISEÑO: 48.48 A	
VOLTAJE LINEA-LINEA (VOLTIOS):		220			ENTRADA SUPERIOR:	X	NT. PRINCIPAL CABECERA:	X	INTERRUPTOR PRINCIPAL (A):	3x50	UBICACION DE TABLERO:		CUARTO ELECTRICO CO-2089						
NUMERO DE POLOS:		30			ENTRADA INFERIOR:		SOLO BORNERAS PRINCIPALES:	X	GABINETE NEMA:	1									
SISTEMA:		3 FASES+G. 230V			MONTAJE EMPOTRADO:	X	BARRAS COBRE:	X	NOTAS:	1 - INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CON PROTECCION DIFERENCIAL DE 5mA, 220V									
CAPACIDAD DE RUPTURA (A):		10 000			MONTAJE A DOSADO:	X	BARRAS ALUMIN:	X											
CAPAC. BARRA PRINCIPAL (A):		100			DENTRO DE MCC:		NEUTRO SOLDADO:	X											
TABLERO ALIMENTADO DE:		CO-PP-N15			INTERRUPT. EMPERNABLES:	X	BARRA DE TIERRA:	X											
CALIBRE DE ALIMENTADOR:		VER NOTA A			INTERRUPT. INCHUFABLE:														

TABLERO CO-PP-U15		CARGA VA			CTO. NO.	NT. AMP.	Polo NO.	A	B	C	Polo NO.	NT. AMP.	CTO.	CARGA VA	A	B	C	DESCRIPCION	NOTAS
1	TOMACORRIENTES COUNTERS	825			1	20	1				2	20	2	825				TOMACORRIENTES COUNTERS	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		825			20	3				4	20	3	825				2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ	
1	TOMACORRIENTES COUNTERS	313			3	20	5				6	20	4	875				TOMACORRIENTES COUNTERS	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		313			20	7				8	20	5	875				2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ	
	FDS / RELUO DIGITAL	750			5	20	9				10	20	6	800				FDS	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		750			20	11				12	20	7	800				2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ	
	GDS	450			7	20	13				14	20	8					GDS	
	2x4-1x4G L50H BANDEJA 20mmØ		450			20	15				16	20	9					RESERVA	
	RESERVA					20	17				18	20	10					RESERVA	
	RESERVA					20	19				20	20	11					RESERVA	
	RESERVA					20	21				22	20	12					RESERVA	
	RESERVA					20	23				24	20	13					RESERVA	
	RESERVA					20	25				26	20	14					RESERVA	
	RESERVA					20	27				28	20	15					RESERVA	
	RESERVA					20	29				30	20	16					RESERVA	
		2138	2138											1900	1900			MAXIMA DEMANDA: 6.98 KVA	
														4038	4038			RESERVA (25%): 2.02 KVA	
																		M.D. FINAL: 10.09 KVA	
																		CORRIENTE DE DISEÑO: 37.35 A	
VOLTAJE LINEA-LINEA (VOLTIOS):		220			ENTRADA SUPERIOR:	X	NT. PRINCIPAL CABECERA:	X	INTERRUPTOR PRINCIPAL (A):	2x80	UBICACION DE TABLERO:		CUARTO ELECTRICO CO-2089						
NUMERO DE POLOS:		30			ENTRADA INFERIOR:		SOLO BORNERAS PRINCIPALES:	X	GABINETE NEMA:	1									
SISTEMA:		2 FASES+G. 230V			MONTAJE EMPOTRADO:	X	BARRAS COBRE:	X	NOTAS:	1 - INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CON PROTECCION DIFERENCIAL DE 5mA, 220V.									
CAPACIDAD DE RUPTURA (A):		10 000			MONTAJE A DOSADO:	X	BARRAS ALUMIN:	X											
CAPAC. BARRA PRINCIPAL (A):		100			DENTRO DE MCC:		NEUTRO SOLDADO:	X											
TABLERO ALIMENTADO DE:		CO-SB-10 / CO-UR-15			INTERRUPT. EMPERNABLES:	X	BARRA DE TIERRA:	X											
CALIBRE DE ALIMENTADOR:		VER NOTA A			INTERRUPT. INCHUFABLE:														

TABLERO CO-PP-U16	
-------------------	--