

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



## **Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA CENTRO DE DATOS, RED ELÉCTRICA DE UPS Y CABLEADO ESTRUCTURADO 10G PARA EDIFICIO DEL MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR”

### **EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)**

Previa a la obtención del grado de:

**INGENIERO EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACIÓN  
POTENCIA**

JAIME ENRIQUE LÓPEZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2015

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a la ESPOL por brindarme la oportunidad de poder cristalizar un sueño que empezó hace algún tiempo.


A DIOS porque con su bendición he podido lograr satisfacciones, a mi abuela Isabel y a mi madre Orfelina, que desde el cielo han sido la inspiración para culminar mis estudios, al apoyo de mis tías que siempre que necesite ayuda me la supieron brindar.

## DEDICATORIA

A mi esposa Mónica


A mis hijos Jéssica, Josué y Jenniffer

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



---

**Ing. Fernando Vaca**  
EVALUADOR



---

**Ing. Jonathan Moncada**  
EVALUADOR

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este Informe me corresponde exclusivamente: y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Jaime Enrique López

## RESUMEN

Las tecnologías de la información y la comunicación por su importancia y crecimiento hoy en día demandan disponibilidad de 24x7, esta condición determina que se debe contar con una infraestructura que esté en capacidad de suplir todos sus requerimientos.

El nuevo edificio del Ministerio de Comercio Exterior cuenta con un grupo electrógeno que toma de manera automática la totalidad de la carga cuando falla el servicio de la EEQSA. Si bien esta bondad es importante, resulta que en la transferencia y re-transferencia hay un tiempo en que los equipos de tecnología se quedan sin energía, esto afecta a los procesos informáticos que se estén ejecutando en ese instante, ocasionando pérdida de la información.

Para que las operaciones y los servicios informáticos de la Institución sean continuos, se instaló un centro de datos, una red eléctrica regulada de UPS, un sistema de cableado estructurado de 10 Giga bits a 500 MHz y un sistema de seguridad para el centro de datos.

Como resultado se obtuvo un centro de datos de alta disponibilidad llegando a cumplir niveles de servicio del tipo TIER II, con una disponibilidad de los servicios del 99.741%; el de PRO ECUADOR sería genérico porque la climatización es de confort.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	iv
DECLARACIÓN EXPRESA .....	v
RESUMEN.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	xii
CAPÍTULO 1.....	1
1. SOLUCIÓN TECNOLÓGICA IMPLEMENTADA .....	1
CAPÍTULO 2.....	4
2. RESULTADOS OBTENIDOS.....	4
2.1 Diseño arquitectónico.....	4
2.1.1 Obra civil .....	5
2.1.1.1 Paredes.....	6
2.1.1.2 Acabados .....	7
2.1.1.3 Piso de porcelanato.....	7
2.1.1.4 Techo falso o cielo raso.....	8
2.2 Diseño eléctrico.....	8
2.2.1 Análisis de las cargas.....	9
2.2.1.1 Carga de misión crítica.....	9

2.2.1.2 Salidas para estación de trabajo.....	10
2.2.1.3 Equipo de climatización. ....	10
2.2.1.4 UPS.....	11
2.2.2 Tablero de distribución eléctrica centralizado TD-P3 y TD-P1 .....	12
2.2.3 Alimentadores (Ver Anexo 1).....	13
2.2.3.1 Alimentador eléctrico al tablero TD-P3 y TD-P1 .....	13
2.2.3.2 Alimentador eléctrico a equipo de climatización-precisión. ....	14
2.2.3.3 Alimentador eléctrico a evaporador de precisión. ....	14
2.2.3.4 Alimentador eléctrico a condensadora de precisión.....	15
2.2.3.5 Alimentador eléctrico a Split del piso 1 .....	15
2.2.3.6 Alimentador eléctrico a UPS.....	15
2.2.3.7 Circuitos derivados .....	16
2.2.3.8 Alimentador a paneles de distribución energía regulada PDX.....	17
2.2.4 Paneles de distribución energía regulada PDX.....	17
2.3 Sistemas de seguridad.....	18
2.3.1 Sistema de control de acceso.....	18
2.3.2 Sistema de detección de incendio .....	20
2.3.2.1 Sensor de humo .....	20
2.3.2.2 Módulo de control .....	21
2.3.2.3 Sirena con luz estrobo.....	22
2.3.2.4 Puerta de seguridad .....	23
2.3.3 Sistema de monitoreo ambiental .....	23
2.3.4 Iluminación .....	24
2.3.4.1 Luminarias LED.....	24



2.3.4.2 Lámparas de emergencia.....	25
2.4 Sistema de cableado estructurado .....	26
2.5 Codificación.....	26
2.6 Planos .....	27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXOS .....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Carga Térmica .....	11
Tabla 2: Tabulación de planos .....	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Arquitectura de la solución.....	3
Figura 2.1: Diagrama de control de acceso.....	11
Figura 2.2: Panel de Alarmas.....	20
Figura 2.3: Detector de humo .....	21
Figura 2.4: Módulo de control .....	22
Figura 2.5: Sirena con luz estrobo .....	22
Figura 2.6: Sistema de monitoreo .....	24
Figura 2.7: Lámpara led.....	25
Figura 2.8: Lámpara de emergencia .....	25

## INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Comercio Exterior ocupará los siete primeros pisos de un edificio de dieciséis, el piso 1 será ocupado por una unidad adscrita llamada “PRO ECUADOR” de operación independiente, razón por la cual se instalará un centro de datos en cada dependencia.

El objetivo del presente informe es contar con una guía genérica de diseño que permita respetando las normas y los estándares vigentes contar con instalaciones seguras y confiables que permitan a las tecnologías de la información y la comunicación ser eficaces y eficientes en instituciones públicas o privadas.

Los centros de datos contemplan toda la infraestructura necesaria para su normal funcionamiento, que comprende el diseño arquitectónico, energía regulada, cableado estructurado, climatización y seguridad.

En el centro de datos de PRO ECUADOR la climatización será de confort y el UPS no será redundante, los demás sistemas se consideran en su totalidad con características técnicas similares.

De acuerdo con la cantidad de equipos de tecnología que se alojará en cada centro de datos se procede con el diseño arquitectónico para la correspondiente implementación de toda la obra civil.

Es una condición mandataria que la obra civil esté completamente terminada antes del montaje del equipo de tecnología, ya que el polvo afecta considerablemente a la

electrónica de los mismos, los trabajos a realizarse son el mejoramiento del piso, retirando el piso flotante y colocando un piso de porcelanato el mismo que será cubierto con piso de vinyl antiestático, paredes de gypsum piso-techo con aislamiento térmico y acústico, acabados de paredes y techo modular.

Cada uno de los centros datos dispone de un tablero de distribución eléctrica centralizado, destinado a proveer energía eléctrica a los UPS, equipos de climatización, iluminación convencional y de emergencia y la distribución de energía regulada a cada piso y a cada estación de trabajo de acuerdo con las necesidades establecidas en los planos arquitectónicos, que mediante un estudio de carga eléctrica se define las protecciones y conductores de cada circuito derivado, de cada alimentador y sub alimentador y las capacidades de los paneles de distribución y de los tableros, de acuerdo con los códigos y normas establecidos para estos sistemas.

Se implementó un sistema de seguridad en cada centro de datos, conformado por un control de acceso biométrico para personal autorizado, panel de alarmas para detección de incendios, sensores de humo y sirenas tipo estrobo, puerta de seguridad y monitoreo de temperatura y humedad.

También se contempla la implementación de un sistema de cableado estructurado, tanto para el centro de datos como para las estaciones de trabajo, sistema que es de última generación estandarizada y cuenta con capacidad de transmisión de 10 gigas a 500 MHz, en cobre FUTP y en fibra óptica.

La implementación de rutas para el cableado eléctrico y cableado estructurado, está definido por bandejas portacables como distribución principal y ductos EMT

independientes para llegar a las estaciones de trabajo, este modelo permite contar con una infraestructura de fácil acceso y flexible para mantenimiento y crecimiento.

Cada uno de los sistemas cuenta con una codificación única que permite una rápida ubicación y fácil identificación para labores de mantenimiento o reubicación.

Como resultado de todo este trabajo aspiro que este documento sirva como guía profesional, para diseñar centros de datos confiables, seguros y de alta disponibilidad en estricto cumplimiento de los estándares vigentes, que por su inversión se los puede planificar por etapas, para cuyo caso el diseño debe ser modular.

## **CAPÍTULO 1**

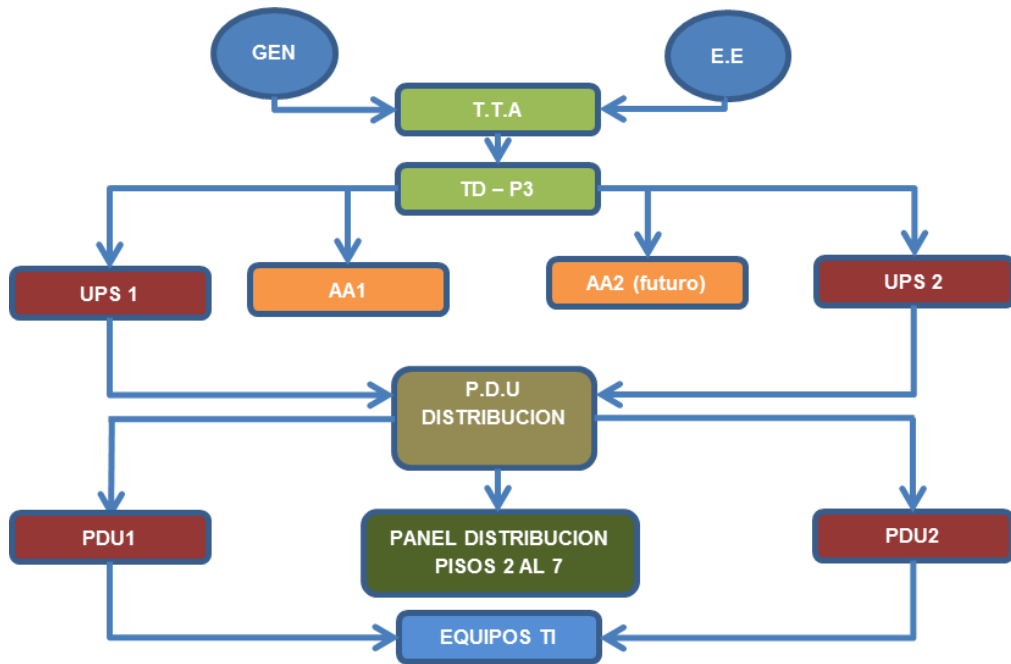
### **1. SOLUCIÓN TECNOLÓGICA IMPLEMENTADA**

El presente documento tiene por objetivo servir de guía para la implementación de la infraestructura de un centro de datos, ajustado a las necesidades del cliente y de acuerdo con los estándares, que permitan contar con la disponibilidad de los servicios de manera continua y segura, con las correspondientes seguridades físicas que protejan la inversión.

“La arquitectura de la solución se la determina en el siguiente diagrama de bloques (ver figura 1.1), los cuales serán analizados y definidos de acuerdo con las necesidades y los estándares, por la naturaleza se define que se trata de un centro de datos de nivel o TIER II con disponibilidad del 99.741%, cuyas características fundamentales se detallan [1].

- Menos susceptible a interrupciones por actividades planeadas o no planeadas.
- Componentes redundantes (N+1)
- Grupo electrógeno con transferencia automática
- UPS redundantes
- Pisos elevados
- Interconectados a una línea de distribución eléctrica
- Equipo de climatización único
- El mantenimiento de la línea de distribución eléctrica o de otras partes de la infraestructura requiere de una interrupción del servicio





**Figura 1.1: Arquitectura de la solución**

## **CAPÍTULO 2**

### **2. RESULTADOS OBTENIDOS**

Una vez definida la arquitectura de la solución del proyecto, se procede con el diseño de cada uno de los sistemas que serán necesarios implementar, cuyo detalle se contempla en cada una de las ingenierías analizadas a continuación.

#### **2.1 Diseño arquitectónico**

El centro de datos se constituye en la parte medular de las operaciones de la Institución ya que estará destinado a ofrecer las mejores condiciones físico-técnicas a todo el equipamiento de tecnología, para ello el espacio físico debe cumplir con:

- Área estratégicamente ubicada dentro del edificio, con un espacio acorde para el alojamiento del equipamiento, como para el crecimiento.
- Pisos, paredes y techos libres de ductos de los sistemas de agua potable, descargas sanitarias, drenajes, aguas lluvias, contra incendios, etc.
- Ambientes estructurales de alta resistencia para proteger los equipos ante eventuales desastres naturales, como inundaciones, terremotos, etc.
- Área completamente aislada, cerrada y sellada.
- Acceso restringido al personal interno y externo de la institución.
- Implementación de 3 a 6 meses

Se define que el centro de datos del “MCE” estará ubicado en el piso 3 y el de “PRO ECUADOR” en el piso 1, cada uno de estos ambientes contará con la misma infraestructura de obra civil.

### **2.1.1 Obra civil**

Las características técnicas establecidas en este campo se respetarán en su totalidad y podrán modificarse siempre y cuando se logre demostrar que:

- La modificación brindará una mejora física sustancial al centro de datos.

- Que las dimensiones de los sistemas tecnológicos no estén estandarizadas.
- Por falta de disponibilidad de materiales en el mercado local.
- Por motivos técnicos que en el transcurso de la obra exijan la modificación.

#### **2.1.1.1 Paredes**

Las paredes serán construidas de con planchas de gypsum del tipo RF (resistentes al fuego), de dimensiones estándares 122 x 244 cm y con 12,5 mm de espesor mínimo, las cuales se fijarán a estructuras metálicas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Las paredes son tipo sánduche, alojando en su interior una lámina de fibra de vidrio de 10 mm de espesor, con lo cual se logra mejorar el aislamiento de ruido y temperatura desde y hacia el interior de centro de datos, van desde el piso hasta la losa superior, logrando que el ambiente sea hermético.

En el área destinada a la puerta, se colocaron estructuras metálicas cuadradas de 10 x 10 cm x 3 mm de espesor, destinadas a conformar el marco de la puerta metálica.

### **2.1.1.2 Acabados**

Los acabados o terminaciones de las paredes, guardan relación con:

- Sellar las juntas o fisuras con materiales elastoméricos.
- Se aplicó 2 manos de empaste para interiores de Sika con llana metálica, se pulió con lija de agua No. 100 entre empastes para asegurar el mejor acabado.
- La pintura es soluble en agua, 100% acrílica, impermeable, color firme y resistente a la humedad y al fuego.

### **2.1.1.3 Piso de porcelanato**

El piso del tipo flotante imitación madera existente, se desinstaló y se colocó piso de porcelanato en formato de 60 x 60 cm. con esta proyección se logra contar con una superficie firme, nivelada, limpia y lisa, las placas de porcelanato se instalaron con pegamento recomendado por el fabricante, el sellamiento de las juntas se lo realiza 48 horas después de la instalación y se destina 3 días libres de tráfico para lograr un fraguado perfecto.

El piso por ser una estructura propia del edificio y de acuerdo con los valores de resistencia de 250 kg/cm<sup>2</sup> se determina que está en capacidad de soportar los pesos de los equipos de infraestructura del centro de datos.

#### **2.1.1.4 Techo falso o cielo raso**

Se considera planchas acústicas de 60 x 60 cm con suspensión vista con las siguientes características técnicas:

- Planchas acústicas construidas con fibra mineral, de 61 x 61 cm en  $\frac{3}{4}$ " de espesor.
- Perfiles metálicos de sujeción color blanco (ángulos, "T", etc.).

La estructura se fija al techo falso utilizando alambre galvanizado #18 (entorchado de 2 hilos) distanciados no más de 1,20 m entre cada soporte. Estos alambres se fijan a elementos estructurales de la losa mediante clavos de acero.

## **2.2 Diseño eléctrico**

El edificio que ocupa el "MCE" cuenta con una subestación eléctrica ubicada en el sótano 2 y conformada por un transformador trifásico de 250 KVA, con una tensión primaria de 13.800 voltios y tensión secundaria de 208/120 voltios, con neutro aterrizado en el secundario del transformador.

La redundancia al sistema eléctrico está dada por el grupo electrógeno de 250 KVA, el mismo que entra en operación de manera automática ante una falla del servicio eléctrico local, acción que se realiza por medio de una transferencia automática de 800 amperios, el grupo electrógeno toma la totalidad de la carga del edificio.

La electricidad es clave para la operatividad de todo centro de datos, ya que si esta falla todos los equipos dejan de funcionar y las consecuencias podrían ser nefastas para la organización. Es por esto, que a la hora de realizar el diseño se debe contemplar un buen nivel de redundancia y un estudio de carga que garantice el suministro continuo y seguro de energía eléctrica.

“Los criterios de diseño, de acuerdo con los las cargas analizadas se considera que la caída de tensión no exceda el 3%, con lo cual se define los calibres de los conductores de acuerdo con la corriente nominal de los circuitos derivados, alimentadores y la correspondiente protección eléctrica” [2].

### **2.2.1 Análisis de las cargas.**

Por las necesidades de servicio 24x7, se considera que todas las cargas evaluadas serán de servicio continuo.

#### **2.2.1.1 Carga de misión crítica.**

Se considera cargas de misión crítica a los equipos de tecnología como switch core, switch de borde, servidores, routers, control de acceso, etc., destinados al manejo de las tecnologías de la información y la comunicación.

Los switch de borde, los access point, están interconectados al closet de telecomunicaciones de cada piso, contarán con un circuito derivado independiente.

Para el cálculo de conductores y protecciones de acuerdo con estadísticas se establece que el centro de datos será de baja densidad y las cargas serán:

Closet de telecomunicaciones: 1000 vatios

Closet de servidores (baja densidad): 2500 vatios

#### **2.2.1.2 Salidas para estación de trabajo.**

Todas las estaciones de trabajo en cada uno de los pisos tienen una salida doble de tomacorriente del tipo IG de uso exclusivo para el computador.

La energía a estos elementos llega a través de los circuitos derivados de los paneles de distribución de energía regulada de UPS instalados en cada uno de los pisos.

Para efectos de cálculo de los conductores eléctricos y las protecciones en base a estadísticas se considera una carga promedio por estación de trabajo de 150 vatios y que la capacidad del circuito será de 20 amperios, con una carga máxima del 80%.

#### **2.2.1.3 Equipo de climatización.**

Para determinar la capacidad del equipo de climatización hay algunos métodos desde los más sencillos a los más sofisticados, en cualquier modalidad se logra resultados confiables de la carga



térmica de los servidores, switch, UPS, iluminación, etc., (ver tabla 1).

DESCRIPCIÓN	CARGA TÉRMICA
Cargas TI	3500 vatios
Carga térmica de UPS	3500 vatios
Transferencia de calor externo y filtraciones	50 vatios
Cargas por iluminación y personal	100 vatios
<b>TOTAL REQUERIDO</b>	<b>7150 vatios</b>

**Tabla 1: Carga Térmica**

Del manual de instalación del equipo de climatización se determina los requerimientos eléctricos mínimos a cumplir.

#### **2.2.1.4 UPS**

El UPS constituye el pilar fundamental el funcionamiento continuo de los equipos electrónicos, para el presente caso de acuerdo con el estudio de carga se determina que la capacidad es de 30KVA trifásico a 120/208 VAC.

Para cubrir los requerimientos del TIER II, se instaló dos unidades de la misma capacidad, en conexión paralelo redundante, ya que la mayoría de las cargas cuenta con una sola fuente de poder.

### **2.2.2 Tablero de distribución eléctrica centralizado TD-P3 y TD-P1**

De acuerdo con la arquitectura del diseño, estos tableros serán de uso exclusivo para las cargas analizadas, se determina que la mejor ubicación será en el centro de datos, para ello se consideraron algunos aspectos como fácil acceso, área de trabajo en la parte frontal libre de equipos (1 m.).

Las funciones principales de estos tableros son:

- Suministrar la energía eléctrica a los equipos de climatización, equipos de energía ininterrumpida (UPS) y a cargas especiales que son necesarios dentro del centro de datos como son la iluminación normal y de emergencia.
- Control y monitoreo del consumo eléctrico en tiempo real de la carga del centro de datos por medio de un medidor digital.

Los tableros son modulares, auto soportado, construido en plancha metálica de acero laminada en frío de 1/16" de espesor, puertas delantera doble hoja desmontables, tratamiento anticorrosivo y acabado con pintura en polvo electrostático epoxi-polyester color negro mate, al horno.

El tablero TD-P1 está equipado con el mismo principio con aplicación para un piso como se especifica en el diagrama unifilar MCE-008.

### **2.2.3 Alimentadores (Ver Anexo 1)**

De acuerdo con las consideraciones técnicas definidas que las cargas son de tipo continuo, del estudio de carga y la caída de tensión sea inferior al 3%, se obtiene la consolidación de la información contenida en el anexo 1, de cuyo análisis se determina que las proyecciones se adaptan a los resultados deseados.

#### **2.2.3.1 Alimentador eléctrico al tablero TD-P3 y TD-P1**

El alimentador eléctrico a estos tableros viene desde los tableros principales ubicados en el (sótano 2) utilizando una bandeja portacables exclusiva que permita a futuro el desmontaje de la infraestructura cuando el MCE desocupe el edificio.

En el ducto vertical del edificio el alimentador comparte la ruta con las acometidas eléctricas del edificio, desde este ducto se llega a cada centro de datos con infraestructura independiente a través de bandejas portacables.

Cada alimentador está en capacidad de cubrir la potencia del panel y/o tablero y considera una reserva del 40%, así mismo se considera que el conductor para cargas de servicio continuo debe estar al 80% de la capacidad del conductor, esto permitirá que el cable no se caliente por estar a su máxima capacidad, condiciones importantes para sistemas de carga continua.

Los conductores utilizados son del tipo superflex, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE de la familia de Phelps Dodge para tensión de servicio de 1000 voltios.

#### **2.2.3.2 Alimentador eléctrico a equipo de climatización-precisión.**

El equipo de climatización está compuesto por dos unidades, denominadas evaporador y condensador, cada una de las unidades contará con acometidas eléctricas específicas e independientes de acuerdo con los requerimientos eléctricos del manual de instalación entregado por el fabricante.

#### **2.2.3.3 Alimentador eléctrico a evaporador de precisión.**

La alimentación eléctrica a la unidad evaporadora, está considerada como un circuito derivado independiente que va desde el tablero TD-P3 y está conformado por un cable concéntrico de cobre 3#8 AWG flexible, canalizado en tubería rígida metálica (EMT de 1"). El dispositivo de protección eléctrica designado para este circuito es de 2P-40 Amperios.

La llegada al equipo y en tramos no mayores a 1 m de longitud, se instaló funda sellada tipo bx fijada con conectores específicos, de tal manera que no exista posibilidad de que la funda se pueda soltar y dañar los conductores.

#### **2.2.3.4 Alimentador eléctrico a condensadora de precisión.**

La alimentación a la condensadora es un circuito derivado independiente, debido a que estará expuesto a condiciones de humedad, lluvia, esfuerzos mecánicos, altas temperaturas, etc., se utilizó tubería rígida metálica (RMT de 3/4") y funda sellada BX con sus correspondientes accesorios de montaje.

El dispositivo de protección designado para este circuito es de 2P-20 Amperios y cable concéntricos 3 x # 12 AWG, como lo especifica el fabricante.

#### **2.2.3.5 Alimentador eléctrico a Split del piso 1**

El centro de datos de PRO ECUADOR tiene un Split para la climatización, con lo cual no se tiene el control de la humedad, esto por razones presupuestarias.

Su sistema eléctrico requiere un alimentador al compresor y desde éste una interconexión al evaporador, de fuerza y control, entrada cable 3x10 AWG, interconexión 3x12 AWG y control 3x18 AWG.

#### **2.2.3.6 Alimentador eléctrico a UPS.**

Las acometidas de entrada y salida de los UPS y el by pass serán realizados con cables de una capacidad acorde a los requerimientos del fabricante.

“Las acometidas eléctricas de entrada y salida a cada UPS la conforman una terna de conductores 3# 2 + N 1#1/0 + T 1# 6 AWG, cable superflex a 1000V” [3].

Para el centro de datos de PRO ECUADOR, se instaló un equipo UPS de 8 KVA, para montaje en rack, la entrada y salida de energía se la realiza con cable concéntrico 4 x 6 AWG, de acuerdo con el manual de instalación.

#### **2.2.3.7 Circuitos derivados**

Se instalaron dos circuitos derivados, de uso exclusivo para iluminación del centro de datos y para las lámpara de emergencia, por contar con cargas muy pequeñas las protecciones eléctricas serán de 16 A-1P y se usará mínimo cable concéntrico 3x12 AWG.

Todas las salidas de iluminación en el centro de datos terminarán en una toma L5-20R, por lo tanto las luminarias contarán con una entrada del tipo L5-20P, esta consideración se la toma para que en caso de revisión o falla de la luminaria, sea fácilmente desmontada y revisada fuera del centro de datos, para minimizar riesgos o accidentes en este ambiente.

Los circuitos derivados para estaciones de trabajo se determina que el promedio de salidas por circuito será de 5, variable que oscilará de 4 a 6 salidas de acuerdo con la distribución del mobiliario en cada piso.

La infraestructura de ruteo, consiste en una bandeja portacables principal desde donde se derivan ductos EMT de diámetros acorde con la cantidad de cables especificados en tablas del NEC. Este principio aplica para todos los pisos

#### **2.2.3.8 Alimentador a paneles de distribución energía regulada PDX.**

El alimentador eléctrico va desde el tablero de distribución TD-P3 (energía regulada) hasta cada uno de los paneles de distribución PDX ubicados en cada piso, tal como se detalla en el diagrama unifilar, utiliza como ruta la infraestructura existente para el paso de acometidas eléctricas a los pisos, las características técnicas de los cables se indican en el plano diagrama unifilar MCE-008.

Para el caso de PRO ECUADOR se cuenta con un solo panel de distribución del tipo monofásico 4 hilos.

#### **2.2.4 Paneles de distribución energía regulada PDX**

Considerando que la cantidad de circuitos derivados es similar en los pisos se determinó que los paneles sean de 20 espacios, trifásicos 5 hilos, con lo cual se contará con una reserva significativa y una distribución de cargas monofásicas balanceada. Las protecciones eléctricas serán de 1P-20 A, enchufable, con capacidad de corto circuito de 10 Kiloamperios.

Los paneles permiten la inserción de las protecciones eléctricas con un mecanismo fácil y seguro, para este caso serán de 1P-20 A.

Las características técnicas del sistema se consolidan en la tabla del apéndice A en donde se tiene consolidada la información técnica del proyecto de acuerdo con el estudio de carga, información que se refleja en el diagrama unifilar, plano MCE-008.

## **2.3 Sistemas de seguridad**

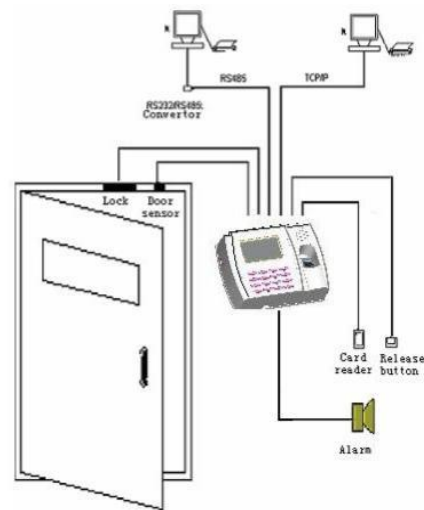
Los centros de datos por la función que desempeñan serán administrados y monitoreados de manera continua, para cuyo efecto se aprovecha la bondad de equipos que permiten el control y acceso solo de personal autorizado, sistemas de alarmas para detección de incendios, puerta de seguridad, monitoreo de temperatura, humedad y video de acuerdo con los detalles técnicos descritos a continuación.

### **2.3.1 Sistema de control de acceso**

El control de acceso sirve para tener un control y registro total de la entrada y salida del personal al centro de datos, para el presente caso solo podrá utilizar el personal autorizado y de acuerdo con las políticas del administrador del centro de datos.

El sistema de control de acceso instalado garantiza que su función se cumpla y permita comandos solo de personal autorizado, este sistema es de conexión a red Ethernet que permite la autenticación local o remota. Ver Figura 2.1.





**Figura 2.1: Diagrama control de acceso [1]**

Para permitir el ingreso, el sistema utiliza la combinación de lectura de huella digital y tarjeta de aproximación o teclado.

En la controladora se encuentra toda la operación del control de acceso, ésta almacena la información que proviene de las lectoras de tarjetas, teclado y del biométrico, cada evento genera una señal que permite que la cerradura electromagnética se libere y permita el acceso.

El software de control propio del sistema presenta un entorno amigable para el usuario y una gran robustez en el manejo de datos. La base de datos contendrá la información detallada de la actividad en el punto de acceso. En la programación se puede configurar horarios y calendarios de trabajo. Esto se puede resumir en que, si la persona autorizada está fuera de horario, no podrá ingresar.

Cuenta con una pantalla LCD de 3.5" de gran resolución con la opción que permite comparar el rostro de la persona que está ingresando con el rostro almacenado en la base de datos.

### **2.3.2 Sistema de detección de incendio**

Cada uno de los centros de datos cuenta con un panel centralizado de alarmas, que para este caso es de incendios. Ver Figura 2.2.



**Figura 2.2: Panel de alarmas**

El montaje del panel es la pared externa, cuenta con un direccionamiento inteligente de todos los dispositivos conectados al sistema; incorporan características avanzadas que ayudan a expandir los sistemas y reportar todos los eventos producidos en los lazos que controlan cada uno de ellos.

#### **2.3.2.1 Sensor de humo**

El sensor detecta partículas extremadamente pequeñas de la combustión y activa una alarma al primer signo de humo; al ser de

doble tecnología, tiene un sensor térmico, con el detector térmico y un microprocesador interno, el sensor de humo responde de manera rápida y segura a una amplia gama de tipos de incendios, especialmente los incendios que se queman lentamente y que son desencadenados por aquellos combustibles encontrados generalmente en los modernos edificios de uso múltiple. Ver Figura 2.3.



**Figura 2.3: Detector de humo [1]**

### 2.3.2.2 Módulo de control

El módulo de control tiene una salida de voltaje que se acciona para la activación de un dispositivo. La conexión de los datos del lazo se hace a través de las borneras 1, 2, 3 y 4, mientras que la entrada de voltaje se hace por la borneras 5, 6, 7 y 8, y por las borneras 9 y 10 se energiza las luces estrobo. Ver Figura 2.4.

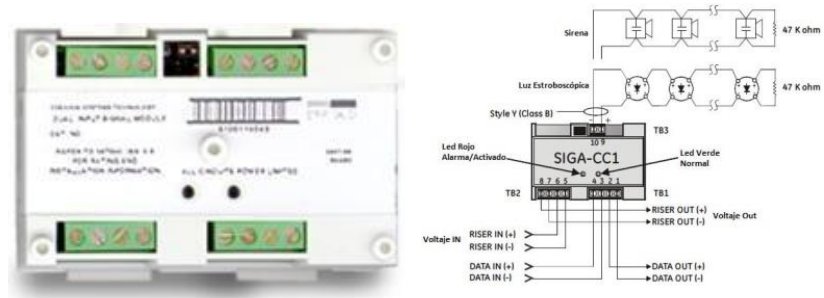


Figura 2.4: Módulo de control [1]

### 2.3.2.3 Sirena con luz estrobo.

La sirena con luz estrobo es un dispositivo de información visual (luz estroboscópica) y acústica (sirena interna) que trabaja en conjunto con el módulo de control, éste es el encargado del control de encendido o apagado de la sirena se diseñan para montaje en pared o en techo. Ver Figura 2.5.

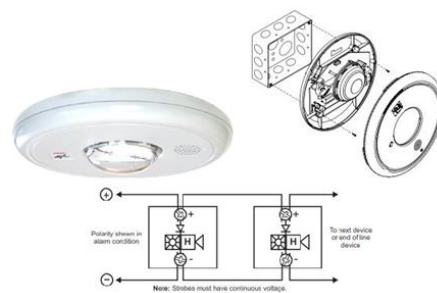


Figura 2.5: Sirena con luz estrobo [1]

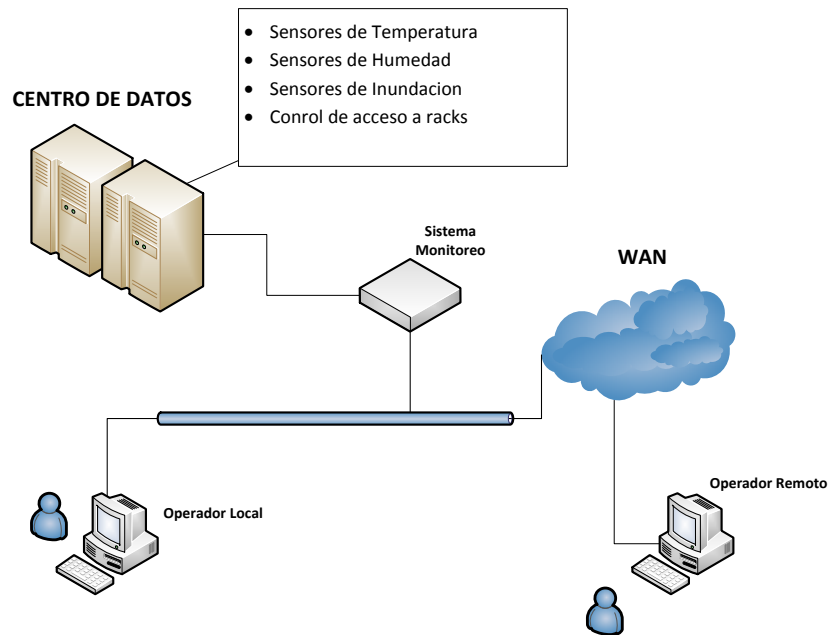
#### **2.3.2.4 Puerta de seguridad**

La puerta de seguridad es una puerta robusta y segura, considerando que es el único punto de acceso al centro de datos, en condiciones de emergencia por incendio o por sabotaje debe impedir su apertura, cumple con las siguientes características:

- Puerta contra intrusión, construida con planchas de tool de acero de 2 mm de espesor.
- Diseñada para brindar seguridad contra vandalismo y funciona con el sistema de control de acceso.
- La puerta permite una evacuación rápida desde el interior activando la barra de desbloqueo.
- Aislamiento acústico y térmico de hasta 1000°F en un período de una hora mínimo.
- Las dimensiones se especifican en los planos.

#### **2.3.3 Sistema de monitoreo ambiental**

“Este sistema permite configurar las variables físicas del ambiente del centro de datos, con el fin de conocer las condiciones de operación como temperatura, humedad y fugas de líquido o prevenir situaciones que afecten al sistema en funcionamiento como accesos no autorizados en tiempo real mediante un registro visual” [4]. Ver Figura 2.6.



**Figura 2.6: Sistema de monitoreo [1]**

### 2.3.4 Iluminación

La iluminación tiene un factor fundamental en los centros de datos, ya que una buena iluminación permitirá realizar una excelente inspección física y un diagnóstico seguro ante una eventual falla de algún equipo, de ahí que utilizaremos luminarias de alto rendimiento y poder lumínico.

#### 2.3.4.1 Luminarias LED.

Las luminarias o lámparas LED 60x60 TGD-36D instaladas son tipo panel de 60x60 cm, de luz blanca con un consumo de energía aproximado de 50 vatios, alimentación de 110-227 VAC, 50-60 Hz, con elementos de soporte y/o fijación, para montaje en techo falso, son compactas y de fácil instalación. Ver Figura 2.7.



**Figura 2.7: Lámpara LED**

#### **2.3.4.2 Lámparas de emergencia.**

Lámparas de operación ante corte del servicio eléctrico normal y de carga continua, construidas de cubierta termoplástica.

Cabezales de los focos completamente ajustables y direccionales, de montaje en pared o techo, con entrada de 120 voltios, para operación mínimo de 1 hora, el tiempo de recarga es de aproximadamente 90 minutos. Ver Figura 2.8.



**Figura 2.8: Lámpara de emergencia**

## 2.4 Sistema de cableado estructurado

La comunicación y el acceso de la información de cada uno de los usuarios lo hacen por medio de una red de cableado estructurado categoría 6 A, de 10 gigabit a 500 MHz.

“En cada uno de los pisos se instaló un closet de telecomunicaciones del tipo aéreo de acceso restringido, en estos closet se concentra la información en el switch de borde mediante cables FUTP de cobre, a esta parte de la instalación se la conoce como cableado horizontal” [5].

“Para llegar con la información al centro de datos, se instaló fibra óptica OM3, de 50/125  $\mu\text{m}$ , de uso interior, con lo cual se logra establecer el medio de comunicación confiable y seguro, a esta parte se la denomina cableado vertical o de backbone” [6].

“La infraestructura de ruteo es totalmente independiente a las otras ingenierías utilizando bandejas portacables y ductos metálicos de derivación a las estaciones de trabajo, toda esta infraestructura cuenta con un sistema de puesta a tierra independiente, que permite que todos los closet de telecomunicaciones de los pisos y del centro de datos cuenten con una puesta a tierra” [7].

## 2.5 Codificación.

El sistema eléctrico y de cableado estructurado cuenta con un sistema de codificación único en cada una de las salidas en las estaciones de trabajo,



paneles y tableros de distribución, protecciones eléctricas, closet de telecomunicaciones de piso y del centro de datos que facilitan las labores de identificación y seguimiento ante una eventual falla de alguna de estas instalaciones, en detalle se encuentra en los planos de cada piso, ver anexo 2.

## 2.6 Planos

“Para una mejor comprensión de la información se anexa una tabla con la codificación de los planos AS BUILT los mismos que corresponden a lo instalado, información que fue validada por una comisión que se encargó de comprobar la veracidad de la información, siendo uno de los entregables de mayor peso para el control y administración de los sistemas” [8]. Ver anexo 2:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	FORMATO	REFERENCIA
MCE-001	Cableado estructurado y eléctrico regulado piso 1	A3-PDF	Ver Anexo 2
MCE-002	Cableado estructurado y eléctrico regulado piso 2	A3-PDF	
MCE-003	Cableado estructurado y eléctrico regulado piso 3	A3-PDF	
MCE-004	Cableado estructurado y eléctrico regulado piso 4	A3-PDF	
MCE-005	Cableado estructurado y eléctrico regulado piso 5	A3-PDF	
MCE-006	Cableado estructurado y eléctrico regulado piso 6	A3-PDF	
MCE-007	Cableado estructurado y eléctrico regulado piso 7	A3-PDF	
MCE-008	Diagrama unifilar eléctrico	A3-PDF	
MCE-009	Infraestructura civil y seguridad electrónica centro de datos piso 3	A3-PDF	
MCE-010	Infraestructura civil y seguridad electrónica centro de datos piso 1	A3-PDF	

**Tabla 2: Tabulación de planos**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

1. Disponer de una infraestructura de bandejas con derivación de ductos sobre los techos falsos facilita las labores de revisión, mantenimiento o crecimiento de los sistemas eléctricos y de cableado estructurado.
2. Disponer de un ducto vertical independiente a lo largo del edificio para el paso de los sistemas de acuerdo con su función permite un control y crecimiento ordenado.
3. Distribuir el equipamiento de los centros de datos en línea, permite crear pasillos fríos y calientes perfectamente definidos, lo cual beneficia la operación de los servidores, equipos de telecomunicaciones y de climatización.
4. Considerar las recomendaciones de la normas TIA.942, permite dimensionar el espacio correcto del centro de datos así como también considerar el crecimiento.

5. Usar láminas de fibra de vidrio para aislamiento térmico y acústico en las paredes simplifica considerablemente la obra civil, las bondades del gypsum se aprovechan de mejor manera y su instalación es más limpia.
6. Los pisos deben ser firmes para asegurar que los equipos permanecerán equilibrados y nivelados, razón por la cual el piso flotante no aplica en estos ambientes.
7. Definir que el tablero de distribución esté centralizado en el centro de datos en una ubicación estratégica permite tener bajo control una eventual pérdida de los servicios por manipulación indebida de sus componentes.
8. Disponer de una codificación de los componentes del sistema eléctrico y de cableado estructurado facilita la administración y minimiza los tiempos perdidos por falta de identificación.
9. Contar con los planos de cómo está construido, permite hacer proyecciones de crecimiento o mantenimiento de los sistemas.
10. Considerar las bondades de los sistemas eléctricos existentes, permiten tomar una alternativa de diseño de acuerdo con lo que dispone y se proyecta
11. La distribución física y la ubicación de cada componente en los centros de datos permite optimizar la climatización.
12. El monitoreo del centro de datos en tiempo real permite una acción inmediata ante una eventualidad anómala.

## **Recomendaciones**

1. Considerar que los sistemas eléctricos y de cableado estructurado para las tecnologías de la comunicación deben ser accesibles de tal manera que se pueda hacer cambios o incrementos con el menor impacto.
2. Que la caída de tensión es importante validar ya que los sistemas electrónicos requieren energía de calidad para lograr el mejor desempeño.
3. Si por razones de presupuesto no se puede completar la solución, el diseño debe ser modular, para que sea implementado en una fase posterior, en este proyecto la extinción de incendio será realizado en una segunda fase pero ello no implicará suspender los servicios.
4. Todo centro de datos deben ser monitoreadas las condiciones ambientales, ello permitirá tener el control del comportamiento del equipo de climatización vs el desempeño de los equipos de misión crítica.
5. Por la naturaleza del servicio de los centros de datos, la infraestructura debe contar con un plan de mantenimiento preventivo.
6. Hacer la transferencia de conocimientos al cliente, para que pueda realizar la atención de primer orden ante una eventual falla o alarma del sistema.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Standard TIA 942 aprobada por ANSI/TIA (American National Standards Institute - Telecommunications Industry Association) en el año 2005.

[2] NFPA, Código Eléctrico Nacional, edición de 1996 en español.

[3], [4] APC, de Schneider Electric, proveedor líder de soluciones de energía, enfriamiento y monitoreo.

[5] EIA/TIA-568-B.1,B.2,B.3 “Commercial Building Wiring Standard y sus boletines de actualización”, TSB-36 y TSB-40.

[6] EIA/TIA 455-30 “Standard Test Procedures for Fiber Optic, Fiber Cables, Transducers, Connecting and Terminating Devices”.

[7] EIA/TIA 607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunication.

[8] EIA/TIA 606 Administration Standards for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building.

## ANEXOS

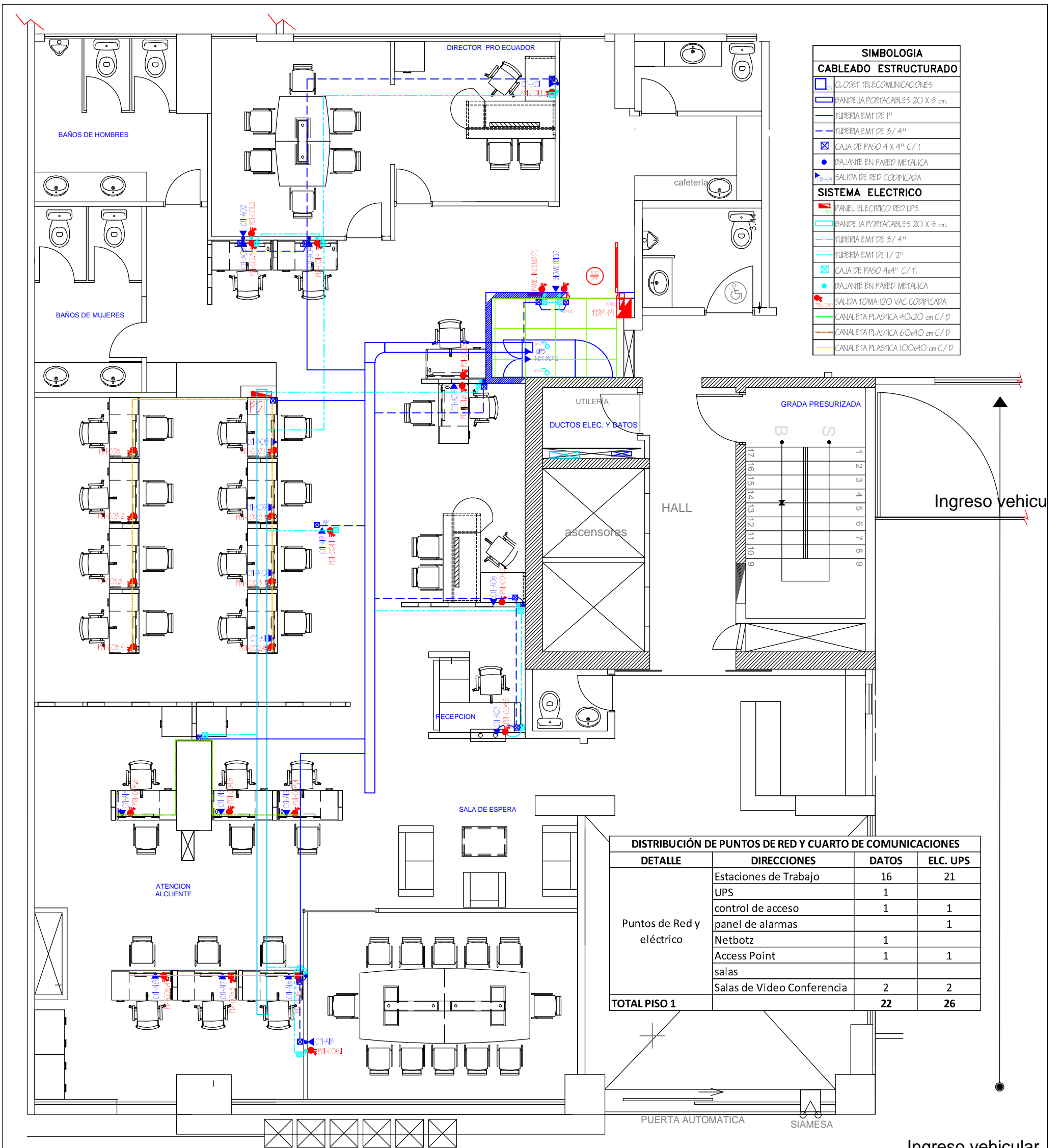
### Anexo 1

Consolidación del cálculo de carga, para especificar conductores y protecciones de cada uno de los circuitos derivados, considerando que son cargas de servicio continuo y que la caída de tensión no sea superior a 3%.

TABLA DE CALCULO CONSOLIDADA													
Entidad	MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR										PRO ECUADOR		
Unidad	CO1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD-DC	ACOM UPS 30 KVA	TD-P3	PD1	TD-P1	PD- DC
I (amp)	8,82	16,92	29,26	27,89	30,63	29,26	21,72	16,23	83,27	141,57	29,30	28,00	12,67
L (m)	30	28	18	28	31	34	37	3	12	50	18	40	2
V (volt)	120	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208
S (mm <sup>2</sup> )	3,31	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	33,62	85,01	13,3	13,3	13,3
AWG	12	6	6	6	6	6	6	6	2	3/0	6	6	6
e% < 3%	2,45	0,55	0,61	0,90	1,09	1,15	0,93	0,06	0,46	1,28	0,70	1,29	0,03
Breaker	20A-1P	30A-3P	40A-3P	40A-3P	40A-3P	40A-3P	30A-3P	30A-3P	125A-3P	200A-3P	30A-2P	50A-3P	20A-2P

**Anexo 2**

Planos as built de cada uno de los sistemas instalados de acuerdo con tabulación de la tabla 2.



SIMBOLOGIA	
<b>CABLEADO ESTRUCTURADO</b>	
	CLOSET TELECOMUNICACIONES
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 1"
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	CAJA DE PASO 4 X 4" C/ T
	BAJANTE EN PARED METALICA
	SALIDA DE RED CODIFICADA
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>	
	PANEL ELECTRICO RED UPS
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	TUBERIA EMT DE 1/2"
	CAJA DE PASO 4x4" C/ T.
	BAJANTE EN PARED METALICA
	SALIDA TOMA 120 VAC CODIFICADA
	CANALETA PLASTICA 40x20 cm C/ D
	CANALETA PLASTICA 60x40 cm C/ D
	CANALETA PLASTICA 100x40 cm C/ D

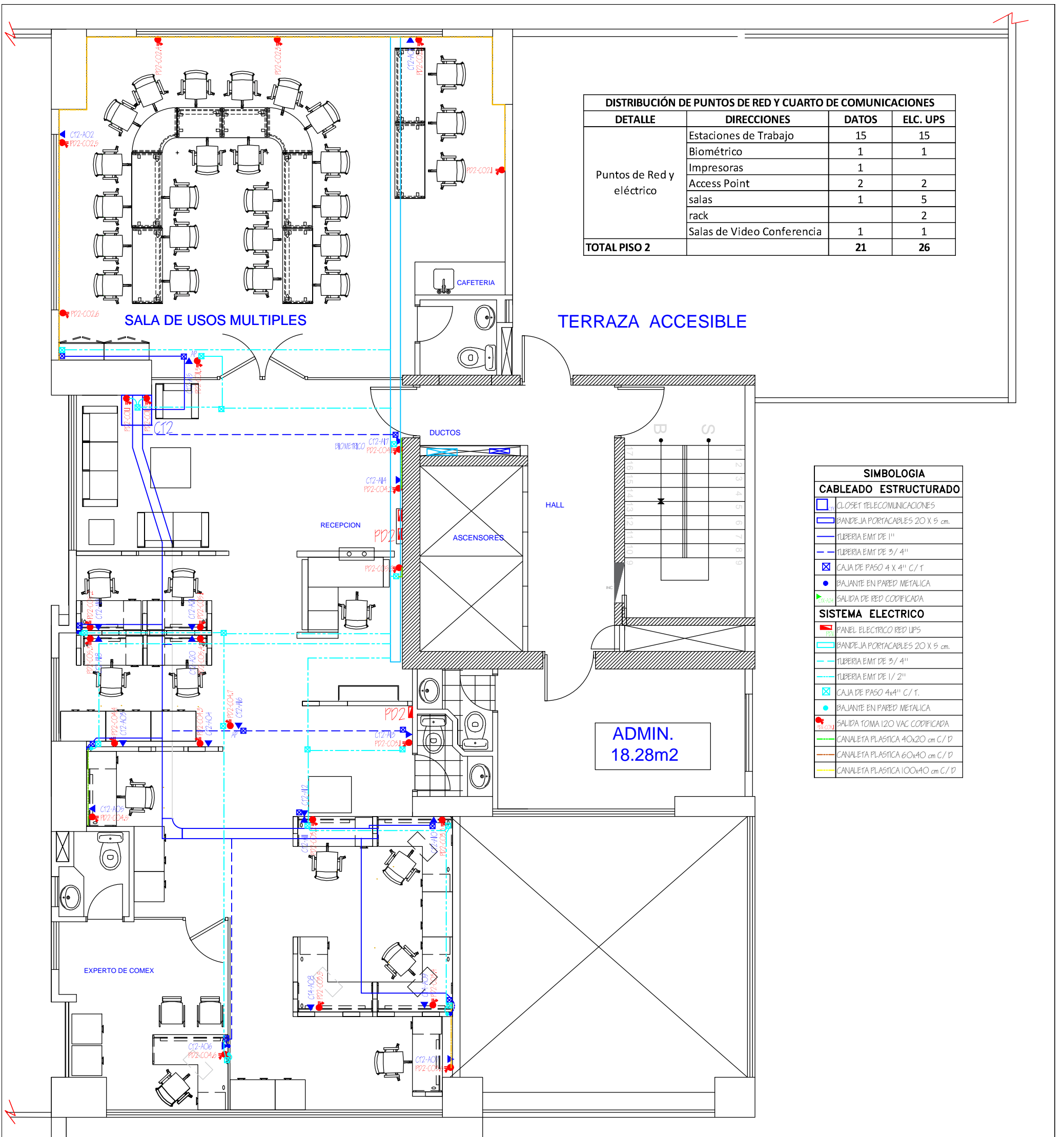
DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE RED Y CUARTO DE COMUNICACIONES			
DETALLE	DIRECCIONES	DATOS	ELC. UPS
Puntos de Red y eléctrico	Estaciones de Trabajo	16	21
	UPS	1	
	control de acceso	1	1
	panel de alarmas		1
	Netbotz	1	
	Access Point salas	1	1
	Salas de Video Conferencia	2	2
<b>TOTAL PISO 1</b>		<b>22</b>	<b>26</b>

Ministerio de Comercio Exterior

FABRIEQUIPOS

CLIENTE:	PROEQUADOR		
AREA:	PISO 1		
Contenido:	CABLEADO ESTRUCTURADO Y CABLEADO ELECTRICO REGULADO		ANEXO 2
Escala:	Plano:	CODIGO:	NOMBRE:
	MCE-QUITO ECUADOR	MCE-001	JAME LOPEZ
		APROBACION:	ING. SIXTO BARRIGA
		FECHA:	ING. DIEGO SALAZAR
			AGOSTO 2014





DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE RED Y CUARTO DE COMUNICACIONES			
DETALLE	DIRECCIONES	DATOS	ELC. UPS
Puntos de Red y eléctrico	Estaciones de Trabajo	15	15
	Biométrico	1	1
	Impresoras	1	
	Access Point salas	2	2
	rack	1	5
	Salas de Video Conferencia	1	2
<b>TOTAL PISO 2</b>		<b>21</b>	<b>26</b>

SIMBOLOGIA	
<b>CABLEADO ESTRUCTURADO</b>	
	CLOSET TELECOMUNICACIONES
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 1"
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	CAJA DE PASEO 4 X 4" C/T
	SAJANTE EN PARED METALICA
	SAJIDA DE RED CODIFICADA
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>	
	PANEL ELECTRICO RED UPS
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	TUBERIA EMT DE 1/2"
	CAJA DE PASEO 4x4" C/T.
	SAJANTE EN PARED METALICA
	SAJIDA TOMA 120 VAC CODIFICADA
	CANALETA PLASTICA 40x20 cm C/D
	CANALETA PLASTICA 60x40 cm C/D
	CANALETA PLASTICA 100x40 cm C/D

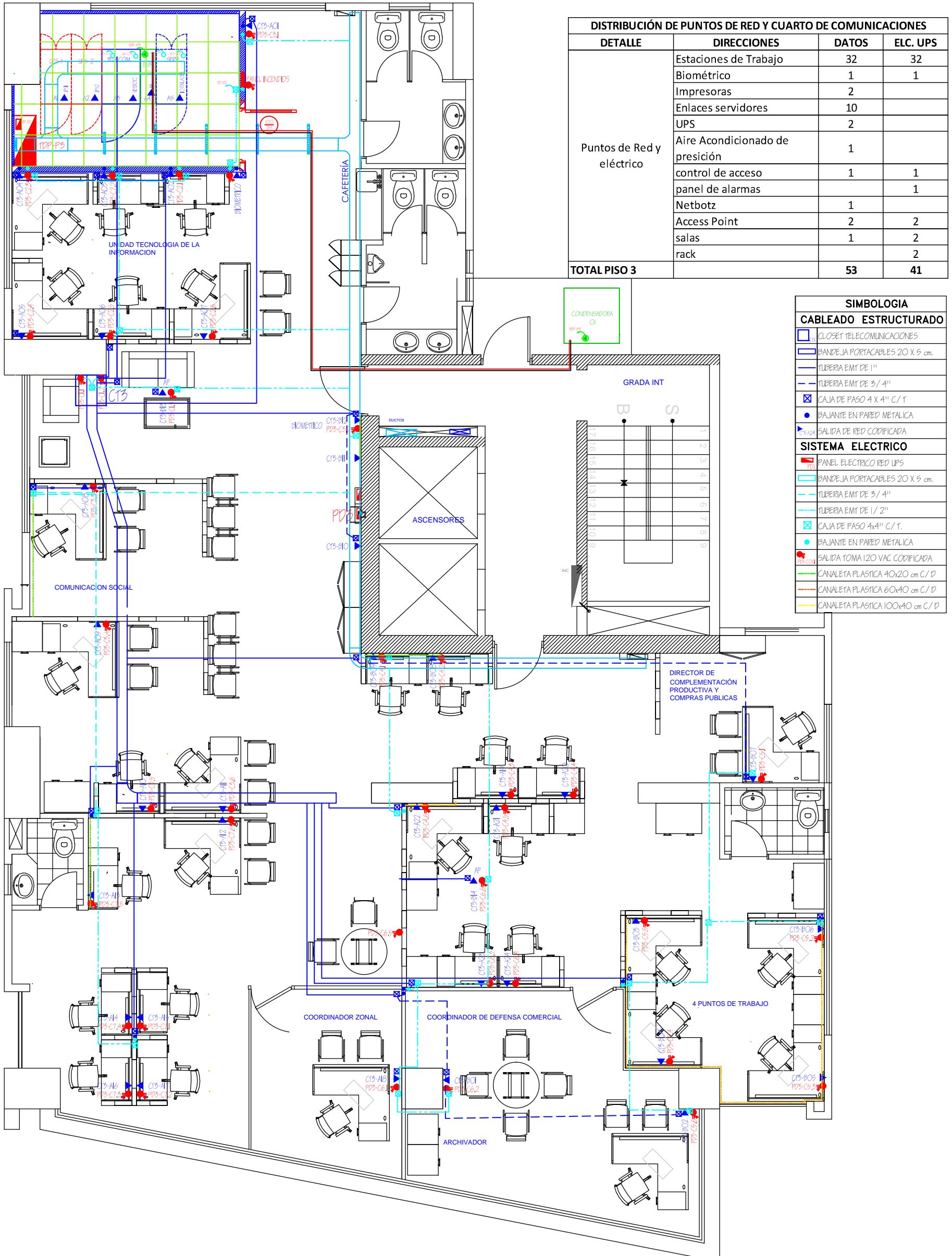


Ministerio de Comercio Exterior



FABRIEQUIPOS

CLIENTE:	MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR		
AREA:	PISO 2		
Contenido:	CABLEADO ESTRUCTURADO Y CABLEADO ELECTRICO REGULADO		ANEXO 2
Escala:	Plano:	CODIGO:	NOMBRE:
	MCE-QUITO ECUADOR	MCE-002	JAIME LOPEZ
		APROBACION:	ING. SIXTO BARRIGA
		FECHA:	ING. DIEGO SALAZAR
			AGOSTO 2014



Ministerio de Comercio Exterior



FABRIEQUIPOS

CLIENTE: MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR

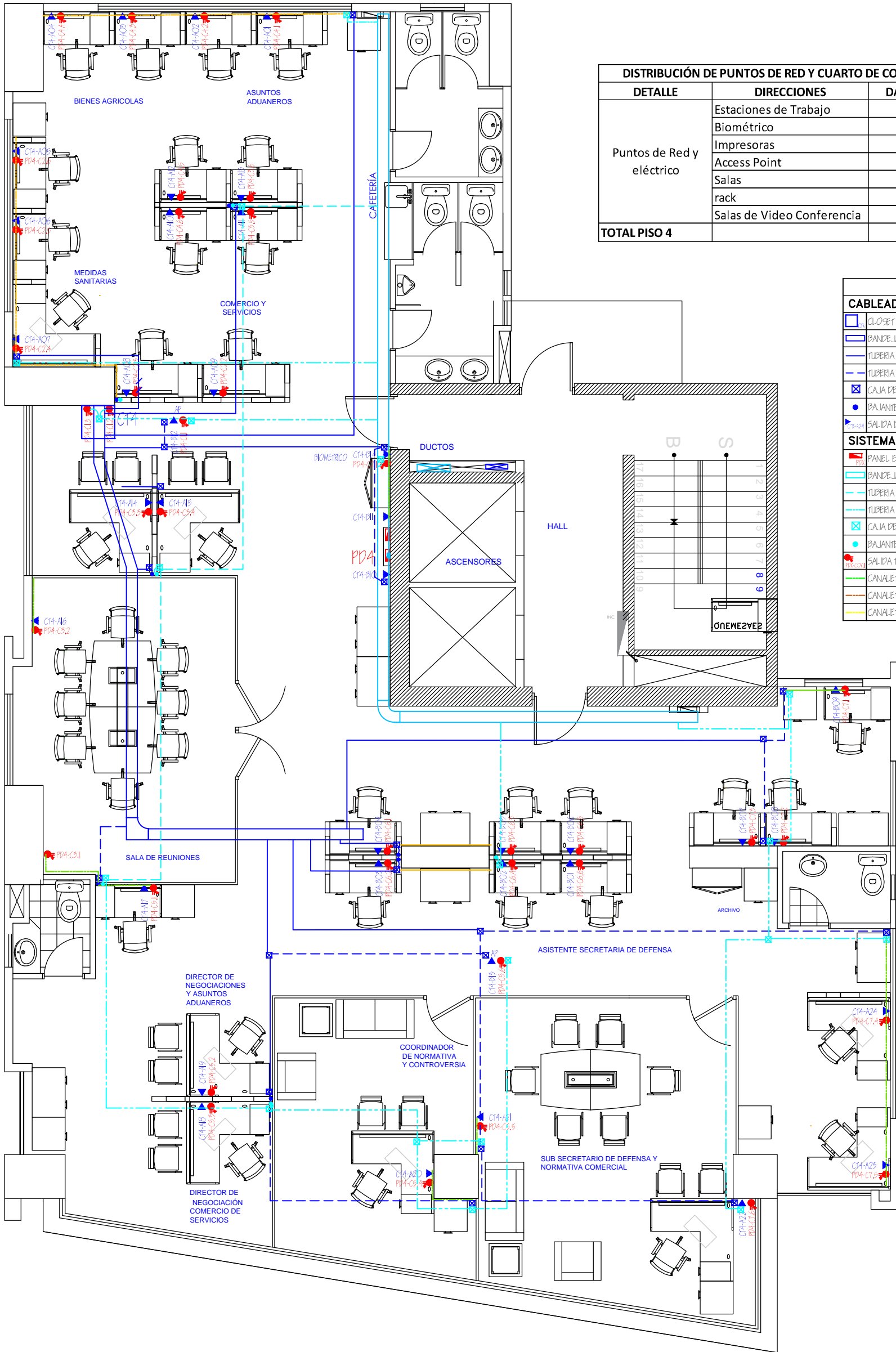
AREA: PISO 3

Contenido: CABLEADO ESTRUCTURADO Y CABLEADO ELECTRICO REGULADO

Escala: Plano: MCE-QUITO ECUADOR

CODIGO: MCE-003

ANEXO 2	NOMBRE:
DISEÑO:	JAIME LOPEZ
REVISION:	ING. SIXTO BARRIGA
APROBACION:	ING. DIEGO SALAZAR
FECHA:	AGOSTO 2014



DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE RED Y CUARTO DE COMUNICACIONES			
DETALLE	DIRECCIONES	DATOS	ELC. UPS
Puntos de Red y eléctrico	Estaciones de Trabajo	31	31
	Biométrico	1	1
	Impresoras	2	
	Access Point	2	2
	Salas	1	2
	rack		2
<b>TOTAL PISO 4</b>		<b>38</b>	<b>39</b>

SIMBOLOGIA	
<b>CABLEADO ESTRUCTURADO</b>	
	CLOSET TELECOMUNICACIONES
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 1"
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	CAJA DE PASO 4 X 4" C/T
	BAJANTE EN PARED METALICA
	SALIDA DE RED CODIFICADA
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>	
	PANEL ELECTRICO RED UPS
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	TUBERIA EMT DE 1/2"
	CAJA DE PASO 4x4" C/T.
	BAJANTE EN PARED METALICA
	SALIDA TOMA 120 VAC CODIFICADA
	CANALETA PLASTICA 40x20 cm C/D
	CANALETA PLASTICA 60x40 cm C/D
	CANALETA PLASTICA 100x40 cm C/D



Ministerio de Comercio Exterior



FABRIEQUIPOS

CLIENTE:

MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR

AREA:

PISO 4

Contenido:

CABLEADO ESTRUCTURADO Y  
CABLEADO ELECTRICO REGULADO

Escala:

Plano:

MCE-QUITO ECUADOR

CODIGO:

MCE-004

ANEXO 2

NOMBRE:

DISEÑO:

JAIME LOPEZ

REVISION:

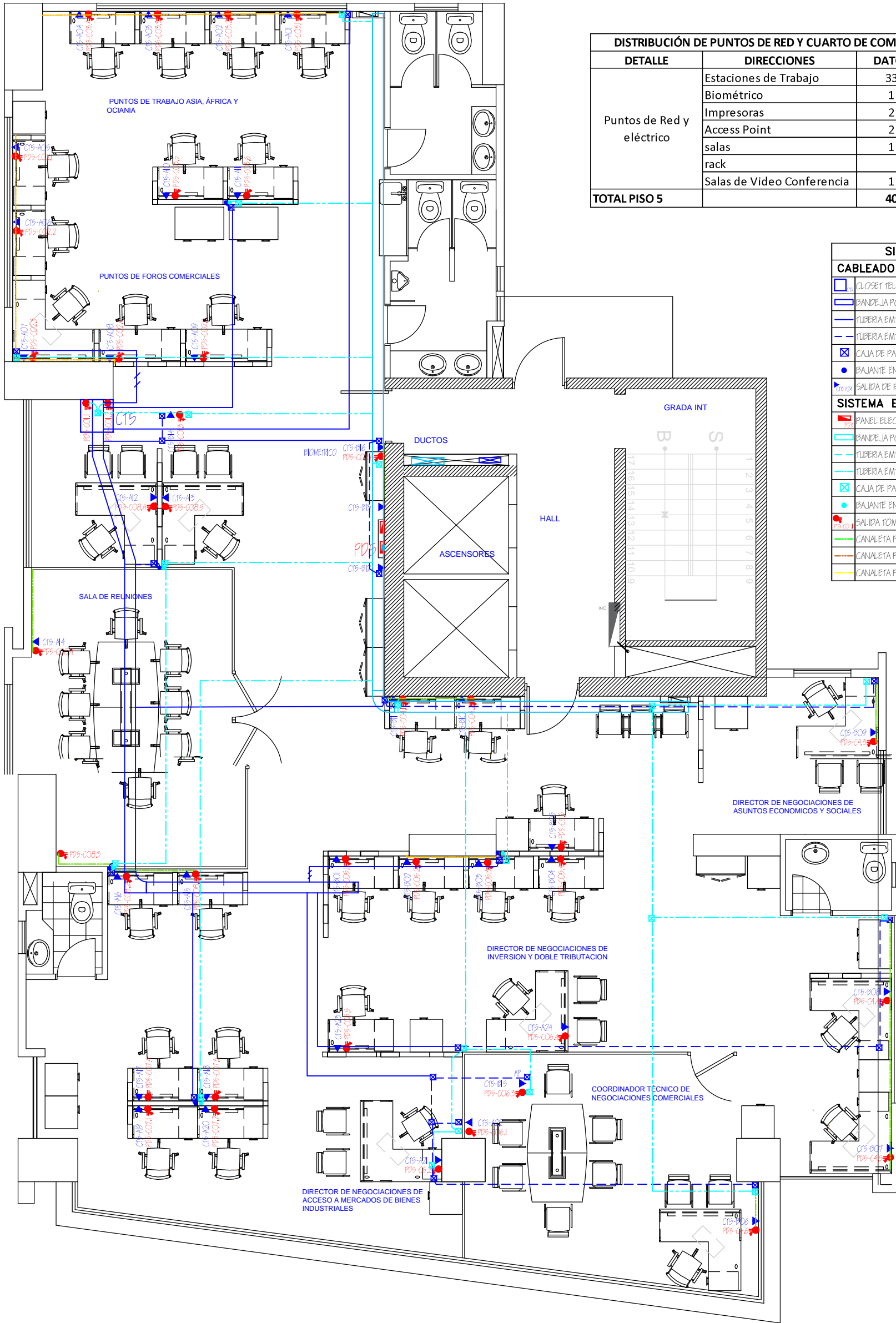
ING. SIXTO BARRIGA

APROBACION:

ING. DIEGO SALAZAR

FECHA:

AGOSTO 2014



DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE RED Y CUARTO DE COMUNICACIONES			
DETALLE	DIRECCIONES	DATOS	ELC. UPS
Puntos de Red y eléctrico	Estaciones de Trabajo	33	33
	Biométrico	1	1
	Impresoras	2	
	Access Point salas	2	2
	rack	1	2
	Salas de Video Conferencia	1	1
<b>TOTAL PISO 5</b>		<b>40</b>	<b>41</b>

SIMBOLOGIA	
<b>CABLEADO ESTRUCTURADO</b>	
	CLOSET TELECOMUNICACIONES
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 1"
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	CAJA DE PASO 4 X 4" C/T
	BAJANTE EN PARED METALICA
	SALIDA DE RED CODIFICADA
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>	
	PANEL ELECTRICO RED UPS
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	TUBERIA EMT DE 1/2"
	CAJA DE PASO 4x4" C/T.
	BAJANTE EN PARED METALICA
	SALIDA TOMA 120 VAC CODIFICADA
	CANALETA PLASTICA 90x20 cm C/D
	CANALETA PLASTICA 60x40 cm C/D
	CANALETA PLASTICA 100x40 cm C/D



Ministerio de Comercio Exterior



FABRIEQUIPOS

CLIENTE: MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR

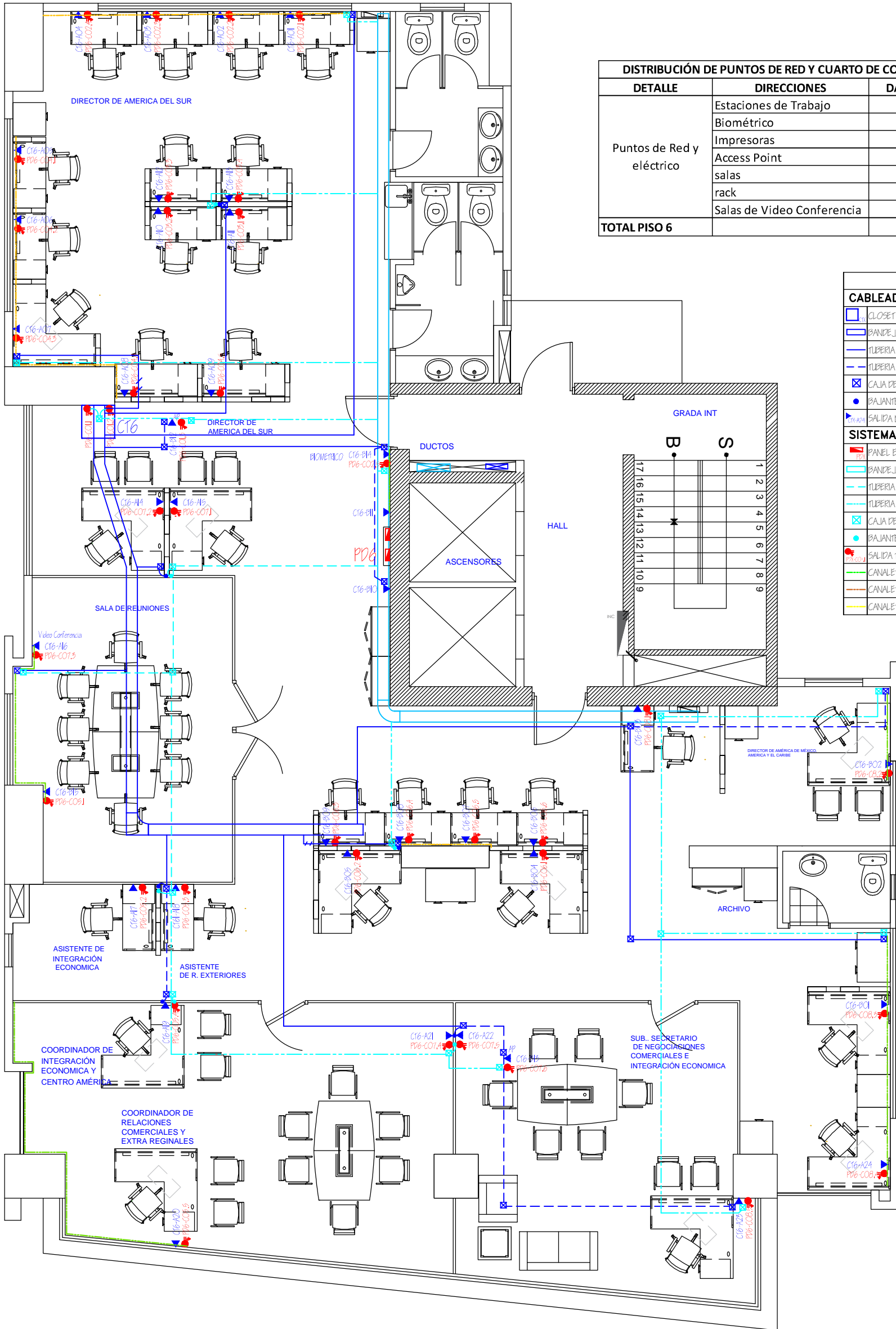
AREA: PISO 5

Contenido: CABLEADO ESTRUCTURADO Y CABLEADO ELECTRICO REGULADO

Escala: Plano: MCE-QUITO ECUADOR

CODIGO: MCE-005

ANEXO 2	NOMBRE:
DISEÑO:	JAIME LOPEZ
REVISION:	ING. SIXTO BARRIGA
APROBACION:	ING. DIEGO SALAZAR
FECHA:	AGOSTO 2014



DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE RED Y CUARTO DE COMUNICACIONES			
DETALLE	DIRECCIONES	DATOS	ELC. UPS
Puntos de Red y eléctrico	Estaciones de Trabajo	30	30
	Biométrico	1	1
	Impresoras	2	
	Access Point salas	2	2
	rack	3	2
	Salas de Video Conferencia	1	1
<b>TOTAL PISO 6</b>		<b>39</b>	<b>39</b>

SIMBOLOGIA	
<b>CABLEADO ESTRUCTURADO</b>	
	CLOSET TELECOMUNICACIONES
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 1"
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	CAJA DE PASO 4 X 4" C/T
	BAJANTE EN PARED METALICA
	SALIDA DE RED CODIFICADA
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>	
	PANEL ELECTRICO RED UPS
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 5/4"
	TUBERIA EMT DE 1/2"
	CAJA DE PASO 4x4" C/T.
	BAJANTE EN PARED METALICA
	SALIDA TOMA 120 VAC CODIFICADA
	CANALETA PLASTICA 40x20 cm C/D
	CANALETA PLASTICA 60x40 cm C/D
	CANALETA PLASTICA 100x40 cm C/D



Ministerio de Comercio Exterior



FABRIEQUIPOS

CLIENTE: MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR

AREA: PISO 6

Contenido: CABLEADO ESTRUCTURADO Y CABLEADO ELECTRICO REGULADO

Escala:

Plano: MCE-QUITO ECUADOR

CODIGO: MCE-006

ANEXO 2

NOMBRE:

DISEÑO:

JAIME LOPEZ

REVISION:

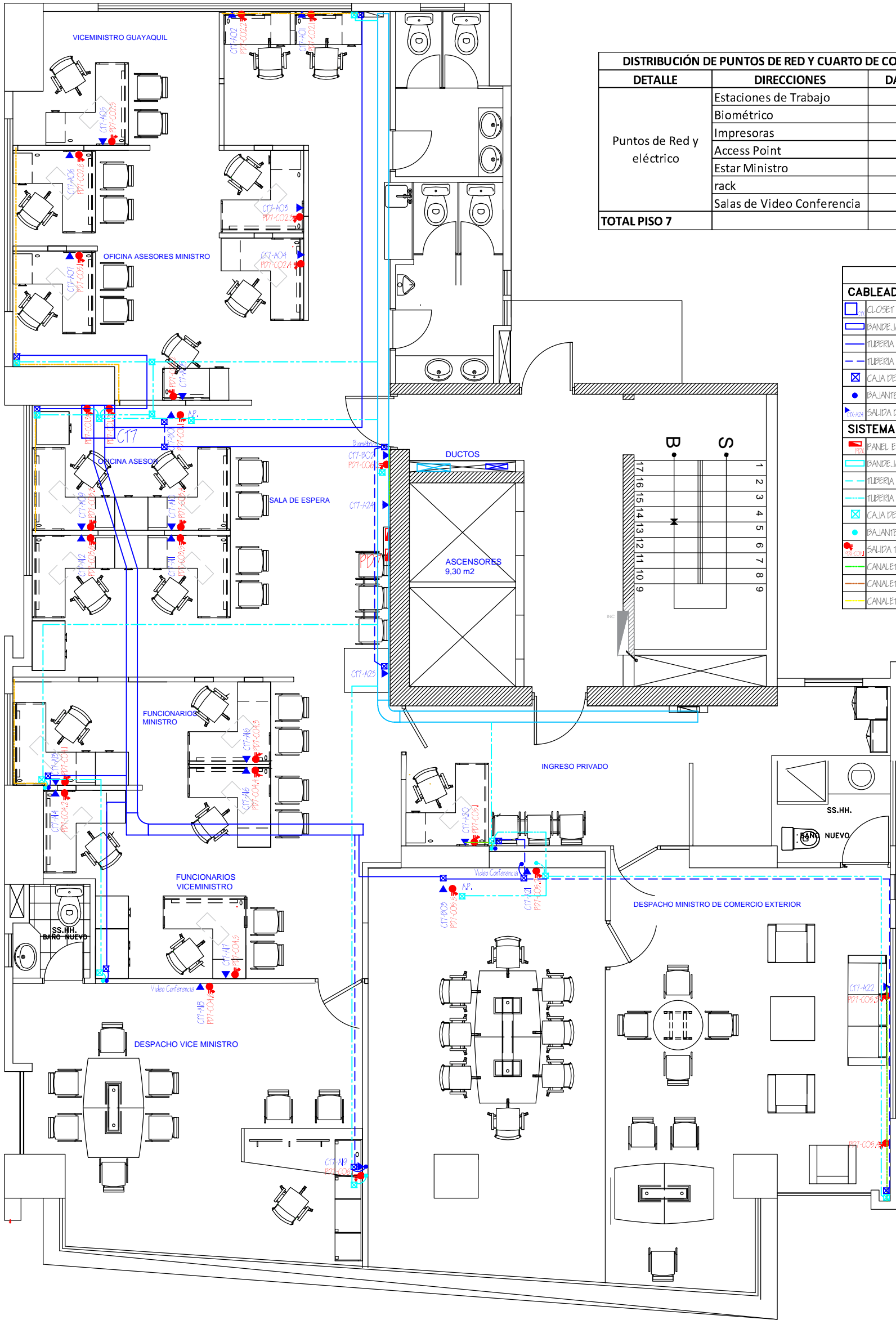
ING. SIXTO BARRIGA

APROBACION:

ING. DIEGO SALAZAR

FECHA:

AGOSTO 2014



DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE RED Y CUARTO DE COMUNICACIONES			
DETALLE	DIRECCIONES	DATOS	ELC. UPS
Puntos de Red y eléctrico	Estaciones de Trabajo	20	20
	Biométrico	1	1
	Impresoras	2	
	Access Point	2	2
	Estar Ministro rack		1
	Salas de Video Conferencia	2	2
<b>TOTAL PISO 7</b>		<b>27</b>	<b>28</b>

SIMBOLOGIA	
<b>CABLEADO ESTRUCTURADO</b>	
	CLOSET TELECOMUNICACIONES
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 1"
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	CAJA DE PASO 4 X 4" C/T
	BAJANTE EN PARED METALICA
	SALIDA DE RED CODIFICADA
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>	
	PANEL ELECTRICO RED UPS
	BANDEJA PORTACABLES 20 X 5 cm.
	TUBERIA EMT DE 3/4"
	TUBERIA EMT DE 1/2"
	CAJA DE PASO 4x4" C/T.
	BAJANTE EN PARED METALICA
	SALIDA TOMA 120 VAC CODIFICADA
	CANALETA PLASTICA 40x20 cm C/D
	CANALETA PLASTICA 60x40 cm C/D
	CANALETA PLASTICA 100x40 cm C/D



Ministerio de Comercio Exterior



FABRIEQUIPOS

CLIENTE:

MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR

AREA:

PISO 7

Contenido:

CABLEADO ESTRUCTURADO Y  
CABLEADO ELECTRICO REGULADO

Escala:

Plano:

MCE-QUITO ECUADOR

CODIGO:

MCE-007

ANEXO 2

NOMBRE:

DISEÑO:

JAIME LOPEZ

REVISION:

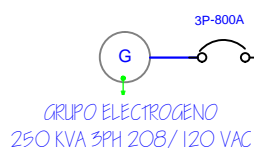
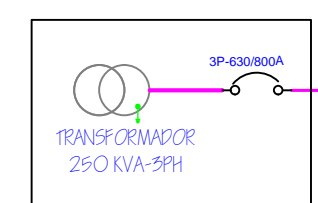
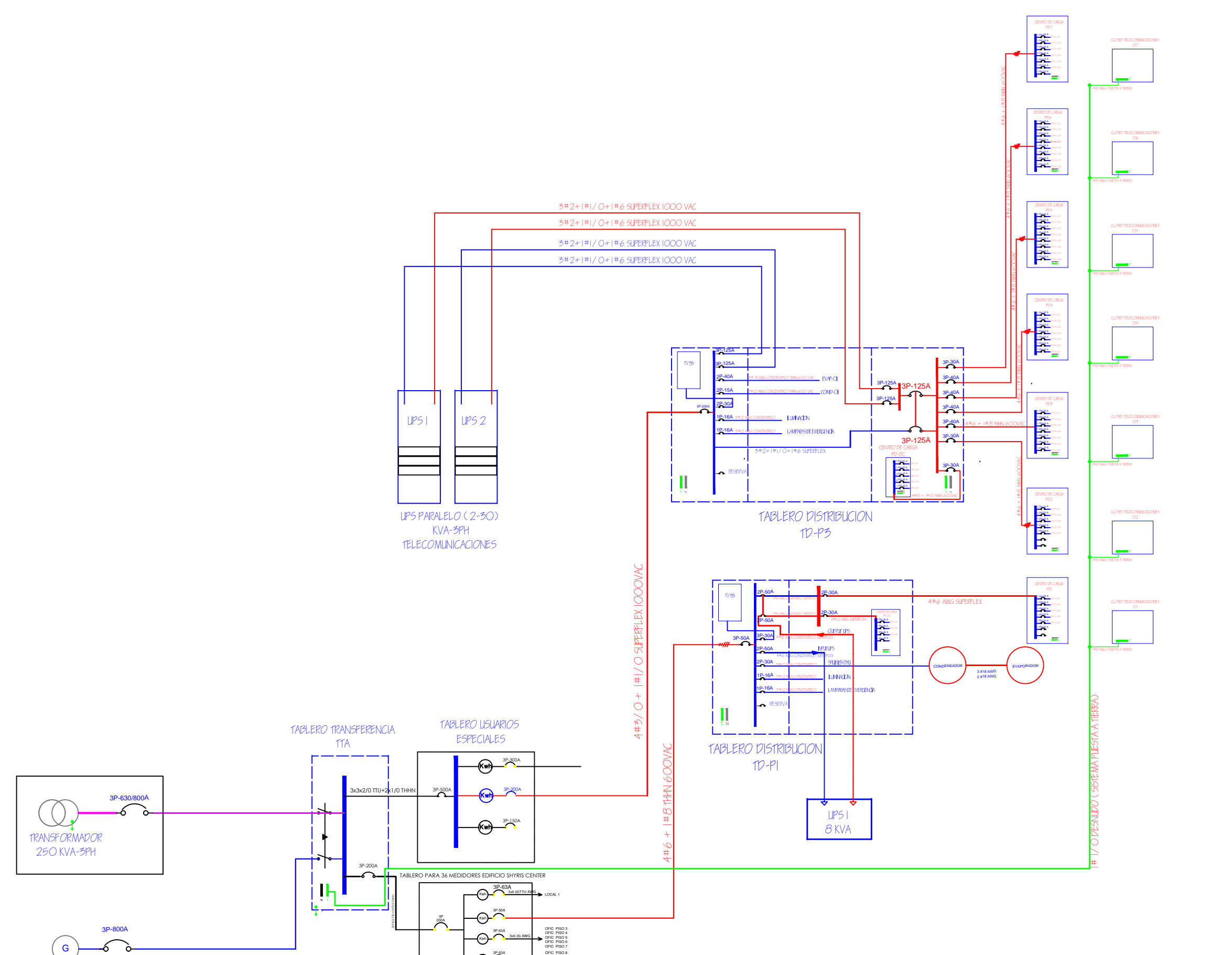
ING. SIXTO BARRIGA

APROBACION:

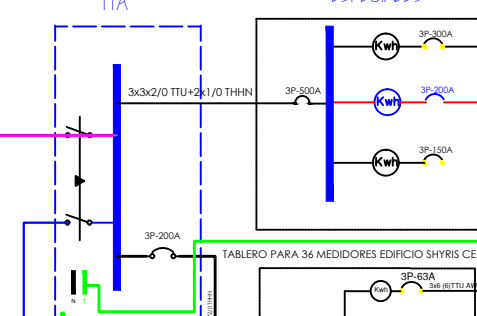
ING. DIEGO SALAZAR

FECHA:

AGOSTO 2014



TABLERO TRANSFERENCIA TTA



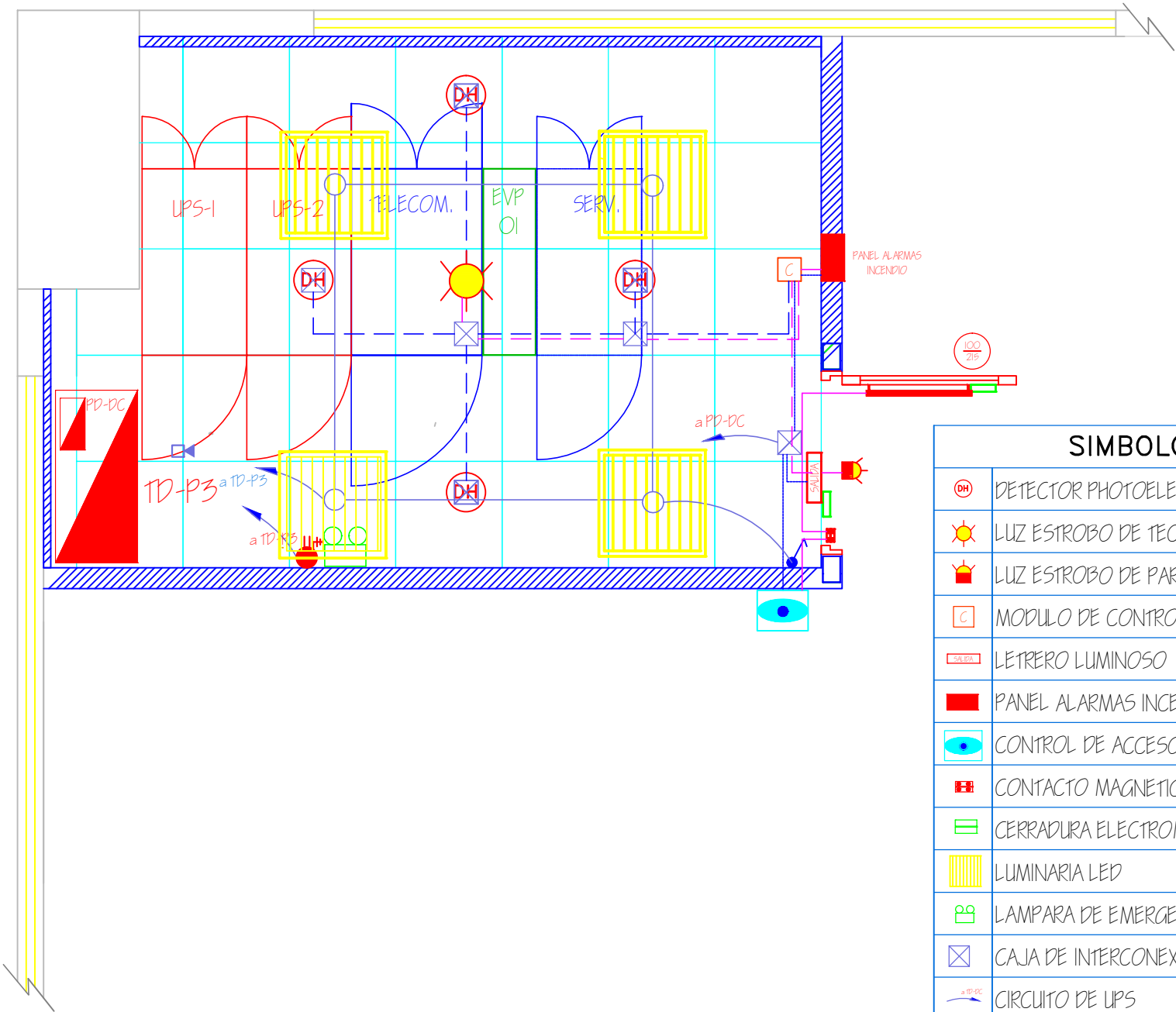
LPS PARALELO (2-30)  
KVA-3PH  
TELECOMUNICACIONES

TABLERO DISTRIBUCION TD-P3

TABLERO DISTRIBUCION TD-P1

LPS 1  
8 KVA

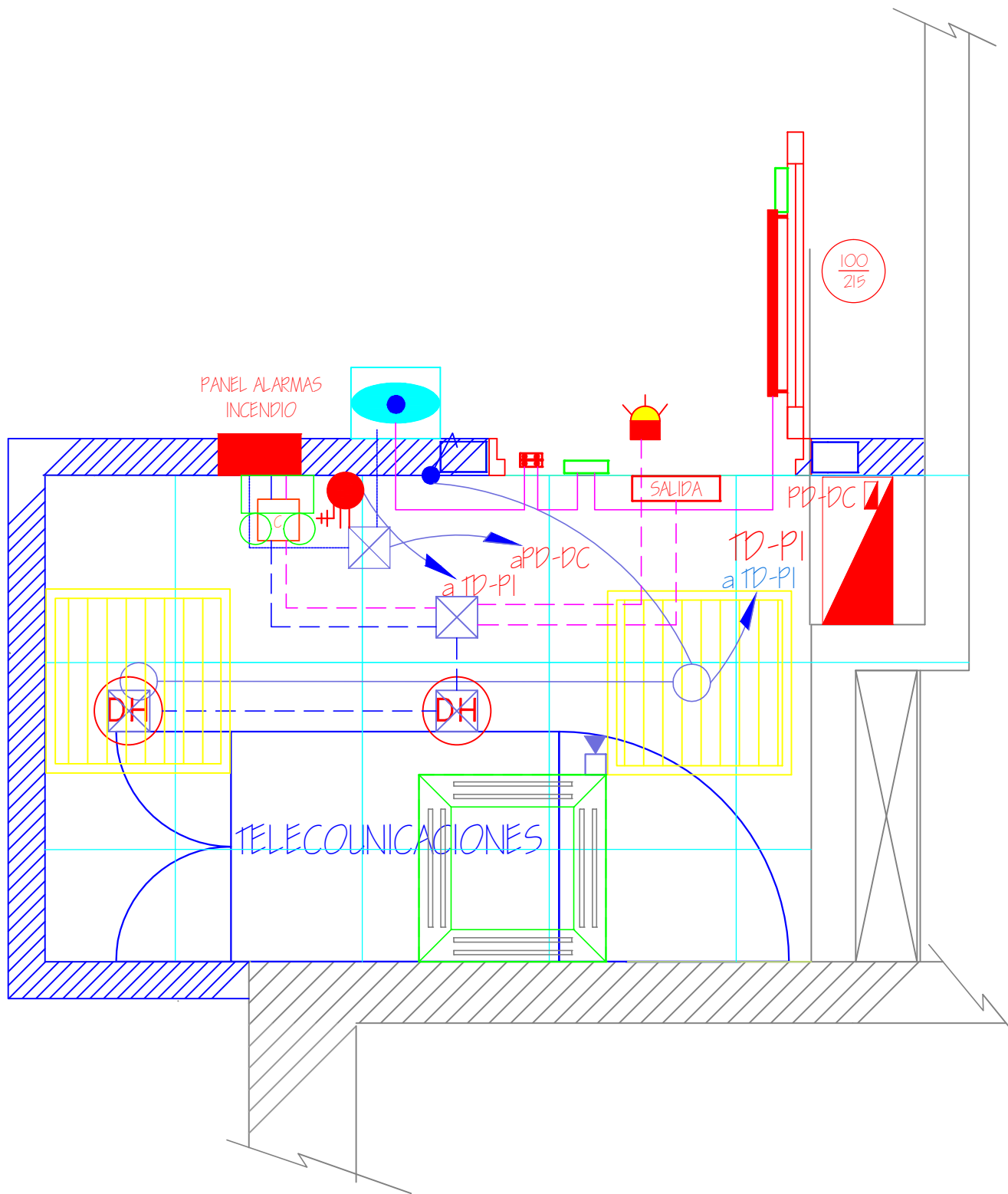
	CLIENTE:	MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR	
	AREA:	DIAGRAMA DE ALZADO	
	Contenido:	DIAGRAMA UNIFILAR ELECTRICO Y PUESTA A TIERRA DE CLOSET	NOMBRE:
	Escala:	Plano:	DISEÑO:
		MCE-QUITO ECUADOR	ING. SIXTO BARRIGA
		CODIGO:	REVISION:
		MCE-008	ING. DIEGO SALAZAR
		APROBACION:	FECHA:
			AGOSTO 2014



SIMBOLOGIA	
	DETECTOR PHOTOELECTRICO
	LUZ ESTROBO DE TECHO CON SIRENA
	LUZ ESTROBO DE PARED CON SIRENA
	MODULO DE CONTROL
	LETRERO LUMINOSO
	PANEL ALARMAS INCENDIO
	CONTROL DE ACCESO
	CONTACTO MAGNETICO
	CERRADURA ELECTROMAGNETICA
	LUMINARIA LED
	LAMPARA DE EMERGENCIA
	CAJA DE INTERCONEXION SEGURIDAD
	CIRCUITO DE UPS
	CIRCUITO SERVICIOS GENERALES
	RUTEO CONTROL DE ACCESO
	RUTEO ALARMAS
	RUTEO DETECTORES DE HUMO
	CAJA INTERCONEXION LUMINARIAS
	PISO VINYL ANTIESTATICO
	TOMACORRIENTE UPS
	TUBO RECT. 150x100x3 mm.
	CAMARA APC
	TECHO FALSO
	EQUIPO DE CLIMATIZACION PRECISION

 	CLIENTE:	MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR		
	AREA:	CENTRO DE DATOS PISO 3		
	Contenido:	INFRAESTRUCTURA CIVIL, SEGURIDAD ELECTRONICA Y CONTROL ACCESO	ANEXO 2	NOMBRE:
			DISEÑO:	JAIME LOPEZ
			REVISION:	ING. SIXTO BARRIGA
Escala:	Plano:	MCE-QUITO ECUADOR	CODIGO:	MCE-009
			APROBACION:	ING. DIEGO SALAZAR
			FECHA:	AGOSTO 2014





SIMBOLOGIA	
	DETECTOR PHOTOELECTRICO
	LUZ ESTROBO DE TECHO CON SIRENA
	LUZ ESTROBO DE PARED CON SIRENA
	MODULO DE CONTROL
	LETRERO LUMINOSO
	PANEL ALARMAS INCENDIO
	CONTROL DE ACCESO
	CONTACTO MAGNETICO
	CERRADURA ELECTROMAGNETICA
	LUMINARIA LED
	LAMPARA DE EMERGENCIA
	CAJA DE INTERCONEXION SEGURIDAD
	CIRCUITO DE UPS
	CIRCUITO SERVICIOS GENERALES
	ROUTEO CONTROL DE ACCESO
	ROUTEO ALARMAS
	ROUTEO DETECTORES DE HUMO
	CAJA INTERCONEXION LUMINARIAS
	PISO VINYL ANTIESTATICO
	TOMACORRIENTE UPS
	TUBO RECT. 150x100x3 mm.
	CAMARA APC
	TECHO FALSO
	EQUIPO DE CLIMATIZACION CONFORT



Ministerio de Comercio Exterior



FABRIEQUIPOS

CLIENTE: MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR "PROEcuador"

AREA: CENTRO DE DATOS PISO PI

Contenido:  
INFRAESTRUCTURA CIVIL, SEGURIDAD  
ELECTRONICA Y CONTROL ACCESO

Escala:

Plano:  
MCE-QUITO ECUADOR

CODIGO:  
MCE-010

ANEXO 2

NOMBRE:

DISEÑO:

JAIME LOPEZ

REVISION:

ING. SIXTO BARRIGA

APROBACION:

ING. DIEGO SALAZAR

FECHA:

AGOSTO 2014