

MEMORIA TÉCNICA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROYECTO:

SISTEMA ELÉCTRICO DE FUERZA PARA EL SISTEMA DE CALEFACCIÓN A IMPLEMENTARSE EN LA PLATAFORMA GUBERNAMENTAL DE DESARROLLO SOCIAL

Elaborado por:

Ing. César Guanoluisa

QUITO, AGOSTO, 2019

Contenido

1.	ANTECEDENTES	3
2.	UBICACIÓN	3
3.	OBJETIVO	3
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ELÉCTRICO	4
5.	ESTANDARES, CODIGOS Y REGULACIONES APLICABLES.....	5
6.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	5
6.1.	Salidas Especiales.....	6
6.2.	Circuitos	6
6.3.	Protecciones	6
6.4.	Instalación.....	6
7.	MATERIALES Y DISPOSICIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN	6
7.1.	Tuberías.....	6
7.2.	Cajas de revisión y salida.....	7
7.3.	Conductores.....	8
7.4.	Altura de montaje.....	9
8.	REFERENCIAS Y ANEXOS.....	9

1. ANTECEDENTES

Como parte de los Estudios del Proyecto “SISTEMA DE CALEFACCIÓN PARA LA PLATAFORMA GUBERNAMENTAL”; se prevé realizar el Estudio del Sistema Eléctrico de Fuerza para los equipos de calefacción que se implementaran en la Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social.

2. UBICACIÓN

El edificio Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social (PGDS), se encuentra ubicado en la provincia de Pichincha al sur de Quito en la intersección de las Av. Quitumbe Ñan y Av. Amaru Ñan, ubicación geográfica Latitud: -0.2930, Longitud: -78.5457; con sus respectivas coordenadas UTM 773172.98 m E, 9967577.28 m N, Zona 17, Sur, aproximadamente a 2893.89 msnm.



Figura 1. Ubicación de la PLATAFORMA GUBERNAMENTAL DE DESARROLLO SOCIAL.

3. OBJETIVO

Mediante la implementación del proyecto se pretende dotar de energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos del Sistema de Calefacción.

Para lo cual se ha dimensionado los diferentes conductores para que el suministro de energía llegue de forma eficiente, con las caídas de tensión permitidas y de buena calidad.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ELÉCTRICO

El servicio eléctrico se ha dividido estratégicamente en dos partes “1” y “2”; la zona 1 comprende: Los tableros y alimentadores eléctricos que se encuentran ubicados en el lado norte de la Plataforma; la zona 2 comprende: Los tableros y alimentadores eléctricos que se encuentran ubicados en el lado sur de la Plataforma. Esta zonificación es fácilmente visible en los planos eléctricos y se debe a la facilidad de interconexión que permiten las instalaciones eléctricas existentes.

La Plataforma dispone de dos transformadores de 3F-250kVA que son para uso exclusivo de los Sistemas de Renovación de Aire y de Ventilación. Uno de los transformadores dispone de 213.73 kVA y el otro de 215.90 kVA. En el Anexo 3 se muestra los análisis de disponibilidad de energía de los transformadores a utilizar elaborados por la EEQ en .

De acuerdo al estudio de carga y demanda realizado en el Anexo 1 con las especificaciones de los equipos. Ver Figura 2; la energía requerida por transformador para el sistema eléctrico de fuerza del sistema de calefacción es de 88kVA. Los transformadores abastecerán sin ningún inconveniente la carga eléctrica de los equipos a instalarse.

Electrical Data													
XP180/240													
XP180/240 - Standard Drive Without Powered Convenience Outlet													
Size (Tons)	Volt	Compressors (each)			OD Fan Motors (each)	Supply Blower Motor	Pwr Conv Outlet	Electric Heat (Field Installed Accessory Only)			MCA ¹ (Amps)	Max Fuse ^{2/} Breaker ³ Size (Amps)	
		RLA	LRA	MCC	FLA	FLA	FLA	Model	kW	Stages			Amps
180 (15)	208-3-60	25	164	39	4.1	13.5	0	NONE	-	-	-	78	100
								E18	13.5	1	37.5	124.8	125
								E36	27	2	74.9	124.8	125
								E54	40.6	2	112.7	157.7	175
								E72	54.1	2	150.2	171.6	200
								NONE	-	-	-	77.1	100
	230-3-60	25	164	39	3.9	13	0	NONE	-	-	-	77.1	100
								E18	18	1	43.3	131.2	150
								E36	36	2	86.6	131.2	150
								E54	54	2	129.9	146.2	175
								E72	72	2	173.2	189.5	225
								NONE	-	-	-	38.3	50
	460-3-60	12.2	100	19	2.15	6.5	0	NONE	-	-	-	38.3	50
								E18	18	1	21.7	65.3	70
								E36	36	2	43.3	65.3	70
								E54	54	2	65	73.1	80
E72								72	2	86.6	94.7	110	
NONE								-	-	-	28.7	35	
575-3-60	9	78	14	1.6	5.2	0	NONE	-	-	-	28.7	35	
							E18	18	1	17.3	50.3	60	
							E36	36	2	34.6	50.3	60	
							E54	54	2	52	58.5	70	
							E72	72	2	69.3	75.8	90	
							NONE	-	-	-	111.2	125	
240 (20)	208-3-60	34.3	239	52	3.5	20	0	NONE	-	-	-	111.2	125
								E18	13.5	1	37.5	158	175
								E36	27	2	74.9	158	175
								E54	40.6	2	112.7	165.9	175
								E72	54.1	2	150.2	204.9	225
								NONE	-	-	-	110.6	125
	230-3-60	34.3	239	52	3.5	19.4	0	NONE	-	-	-	110.6	125
								E18	18	1	43.3	164.7	175
								E36	36	2	86.6	164.7	175
								E54	54	2	129.9	164.7	175
								E72	72	2	173.2	218.8	225
								NONE	-	-	-	57.6	70
	460-3-60	17.9	125	28	1.9	9.7	0	NONE	-	-	-	57.6	70
								E18	18	1	21.7	84.6	90
								E36	36	2	43.3	84.6	90
								E54	54	2	65	84.6	90
								E72	72	2	86.6	111.7	125
								NONE	-	-	-	42.6	50
	575-3-60	12.8	80	20	1.5	7.8	0	NONE	-	-	-	42.6	50
								E18	18	1	17.3	64.3	70
								E36	36	2	34.6	64.3	70
								E54	54	2	52	64.3	70
								E72	72	2	69.3	85.9	90
								NONE	-	-	-	85.9	90

1. Minimum Circuit Ampacity.
2. Dual Element, Time Delay Type.
3. HACR type per NEC.

Figura 2. Especificaciones Eléctricas de Equipo de Calefacción.

La energización de la zona 1 se realizará desde el TDPHVAC-1 ubicado en el subsuelo1, que es el tablero de distribución principal existente de uno de los transformadores de 250kVA y lo mismo se realizará para la zona 2 desde el TDPHVAC-2 de iguales características y funcionalidad.

Se prevé la instalación de dos Tableros Eléctricos Principales en el Piso 6 denominados TDPC1 y TDPC2 de 400A de capacidad, uno por zona; estos serán tipo armario auto soportado trifásicos de 220V, cada uno de estos tableros a su vez alimentarán a tres tableros tipo centros de carga 3F-220V respectivamente ubicados en las áreas indicadas en planos y desde los cuales se energizarán a cada equipo de calefacción, con una alimentación en baja tensión de 220/127 V.

5. ESTANDARES, CODIGOS Y REGULACIONES APLICABLES

Todos los reportes y cálculos realizados en el presente estudio tienen como base la Normativa de los organismos competentes a nivel eléctrico tanto nacional como internacional como son: la Comisión Internacional de Electrotécnica CIE 140, el Ministerio de Electrificación y Energías Renovables, y la Regulación ISO 50001.

6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El presente estudio presenta el diseño de las instalaciones de baja tensión que operarán a un voltaje de 220/127V. Las intensidades de corriente particulares para cada tablero fueron calculadas con un Factor de Potencia de 0.92.

Los cálculos de cada una de estas intensidades de corriente, así como el dimensionamiento de los conductores de tal manera que cumplan con los parámetros de caídas de tensión y corriente que deben manejar se puede apreciar en los cuadros de demanda y caídas de voltaje de cada uno de los tableros en los cuadros del Anexo 2.

Desde cada tablero TDPHVAC saldrá un circuito trifásico $3 \times 2 \times \#4/0$ TTU + $1 \times 2 \times \#4/0$ + $1 \times 1 \times \#2$ AWG TTU para alimentar el tablero de distribución principal TDPC1 o TDPC2 de cada zona (ubicados en el Piso 6), cabe indicar que estos alimentadores se han dimensionado para compensar la caída de tensión producida.

Para la interconexión se utilizará un interruptor de caja moldeada de 300 a 400A ubicado en el interior del tablero de distribución principal TDPHVAC destinado para cada zona.

Los TDPCs tendrán un breaker de protección de tipo caja moldeada para todos los circuitos, el detalle de los mismos se encuentra en los planos adjuntos, además de las barras de acuerdo a la capacidad requerida y su respectiva barra de neutro y tierra, todos los tableros deberán estar debidamente etiquetados y con la señalización de advertencia de riesgo eléctrico.

El diagrama eléctrico unifilar consta en el plano eléctrico adjunto.

6.1. Salidas Especiales.

Se consideran como salidas de uso específico, a aquellas que requieren de una alimentación y protección independientes por su potencia, voltaje, número de fases y operación:

- Secadores de manos
- Motores de equipos de climatización.
- Motores de bombas.

En las láminas adjuntas se indican la ubicación de las salidas especiales y sus características eléctricas.

6.2. Circuitos

Los circuitos de las salidas de uso específico se conectarán directamente desde el tablero de distribución tipo centro de carga hasta el punto asignado para alimentar la carga especial y estarán formados por los conductores descritos en las láminas adjuntas. Los conductores se han calculado basándose en su potencia nominal.

6.3. Protecciones

Los circuitos de alimentación a las salidas de uso específico estarán protegidos por interruptores termo magnéticos de las características indicadas en los anexos de tableros.

6.4. Instalación

Las salidas especiales deberán ubicarse durante la construcción en puntos más cercanos al punto de conexión a los equipos.

7. MATERIALES Y DISPOSICIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN.

7.1. Tuberías.

Los conductores de los sistemas eléctricos deben ser instalados dentro de tuberías conduit metálicas, livianas, del tipo EMT, con uniones y conectores de tornillo. Los diámetros de las tuberías están específicamente señalados en los planos de distribución eléctrica, cuando no se lo indica significa que la tubería es de 13 mm de diámetro interior con dos conductores # 12 AWG.

El montaje de la tubería se realizará de la siguiente forma:

- a) Cada uno de los sistemas eléctricos y electrónicos deberá ser instalado en tubería independiente.

- b) Todas las tuberías se fijarán en la superficie de los cielos rasos o empotradas en las paredes, mediante soportes adecuados.
- c) Los tramos de tubería deberán ser continuos entre cajas de salida, tableros, cajas de conexión, etc. con el uso adecuado de uniones y conectores.
- d) No se permitirán más de tres curvas de 90 grados, o su equivalente, en cada tramo de tubería entre cajas.
- e) Todas las cajas de salida deberán estar perfectamente ancladas, así como los tramos de tubería expuesta.
- f) Los cortes de tubería deben ser perpendiculares al eje longitudinal y eliminando toda rebaba.
- g) Durante la construcción las bocas de los tubos que no terminen en caja, se tapanán adecuadamente para evitar el ingreso de materiales extraños.
- h) Los tramos de tuberías y cajas deben asegurarse adecuadamente a los hierros de las estructuras para evitar su movimiento durante el vaciado del hormigón, en los casos en donde la tubería vaya empotrada en él.
- i) Antes de proceder a pasar los conductores se deberán limpiar perfectamente la tubería, las cajas y los tableros.
- j) El sistema de tierra estará formado por el conjunto de tuberías y cajas, por lo cual es muy importante tener una buena conexión electromecánica a lo largo de todo el sistema de tuberías.
- k) Todas las tuberías deberán instalarse separadas de otras instalaciones que pueden elevar la temperatura de los conductores.
- l) Todas las tuberías deben colocarse de tal manera que no soporten esfuerzos mecánicos, si cruzan juntas de dilatación deberán contar con los accesorios de expansión requeridos.

7.2. Cajas de revisión y salida.

Todas las cajas a emplearse estarán conectadas a la tubería por medio de conectores apropiados.

En general se utilizarán los siguientes tipos de cajas:

- a) Para salidas de luz, cajas de paso: cajas octogonales conduit, metálicas galvanizadas de 100 x 47 x 1.6 mm de espesor (4" x 1 7/8" x 1/16").
- b) Para salidas donde lleguen más de cuatro tubos de 13 mm o más de dos tubos de 19 mm: cajas conduit metálicas galvanizadas, cuadradas de 120 x 54 mm y 1.6 mm de espesor (4 11/16" x 2 1/8" x 1/16").

c) Para salidas de tomacorrientes, interruptores: cajas conduit metálicas galvanizadas, rectangulares, de 100 x 54 x 47 mm y 1.6 mm de espesor (4" x 2 1/8" x 2 1/8" x 1/16").

d) Todas las tapas de cajas deben ser accesibles fácilmente.

Todas las cajas deben ser cuidadosamente alineadas, niveladas y soportadas adecuadamente, sean empotradas o sobrepuestas.

Las cajas rectangulares para interruptores y pulsadores se montarán vertical-mente, aquellas para tomacorrientes se montarán horizontalmente.

7.3. Conductores.

Se instalará un sistema completo de conductores para alimentar todos los circuitos, según se indica en los planos. Todos los conductores a utilizarse serán de cobre, con las siguientes características:

a) Para circuitos eléctricos derivados: con aislamiento para 600 V tipo TW o similar; hasta el # 10 AWG serán unifilares y los de mayor calibre serán cableados. La sección mínima a emplearse será # 12 AWG.

b) Para alimentadores eléctricos tendrán conductores con aislamiento para 75 °C tipo THHN o similar, todos deberán ser cableados.

Por ningún concepto se permitirán empalmes de conductores dentro de una tubería, todos ellos se efectuarán dentro de las cajas de conexión y de tal manera que se obtenga un buen contacto eléctrico y mecánico, empleando conectores adecuados en los cables del sistema eléctrico a partir del calibre # 8 AWG en adelante y en los de los sistemas electrónicos empleando regletas adecuadas.

En las cajas de salida se dejará un exceso de conductor de 20 cm de longitud para permitir una fácil conexión de lámparas y accesorios; en los tableros se dejará un exceso de por lo menos 60 cm.

Todos los circuitos de fuerza deben tener un conductor para la puesta a tierra, que deberá tener aislamiento de color verde.

Al hacer un empalme o conexión se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

a) La resistencia mecánica de los terminales conectados debe ser equivalente a la del conductor.

b) El empalme o terminales deberán asegurar una conductividad eléctrica equivalente al del conductor considerado en una sola pieza.

c) La rigidez dieléctrica del aislamiento debe ser al menos igual a la del aislamiento del conductor original.

En la construcción se deberá respetar el siguiente código de colores de los aislamientos de los conductores:

USO	COLOR
FASES	rojo, azul, negro
NEUTRO	blanco
TIERRA	verde
RETORNOS	cualquier otro

7.4. Altura de montaje.

La altura de montaje a la cual deben colocarse las piezas, tableros, etc., en relación con el nivel del piso terminado y tomada al centro de la caja de salida, y en el caso de los tableros a su borde inferior, son las siguientes:

Interruptores	1.40 m
Tomacorrientes de uso general	0.50 m
Tomacorrientes sobre mesas (Nota)	0.20 m
Tableros secundarios de distribución	1.40 m

Nota: Esta altura está considerada desde la superficie de la mesa de trabajo hasta el centro de la caja de salida.

8. REFERENCIAS Y ANEXOS

- PLANO “Eléctrico Sistema de Calefacción-SISTEMA DE FUERZA 01” ELE-01 de 03
- PLANO “Eléctrico Sistema de Calefacción-SISTEMA DE FUERZA 02” ELE-02 de 03
- PLANO “Eléctrico Sistema de Calefacción-SISTEMA DE FUERZA 03” ELE-03 de 03



ANEXO 1

CUADROS DE CARGA, BREAKERS, ALIMENTADORES ELÉCTRICOS





ANEXO 2

CAIDAS DE VOLTAJE DE ALIMENTADORES ELÉCTRICOS





ANEXO 3

INFORMES DE CALIDAD DE ENERGÍA DE LOS TRANSFORMADORES DE 250KVA DE LA EEQ

