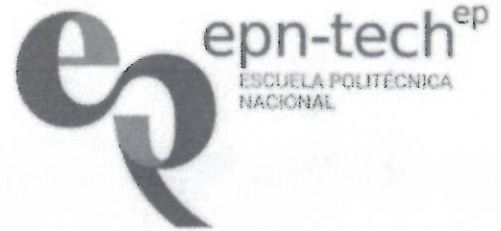






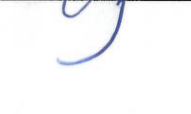
EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA
DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS EPMOP



“ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS PARA EL DETALLE DE INGENIERÍAS DE LA LÍNEA ROLDÓS - OFELIA”

Producto 2: CAPÍTULO K.1: DISEÑO ELÉCTRICO DEL SISTEMA TELEFÉRICO

RESPONSABLES:

	NOMBRE	CÉDULA	FIRMA
ELABORADO POR	Ing. Luis Dalgo Andrade	1713091997	
JEFE DE ÁREA	Ing. Marcelo Carrera	1705277661	
APROBADO POR	Ing. Carlos Baldeón	1704378890	

CÓDIGO: QC-OF-TT-ELEC1-MC-101

JUNIO 2016

Contenido

1. ALCANCE	3
2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	3
3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	6
4. CALCULO DE LA DEMANDA.....	8
5. MEDIO VOLTAJE	11
5.1. Derivación de medio voltaje	11
5.2. Cámara de Transformación.....	12
6. SISTEMAS DE RESPALDO DE EMERGENCIA Y EMERGENCIA CRÍTICO.	20
6.1. Sistema de Respaldo de Emergencia	20
6.2. Sistema de Respaldo de Emergencia Crítico	26
7. TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN BAJO VOLTAJE	27
8. ALIMENTADORES	28
8.1. Alimentadores a Tableros Generales.....	28
8.2. Electrocanales.....	28
8.3. Alimentadores.....	29
9. SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y PUESTA A TIERRA	29
9.1. Sistemas de Protección.....	29
9.2. Mallas de Puesta a Tierra.....	30
10. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	32
11. ANEXOS. Planillas para la determinación de la demanda.....	34
12. PLANOS.....	36

1. ALCANCE

El presente proyecto considera la construcción del Sistema eléctrico para la línea Ofelia Roldós del sistema de transporte Quito Cables.

En lo correspondiente al sistema eléctrico, los estudios abarcan el diseño de:

- Sistemas de suministro y respaldo de energía eléctrica.
- Punto de interconexión a la red de la Empresa Eléctrica Quito.
- Cámara de Transformación.
- Respaldo de energía.
- Alimentadores generales.
- Tablero general de distribución en bajo voltaje.
- Circuitos ramales.
- Sistemas de puesta a tierra.

2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

A continuación se presentan los criterios de diseño principales sobre los cuales se ha concebido el sistema eléctrico la línea Ofelia Roldós

Riesgos Eléctricos

La concepción del Sistema Eléctrico deberá cuidar que no exista posibilidad de contacto directo con potencial peligroso, para las personas relacionadas con la operación y/o el mantenimiento, en cualquier lugar donde haya elementos de transporte, transformación y distribución de energía eléctrica, sea en Medio o Bajo Voltaje.

Se deberán cumplir la normativa vigente relativa a las protecciones de las personas frente a riesgos eléctricos como se indica en el Código Eléctrico Ecuatoriano.

Maniobras en Aparatos Eléctricos

Las maniobras de equipos de medio voltaje tanto en movimientos de apertura y cierre como de acceso a las celdas que los contienen deberán garantizar la seguridad de las personas y evitar el daño del equipo. Para esto será necesaria la utilización de enclavamientos lógicos y/o mecánicos (cerraduras de seguridad) que orienten las maniobras en un orden lógico y seguro.

Estos enclavamientos incluidos en todas las celdas pretenden que:

No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

No se pueda quitar la tapa de acceso al compartimiento de cables, si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa de este compartimiento haya sido extraída.

Este mando también permitirá, el enclavamiento del equipo de maniobra o puesta a tierra mediante candados o cerraduras.

Los equipos de medio voltaje podrán estar divididos en compartimientos, bajo enclavamientos diferentes, correspondientes a voltajes diferentes.

En el caso de los transformadores, por condiciones de seguridad, se considerarán transformadores con envolventes metálicas, las que impidan los contactos accidentales entre partes energizadas y personal de operaciones y mantenimiento.

Puesta a Tierra y régimen de conexión del neutro

En las cámara de transformación de MT se implementará malla de tierra para protección de equipos y personas, a la que se conectarán todos los elementos metálicos no activos que forman parte del Sistema MT (carcasas, estructura transformadores, etc.) y cualquier parte metálica que este dentro del recinto de la

subestación de transformación que puedan energizarse ante una falla eléctrica. Para protección de bajo voltaje, se usará la misma malla general de puesta a tierra a la que se conectarán todos los elementos metálicos no activos que forman parte del Sistema BT (carcasas, bandejas metálicas, elementos metálicos en cubierta, guías metálicas de los motores, pilares de la estructura del edificio, etc.). A esta malla también se interconectarán las puestas a tierra específicas de los descargadores de sobrevoltajes.

El esquema de distribución de puesta a tierra y del régimen de conexión del neutro se regirá por el esquema TNS, con neutro puesto a tierra y donde el conductor neutro y el de protección son distintos en toda la instalación.

Cumpliendo con lo anterior, a la malla general de puesta a tierra se conectarán todas las puestas a tierra de herrajes de MT así como el neutro del transformador y el neutro del grupo electrógeno, conformando la configuración TNS comentada.

Seguridad Contra Incendios y Contaminación

Debido a los riesgos de incendio y de contaminación ambiental, todos los equipos y cables que son parte del Sistema Eléctrico, tanto de Medio como de Bajo Voltaje, tendrán características especiales que disminuyan los riesgos de incendio y de contaminación ambiental.

Los cables y canalizaciones serán libres de componentes halógenos y no propagadores de la llama.

Se emplearán cables o alambres de cobre, con una aislación mínima de 1000 Volts y Temperatura de Servicio de 90º grados, envasados en rollos o carretes protegidos para su transporte hasta el lugar de su instalación.

Calidad de la Red

Debido a las posibles fluctuaciones de la red eléctrica disponible, es necesaria la implantación de medidas que mitiguen sus efectos en los equipos.

Protección contra sobrevoltajes

A fin de proteger la instalación contra sobrevoltajes producidas por la red, se instalarán descargadores de sobrevoltajes combinados en el tablero general de distribución.

Corrección de Factor de potencia

Se instalará compensación de energía reactiva para la corrección de factor de potencia de la instalación eléctrica en el tablero general de bajo voltaje.

Los bancos de condensadores proyectados serán del tipo variable con funcionamiento automático con conmutadores de estado sólido. El tiempo de respuesta será ≤ 40 ms. por paso, permitiendo una compensación reactiva en tiempo real y libre de transientes en conmutaciones de demanda de reactivo. Los condensadores serán tipo SAH clase reforzada, para un grado de interferencia entre 35% y 50%, deberán contar con filtros de armónicos.

En conformidad con Norma IEC60439-1 y 2.

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Se han previsto los siguientes sistemas de suministro y respaldo de energía eléctrica:

Suministro de red de compañía. La alimentación provendrá de la red pública. Será el normal funcionamiento del centro.

Suministro de respaldo de emergencia general, proveniente de la alimentación con respaldo de un grupo electrógeno de 300 kW a la altura de la ciudad de Quito, que suministrará de energía a dos motores de 110 kW, que funcionarán únicamente cuando falte la energía eléctrica.

Suministro de red de compañía

El sistema eléctrico del teleférico se ha concebido a partir de una interconexión en i Voltaje (MT), suministrada por la Empresa Eléctrica Quito, la potencia resultante a la voltaje de 22.8 kV, 60 Hz.

En condiciones normales de funcionamiento del complejo estará alimentado en MT., cuya acometida provendrá desde el punto de interconexión donde disponga la Empresa Eléctrica Quito.

La cámara de transformación está formada por dos transformadores de potencia, el uno de 1500 kVA, de relación de transformación 22.800/ 13.200 – 690/400 V a 60 Hz. y el otro transformador de 75 kVA de relación de transformación 22.800/ 13.200 – 220/127 V a 60 Hz., que suministrará de energía a los servicios generales de la estación

A partir de la salida de bajo voltaje del transformador de 1500 kVA se alimentará al Tablero General desde donde se distribuye a los motores que gobiernan y controlan el teleférico.

Suministro de respaldo de emergencia

Como sistema de respaldo de energía, se ha considerado la instalación de un Equipo de Generación que funcione automáticamente en ausencia de la energía proveniente de la Empresa Eléctrica, este grupo electrógeno de 300 kW a la altura de la ciudad de Quito, suministrará de energía a dos motores de 110 kW que funcionarán en caso de emergencia.

Suministro de energía regulada.

Como sistema de suministro de energía regulada se ha previsto la instalación de sistema de UPS (Unidad de Potencia sin Interrupción), asociadas a baterías con autonomía de unos 10 minutos. Se instalará un UPS de 15 kVA con autonomía de 10 minutos.

4. CALCULO DE LA DEMANDA

4.1 Transformador para motor principal y servicios complementarios del motor

4.1.1 Tipo de abonado

De acuerdo a las características de la carga y del uso, se estima que los requerimientos de energía corresponden a un usuario tipo industrial comercial

4.2 Determinación de la Demanda.

Siguiendo el procedimiento establecido en las Normas de Distribución de la EEQ y en función de los diferentes factores tales como factor de simultaneidad y de frecuencia de uso, se puede determinar la demanda máxima unitaria (DMU).

Para la demanda máxima unitaria se considera el consumo del motor principal de 980 kW multiplicado por un factor de seguridad del 25%, se justifica este factor por considerar la corriente de arranque, el controlador de arranque es del tipo electrónico.

$$DMU = 1602.50 \text{ kVA}$$

Con este dato, se calcula la demanda de diseño, en el punto donde se ubicará el centro de transformación.

$$DD = DMU * N / FD$$

Al ser el único tipo de usuario $N = 1$ $FD = 1$; por lo que se obtiene:

$$DD = 1602.50 \text{ kVA}$$

4.3 Capacidad del transformador.

En base a la DD calculada y a los conceptos de las normas de la EEQ. SA., se determina la capacidad de los transformadores. A continuación se presenta el cálculo justificativo de la capacidad del transformador.

Tomado de normas de distribución parte a EEQ:

Para establecer la capacidad del transformador de distribución correspondiente a cada uno de los centros de transformación, se determinará la Demanda de Diseño (DD), que depende del número y tipo de usuarios alimentados a partir del mismo. La capacidad del transformador requerida, viene dada por la expresión:

$$KVA (t) = DD \times (\%) + DMD_{CE}$$

Siendo, DD la demanda de diseño, (%) el porcentaje de acuerdo al tipo de usuario y DMD_{CE} la demanda máxima diversificada correspondiente a cargas especiales, en caso de existir.

Los porcentajes para los diferentes tipos de usuarios se indican a continuación:

USUARIO TIPO	PORCENTAJE (%)
A1, A y B	90
C, D y E	80
Comerciales e Industriales	90

En este caso es un usuario comercial industrial y el porcentaje% es de 90

$$KVA (t) = DD \times (\%) + DMD_{CE}$$

Donde:

$$DD = 1602.50 \text{ kVA}$$

$$(\%) = 0.9$$

$$DMD_{CE} = 0$$

$$KVA (t) = 1602.50 \times 0.9 + 0 = 1442.25 \text{ kVA.}$$

Se recomienda instalar un transformador de 1500 kVA trifásico, 22860/13200 – 690/400 V.

4.2 Transformador para servicio público de estación y servicios complementarios del

motor

4.2.1 Tipo de abonado

De acuerdo a las características de la carga y del uso, se estima que los requerimientos de energía corresponden a un usuario tipo industrial comercial

4.2.2 Determinación de la Demanda.

Siguiendo el procedimiento establecido en las Normas de Distribución de la EEQ y en función de los diferentes factores tales como factor de simultaneidad y de frecuencia de uso, se puede determinar la demanda máxima unitaria (DMU).

$$DMU = 74.12 \text{ kVA}$$

Con este dato, se calcula la demanda de diseño, en el punto donde se ubicará el centro de transformación.

$$DD = DMU * N / FD$$

Al ser el único tipo de usuario $N = 1$ $FD = 1$; por lo que se obtiene:

$$DD = 74.12 \text{ kVA}$$

4.2.3 Capacidad del transformador.

En base a la DD calculada y a los conceptos de las normas de la EEQ. SA., se determina la capacidad de los transformadores. A continuación se presenta el cálculo justificativo de la capacidad del transformador.

$$KVA (t) = DD \times (\%) + DMDCE$$

Donde:

$$DD = 73.49 \text{ kVA}$$

$$(\%) = 0.9$$

$$\text{DMDCE} = 0$$

$$\text{KVA (t)} = 73.49 \times 0.9 + 0 = 66.141 \text{ kVA.}$$

Se recomienda instalar un transformador de 75 kVA trifásico, 22860/13200 – 220/127 V.

5. MEDIO VOLTAJE

5.1. Derivación de medio voltaje

La red pública de distribución de esta zona es aérea y la voltaje normalizada existente en la misma de 22.8 kV, siendo la compañía suministradora la Empresa Eléctrica Quito

El alimentador en medio voltaje desde la red pública hasta la cámara de transformación eléctrica de la Estación Colinas del Norte, denominada CT1, se realizará en instalación soterrada. Esta incorporará las celdas de protección general y medida de la compañía suministradora.

Para la instalación del alimentador de medio voltaje desde su entrada en la parcela, hasta las celdas de la subestación eléctrica, se prevén cuatro ductos de PVC de 110 mm de diámetro en instalación enterrada. El grado de dureza será Sch.40 y 80 para vías de alto tránsito. Para la conversión de la línea aérea en enterrada, se prevé la instalación de equipo de protección y seccionamiento montados en poste de hormigón armado.

Desde las celdas de medición, partirá la línea de medio voltaje que alimentará la celda de protección del transformador.

Los cables de Medio Voltaje de la acometida hasta las celdas de protección se realizará con conductor # 1/0 AWG de cobre apantallado para 25 kV.

5.2. Cámara de Transformación

Tal como se indicó en la descripción general del sistema eléctrico, para la alimentación eléctrica del edificio, se prevé la instalación de una Cámara de transformación, para la transformación de la voltaje de suministro de 22,8 kV. En el centro de transformación CT1 se ubicarán dos transformadores:

Un transformador de 1500 kVA, de relación de transformación 22.800/ 13.200 – 690/400 V a 60 Hz., que alimentará de energía eléctrica al motor principal de 980 kW y demás servicios auxiliares que requiere el equipo motriz del teleférico.

Un transformador de 75 kVA de relación de transformación 22.800/ 13.200 – 220/127 V a 60 Hz., que suministrará de energía a los servicios generales de la estación, como iluminación general y servicios a usuarios.

Datos del suministro

El suministro de energía eléctrica será realizado por la Compañía Empresa Eléctrica Quito a la voltaje de 22.8 kV en instalación enterrada hasta el centro de transformación CT1.

Las características de la red de alimentación son las siguientes:

- | | | |
|---|---|-------------|
| - | Voltaje de servicio | 22.800 V |
| - | Frecuencia | 60 Hz |
| - | Acometida | Subterránea |
| - | Potencia máxima prevista instalada | 1575 kVA |
| - | Potencia transformadores CT | 1575 kVA |
| - | Potencia máxima simultanea estimada a contratar | 1300 kW |

- Potencia de cortocircuito máxima 350 MVA
- Tiempo actuación protecciones de la línea 0,65 seg.
- Voltaje más elevada para el material 27 KV
- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial 50 KV
- Intensidad límite térmico 1seg. 20 KA
- Intensidad límite electrodinámico 40 KA

Aparamenta de medio voltaje

Las características de diseño de las celdas de medio voltaje, serán las siguientes:

- Módulos prefabricados monobloque bajo envolvente metálica para aparamenta, con aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF₆).
- Bastidor autoportante, capaz de soportar los esfuerzos dinámicos de cortocircuito (20 kA/3seg).
- Membrana para la expansión de gases situada en la parte posterior que dirige los gases hacia atrás.

La construcción de las mismas se realizará:

- Tanque compuesto por chapa de acero inoxidable, hermético al gas.
- Meseta y la caja del mando con chapa galvanizada.
- Paneles frontales pintados a base de resina, tipo epoxy en polvo, depositada electrostáticamente (espesor mínimo 40), con posterior polimerizado en horno continuo a 200 °C. y esquema serigrafiado.

La característica de los embarrados será la siguiente:

- Embarrado principal normalizado construido a base de pletina de cobre electrolítico duro.
- Calculado para soportar el paso de intensidad nominal admisible de corta duración de 20 kA, durante 3 segundo.
- Embarrado colector de tierra a base de pletina de cobre de 30x3mm. a lo largo de la celda.
- La continuidad eléctrica y mecánica del embarrado entre diferentes celdas se efectúa mediante un conjunto de unión con adaptadores elastoméricos.

Todas las partes metálicas serán conectadas a tierra mediante conductores adecuados, teniéndose en cuenta que las voltajes de paso y de contacto, no puedan presentar niveles peligrosos para las personas que puedan estar en el centro o sus inmediaciones.

Las características generales de las celdas prefabricadas, serán las siguientes:

- Voltaje nominal: 27 kV.
- Voltaje de servicio: 22.8 kV.
- Frecuencia nominal: 60 Hz
- Intensidad nominal: 630 A.
- Nivel de aislamiento bil: 150 kV
- Grado de protección externa: IP30.
- Puesta a tierra:

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

Centro de Transformación CT1

Su ubicación se prevé en el recinto técnico. Este será de tipo distribución, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica.

La instalación de medio voltaje tendrá su origen en las celdas de protección y medida. Desde estas se alimentará la celda de protección del transformador

Las bases para instalación de los equipos será de 210 kg/cm².

Transformadores

Para la transformación de la red de suministro en medio voltaje, a la de distribución en bajo voltaje, se instalarán dos transformadores de potencia. En una base: 210 kg/cm².

Un transformador de 1500 kVA, de relación de transformación 22.800/ 13.200 – 690/400 V a 60 Hz., que alimentará de energía eléctrica al motor principal de 980 kW y demás servicios auxiliares que requiere el equipo motriz del teleférico.

Un transformador de 75 kVA de relación de transformación 22.800/ 13.200 – 220/127 V a 60 Hz., que suministrará de energía a los servicios generales de la estación, como iluminación general y servicios a usuarios.

Transformador de 1500 kVA

El transformador será una máquina trifásica reductora de voltaje, siendo la voltaje entre fases a la entrada de 22,8 kV y voltaje secundaria

690V entre fases y 400V entre fase y neutro.

El arrollamiento de A.T. se realizará con bobinado continuo de gradiente lineal sin entre-capas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a las normas relacionadas y a las particulares de la compañía suministradora, siendo las características principales las siguientes:

Transformador

- Potencia nominal: 1500 kVA.
- Voltaje nominal primaria: 22,8 kV.
- Regulación en el primario: $\pm 2 \times 2,5\%$.
- Voltaje nominal secundaria en vacío: 690 V.
- Grupo de conexión: delta – Estrella Dy5.

Transformador de 75 kVA

El transformador será una máquina trifásica reductora de voltaje, siendo la voltaje entre fases a la entrada de 22,8 kV y voltaje secundaria

220V entre fases y 127V entre fase y neutro.

El arrollamiento de A.T. se realizará con bobinado continuo de gradiente lineal sin entre-capas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a las normas relacionadas y a las particulares de la compañía suministradora, siendo las características principales las siguientes:

Transformador

- Potencia nominal: 75 kVA.
- Voltaje nominal primaria: 22,8 kV.
- Regulación en el primario: $\pm 2 \times 2,5\%$.

- Voltaje nominal secundaria en vacío: 220 V.
- Grupo de conexión: delta – Estrella Dy5.

Puesta a Tierra

Tierra de Protección

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en voltaje normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador.

Tierras interiores

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

Líneas Interiores

En el centro de transformación CT se realizaran las siguientes interconexiones:

- Interconexión entre celdas.
- Interconexión entre celda de protección de transformador y este.

Las conexiones en celdas y transformador se realizarán con terminales secos deflectores del campo axial y terminales de conexión a compresión.

Medidas de Seguridad

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que serán los siguientes:

- El interruptor principal y la puesta a tierra nunca podrán conectarse simultáneamente.
- Siempre queda garantizado que para conseguir el acceso al compartimento de cables, se deba conectar previamente el seccionador de puesta a tierra.
- Al desmontarse el panel frontal se impide la maniobra de la Aparamenta. Opcionalmente este enclavamiento puede ser anulado por acción voluntaria.
- El interruptor principal y el seccionador de puesta a tierra, permiten bloquear su maniobra mediante candado, tanto en abierto como en cerrado.

En las posiciones de protección con fusibles, además de los citados, se dan los siguientes enclavamientos:

- El acceso al compartimento de fusibles nunca se podrá efectuar si con anterioridad no se ha conectado el seccionador de puesta a tierra.

En las posiciones de protección con interruptor automático, se dan los siguientes enclavamientos:

- El interruptor automático está conectado. El seccionador está conectado y no se puede maniobrar. Asimismo, no se puede conectar el seccionador de puesta a tierra.
- El interruptor automático está desconectado. El seccionador puede estar conectado o en posición abierto. Si el seccionador está conectado se puede

accionar sobre el interruptor automático y no se puede accionar el seccionador de puesta a tierra. Si el seccionador está en posición abierto, el interruptor automático no puede maniobrase y el seccionador de puesta a tierra podría maniobrase. La posición interruptor automático abierto y seccionador en posición abierto es también el punto de partida para la realización de la operación de prueba del automático.

-Para poder realizar esta operación es necesario realizar una simple maniobra de des-enclavamiento. Esta operación no implica ninguna desregulación de los parámetros del interruptor automático o de su mecanismo de maniobra.

- Una vez realizadas las pruebas del interruptor automático, mediante otra simple operación de enclavamiento, se vuelve a reponer el estado inicial de la celda con interruptor automático.
- El seccionador de puesta a tierra está conectado. No puede accionarse el interruptor automático.
- Tanto el interruptor automático, el seccionador y el seccionador de puesta a tierra, pueden ser dotados de un dispositivo que permite bloquear su maniobra, tanto en la posición de abierto como en la de cerrado.

Adicionalmente y en los suministros en Medio Voltaje se disponen los enclavamientos siguientes:

- Para acceder al interior de la celda de media hay que realizar la siguiente secuencia de operaciones: Con la llave liberada al abrir el elemento de corte de la celda posterior (interruptor o ruptofusible) se accede a la puesta a tierra de la celda de automático. Para cerrar la puesta a tierra de la celda de protección general hay que abrir en primer lugar el disyuntor y posteriormente el seccionador. Sólo entonces se puede, (debido a los enclavamientos que describe la UNE-20.099), cerrar la puesta tierra que a su vez libera la llave que permite el acceso a la celda de medida.
- Asimismo y para acceder al transformador de potencia es necesario cerrar

previamente la puesta a tierra de la celda que le da servicio. Sólo de esta forma es posible obtener la llave de acceso.

6. SISTEMAS DE RESPALDO DE EMERGENCIA Y EMERGENCIA CRÍTICO.

Se han previsto los siguientes sistemas de respaldo de energía eléctrica: Suministro de respaldo de emergencia general. Proveniente de la alimentación con respaldo de grupo electrógeno. Alimentará aquellos servicios que puedan soportar cortes breves, desde unos cuantos segundos a unos minutos.

Suministro de respaldo de emergencia crítico. Proveniente de la alimentación con respaldo de grupo electrógeno y UPS. Alimentará a equipos que requieran un suministro libre de perturbaciones equipos que no toleren una parada no programada de los mismos.

6.1. Sistema de Respaldo de Emergencia

Como sistema de respaldo de emergencia se ha previsto la instalación de un sistema de autogeneración, mediante dos grupos electrógenos de potencia.

Los grupos se utilizarán como fuente de energía alternativa del suministro normal de la red pública, actuando como emergencia en caso de fallo de la misma.

La sala de grupo electrógeno se sitúa en una dependencia destinada para tal fin en el recinto técnico de la planta 1.

Se ha previsto la instalación de dos grupos electrógenos:

Un grupo dimensionado para 300 kW, efectivos a la altura de Quito, 690/400 V en emergencia, con cabina insonorizada. El sistema deberá ponerse en funcionamiento en un tiempo máximo de quince (15) segundos a plena carga.

Un grupo dimensionado para 75 kW, efectivos a la altura de Quito, 220/127 V en emergencia, con cabina insonorizada. El sistema deberá ponerse en funcionamiento en un tiempo máximo de quince (15) segundos a plena carga.

Grupo electrógeno 300 kW

Estará formado por:

Motor diesel turboalimentado a 1.500 r.p.m., cuatro tiempos, inyección electrónica, construido para soportar un 10% de sobrecarga durante 1 hora en un periodo de 12 horas de operación.

Alternador trifásico de 4 polos, voltaje 690/420 V, frecuencia 60 Hz, sin escobillas, autorregulado, con aislación clase "H", devanado amortiguador, sistema de refrigeración ICO6 y rodamientos totalmente sellados libre de mantención, con duración mínima de 40.000 horas y rotor balanceado dinámicamente.

Sistema de acoplamiento motor/alternador.

Soportes antivibratorios del tipo goma de torsión, montados entre conjunto motor/alternador y chasis, para un 95 % de atenuación de la vibración.

Selector de funcionamiento "TEST". Permite probar el funcionamiento del grupo electrógeno de forma independiente del equipo automático y dar servicio a la carga de forma manual si fuera preciso.

Baterías con cables, terminales, desconectador y cargador. Resistencia calefactora con termostato del líquido refrigerante para asegurar el arranque del motor diésel en cualquier momento y permitir la conexión rápida de la carga. Depósito de fuel incorporado.

Todos estos elementos montados sobre bancada metálica de vigas de acero reforzado con soportes antivibratorios del tipo goma de torsión, montados entre conjunto motor/alternador y chasis, para un 95 % de atenuación de la vibración y debidamente conectados entre sí.

Además incorporará:

Silenciador crítico de escape de 40 dB(A) de atenuación del tipo de desfase y absorción y tubo metálico flexible de salida del motor, con bridas, contra-bridas, juntas y tornillos.

Juego de silentblochs sísmicos para amortiguar las vibraciones entre la bancada del grupo y el suelo.

Líquido refrigerante al 40% de anticongelante, de acuerdo con la especificación del fabricante del motor diésel, para protección contra la corrosión y cavitación.

Cárter lleno de aceite y bomba manual de vaciado.

Protecciones de los elementos móviles (correas, ventilador, etc.) y elementos muy calientes (colector de escape, etc.).

Pruebas de operación. El grupo electrógeno será sometido a pruebas con 25%-50%-75%-100% y 110% de carga por una hora en cada una de las condiciones descritas, en donde sea chequeada la plena operación de todos los componentes.

Cumplirá con la siguiente normativa. BS4999, BS5000, BS5514, IEC34, VDE0530, NEMA MG-122, ISO 9001.

Documentación que incluya normas de instalación, manual de mantenimiento y esquema eléctrico del grupo.

Panel de Control

El Grupo dispondrá de panel de control que incorporará los equipos de medida, como voltaje, corriente, potencia, energía, factor de potencia, frecuencia, velocidad, presión temperatura y horas de funcionamiento.

El proceso de funcionamiento será el siguiente:

Ante un fallo de suministro de la red comercial o del transformador el sistema de control de los grupos recibirá una señal de falta de red y ordenará la puesta en marcha del grupo.

Una vez alcanzadas las condiciones de servicio, dará orden de apertura de los interruptores generales de entrada de la red comercial del tablero general de distribución y seguidamente orden de cierre del interruptor de grupo del mismo tablero, quedando la carga alimentada desde grupo.. Esta operación se realizará

en el menor tiempo posible, estimándose este del orden de 15 segundos.

Al retorno de la red comercial el sistema de control de los grupos, comprobará la calidad de la misma y una vez alcanzados los parámetros establecidos, realizará la operación inversa, dando orden de cierre al interruptor general de la red tras la apertura del interruptor general del sistema de respaldo de emergencia, quedando la carga alimentada desde la red.

Una vez normalizada la situación, el sistema de respaldo de emergencia continuará funcionando, hasta el enfriamiento de sus componentes y detenerse. En este momento el sistema quedará preparado a la espera de un nuevo requerimiento.

El sistema de control principal leerá directamente los voltajes de CA en 690 VCA, para verificar la calidad del suministro de la red comercial.

Instalaciones Complementarias

Se preverán las siguientes instalaciones complementarias:

Instalación de escape

Instalación de silencioso de escape de tipo residencial de 40dB soportado a suelo techo o pared, incluso suministro de anclajes y abrazaderas.

Suministro e instalación de pieza de acero negro sin calorifugar de conexión entre silencioso y flexible de grupo electrógeno.

Los gases de escape se conducirán hasta la cubierta del edificio mediante tubo de acero.

Sistema de ventilación

La sala del Grupo Electrónico debe contemplar espacios para ventilación, entrada de aire fresco y salida de aire caliente. La ventilación se realizará colocando rejillas de ventilación en las puertas de acceso al recinto.

Grupo electrógeno 75 kW

Estará formado por:

Motor diesel turboalimentado a 1.500 r.p.m., cuatro tiempos, inyección electrónica, construido para soportar un 10% de sobrecarga durante 1 hora en un periodo de 12 horas de operación.

Alternador trifásico de 4 polos, voltaje 220/127 V, frecuencia 60 Hz, sin escobillas, autorregulado, con aislación clase "H", devanado amortiguador, sistema de refrigeración ICO6 y rodamientos totalmente sellados libre de mantención, con duración mínima de 40.000 horas y rotor balanceado dinámicamente.

Sistema de acoplamiento motor/alternador.

Soportes antivibratorios del tipo goma de torsión, montados entre conjunto motor/alternador y chasis, para un 95 % de atenuación de la vibración.

Selector de funcionamiento "TEST". Permite probar el funcionamiento del grupo electrógeno de forma independiente del equipo automático y dar servicio a la carga de forma manual si fuera preciso.

Baterías con cables, terminales, desconector y cargador. Resistencia calefactora con termostato del líquido refrigerante para asegurar el arranque del motor diésel en cualquier momento y permitir la conexión rápida de la carga. Depósito de fuel incorporado.

Todos estos elementos montados sobre bancada metálica de vigas de acero reforzado con soportes antivibratorios del tipo goma de torsión, montados entre conjunto motor/alternador y chasis, para un 95 % de atenuación de la vibración y debidamente conectados entre sí.

Además incorporará:

Silenciador crítico de escape de 40 dB(A) de atenuación del tipo de desfase y absorción y tubo metálico flexible de salida del motor, con bridas, contra-bridas, juntas y tornillos.

Juego de silentblocs sísmicos para amortiguar las vibraciones entre la bancada del grupo y el suelo.

Líquido refrigerante al 40% de anticongelante, de acuerdo con la especificación del fabricante del motor diésel, para protección contra la corrosión y cavitación.

Cárter lleno de aceite y bomba manual de vaciado.

Protecciones de los elementos móviles (correas, ventilador, etc.) y elementos muy calientes (colector de escape, etc.).

Pruebas de operación. El grupo electrógeno será sometido a pruebas con 25%-50%-75%-100% y 110% de carga por una hora en cada una de las condiciones descritas, en donde sea chequeada la plena operación de todos los componentes.

Cumplirá con la siguiente normativa. BS4999, BS5000, BS5514, IEC34, VDE0530, NEMA MG-122, ISO 9001.

Documentación que incluya normas de instalación, manual de mantenimiento y esquema eléctrico del grupo.

Panel de Control

El Grupo dispondrá de panel de control que incorporará los equipos de medida, como voltaje, corriente, potencia, energía, factor de potencia, frecuencia, velocidad, presión temperatura y horas de funcionamiento.

El proceso de funcionamiento será el siguiente:

Ante un fallo de suministro de la red comercial o del transformador el sistema de control de los grupos recibirá una señal de falta de red y ordenará la puesta en marcha del grupo.

Una vez alcanzadas las condiciones de servicio, dará orden de apertura de los interruptores generales de entrada de la red comercial del tablero general de distribución y seguidamente orden de cierre del interruptor de grupo del mismo tablero, quedando la carga alimentada desde grupo.. Esta operación se realizará en el menor tiempo posible, estimándose este del orden de 15 segundos.

Al retorno de la red comercial el sistema de control de los grupos, comprobará la

calidad de la misma y una vez alcanzados los parámetros establecidos, realizará la operación inversa, dando orden de cierre al interruptor general de la red tras la apertura del interruptor general del sistema de respaldo de emergencia, quedando la carga alimentada desde la red.

Una vez normalizada la situación, el sistema de respaldo de emergencia continuará funcionando, hasta el enfriamiento de sus componentes y detenerse. En este momento el sistema quedará preparado a la espera de un nuevo requerimiento.

El sistema de control principal leerá directamente los voltajes de CA en 220 VCA, para verificar la calidad del suministro de la red comercial.

Instalaciones Complementarias

Se preverán las siguientes instalaciones complementarias:

Instalación de escape

Instalación de silencioso de escape de tipo residencial de 40dB soportado a suelo techo o pared, incluso suministro de anclajes y abrazaderas.

Suministro e instalación de pieza de acero negro sin calorifugar de conexión entre silencioso y flexible de grupo electrógeno.

Los gases de escape se conducirán hasta la cubierta del edificio mediante tubo de acero.

6.2. Sistema de Respaldo de Emergencia Crítico

Como sistema de respaldo de emergencia crítico se ha previsto la instalación de sistema de UPS (Unidades de Potencia sin Interrupción), asociadas a bancos de baterías con autonomía de 10 minutos y 15 kVA de potencia.

7. TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN BAJO VOLTAJE

Se ha previsto la instalación de un tablero general de distribución en bajo voltaje que se instalará en el recinto técnico situado en la planta 1.

A través del tablero general de distribución se alimentarán: Sistema de respaldo de emergencia

El tablero estará formado por armarios metálicos de estructura modular enlazables entre ellos. Incorporarán las protecciones generales de entrada desde transformador, del sistema de respaldo de emergencia, su conmutación, embarrados de distribución y las protecciones de todos los circuitos de salida a equipos o a cuadros de distribución secundarios. Todas ellas serán tripolares (sin interrupción del conductor neutro)

La conmutación red/grupo serán automática con interruptores motorizados. Dispondrá de analizadores de red que se integrarán en el sistema de control y gestión centralizado de instalaciones.

Todas las protecciones serán tripolares (sin interrupción del conductor neutro) del tipo caja moldeada, con protección de sobrecarga y sobre-corriente. La protección de sobrecarga se podrá ajustar entre 0,5 y 1 vez del valor de la corriente nominal.

La capacidad de ruptura de cada interruptor será la determinada por intensidades de cortocircuito que resulten en barras. Donde se indique en planos, los interruptores tendrán accionamiento motorizado.

El tablero general incluirá equipo de medida de estado sólido multifunción, lámparas indicadoras de presencia de voltaje, relés de asimetría y de voltaje bajo. Se prevé un equipo de medida de estado sólido multifuncional, que incluya una pantalla de cristal líquido para la visualización de las funciones siguientes:

Corriente de línea y neutro (I_a , I_b , I_c e I_n) Voltaje línea-neutro (V_a , V_b y V_c)

Voltaje línea-línea (V_{ab} , V_{bc} y V_{ca})

Potencia activa, reactiva y aparente (kW, kVAR y kVA)

Potencias máximas registradas durante un periodo o todo el día. Energía activa y reactiva (kWh, kVARh y kVAh)

Factor de potencia Demanda de potencia Distorsión armónica

Puerta de comunicación, RS 485, Modbus RTU

El equipo de medida deberá comunicarse con el Control Centralizado, por medio de un enlace serial. El Suministrador del Tablero deberá coordinar con el Proveedor del Control Centralizado para establecer el protocolo de comunicación.

Para mejorar el factor de potencia de la instalación, se ha previsto la instalación de un banco de condensadores automáticos, con filtro de armónicos, en el tablero general, conectados a embarrado de red (este equipo no debe funcionar con el suministro de respaldo de emergencia).

8. ALIMENTADORES

Se preverán los siguientes tipos de alimentadores:

Alimentadores a tableros generales.

Alimentadores a tableros de distribución.

8.1. Alimentadores a Tableros Generales

Son los de interconexión entre transformador y grupo electrógeno con el tablero general de distribución de bajo voltaje

Las interconexiones se realizarán mediante Cables de cobre con aislación no propagador de incendio y bajo emisión de humos y gases tóxicos, tipo RZ1-K. Instalados sobre bandejas metálicas portaconductores.

8.2. Electrocanales.

Para la instalación de los alimentadores entre tablero general y tableros de distribución, se preverán canalizaciones del tipo bandejas portaconductores metálicas.

8.3. Alimentadores

Todos los conductores que se suministren deberán cumplir el Código de Colores que se indica en el Código Eléctrico. De ser necesario, debido a que los conductores tienen cubierta de un solo color, se utilizarán cintas vinílicas adhesivas coloreadas para cumplir con el código citado.

Como norma general los alimentadores a equipos y tomas de corriente, estarán formadas por conductores de cobre de sección adecuada de aislamiento 1000 V, temperatura de servicio de 90°, libres de halógenos y se instalarán sobre bandejas porta conductores metálicas de rejilla de dimensiones adecuadas instaladas por el falso techo de la planta y vistas en el caso de plantas técnicas.

Las derivaciones a artefactos se realizarán a través de cajas de derivación instalados bajo canalización de diámetro adecuado al número y tipo de conductor y acorde al Código Eléctrico.

9. SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y PUESTA A TIERRA

9.1. Sistemas de Protección

Se preverán los siguientes sistemas de protección:

Protección contra sobre cargas. Mediante interruptores magneto- térmicos con poder de corte adecuado.

Protección contra contactos directos. Dotando a la instalación del aislamiento necesario.


Protección contra contactos indirectos. Sistema de puesta a tierra de Neutro, asociado a interruptores diferenciales o dispositivos de corte automático sensibles a las corrientes de defecto o fuga.

La red de tierras de la edificación estará formada por un conjunto de sistemas de puesta a tierra, hasta formar una única superficie equipotencial.

9.2. Mallas de Puesta a Tierra

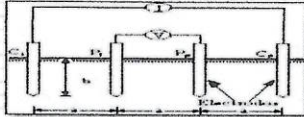
CABLES METRO QUITO - ESTACIÓN COLINAS DEL NORTE
ACTA DE MEDICIÓN RESISTIVIDAD DEL TERRENO
Norma IEEE 81-1993 (IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity)

Medición Fecha: Parque 7 de MARZO 2016 Dirección: Parque Colinas del Norte
Tipo de terreno Tierra negra



EQUIPO UTILIZADO
Marca: LEM, SATURM GEO X

C1 : electrodo de inyección de corriente
C2 : electrodo de inyección de corriente
P1 : electrodo de medición de potencial
P2 : electrodo de medición de potencial
a : separación entre electrodos




MEDICIONES
Método de medición utilizado: Método de wenner

Resistencia (Ω)	Separación electrodos		
	1 (m)	2 (m)	3 (m)
	13,25	4,13	2,34

Separación de puntas [m]	RESULTADOS		
	1	2	3
Resistencia [Ω]	13,25	4,13	2,34
Resistividad [Ω*m]	83,25	51,90	44,11

60

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Malla de puesta a tierra

Para proteger el transformador se instalará una malla cuadrada en la cámara de transformación ubicada en el subsuelo 1. De aquí se dejara un chicote para la conexión al transformador. La malla será construida con conductor calibre #1/0, colocado horizontalmente a una profundidad de 0.60 m., como mínimo. En los cuatro vértices de la malla van colocadas cuatro varillas Cooperweld de 1.80 m. de altura. Todas las uniones entre el cable y las varillas y cable- cable se realizaran con suelda exotérmica. Con el objeto de mejorar la resistividad del terreno, al suelo existente se lo mezclara con químicos, este polvo químico será colocado cubriendo al cable de cobre que conforma la malla y también en las bases de las varillas cooperweld.

Para obtener el valor de esta resistencia, se recomienda por lo menos usar 6 sacos de químico de 25 kg. Esto se determina de acuerdo a las especificaciones del fabricante el cual indica que cada saco puede cubrir una longitud de 4.1m de conductor en una zanja de 5 cm de ancho por 5 de profundidad, el resto servirá para cubrir la base de la varilla.

El detalle de la malla se lo puede ver en la lámina de la cámara de transformación.

Con la instalación de este químico, la resistividad de la tierra bajo a un valor aproximado de 30 ohmios-metro.

Malla de puesta a tierra pilonas

Para proteger el cable de guarda se instalará una malla cuadrada a lado de la piona. La malla será construida con conductor calibre #2 AWG, colocado horizontalmente a una profundidad de 0.60 m., como mínimo. En los cuatro vértices de la malla van colocadas cuatro varillas Cooperweld de 1.80 m. de altura. Todas las uniones entre el cable y las varillas y cable- cable se realizaran con suelda exotérmica. Con el objeto de mejorar la resistividad del terreno, al suelo existente se lo mezclara con químicos, este polvo químico será colocado cubriendo al cable de cobre que conforma la malla y también en las bases de las varillas cooperweld.

Para obtener el valor de esta resistencia, se recomienda por lo menos usar 6 sacos de químico de 25 kg. Esto se determina de acuerdo a las especificaciones del fabricante el cual indica que cada saco puede cubrir una longitud de 4.1m de conductor en una zanja de 5 cm de ancho por 5 de profundidad, el resto servirá para cubrir la base de la varilla.

El detalle de la malla se lo puede ver en la lámina malla de tierra de pilonas.

Con la instalación de este químico, la resistividad de la tierra bajo a un valor aproximado de 30 ohmios-metro.

Cálculo de la resistencia de puesta a tierra.

De acuerdo al método de Laurent y Niemann, la resistencia de puesta a tierra se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$R = 0.443 \left[\frac{\rho}{\sqrt{a}} + \frac{\rho}{l} \right]$$

Donde:

a = área de la malla. (16 m²)

L = longitud total del conductor que forma la malla. (24 m)

ρ = resistividad del terreno. (30 ohmios- metro)

$R = 0.443 (30/4 + 30/24)$

$R = 3.87$ ohmios

Lo recomendable es que la resistencia sea menor a 5Ω para cámaras de transformación y pilonas por lo que se cumple con esta especificación.

10. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el desarrollo de las Instalaciones Eléctricas de Fuerza y Alumbrado se seguirán los criterios indicados en la normativa del NEC así como reglamentación técnica del

Código Eléctrico Nacional

Norma Ecuatoriana de Construcción

INSTALACIONES ELECTRICAS Regulación

CONELEC 002/10

Para condiciones que no se contemplen en las Normas Nacionales se podrán aplicar las recomendaciones de:

NEC 11- 2011 – C13 eficiencia Energética

NEC 10 -2011 C15 – INSTALACIONES Electromecánicas

RTE INEM 021-1R DE 2013 conductores para uso eléctrico aislados con termoplásticos

RTE INEM 047-1R DE 2013 sistema de bandejas metálicas portables

RTE INEM 057 1R DE 2013 Tableros, gabinetes, cajas de paso, racks y accesorios

RTE INEM 092 DE 2012 generadores, Grupos electrógenos

NEC, National Electric Code.

NFPA, National Fire Protection Association.

Normas Eléctricas y de Electromedicina, dictadas por IEC
(Comisión

Catálogo de normas CENELEC (Comité Europeo de
Normalización
Electrotécnica).
Electrotécnica Internacional).

11. ANEXOS. Planillas para la determinación de la demanda

 EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A.	ESTUDIO DE CARGA Y DEMANDA MÁXIMA UNITARIA	Hoja 1 de 1 Fecha : 06-JUN-2013																																																					
NOMBRE DEL PROYECTO : PROYECTO QUITO CABLES ESTACION COLINAS DEL NORTE ACTIVIDAD TIPO : COMERCIAL LOCALIZACIÓN : B16 USUARIO TIPO : RESIDENCIAL NÚMERO DE USUARIOS : 1																																																							
PLANILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE DEMANDAS UNITARIAS DE DISEÑO :																																																							
REGLÓN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">APARATOS ELÉCTRICOS Y DE ALUMBRADO</th> <th rowspan="2">CANTIDAD</th> <th rowspan="2">Pn (W)</th> <th rowspan="2">FFLN (%)</th> <th rowspan="2">CIR (W)</th> <th rowspan="2">FSn (%)</th> <th rowspan="2">DMU (W)</th> </tr> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Motor Sistema Principal</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">1.225.000</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: right;">1.225.000</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: right;">1.225.000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Ventilador 1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">27.000</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: right;">27.000</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: right;">27.000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Ventilador 2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">27.000</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: right;">27.000</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: right;">27.000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Bomba Lubricadora</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">3.000</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: right;">3.000</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: right;">3.000</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">T O T A L E S :</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">1.282.000</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1.282.000</td> </tr> </tbody> </table>	APARATOS ELÉCTRICOS Y DE ALUMBRADO		CANTIDAD	Pn (W)	FFLN (%)	CIR (W)	FSn (%)	DMU (W)	DESCRIPCIÓN		1	Motor Sistema Principal	1	1.225.000	100	1.225.000	100	1.225.000	2	Ventilador 1	1	27.000	100	27.000	100	27.000	3	Ventilador 2	1	27.000	100	27.000	100	27.000	4	Bomba Lubricadora	1	3.000	100	3.000	100	3.000	T O T A L E S :					1.282.000		1.282.000				
APARATOS ELÉCTRICOS Y DE ALUMBRADO		CANTIDAD	Pn (W)							FFLN (%)	CIR (W)	FSn (%)	DMU (W)																																										
DESCRIPCIÓN																																																							
1	Motor Sistema Principal	1	1.225.000	100	1.225.000	100	1.225.000																																																
2	Ventilador 1	1	27.000	100	27.000	100	27.000																																																
3	Ventilador 2	1	27.000	100	27.000	100	27.000																																																
4	Bomba Lubricadora	1	3.000	100	3.000	100	3.000																																																
T O T A L E S :					1.282.000		1.282.000																																																
Factor de Potencia FP : <input style="width: 50px;" type="text" value="0,80"/>			Factor de Demanda FDM = DMU (W) / CIR (W) <input style="width: 50px;" type="text" value="1,00"/>																																																				
DMU (KVA) : <input style="width: 50px;" type="text" value="1.602,50"/> KVA.			Factor de Diversificación <input style="width: 50px;" type="text" value="1,00"/>																																																				
			Demanda Requerida : <input style="width: 50px;" type="text" value="1.602,50"/>																																																				
			Calculo del transformador 90% demanda <input style="width: 50px;" type="text" value="1.442,25"/>																																																				
			Capacidad de transformador : <input style="width: 50px;" type="text" value="1.500,00"/> kVA																																																				
Observaciones : Se necesita transformador trifásico de <input style="width: 50px;" type="text" value="1.500,00"/> kVA <input style="width: 50px;" type="text" value="690/400V"/>																																																							

<p>EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A</p>	<p>ESTUDIO DE CARGA Y DEMANDA MÁXIMA UNITARIA</p>	<p>Hoja 1 de 1 Fecha : 06-JUN-2013</p>
---	--	--

NOMBRE DEL PROYECTO :	PROYECTO QUITO CABLES ESTACION COLINAS DEL NORTE
ACTIVIDAD TIPO :	COMERCIAL
LOCALIZACIÓN :	B16
USUARIO TIPO :	COMERCIAL
NÚMERO DE USUARIOS :	1

PLANILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE DEMANDAS UNITARIAS DE DISEÑO :

REGLÓN	APARATOS ELÉCTRICOS Y DE ALUMBRADO		Pn (W)	FFU.N (%)	CIR (W)	FSn (%)	DMU (W)
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD					
1	Iluminacion y fuerza Estación	1	55.000	100	55.000	100	55.000
2	Freno 1kW	1	1.000	100	1.000	80	800
3	Bomba 1kW freno	1	1.000	100	1.000	90	900
4	Motor 1kW garage	1	1.000	100	1.000	100	1.000
5	UPS 15kVA	1	15.000	101	15.150	80	12.120
TOTALES :					73.150		69.820

Factor de Potencia FP :	<input style="width: 80%;" type="text" value="0,95"/>	Factor de Demanda FDM = DMU (W) / CIR (W)	<input style="width: 80%;" type="text" value="0,95"/>
DMU (KVA) :	<input style="width: 80%;" type="text" value="73,49"/> KVA	Factor de Diversificación	<input style="width: 80%;" type="text" value="1,00"/>
		Demanda Requerida :	<input style="width: 80%;" type="text" value="73,49"/>
		Calculo del transformador 90% demanda	<input style="width: 80%;" type="text" value="66,15"/>
		Capacidad de transformador :	<input style="width: 80%;" type="text" value="75,00"/> KVA

Observaciones :

Se necesita transformador trifásico de 75,00 KVA 220/1270V

12. PLANOS.

	CODIGO	HOJA	NOMBRE
1	QC-OR-E3-ELEC-E3-01	1/7	SISTEMA ELECTRICO RED DE MEDIO VOLTAJE COLINAS DEL NORTE
2	QC-OR-E3-ELEC-E3-02	2/7	SISTEMA ELECTRICO CAMARA DE TRANSFORMACION COLINAS DEL NORTE
3	QC-OR-E3-ELEC-E3-03	3/7	SISTEMA ELECTRICO DIAGRAMA UNIFILAR
4	QC-OR-E3-ELEC-E3-04	4/7	ALIMENTACION SISTEMA MECANICO Y DE CONTROL
5	QC-OR-E3-ELEC-E3-05	5/7	ALIMENTACION SISTEMA MECANICO Y DE CONTROL
6	QC-OR-E3-ELEC-E3-06	6/7	ALIMENTACION SISTEMA MECANICO Y DE CONTROL
7	QC-OR-E3-ELEC-E3-07	7/7	DISEÑO ELECTRICO MALLA DE TIERRA PILONAS