

2020

# PROYECTO ELÉCTRICO “VIVIENDA SR. CARLOS JULIO GUERRERO DUQUE”

DISEÑO ELÉCTRICO

MARCO SOTO

INGENIERO ELÉCTRICO

TELÉFONO: 0999007671

MAIL: [electricoyelectronico@gmail.com](mailto:electricoyelectronico@gmail.com)

# PROYECTO ELÉCTRICO: “VIVIENDA SR. CARLOS JULIO GUERRERO DUQUE”

## MEMORIA TÉCNICA ELÉCTRICA

### Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN .....	2
1.1	Ubicación .....	2
1.2	Normas Técnicas aplicadas al proyecto eléctrico .....	2
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ELÉCTRICO .....	3
3	DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES .....	3
3.1	Circuitos de Iluminación .....	3
3.2	Circuitos de Fuerza .....	4
3.3	Salidas especiales eléctricas .....	4
3.4	Cuadros de Carga de Tableros eléctricos .....	5
3.5	Subtableros eléctricos .....	9
3.6	Tablero General de Medidores.....	9
3.7	Acometida, recorridos y tuberías de bajo voltaje.....	10
3.8	Protecciones Eléctricas .....	11
3.8.1	Balance de carga para tablero.....	12
4	DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES .....	13
5	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	13
6	DISPOSICIONES, PRUEBAS Y REGLAMENTOS PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	14

## 1 INTRODUCCIÓN

La presente memoria tiene como objetivo principal especificar y aclarar el diseño eléctrico de las instalaciones eléctricas interiores del proyecto eléctrico denominado, “VIVIENDA SR. CARLOS JULIO GUERRERO DUQUE”.

El proyecto ha sido diseñado con las consideraciones técnicas que garanticen la confiabilidad, seguridad y continuidad del servicio de energía eléctrica con el fin de obtener un funcionamiento satisfactorio del sistema y reducir al mínimo los peligros de incendios y accidentes y a su vez contemplan las mejoras de su rendimiento económico de las inversiones, estableciendo una provisión de dimensiones y capacidad proporcional al crecimiento previsible del consumo.

### 1.1 Ubicación

La ubicación del proyecto es en la calle Libertador de la parroquia Amaguaña Provincia de Pichincha.

### 1.2 Normas Técnicas aplicadas al proyecto eléctrico

El presente proyecto se ha realizado siguiendo los criterios técnicos establecidos en las siguientes normas técnicas:

- National Electrical Code 2012 de National Fire Protection Association.
- Código Eléctrico Ecuatoriano (CPE INEN 019)
- Normas para el sistema de Distribución de la Empresa Eléctrica Quito
- Normas de la Construcción Ecuatoriana (NEC-2015)
- Ordenanza Metropolitana No. 001 (Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito)
- TIERRAS: Soporte de la seguridad eléctrica, 2da. Edición, Flavio Casas Ospina, 2003.

## **2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ELÉCTRICO**

El sistema eléctrico de baja tensión está conformado por las acometidas principales de bajo voltaje, tablero de medidor, tablero de distribución, alimentador que parte del medidor al tablero de distribución eléctrica de la residencia, sistema de iluminación, tomacorrientes normales, salidas especiales y de fuerza eléctrica.

El presente estudio no comprende el proyecto eléctrico exterior, el mismo se realizará con la aprobación de la Empresa Eléctrica local y de requerirse se deberá considerar si es necesario instalar un transformador privado o la factibilidad de servicio en la que indique que la Empresa Eléctrica puede abastecer la demanda con la red pública existente.

## **3 DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES**

### **3.1 Circuitos de Iluminación**

En los circuitos de iluminación se ha previsto la instalación de un número adecuado de luminarias para tener selectividad y buen servicio. Adicionalmente, y en forma prioritaria, la asociación de luminarias para formar circuitos, responde a la necesidad de definir zonas de iluminación que serán controladas en su encendido y en forma automática o manual. En forma general se ha previsto un encendido automático de las luminarias para las áreas parqueo vehicular. La ubicación y distribución de las luminarias pueden verse en los planos. Los niveles de iluminación calculados son los establecidos por las normas técnicas indicadas, estos niveles de iluminación fueron calculados, considerando en términos generales, una reflectancia efectiva del techo del 70% (blanco), de las paredes 50% (crema) y 20% para el piso, y tomando en cuenta la posibilidad y facilidad de colocar una iluminación decorativa y permitir a los usuarios de la casa jugar con las sombras utilizando luminarias específicas.

Los alimentadores a los circuitos de iluminación serán de cobre de calibre 2 N° 12 AWG, los cuales aseguran una caída de tensión no mayor al 3% del voltaje nominal,

para distancias menores a los cuarenta metros y con una cargabilidad eléctrica del 70%. De instarse luminarias que requieran protección a tierra, los circuitos de iluminación deberán ser THHN flexible 2x12+14 AWG

El conductor de los alimentadores de los circuitos de iluminación, será del tipo THHN, retardante del fuego, limitante de gases, apto para soportar una temperatura de 90° C.

La distribución de los circuitos de iluminación se realizará a través de las tuberías ubicadas sobre el cielo falso del piso correspondiente, en tubería de PVC de diámetro 13mm (1/2”).

### **3.2 Circuitos de Fuerza**

El sistema de tomacorrientes ha sido proyectado de tal manera que ofrezca la mayor flexibilidad posible en su uso, e inclusive se ha considerado que todos sean de tipo polarizado (3 polos) con conexión a tierra, para de esta forma evitar las corrientes de toque.

Todos los circuitos de tomacorrientes fueron diseñados para una capacidad máxima de 2000 volt-amperios y serán alimentados por conductores de cobre de calibre 2 No. 12 + 1 No. 14 AWG tipo THHN, los cuales deberán asegurar una caída de tensión no mayor al 3% del voltaje nominal.

En lugares húmedos se deberá colocar tomacorrientes autoprotegidos GFCI, apropiados para este tipo de ambientes.

El calentamiento de agua se ha proyectado mediante calefón, por lo que no representa una carga significativa en demanda eléctrica.

Los circuitos deben seguir el código de colores, dejando el color verde exclusivo para conexión a tierra.

### **3.3 Salidas especiales eléctricas**

En algunos lugares se requieren salidas especiales a 220-240 voltios, como cocinas-hornos eléctricos o de inducción entre otros, así como se ha proyectado salidas

especiales para cocinas eléctricas, los receptores para estas cocinas y hornos de inducción deberán ser del tipo NEMA6-50R, esto con recepción para 50 amperios. Las salidas especiales han sido proyectadas de tal manera que ofrezcan la mayor funcionalidad, se ha considerado que todos sean de tipo polarizado (2 ó 3 polos) para fases con derivación a tierra y neutro donde se requiera.

Las salidas especiales de cocinas deberán ser instaladas con un calibre no menor al número 10 AWG, su alimentador es como lo indican los cuadros de tableros THHN flexible 2x10+12 AWG con un interruptor termomagnético de dos polos de 30 amperios y 10kA de corriente de cortocircuito.

Se han considerado salidas con cargas de acuerdo a la capacidad de los equipos o cargas típicas de los aparatos, y con tomas de acuerdo a los requerimientos de los mismos.

Todos los circuitos de salidas especiales serán independientes o expresos, serán alimentados por conductores de cobre de tipo THHN, retardantes al fuego, limitantes de gases y con calibres según se indican en los planos; los cuales deberán asegurar una caída de tensión no mayor al 3% del voltaje nominal.

### **3.4 Cuadros de Carga de Tableros eléctricos**

Para la casa se ha proyectado un tablero eléctrico empotrable en pared, el tablero debe ser de mínimo tipo QOL, de 12 espacios, ubicado según los planos adjuntos a la presente memoria técnica, los tableros descritos deben tener una barra a tierra y se debe dejar etiquetado con el diagrama unifilar y cuadro de tablero pegado en la parte posterior del tablero. Las protecciones eléctricas (breaker) deberán ser las apropiadas para el tablero con una corriente de corto circuito no mayor a 10kA.

Para una mejor funcionalidad y para mejorar la estética interior de la residencia se ha concentrado la carga eléctrica en un tablero ubicado en el cuarto de máquinas el tablero escogido es un tablero empotrable en pared de 12 espacios del tipo QOL, el cual debe ser cerrado, como se indica en planos.

La distribución de los circuitos eléctricos se muestra a continuación del subtablero de Distribución TD1

CUADRO ELÉCTRICO:				TD1				
CIRCUITO	LUGAR	POTENCIA UNITARIA	PROTECCIÓN	PUNTOS	POTENCIA TOTAL (W)	VOLTAJE (V)	POTENCIA (KVA)	CORRIENTE (A)
CL1	ILUMINACIÓN DEPARTAMENTO	50	20 A. 1 POLO	10	500	120	0.54	4.53
CL2	ILUMINACIÓN DEPARTAMENTO	50	20 A. 1 POLO	7	350	120	0.38	3.17
CT1	CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES	300	20A. 1 POLO	7	2100	120	2.28	19.02
CT2	CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES	300	20A. 1 POLO	6	1800	120	1.96	16.30
CT3	CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES	300	20A. 1 POLO	8	2400	120	2.61	21.74
CT4	SALIDA SECADORA ELECTRICA 240V-30A-THHN 2x10+14T	3000	30A. 2 POLOS	1	3000	240	3.26	13.59
CT5	TOMACORRIENTE LAVADORA 120V-30A-THHN 2x10+14T	300	30A. 1 POLO	1	300	120	0.33	2.72
CT6	TOMACORRIENTE 220V-50A COCINA INDUCCIÓN	3000	30A. 2 POLOS	1	3000	240	3.26	13.59
							<b>14.62</b>	<b>94.66</b>

CUADRO ELÉCTRICO:				TD2				
CIRCUITO	LUGAR	POTENCIA UNITARIA	PROTECCIÓN	PUNTOS	POTENCIA TOTAL (W)	VOLTAJE (V)	POTENCIA (KVA)	CORRIENTE (A)
CL1	ILUMINACIÓN DEPARTAMENTO	50	20 A. 1 POLO	5	250	120	0.27	2.26
CL2	ILUMINACIÓN DEPARTAMENTO	50	20 A. 1 POLO	10	500	120	0.54	4.53
CT1	CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES	300	20A. 1 POLO	7	2100	120	2.28	19.02
CT2	CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES	300	20A. 1 POLO	6	1800	120	1.96	16.30
CT3	CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES	300	20A. 1 POLO	8	2400	120	2.61	21.74
CT4	SALIDA SECADORA ELECTRICA 240V-30A-THHN 2x10+14T	3000	30A. 2 POLOS	1	3000	240	3.26	13.59
CT5	TOMACORRIENTE LAVADORA 120V-30A-THHN 2x10+14T	300	30A. 1 POLO	1	300	120	0.33	2.72
CT6	TOMACORRIENTE 220V-50A COCINA INDUCCIÓN	3000	30A. 2 POLOS	1	3000	240	3.26	13.59
							<b>14.51</b>	<b>93.75</b>

A continuación, se presenta la solución eléctrica para los tableros de carga eléctrica :

CALCULOS CUADRO	
TD1	
<b>TIPO TABLERO:</b>	MONOFÁSICO 2
TOTAL POTENCIA INSTALADA (W)	13450
<b>Factor de Potencia:</b>	<b>0.92</b>
<b>Factor demanda:</b>	<b>0.7</b>
Potencia kVA:	10.2
<b>Voltaje (V):</b>	<b>240</b>
Corriente (A):	42.64
<b>Distancia (m):</b>	<b>20</b>
<b>Numero de cables por fase</b>	<b>1</b>
conductor (A)	42.64
<b>Conductor recomendado por corriente a 90C, NEC Table 310.15.b.16</b>	<b>6</b>
R cu	1.610
X <sub>cu</sub>	0.167
Z eq. Con fp, cu/km	1.547
Delta V linea fase, según NEC Tabla 9.	1.32
Delta V linea-linea	2.64
%DV	1.1%
<b>Alimentador Escogido</b>	<b>ALIMENTADOR THHN FLEX (2x#6+1N#8+1T#10) AWG</b>
<b>Breaker caja moldeada</b>	<b>2P- 80A</b>
<b>Tablero</b>	<b>QOL-12-125A</b>

CALCULOS CUADRO	
TD2	
<b>TIPO TABLERO:</b>	MONOFÁSICO 2
TOTAL POTENCIA INSTALADA (W)	13350
<b>Factor de Potencia:</b>	<b>0.92</b>
<b>Factor demanda:</b>	<b>0.7</b>
Potencia kVA:	10.2
<b>Volta je (V):</b>	<b>240</b>
Corriente (A):	42.32
<b>Distancia (m):</b>	<b>25</b>
<b>Numero de cables por fase</b>	<b>1</b>
conductor (A)	42.32
<b>Conductor recomendado por corriente a 90C, NEC Table 310.15.b.16</b>	<b>6</b>
R cu	1.610
Xlcu	0.167
Z eq. Con fp, cu/km	1.547
Delta V linea fase, según NEC Tabla 9.	1.64
Delta V linea-linea	3.27
%DV	1.4%
<b>Alimentador Escogido</b>	<b>ALIMENTADOR THHN FLEX (2x#6+1N#8+1T#10) AWG</b>
<b>Breaker caja moldeada</b>	<b>2P- 80A</b>
<b>Tablero</b>	<b>QOL-12-125A</b>

### 3.5 Subtableros eléctricos

El tablero eléctrico o subtablero eléctrico proyectado debe ser con pintura antiestática y con puerta cubierto similar al que se muestra en a la siguiente figura.

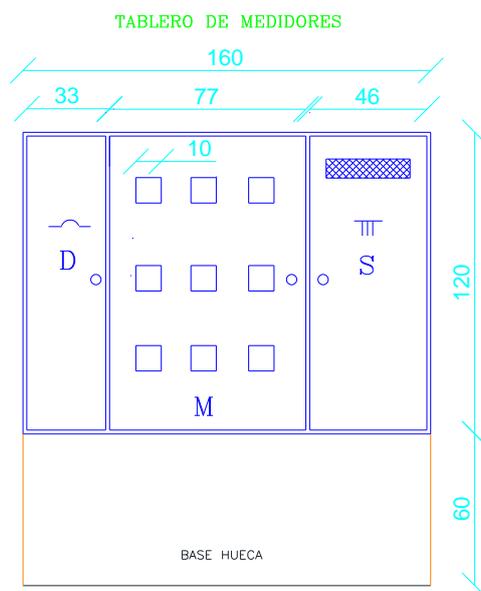


El tablero debe ser de norma NEMA 1 para usos generales, fabricado con lámina de acero estirado en frío, previo tratamiento de fosfatizado en caliente, curado al horno y terminado con pintura en polvo beige duna; estos procesos aseguran la dureza y acabados adecuados. Todos los gabinetes deben incluir un número suficiente de “knockouts” o discos removibles de diferentes diámetros para tubería, cubriendo así cualquier posición deseada para los tubos de acceso y salida de cables.

El tablero proyectado para los apartamentos es de tipo QOL-12, bifásico de 12 espacios capacidad en barras de 125 Amperios. El tablero proyectado para servicios generales y para los locales es del tipo QOL-6 , bifásico de 6 espacios capacidad en barras de 125 Amperios

### 3.6 Tablero General de Medidores

Se ha proyectado un tablero General de medición para los ochos medidores, se ha proyectado una reserva de uno medidor por lo que el tablero de medidores deberá tener nueve espacios:



### 3.7 Acometida, recorridos y tuberías de bajo voltaje

La acometida de bajo voltaje parte desde el medidor de energía eléctrica al tablero de distribución eléctrica de la casa ubicado en un lugar en donde más se concentran las cargas eléctricas de la residencia como lo señalan los planos eléctricos adjuntos a la presente memoria técnica.

La acometida de bajo voltaje irá en conductor de cobre tipo THHN para cada fase y para el neutro, dimensionada en el Proyecto de Suministro Eléctrico.

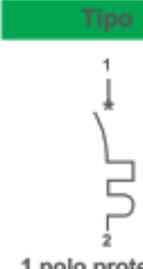
El alimentador será del tipo monofásico dos hilos esto es 220 voltios.

La acometida será: ALIMENTADOR THHN FLEX (2x#6+1N#8+1T#10) AWG, el alimentador se a dimensionado tomado en cuenta parámetros eléctricos como demanda eléctrica y caída de voltaje, para los apartamento, locales, para servicios generales se ha proyectado Alimentador THHN 2x#8 para fases 1x#8 para neutro + 1x#10 AWG para tierra.

Para llevar estos alimentadores se utilizara tubería de PVC de 25 mm (1") de diámetro, el recorrido se muestra en el diagrama vertical señalado en los planos.

### 3.8 Protecciones Eléctricas

Cada vez que se abre un circuito eléctrico con carga o en condicione de falla (sobrecarga o cortocircuito), se forma un arco durante milésima de segundo que alcanza fácilmente una temperatura de 120000 °C, por lo que las protecciones eléctricas para la residencia deberán serán mediante interruptores electromagnéticos (protección magnética y térmica) de las siguientes características mínimas:

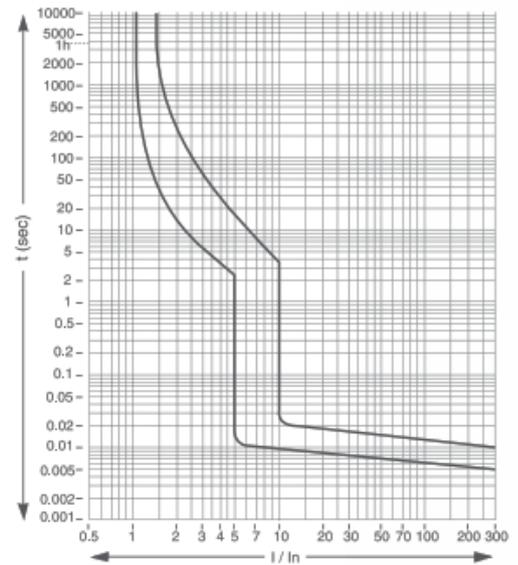
Tipo	A
 <p>1 polo protegido</p>	10
	16
	20
	25
	32
	40
	50
63	
 <p>2 polos protegidos</p>	16
	20
	32
	40
	50
	63

Su capacidad interruptiva sera siguiendo la siguiente curva caracteristica según norma IEC-60898, su capacidad interruptiva esta dentro del rango de corrientes cortocircuito domiciliarias, como sse muestra en la siguiente figura:

**Capacidad interruptiva según IEC60898**

Capacidad A	Nº Polos	Voltaje (V)	Capacidad * Interruptiva (KA)
10 a 63	1P	120	10KA
10 a 63	2P	120/208	10KA
		240/415	6KA
16 a 63	3P	120/208	10KA
		240/415	6KA

\* Capacidad interruptiva certificada luego de pruebas en condiciones de Cortocircuitos simétricos y asimétricos.



Para los circuitos monofasico se ha proyectado interruptores electromagnetico de un polo 20 Amperios, para cable numero 12 AWG, para la lavadora se proyectado un circuito expres con protección 30 Amperios con cable 10 AWG, para la secadora de ropa y cocina de inducción se ha proyectado protección electromagnetica de 2 polos de 30 Amperios con cable 10 AWG.

Las primera protección electrica sera la ubicada en el medidor con una capacidad interruptiva mayor a 10kA, normalmente los interruptores de los medidores tiene una capacidad interruptiva de 20-25kA, en los centros de cargar o subtableros la protección sera mediante interruptores enchufables como los ya descritos en la parte de arriba.

**3.8.1 Balance de carga para tablero**

Acontinuación se muestra un balance de carga para un tablero tipo de los departamentos R y S son las fases del tablero, se observa que la carga de la secadora es compensada por la carga de lavadora es compensada y la cocina de inducción:

### CUADRO DE BALANCE DE CARGA

CIRCUITO	LUGAR	R	S
CL1	ILUMINACIÓN DEPARTAMENTO	1	
CL2	ILUMINACIÓN DEPARTAMENTO		1
CT1	CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES	1	
CT2	CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES		1
CT3	CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES	1	
CT4	SALIDA SECADORA ELÉCTRICA 240V-30A-THHN 2x10+14T		1
CT5	TOMACORRIENTE LAVADORA 120V-30A-THHN 2x10+14T	1	
CT6	TOMACORRIENTE 220V-50A COCINA INDUCCIÓN	1	

#### 4 DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES

El proyecto eléctrico es básicamente interior ya puede ser servido directamente de la red pública de la Empresa Eléctrica Quito.

Para iluminar los exteriores, o patio posterior se ha proyectado luminarias tipo aplique de pared como se muestra en planos, el control de la iluminación a los parqueaderos se ha realizado mediante sensores de movimiento, y para suministrar de energía eléctrica a las áreas comunes como gradas, pasillos, bombas de agua etc. se ha proyectado un tablero eléctrico de servicios generales tipo QOL de 8 espacios.

#### 5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Para el aterrizaje eléctrico de la casa se ha proyectado una varilla de copperweld de 16 mm de diámetro y 2.4 metros de longitud, enterradas a 60 centímetros de profundidad, de allí partirá con cable cubierto número 2 AWG, luego llegará al tablero con cable 10AWG. Se ha escogido enterrar el calibre número 2 AWG, para garantizar un poco mas de durabilidad de la puesta tierra en suelo, más no por soporte de corriente de cortocircuito.

## 6 DISPOSICIONES, PRUEBAS Y REGLAMENTOS PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Cualquier aumento, disminución o modificación en la instalación, seguirá las mismas especificaciones aquí indicadas y cualquier aumento, información técnica complementaria o especificaciones omitidas se resolverán de acuerdo al Código Nacional Eléctrico, Normas de INECEL, Código eléctrico norteamericano (NEC) y reglamentos de la Empresa Eléctrica local.

El contratista deberá seguir como mínimo las siguientes pruebas y disposiciones técnicas para la construcción de la obra eléctrica:

- La instalación eléctrica deberá ejecutarse en forma técnica, empleando materiales de primera calidad, especificados en los capítulos respectivos.
- La mano de obra será realizada por personal experto, bajo la dirección de un técnico de amplia experiencia, esto es bajo supervisión de un ingeniero eléctrico en sistemas de potencia.
- Por ningún concepto y bajo ninguna circunstancia se instalarán otro tipo de tubería que no sea la especificada y no se permitirá el uso de tubería de diámetro inferior a 1/2" (13 mm).
- La tubería conducto se instalará en paredes, contra-piso y tumbado utilizando los accesorios apropiados, como uniones y conectores, que aseguran un empate o unión mecánica rígida entre los distintos tramos de tubería y los accesorios de las mismas.
- No se permitirá por ningún concepto el uso de roscas interiores en la tubería, ni el empate entre tuberías que no sea mediante uniones del tipo apropiado.
- Cuando se corte la tubería al contratista deberá hacer uso de un limatón para quitar los residuos de metal que puedan dañar el aislamiento de los conductores.
- El acoplamiento de la tubería y las cajas de conexión o salidas, se hará mediante conectores apropiados y por ningún concepto se permitirá la unión directa de la tubería y la caja sin este accesorio.

- De usarse codos realizados en la propia tubería, el contratista cuidara que la curvatura obtenida no ocasione disminución del diámetro interior del tubo, ni que se deteriore su resistencia mecánica, utilizando para ello herramientas adecuadas, sean manuales o hidráulicas.
- Solo se removerán las aberturas necesarias para la instalación y empate de la caja con la tubería, debiéndose conservar cerradas el resto de las mismas que fueran utilizadas.
- Cuando las cajas estén empotradas en las paredes, se instalarán de tal manera que se presente una distancia no mayor de 1/4" (7mm) del borde de la misma al acabado de la pared o loza.
- Toda la tubería deberá instalarse como un sistema completo, antes que los conductores sean pasados en su interior, además deberán limpiarse de manera apropiada para evitar la humedad y otros materiales que impidan el paso de los conductores.
- Cuando sea necesario instalar tubería superficialmente, estas se asegurarán con abrazaderas metálicas del mismo calibre que la tubería y espaciada cada 1 metro.
- Los paneles de disyuntores serán instalados y asegurados en su lugar debidamente, su empate con la tubería será por medio de conectores apropiados y estarán a una altura conveniente con relación al piso, para permitir el fácil acceso a los disyuntores y a las manillas de operación. La profundidad de empotramiento debe ser tal que permita la colocación y remoción de la tapa o cubierta del panel debiendo quedar a nivel del enlucido o acabado de la pared.
- En caso que sea necesario se utilizará lubricante apropiado para el paso de los conductores.
- Los empalmes de conductores de calibre N° 8 AWG en adelante, deberán hacerse con grilletes de cobre o cobre aluminio, los cuales deberán ir debidamente machinados.
- Las conexiones serán aseguradas de manera que no sean aflojadas por vibraciones, esfuerzos normales o el calentamiento del propio conductor.

- No se permitirá empalmes de conductores en tubería, solo se permitirá empalmes de conductores en las cajas de salida o de paso.
- El extremo del conductor en cada salida de alumbrado a fuera tendrá una longitud (30 cm. mínimo) apropiada para facilitar las conexiones de los equipos.
- Se observará rigurosamente el calibre de los conductores de cada uno de los circuitos especificados.

Atentamente,

---

ING. MARCO SOTO

LICENCIA PROFESIONAL: 03 – 17 – 3017 EPN

LICENCIA MUNICIPAL: LP-209

REGISTRO EMPRESA ELÉCTRICA: EEQ: 2015-1-656