



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA

PROCESO DE TITULACIÓN

MAYO - OCTUBRE 2018

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA

PRUEBA PRÁCTICA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO ELÉCTRICO

TEMA:

**ESTUDIO DE LOS CORTES DE ENERGÍA DEL BAR MANHATTAN UBICADO EN LA CALLE CALDERÓN Y
2DA CALLE EN EL MES DE MAYO DEL 2018**

EGRESADO:

RUBÉN DARIO PÉREZ RIVERA

TUTOR:

ING: HUGO GEUERRERO TORRES

AÑO 2018

Introducción:	1
Desarrollo:	3
Tabla No 1 Tabla de circuitos en el bar Manhattan	4
Problemas de CARGA:	5
Concepto de conductor:	5
Concepto corriente:	5
Concepto Voltaje:	6
Concepto de Resistencia:	6
Concepto de Intensidad:	6
Ley de ohm:	7
Tabla No. 2. Voltaje, intensidad y resistencia en los circuitos del bar Manhattan	8
Concepto de carga eléctrica:	9
Ley de potencia:	10
Tabla No 3. de artefactos eléctricos y electrónicos	10
Tabla No 4. Distribución de los artefactos eléctricos y electrónicos en los circuitos y líneas existentes. ...	11
Tabla No. 5 Demanda por circuitos antes de instalar los nuevos artefactos:	12
Tabla No. 6 Demanda por circuitos actual instalados los nuevos artefactos:	13
Aplicando la ley de watt o de potencia $V \times I = P$	13
Tabla No. 7 comparación de carga instalada y demanda en el Bar Manhattan	13
Tabla No. 8 Capacidad general del circuito:	14
Problema de puntos calientes:	14
Tabla No. 9 Ficha técnica del sistema de cableado de las instalaciones del bar:	14
Tabla No. 10 Dentro del cableado del sistema eléctrico en el bar Manhattan se encontraron los siguientes puntos calientes:	15
Solución al problema:	16
Plano eléctrico del BAR MANHATTAN	17
Tabla No. 11 de elementos eléctricos:	18
Tabla No. 12 de elementos eléctricos después del rediseño:	20
Tabla No. 13 Recableado:	21
Conclusiones:	22
Recomendaciones:	23
Referencias Bibliográficas:	24

Introducción:

Dentro de la ciudad de Babahoyo, concretamente en las calles Calderón y segunda calle, se sitúa el Bar Restaurante Manhattan el cual abrió sus puertas el 17 de septiembre de 2017, el cual presta un servicio de bar, discoteca, karaoke y restaurante.

Este bar fue construido sobre los cimientos de una vivienda común, la cual constaba con instalaciones domesticas comunes, sin puntos especiales, ni conexiones adecuadas para un negocio de este tipo.

En el mes de mayo de 2018 empezaron a suscitarse cortes de energía en una serie de periodos de demanda máxima en las instalaciones del bar. Además de la existencia de puntos calientes dentro del sistema eléctrico.

.La carga instalada en el lugar es la de un domicilio, es decir aproximadamente de 4 KW y no está diseñada para este tipo de negocio.

Este bar cuenta con una capacidad lumínica bastante extensa, pues posee iluminación alógena decorativa y funcional en todo el local, tanto en interiores como exteriores.

Así mismo para su funcionamiento, hace uso de múltiples artefactos eléctricos como electrónicos, entre estos, refrigeradores, congeladores trituradores, artefactos de línea blanca, así como como computadora, proyectores, televisores, amplificadores, entre otros.

Los cortes de energía empezaron al adicionar más carga al instalar nuevos artefactos eléctricos en el lugar

La capacidad instalada real del lugar donde se acento el Bar tomando en consideración los componentes de la misma es de 6.05 KW. Dividida en tres circuitos de 1.65 KW, 2.75 KW y 1.65 KW de capacidad instalada, estas instalaciones ya poseían una demanda de 6.21 KW al adicionar los nuevos artefactos eléctricos la capacidad actual del bar es la de aprox. 9 KW, sobrepasando la capacidad instalada.

Se planteará un rediseño en el sistema eléctrico del lugar, para aumentar la capacidad instalada del mismo, y así mejorar la calidad de las instalaciones eléctricas y eliminar los puntos calientes, para así evitar los cortes energía.

Desarrollo:

Dentro de las instalaciones del Bar Manhattan se encuentran establecida una red eléctrica doméstica, de las que se encontrarían normalmente en el sector, esta red eléctrica estaría conformada por 3 circuitos, básicamente un circuito de alumbrado (al cual llamaremos de aquí en adelante "C1"), el cual estaría dentro de los haberes de una de las dos líneas de la red de 220V (a la cual llamaremos de aquí en adelante "L1") que se encuentra instalada en el sector, el segundo circuito (al cual llamaremos de aquí en adelante "C2"), estaría destinado a la red de tomacorrientes (todos los toma corrientes) y este estaría ligado a la otra línea de la red 220V, (a la cual llamaremos de aquí en adelante "L2"), y el tercer circuito (al cual llamaremos de aquí en adelante "C3"), estaría destinado a una fluorescente que se encuentra en los exteriores del lugar, este último circuito ligado a la línea L1.

La totalidad de estos circuitos estarían dispuestos dentro de una caja de 6 servicios, y no contarían con una línea a tierra, por lo que los tomacorrientes no se encontrarían polarizados.

Los breakers que tenían estos circuitos serian de 15 A para el circuito C1, de 25 A para el circuito C2 y de 15 A para el circuito C3, los cuales son apropiados para una leve carga doméstica, pero al pasarse a ser comercial estos no abastecerían. Debido a la carga adicional que se sumaría.

Así mismo la red eléctrica en sí misma, es decir los cables que se utilizaron para hacer las conexiones serian para el circuito C1, cable AWG # 14 solido en ambos polos, es decir tanto para línea como para neutro. Para el circuito C2, cable AWG # 12 sólido para la línea y cable # 14 para neutro. En el circuito C3, cable AWG # 14 solido, cabe mencionar el mal estado de los mismos cuando se realizó la inspección del lugar, pues presentaban síntomas de recalentamiento así como de perdida por calor (derretimiento) del material plástico aislante, lo que podría terminar en corto circuito.

Otro de los inconvenientes que podrían ocasionar los cortes de energía eléctrica, es el mal uso de los calibres en los cables pues al no contar con un adecuado sistema de cableado eléctrico, existen puntos calientes, los que producen los apagones de energía que se han dado en el bar, pues los apagones se dan al dispararse los breakers pues existe un recalentamiento en ellos. Pues Adicionalmente se encontró que en los cables que salían del medidor era cable AWG #10 flexible, con un breaker principal de 30 amperios.

Como modelos de metodología de investigación se aplicara el método lógico deductivo, así como métodos empíricos y científicos en esta investigación.

Dentro de las técnicas de investigación se utilizara la observación como técnica principal, debido a la utilidad que esta representa, debido a que la investigación parte de un problema real situado en un mundo físico, el cual es observable, y a través de esta técnica poder emplear metodologías de investigación lógicas deductivas

Otra técnica de investigación que se utilizara será la de la recopilación de datos, con la finalidad de poder obtener información útil para sustentar la investigación.

Además se utilizara la técnica de indagación y búsqueda en internet. Esta técnica será muy útil para poder acceder a una mayor fuente de información, debido a la gran cantidad de información que se encuentra en la red.

Tabla No 1 Tabla de circuitos en el bar Manhattan

Circuito	Línea	Cable	Breaker
C1	L1	# 14	15 A
C2	L2	# 12	25 A
C3	L1	# 14	15 A

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los circuitos que se encuentran en el bar Manhattan.

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de observación

Una vez se remodelo el lugar y paso a hacerse comercial, los circuitos no se rediseñaron, por lo que la parte del cableado eléctrico quedo exactamente igual, y todos los nuevos artefactos se conectaron en las instalaciones como estaban.

Problemas de CARGA:

Primero es necesario tener en consideración conceptos como el voltaje, intensidad y resistencia del circuito, para luego adentrarnos al cálculo de la carga o potencia de este.

Para entender mejor este concepto nos remitiremos a conceptos básicos:

Concepto de conductor:

“Un conductor eléctrico es un material que ofrece poca resistencia al movimiento de la carga eléctrica. Sus átomos se caracterizan por tener pocos electrones en su capa de valencia, por lo que no se necesita mucha energía para que estos salten de un átomo a otro”. (Giordano, 2008)

Documento: *El conductor eléctrico*

Este concepto nos ayuda a comprender como funciona la física dentro del conductor, para efectos de analizar más a delante en la investigación como se comportan dichos conductores al tener una mayor cantidad de energía o corriente fluyendo por este, lo que al aumentar dicha energía, aumentara el calor, pudiendo ocasionar puntos calientes en un circuito eléctrico.

Concepto corriente:

Dela misma forma habría que citar el concepto de energía eléctrica, para así traer acotación principios de esta fuente.

“la intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor es la de la cantidad de carga eléctrica que atraviesa la sección del conductor por una unidad de tiempo”. (Bragòs, 1995)

Documento: *Circuitos y dispositivos electrónicos*

Este concepto nos ayuda a entender que la energía o corriente eléctrica que circula por un conductor en una unidad de tiempo, sería la cantidad de carga eléctrica que necesita un sistema para funcionar

Concepto Voltaje:

“Es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. También se puede definir como el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada para moverla entre dos posiciones determinadas. Se puede medir con un voltímetro”. (Burbano, 2003)

Documento: *Física general*.

Este concepto nos ayuda a comprender como funciona uno de los elementos técnicos dentro de cualquier circuito. En este caso en concreto comprender que la tensión es una unidad de carga dentro de un campo eléctrico que sirve para poder dar fuerza a cualquier sistema eléctrico.

Concepto de Resistencia:

“Se le denomina resistencia eléctrica a la oposición al flujo de electrones al moverse a través de un conductor” (Young, 1992)

Documento: *El conductor eléctrico*

Este concepto nos ayuda a entender que dentro de un circuito eléctrico existe una resistencia al paso de la corriente, lo cual genera un trabajo, lo cual será necesario para poder obtener datos acerca de la carga de un circuito determinado.

Concepto de Intensidad:

“La corriente eléctrica es el flujo de carga eléctrica que recorre un material”. (Barrio, Javier, 2009)

Este concepto nos ayuda a entender que dentro de un circuito eléctrico existe una cantidad de corriente fluyendo a través de él, que será inversamente proporcional al de la tensión, con el cual podría calcularse la resistencia usando la ley de Ohm.

Para unificar este tema debemos adéntranos en a la ley de ohm.

Ley de ohm:

Al determinar lo anteriormente dicho, es importante considerar los componentes anteriores para poder ser usados para entender la ley de ohm.

Un científico alemán en el año de 1825, George Simón Ohm, establece que “el voltaje es inversamente proporcional a la intensidad” (Henríquez, 2005)

Documento: *el ABC de las instalaciones electricas*

De lo que deduce una de las fórmulas más importantes y representativas en el área eléctrica, la ley que lleva por honor su nombre, ley de ohm.

Esta ley está representada de la siguiente forma:

Triangulo de la ley de Ohm:

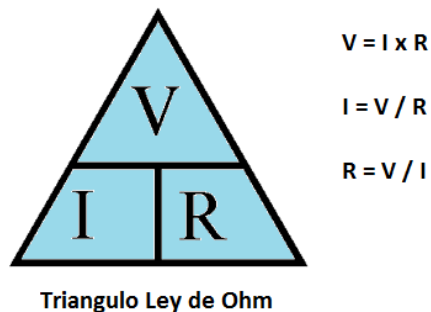


Imagen No 1. Ley de Ohm.

Autor: Recuperada del blog “el insignia” (link: <http://blog.elinsignia.com/2018/06/15/ley-de-ohm-3/>)

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de indagación y búsqueda en internet.

La cual establece:

- El voltaje, es igual a la multiplicación entre la intensidad y la resistencia que posea un circuito.
- La intensidad es igual al voltaje entre la resistencia
- La resistencia es igual al voltaje entre la intensidad.

Esta ley es aplicable a todo tipo de circuitos.

Aplicación de la ley de ohm:

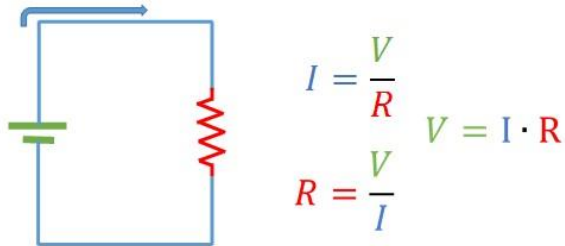


Imagen No 2. de circuito básico resistivo

Autor: Recuperada de "HEPTRO" (link: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/ley-de-ohm/>)

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de indagación y búsqueda en internet.

Una analogía válida para poder interpretar esta ley, es la de comparar un circuito con lo que sucede con una manguera de agua, donde el voltaje es la presión del agua, la intensidad es el caudal del agua (cantidad), y la resistencia es el tamaño por donde pasa el agua. Estas dos leyes, tanto la ley de Ohm como la de Watt son muy parecidas

Esta ley nos permite determinar tanto el voltaje, como la resistencia e intensidad en un circuito. En el caso de los circuitos que se estudian se conoce el voltaje y la intensidad.

Tabla No. 2. Voltaje, intensidad y resistencia en los circuitos del bar Manhattan

Circuito	Voltaje	intensidad	Resistencia	Potencia o carga
C1	110 V	15 A	1.6 KΩ	¿?
C2	110 V	25 A	2.75 KΩ	¿?
C3	110 V	15 A	1.6 KΩ	¿?

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los circuitos que se encuentran en el bar Manhattan.

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de observación

Antes de hablar de cargas se debe tener en consideración que es una carga.

Concepto de carga eléctrica:

“la carga eléctrica es la cantidad de electricidad que posee un cuerpo” (Bragòs, 1995)

En este concepto es posible entender que la carga eléctrica, al ser la cantidad de electricidad que posee un cuerpo, y a su vez esta es el flujo de electrones que pasan por el conductor, podemos deducir que debe existir una cantidad de carga eléctrica que puede tolerar un conductor.

La carga eléctrica no es otra cosa que la cantidad de electricidad que posee un cuerpo, es decir a momento de que a un conductor se le aplica una FEM (fuerza electromotriz) y este empieza a conducir electrones del mismo, es la cantidad de electrones que se mueven en dicho cuerpo de este conductor que determina la carga eléctrica.

Ahora bien, existe carga eléctrica de dos tipos, que puede separarse en dos polos, positiva y negativa, cabe indicar que cuando estas cargas son de signo opuesto entre ellas estas se repelen y si son de signos iguales se atraen, su unidad de carga en el colombio representado con una “C”, y la menor cantidad de carga que se encuentra en la naturaleza es el electrón.

Aterrizando este concepto al contexto de esta investigación, la carga es la cantidad de corriente que puede proveer dicho sistema. Ahora bien, es notable que dentro de las instalaciones exista un problema de carga, pues la capacidad instalada es menor a la demanda actual, por lo que hay que determinar dicha demanda para poder conocer cuál es excedente de carga para poder así mejorar la capacidad instalada y solucionar el problema.

En este punto es importante conocer cada uno de los artefactos que se encuentran dentro de las instalaciones del bar, para poder determinar la carga real o demanda.

Para poder calcular tanto la carga instalada como la demanda o carga real utilizaremos la ley de watt o ley de potencia.

Ley de potencia:

Esta ley se conoce gracias al inventor James Watt “donde P es la potencia en Watts, E es el voltaje o fuerza electromotriz en Volts y la corriente en amperes es I” (Henríquez, 2005)

Documento: *el ABC de las instalaciones electricas*

Esta ley es muy semejante a la ley de ohm, pues su forma de aplicación es prácticamente la misma, solo que en este caso se obtendrá la potencia del circuito.

Ley de watt o ley de potencia.

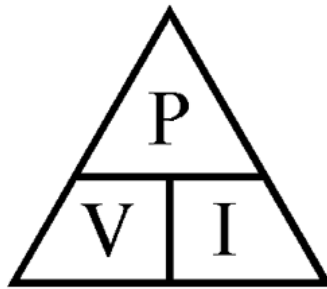


Imagen No. 3. Ley de potencia

Autor: recuperada de Dulceblogspot.com (link: <http://potenciaelectronica.dulce.blogspot.com/2012/05/ley-del-watt.htm>)

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de indagación y búsqueda en internet

Esta ley también se conoce como la ley de Watt y opera exactamente igual a la ley de ohm.

- La potencia es igual a la multiplicación del voltaje por la intensidad
- El voltaje es igual a la potencia entre la intensidad
- La intensidad es igual a potencia entre el voltaje.

Tabla No 3. de artefactos eléctricos y electrónicos

Equipo o artefacto eléctrico	Potencia que consume
Refrigeradora	0.184 KW

Vitrina congeladora pilsener	0.265 KW
Vitrina refrigeradora coca-cola	0.265 KW
Congelador	0.423 KW
Aire acondicionado	0.304 KW
Campana de cocina extractora	0.150 KW
Aire acondicionado	0.413 KW
Foco alógeno	1.350 KW
Manguera led	0.30 KW
Licuada	0.400 KW
Microondas	1.5 KW
Tostadora	900 KW
Cañaliega	0.125 KW
Televisión 50"	0.130 KW
Televisión 60"	0.120 KW
Televisión 32"	0.498 KW
Proyector	0.920 KW
Parlantes y amplificador	0.120 KW
Micrófonos	0.020 KW
Computadora	0.046 KW
Secadores de manos	0.900 KW
Cámaras de video	0.035 KW
Iluminación exteriores	0.100 KW

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los artefactos que se encuentran en el bar Manhattan.

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de observación

Tabla No 4. Distribución de los artefactos eléctricos y electrónicos en los circuitos y líneas existentes.

Circuito	Línea	Artefacto	Potencia
C2	L2	Refrigeradora	0.184 KW
C2	L2	Vitrina congeladora pilsener	0.265 KW
C2	L2	Vitrina refrigeradora coca-cola	0.265 KW
C2	L2	Congelador	0.423 KW
C1 / C2	L1 / L2	Aire acondicionado 18.000	0.304 KW
C1 / C2	L1 / L2	Campana de cocina extractora	0.150 KW
C1 / C2	L1 / L2	Aire acondicionado 24.000	0.413 KW
C1	L1	Foco alógeno x 27	1.350 KW
C1	L1	Manguera led	0.30 KW
C2	L2	Licuadaora	0.400 KW
C2	L2	Microondas	1.5 KW
C2	L2	Tostadora	0.900 KW
C2	L2	Televisión 50"	0.125 KW
C2	L2	Televisión 60"	0.130 KW
C2	L2	Televisión 32"	0.120 KW
C2	L2	Proyector Epson	0.498 KW
C2	L2	Parlantes y amplificador x 4	0.920 KW
C2	L2	Micrófonos	0.120 KW
C2	L2	Computadora	0.046 KW
C2	L2	Secadores de manos	0.900 KW
C2	L2	Cámaras de video	0.112 KW
C2	L2	Decodificador Cnt tv	0.020 KW
C3	L1	Iluminación exteriores	0.100 KW

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los artefactos que se encuentran en el bar Manhattan y de la aplicación de la ley de ohm a dichos circuitos.

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de observación

Tabla No. 5 Demanda por circuitos antes de instalar los nuevos artefactos:

Circuito	Línea	Demanda
-----------------	--------------	----------------

C1	L1	2.08 KW
C2	L2	4.04 KW
C3	L1	0.090 KW

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los circuitos que se encuentran en el bar Manhattan y de la aplicación de la ley de ohm a dichos circuitos.

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de observación

Tabla No. 6 Demanda por circuitos actual instalados los nuevos artefactos:

Circuito	Linea	Demanda actual
C1	L1	2.08 KW
C2	L2	7.36 KW
C3	L1	0.090 KW

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los circuitos que se encuentran en el bar Manhattan y de la aplicación de la ley de ohm a dichos circuitos.

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de observación

Aplicando la ley de potencia o ley de watt se estimada la capacidad de carga instalada:

Aplicando la ley de watt o de potencia $V \times I = P$

C1 en línea L1

V = 110 V

I = 15 A

P = 1.65 KW

C2 en línea L2

V = 110 V

I = 25 A

P = 2.75 KW

C3 en línea L1

V = 110 V

I = 15 A

P = 1.65 KW

Cada uno de estos circuitos anteriormente mencionados posee una carga instalada, la cual es ampliamente sobrepasada por la demanda actual del lugar:

Tabla No. 7 comparación de carga instalada y demanda en el Bar Manhattan

Circuito	Línea	Carga instalada	Demanda
C1	L1	1.65 KW	2.08 KW
C2	L2	2.75 KW	7.35 KW
C3	L1	1.65 KW	0.090 KW

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los circuitos que se encuentran en el bar Manhattan y de la aplicación de la ley de ohm a dichos circuitos.

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de observación

Tabla No. 8 Capacidad general del circuito:

Carga instalada	Demanda anterior	Demanda actual
6.05 KW	6.21 KW	9.52 KW

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los circuitos que se encuentran en el bar Manhattan y de la aplicación de la ley de ohm a dichos circuitos.

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de observación

Como se demuestra, la demanda es superior a la capacidad instalada, por lo que al no poder cubrir la demanda de energía, el sistema eléctrico colapsa.

Problema de puntos calientes:

Los puntos calientes dentro de un sistema eléctrico generan trabajo a partir del calor que estos generan, traduciéndose en carga adicional para el circuito, representando una carga, trabajo o potencia que se suma a la demanda de energía del circuito.

Tal como se menciona en el artículo de la empresa INDUNOVA, en su sitio web, “Cuando la intensidad que soportan los componentes eléctricos y conductores se encuentra por arriba de los valores nominales para los cuales fueron fabricados, la temperatura de las superficies de los mismos es demasiado alta, indicando la condición de sobrecarga. La mayoría de los componentes de baja tensión tienen especificado en su ficha técnica su temperatura de funcionamiento para una determinada temperatura ambiente.”

Documento: página web www.indunova.com

Tabla No. 9 Ficha técnica del sistema de cableado de las instalaciones del bar:

Circuito	Línea	Tipo de cable	Calibre	Amperaje que soporta	Tolerancia
C1	L1	AWG / SOLIDO	#14	15 A	5 %
C2	L2	AWG / SOLIDO	#12	25 A	5 %
C3	L1	AWG / FLEXIBLE	#14	15 A	5 %
Principal	L1 / L2	AWG / SOLIDO	#10	30 A	5 %

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los circuitos que se encuentran en el bar Manhattan y de la aplicación de la ley de ohm a dichos circuitos.

NOTA: resultado obtenido a través de la técnica de observación

“Los puntos calientes por mal empate de las conexiones o por calor en el conductor pueden llegar a representar una carga 0.25 KW cada uno, esto de forma constante” (GE Harper – 1996)

Documentos: *el ABC de las instalaciones electricas*

Tabla No. 10 Dentro del cableado del sistema eléctrico en el bar Manhattan se encontraron los siguientes puntos calientes:

Circuito	Línea	Puntos calientes	Potencia
C1	L1	1	0.25 KW
C2	L2	3	0.75 KW
C3	L1	1	0.25 KW

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los circuitos que se encuentran en el bar Manhattan y de la aplicación de la ley de ohm a dichos circuitos.

Lo que le sumaría al sistema 1.25 KW adicionales

Una vez establecidos los problemas que poseen las instalaciones eléctricas, como el problema de la carga en el lugar podemos exponer que los cortes de energía en el bar Manhattan se dan por exceder la capacidad instalada del lugar, pues esta es de tan solo de 6.05 KV. Y la demanda real actual, adicionando los puntos calientes es de 10.34 KV, sobrepasando de 4.29 KW la carga que este sistema puede ofrecer.

Estos cortes de energía tienen una particularidad, pues estos se daban en el horario nocturno, que es cuando se usaba mayor cantidad de energía al encender toda la iluminación del lugar.

Se entiende que durante las horas pico se utiliza al menos el 60 % de la capacidad instalada según datos de la CNEL, y un 20 % durante horas normales.

El problema que presenta el bar Manhattan en sus cortes de energía es causado por la sobrecarga del sistema eléctrico, pues la capacidad instalada es menor a la demanda, lo que activa el sistema de protección de sobrecarga, en este caso Breakers, los cuales al recibir de parte de los conductores un calor excesivo, el cual no está diseñado para soportar, esto adicionalmente causado también por el mal dimensionamiento del cableado y esto como consecuencia de conectar una carga cuyo conductor no puede soportar, esta carga se traduce en calor, el cual dilata los componentes metálicos internos del breaker, los cuales proceden a dispararse.

Una vez que se ha encontrado y delimitado el problema de los cortes de energía, es necesario plantear la pertinente solución al problema.

Solución al problema:

La solución que se plantea en esta investigación es la de realizar un rediseño de las instalaciones eléctricas en el lugar, tomando en consideración la capacidad de carga real que posee el bar Manhattan, así la colocación de los diferentes elementos eléctricos en distintos circuitos.

Es importante tener en consideración de que se instale una caja de breakers de más servicios en el bar, para poder así instalar más circuitos, todo a vez que se intenta proteger no solo el cableado, intentando quitarle carga a cada circuito, sino que a la vez con la finalidad de que cuando se haga mantenimiento o cuando ocurra algún percance de con la red eléctrica pueda delimitarse el problema con mayor facilidad.

Adicionalmente a esto se debe dividir el sistema eléctrico en más circuitos y sub circuitos, esto con la finalidad de repartir la carga y no sobre dimensionar los conductores.

Plano eléctrico del BAR MANHATTAN

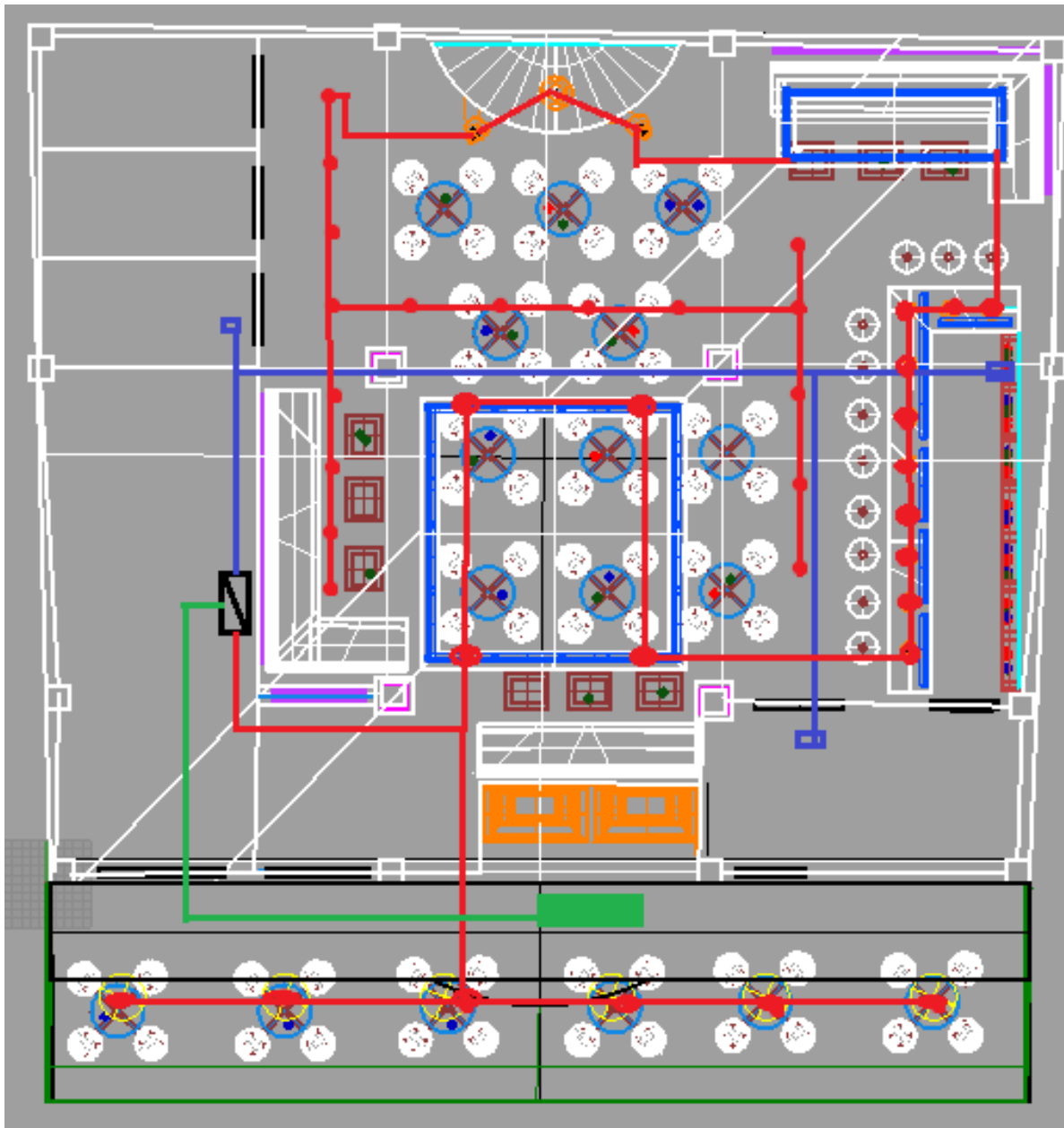


Imagen No 4. Plano de bar Manhattan

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

C1

C2

C3

Tabla No. 11 de elementos eléctricos:

Circuito	Línea	Artefacto	Potencia
C2	L2	Refrigeradora	0.184 KW
C2	L2	Vitrina congeladora pilsener	0.265 KW
C2	L2	Vitrina refrigeradora coca-cola	0.265 KW
C2	L2	Congelador	0.423 KW
C1 / C2	L1 / L2	Aire acondicionado 18.000	0.304 KW
C1 / C2	L1 / L2	Campana de cocina extractora	0.150 KW
C1 / C2	L1 / L2	Aire acondicionado 24.000	0.413 KW
C1	L1	Foco alógeno x 27	1.350 KW
C1	L1	Manguera led	0.30 KW
C2	L2	Licuadaora	0.400 KW
C2	L2	Microondas	1.5 KW
C2	L2	Tostadora	0.900 KW
C2	L2	Televisión 50"	0.125 KW
C2	L2	Televisión 60"	0.130 KW
C2	L2	Televisión 32"	0.120 KW
C2	L2	Proyector Epson	0.498 KW
C2	L2	Parlantes y amplificador x 4	0.920 KW
C2	L2	Micrófonos	0.120 KW
C2	L2	Computadora	0.046 KW
C2	L2	Secadores de manos	0.900 KW
C2	L2	Cámaras de video	0.112 KW
C2	L2	Decodificador Cnt tv	0.020 KW
C3	L1	Iluminación exteriores	0.100 KW

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los circuitos y artefactos eléctricos que se encuentran en el bar Manhattan y de la aplicación de la ley de ohm a dichos circuitos. Rediseño del plano eléctrico del BAR MANHATTAN

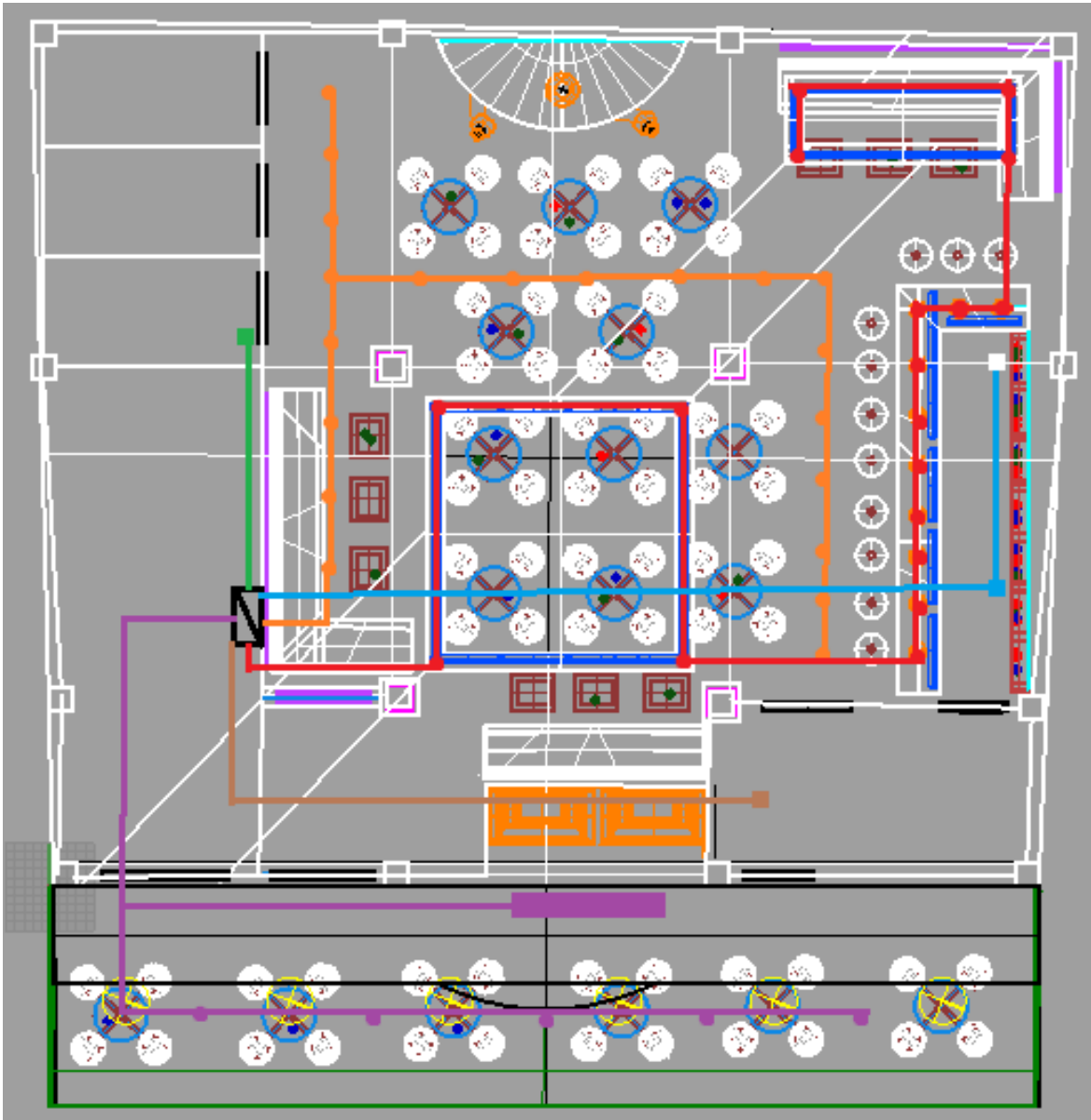


Imagen No 4. Plano de bar Manhattan

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

C1

C2

C3

C4

C5

C6

Tabla No. 12 de elementos eléctricos después del rediseño:

Circuito	Línea	Artefacto	Potencia
C6	L2	Refrigeradora	0.184 KW
C2	L2	Vitrina congeladora pilsener	0.265 KW
C2	L2	Vitrina refrigeradora coca-cola	0.265 KW
C6	L2	Congelador	0.423 KW
C1 / C2	L1 / L2	Aire acondicionado 18.000	0.304 KW
C1 / C2	L1 / L2	Campana de cocina extractora	0.150 KW
C1 / C2	L1 / L2	Aire acondicionado 24.000	0.413 KW
C1	L1	Foco alógeno x 27	1.350 KW
C1	L1	Manguera led	0.30 KW
C2	L2	Licuada	0.400 KW
C4	L2	Microondas	1.5 KW
C5	L2	Tostadora	0.900 KW
C2	L2	Televisión 50"	0.125 KW
C2	L2	Televisión 60"	0.130 KW
C2	L2	Televisión 32"	0.120 KW
C2	L2	Proyector Epson	0.498 KW
C2	L2	Parlantes y amplificador x 4	0.920 KW
C2	L2	Micrófonos	0.120 KW
C2	L2	Computadora	0.046 KW
C2	L2	Secadores de manos	0.900 KW
C2	L2	Cámaras de video	0.112 KW
C2	L2	Decodificador Cnt tv	0.020 KW
C3	L1	Iluminación exteriores	0.100 KW

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de la observación de los circuitos que se encuentran en el bar Manhattan y de la aplicación de la ley de ohm a dichos circuitos.

Se crean los circuitos C4, C5 y C6, con la finalidad de crear puntos especiales para el mejoramiento del sistema y quitar carga a los otros circuitos.

Así mismo se considera el cableado de las líneas L1 y L2, que salen de la caja de breakers hacia el medidor.

Adicionalmente se plantea recableado de todo el sistema eléctrico, con dos objetivos claros:

- Eliminar los puntos calientes en el sistema eléctrico
- Dimensionar correctamente el calibre del cable según la carga del circuito

Tabla No. 13 Recableado:

Circuito	Línea	Tipo de cable	Calibre	Tolerancia
C1	L1	AWG / FLEXIBLE	No. 14	5%
C2	L2	AWG / FLEXIBLE	No. 10	5%
C3	L1	AWG / FLEXIBLE	No. 14	5%
C4	L2	AWG / FLEXIBLE	No. 14	5%
C5	L1	AWG / FLEXIBLE	No. 12	5%
C6	L1	AWG / FLEXIBLE	No. 12	5%
C principal	L1 / L2	AWG / FLEXIBLE	No. 6	5%

Autor: Rubén Darío Pérez Rivera

Datos: obtenidos a través de indagación de la página de general cables.

Conclusiones:

es necesaria la previa planificación del sistema eléctrico con relación a la actividad que va a desempeñar un determinado lugar, para así poder tener un correcto funcionamiento. Como se pudo notar en esta investigación, el lugar donde se instaló el Bar Manhattan, era un domicilio común, el cual tenía una capacidad instalada de 6.05 KW, muy inferior a la demanda de 9.52 KW, esto con una debida planificación podía ser solucionado, aumentando la capacidad instalada a 10 KW sumando más elementos eléctricos, circuitos y sub circuitos en el diseño.

Adicionalmente a esto es importante tener en consideración el correcto dimensionamiento de los calibres de los conductores, así como la división adecuada en los circuitos para no sobre cargarlos, en este caso el calibre que se usaba en las instalaciones era número 14 con una capacidad de hasta 15 A, insuficientes para tolerar el amperaje la carga de 9.52 kw que tenía el sistema, tomando en consideración la existencia de tan solo 3 circuitos, por lo que no tenía capacidad para tolerar una carga que no era el adecuado para este conductor, por lo que era necesario que sea cambiado por un calibre superior.

Además, la sobrecarga de un circuito puede ocasionar, no solo inconvenientes como apagones de energía, sino graves daños a la infraestructura del sistema eléctrico, dañando los conductores y creando así diferentes puntos calientes en todo el sistema, concretamente 1 punto caliente en el circuito C1, 3 en el circuito C2 y 1 en el circuito C3, lo que al generar calor aumentaba la carga en el sistema, en 1.25 KW de forma constante, además que a su vez suponen un alto riesgo de incendio en potencia, debido a que al derretirse el forro del conductor por acción del calor de la sobrecarga este queda con el cobre desnudo, dando la amplia posibilidad de un corto circuito, en el caso de las instalaciones del bar Manhattan se había utilizado una cinta de una baja calidad, la cual se habría derretido, por lo que se encontró empalmes con el conductor desnudo.

Recomendaciones:

Se recomienda planificar con anterioridad las instalaciones eléctricas que se van a usar en un sistema, para eliminar problemas de carga o de puntos calientes,

Adicionalmente al iniciar con el cableado utilizar la dimensión de los cables adecuados, para esto se recomienda usar datos técnicos obtenidos a través de cálculos como la ley de ohm y la ley de watt o ley de potencia para obtener así valores más precisos y cercanos a la realidad y evitar utilizar materiales de baja calidad, como cintas aislantes que no toleran el paso del tiempo sin perder su pegamento dejando al descubierto el empate entre cables, como así mismo realizar una correcta técnica de empate en los conductores.

Adicionalmente se recomienda cambiar la iluminación alógena por iluminación led de bajo consumo, para efectos de tener menor carga, lo que además se traducirá en un consumo de energía más bajo.

Agregar a las instalaciones eléctricas sistemas de protección térmicos, debido a la demanda de energía que posee el lugar.

Referencias Bibliográficas:

Antón, J. L., Andrés, & Barrio, J. (2009). *física y química* . Editex.

Burbano de Ercilla, S. y. (2003). *Física general*. Editorial Tebar.

CNEL. (2017). *Tarifario*. ECUADOR: CNEL.

Giordano, J. L. (2008). *El conductor eléctrico* . Chile: profísica .

Harper, G. E. (2005). *el ABC de las instalaciones electricas* . Mexico D.F.: limusa .

Narciso Moreno, A. B. (2003). *Problemas resueltos de tecnología eléctrica*.
Editorial Paraninfo.

Ramón Bragós Bardia, L. P. (1999). *Circuitos y dispositivos electrónicos:
fundamentos de electrónica*. Catalunya: Univ. Politèc. de Catalunya, 1999.

Anexos:





