

PROCESO GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
FORMATO INFORME MENSUAL EJECUCIÓN CONTRACTUAL

Barranquilla, Abril de 2020

Señor
MANUEL GREGORIO HORMECHEA LANCE
SUPERVISOR CONTRATO No. **1349301**
Coordinador de Automatización
Automatización
Barranquilla

Asunto: Informe mensual de ejecución contractual Mes
Abril del año 2020

Referencia: No 1349301 del año 2020

MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ, identificado con la cédula de ciudadanía No. 72.275.235 de Barranquilla, en mi calidad de Contratista del SENA, en Automatización, en cumplimiento del Contrato de Prestación de Servicios de la referencia, a continuación presento el Informe de actividades realizadas en el mes objeto de cobro.

Valor y forma de Pago: c). un pago correspondiente al mes de Abril de 2020 por valor de (1.639.090). Los honorarios serán pagados por el SENA al contratista de acuerdo al cronograma definido por la Dirección Administrativa y Financiera de la Dirección General, en la cuenta de Ahorros No. 40425422964 Bancolombia, cuyo titular es el Contratista.

Plazo: Será hasta el 30 de Junio de 2020.

OBJETO:
Prestación de servicios profesionales como instructor para impartir formación profesional titulada y complementaria en el área de electricidad industrial de acuerdo a la programación académica del SENA Centro Nacional Colombo Alemán

CLÁUSULA (No. de cláusula donde se encuentren las obligaciones del contratista)

No	Obligaciones	Acciones realizadas	Evidencias
1	1. Formular el proyecto formativo, planeación pedagógica del proyecto y recursos didácticos (Guías de aprendizaje, Instrumentos de evaluación y material de apoyo). para el desarrollo de las competencias del programa de formación según lineamientos del procedimiento y guía de desarrollo curricular.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus

2	Realizar el alistamiento de las actividades de aprendizaje a orientar teniendo en cuenta: Ambientes, números de aprendices, disponibilidad de equipos, modalidad de formación, y duraciones establecidas en las guías de aprendizaje para el logro de los resultados de aprendizaje del programa.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
3	Realizar las actividades de inducción a los aprendices utilizando el ambiente virtual dispuesto (LMS) acorde a lo establecido en la circular de inducción vigente y guía de desarrollo del proceso formativo.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
4	Asociar aprendices a la ruta de aprendizaje en el aplicativo sofia plus dispuesto por la entidad.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
5	5. Orientar el desarrollo de las actividades de aprendizaje promoviendo el aprendizaje significativo, la solución creativa de problemas, el desarrollo de las estrategias para el aprendizaje autónomo, el uso de las TIC's, el trabajo colaborativo, planteando acciones de refuerzo, mejoramiento y apoyo que motiven y fundamenten al aprendiz para el desarrollo de sus competencias según lo establecido en el procedimiento de ejecución de la formación profesional integral	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
6	6. Utilizar herramientas tecnológicas que el SENA brinda para la gestión del aprendizaje y apoyo de los procesos formativos, para organizar y desarrollar actividades de aprendizaje y llevar el registro de portafolio de evidencias.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
7	Registrar oportunamente en aquellos casos de inasistencias, deserciones, condicionamientos de matriculas, cancelación de matriculas, en el aplicativo SOFIA PLUS de acuerdo con lo establecido en el reglamento del aprendiz vigente.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
8	Emitir juicios de evaluación con base a la valoración de las evidencias de aprendizaje, las características y las premisas de evaluación del aprendizaje descritas en las guías para desarrollar el proceso formativo.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
9	Realizar evaluación del desarrollo del programa ante el equipo pedagógico del centro estableciendo pertinencia del programa, índice de deserción, y observaciones para la mejora de los	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus

	contenidos curriculares del programa de formación.		
10	Atender con oportunidad y eficiencia las sugerencias indicadas por el supervisor del contrato para el cabal cumplimiento de sus obligaciones contractuales.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
11	11. Apoyar los procesos Relacionados con investigación, ciencia, tecnología e innovación, del centro de formación en caso de ser requerido o estar interesado en participar.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
12	12. Reportar en el sistema sofia plus en un plazo maximo de 3 dias, todas las actividades de acuerdo con los procesos que son de su responsabilidad, garantizando la calidad de la informacion y su coherencia con el proceso formativo, tales como: Registro de los juicios evaluativos, creación de rutas y asociación de aprendices, registro de juicios evaluativos del proyecto aprobado.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
13	Cumplir con la entrega de productos a los que se comprometió en la formulación del proyecto aprobado	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
14	Participar en las actividades de divulgación de ciencia y tecnología organizados por los centros de formación.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
15	Presentar informes mensuales en los cuales se evidencie los avances respecto al cumplimiento de los indicadores, metas u objetivos propuestos para el área y/o proceso en el que el interviene y un informe al terminar el contrato.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
16	16. Utilizar y cuidar los ambientes, maquinarias, materiales, vehículos o equipos y/o herramientas que disponga para realizar la formación. una vez finalizado el contrato reintegrar y/o devolver los bienes para la cabal ejecución del contrato.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
17	. Inscribirse y certificarse en los procesos de certificación de competencias laborales que apliquen a la función de instructor.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
18	Participen interdisciplinariamente en el desarrollo curricular así como en la evaluación del aprendizaje.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus

19	. Apoyar en los procesos de pruebas, talleres aptitudinales y/o selección de aprendices.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas: TEI29, TEI 32 Y TEI 34	Reporte de SOFIA Plus
----	--	--	-----------------------

A continuación relaciono los desplazamientos que realicé previo a la presentación de este informe. Una vez finalizado cada desplazamiento presenté al ordenador del gasto el informe en el Formato Informe Legalización Desplazamiento Contratista GTH-F-087, en el que se describieron las actividades desarrolladas y los resultados de cada desplazamiento. Cada informe cuenta con el visto bueno del Supervisor. Se lista a continuación el soporte de la legalización de los desplazamientos realizados, los cuales forman parte integral del presente informe de ejecución contractual.

ITEM	No DE LA ORDEN DE VIAJE	LUGAR DE DESPLAZAMIENTO	FECHAS DE DESPLAZAMIENTOS	
			INICIO	FINALIZACIÓN

Nota 1: Por cada desplazamiento que haya realizado el contratista, adjuntará el respectivo informe que la soporte. En caso de haber realizado el desplazamiento en fecha posterior a la presentación del informe de ejecución contractual, deberá reportarlo en el siguiente informe de ejecución contractual.

Para el trámite de la cuenta me permito adjuntar: Documentos enunciados como evidencias del cumplimiento de las obligaciones contractuales y los desplazamientos realizados y el No. de la planilla, operador y periodo. (Decreto Ley 2106 de 2019 – “Decreto Ley Antitrámites”)

Evidencias en () folios

Cordialmente,

MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ

Contratista

C.C. No. 72.275.235

Recibí a satisfacción:

MANUEL GREGORIO HORMECHEA LANCE

Supervisor(a) Contrato 1349301 de 2020

Coordinador de Automatización

Sofia plus x Territorium | ELECTRICIDAD IND: x +

sena.territorio.la/perfil.php?id=1793284

MIGUEL ANGEL ROSALES

ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (1805558 PRY 1398126)
P821222 P1805558 R8
C9207 PRY1398126

SENA

Impartido por:
ERNESTO ERASMO DIAZ
REDONDO, ESTELA
MERCEDES MERCADO
AVILA, MILENA PATRICIA
HERNANDEZ CORDERO,
RAFAEL MARIA HURTADO
BARRERA, ANA MARIA
POLO AHUMADA,
LEONARDO FABIAN
CHARRIS GARCIA, MIGUEL
ANGEL ROSALES DIAZ,
ALFONSO JULIO ARRIETA
SOLANO

Herramientas

Proyecto Presencial

Anuncio Evidencia Galería

Asunto

Comparte con todos

☐ Activar texto enriquecido
☐ Marcar como prioritario
☐ Enviar correo electrónico

Fecha de vigencia: 2020-04-06 17:47

☐ Agregar a una carpeta del curso

☒ Hipervínculo

Adjuntar archivos MÁX. 200Mb

Caracteres: 9000

Comparte...

SARAH
Acceso a Internet

Sofia plus x Territorium | ELECTRICIDAD IND: x +

sena.territorio.la/perfil.php?id=1793284

MIGUEL ANGEL ROSALES

REDONDO
Instructor

ANA MARIA
POLO
AHUMADA
Instructor

ESTELA
MERCEDES
MERCADO
AVILA
Instructor

LEONARDO
FABIAN
CHARRIS
GARCIA
Instructor

MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ
fecha de inicio: 25 de Marzo del 2020

Asunto: LINK PARA ENVIO DE ACTIVIDAD DEL DIA DE HOY

Estimado aprendiz por medio de este link podras enviar la actividad compartida por este medio.

Evidencia

Fecha de entrega: 26 de Marzo del 2020 a las 11:30pm

Archivos:
Evaluacinnn.pdf

Ver Evidencia

0 Me gusta 0 Comentario(s)

MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ
fecha de inicio: 20 de Marzo del 2020

Asunto: Actividad de aprendizaje

Jóvenes los invito a revizar la evidencia de aprendizaje propuesta.

Evidencia

Fecha de entrega: 31 de Marzo del 2020 a las 11:30pm

Archivos:
GFPInFn019nnGuiandenAprendizajenArrancadoresnSuavesnVsnVariadoresndenFrecuenciann1n.pdf

Ver Evidencia

Chat (0)

Sofia plus x Territorium | ELECTRICIDAD IND: x +

sena.territorio.la/perfil.php?id=1793284

MIGUEL ANGEL ROSALES

Asunto: Actividad de aprendizaje

Jóvenes los invito a revizar la evidencia de aprendizaje propuesta.

Evidencia

Fecha de entrega: 31 de Marzo del 2020 a las 11:30pm

Archivos:
GFPInFn019nnGuiandenAprendizajenArrancadoresnSuavesnVsnVariadoresndenFrecuenciann1n.pdf

Ver Evidencia

1 Me gusta 0 Comentario(s)

MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ
fecha de inicio: 20 de Marzo del 2020

Jóvenes los invito a revizar la actividad propuesta con el fin de poner en practica los conocimientos previos adquiridos en nuestro ambiente de formación.

Evidencia

Fecha de entrega: 31 de Marzo del 2020 a las 11:30pm

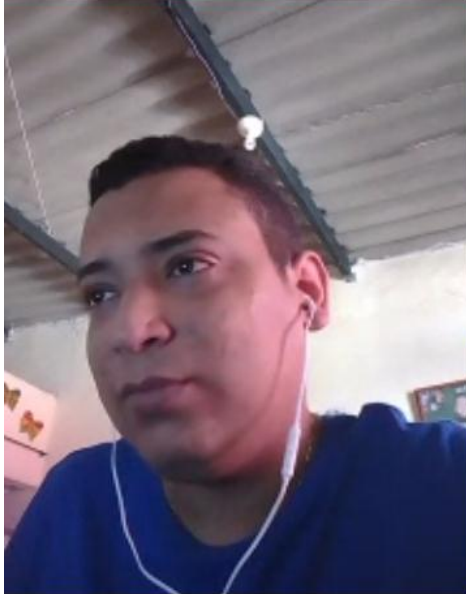
Archivos:
GFPInFn019nnGuiandenAprendizajenControlesnElectricosnBasicosn.pdf

Ver Evidencia

Chat (0)



TEI29



ZOOM







TEI29



ZOOM





GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

PROCEDIMIENTO DESARROLLO CURRICULAR

GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** Electricidad Industrial
- **Código del Programa de Formación:** 821222
- **Nombre del Proyecto:** Mejoramiento de las instalaciones eléctricas de PYMES en el área metropolitana de barranquilla
- **Fase del Proyecto:** EJECUCION
- **Actividad de Proyecto:** Análisis del circuito eléctrico simple en corriente continua.
- **Competencia:** Mejorar el funcionamiento de máquinas. y procesos, buscando su eficiencia y productividad
- **Resultados de Aprendizaje a Alcanzar:**
 - Implementar soluciones de accionamiento según las condiciones a un problema planteado
 - Integrar equipos de accionamiento de acuerdo con la necesidad del proceso
- **Duración de la Guía:** 80 horas

2. PRESENTACION



Dentro de cualquier planta o fábrica, podemos encontrar, al menos un motor eléctrico. Gracias a su tamaño, versatilidad, rendimiento y facilidad de uso, estos equipos rotativos se han hecho parte fundamental de ventiladores, bombas y diversas maquinarias industriales. Por esta razón, se hace imprescindible el uso de arrancadores suaves y variadores de frecuencia, Teniendo en cuenta su rol, en ocasiones crítico dentro de la industria, es recomendable el uso de estos equipos electrónicos para mejorar la eficiencia de equipos tan importantes en el desarrollo de muchos procesos industriales, Teniendo en cuenta este principio te invito a revisar detalladamente la siguiente guía de aprendizaje por medio de las actividades que encontrarás fundamentarás tus conocimientos acerca de los Arrancadores suaves y Variadores de frecuencia.

¡Anímate y haz de estas actividades una oportunidad de aprendizaje!



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de Reflexión inicial.

3.1.1. Participo en una charla introductoria con el instructor, para analizar y meditar sobre las actividades que vamos a desarrollar, propongo ideas y estrategias para la consecución de los resultados de aprendizaje.

3.1.2. Expongo mi concepto sobre el desarrollo de las actividades del proyecto los problemas presentados hasta el momento, propongo ideas para mejorar.

1.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.

3.2.1 Observa cuidadosamente los vídeos propuestos en los siguientes Links, Debes Realizar un resumen en el cual expliques lo observado en los videos:

- <https://www.youtube.com/watch?v=2YlaOrglisU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=wzgSUcKO1I0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=7ar9KeSN7tY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YLUtOvyBy8I>

1. Realiza una breve explicación de los 3 videos expuestos anteriormente.
2. Te invito a revisar la plataforma blackboard en la cual encontraras una carpeta llamada foro de discusión dentro de esta encontraras un link llamado foro Arrancadores suaves Vs Variadores de velocidad ingresa, y en este deberás dar tu punto de vista acerca de la diferencia que encuentras entre estos dos equipos.

1.3 Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización).

1.3.1 Escucha con atención la explicación del instructor acerca del tema arrancadores suaves Vs Variadores de velocidad, investiga y contesta los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué es un arrancador Suave?
2. ¿Qué función cumple un arrancador suave?
3. ¿Cómo funciona un arrancador suave?
4. ¿Qué es un SCR?
5. ¿Qué tipos de arrancadores suaves existen?
6. ¿Qué es un variador de frecuencia?



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

7. ¿Qué función cumple un variador de frecuencia?
8. ¿Cómo funciona un variador de frecuencia?
9. ¿Qué es un IGBT?
10. ¿Qué es PWM?
11. ¿Qué tipos de variadores de frecuencia existen?
12. ¿Cuál es la diferencia entre un arrancador suave y un variador de velocidad?
13. ¿Cuándo utilizamos un arrancador suave o un variador de frecuencia?
14. ¿Qué métodos de arranque utilizamos al tener un arrancador suave y un variador de frecuencia?
15. ¿Qué es más eficiente un arrancador suave o un variador de frecuencia?
16. ¿Qué fabricantes existen de estos dos elementos en el mercado?
17. ¿Cuál es más costoso un arrancador suave o un variador?
18. ¿Qué tipo de programación necesita un arrancador suave y un variador de frecuencia?

1.4 Actividades de transferencia del conocimiento.

1. Te invito a descargar los archivos que encontraras en la carpeta correspondiente a esta guía de aprendizaje en la blackboard llamado material de formación 1 Arrancadores suaves, Material de formación 2 Arrancadores suaves Vs Variadores de frecuencia, léelos analízalos y saca tus propias conclusiones.
2. Realiza un arranque directo
 - Mediante una tabla consigna las mediciones de tensión y amperaje durante el arranque y paro del motor
3. Solicítale al instructor un arrancador suave para realizar las siguientes actividades:
 - Revisa el arrancador e identifica sus características técnicas revisando el manual del equipo el cual encontraras en la carpeta de material de formación, por medio de evidencia fotográfica explica cada una de las partes que componen al equipo.
 - ¿Cómo se conecta este equipo?
 - ¿Qué elementos eléctricos necesitamos para ponerlo en funcionamiento?
 - Mediante una tabla consigna las mediciones de tensión y amperaje durante el arranque y paro del motor
4. Compara las mediciones del arranque directo y arrancador suave, explica los resultados encontrados.
5. Mediante los simuladores suministrados por el instructor responde las siguientes preguntas:
 - Que botones encuentras en el panel frontal de los variadores



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

- Explica la función de cada uno de los botones encontrados en el Ítem 1
- ¿Cómo pongo en funcionamiento el simulador?
- ¿Qué ocurre en el motor cuando vario la frecuencia de trabajo en el variador?
- Tome evidencias fotográficas utilizando los simuladores, al menos dos Variadores diferentes?

Ambiente Requerido

Salón de Maquinas eléctricas, laboratorio Labvolt.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
<p>Evidencias de Conocimiento :</p> <p>Respuestas a preguntas sobre Arrancadores suaves y variadores de frecuencia</p> <p>Evidencias de Desempeño:</p> <p>Realizar las pruebas y montajes de las actividades propuestas.</p> <p>Evidencias de Producto:</p> <p>Realizar documento elaborado bajo Norma Icontec para la presentación de trabajos escritos donde presente el desarrollo de las actividades propuestas</p>	<p>1. Realiza las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de acuerdo con los protocolos del fabricante</p>	<p>Documento respuesta</p> <p>Lista de chequeo LC-208101008-04</p> <p>Respuesta a cuestionario acerca del tema propuesto.</p>

5. GLOSARIO DE TERMINOS

Abrir: Desconectar en forma manual o remota una parte del equipo para impedir el paso de la corriente eléctrica.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

Alimentador eléctrico: Circuito normalmente conectado a una estación receptora, que suministra energía eléctrica a uno o varios servicios directamente a varias subestaciones distribuidoras.

Arrancar: Conjunto de operaciones manuales o automáticas, para poner en servicio un equipo.

Banco de transformación: Conjunto de tres transformadores o autotransformadores, conectados entre sí para que operen de la misma forma que un transformador o autotransformador trifásico.

Bobina: Arrollamiento de un cable conductor alrededor de un cilindro sólido o hueco, con lo cual y debido a la especial geometría obtiene importantes características magnéticas.

Cable: Conductor formado por un conjunto de hilos, ya sea trenzados o torcidos.

Cableado: Circuitos interconectados de forma permanente para llevar a cabo una función específica. Suele hacer referencia al conjunto de cables utilizados para formar una red de área local.

Circuito: Trayecto o ruta de una corriente eléctrica, formado por conductores, que transporta energía eléctrica entre fuentes.

Control remoto: Control a distancia por medio de señal eléctrica, mecánica, neumática o combinación de éstas.

Interruptor: Dispositivo electromecánico que abre o cierra circuitos eléctricos y tiene la capacidad de realizarlo en condiciones de corriente nominal o en caso extremo de corto circuito; su apertura y cierre puede ser de forma automática o manual.

Masa: Conjunto de partes metálicas de aparatos que en condiciones normales están aislados de las partes activas.

Motor eléctrico: Aparato que permite la transformación de energía eléctrica en energía mecánica, esto se logra mediante la rotación de un campo magnético alrededor de unas espiras o bobinado.

Parar: Es el conjunto de operaciones, anuales o automáticas mediante las cuales un equipo es llevado al reposo.

Protección: Es el conjunto de relevadores y aparatos asociados que disparan los interruptores necesarios para separar equipo fallado, o que hacen operar otros dispositivos como válvulas, extintores y alarmas, para evitar que el daño aumente de proporciones o que se propague.

Volt (*): Se define como la diferencia de potencial a lo largo de un conductor cuando una corriente de un amper utiliza un Watt de potencia. Unidad del Sistema Internacional.

Volt-ampere (*): Unidad de potencia eléctrica aparente y se abrevia VA. Volt-ampere reactivo (*): Unidad de potencia eléctrica reactiva y se abrevia VAR.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

Watt (*): Es la unidad que mide potencia. Se abrevia W y su nombre se debe al físico inglés James Watt.

6. REFERENTES BIBLIOGRAFICOS

- <https://www.youtube.com/watch?v=2YlaOrglisU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=wzgSUcKO1I0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=7ar9KeSN7tY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YLutOvyBy8I>

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	MIGUEL A ROSALES DIAZ	Instructor	Automatización	19 de Marzo de 2019

8. CONTROL DE CAMBIOS

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					



**GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
PROCEDIMIENTO DESARROLLO CURRICULAR
GUÍA DE APRENDIZAJE**

**LISTA DE
CHEQUEO208101008-
08**

Nombre y Apellidos del Aprendiz:

Documento de identidad:

N°	CRITERIOS E INDICADORES DEL LOGRO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Correcta identificación del documento.			
2	Presenta solución de los interrogantes siguiendo los procesos establecidos.			
3	Conclusiones pertinentes, claras y concisas			
4	Realiza correctamente las actividades en el programa propuesto en la guía de aprendizaje			
5	Realiza adecuadamente los planes de mantenimiento, ordenes de servicio de las actividades propuestas en la guía de aprendizaje, siguiendo las normas de seguridad y calidad			

Firma Aprendiz

Firma Instructor



GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

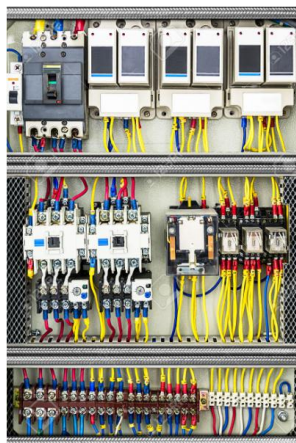
PROCEDIMIENTO DESARROLLO CURRICULAR

GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** Electricidad Industrial
- **Código del Programa de Formación:** 821222
- **Nombre del Proyecto:** Mejoramiento de las instalaciones eléctricas de PYMES en el área metropolitana de barranquilla
- **Fase del Proyecto:** EJECUCION
- **Actividad de Proyecto:** Análisis del circuito eléctrico simple en corriente continua.
- **Competencia:** Ejecutar el mantenimiento proactivo al motor y/o generador eléctrico hasta media tensión, según normatividad vigente.
- **Resultados de Aprendizaje Alcanzar:** Preparar acciones de mantenimiento en las maquinas eléctricas rotativas de acuerdo con los protocolos del fabricante.
- **Duración de la Guía:** 40 horas

2. PRESENTACION



En los comienzos de la industrialización las máquinas fueron gobernadas esencialmente a mano e impulsadas desde un eje común de transmisión o de línea. Dicho eje de transmisión era impulsado por un gran motor de uso continuo el cual accionaba mediante una correa tales máquinas en el momento que fuese necesario, una de las desventajas principales que este sistema de transmisión de potencia no era conveniente para una producción de nivel elevada. El funcionamiento automático de una máquina se obtiene exclusivamente por la acción del motor y del control de la máquina. Este control algunas veces es totalmente eléctrico y otras veces suele combinarse al control mecánico, pero los principios básicos aplicados son los mismos.

Una máquina moderna se compone de tres partes principales que son las siguientes:

- La misma, destinada para realizar un tipo de trabajo.
- El motor, el cual es seleccionado considerando los requisitos de la máquina en cuanto a la carga, tipo de trabajo y de servicio que se requiere.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

- El sistema de control, que está estrechamente relacionado a las condiciones de funcionamiento tanto del motor como de la máquina.

En las actividades que desarrollarás fundamentarás tus conocimientos acerca de los controles eléctricos.

¡Anímate y haz de estas actividades una oportunidad de aprendizaje!

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de Reflexión inicial.

3.1.1. Participo en una charla introductoria con el instructor, para analizar y meditar sobre las actividades que vamos a desarrollar, propongo ideas y estrategias para la consecución de los resultados de aprendizaje.

3.1.2. Expongo mi concepto sobre el desarrollo de las actividades del proyecto los problemas presentados hasta el momento, propongo ideas para mejorar.

3.1.3 investigo utilizando la biblioteca del centro nacional colombo alemán, sitio Web:
<http://biblioteca.sena.edu.co/>

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.

3.2.1 Observa cuidadosamente los vídeos propuestos en los siguientes Links, Debes Realizar un resumen en el cual expliques lo observado en los videos:

- https://www.youtube.com/watch?v=YFJ_XwcxXEU
- <https://www.youtube.com/watch?v=DSI3Li8u4sU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3QwbileIRPY>
- https://www.youtube.com/watch?v=-aEjf_L_14A
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZIVc8aFtPdc>

1. Realiza una breve explicación de los 5 videos expuestos anteriormente.
2. ¿Qué recomendaciones darías como tecnólogo teniendo en cuenta la explicación realizadas en los videos propuestos?

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización).

3.3.1 Escucha con atención la explicación del instructor acerca del tema Controles eléctricos por medio del material de formación enviado al correo misena, analiza y contesta los siguientes interrogantes:



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA

Procedimiento de Desarrollo Curricular

GUÍA DE APRENDIZAJE

1. ¿Qué es un control eléctrico?
2. ¿Qué tipos de controles eléctricos existen? (para arranque de motores eléctricos)
3. Explique el funcionamiento de los tipos de controles eléctricos (para arranque de motores eléctricos)
4. ¿Qué componentes conforman un control eléctrico? , teniendo en cuenta los tipos investigados en la pregunta 2?
5. ¿Qué simbología existe en un control eléctrico, teniendo en cuenta los tipos investigados en la pregunta 2?
6. ¿Qué es un circuito de mando?
7. ¿Qué es un circuito de potencia?
8. ¿Qué ventajas entrega un control eléctrico en la industria?

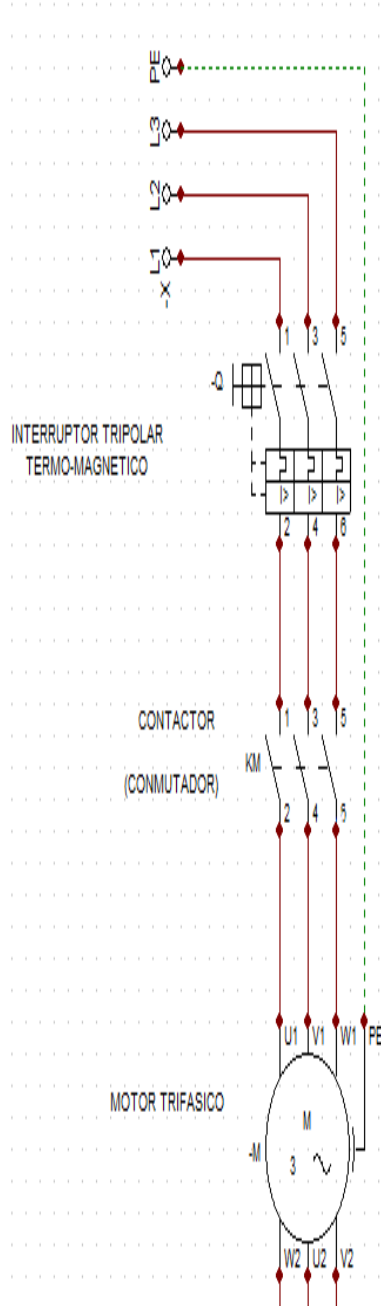
3.4 Actividades de transferencia del conocimiento.

1. Mediante el programa de simulación Cade Simu realizar los siguientes montajes los cuales corresponden a un arranque directo de un motor y a un arranque directo con inversión de giro de un motor trifásico, una vez realizado analice el funcionamiento de los componentes que conforman los circuitos que los componen, tomar un pantallazo de su simulación.
2. Identificar los componentes que conforman a los circuitos de potencia y a los circuitos de mando.
3. ¿Qué función cumplen cada uno de los componentes que aparecen en los circuitos?
4. ¿Qué diferencias ves en cada una de las imágenes que se muestran a continuación?
5. ¿Qué tipo de conexión poseen los motores de los circuitos?
6. ¿Cómo podemos comprobar el buen funcionamiento de un contactor mediante el multímetro digital?
7. Realizar mediante la pinza voltiamperimetrica o multímetro digital de los contactores que utilizara en sus respectivos montajes, mostrar evidencia fotográfica con su respectiva explicación del procedimiento desarrollado.
8. Una vez realizada las simulaciones de los circuitos propuestos proceder a realizar el montaje de estos y sus respectivas pruebas.
9. Una vez realizado cada uno de los montajes tomar evidencia fotográfica de cada uno de los circuitos a montar.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

Arranque Directo



CIRCUITO DE MANDO

INTERRUPTOR MONO-POLAR
TERMO-MAGNETICO

PULSADOR NC

STOP

PULSADOR NA

START

PILOTO VERDE (START)

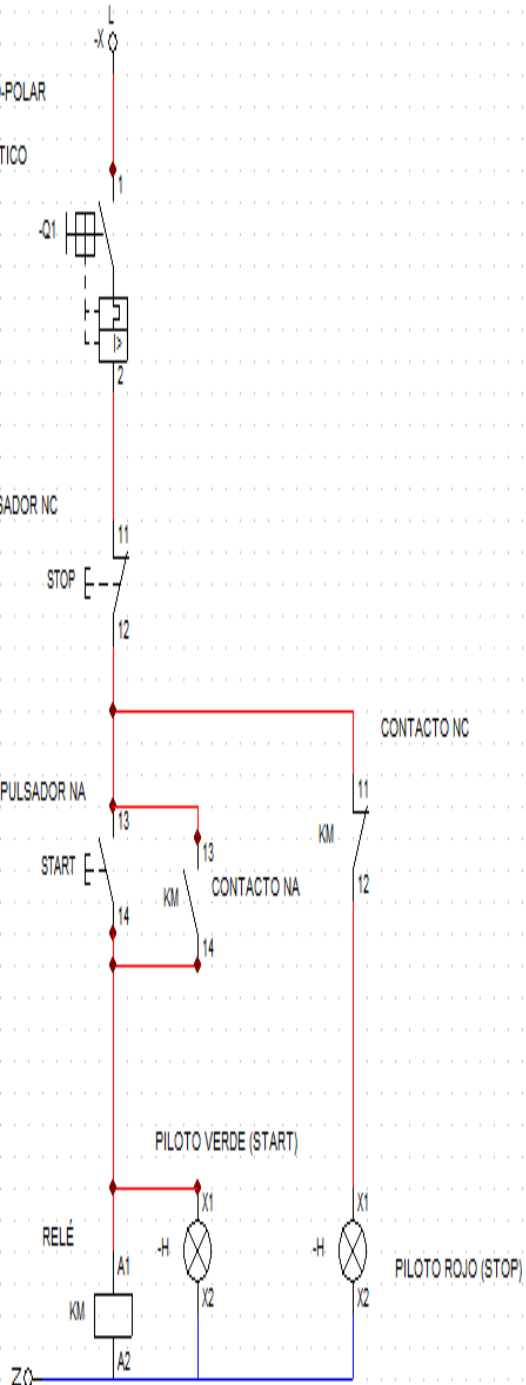
RELÉ

CONTACTO NC

CONTACTO NA

PILOTO ROJO (STOP)

Z0



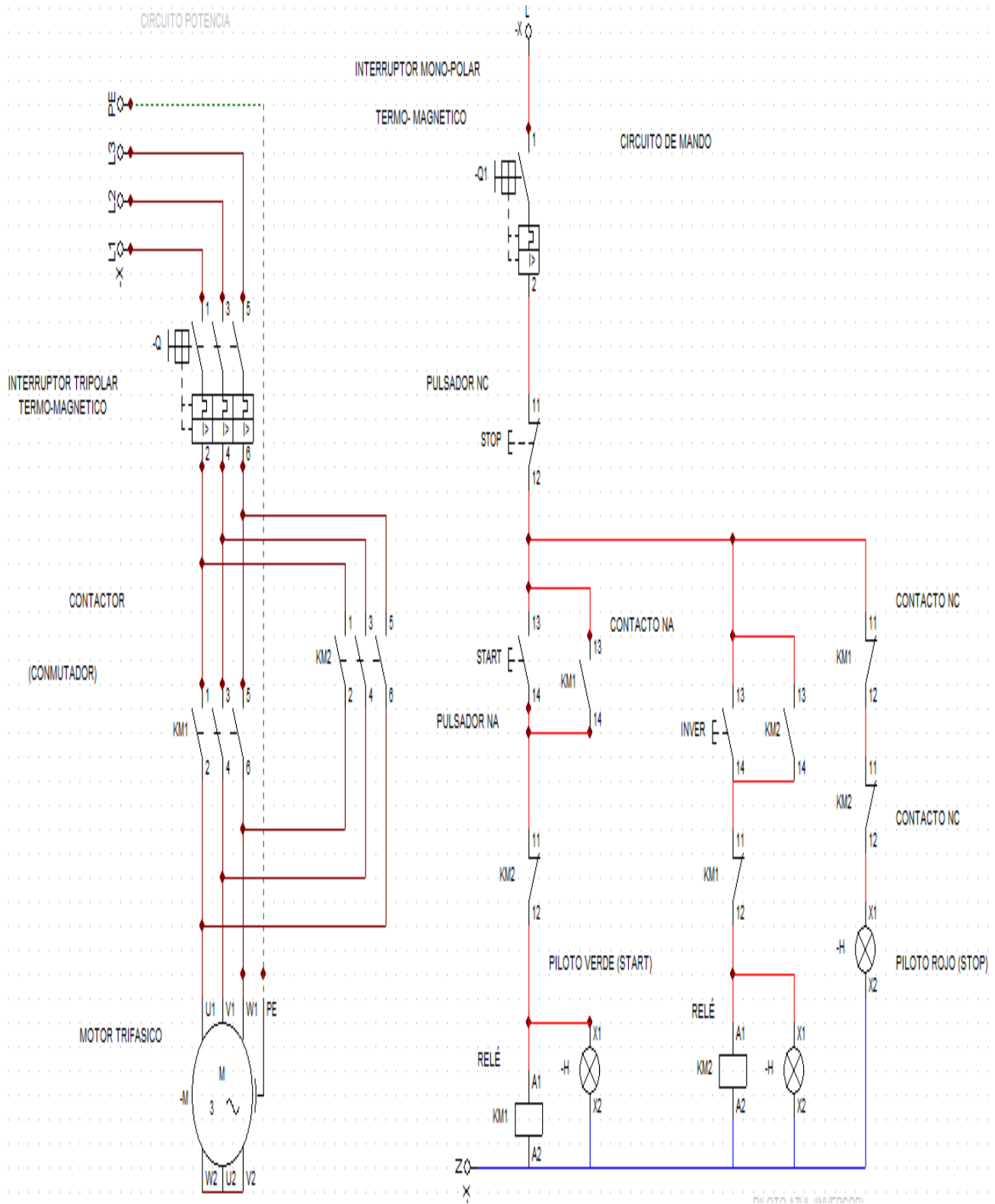


SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA

Procedimiento de Desarrollo Curricular

GUÍA DE APRENDIZAJE

Inversor de Giro





SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA

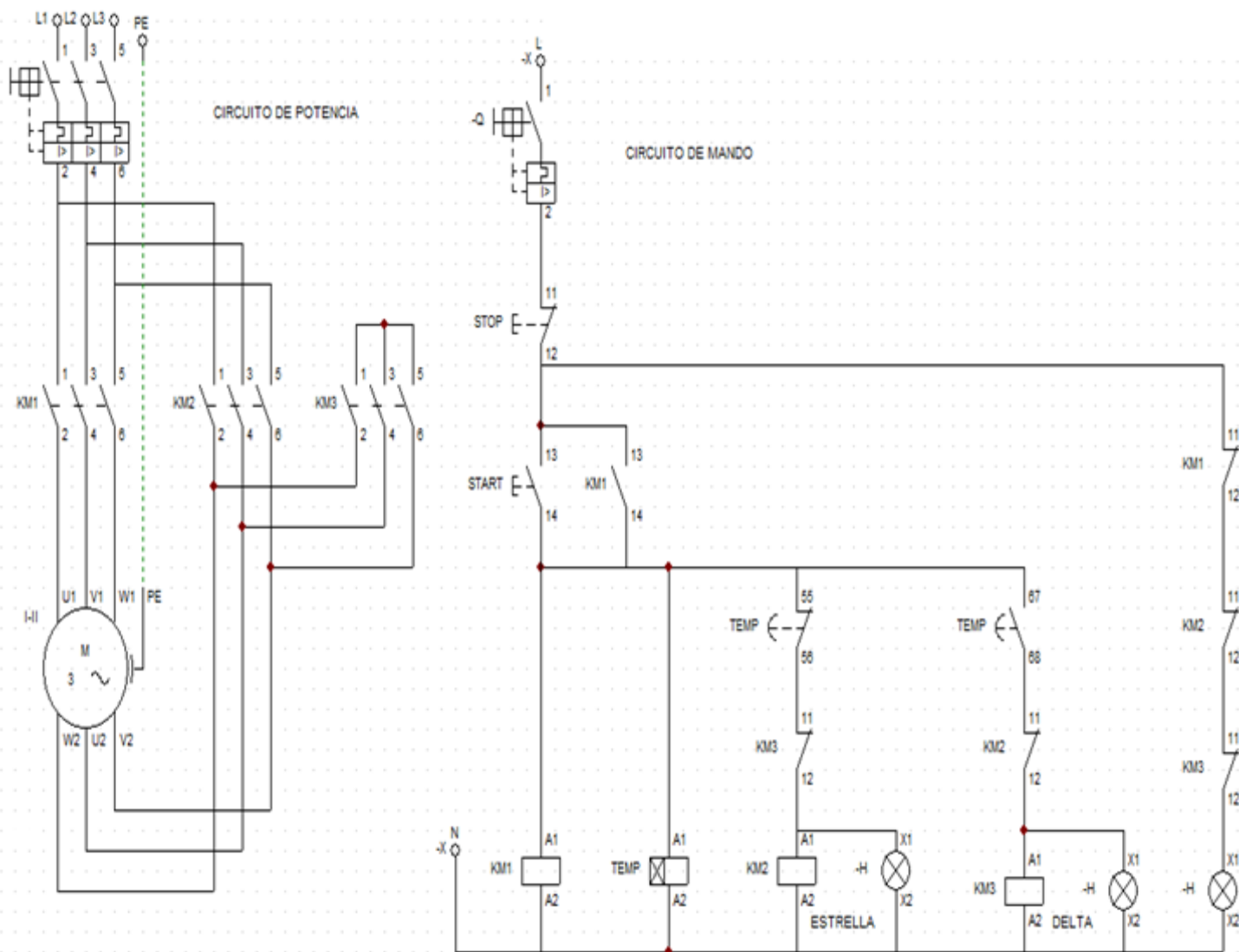
Procedimiento de Desarrollo Curricular

GUÍA DE APRENDIZAJE

Conexión estrella-triángulo

La conexión en estrella - triángulo es un circuito para un motor polifásico, que se emplea para lograr un rendimiento óptimo en el momento del arranque. Por ejemplo, en el caso de un motor polifásico, utilizado para la puesta en marcha de turbinas de ventilación de grandes dimensiones con un peso elevado, que deben desarrollar una rotación final de alta velocidad, hay que conectar ese motor polifásico con un circuito que permita cumplir con los requerimientos de trabajo. Se observa que a los motores que poseen mucha carga mecánica, como el ejemplo anterior, les cuesta comenzar a cargar, girar y terminar de desarrollar su velocidad final. Para contrarrestar este efecto, se cuenta con la conexión estrella-triángulo.

Esta conexión se debe realizar de acuerdo con las especificaciones técnicas que indique el motor en su chapa de datos acoplada a la carcasa de este. Tanto en la conexión delta como en estrella, el motor consume la misma potencia, sin embargo, en la conexión en estrella la intensidad que circula por los cables hasta el motor es 1.7 veces menor que en Delta.





SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

- Ambiente Requerido
Salón de Maquinas eléctricas, laboratorio Lab volt,.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
<p>Evidencias de Conocimiento :</p> <p>Respuestas a preguntas sobre controles eléctricos.</p> <p>Evidencias de Desempeño:</p> <p>Realizar la simulación y montaje de los circuitos propuestos.</p> <p>Evidencias de Producto:</p> <p>Realizar documento elaborado bajo Norma Icontec para la presentación de trabajos escritos donde presente el desarrollo de las actividades propuestas</p>	<ul style="list-style-type: none">• Realiza las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de acuerdo con los protocolos del fabricante.• Realiza las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de acuerdo con los protocolos del fabricante.• Utiliza las tics en la presentación del informe de gestión del mantenimiento.	<p>Cuestionario acerca de las actividades referente a controles eléctricos.</p> <p>Lista de chequeo LC- 208101008-04</p>

5. GLOSARIO DE TERMINOS

Abrir: Desconectar en forma manual o remota una parte del equipo para impedir el paso de la corriente eléctrica.

Alimentador eléctrico: Circuito normalmente conectado a una estación receptora, que suministra energía eléctrica a uno o varios servicios directamente a varias subestaciones distribuidoras.

Arrancar: Conjunto de operaciones manuales o automáticas, para poner en servicio un equipo.

Autotransformador: Transformador con sus bobinados conectados en serie. Su conexión tiene efecto en la reducción de su tamaño.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

Banco de transformación: Conjunto de tres transformadores o autotransformadores, conectados entre sí para que operen de la misma forma que un transformador o autotransformador trifásico.

Bobina: Arrollamiento de un cable conductor alrededor de un cilindro sólido o hueco, con lo cual y debido a la especial geometría obtiene importantes características magnéticas.

Cable: Conductor formado por un conjunto de hilos, ya sea trenzados o torcidos.

Cableado: Circuitos interconectados de forma permanente para llevar a cabo una función específica. Suele hacer referencia al conjunto de cables utilizados para formar una red de área local.

Circuito: Trayecto o ruta de una corriente eléctrica, formado por conductores, que transporta energía eléctrica entre fuentes.

Control remoto: Control a distancia por medio de señal eléctrica, mecánica, neumática o combinación de éstas.

Interruptor: Dispositivo electromecánico que abre o cierra circuitos eléctricos y tiene la capacidad de realizarlo en condiciones de corriente nominal o en caso extremo de corto circuito; su apertura y cierre puede ser de forma automática o manual.

Masa: Conjunto de partes metálicas de aparatos que en condiciones normales están aislados de las partes activas.

Motor eléctrico: Aparato que permite la transformación de energía eléctrica en energía mecánica, esto se logra mediante la rotación de un campo magnético alrededor de unas espiras o bobinado.

Parar: Es el conjunto de operaciones, anuales o automáticas mediante las cuales un equipo es llevado al reposo.

Protección: Es el conjunto de relevadores y aparatos asociados que disparan los interruptores necesarios para separar equipo fallado, o que hacen operar otros dispositivos como válvulas, extintores y alarmas, para evitar que el daño aumente de proporciones o que se propague.

Volt (*): Se define como la diferencia de potencial a lo largo de un conductor cuando una corriente de un amper utiliza un Watt de potencia. Unidad del Sistema Internacional.

Volt-ampere (*): Unidad de potencia eléctrica aparente y se abrevia VA. Volt-ampere reactivo (*): Unidad de potencia eléctrica reactiva y se abrevia VAR.

Watt (*): Es la unidad que mide potencia. Se abrevia W y su nombre se debe al físico inglés James Watt.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

6. REFERENTES BIBLIOGRAFICOS

- https://www.youtube.com/watch?v=YFJ_XwcxXEU
- <https://www.youtube.com/watch?v=DSi3Li8u4sU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3QwbileIRPY>
- https://www.youtube.com/watch?v=-aEjf_L_14A
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZlVc8aFtPdc>
- <http://biblioteca.sena.edu.co/>

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	MIGUEL A ROSALES DIAZ	Instructor	Automatización	17 de Octubre de 2018

8. CONTROL DE CAMBIOS

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					



**GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
PROCEDIMIENTO DESARROLLO CURRICULAR
GUÍA DE APRENDIZAJE**

**LISTA DE CHEQUEO
208101008-08**

Nombre y Apellidos del Aprendiz:

Documento de identidad:

N°	CRITERIOS E INDICADORES DEL LOGRO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Correcta identificación del documento.			
2	Presenta solución de los interrogantes siguiendo los procesos establecidos.			
3	Conclusiones pertinentes, claras y concisas			
4	Realiza correctamente las simulaciones en el programa propuesto en la guía de aprendizaje			
5	Realiza adecuadamente los montajes de los circuitos propuestos en la guía de aprendizaje, siguiendo las normas de seguridad y calidad			

Firma Aprendiz

Firma Instructor

NO	NOMBRE DEL APRENDIZ	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1
1	AHUMADA MARTINEZ ABEL	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
2	AMADOR OROZCO NILSON FABIAN	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
3	BAÑOS SOTO JONATHAN DAVID	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
4	CARVAJAL MAESTRE JORGE LUIS	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
5	DE LA TORRE SANTIAGO VICTOR ANDRÉS	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
6	ESPINOZA MEZA MARTIN ELIAS	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
7	GUZMAN PEDROZA DENILSON ALDAIR	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
8	MENDOZA CAICEDO JONATHAN DAVID	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
9	MONSALVE PABON ALIRIO JOSE	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
10	OREJARENA POLO ANTONIO JOSE	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
11	SOJO ESCOBAR JESUS DAVID	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
12	PINEDA GONZALEZ PAUL ENRIQUE	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
13	SEHUANES COLON WALTER	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
14	SANTIAGO NAVARRO ISAIAS	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
15	VILARÓ LONDOÑO JUAN DIEGO	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
16	CERVANTES CABALLERO GERSON GABRIEL	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
17	BARRIOS TORRES ARMANDO JOSE	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
18	CARLOS ANTONIO DURAN SILVERA	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
19	SCHMALBACH FERREIRA GEOSEPPE	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
20	RUIZ TORREGROZA JAN CARLOS	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
21	RODRIGUEZ DELGADO CHRISTIAN DE JESUS	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS
22	ANDRES JAVIER ARRIETA BORJA	GUIA DE CONTROLES ELECTRICOS

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Prueba de conocimientos
Centro Nacional Colombo Aleman

Nombre:

Valoración del producto: Aprobado

☐

Programa de formación:

No Aprobado

☐

Fecha:

• **Falso o verdadero**

1. El contactor es un dispositivo electromecánico, que puede ser controlado a distancia para cerrar o abrir circuitos de potencia, una de las principales aplicaciones del contactor es en el control de los circuitos de alimentación de todo tipo de motores eléctricos, esta afirmación es:

Falso

Verdadero

2. La bobina del contactor puede ser conectada a 12,24,48, 110, 208 Vac y Vdc sin que la bobina sufra daños eléctricos, esta afirmación es:

Falso

Verdadero

3. Los detectores inductivos son aquellos capaces de detectar objetos de cualquier tipo, conductores y no conductores, esta afirmación es:

Falso

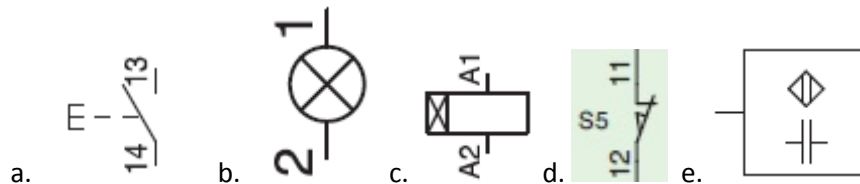
Verdadero

4. Los elementos de señalización se utilizan para emitir señales de funcionamiento del automatismo, como por ejemplo puesta en marcha alarmas, paro de equipos, protección etc, estos pueden ser ópticos o electromagnéticos, esta afirmación es:

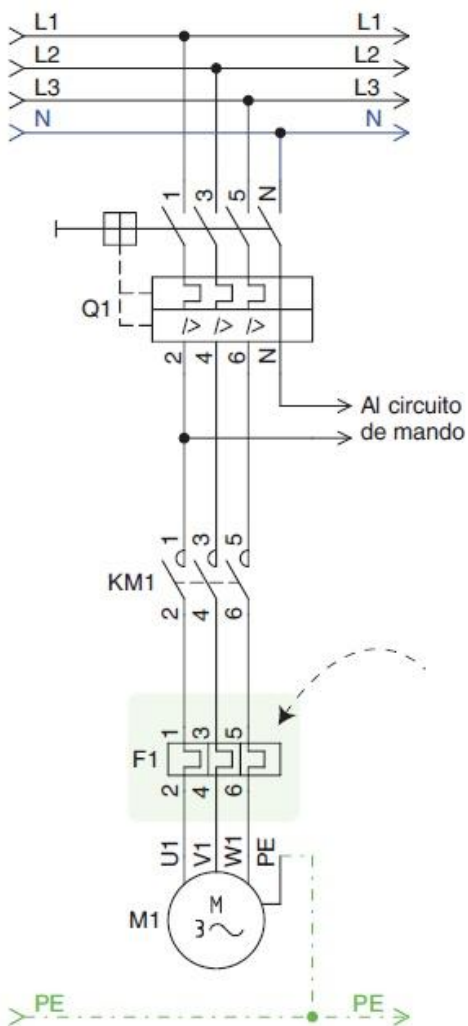
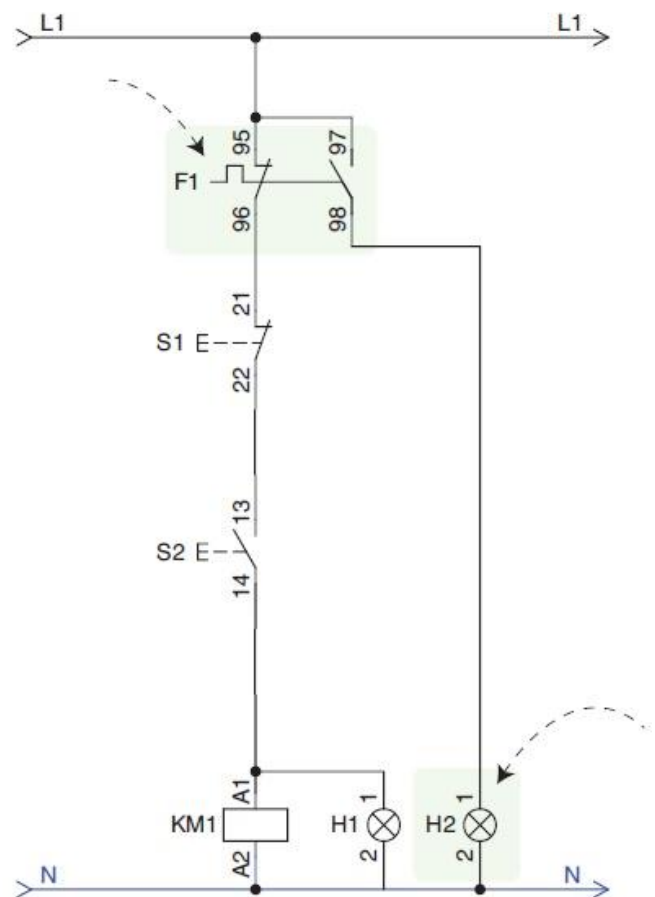
Falso

Verdadero

5. Identificar los siguientes símbolos y explicar qué función cumplen cada uno de ellos.



6. ¿Cómo procedo cuando en un automatismo eléctrico presiono el pulsador START y el contactor no se activa.
7. ¿Como procedo cuando en un automatismo eléctrico mi contactor es de 220 voltios y energizo su bobina con 110 Voltios?
8. ¿Qué ocurre en el motor eléctrico cuando tengo conectado un relé térmico junto al contactor y la tensión baja gradualmente?
9. ¿Qué tipo de alimentación necesito para energizar mi circuito de control si todos mis elementos trabajan a 24 VDC?, describa los materiales necesarios.
10. ¿revise el siguiente automatismo eléctrico y verifique su funcionamiento, a qué tipo de automatismo corresponde, explique la función de cada uno de los elementos que lo conforman.

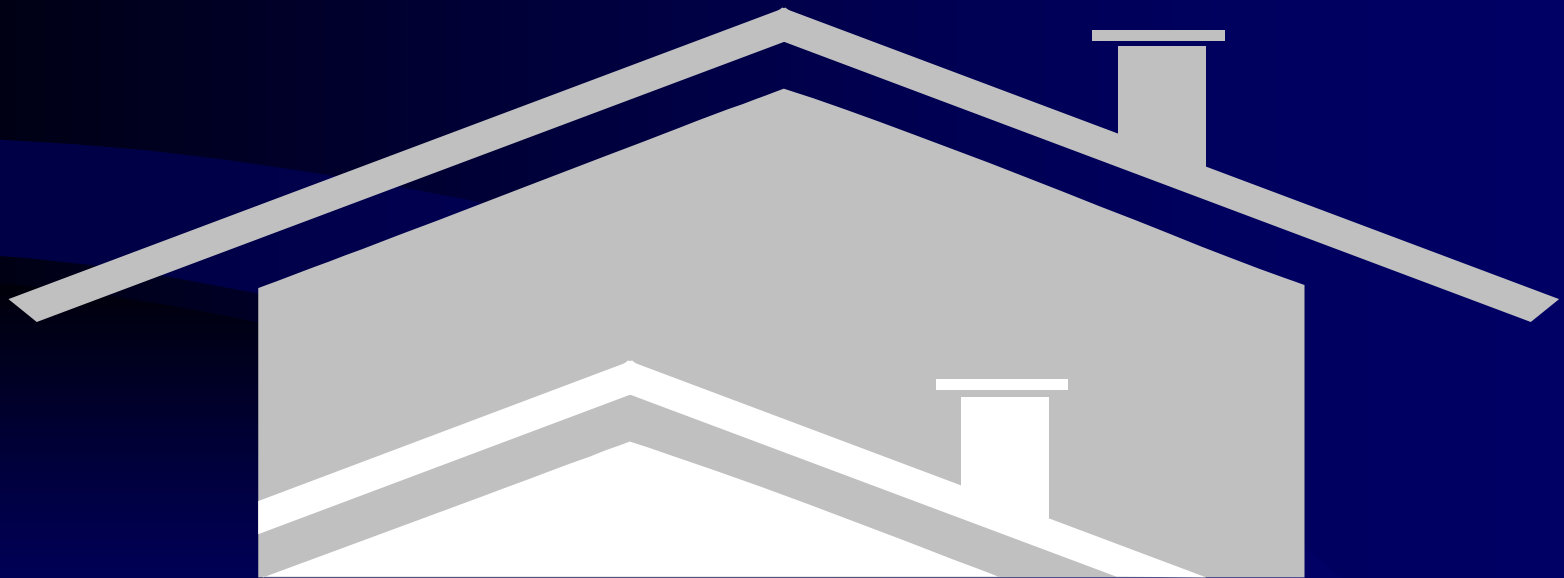


Aprendiz: _____

Instructor: _____

CIRCUITOS II

INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES



Docente: Jorge Hernán Mejía

FASES DEL PROYECTO

- PLANEAMIENTO
- DISEÑO

Alcance

Planos

Especificaciones

Complementación

- CONSTRUCCIÓN

FASES DEL PROYECTO

PLANEAMIENTO

- Estimativo preliminar de carga**
- Disponibilidad y características de energía**
- Predimensionamiento y localización de equipos**
- Requerimientos básicos del proyecto**
- Preferencia de equipos y materiales**
- Alcance del proyecto**

FASES DEL PROYECTO

DISEÑO

Alcance del proyecto

- Sistema de iluminación
- Sistema de comunicaciones
- Sistema de señalización
- Sistema eléctrico

FASES DEL PROYECTO

DISEÑO

Planos

- Símbolos
- Localización en planta de servicios
- Rutas de acometida de media y baja tensión
- Plantas para sistemas eléctricos y afines
- Cuadros de carga
- Diagrama unifilar
- Dimensionamiento de equipos y espacios
- Detalles constructivos

FASES DEL PROYECTO

DISEÑO

Especificaciones

- Generalidades del proyecto
- Condiciones contractuales
- Especificación detallada de materiales y equipos
- Normas básicas para la construcción
- Formulario de propuesta

FASES DEL PROYECTO

DISEÑO

Complementación

- Presupuesto básico
- Programación de obra
- Flujo de fondos

FASES DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN

- Evaluación de ofertas
- Interventoría de obras
- Cambios en la obra
- Manual de operación
- Manual de mantenimiento

FASES DEL PROYECTO

- **REQUISITOS BÁSICOS**
 - **Personas**
 - **Instalaciones y equipos de usuarios**
 - **Equipos de la empresa de servicio**
- **NORMAS ICONTEC (Materiales y Equipos)**
- **NORMAS NTC 2050 (Diseño y Construcción)**
- **OTRAS NORMAS INTERNACIONALES**
IEC - NEC - ANSI - NEMA

PLANOS

- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXTERIORES**
- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES**
 - **Diagrama unifilar**
 - **Cuadro de cargas**
 - **Convenciones**
 - **Planta arquitectónica**
 - **Equipo de medida**
 - **Notas aclaratorias rótulo**

**PLANO CON INSTALACIÓN
ELÉCTRICA**

(ESCALA)

NOTAS

CONVENCIONES

CUADRO DE CARGAS

**ESPECIFICACIONES
EQUIPOS DE MEDIDA**

FIG. DISTRIBUCIÓN DEL CONTENIDO DEL PLANO

NOMBRE DE LA OBRA		
DIRECCIÓN DE LA OBRA/TELÉFONO		
NOMBRE DEL PROPIETARIO		
DIRECCIÓN DEL PROPIETARIO/TELÉFONO		
NOMBRE DEL DISEÑADOR/TELÉFONO		
FIRMA	MATRÍCULA	FECHA

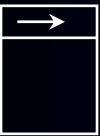
CONVENCIONES



INDICACIÓN DE NÚMERO Y CALIBRE DE CONDUCTORES:
T, TIERRA; NEUTRO $\diagup$



TIERRA



**MEDIDOR DE ENERGÍA
(ACTIVA O REACTIVA)**



TOMA CORRIENTE SENCILLO



TOMA CORRIENTE DOBLE



TOMA CORRIENTE Y SUICHE



TIMBRE



TOMA CORRIENTE TRIFILAR



TOMA TRIFILAR



TOMA CORRIENTE PATA TRABADA



TOMA TELEFÓNICO



CITÓFONO

S

TOMA SENCILLO

S2

SUICHE DOBLE

S3

SUICHE TRIPLE

SE

SUICHE ESCALERA

CONVENCIONES



SALIDA DE LUMINARIA EN TECHO



**TUBERIA EMPOTRADA
EN PISO**



SALIDA DE LUMINARIA EN MURO



**TUBERIA EXPUESTA
EN TECHO O MURO**



SALIDA OJO DE BUEY



**TUBERIA TELÉFONO O
CITÓFONO (C)**



LUMINARIA FLUORESCENTE

**TUBERIA EMPOTRADA EN
TECHO O MURO**



**PULSADO
R**



TABLERO DE DISTRIBUCION



**SALIDA PARA
OTROS SISTEMAS**



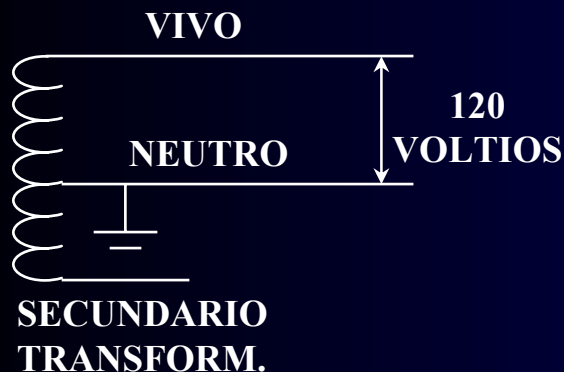
DISTRIBUIDOR TELEFÓNICO

TV: TELEVISIÓN

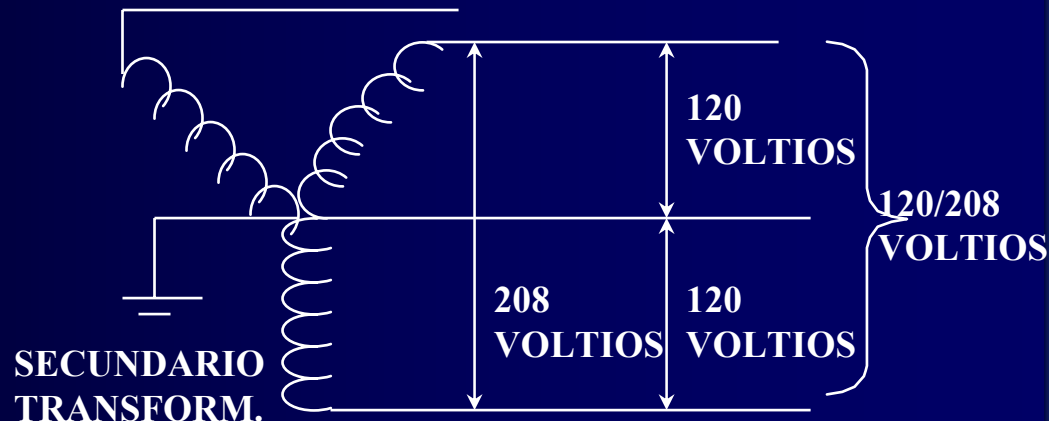
S: SONIDO

C: COMPUTO

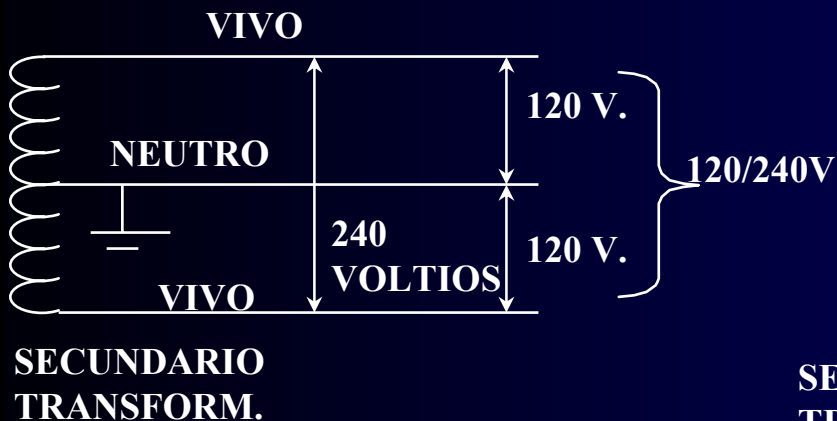
NIVELES DE Tensión



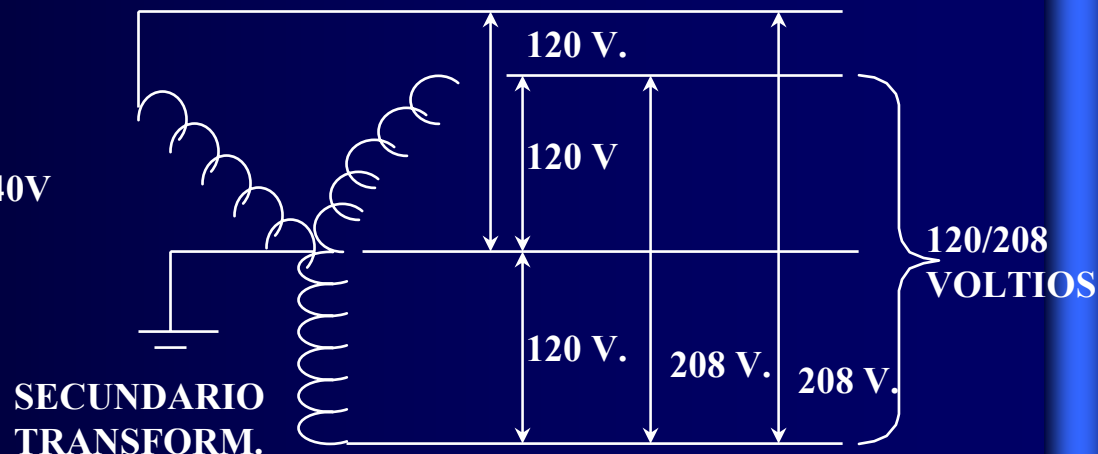
SERVICIO MONOFÁSICO BIFILAR



SERVICIO TRIFILAR DERIVADO DE UN TRIFÁSICO



SERVICIO MONOFÁSICO TRIFILAR



SERVICIO TRIFÁSICO TETRAFILAR

SISTEMAS DE MEDIDA

Toda instalación eléctrica tendrá un medidor colocado a la entrada de la acometida, en el caso residencial el tipo de medición será directa.

Clases de medida:

- **MONOFÁSICO BIFILAR:**
 - 1 Conductor activo (fase)
 - 1 Conductor no activo (neutro)
- **MONOFÁSICO TRIFILAR:**
 - 2 Conductores activos (fases)
 - 1 Conductor no activo (neutro)
- **TRIFÁSICO:**
 - 3 Conductores activos (fases)
 - 1 Conductor no activo (neutro)

FUNDAMENTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO

**Se indicarán los fundamentos técnicos
para el diseño de una instalación
eléctrica residencial según la norma
(NTC) 2050**

CIRCUITOS RAMALES

- **Están constituidos por:**
 - Protección de sobrecorriente**
 - El conductor**
 - El aparato de salida**
- **Se clasifican según la capacidad del dispositivo de sobrecorriente que le protege y los más reconocidos son de 15, 20, 30, 40 y 50 A.**
- **Los circuitos ramales multihilos se componen de 2 o más conductores vivos y deben alimentar cargas conectadas entre fase y neutro, excepto cuando la protección es multipolar (bipolar).**
- **La cubierta aislante de los conductores debe ser de color:**
 - Neutro (Blanco o gris)**
 - Tierra (verde o verde con rayas amarillas)**
 - Fase (colores diferentes a los de neutro y tierra)**
- **Los tomas instalados en circuitos de 15, 20A. será del tipo con polo a tierra.**

CAPACIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CIRCUITO RAMAL

- **LOS CONDUCTORES:**

- Su capacidad de corriente no podrá ser menor que la de la máxima carga a alimentar.
- Si alimenta varios tomas deberán tener una capacidad portadora de corriente no menor a la de su dispositivo de protección.
- Para equipos entre 3.5 y 8.75 KW la capacidad del circuito ramal no será menor al 80% de la capacidad nominal de placa de los equipos a alimentar y para mayores de 8.75 KW alimentados a 240V la capacidad mínima del circuito ramal será de 40A.
- El tamaño de los conductores no será nunca menor del 14 AWG.

- **CIRCUITOS RAMALES INDIVIDUALES:**
 - Podrá dimensionarse para alimentar cualquier carga pero deberá cumplir lo siguiente:
 - Si alimenta cargas continuas su capacidad (dispositivo de protección) no deberá ser menor de 125% de esta carga.
 - La carga conectada no podrá exceder en ningún caso la capacidad del circuito ramal.
- **CIRCUITOS RAMALES QUE ALIMENTAN DOS O MÁS SALIDAS**
 - De 15 ó 20A para Alumbrado y/o tomas de equipos:
 - Equipos portátiles no podrá exceder el 80% de la capacidad del circuito.
 - Equipos fijos no podrá exceder el 50% de la capacidad del circuito.
 - De 30A para alimentar iluminación fija con portalámparas de tipo pesado no menores de 660VA en edificios que no sean para vivienda y tomas sin superar el 80% de la capacidad del circuito ramal.
 - De 40 y 50A para equipos fijos de cocina, iluminación fija de tipo pesado y tomas para cualquier tipo de utilización.
 - De 50A solo para cargas diferentes de iluminación.

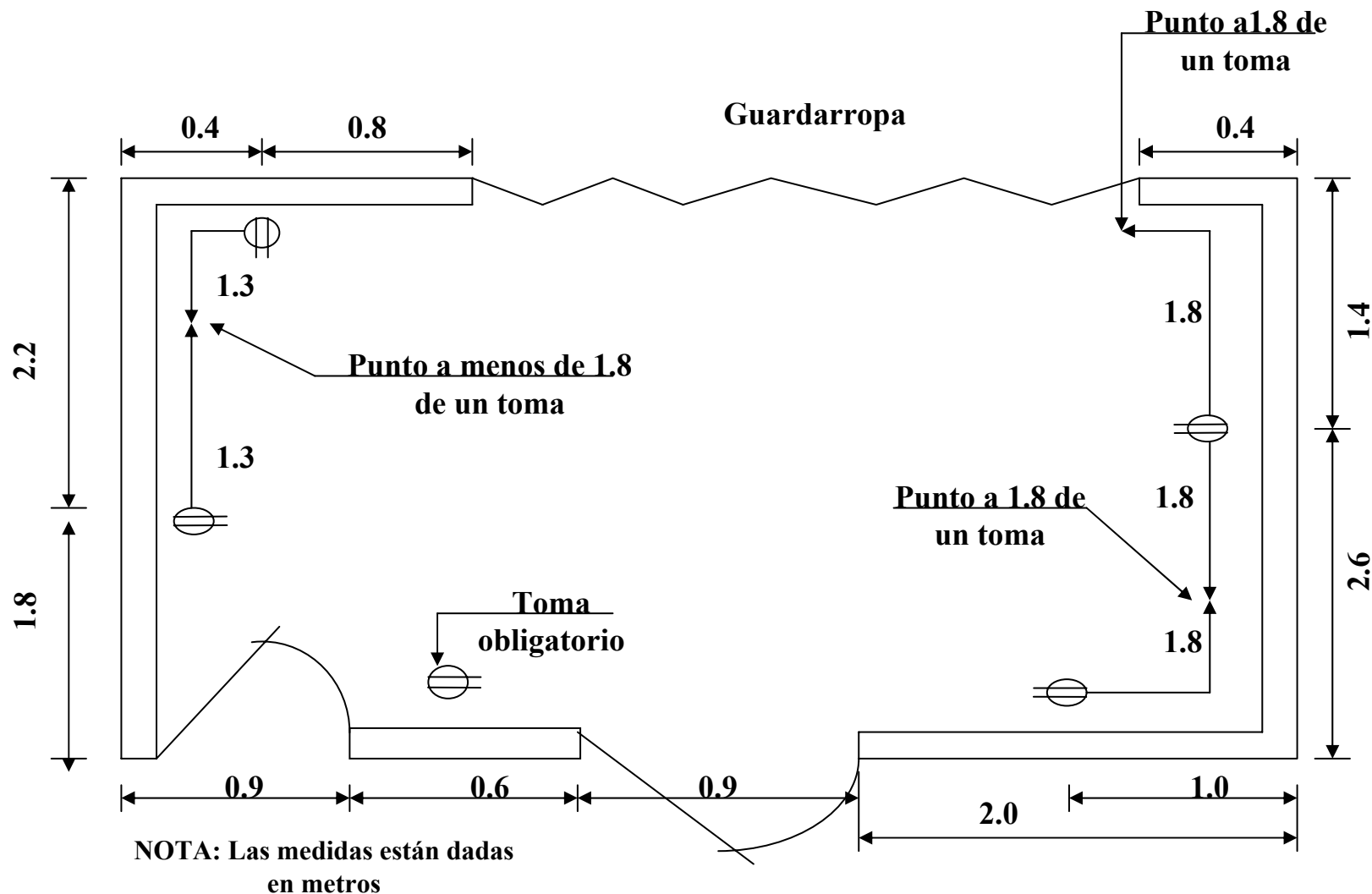
SALIDAD MÍNIMAS REQUERIDAS

CANTIDAD MÍNIMA DE TOMACORRIENTES REQUERIDOS:

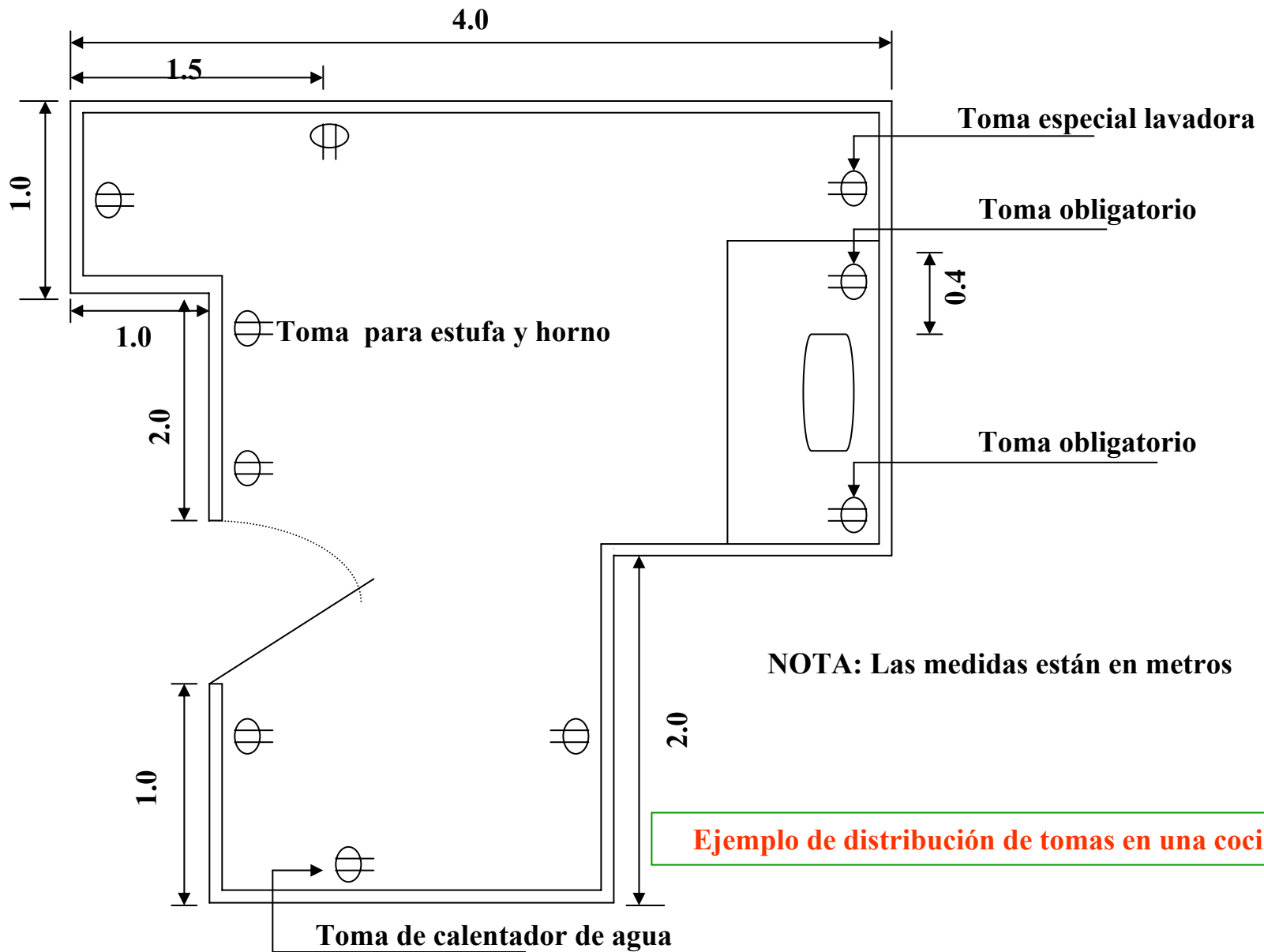
- **Se deberán colocar tomacorrientes de tal manera que ningún punto, a lo largo de la pared, esté a más de 1.8m de cualquier toma corriente en tal espacio de pared, entendiendo por espacio de pared a toda línea de pared continua, de 0.6m o más de largo.**
- **En zonas de circulación de más de 3m de largo deberá instalarse al menos 1 toma.**
- **En baños se coloca mínimo 1 toma adyacente al lavamanos.**
- **En zonas de ropa se instalará un toma para lavadora, localizado a no más de 1.8m del sitio donde se instalará la lavadora.**
- **En el garaje se instalará al menos un toma.**

▶ **Ejemplo de distribución de tomas en una habitación**

▶ **Ejemplo de distribución de tomas en una cocina**



Ejemplo de distribución de tomas en una habitación



SALIDAS MÍNIMA DE ALUMBRADO REQUERIDAS

Al menos una salida para iluminación controlada por un suiche se deberá colocar en cada salón habitable, sala de baño vestíbulo escalera, garaje y acceso a exteriores

PROTECCIÓN CONTRA FALLA A TIERRA

Deberán poseer interruptores de falla a tierra para protección de las personas los siguientes casos:

- **Para todos los tomacorrientes monofásicos de 15, 20A a 120v instalados en:**
 - Cuartos de baño
 - Garajes con excepción de los que no sean de fácil acceso
 - Exteriores a los cuales hay acceso directo desde el piso ($h < 1.98\text{m}$)
 - Al menos 1 en el sótano de la vivienda y señalado o marcado
 - En zonas de ropa ubicados a menos de 1.83m del fregadero
 - Sobre el tope del mueble de la cocina
- **En todos los equipos artefactos para alumbrados utilizados en zonas húmedas como piscinas, albercas, hidrantes, etc.**

ALIMENTADORES

- **DEFINICIÓN:** Se denominará Alimentador al conjunto de conductores que se encuentran entre el equipo de acometida y los dispositivos de sobrecorriente de los circuitos ramales.
- **TAMAÑO Y CAPACIDAD MÍNIMA DEL CONDUCTOR:**
 - a. En circuitos específicos**
 - Los conductores del alimentador deberán tener una capacidad no inferior a la requerida para alimentar las cargas.
 - La capacidad portadora de corriente del conductor del alimentador no deberá ser menor de 30A.
 - b. Con relación a la acometida**
 - La capacidad del alimentador no deberá ser menor que la de la acometida cuando el alimentador conduzca la totalidad de la carga servida por acometidas de 55A o menos.

CONDUCTOR DE TIERRA EN LOS ALIMENTADORES

Cuando un alimentador atiende circuitos ramales que tengan un conductor de tierra, el alimentador deberá incluir un medio de puesta a tierra al cual se conecten los conductores de tierra de los circuitos ramales.

CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS RAMALES Y ALIMENTADORES

Las cargas se calculan preferiblemente con base en los voltiamperios en lugar de los vatios; además para efectos de cálculo se tendrá en cuenta las tensiones nominales de cada sistema.

CÁLCULO DE LA CARGA DE LOS CIRCUITOS RAMALES

a. CARGA DE ILUMINACIÓN

La carga de iluminación y tomas comunes de 20A o menos no será menor de 32VA por metro cuadrado y el área a considerar no incluye espacios de acceso descubierto, garajes, ni espacios sin uso presente o futuro.

b. OTRAS CARGAS

La carga mínima para cada toma de uso general, no será menor a:

- Salida para equipos específicos: igual a la del equipo a servir.**
- La salida que alimenta luminarias empotradas en cielo falso igual a la de la luminaria**
- Salida para portalámparas de tipo pesado : 600VA**
- Otras salidas: 180VA**

CÁLCULO DE CIRCUITOS RAMALES REQUERIDOS

a. PARA EL TOTAL DE LAS CARGAS CALCULADAS

El número mínimo de circuitos ramales deberá ser determinado de la carga total calculada dividida por la capacidad del circuito ramal utilizado.

b. PARA LA COCINA Y LA ZONA DE ROPAS

Se deberá proveer de circuitos ramales en la siguiente forma:

- Dos o más circuitos ramales de 20A para alimentar los equipos portátiles necesarios de la cocina.**
- Al menos un circuito ramal adicional de 20 A para alimentar los tomas requeridos en la zona de ropa.**

c. PARA OTRAS CARGAS

Se deberá proveer de circuitos ramales para cargas específicas no cubiertas en los literales anteriores como: calentadores de agua, secadoras, estufas, etc...

CALCULO DE LAS CARGAS DE LOS ALIMENTADORES

Los conductores de los alimentadores deberán tener suficiente capacidad portadora de corriente para atender la carga conectada así:

- a. Carga continua y no continua**
- b. Carga de iluminación**
- c. Unidades fijas de calefacción**
- d. Carga de los circuitos ramales de 20A adicionales en la cocina en la zona de ropas**
- e. Aparatos no portátiles o electrodomésticos en viviendas**
- f. Secadores de ropa en viviendas**
- g. Estufas o equipos de cocina**
- h. Cargas no coincidentes**

a. CARGA CONTINUA Y NO CONTINUA

Ni la capacidad del aparato de protección de sobre corriente ni la del conductor de un alimentador, podrá ser menor a la suma de las cargas no continuas más el 125% de la cargas continuas.

b. CÁLCULO DE LA CARGA DE ILUMINACIÓN

El factor de demanda listado a continuación será aplicado a la carga general de alumbrado y tomas de servicio general, calculada de los circuitos ramales , pero no se aplicarán para calcular la cantidad de circuitos ramales.

Parte de la demanda (vatios)	Factor de demanda
Los primeros 3000 vatios o menos	100%
Los siguientes hasta 120000 vatios	35%
Exceso de 120000 vatios	25%

c. UNIDADES FIJAS DE CALEFACCIÓN

Las unidades fijas de calefacción deberán tomarse como el 100% de la carga total asignada a los equipos de calefacción.

d. CARGA DE LOS CIRCUITOS RAMALES DE 20A ADICIONALES EN LA COCINA Y EN LA ZONA DE ROPAS

En cada vivienda la carga del alimentador se incrementará en 1500VA por cada circuito ramal de 20A destinados a aparatos portátiles de cocina y podrá ser considerada como de iluminación general.

Para la zona de ropa los tomas serán considerados como de 1500 VA y se podrá considerar como carga general de iluminación.

Ambas cargas se les podrá aplicar el factor de carga del numeral (b).

e. APARATOS NO PORTÁTILES O ELECTRODOMÉSTICOS EN VIVIENDAS

Se permite aplicar un factor de demanda del 75% a la carga nominal de placa de 4 o más electrodomésticos fijos cuando son atendidos por un solo alimentador, se debe excluir la estufa, secadora de ropa y equipos de aire acondicionado o calefacción.

f. SECADORES DE ROPA EN VIVIENDAS

Se tomará como la cifra mayor entre 500 w o la capacidad de placa del secador.

g. ESTUFAS O EQUIPOS DE COCINA

Para equipos de cocina cuya capacidad de placa esté entre 8.75 y 12 Kw, la carga demandada se toma como 8 Kw ; para equipos con capacidad mayores se tomara el 80% de la capacidad de placa.

h. CARGAS NO COINCIDENTES

Cuando es improbable que dos cargas actúen simultáneamente, se podrá omitir la menor de éstas.

ACOMETIDAS

Se define a los conductores que se extienden desde las redes de las empresas de servicios hasta el medio general de desconexión de la instalación interior.

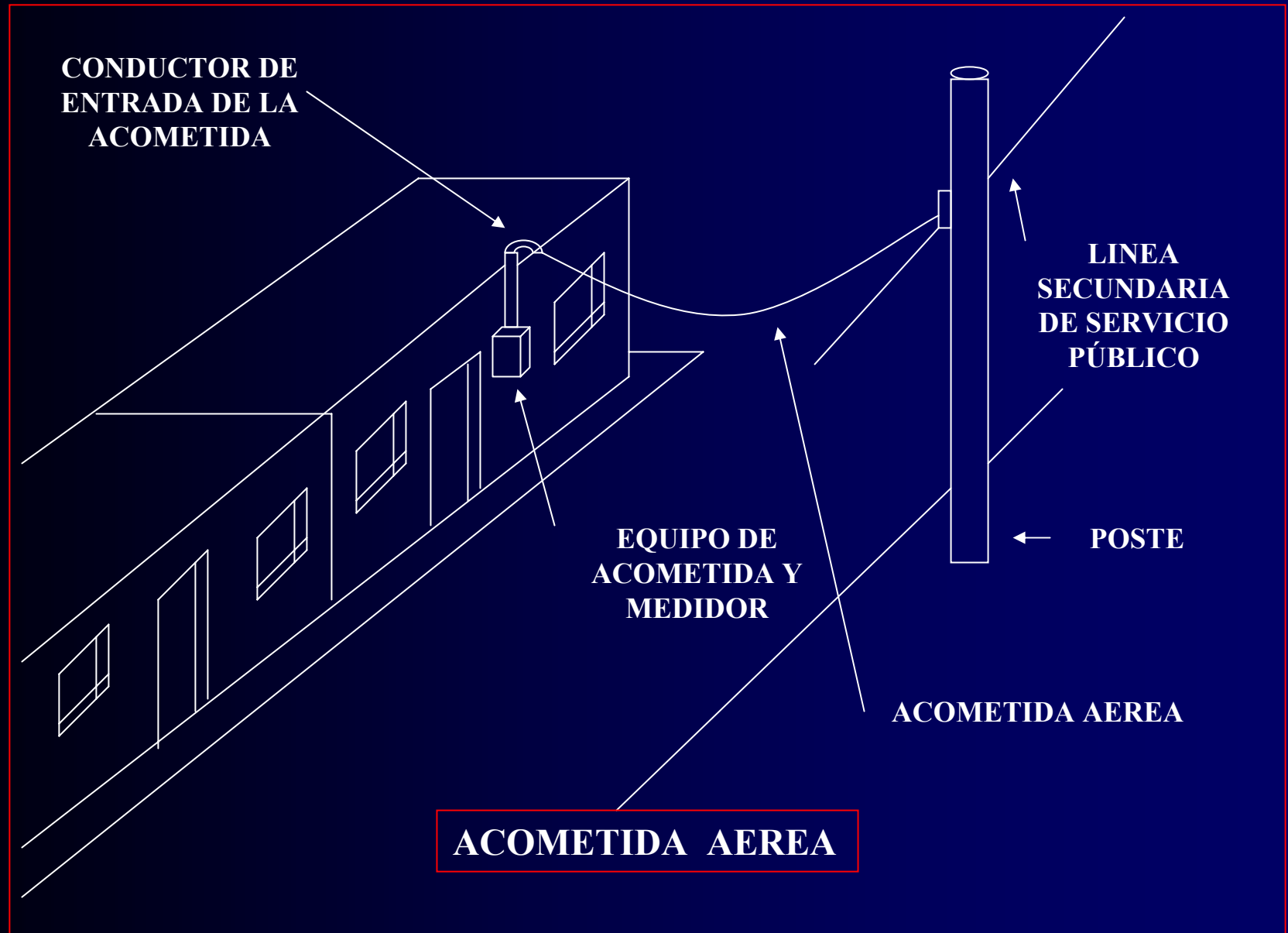
El conductor de la acometida deberá tener suficiente capacidad portadora de corriente para manejar la carga y deberán ser aislados para la tensión de servicio.

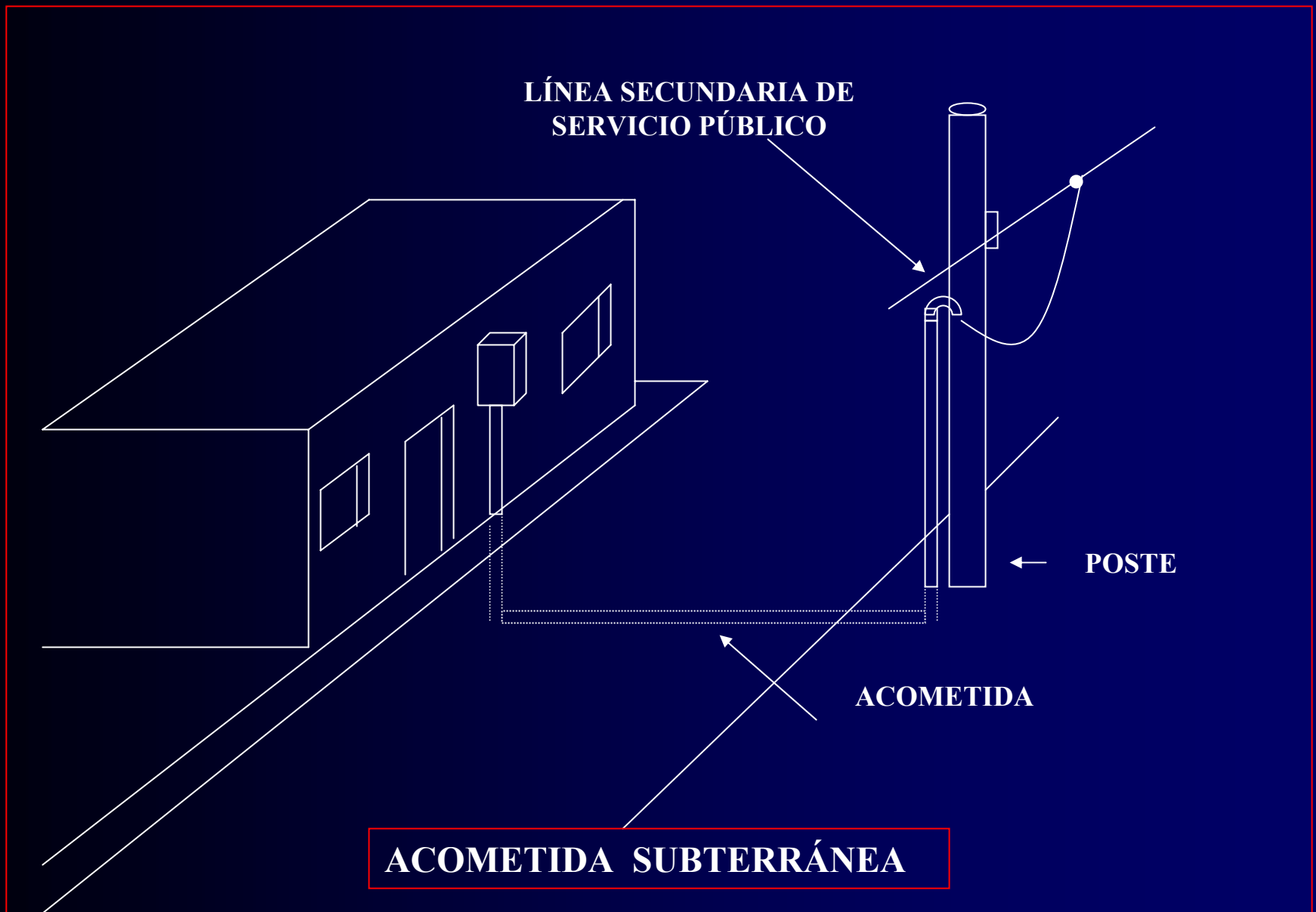
ACOMETIDA AEREA

Se componen de los conductores que van desde el último poste u otro poste aéreo, incluyendo los empalmes si los hay , hasta el punto donde estos conductores entren a la canalización de la edificación.

ACOMETIDAS SUBTERRÁNEA

La componen los conductores subterráneos entre la calle o transformador y el primer punto de conexión con los conductores de entrada de acometida en una caja equipo de medida u otro gabinete dentro o fuera del inmueble.





MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y PROTECCIÓN

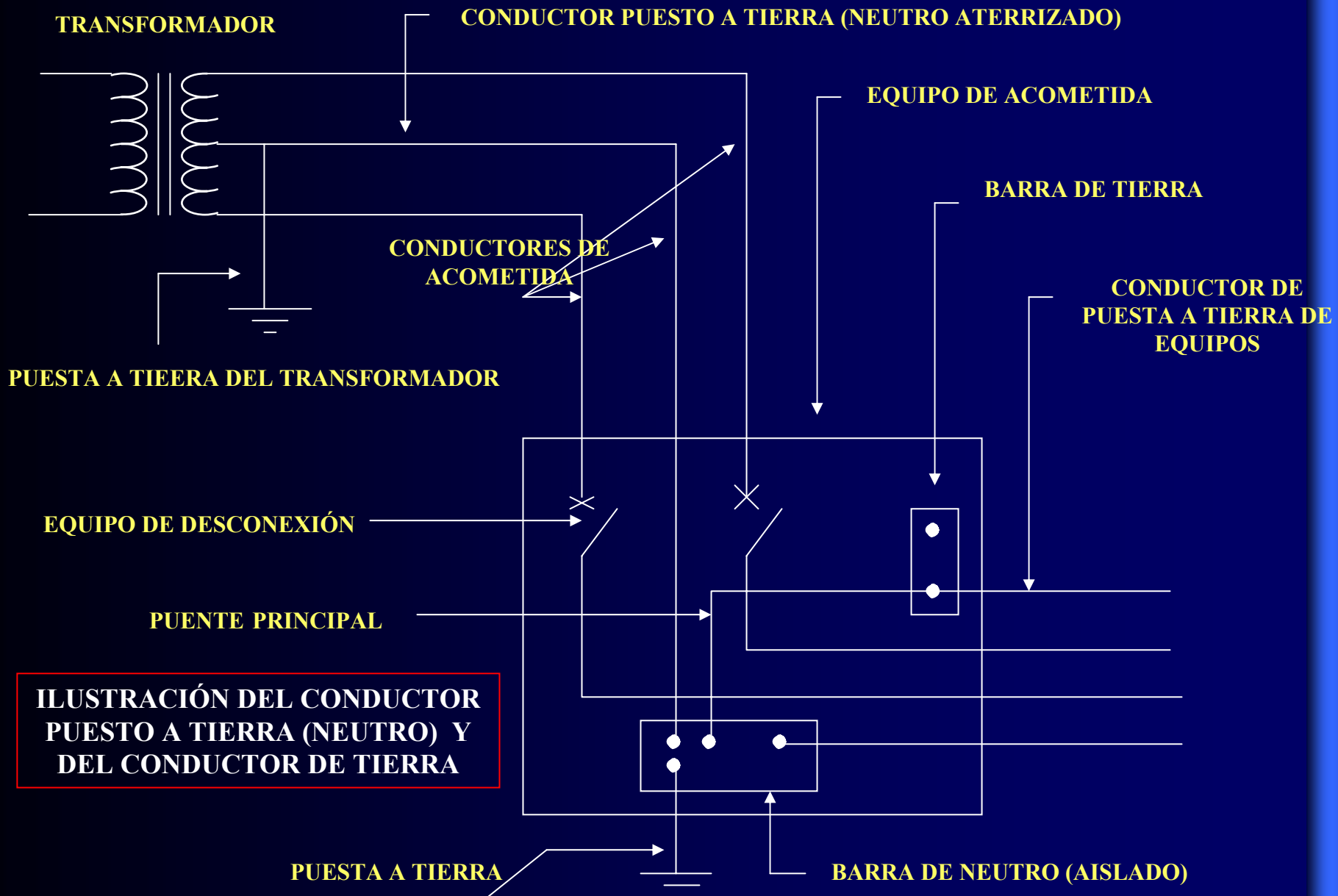
El equipo de protección de la acometida es usualmente un interruptor automático o fusible:

- **Localizado en un punto accesible en el interior o exterior del inmueble**
- **Constituye el medio de control, protección y corte del suministro de energía.**
- **Se debe colocar después del medidor de energía**
- **Su capacidad será igual a la capacidad calculada para los conductores de entrada de la acometida.**
- **Cada conductor vivo de acometida deberá tener una protección de sobrecarga, cuya capacidad de corriente no será superior a la de los conductores.**
- **Ningún aparato de sobrecorriente se podrá insertar en el conductor de puesta a tierra del circuito.**

CONEXIÓN A TIERRA DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

Toda instalación eléctrica deberá tener un conductor puesto a tierra y apropiadamente identificado; los sistemas eléctricos se ponen a tierra por diferentes razones:

- Limitar tensiones transitorias y de descargas atmosféricas**
- Contactos accidentales de líneas**
- Estabilizar la tensión a tierra durante la operación**
- Facilitar la operación de las protecciones**



ELEMENTOS DE UNA INSTALACION ELÉCTRICA

TOMACORRIENTE: En cada sala, comedor recibo, vestíbulo, biblioteca, dormitorio o en cualquier recinto similar, las salidas de tomacorriente deben estar dispuestas para que no haya lugares o puntos en la longitud de la pared a lo largo de la línea del piso que estén a más de 1.8 m de un tomacorriente, medidos horizontalmente en dicha superficie.

Longitud de pared: es una pared que no se interrumpe a lo largo de la línea del piso, por puertas chimeneas, vidrieras u otras aberturas similares.

La norma señala que las salidas para tomacorriente deben estar situadas de tal forma que cualquier equipo de utilización colocado en la longitud de la pared a lo largo de la línea del piso, no quede a mas de 1.8 m. del tomacorriente.

Cada recinto tendrá al menos dos tomas dobles colocados en diferentes paredes y preferiblemente en sus extremos, ya que en el centro corren el riesgo de ser tapados con los muebles.

ELEMENTOS DE UNA INSTALACION ELÉCTRICA

TOMACORRIENTE: Para la zona de cocina, la norma señala que se debe ubicar un toma doble cada 1.2 m a lo largo de la longitud del mesón (poyo), de tal forma que cualquier equipo de utilización de cocina no quede a más de 0.6 m de un toma medido horizontalmente. Estos tomas deben colocarse a 0.2 m por encima del mesón.

En los baños se instalará al menos un tomacorriente doble (se acostumbra un tomasuiche) adyacente al lavamanos. No se deben instalar a 0.2 m del piso debido a la humedad.

Todos los tomas se colocaran a 0.2 m por encima del piso, a excepción de los tomas de baños, cocina y algunos de la zona de ropas. Esto para evitar que el cordón del artefacto se desenchufe debido a su propio peso.

ELEMENTOS DE UNA INSTALACION ELÉCTRICA

TOMACORRIENTE: En los corredores se recomienda instalar tomas cada 4.5 metros y en escaleras largas con descanso al menos uno. En garajes, cuando éstos son utilizados como sitios de trabajo se recomienda ubicar dos tomas. En zona de ropas se deben instalar tomas especiales e independientes, cuando se pretendan instalar cargas especiales (secadora de ropas por ejemplo). Cuando se instalen tomas exteriores, éstos deben ser controlados interiormente a través de un interruptor.

Tomas con protección de falla a tierra: se deben instalar para protección de las personas en los siguientes casos: baños, garajes, exteriores, en zona de cocina y de ropas en puntos ubicados a menos de 1.83 m de posetas o lavadero de ropas y en todos aquellos puntos cercanos a zonas húmedas.

CAJAS: las cajas para los tomas deben colocarse horizontalmente, cuando son rectangulares.

ELEMENTOS DE UNA INSTALACION ELÉCTRICA

ALUMBRADO: El nivel de iluminación residencial se puede seleccionar sin obedecer a un estudio especializado. Esto aunque no es técnicamente adecuado, se debe a la facilidad de disponer en el mercado lámparas de diferentes lúmenes con el fin de encontrar el nivel de iluminación deseado.

En viviendas la salida de iluminación central es la más aconsejable. Las salidas laterales sobre muro casi siempre requieren una fuente adicional de alumbrado (lámpara de mesa).

Los INTERRUPTORES (suiches) no deben conectarse al conductor neutro: éste siempre pasa derecho. El que debe interrumpirse es el conductor activo. Se deben colocar dentro del área donde ejercen su control, a una distancia de 10 a 20 cms. de las puertas (picaporte o cerradura de las puertas) o esquina de las paredes, excepto para el alumbrado exterior. Además no deben controlar más de una salida de iluminación.

ELEMENTOS DE UNA INSTALACION ELÉCTRICA

ALUMBRADO: En las alcobas, en las escaleras y en otros espacios que requieran control de iluminación en dos o más puntos diferentes, se deben colocar suiches conmutables (suiche escala).

Toda entrada a una vivienda debe tener alumbrado exterior.

Los interruptores cuando se instalan para accionamiento vertical, deben encender hacia arriba y apagar hacia abajo. Cuando se instalan para accionamiento horizontal, deben encender a la derecha y apagar a la izquierda. Para los interruptores se utilizan por lo general cajas rectangulares y colocadas a una distancia de 1.2 m del piso.

CAJAS: se utilizan para empotrar o para colocar a la vista en muros, techos y se utilizan para colocar las diferentes salidas de la instalación o como cajas de paso. Deben ser de tamaño suficiente para proveer espacio libre para manipular todos los conductores que entran y salen en cada salida (ver norma NTC 2050). Las más comunes son de 2x4, 4x4 y las octogonales.

ELEMENTOS DE UNA INSTALACION ELÉCTRICA

PLAFONES (rosetas): accesorio para roscar las bombillas, deben tener rosca universal.

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN: Es aquel en donde se ubican las protecciones para cada uno de los circuitos ramales, normalmente son de tipo enchufable, es decir la protección (breaker) se conecta al barraje sin necesidad de tornillos (se montan a presión).

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN (breakers): Son de tipo termomagnético.

Dispositivo térmico: constituido por una banda bimetálica par soportar sobre cargas de corriente.

Dispositivo magnético: constituido por un electroimán, para soportar cortocircuitos.

Son de tipo monopolar, bipolar y tripolar de 15 A, 20 A, 30 A, 40 A, 55 A, etc.

ELEMENTOS DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CONTADOR: existen de uno, dos y tres elementos. Un elemento es un conjunto de una bobina de corriente y una bobina de tensión.

Contadores de un elemento: para sistemas monofásicos, tres hilos (dos conductores activos y un neutro). La bobina de tensión se conecta entre los dos conductores activos. Especificaciones de contador: contador monofásico, tres hilos, ciclométrico

240/120V., 15(60) A ----- 400%

15(100) A ----- 666%

30(120) A ----- 400%

30(200) A ----- 666%

2.5(10) A ----- 400%

Se consiguen con o sin registro de demanda. Estos últimos para viviendas que requieran un transformador igual o superior a 45 KVA o con una carga instalada superior a los 40 KW.

ELEMENTOS DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CONTADORES DE DOS ELEMENTOS: para derivaciones monofásicas de un transformador trifásico, cuatro hilos, uno de los cuales es el conductor neutro, es decir para acometidas que usen dos fases y un neutro de sistema trifásico cuatro hilos. Las bobinas de tensión se conectan entre cada fase y el neutro y las de corriente en las fases. Comúnmente se denominan contadores con neutro incorporado o tipo parrilla. Especificaciones: Contador bifásico, tres hilos, ciclométrico, 208/120V. o 220/127V. Amperaje similar al contador de un elemento.

CONTADORES DE TRES ELEMENTOS: para derivaciones trifásicas, cuatro hilos, es decir para acometidas que usen las tres fases y el neutro de un sistema trifásico. Especificaciones: contador trifásico, cuatro hilos, ciclométrico, 208/120v. o 220/127V. Amperaje similar a los anteriores.

ELEMENTOS DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CANALIZACIONES: sistema empleado para soportar los conductores y protegerlos contra averías mecánicas y contaminación.

Abiertas: bandejas portacables, canastillas, aisladores de porcelana.

Cerradas: Tubería metálica (tubo rígido o EMT).

Tubería plástica (PVC)

Canaletas

Ver tabla sobre número de conductores por tubería.

ELEMENTOS DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CONDUCTORES: Es un hilo (alambre) o una combinación de hilos (cable) no aislados entre sí, adecuados para que por ellos circule una sola corriente eléctrica. También existen en forma de barras rectangulares y de diseños especiales. La mayoría son de aluminio, aluminio recubierto con cobre, cobre, debido a su bajo costo. Su capacidad de transportar corriente esta relacionada con su número atómico. Al (13), Cu (29), Ag (47), Au (79).

El calibre se basa en una norma internacional americana, la AWG (American wire gauge), siendo el mas grueso (mayor calibre) el 4/0 y el mas delgado el # 36. Con base en estos dos calibres y mediante una progresión geométrica se establecen los demás calibres. Para calibres superiores al 4/0, su designación esta en función de su área en pulgadas. Para ello se usa la unidad llamada el CIRCULAR MIL (milésima circular), que consiste en la sección de un círculo que tiene como diámetro una milésima de pulgada

ELEMENTOS DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

$$1" = 25.4 \text{ mm} \Rightarrow (1/1000)" = 0.0254 \text{ mm}$$

$$1 \text{ C.M.} = \pi d/4 = 5.064 * 10 \text{ mm} \Rightarrow 1 \text{ mm} \cong 2000 \text{ C.M.}$$

El calibre del conductor debe satisfacer:

Aislamiento adecuado para soportar los niveles de tensión, temperatura, local donde serán instalados (húmedo, seco, corrosivo, etc.).

Que la Ampacidad (capacidad para conducir corriente eléctrica) sea la adecuada para la corriente que por el circulará.

ELEMENTOS DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Calibre adecuado para evitar caídas de tensión excesivas. Se debe procurar que la fuente de alimentación (tablero de distribución) esté lo más cercano posible al centro de cargas.

Caída de tensión (ΔV):

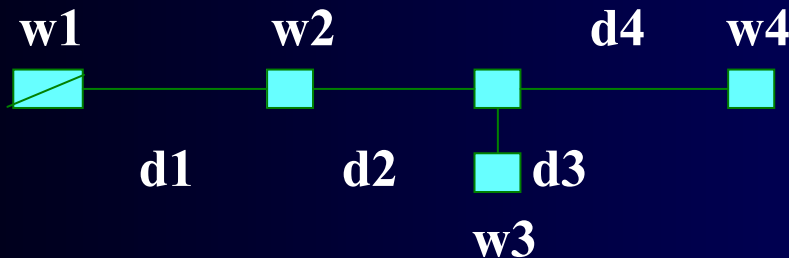
- Circuitos 2H, 3H, y trifásicos (4H) con neutro

$$\Delta V = (L * I * 72.2) / C.M.$$

- Circuitos trifásicos en delta

$$\Delta V = (L * I * 62.5) / C.M.$$

Donde L= Longitud equivalente = $(\sum L_i W_i) / \sum W_i$



$$L = (w1d1 + w2(d1 + d2) + w3(d1 + d2 + d3) + w4(d1 + d2 + d4)) / (w1 + w2 + w3 + w4)$$

DISEÑO INSTALACIÓN ELÉCTRICA RESIDENCIAL

CARGAS MÍNIMAS A CONSIDERAR

- Iluminación y tomas comunes (menores de 20 A): mínimo 32 VA/m².

Area de residencia: 100 m² ----- 3200 VA

Número de circuitos ramales: carga calculada/ tamaño o capacidad del circuito ramal.

Para circuitos ramales de 1000 VA ----- 3 circuitos de 15A

- Circuitos adicionales de 20 A o 15 A:

Zona de ropas: mínimo un circuito ramal de 1500VA.

Zona de cocina: mínimo dos circuitos ramales de 1500VA cada uno.

Circuitos dedicados: para alimentar cargas fijas diferentes a las anteriores:

Estufa: -----2 circuitos de 40 A.

Tina: -----2 circuitos de 15 A..

Total circuitos mínimos a considerar en el diseño: 12 circuitos.

CÁLCULO DE DE ACOMETIDA

- Según normas NTC2050-ICONTEC

Iluminación general, incluye tomas comunes de 20 A. o menores y circuitos ramales mínimos en zona de ropas y cocina.

Primeros 3000W -----100%

Entre 3000 y 120.000 -----35%

Sobre 120.000 -----25%

Estufa:

Carga en placas entre 8.75 - 12 KW -----8.000 W

Con capacidad menor a 8.75KW -----80%

- Según norma EPM

Iluminación general y tomas:

Primeros 2500 W.-----100%

Sobre 2500W.----- 30%

Estufa -----100%

Circuito estufa: Circuitos (1 - 2)

$$I = 8000/240 = 33.33 \text{ A.} \Rightarrow \text{ TABLAS }$$

Calibre conductor: 2 # 8 AWG -THW

2 # 10 AWG - THW

Diámetro tubería: Ø 3/4"

Protección: 2x40 A.

Circuito Tina: Circuitos (3 - 4)

$$I = 1500/240 = 6.25 \text{ A.} \Rightarrow \text{ TABLAS }$$

Calibre de conductor : 3 # 14 AWG - THW

Diámetro tubería: Ø 1/2 "

Protección: 2x15 A.

Circuito Horno microondas: Circuito (5)

$$I = 1400/120 = 11.66 \text{ A.} \Rightarrow \text{ TABLAS }$$

Calibre de conductor: 3 # 14 AWG - THW

Diámetro tubería: Ø 1/2"

Protección: 1x15 A.

Circuitos de alumbrado y tomas:

Circuito 6:

$$I = 1000/120 = 8.33 \text{ A.} \quad \text{ TABLAS }$$

Calibre conductor: 3x14 AWG - THW

Diámetro tubería: Ø 1/2"

Protección: 1x15 A.

En forma similar se calculan los demás circuitos de alumbrado y tomas.

CÁLCULO DE DE ACOMETIDA

Norma EPM

Total carga instalada: 17.675 W.

Total carga de Circuitos de alumbrado y tomas: incluye todos los circuitos excepto circuito de estufa: 9.675 W

Circuito Estufa $\Rightarrow$ al 100% $\Rightarrow$ 8.000 W.

Primeros 2500 W. $\Rightarrow$ al 100% $\Rightarrow$ 2.500 W.

Sobre 2500 W. $\Rightarrow$ al 30 % $\Rightarrow$ $9.675 - 2500 = 7.175$ W.

30% de 7.175 W. $\Rightarrow$ 2.152 W.

Total carga demandada : 12.652 W.

$I = 12.652 / 240 = 52.71$ A. $\Rightarrow$ TABLAS Calibre 2 #6 AWG - THW

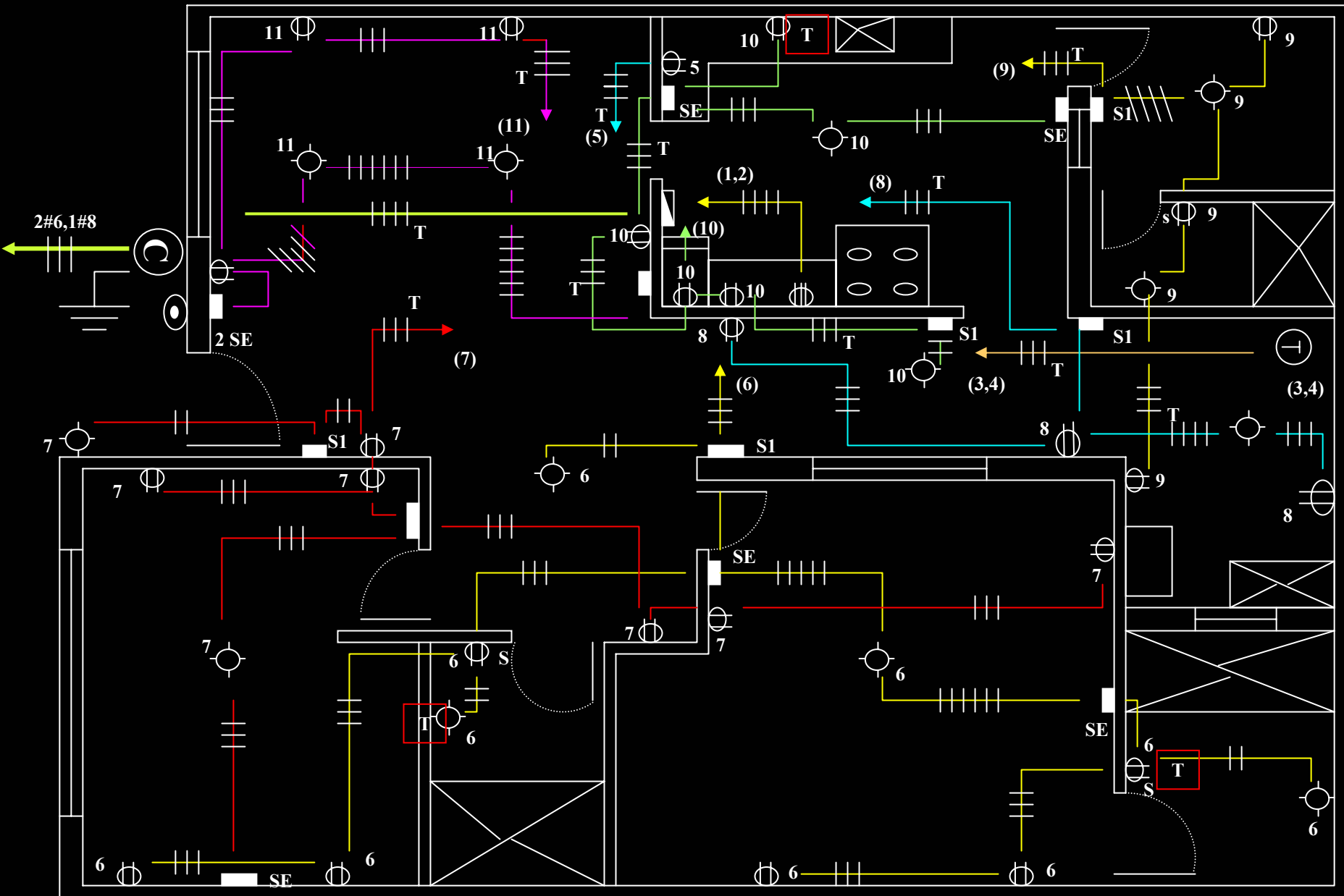
2 #8 AWG - THW

Diámetro tubería: $\varnothing$ 1"

Protecciones: 2x60 A.

CONTADOR (especificaciones)

Monofásico, trifilar, ciclométrico 240/120 V. 15/60 A



CUADRO DE CARGAS

Cto.	Tomas		Lamp.	Descripción	P(W)	I(A)	Calibre Awg Thw	Protecc (A)
	240	120						
1-2	1			Estufa	8000	33.3	2#8.1#10 1#14	2x40
3-4	1			Tina	1500	6.25	3#14	2x15
5		1		Horno microondas	1500	12.5	3#14	1x15
6		6	4	Alumbrado y tomas	1000	8.33	3#14	1x15
7		6	2	Alumbrado y tomas	800	6.67	3#14	1x15
8		3	1	Plancha.Alumbr. tomas	1350	11.2	3#14	1x15
9		3	2	Lavador. Alumbr. tomas	1000	8.33	3#14	1x15
10		4	2	Licuat.olla de arroz nevera.Alumbr. tomas	1850	15.4	2#12.1#14	1x20
11		3	2	Alumbrado y tomas	675	5.6	3#14	1x15
12				Reserva				

CABLES Y ALAMBRES DE COBRE CON VOLTAJES DE SERVICIO HASTA 600V AMPERIOS POR CONDUCTOR

Calibre del conductor	Instalación en ducto					
	N° de conductores por ducto			N° de conductores por ducto		
	Aislamiento TW			Aislamiento THW		
	1 a 3	4 a 6	7 a 24	1 a 3	4 a 6	7 a 24
14	15	12	11	15	12	11
12	20	16	14	20	16	14
10	30	24	21	30	24	21
8	40	32	28	45	36	32
6	55	44	39	65	52	46

NUMERO MÁXIMO DE CONDUCTORES EN TUBO CONDUIT NO METÁLICO

Calibre del conductor	Diámetro de la tubería (pulgadas)		
	1/2	3/4	1
14	4	6	10
12	3	5	8
10	1	4	7
8	1	3	4
6	1	1	3



Elaboración del proyecto eléctrico

Para facilitar y garantizar el uso apropiado de la energía eléctrica en una unidad residencial o comercial, es indispensable tener en ella una instalación eléctrica que cumpla con los requerimientos exigidos por el usuario final con aportes fundamentados por el diseñador, conforme a la norma técnica NTC2050, a las exigencias del RETIE y de las Empresas Distribuidoras de la Energía Eléctrica. Con el fin de lograr esto, se exige hacer primero el diseño de la instalación eléctrica antes de proceder a su construcción y plasmar esta información en un plano; una vez tenido el diseño, resulta útil conocer el costo aproximado de la obra que debe ejecutarse.

Ahora veamos lo que expresa el RETIE en el Capítulo 2 “Requisitos Técnicos Esenciales”

... Toda instalación eléctrica cubierta por el presente Reglamento, deberá contar con un diseño, el cual como mínimo tendrá las memorias de cálculo de conductores y protecciones, los diagramas unifilares, cálculo de transformador (si se requiere), cálculo del sistema de puesta a tierra (si se requiere), distancias de seguridad, cálculo mecánico de estructuras (cuando se requiera) evaluación del nivel de riesgo por rayos y planos de construcción; tales documentos deben ser firmados por el profesional o profesionales competentes de acuerdo con sus matrículas profesionales que los faculden para el diseño.

Se exceptúan de la exigencia del diseño, las instalaciones de uso final de la electricidad destinadas a vivienda unifamiliar, pequeños comercios o industrias, con capacidad o potencia instalable no superior a 10 kVA, siempre y cuando no tenga ambientes o equipos especiales y que no haga parte de edificaciones multifamiliares o construcciones consecutivas. Cuando se haga uso de la excepción, la persona calificada responsable de la construcción de la instalación eléctrica, deberá basarse en especificaciones predefinidas y deberá entregar al propietario de la instalación un esquema o plano del alcance de la construcción, donde se evidencie la localización de interruptores, tomacorrientes, número y calibres de conductores, diámetro de tuberías, capacidad de las protecciones de sobrecorriente (cuadro de carga), localización de puesta a tierra, tablero de circuitos, contador y diagrama unifilar de los circuitos. Estos documentos serán suscritos por el constructor de la instalación eléctrica con su nombre, apellidos, número de cedula de ciudadanía y número de la matrícula profesional, certificado de inscripción profesional o certificado de matrícula, según corresponda de conformidad con la Ley...

Disposiciones generales

Para iniciar el diseño de las instalaciones eléctricas se debe contar con una copia del plano arquitectónico de la unidad residencial o comercial, se debe analizar cuidadosamente este plano, observando en él la escala, ubicación de baños, cocina, alcobas, sala, comedor, garaje, ubicación de puertas y ventanas, ubicación de columnas, altura, posición de la escaleras, clases de muros y techos. Luego se dibuja el plano básico, calcando el plano arquitectónico, sin incluir los detalles de: dimensiones, simbología hidráulica y sanitaria, clases de materiales usados en techos y pisos, etc.



Distribución del contenido del plano

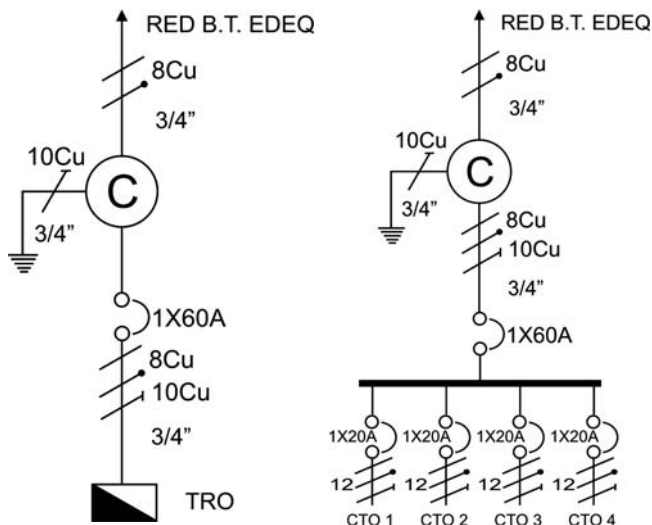
Plano con instalación eléctrica: Es el plano básico a escala en el cual se encuentran ubicados todos los elementos como tomacorrientes, interruptores, plafones, lámparas, timbre, salidas para teléfono, citófono, televisión, tendido de tubería, identificación de circuitos, identificación de calibre de conductores y tubería conduit pertenecientes al diseño de la instalación. Dentro del espacio para el plano eléctrico debe también ir:



• Diagrama unifilar

Es el esquema unifilar que nos da una idea general de toda la instalación eléctrica, desde la acometida hasta los circuitos ramales, contiene los siguientes datos:

- Cantidad y calibre de los conductores de la acometida
- Caja de medidor
- Diámetro de la tubería
- Número de circuitos del tablero
- Conexión a tierra



Convenciones: son el conjunto de símbolos eléctricos acordados para representar los elementos eléctricos en el plano y que facilitan la interpretación de éste.

Convenciones:

S_c	Interruptor conmutable	●x	Ducto que sube
$\odot$	Aplique compacta fluorescente	S_2	Interruptor doble
S_{2c}	Conmutable doble	————	Ducto aéreo eléctrica
●x	Ducto que baja	- - - - -	Ducto piso eléctrica
$\boxed{T.V.}$	Salida televisión	- . - . -	Ducto televisión
$\boxed{Tel.}$	Salida teléfono	- - - - -	Ducto teléfono
$\odot$	Tomacorriente doble con polo	- - - - -	Ducto acometida o alimentadores
$\odot$	Bala fluorescente	$\triangle$	Tomacorriente especial 120V
S_1	Interruptor sencillo		Calentador agua
$\odot$	Salida para fluorescente luz indirecta T8 Electrónica	$\odot_G$	Tomacorriente GFCI

Cuadro de cargas: en el cuadro de cargas se debe indicar para cada uno de los circuitos ramales la carga en vatios o kilovatios, el calibre de los conductores del circuito ramal y su protección.



CTO N°	Descripción	 100W	 180W	 2000W		Carga (W)	TOTAL A (P(W)/120V)	Breaker	Calibre AWG Mínimo
1	Estufa			1		2000	16.33	30A	10
2	Cocina	1			4	1500	12.5	20A	12
3	Lavadora y plancha				2	1500	12.5	20A	12
4	Tomas y bombillos costado izquierdo	4	7			1660	13.8	20	12
5	Tomas y bombillos costado derecho	5	8			1580	13.1	20A	12
6									
TOTAL						8240W			

Especificaciones equipo de medida: se indicará como mínimo la siguiente información: número de fases e hilos, la tensión nominal del servicio, la corriente nominal y la sobrecorriente soportada, el tipo de medidor (energía activa en nuestro caso) y tipo de registro de información (ciclométrico o electrónico) y calibración del mismo.

Rotulo: debe contener el nombre, la dirección y el teléfono de la obra, el nombre de la entidad o personal responsable o dueña del proyecto con su número telefónico; el nombre del diseñador con su número de matrícula, tarjeta profesional o licencia y su firma, la escala del plano, la fecha de elaboración y el número del plano.

Notas:

Se requieren pocas, se emplean para aclarar algunas especificaciones de los materiales con el fin de volver más sencillo del dibujo, ejemplo:

Observaciones

1. Tubería indicando que guía 3 conductores léase como: Conduit PVC Ø1/2". Alambre Cu #12 AWG . THWN
2. Tubería sin ninguna indicación léase como: Conduit PVC Ø1/2" guiando 2 conductores de Alambre Cu #12 AWG . THWN
3. Los interruptores estarán instalados a 1.25m del piso sin terminar, medido desde la parte baja de los interruptores, y todos serán instalados en forma vertical con encendido oprimiendo la parte inferior o en múltiples oprimiendo la parte derecha. Se ubicarán a una distancia comprendida entre 10 y 20 cm del marco de la puerta.
4. Los tomacorrientes serán instalados a 0.35m del piso sin terminar, instalados en forma horizontal y con la fase en la parte superior. Se exceptúan las medidas dadas en el plano.
5. La caja de distribución se ubicará a una altura entre 1,50 y 1,80 m del piso terminado.
6. Los elementos a utilizar deberán estar certificados por el RETIE.
7. Los procedimientos y técnicas a emplear están ceñidos a la norma NTC2050 y al RETIE, asegurando la preservación de la vida, la calidad de la obra y la conformidad en cuanto a las exigencias del operador eléctrico EDEQ.

Sofia plus x Territorium | ELECTRICIDAD IND x +

sena.territorio.la/perfil.php?id=1773396

MIGUEL ANGEL ROSALES

ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (1888847 PRY 1398128)
PB21222 P1888847 R8
C9207 PRY1398128

SENA

Impartido por:
MILENA PATRICIA HERNANDEZ CORDERO,
MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ, ZULEIMA DEL ROSARIO TORRES ARANGO, PATRICIA CAVADIA MEJIA

Herramientas
Anuncios
Participantes
Información
Contenido del curso

Proyecto Presencial

Anuncio Evidencia Galeria

Asunto

Comparte con todos

☐ Activar texto enriquecido
☐ Marcar como prioritario
☐ Enviar correo electrónico

Caracteres: 9000

Fecha de vigencia: 2020-04-06 17:53

☐ Agregar a una carpeta del curso

Hipervínculo

Adjuntar archivos MÁX. 200Mb

Comparte

Chat (0)

Sofia plus x Territorium | ELECTRICIDAD IND x +

sena.territorio.la/perfil.php?id=1773396

MIGUEL ANGEL ROSALES

MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ
21 de Marzo del 2020

Asunto: Actividades de aprendizaje

Compañeros por medio de este link podras enviar las actividades de aprendizaje asignadas por el instructor en el ambiente de formacion.

Evidencia

Fecha de entrega: 31 de Marzo del 2020 a las 11:30pm
Archivos:
ActividadnennambientendenformacionnnnTallerminstalacionesnelectricasnrresidenciales.doc

Ver Evidencia

0 Me gusta 0 Comentario(s)

MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ
21 de Marzo del 2020

Los invito a revizar la actividad de aprendizaje propuesta en el ambiente de formacion, por medio de este medio podras enviar tus evidencias de aprendizaje.

Evidencia

Fecha de entrega: 31 de Marzo del 2020 a las 11:30pm
Archivos:
TallerDiagramanunifilar.doc

Ver Evidencia

Chat (0)

Sofia plus x Territorium | ELECTRICIDAD IND x +

sena.territorio.la/perfil.php?id=1773396

MIGUEL ANGEL ROSALES

MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ
21 de Marzo del 2020

Los invito a revizar la actividad de aprendizaje propuesta en el ambiente de formacion, por medio de este medio podras enviar tus evidencias de aprendizaje.

Evidencia

Fecha de entrega: 31 de Marzo del 2020 a las 11:30pm
Archivos:
TallerDiagramanunifilar.doc

Ver Evidencia

0 Me gusta 0 Comentario(s)

MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ
21 de Marzo del 2020

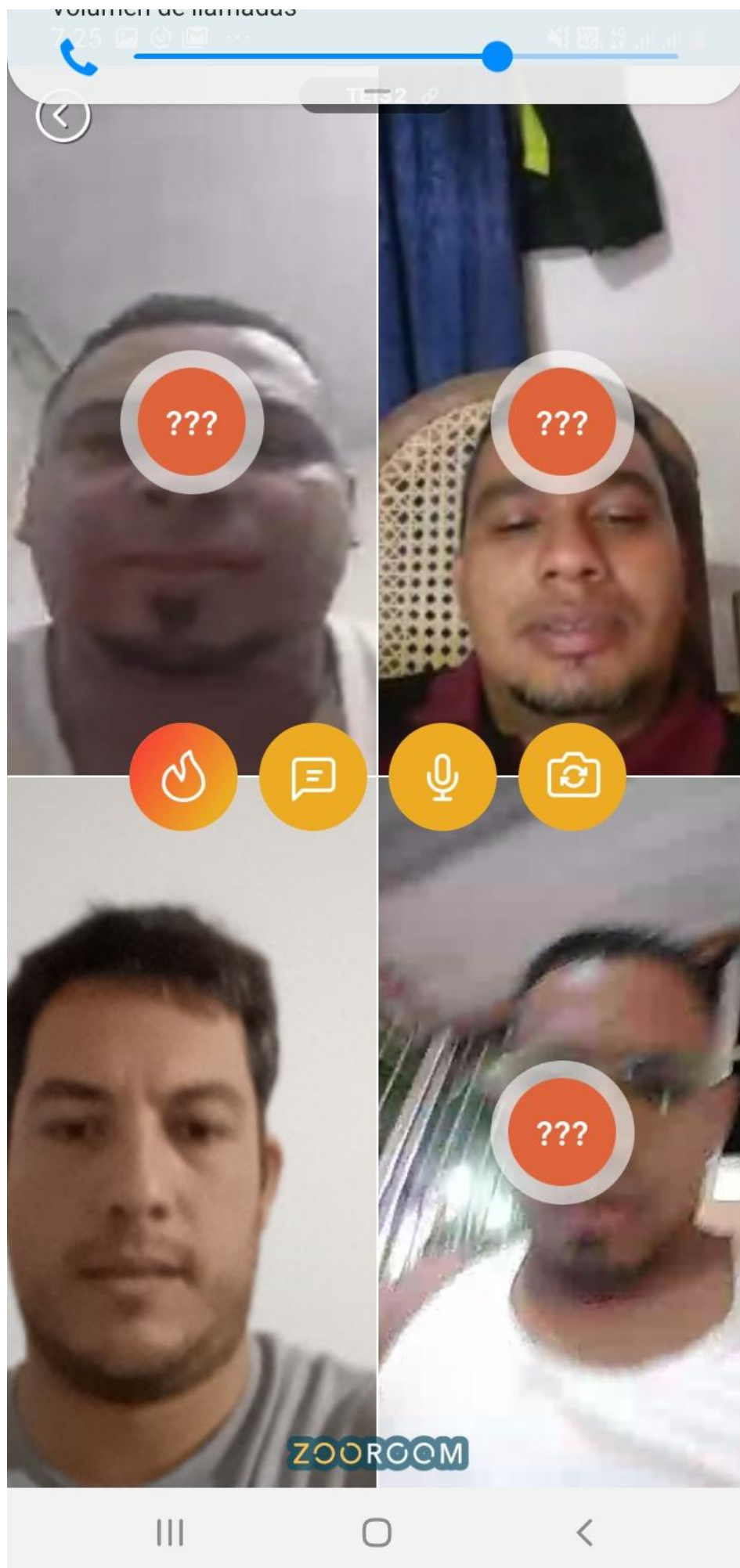
Asunto: Actividades de aprendizaje

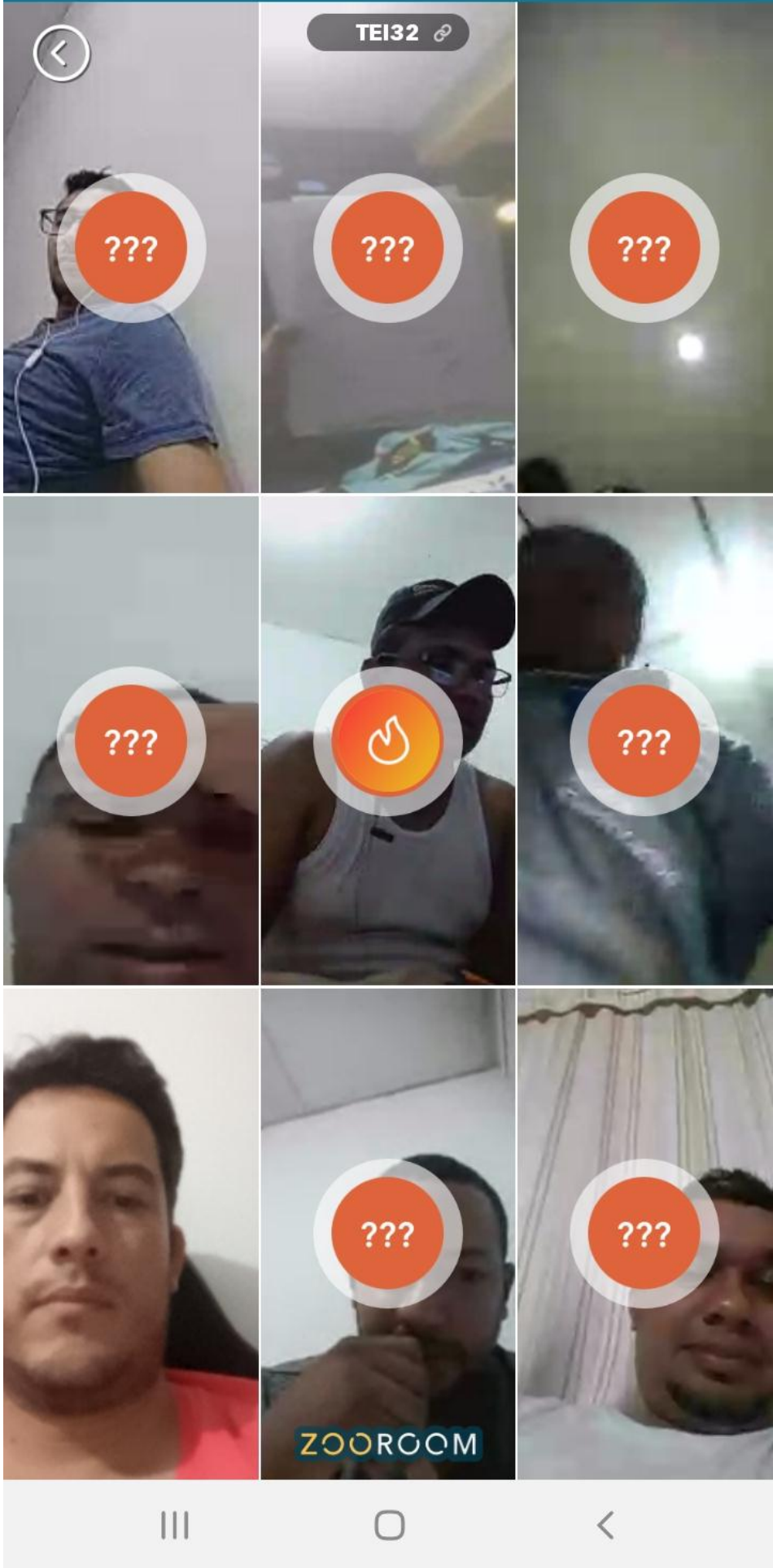
Compañeros los invito a revizar las evidencias de aprendizaje que fueron entregadas en dias pasados en el ambiente de formación.

0 Me gusta 0 Comentario(s)

Ver mas

Chat (0)







NO	NOMBRE DEL APRENDIZ	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1
1	JHONNYS PIÑERES OSPINO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
2	ADOLFO DOMINGUEZ ROJANO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
3	ROBERTO FUENTES HERNANDEZ	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
4	DAVID MEJIA SOLANO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
5	ALI SARMIENTO OSPINO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
6	JHONGUER DE JESUS NAVARRO LUQUE	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
7	ALEJANDRO ANTONIO ALBOR BULA	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
8	JHONATAN SILVERA CUADRO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
9	MIGUEL ANGEL SALAS BLANCO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
10	YESID ALBERTO DIAZ ORTEGA	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
11	JULIAN ALBERTO GRANADOS AMOROCHO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
12	LUIS MIGUEL NACITH MORENO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
13	GILBER ANDRES NAVARRO SALGADO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
14	JHONATAN GUARNIZO MARTINEZ	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
15	JOSSIMAR OSORIO OJITO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
16	JHON EMILIO VILLANUEVA ARROYO	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
17	ALCIDES DITA RAMIREZ	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES
18	BRANDON CABRERA GUTIERREZ	TALLER CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES

[illegible]

.OMBO ALEMAN

[illegible]

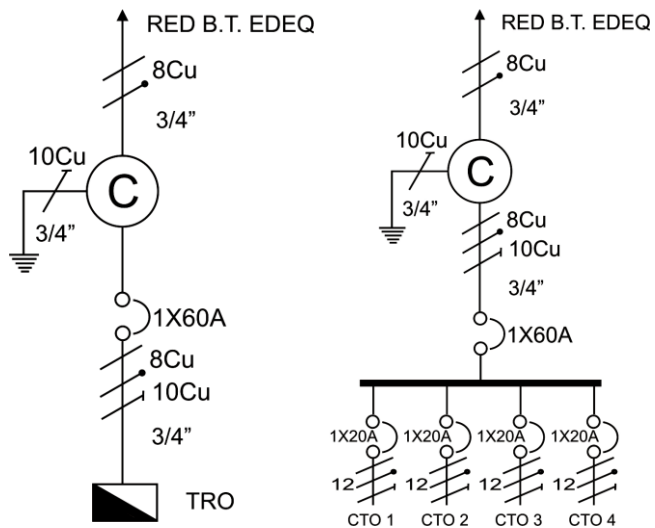
[illegible]



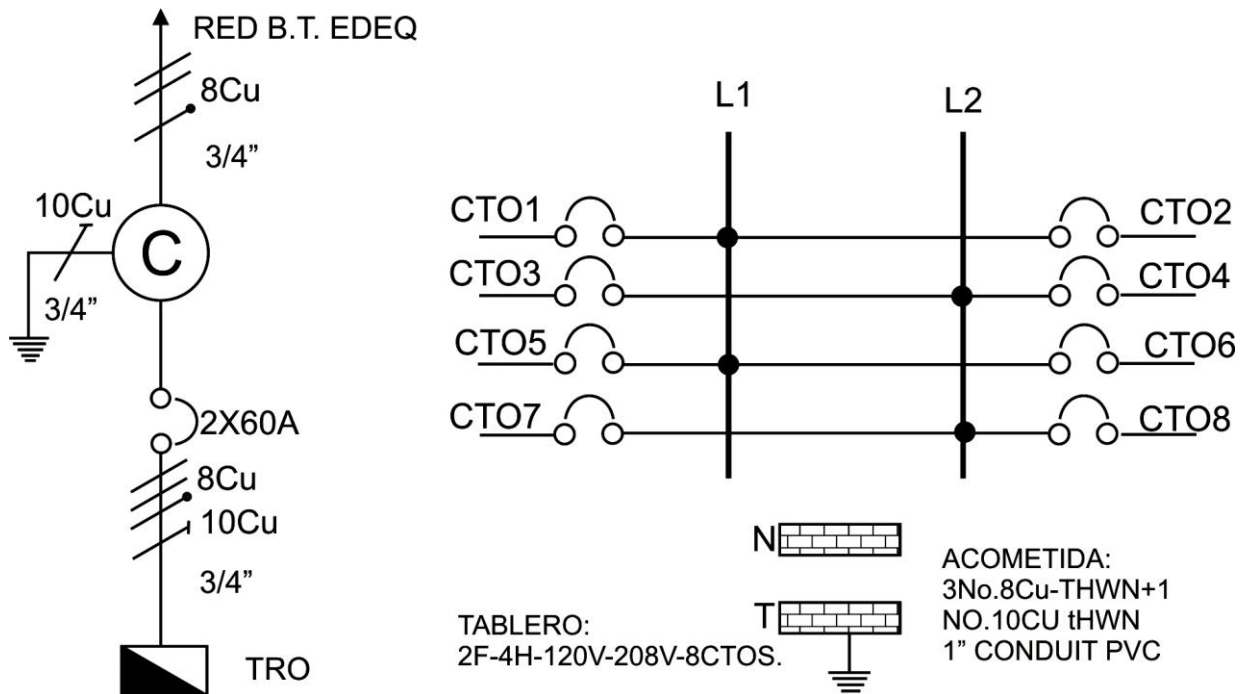
Diagrama unifilar

Es el esquema unifilar que nos da una idea general de toda la instalación eléctrica, desde la acometida hasta los circuitos ramales, contiene los siguientes datos:

- Cantidad y calibre de los conductores de la acometida
- Caja de medidor
- Diámetro de la tubería
- Número de circuitos del tablero
- Conexión a tierra

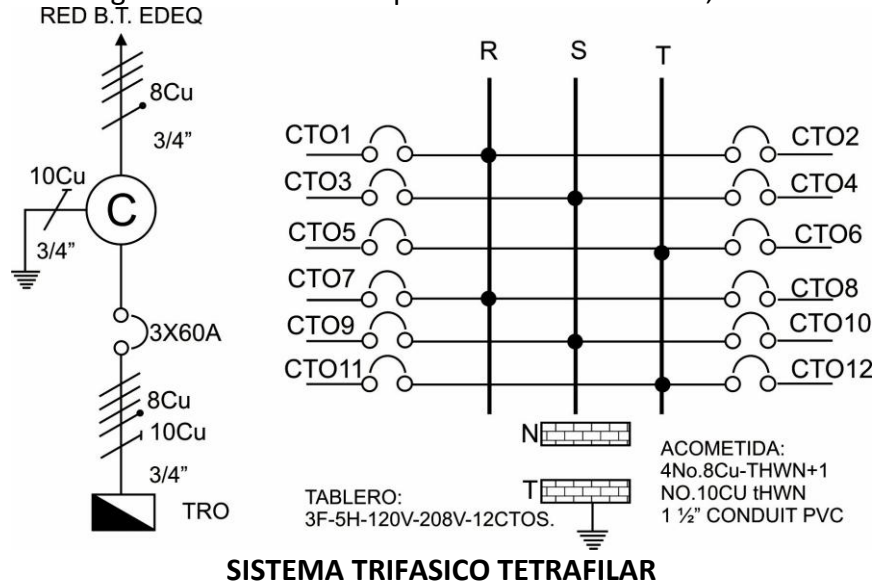


Se llama **diagrama unifilar** porque el diseño es realmente una sola línea (**unifilar**) y sobre esta única línea se trazan ciertas líneas, que indican si se utilizan dos, tres o cuatro conductores para alimentar la vivienda. Prácticamente son dos diagramas, uno general indicando la acometida y conexiones hasta el tablero y otro de esquema de conexión de los dispositivos de protección, que varía de acuerdo al sistema usado para alimentar la vivienda.



SISTEMA TRIFILAR

Hay que tener especial cuidado con los **diagramas unifilares**, ya que de ellos depende la distribución de los circuitos en el **CUADRO DE CARGAS**, ya que una incorrecta distribución de los mismos recargaría una fase con respecto a otra más del 5%, valor recomendado.



Ejemplos

EJEMPLO 1. Se tiene una casa de dos pisos con un sistema trifásico tetrafilar con el siguiente cuadro de cargas:

CUADRO DE CARGAS													
CTO. No.	DESCRIPCION	TOMAS			LAMPARAS		POTENCIA VATIOS	I(A)	AMPERIOS			A W G	PROT. AMP.
		1Φ	2Φ	3Φ	FLUO.	BALAS			L1	L2	L3		
1	ILUMINACION SEGUNDO PISO				3	10	600	5	5			12	1x15
3	TOMAS 2º PISO, PRINCIPAL, NIÑA, BAÑO	10					1800	15		15		12	1X20
5	TOMAS 2º PISO, HUESPED, ESTAR	9				2	1680	14			14	12	1X20
7	KIOSKO	1				2	240	2	2			12	1X15
9-11	ESTUFA		1				2000	9.1		9.1	9.1	10	2X30
13	ARTEFACTOS PEQUEÑOS DE COCINA	7					1500	12.5	12.5			12	1X20
15	ILUMINACION Y TOMAS PRIMER PISO	2			3	15	1110	9.3		9.3		12	1X20

17	LAVADORA Y PLANCHA	2					1500	12.5			12.5	12	1X20
2-4-6	CALENTADOR			1			2000	5.6	5.6	5.6	5.6	10	3X50
8	TOMAS PRIMER PISO	10					1800	15	15			12	1X20
10	ALARMA	1					200	1.7		1.7		12	1X15
12	RESERVA												
14-16-18	RESERVA												
		42	1	1	6	29	14430	101.7	40.1	40.7	41.2		

Total carga instalada 14430W

Aparatos de calefacción 4000W

(Factor de demanda dado por la tabla 220-19 de la NTC2050)

Horno-Estufa 2000W

Calentador 2000W

4000W al 65% 2600W

Alumbrado general 14430W-4000W=10430W

(Factor de demanda dado por la tabla 220-11 de la NTC2050)

Primeros 3000W al 100% 3000W

10430W-3000W=7430W al 35%..... 2600.5W

Neto alumbrado... 4760.5W

Más lo de aparatos de calefacción 2600.0W

Carga total 8200.5W

$$I = \frac{8200.5 \text{ W}}{\sqrt{3} * 208 \text{ V}} = \frac{8200.5 \text{ W}}{360 \text{ V}} = 22.79 \text{ A}$$

La Acometida sería un número 10 AWG, pero según los requerimientos de la norma la acometida será No 8AWG.

Ahora con mucho cuidado observe el siguiente cuadro de cargas y compárelo con el diagrama unifilar mostrado en la hoja anterior y compruebe la correspondencia.

Desequilibrio, para ello se toma el valor más alto como referencia:

$$L3 - L1 = \frac{41.1 \text{ A} - 40.1 \text{ A}}{41.1 \text{ A}} \times 100\% = 2.43\% \text{ Desequilibrio aceptable por ser menor que } 5\%$$

$$L3 - L2 = \frac{41.1 \text{ A} - 40.6 \text{ A}}{41.1 \text{ A}} \times 100\% = 1.21\% \text{ Desequilibrio aceptable por ser menor que } 5\%$$

EJEMPLO 2.**CUADRO DE CARGAS TRO MONOFÁSICO TRIFILAR**

CTO. No.	DESCRIPCIÓN	TOMAS		LAMPARAS		POTENCIA VATIOS	I(Amp)	AMPERIOS		CAL. AWG	PROT. AMP.
		1Φ	2Φ	3Φ	BALAS			L1	L2		
1	ILUMINACION SEGUNDO PISO			3	10	600	5	5		12	1x15
2	TOMAS 2º PISO, PRINCIPAL, NIÑA, BAÑO	10				1800	15	15		12	1X20
3	TOMAS 2º PISO, HUESPED, ESTAR	9			2	1680	14		14	12	1X20
4	KIOSKO	1			2	240	2		2	12	1X15
05-Jul	ESTUFA		1			2000	9.1	9.1	9.1	10	2X30
6	ARTEFACTOS PEQUEÑOS DE COCINA	7				1500	12.5	12.5		12	1X20
8	ILUMINACION Y TOMAS PRIMER PISO	2		3	15	1110	9.3		12.5	12	1X20
9	LAVADORA Y PLANCHA	2				1500	12.5	12.5		12	1X20
10-Dic	CALENTADOR		1			2000	5.5	5.5	5.5	10	3X50
11	TOMAS PRIMER PISO	10				1800	15		15	12	1X20
13-15	RESERVA										
14	RESERVA										
16	ALARMA	1				200	1.7		1.7	12	1X15
		42	2	6	29	14430	101.6	59.6	59.8		

Total carga instalada 14430W

Aparatos de calefacción 4000W

(Factor de demanda dado por la tabla 220-19 de la NTC2050)

Horno-Estufa 2000W

Calentador 2000W

4000W al 65% 2600W

Alumbrado general 14430W-4000W=10430W

(Factor de demanda dado por la tabla 220-11 de la NTC2050)

Primeros 3000W al 100% 3000W

10430W-3000W=7430W al 35%..... 2600.5W

Neto alumbrado... 4760.5W

Más lo de aparatos de calefacción 2600.0W

Carga total 8200.5W

$$I = \frac{8200.5 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 37.3 \text{ A}$$

Por tanto el calibre de alimentador (Fases, Neutro y Tierra) es No. 8 AWG THW ó THHW.

$$\text{DesEquilibrio: } L2 - L1 = \frac{59.8A - 59.6A}{59.6A} \times 100\% = 0.3\% \text{ EXCELENTE TRABAJO!}$$

Ejercicios

- Elabore el cuadro de cargas, factor de demanda y el diagrama de conexiones del tablero de distribución monofásico trifilar para:
 - 14 bombillos de 100W c/u.
 - 18 tomacorrientes de 180W c/u.
 - 4 tomas que corresponden al circuito de cocina de 1500W
 - 2 tomas que corresponden al circuito de lavadora y plancha de 1500W
 - 1 toma a 220V (F-N-F) para estufa de 4500W.
 - 1 toma a 220V (F-F) para ducha de 3600W.
- Elabore el cuadro de cargas, factor de demanda y diagrama de conexiones del tablero de distribución trifásico tetrafilar para una casa de dos pisos que tiene:
Primer piso:
 - 24 tomas a 200W c/u.
 - 20 bombillos incandescentes de 100W c/u.
 - 5 tomas en cocina 1500W
 - 2 tomas lavadora y plancha de 1500W
 - 1 calentador trifásico de 3000W

Solución

- Se procede a elaborar el cuadro de cargas, teniendo en cuenta que la corriente para calcular el dispositivo de protección o breaker:

$$I_{breaker_o_nomin al} = I_{calculada} \times 1.25$$

Y el calibre del conductor se halla siguiendo la siguiente tabla:

CORRIENTE NOMINAL DEL CIRCUITO	15A	20A	30A
PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE	15A	20A	30A
CALIBRE MINIMO DEL CONDUCTOR EN EL CIRCUITO	14AWG	12AWG	10AWG

Por ejemplo, supongamos que el circuito tiene una carga o potencia igual a 1600W/120V, para hallar el breaker y el calibre, se calcula primero la corriente:

$$I_{calculada} = \frac{P}{V} = \frac{1600W}{120V} = 13.33A$$

Ahora, multiplicando esta corriente por 1.25 (artículo 220-3 inciso a) NTC2050) se halla el breaker y calibre:

$$I_{breaker_o_nomin al} = I_{calculada} \times 1.25 = 13.33A \times 1.25 = 16.66A$$

Observando la tabla anterior, se concluye que el breaker a utilizar es de 20A, por estar por encima del valor de la corriente, además que el calibre mínimo de los conductores para el circuito fase y neutro deben ser número 12 AWG. También se puede observar que si se hubiera utilizado la corriente calculada inicialmente el breaker sería de 15A, un valor muy ajustado que no hace flexible la instalación.

Muy bien, volviendo con el ejercicio 1 se tiene el siguiente cuadro de carga, obsérvelo detenidamente.

CUADRO DE CARGAS TRIFILAR

CTO. No.	DESCRIPCION	TOMAS		BOMB.	POT. (W)	I(Amp)	AMPERIOS		PROT. AMP.	AWG Min.
		1Φ	2Φ	100W			L1	L2		
1	Bombillos			7	700	5.8	5.8		1x15A	14
3	Bombillos			7	700	5.8		5.8	1x15A	14
2	Tomas generales	9			1620	13.5	13.5		1x20A	12
4	Tomas generales	9			1620	13.5		13.5	1x20A	12
5	Cocina	4			1500	12.5	12.5		1x20A	12
7	Plancha y lavadora	2			1500	12.5		12.5	1x20A	12
6-8	* Estufa		1		4500	20.5	20.5	20.5	2x30A	10
9-11	* Ducha		1		3600	16.4	16.4	16.4	2x30A	10
10-12	RESERVA									
					15740		68.7	68.7		

* Se utilizan dos circuitos o dos breakers para la estufa y también para la ducha porque están alimentados a 220V, lo que corresponde a dos fases. También la corriente solo para estos casos se calcula dividiendo por 220V.

Al observar detenidamente el cuadro de cargas, se tiene:

- Se dividieron los bombillos en dos circuitos, esto con el fin de equilibrar cargas.

- La corriente de la estufa y la ducha se ubico en ambas columnas tanto L1 como L2, esto debido a que están alimentadas a 220V, lo que significa que ambas líneas estarán cargadas con la misma corriente y no una sola.
- El desequilibrio no existe, ya que al restar las corrientes, obtenemos un resultado igual a 0 %, es decir, este diseño se ha realizado de una forma optima, en ocasiones los valores no serán tan exactos, por tanto se pueden quitar o redistribuir las cargas (bombillos, tomas) de cada circuito hasta conseguir un desequilibrio menor al 5%.

Después de esto se elabora los cálculos de calibre de acometida:

Total carga instalada 15740W

Aparatos y electrodomésticos 8100W, se aplica el factor de demanda dado por la tabla 220-19 de la NTC2050

Estufa	4500W	
Ducha	<u>3600W</u>	
	8100W al 65%	igual a 5265W

Alumbrado general 7640W

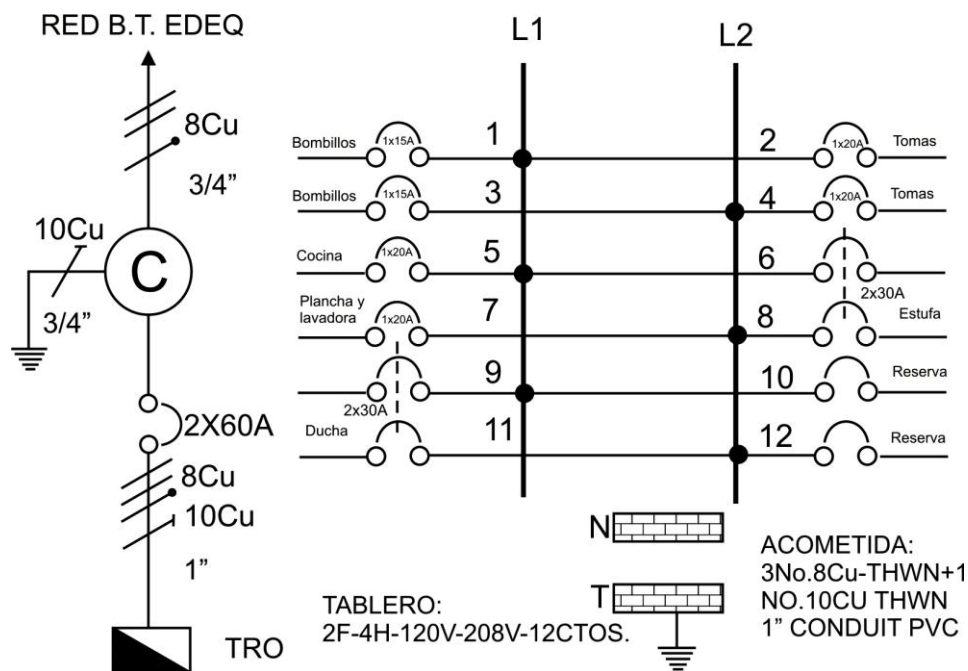
Primeros 3000 al 100%	3000W
7640W – 3000W = 4640W al 35%	<u>1624W</u>

Se suman los factores calculados de aparatos y alumbrado 9889W

A partir de este último valor se calcula la corriente de los conductores de la acometida:

$$I = \frac{9889W}{220V} = 44.95A \text{ que da para un número 8AWG.}$$

Después de esto, se debe elaborar el diagrama unifilar de conexiones, siguiendo los circuitos enumerados en el cuadro de cargas:



2. El siguiente cuadro es una de las soluciones del ejercicio 2, digo una, porque existen muchas formas de distribuir las cargas para equilibrar las tres fases.

CUADRO DE CARGAS TRIFASICO

CTO. No.	DESCRIPCION	TOMAS			BOMB.	POT. (W)	I(Amp)	AMPERIOS			PROT. AMP.	AWG Min.
		1Φ	2Φ	3Φ				L1	L2	L3		
	TOMAS	6				1200	10	10			1x15A	14
	TOMAS	9				1800	15		15		1x15A	14
	TOMAS	9				1800	15			15	1x15A	14
	BOMBILLOS				6	600	5	5			1x15A	14
	BOMBILLOS				14	1400	11.7		11.7		1x15A	14
	COCINA	5				1500	12.5			12.5	1x20A	12
	PLANCHA Y LAVADORA	2				1500	12.5	12.5			1x20A	12
	CALENTADOR			1		3000	8.3	8.3	8.3	8.3	2x30A	10
		31	0	1	20	12800	89.97	35.8	35	35.8		

ACTIVIDADES

1. Teniendo en cuenta el cuadro anterior responda las siguientes preguntas:
 - Escriba mínimo tres observaciones de él.
 - El desequilibrio de las fases
 - El calibre de los conductores
 - Dibuje el diagrama unifilar, tanto general como de conexiones e IDENTIFIQUE cada circuito en el cuadro de cargas de acuerdo a la línea que use y su ubicación en el diagrama.
2. **Calcular el cuadro de carga para los siguientes elementos:**
 - 1 Motor de 2Hp / 227V
 - 2 Motores de 5Hp/380V
 - 1 Motor de 1Hp/ 115V
 - 15 Bombillos a 100 W / 115V
 - 1 Aire Acondicionado 9000 Btu/115V
 - 1 Aire Acondicionado 12000 Btu/227V
 - 2 Aires Acondicionados de 18000 Btu/227V
 - 15 Tomacorrientes a 200 W cada uno / 115V
 - 1 Toma trifásico (3600W)/380V
 - 1 Nevera grande /115V

En el cuadro de cargas debe aparecer:

- Balance de Cargas
- Calculo de corriente
- Calculo de breaker totalizador
- Calculo de breakers circuitos Ramales
- Diagrama unifilar
- Tablero a comprar para el montaje de los circuitos
- Calibres de los conductores eléctricos
- Calculo de Regulación eléctrica

Una vez finalizada la actividad esta debe ser enviada en el link dispuesto por el instructor en la blackboard, inicialmente debe ser enviada al correo del instructor miguel.rosales@misena.edu.co.



Actividad en ambiente de formación

Objetivos:

- Reconocer los elementos que componen una instalación eléctrica residencial.
- Realizar el plano eléctrico de una instalación eléctrica residencial
- Realizar los cálculos eléctricos de una instalación eléctrica residencial.
- Identificar costos al realizar el diseño y el montaje de una instalación eléctrica residencial.

Actividades:

1. **Dibujar el plano arquitectónico de su casa**
2. **Realizar el censo de carga de su casa**
3. **Realizar los cálculos eléctricos, en estos debes evidenciar: cálculo de cargas, cálculo de los conductores eléctricos, cálculo de breakers, cálculo de cantidad de tomacorrientes, interruptores, tomas GFCI, tubería eléctrica, cuadro de cargas, debes tener en cuenta el nivel de tensión con el cual se alimenta tu hogar.**
4. **Dibujar el plano eléctrico teniendo en cuenta la distribución de los tomacorrientes, bombillos, tablero de distribución, y demás elementos que componen una instalación eléctrica según el Retie.**
5. **Dibujar el tablero eléctrico con sus respectivos rotulados**
6. **Dibujar el diagrama unifilar del circuito eléctrico diseñado por usted**
7. **Realizar el listado de materiales eléctricos para llevar a cabo la instalación eléctrica**
8. **Realizar la respectiva cotización de los elementos necesarios para realizar el montaje de la instalación eléctrica.**
9. **¿Realice un balance de costos de mano de obra y materiales si realiza este trabajo a un cliente?, Averigüe el valor comercial de cada punto eléctrico**
10. **Realice una comparación técnica entre el antes y el después de la instalación eléctrica de su casa.**
11. **Conclusiones de la actividad.**

Una vez finalizada la actividad esta debe ser enviada en el link dispuesto por el instructor en la blackboard, inicialmente debe ser enviada al correo del instructor miguel.rosales@misena.edu.co.

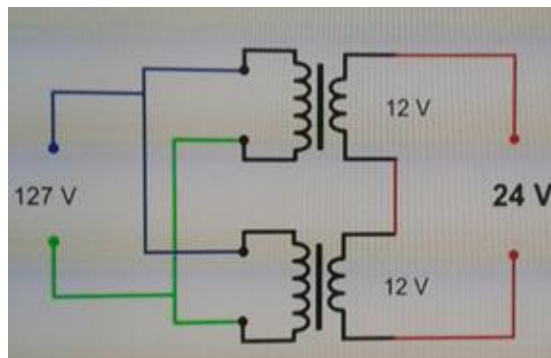


Actividad en ambiente de formación

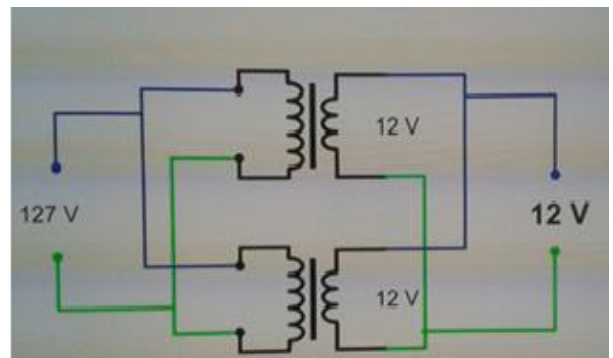
Objetivos: Reconocer el funcionamiento del transformador eléctrico, mediante la medición de tensiones de entradas y salidas, medición de resistencias en los embobinados que lo componen, y conexas de los mismos.

Actividades:

1. Observar los videos que se proyectaran en el ambiente de formación.
2. Realice una breve explicación de cada uno de los videos observados.
3. ¿Qué beneficios obtenemos al conectar transformadores en serie y en paralelo? Realice una explicación técnica.
4. ¿Qué cuidados debemos tener al realizar la conexión de las bobinas de los transformadores?
5. ¿Qué herramientas necesitamos para llevar a cabo la actividad enunciada a continuación?
6. Verificar las características técnicas de los transformadores asignados por el instructor.
7. Identificar la bobina primaria y secundaria de los transformadores asignados, anotar los valores medidos en cada una de las bobinas.
8. Mediante la serie corroborar el punto 2, tomar evidencias fotográficas.
9. Mediante el multímetro o la pinza voltiamperimétrica verificar las tensiones de entrada y salida de los transformadores asignados por el instructor.
10. Utilizando los siguientes gráficos realizar las conexiones de los transformadores una vez conectados deben realizar medidas de resistencia en las bobinas resultantes y sus respectivas tensiones de salida.



Conexión Serie de 2 transformadores



Conexión en paralelo de 2 transformadores

11. Que podemos concluir de las siguientes actividades.

Una vez finalizada la actividad esta debe ser enviada en el link dispuesto por el instructor en la blackboard, inicialmente debe ser enviada al correo del instructor miguel.rosales@misena.edu.co.