



PROCESO GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

FORMATO INFORME MENSUAL EJECUCIÓN CONTRACTUAL

Barranquilla, Noviembre de 2023

Señor(a)

ANDRES MAURICIO AGUIRRE ANTOLINEZ

SUPERVISOR(A) CONTRATO No. **5180906**

Coordinador Tic y Energías

TIC Y Energía

Barranquilla

Asunto: Informe mensual de ejecución contractual Mes Noviembre del año 2023

Referencia: No 5180906 del año 2023

MIGUEL ANGEL ROSALES DIAZ, identificado con la cédula de ciudadanía No. 72.275.235 de Barranquilla, en mi calidad de Contratista del SENA, en TIC Y Energía, 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: e). un pago correspondiente al mes de Noviembre de 2023 por valor de (3.582.200). 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 16 de Diciembre de 2023.

<p>OBJETO: Prestar servicios profesionales como instructor para impartir formación profesional titulada y complementaria en el área de electricidad industrial de acuerdo con la programación académica del SENA Centro Nacional Colombo Alemán</p>
--



--

Obligaciones Específicas: (Transcriba las obligaciones específicas del contrato, dentro del siguiente cuadro)

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 de formación asignados.	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 de formación asignados.	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	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus



	desarrollo del proceso formativo.		
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 de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus
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 de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus
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 de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus
7	Registrar oportunamente en aquellos casos de inasistencias, deserciones, condicionamientos de matrículas, cancelación de	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus



	matriculas, en el aplicativo SOFIA PLUS de acuerdo con lo establecido en el reglamento del aprendiz vigente.		
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 de formación asignados.	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 contenidos curriculares del programa de formación.	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los programas de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus
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 de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus
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 de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus
12	Reportar en el sistema sofia plus en un plazo maximo de 3 dias, todas las actividades	Cumplir a cabalidad con la obligación e Impartir formación a los	Reporte de SOFIA Plus



	de acuerdo con los procesos que son de su responsabilidad, garantizando la calidad de la información 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.	programas de formación asignados.	
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 de formación asignados.	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 de formación asignados.	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 de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus
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 de formación asignados.	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 de formación asignados.	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 de formación asignados.	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 de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus
20	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 de formación asignados.	Reporte de SOFIA Plus
21	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 de formación asignados.	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	FECHA DE DESPLAZAMIENTO INICIAL	FECHA DE DESPLAZAMIENTO FINAL

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 electrónicos enunciados como evidencias del cumplimiento de las obligaciones contractuales y los desplazamientos realizados y el No. 7900834971 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:

ANDRES MAURICIO AGUIRRE ANTOLINEZ

Supervisor(a) Contrato 5180906 de 2023

Coordinador Tic y Energías

EVIDENCIAS NOVIEMBRE

Tipos Electricos

Diagrama Unifilar

3 Ventas Gabinete
5 Ventas Gabinete
Medidor
Breaker
Alimentador
2x50A
CXTD1
CXTD2
CXTD3
CXTD4
Tasla De Distribucion

TIPO AISLANTZ
NIVEL TEMPERATURA
CALIBRE CONDUCTOR

	TW 60°C	THW 75°C	THHN THWN-2 90°C
16 AWG	13A	13A	13A
14 AWG	15A	15A	15A
12 AWG	20A	20A	20A
10 AWG	30A	30A	30A
8 AWG	40A	50A	55A
6 AWG	55A	65A	75A
4 AWG	70A	85A	95A
2 AWG	95A	115A	130A
1 AWG	110A	130A	145A
1/0 AWG	125A	150A	170A
2/0 AWG	145A	175A	195A
3/0 AWG	165A	200A	225A
4 AWG	195A	230A	260A

Diagrama Unifilar

3x
R
T
N

3x30A
2x30A
2x30A
1x30A
1x30A
1x30A

CXTD1
CXTD2
CXTD3
CXTD4
CXTD5
CXTD6

Calculo de Tuberia

#14 AWG $\Rightarrow 4 \times 7,50 = 31,2$
 $\Rightarrow 31,2 \times 0,4 = 12,48$
 40% Tubo de 1/2

Siguientes Cargas:

- ✓ calcular Breakers de cada uno de los circuitos
- ✓ Conductores electricos
- ✓ TUBERIA PVC de anda
- ✓ Cálculo Diagrama Unifilar

CXTD 6

- ✓ 3 ABANICOS = 1500W
- ✓ NEVERA = 400W
- $I = \frac{1900W}{110V} = 17,27A$
- Breaker: $17,27 \times 1,25 = 21,59A$
- 1x30A
- Conductor: 3x10AWG, 1F+1N+1T

CXTD #1

- ✓ MOTOR CXTD #1
- 2HP $\times 746W = 1492W$
- $I = \frac{P}{V \times \sqrt{3} \times \text{FP}}$
- $I = \frac{1492W}{220V \times \sqrt{3} \times 0,85} = 4,6Amp$
- Breakers: $4,6A \times 1,25 = 5,7A$
- Breaker: 3x10A
- Conductor: 4x14AWG, 3F+1T

CXTD #2

- ✓ CXTD #2
- 1 A.A. 12000BTU
- $L_p 2200W$
- $I = \frac{2200W}{220V \times \sqrt{3} \times 0,95} = 7,4Amp$
- Breaker: $7,4A \times 1,25$
- Breaker: 2x10A
- Conductor: 3x12AWG, 2F+1T

CXTD #3

- ✓ CXTD #3
- 1 A.A. 12000BTU
- Breaker: 2x10Amp
- Conductor: 3x12AWG, 2F+1T

CXTD #4

- ✓ CXTD #4
- 10 Bombillos $\times 100W = 1000W$
- $I = \frac{P}{V} = \frac{1000W}{110V} = 9A$
- Breaker: $9A \times 1,25 = 11,25A$
- 1x15A
- Conductor: 2x14AWG, 1F+1N

CXTD #5

- ✓ CXTD #5
- 3 PCs $\times 500W = 1500W$
- $I = \frac{1500W}{110V} = 13,6A$
- Breaker: $13,6A \times 1,25 = 17,25A$
- 1x20A
- Conductor: 3x12AWG, 1F+1N+1T



TALLER

Nombre aprendiz:

Programa de formación:

Ficha:

Objetivos:

- Identificar el funcionamiento de los Breakers y su uso en un circuito eléctrico.
- Reconocer las capacidades comerciales de los breakers
- Realizar el montaje de los breakers y observar su comportamiento.

Actividades

1. ¿Qué función cumplen los breakers en una instalación eléctrica?
2. ¿Qué tipos de Breakers existen?
3. ¿Qué diferencias existen entre los tipos de breakers?
4. Por medio de una ilustración explique las partes que componen un Breaker
5. ¿Qué fabricantes de breakers existen?
6. ¿Qué capacidades comerciales existen en el mercado?
7. ¿Cómo es su simbología eléctrica?
8. ¿Cómo se instalan en un circuito eléctrico?
9. ¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta para la selección de un Breaker?
10. ¿Qué es un breaker totalizador?
11. ¿Qué es la selectividad de las protecciones?
12. Realizar el cálculo de las protecciones para el siguiente ejemplo:
 - Se tiene un motor de 10 Hp el cual trabaja a una tensión de 220 Vac trifásico, a un factor de potencia 0,95, Eficiencia: 90 % ¿Calcular el breaker y el conductor que necesitaría el motor para trabajar adecuadamente?

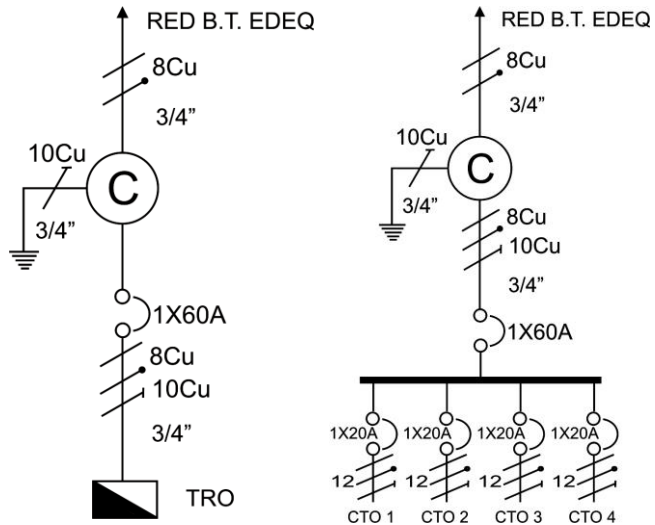
Una vez finalizada la actividad esta debe ser enviada en el link dispuesto por el instructor en la blackboard, inicialmente debe ser enviada al correo del instructor miguel.rosales@misena.edu.co.



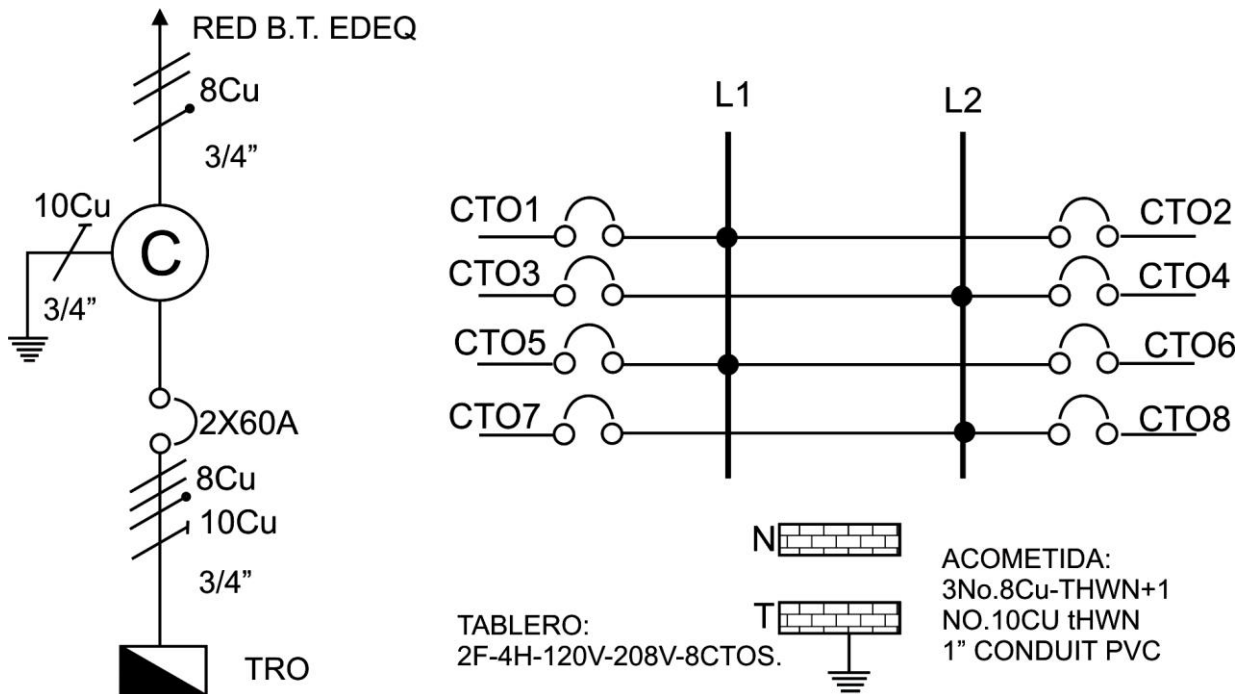
Diagrama unifilar

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

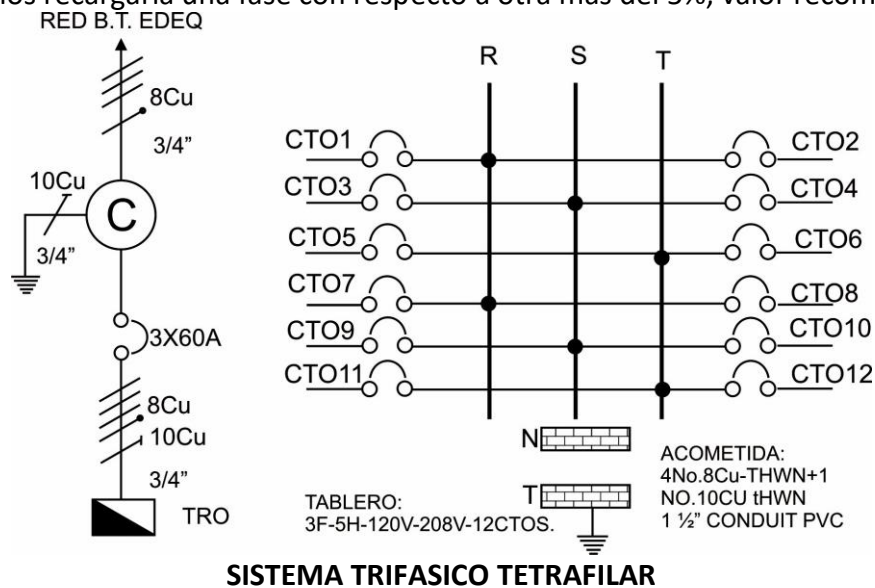


Se llama **diagrama unifilar** porque el diseño es realmente una sola línea (**unifilar**) y sobre esta única línea se trazan ciertas líneas, que indican si se utilizan dos, tres o cuatro conductores para alimentar la vivienda. Prácticamente son dos diagramas, uno general indicando la acometida y conexiones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

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

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:

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

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

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:

$$I_{\text{breaker_o_nominal}} = I_{\text{calculada}} \times 1.25$$

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:

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

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

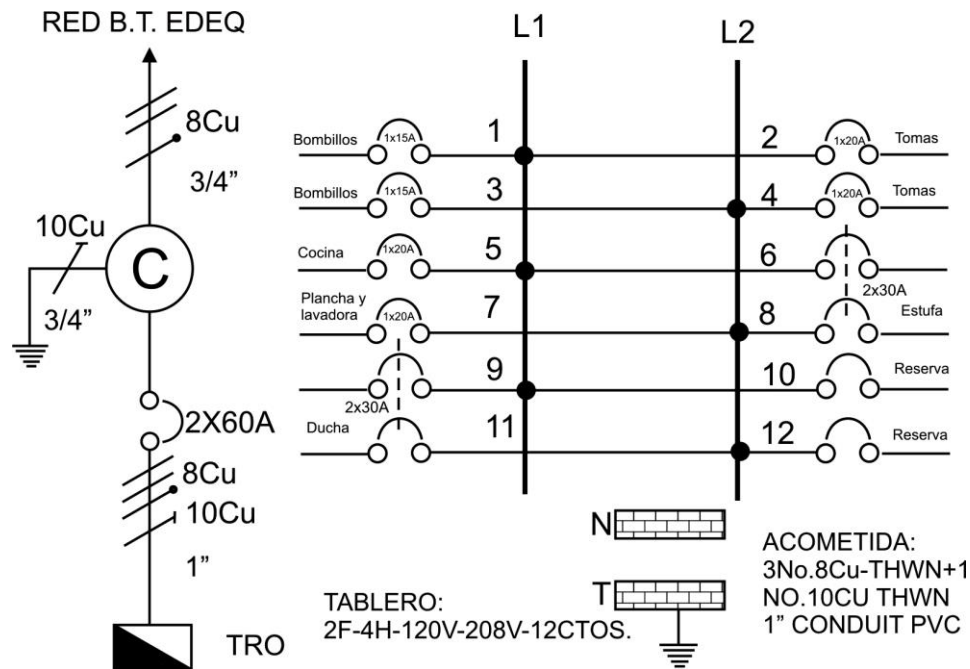
Primeros 3000 al 100%	3000W
7640W – 3000W = 4640W al 35%	<u>1624W</u>

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 con la línea que use y su ubicación en el diagrama.
2. **Calcular el cuadro de carga para los siguientes elementos mediante una hoja de Excel que nos ayude a realizar las operaciones necesarias para realizar el balanceo correspondiente el cual no puede superar el 5% entre fases.**
 - 1 motor de 2Hp / 220V
 - 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 toma bifásico (2000 W) / 220V
 - 1 nevera grande 800W/115V
 - 2 abanicos/ 300 w C/U/115V
 - 2 televisores 200 w C/U/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 para comprar para el montaje de los circuitos
- Cálculo de la tubería eléctrica
- 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.



TALLER

Nombre aprendiz:

Programa de formación:

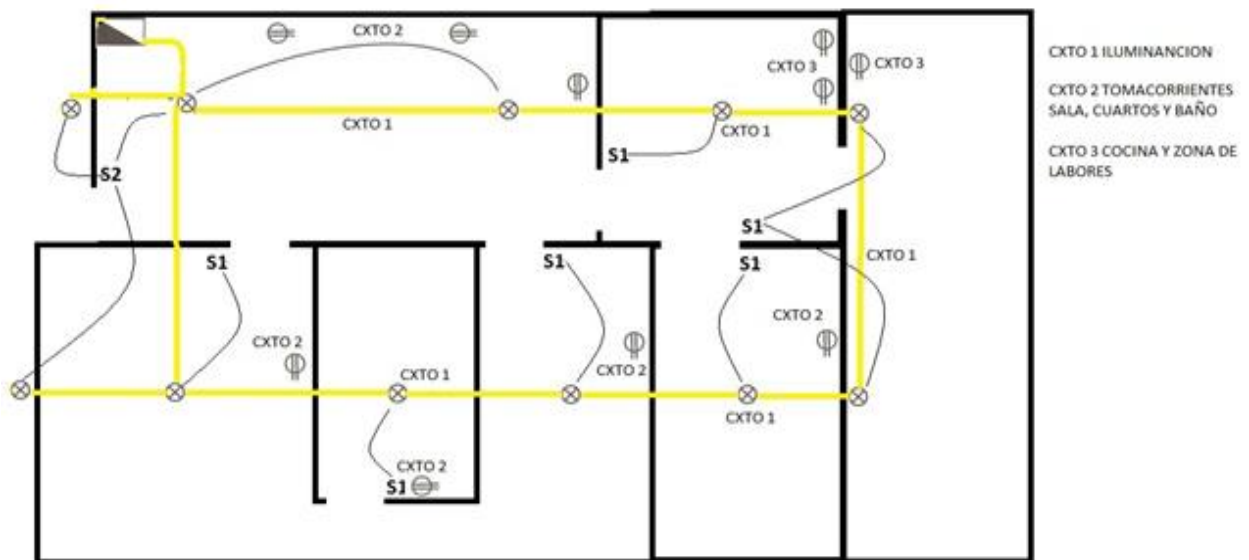
Ficha:

Objetivos:

- Identificar la simbología eléctrica utilizada en los planos eléctricos.
- Reconocer los diagramas eléctricos utilizados en la actualidad
- Identificar los componentes que constituyen a una instalación eléctrica
- Realizar montajes que ayuden a aprender a instalar componentes eléctricos

Actividades

1. Realizar el diseño eléctrico teniendo en cuenta el plano de la instalación eléctrica que se muestra a continuación:



2. Realizar cotización de los elementos a utilizar para realizar el montaje de los componentes en el tablero de pruebas.
3. Realizar montaje del siguiente plano de instalación en el tablero de pruebas
4. Tomar evidencia fotográfica del montaje durante y después de la instalación eléctrica.
¿Qué conclusiones tiene acerca de la actividad propuesta?

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.



TALLER

Nombre aprendiz:

Programa de formación:

Ficha:

Objetivos:

- Identificar los tableros de distribución y su funcionamiento
- Identificar los tipos de tableros de distribución
- Realizar mediciones eléctricas en los circuitos eléctricos que conforman el tablero eléctrico

Actividades

1. ¿Qué es un tablero de distribución?
2. ¿Cuál es su simbología eléctrica?
3. ¿Qué tableros de distribución existen comercialmente en el mercado?
4. ¿Qué marcas de tableros existen en Colombia?
5. ¿Qué tipos de tableros existen?
6. ¿De cuántos circuitos existen?
7. ¿Cuántos circuitos posee el tablero de distribución que le fue suministrado por el instructor, Documentélo fotográficamente?
8. Identificar el nivel de tensión con el cual trabaja el tablero suministrado por el instructor.
9. Realizar la conexión del Breaker trifásico y Bifásico, documente fotográficamente.
10. Realizar las siguientes mediciones mediante el multímetro:

- **1 Φ Monofásico:**

Fase - Neutro:

Fase - Tierra:

- **1 Φ Monofásico Bifilar:**

Fase 1 – Fase 2:

Fase 1 - Tierra:

Fase 2 - Tierra:

Fase 1 - Neutro:

Fase 2 - Neutro:

- **3 Φ Bifásico Tetrafilar:**

Fase 1 (R) - Neutro:

Fase 2 (S) - Neutro:

Fase 3 (T) – Neutro:

Fase 1 (R) – Fase 2 (S):

Fase 1 (R) – Fase 3 (T):

Fase 2 (S) – Fase 3 (T):

Fase 1 (R) - Tierra:

Fase 2 (S) - Tierra:

Fase 3 (T) - Tierra:

- **Medición de intensidad mediante la pinza voltiamperimetrica**

I Fase 1 (R):

I Fase 2 (S):

I Fase 3 (T):

11. ¿Qué conclusiones tiene acerca de la actividad propuesta?

TALLER # 2 EQUIPOS DE MEDIDA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN



Estimado aprendiz a continuación encontraras una serie de preguntas acerca del tema equipos de medida en media y baja tensión utilizada a niveles domiciliario, comercial y/o industrial, para el desarrollo de estas se enviarán dos documentos que te ayudarán como apoyo para la realización de estas.

ACTIVIDADES DE FORMACION A DESARROLLAR

1. ¿Qué tipos de medidas encontramos en media y baja tensión?
2. Teniendo en cuenta la respuesta de la pregunta anterior explicar brevemente cada una de las enunciadas en su respuesta.
3. ¿Qué tipo de medidores de energía existen? Mediante evidencia fotográfica mostrar lo investigado.
4. A continuación se presentarán los enlaces de unos videos los cuales una vez observados deberás realizar una breve explicación de cada uno de ellos.

<https://www.youtube.com/watch?v=iQdbc9qZG8k>

<https://www.youtube.com/watch?v=KJqnO4Cbj2s>

<https://www.youtube.com/watch?v=UT6vZkOZ1Z0>

<https://www.youtube.com/watch?v=Y0QDcKSsi74>

<https://www.youtube.com/watch?v=tyeulwPu-Vs>

<https://www.youtube.com/watch?v=aLchZPxhyr8>

4. Realizar conexión de la caja de abonado, acometida eléctrica y medidores de energía suministrados por el instructor, tomar evidencia fotográfica de la actividad realizada, realizar diagrama de conexión realizada.

5. Realizar conexión de los TC y TP suministrados por el instructor, tomar evidencia fotográfica de la actividad realizada, realizar diagrama de conexión realizada.

El desarrollo de esta actividad es individual y debe ser enviada al correo del instructor miguel.rosales@misena.edu.co en el tiempo estipulado por el instructor.

EXITOS

Resultados:	Si	No
¿La evidencia de aprendizaje fue respondida según los criterios de evaluación?		
¿La evidencia fue aprobada por el aprendiz?		

FIRMA DEL EVALUADO

FIRMA DEL EVALUADOR

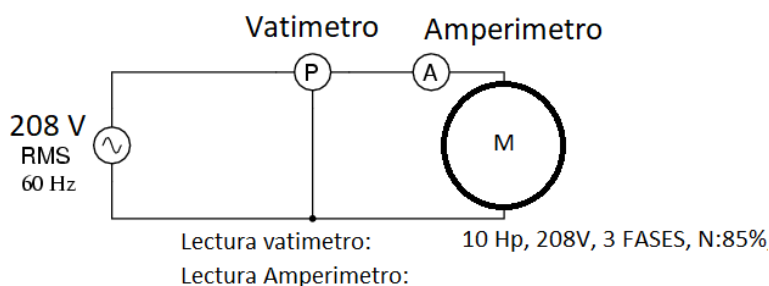
TALLER # 2 CALIDAD ENERGIA ELECTRICA



Estimado aprendiz a continuación encontraras una serie de preguntas acerca del Tema corrección del factor de potencia lo cual afecta directamente la calidad de la energía eléctrica en cualquier instalación eléctrica industrial, para el desarrollo de estas se enviarán dos documentos que te ayudarán como apoyo para la realización de estas.

ACTIVIDADES DE FORMACION A DESARROLLAR

1. ¿Qué tipos de potencias existen, dar una breve explicación de cada una de estas?
2. ¿Qué es el factor de potencia?
3. ¿Qué tipo de cargas encontramos en los sistemas eléctricos?
4. ¿Cuáles considera usted como causas para que exista un bajo factor de potencia?
5. ¿Qué problemas técnicos ocasiona un bajo factor de potencia?
6. ¿Qué Beneficios tiene por corregir el factor de potencia?
7. ¿Qué métodos de compensación de potencia reactiva se pueden utilizar?
8. Teniendo en cuenta la siguiente ilustración calcular la lectura del vatímetro, la lectura del amperímetro, el factor de potencia, Dibujar el triangulo de potencia, y corregir el factor de potencia mediante el calculo del condensador necesario para esta actividad, la corrección de este debe ser a 0,9, realizar el dibujo de como quedaría conectado el condensador calculado, con su respectivo triangulo de potencia una vez corregido.



El desarrollo de esta actividad es individual y debe ser enviada al correo del instructor miguel.rosales@misena.edu.co en el tiempo estipulado por el instructor.

EXITOS

Resultados:	Si	No
¿La evidencia de aprendizaje fue respondida según los criterios de evaluación?		
¿La evidencia fue aprobada por el aprendiz?		

FIRMA DEL EVALUADO

FIRMA DEL EVALUADOR

Perturbaciones eléctricas:

Efectos y soluciones en instalaciones industriales

En los últimos años, la introducción de la electrónica en las instalaciones industriales, ha permitido grandes mejoras en la productividad de los procesos, pero a cambio han surgido mayores requerimientos de los equipos electrónicos al suministro eléctrico:

- **Inyectan** perturbaciones a la red.
- **Requieren un suministro eléctrico** sin perturbaciones
- **Presentan mayor sensibilidad** a fenómenos transitorios.

Esta situación hace que en muchas ocasiones los equipos eléctricos no sean capaces de funcionar correctamente con los niveles de perturbaciones existentes en las redes actuales, en especial ante fenómenos transitorios, como huecos de tensión. La consecuencia es la parada de los procesos industriales y en ocasiones daños en equipos muy sensibles.

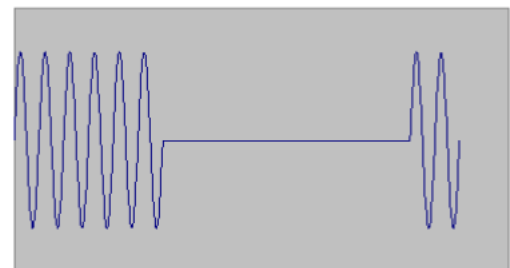
1. PERTURBACIONES ELECTRICAS

Las perturbaciones eléctricas más comunes en la red son: Interrupciones breves del suministro, huecos de tensión y sobretensiones transitorias.

1.1. *Interrupción breve*

¿Cuál es el origen?

- Cortocircuitos en la red
 - En líneas aéreas debido a averías en terceros o fenómenos meteorológicos adversos como fuertes vendavales, arbolado, etc, que provocan faltas no permanentes.
 - En líneas subterráneas debido a una rotura o fallo del aislamiento del cable, por ejemplo debido a excavadoras.

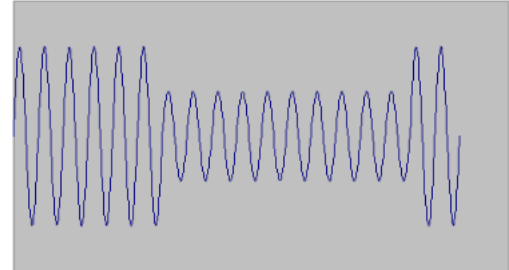


- Sobretensiones que superan el aislamiento de la red
 - La causa principal son los rayos. Las tormentas son la principal causa de cortocircuitos en las redes aéreas de media tensión.

1.2. Huecos de tensión

¿Cuál es el origen?

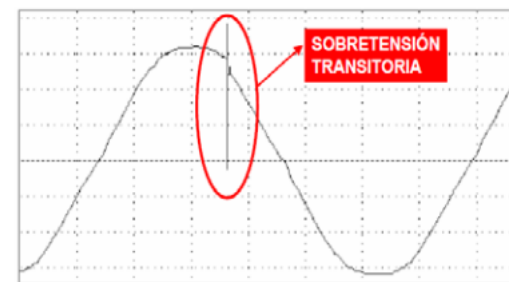
- Principalmente, faltas en líneas eléctricamente próximas y, ocasionalmente, la conexión a red de grandes cargas como grandes motores (típico en instalaciones industriales).



1.3. Sobretensiones Transitorias

¿Cuál es el origen?

- Maniobras (Frente lento).
- Descargas atmosféricas (Frente rápido).



2. RECEPTORES CRITICOS DE UN PROCESO INDUSTRIAL

Los receptores más críticos ante las perturbaciones descritas son:

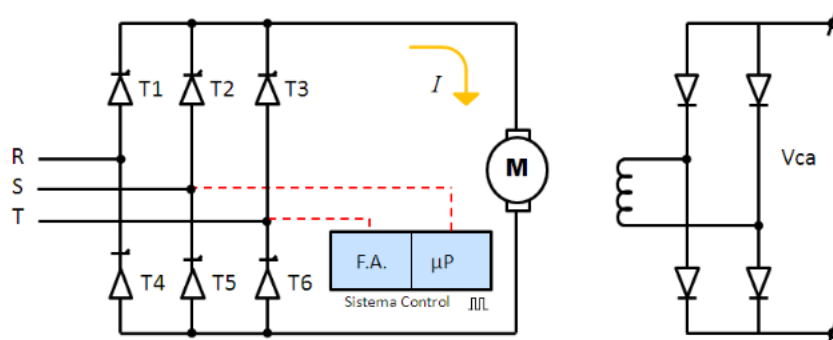
- Los sistemas de control de proceso:
Equipos de control lógico programable (PLCs), contactores, fuentes de alimentación, transformadores de pequeña potencia (proporcionan las tensiones de maniobra), relés de seguridad PILZ, interruptores diferenciales (disparos intempestivos), tarjetas electrónicas (analógicas y digitales).
- Principalmente los reguladores de velocidad para motores o accionamientos de corriente continua y corriente alterna.

3. SOLUCIONES DE INMUNIDAD FRENTE A PERTURBACIONES ELECTRICAS

3.1. SOLUCIONES ESPECÍFICAS ANTE HUECOS DE TENSIÓN

A continuación se presentan los receptores o equipos electrónicos más críticos a este tipo de perturbación y las soluciones de inmunidad:

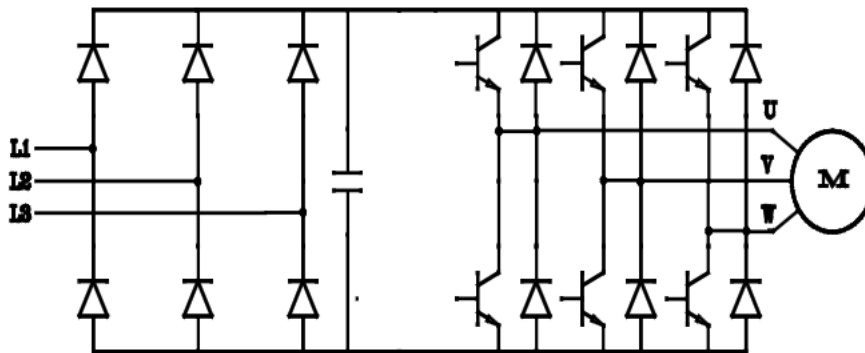
a) Variadores de velocidad para motores de corriente continua



Las soluciones de inmunidad son:

- ✓ Garantizar la alimentación del circuito de control aumentando la capacidad de los condensadores de filtro de la fuente de alimentación o bien utilizando un SAI para alimentar el mando.
- ✓ Eliminar la protección de mínima tensión si el motor trabaja a tracción.
- ✓ Ajustar el relé de sobrecorriente en función de la que son capaces de soportar los tiristores y fusibles que configuran el convertidor.

b) Variador de frecuencia para motor de corriente alterna



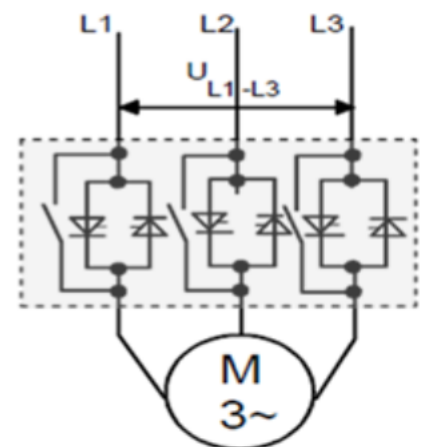
Las soluciones de inmunidad son:

- ✓ Reforzar el bus de continua, incrementando el número de condensadores en paralelo.
- ✓ Habilitar la función “Flying Start” (Arranque al vuelo). Esta opción permite el re arranque del motor cuando el variador se desconecta durante un hueco de tensión o una interrupción breve.
- ✓ Simultáneamente a las opciones anteriores, mantener activo el sistema de control:
 - Orden de arranque activada.
 - Temporización de fallo del inversor.
 - PLC activado.

c) Arrancador Estático para motores de c.a.

Las soluciones de inmunidad son:

- ✓ Alimentar a través de un SAI de pequeña potencia la tensión de la electrónica de potencia y temporizar el ajuste de los relés de sobrecarga y desequilibrio de manera que se inhiban a huecos de tensión de duración inferior a 0,6 segundos.
- ✓ Otra opción es conectar un contactor de by-pass, si no está incorporado en el equipo, que se cierra cuando el arranque del motor ha finalizado.



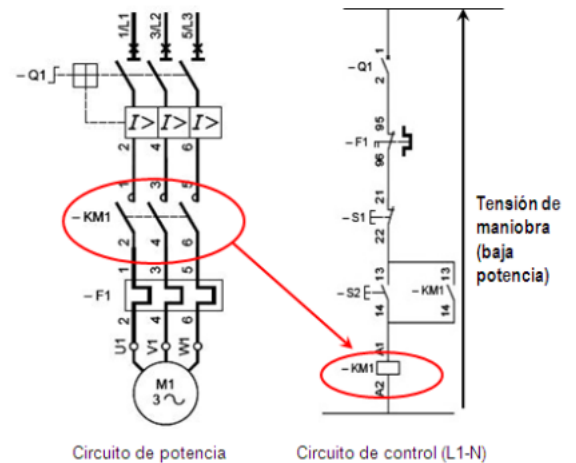
d) **Contactores:**

Se utilizan principalmente en aplicaciones como:

- Arranque directo de un motor trifásico asíncrono
- Arranque estrella-triángulo de un motor trifásico asíncrono

Las soluciones de inmunidad son:

- ✓ Alimentación de la tensión de maniobra de las bobinas de los contactores desde un SAI de baja potencia.

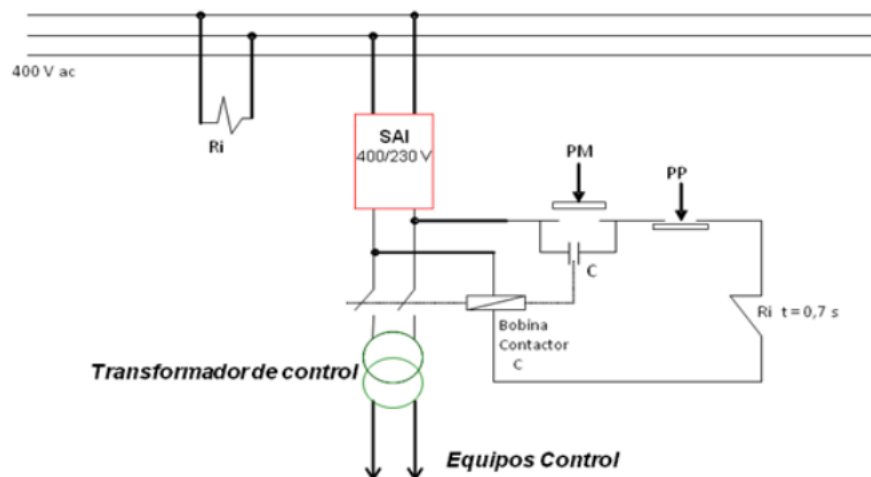


e) **Transformadores de pequeña potencia para control**

Utilización para proporcionar alimentación a los siguientes dispositivos de control:

- Fuentes de alimentación.
- PLC's (Autómatas Programables).
- Relés de seguridad "PILZ".
- Tensión de maniobra.

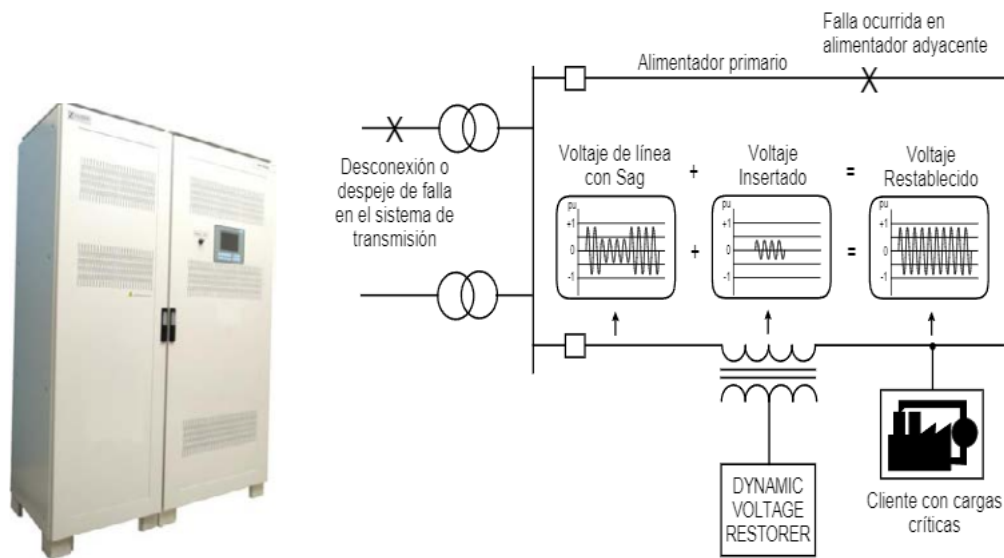
La solución de inmunidad es:



- ✓ Alimentar el transformador desde un SAI de igual potencia que el transformador.

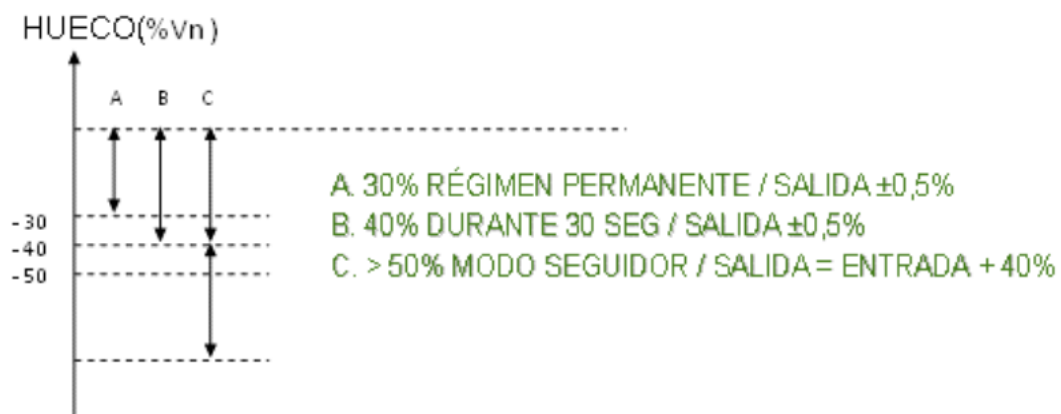
3.2. SOLUCIÓN GLOBAL ANTE HUECOS DE TENSIÓN

Todos los receptores comentados anteriormente son muy críticos frente a los huecos de tensión. Su desconexión provoca la parada del proceso industrial. Una solución global frente a huecos de tensión consiste en instalar un equipo DVR (Restaurador de Huecos de Tensión) como se indica a continuación.



La solución de inmunidad es:

- ✓ Instalación de un restaurador de huecos de tensión (DVR) de las siguientes características:



3.3. ANTE INTERRUPCIONES DEL SUMINISTRO

El proceso productivo se puede inmunizar ante interrupciones del suministro eléctrico mediante la instalación de equipos SAIs (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida). Estos equipos poseen una batería para almacenar la energía necesaria durante un tiempo que, en general es del orden de 5-10 minutos aunque si se precisa, puede ser mayor. Se utilizan desde potencias pequeñas (0,5 kVA) hasta potencias más elevadas (Alrededor de 800-1000 kVA).

Mediante la combinación de equipo SAI y Grupos Electr6genos se permite inmunizar la instalaci3n ante interrupciones de suministro de larga duraci3n.



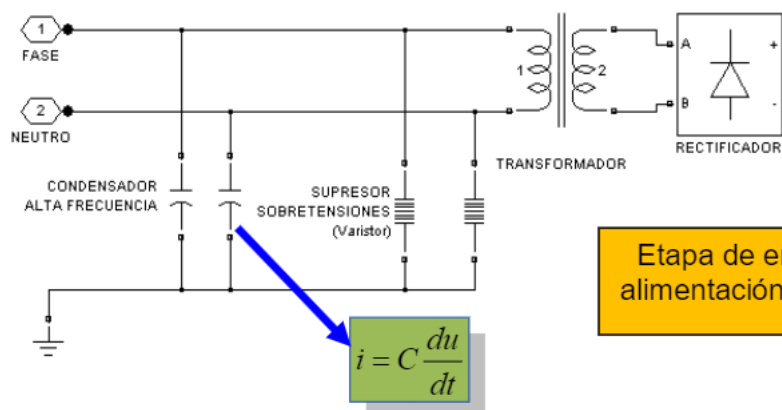
3.4. ANTE TRANSITORIOS DE ALTA FRECUENCIA

a) Disparos intempestivos de diferenciales

En ocasiones se producen disparos intempestivos de interruptores diferenciales, ID, que provocan la desconexión innecesaria de receptores y, en determinadas ocasiones, la parada de maquinaria o del proceso industrial.

Para que se produzca un disparo de un ID es necesaria la aparición de una corriente derivada a tierra. Ésta puede ser de dos tipos:

- Corriente de defecto a tierra, provocada por un defecto de aislamiento. Se trata de una corriente básicamente de 50 Hz (sin componentes de alta frecuencia).
- Corriente de fuga a tierra, ocasionada fundamentalmente por los filtros de CEM que equipan la gran mayoría de equipos electrónicos. En este caso se trata de corrientes de alta frecuencia o transitorias. Por ejemplo, es habitual medir corrientes de unos pocos mA a tierra en la alimentación de un grupo de PCs en su funcionamiento normal.



Etapa de entrada de una fuente de alimentación típica con toma de tierra

Por tanto en una instalación real y en funcionamiento nos podemos encontrar con ambos tipos de corrientes a tierra simultáneamente, siendo en ocasiones difícil distinguir cual ha sido la causa del disparo de un ID, bien un defecto real o bien la suma de corrientes de fuga sin que exista ningún tipo de defecto en la instalación.

- ✓ La solución es la sustitución de interruptores diferenciales tradicionales de clase AC por interruptores diferenciales inmunes a los transitorios.

b) Daños en equipos electrónicos

Cada día resultan mas frecuentes las averías en receptores electronicos debido a las sobretensiones transitorias, bien de origen atmosférico o bien por maniobra.

- ✓ La solución, tal y como indica la GUIA ITC-BT-23 del Reglamento de Baja Tensión, consiste en la instalación de protecciones contra sobretensiones transitorias.



4. CONCLUSIONES

- Dar a conocer de los distintos tipos de perturbaciones eléctricas más comunes en una red eléctrica.
- Concienciar al empresario y al técnico responsable del mantenimiento y operación de un proceso industrial sobre el alcance y origen de los fenómenos intempestivos que afectan inevitablemente al suministro de la red de distribución eléctrica, expuesto a perturbaciones eléctricas inherentes al correcto funcionamiento de la propia red. Por ello, el diseño el proceso industrial o su mejora, al incorporar nuevos equipos, debe tener en cuenta esta realidad física propia de un suministro en condiciones de calidad reguladas por reglamento, y que por este motivo la solución se suele estar más próxima al equipo receptor que al abastecimiento eléctrico.
- Resaltar que los procesos industriales, con la incorporación de electrónica en sus equipamientos, presentan una mayor sensibilidad a las perturbaciones eléctricas.
- Informar de los equipos electrónicos más sensibles a las perturbaciones eléctricas.
- Informar de las posibles soluciones para inmunizar los equipos receptores, con diferentes grados de inversión en función de la mejora que se quiera alcanzar.
- Proponer soluciones de inmunización particularizadas a cada uno de los equipos con mayor sensibilidad a las perturbaciones.

- Reiterar la necesidad de inmunizar los sistemas de control del proceso industrial mediante la incorporación de equipos SAIs de pequeña potencia.
- Posible asesoramiento personalizado, en el ámbito de la inmunización frente a las perturbaciones eléctricas, en situaciones especialmente singulares o complejas que requieran de la participación de empresa distribuidora.