



Universidad
Nacional de
Ingeniería

Dirección de área de conocimiento industria y producción

“Estudio Técnico-Económico para la implementación de equipos Modernos de soldadura y corte en taller de Electromecánica Especializada”

Trabajo Monográfico Para optar al Título de
Ingeniero Eléctrico.

Elaborado Por:

Br. Rafael Antonio
Ponce Morales
No. Carnet. 2011-37949

Br. Helder Josué de Jesús
López Suazo
No. Carnet. 2011-36995

Tutor:

Ing. Carlos Abraham
Pérez Méndez

Julio de 2025
Managua, Nicaragua.



Área de Conocimiento de
Ingeniería y Afines

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

PONCE MORALES RAFAEL ANTONIO

Carné: **2011-37494** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA ELECTRICA**, en el año 2016 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los cinco días del mes de diciembre del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,



Msc. Augusto César Palacios Rodríguez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Teléfono: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.



luis.chavarria@fti.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni



Área de Conocimiento de
Ingeniería y Afines

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

LÓPEZ SUAZO HELDER JOSUE DE JESÚS

Carné: **2011-36995** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **97** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA ELECTRICA**, en el año 2015 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los cinco días del mes de diciembre del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,



Msc. Augusto César Palacios Rodríguez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Teléfono: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.



luis.chavarria@fti.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni

HOJA DE MATRICULA

AÑO ACADEMICO 2025

No. Recibo 9999

No. Inscripción **739**

NOMBRES Y APELLIDOS: Helder Josue de Jesús López Suazo

CARRERA: INGENIERÍA ELECTRICA

CARNET: 2011-36995

TURN0 :

PLAN DE ESTUDIO: 97

SEMESTRE: PRIMER SEMESTRE 2025

FECHA: 19/02/2025

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

MROMERO

GRABADOR

FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

FIRMA DEL
ESTUDIANTE

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 19-feb.-2025



Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

Managua, 18 de marzo de 2024

Bachilleres

Rafael Antonio Ponce Morales

Helder Josué de Jesús López Suazo

Estimados Bachilleres:

Es de mi agrado informarle que el **PROTOCOLO** de su tema monográfico, titulado. **Estudio Técnico-Económico para la implementación de equipos Modernos de soldadura y corte en taller de electromecánica Especializada.** para optar al título de **Ingeniero Eléctrico**, ha sido aprobado por esta Dirección.

Asimismo, les comunico estar totalmente de acuerdo, con el Ing. **Carlos Abraham Pérez Méndez**, como tutor.

La fecha límite, para que presenten concluido su documento final, debidamente revisado por el tutor guía será el **18 de septiembre de 2024**.

Esperando puntualidad en la entrega de la Tesis, me despido.

Atentamente,1

MSc. Luis Alberto Chavarria Valverde

Director

Área de Conocimiento de Ingeniería y

Afines



CC: Ing. Carlos Abraham Pérez Méndez

Archivo.



Teléfono: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.



luis.chavarria@fti.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni



Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

Managua, 18 de noviembre de 2024

Bachilleres

Helder Josué de Jesús López Suazo

Rafael Antonio Ponce Morales

Estimados Bres:

Por medio de la presente les comunico que esta Dirección autoriza **prorroga** de por 3 (tres) meses (**18 de febrero 2025**), para la entrega del trabajo monográfico **Estudio Técnico-Económico para la implementación de equipos Modernos de soldadura y corte en taller de electromecánica Especializada**, bajo la Tutoría del Ing. **Carlos Abraham Pérez Méndez**.

Sin otro particular, me despido.

Fraternalmente,

MSc. Luis Alberto Chavarria Valverde
Director
Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines



Cc: Departamento Docente Ing. Eléctrica
Archivo.-



Teléfono: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.



luis.chavarria@fti.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni



Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

Managua, 19 de febrero de 2024

Bachilleres

Helder Josué de Jesús López Suazo

Rafael Antonio Ponce Morales

Estimados Bres:

Por medio de la presente les comunico que esta Dirección autoriza **prorroga** de por 3 (tres) meses (**19 de mayo 2025**), para la entrega del trabajo monográfico "**Estudio Técnico-Económico para la implementación de equipos Modernos de soldadura y corte en taller de electromecánica Especializada**", bajo la Tutoría del Ing. Carlos Abraham Pérez Méndez.

Sin otro particular, me despido.

Fraternalmente,



MSc. Augusto César Palacios Rodríguez

Director

Área de Conocimiento Industria y Producción

Cc: **MSc. Ing. Marlon Efrén Suarez Dávila** - Jefe Departamento Mecánica y Eléctrica
Archivo.-



Móvil: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.



www.uni.edu.ni

Managua, 01 de julio de 2025

Msc. Augusto Palacios Rodríguez.
Director
Área de conocimiento Industria y Producción.
Su Oficina

Estimado Msc. Palacios:

En mi calidad de tutor de la Tesis monográfico titulado **“Estudio Técnico-Económico para la implementación de equipos Modernos de soldadura y corte en taller de Electromecánica Especializada”**, desarrollada por los Bachilleres:

Br. Rafael Antonio Ponce Morales

Carnet. 2011-37949

Br. Helder Josué de Jesús López Suazo

Carnet. 2011-36995

Se encuentra lista para su defensa, habiéndose realizado en fecha 17 de junio de 2025 su predefensa.,

Solicito a Usted, se programe la misma, según calendario.

Sin otro particular y en espera de su atención a la presente le saludo.

Atentamente,

Ing. Carlos Abraham Pérez Méndez
Tutor
85772777

C:

Msc. Ing. Marlon Efrén Suárez Dávila. Jefe Dpto.Mecánica- Eléctrica.

Archivo



Electromecánica Especializada

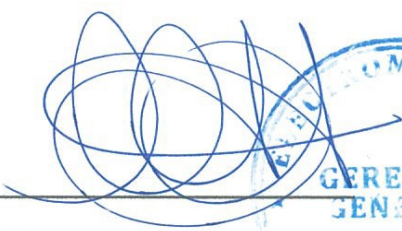
Diseño, Construcción, Supervisión, Asesoría Técnica, Mantenimiento

A quien concierna

Reciban un cordial saludo, por este medio hago de su conocimiento que he autorizado el permiso solicitado por los bachilleres: Helder Josue de Jesús Lopez Suazo y Rafael Antonio Ponce Morales; para concluir las investigaciones basadas en el tema "Estudio Técnico-Económico para la implementación de equipos Modernos de soldadura y corte"; en el taller de mi representada Electromecánica Especializada; en apoyo a la culminación de sus carreras.

Extiendo el presente documento a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere conveniente.

Dado en la ciudad de Managua, a los diez y ocho días del mes de febrero, veinte veinticinco.



Clifford Antony Foster
Ced 001-140257-0005G
Gerente General
Electromecánica Especializada



Dedicatoria

Dedicamos este esfuerzo primeramente a Dios el cual nos permite vivir y llevarla con arduo esfuerzo y esmero. Igualmente, a nuestras familias que el cual son un pilar fundamental en todo recorrido y trayectoria que estamos labrando.

Durante años siempre ha sido una dedicación para profesionales con todos los recursos necesarios para poder Diseñar, construir y finalizar un sistema eléctrico.

Carrera el cual es muy amplia y con diversas características propias de cada área dentro del ramo de la Electricidad. La cual este documento representa la parte culminante como bachiller y dar el siguiente paso como un profesional.

Atentamente

Helder López

Dedicatoria

Primeramente, a dios por haberme permitido llegar hasta este punto haberme dado salud, ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Damaris morales por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. A mi padre mariano Ponce por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor. A mis hermanos rosa y Ramón por ser el ejemplo de un apoyo incondicional y del cual aprendí tanto en los aciertos como de momentos difíciles. A toda mi familia que en todo momento están pendiente de mi avance profesional, así como personal para lograr ser mi mejor versión.

Y a todos aquellos que ayudaron directa o indirectamente a realizar este documento, a mi profesor por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por su apoyo ofrecido en este trabajo, por haberme transmitido los conocimientos obtenidos y haberme llevado pasó a paso en el aprendizaje.

Atentamente

Rafael Ponce

Agradecimiento

Agradezco al Dios por darnos el don de la vida para poder llegar ha este momento, sin el no seria posible todo que hemos vivido. A todos los maestro y personal que constituye la universidad nacional de ingeniería el cual a ellos somos conocedores de lo que hay en la vida diaria y nos ayudaron a especializarnos.

Agradecemos la oportunidad que nos dio el MSC. Augusto Palacio a ser nuestro mentor durante la carrera que estamos culminando y gracias a su forma de enseñar hemos llegado a ser prácticos y responsable con el riesgo por la naturaleza de la carrera. Al profesor Carlos Pérez por su ayuda incondicional durante este tiempo donde hemos ido preparando este documento y brindarnos su conocimiento.

Agradecemos Ing. Clifford Garcia propietario de la empresa Electromecanica especializada, que con su disposición logramos culminar este trabajo.

Resumen

En la investigación monográfica que realizamos, hicimos un levantamiento de los equipos existentes y del sistema eléctrico con su distribución de área de trabajos. Para ello se tomaron los datos más importante o básico de cualquier equipo. Potencia, voltaje, corriente y funcionalidad básica.

Con esto datos Obtenido y plasmados en plano se realizará una propuesta económica de remodelación del sistema eléctrico actual conservando los equipos y reemplazando los equipos. Tomando en cuenta las normas del CIEN (Código De Instalaciones Eléctricas De Nicaragua).

Una vez obtenido los diseños se realizará la comparación del valor monetario de realizar la construcción o es decir la ejecutar el diseño eléctrico para ambos escenarios. Esto con el fin de tener valores Reales de porque es mas recomendable realizar la propuesta de usar Tecnología invertir o herramienta de baterías.

INDICE

Generalidades

Introducción _____ **1**

Macro localización _____ **2**

Micro Localización _____ **3**

Objetivos _____ **5**

Justificación _____ **6**

Marco Teórico

Levantamiento _____ **8**

Componentes eléctricos _____ **12**

Análisis y Presentación de Resultado

Estudio Escenario 1 _____ **15**

Catálogo de Equipo Nuevo _____ **24**

Diferencia de constructiva _____ **28**

Diferencia de consumo _____ **30**

Propuesta Escenario 2 _____ **30**

Comparativa económica _____ **38**

Conclusión. _____ **40**

Bibliografía. _____ **I**

Anexo _____ **V**

**CAPÍTULO I:
GENERALIDADES**

Introducción

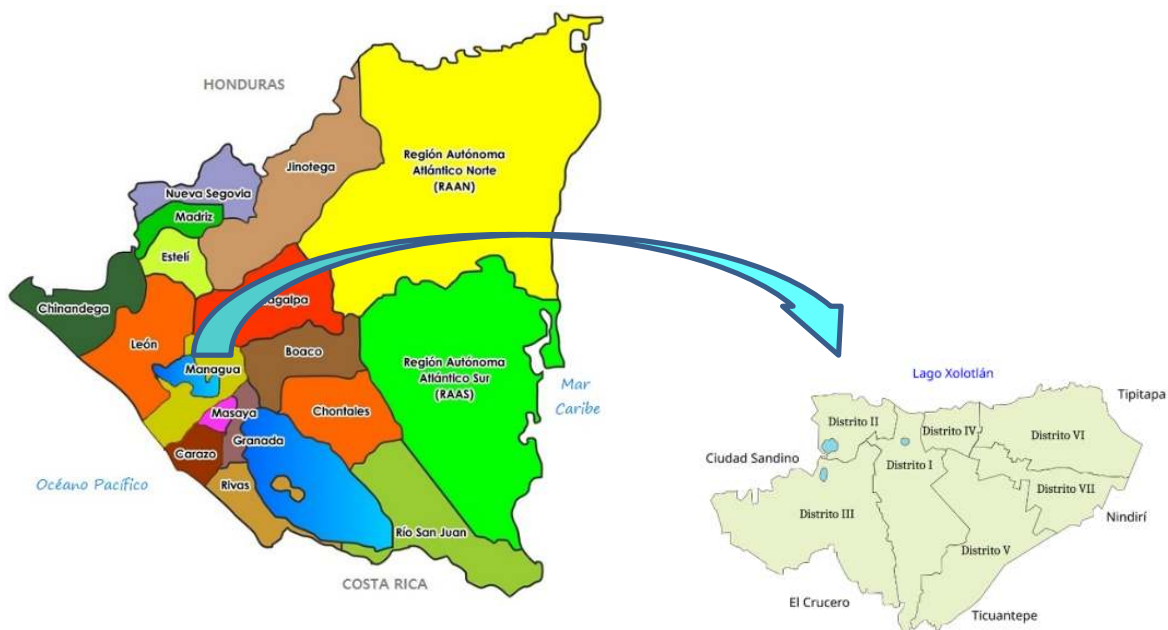
En departamento Managua, actualmente actividades industriales existen varios talleres de esta rama industrial que datan de más de 40 años. Las actividades productivas en el caso de los talleres de metalurgia, son la elaboración de productos forjados con hierro y metales, tales como: estructuras metálicas para la industria, juegos mecánicos, tráiler. Los talleres de torno realizan el mecanizado para la construcción de piezas mecánicas de forma geométrica. Elaboran piezas para la industria y cualquier otra rama de consumo que lo necesite. Este proceso productivo mencionado anteriormente, de bienes y servicios el costo final de producción, están relacionados con sus inversiones y costos operativos.

En Nicaragua inciden estos factores de costos de producción, son los pagos de servicio básicos como son la energía eléctrica y el servicio de agua potable. En cualquier empresa o industria se presentan gastos, y costos, los cuales están directamente relacionados con el precio de venta y la utilidad de los bienes y servicios ofertados. En este tema monográfico se desarrollara los costos asociados a la reducción del consumo energético en un taller de metalurgia llamada empresa (**Electromecánica especializada**) ubicada en el barrio santa rosa departamento de managua, que contara con una nueva propuesta de actualización y modernización de equipos y herramientas de tecnología Inverter.

Su principio de funcionamiento está basado en lograr que los equipos industriales y electrodoméstico alcancen una mejor regulación del voltaje, corriente y la frecuencia del aparato, ahorrando entre el 20 y el 25 % y, en algunos casos, hasta el 40 o 50% de energía.

Figura 1

Macro localización de la empresa “Electromecánica Especializada”, distrito 6, departamento de Managua, Nicaragua



Fuente:

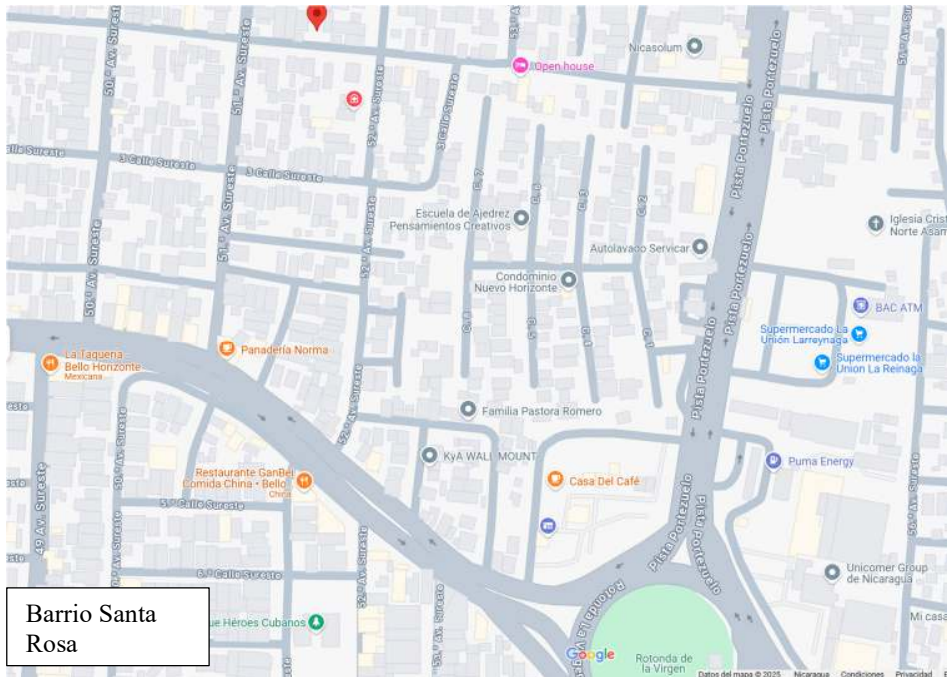
<https://www.socialhizo.com/images/mapas/mapas-america/mapa-de-nicaragua-division-politica-socialhizo.jpg>

https://es.wikipedia.org/wiki/Distritos_de_Managua#/media/Archivo:Distritos_de_Managua.s

Figura 2

Micro localización de Empresa **“Electromecánica Especializada”**

Barrio Santa rosa, De pastelería norma 200mts al norte 50mts al Este, Departamento de managua.



Fuente Google Maps

<https://maps.app.goo.gl/7TtsZiz7Hs8LBpdD6>

Objetivos

Objetivo General

Realizar un estudio como Actualización y modernizar equipos eléctricos sin perder calidad y eficiencia en trabajos que realizados en Empresa Electromecánica Especializa en Managua.

Objetivos Específicos

- Determinar las condiciones actuales de desempeño de los equipos y herramientas con que cuentan en el taller de Electromecánica Especializada.
- Realizar el diseño eléctrico adecuadas para el uso de las diferentes tecnologías que se equipara el taller de Electromecánica.
- Demostrar a través de costos económico como incide la modernización de los equipos.

Justificación

El objetivo de esta investigación es demostrar la viabilidad técnica-económica de la sustitución de los equipos y herramientas tradicionales, por herramientas de tecnología Inverter, en la empresa ELECTROMECHANICA ESPECIALIZADA, que presta servicios de metalurgia, evaluando los beneficios tanto de los costos asociados a la facturación de energía como de los costos de producción de bienes.

Uno de los grandes retos a nivel mundial es la reducción del consumo de energía, pero sin reducir la producción de bienes y servicios. El consumo energético en la industria, tiene un efecto negativo sobre el planeta, ya que es el responsable del 21% de las emisiones de gases nocivos del todo el planeta.

Un aspecto importante en las tarifas de Nicaragua según Distribuidora disnorte y disur indica que muchas empresas o talleres, poseen tarifas donde se cobra no sólo la energía consumida sino además la potencia demandada, y principalmente esta última tiene un alto costo en la facturación, así pues, la demanda de potencia o los kilovatios pueden representar un alto costo en la facturación mensual de un cliente.

En esta investigación monográfica beneficiará a la empresa ELECTROMECHANICA EESPECIALIZADA y servirá como modelo para micro empresa existente y futuras se dediquen a la metalurgia. Con el fin que la aplicación de tecnología inverte reduzca el consumo Energético durante el tiempo de operacion y reducir el gasto inicial de las nuevas empresas.

**CAPITULO II:
MARCO TEORICO**

1. Evaluación y levantamiento de equipos

En la ingeniería, en el ramo de diseño todo equipo componente tiene una vida útil el cual debe tomar las siguientes consideraciones:

Los equipos mecánicos rotativos: Bien diseñados que se adapten bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 15 años de servicio. El principal problema por el que los equipos mecánicos suelen quedar obsoletos son bien por el mal estado que pueden presentar por degradación no recuperable, por falta de repuestos (que es el caso más habitual) o por menor rendimiento que los equipos más actualizados.

Los equipos estáticos: Que no sufren grandes cambios de temperatura bien diseñados que se adapten bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 30 años de servicio. Su principal problema suele estar relacionado con la corrosión interna o externa.

Los que sufren grandes cambios de Temperatura (hornos, calderas o intercambiadores) bien diseñados que se adapten bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 15 años de servicio. Sus problemas suelen estar relacionados con el taponamiento de tubos, los pinchazos, la corrosión y en general, la degradación no recuperable.

Los equipos de servicio eléctrico: De media y baja tensión suelen alcanzar bien diseñados que se adapten bien a las condiciones de trabajo y que

han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 30 años de servicio, a pesar de sufrir obsolescencia tecnológica.

Una vez clasificado los componentes eléctricos se debe realizar el diseño tomando en cuenta en este caso que será dos escenarios.

Datos de placa es una etiqueta o cartel duradero que se fija a la maquinaria, equipo o herramientas para proporcionar información esencial, como el fabricante, el modelo, el número de serie, la capacidad y otros detalles clave sobre un activo.

Potencia eléctrica es un concepto fundamental en el campo de la electricidad. En términos simples, se refiere a la cantidad de trabajo que se realiza en una unidad de tiempo. La unidad de medida de la potencia eléctrica es el vatio (W)

La potencia eléctrica (P) se calcula multiplicando la tensión (V) por la corriente (I). Esto se puede expresar con la fórmula: $P = V \times I$

La tensión, medida en voltios (V), es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos en un circuito.

La corriente, medida en amperios (A), Es el “flujo” de electrones a través del circuito por una cantidad de tiempo.

La potencia eléctrica puede clasificarse en varios tipos, dependiendo de cómo se utiliza y se transfiere la energía en el sistema eléctrico.

Potencia activa

La potencia activa, también conocida como potencia real, es la energía que realmente se utiliza para realizar trabajo.

Esta es la potencia que enciende las luces, mueve los motores y alimenta los dispositivos electrónicos. Se mide en vatios (W) o en unidades más grandes como kilovatios (kW), megavatios (MW) o gigavatios (GW).

Potencia reactiva

La potencia reactiva es la energía que se almacena y luego se devuelve al sistema.

No realiza ningún trabajo útil, pero es esencial para el funcionamiento de ciertos tipos de equipos, como los motores y los transformadores. Se mide en voltiamperios reactivos (VAR).

Potencia aparente

La potencia aparente es la combinación de la potencia activa y la potencia reactiva.

Es la capacidad total de un sistema eléctrico para realizar trabajo y mantener la energía almacenada. Se mide en voltiamperios (VA).

Sistema Monofásico se refiere a un sistema de producción, distribución y consumo de energía eléctrica que utiliza una sola fase o corriente alterna. Esto significa que la electricidad es suministrada a través de una única vía.

Sistema trifásico es un sistema eléctrico donde la electricidad se distribuye a través de tres canales o vías principales que trabajan juntas. A diferencia del sistema monofásico que usa un solo canal, el trifásico divide la electricidad en tres partes que funcionan de manera simultánea pero desfasada. Esto significa que mientras una vía está en su punto máximo, las otras dos están en diferentes etapas, permitiendo una distribución más constante y equilibrada de la energía.

Factor de Relleno de Conductores es el porcentaje del área transversal disponible en una tubería (o conduit) que se puede ocupar con los conductores.

En el NEC Indica 40%. Ver Tabla 1 en Anexos.

Factor de demanda o Potencia que demanda en un momento dado, un aparato o máquina o un conjunto de aparatos de utilización, conectados a un circuito eléctrico.(La carga puede variar en el tiempo, dependiendo del tipo de servicio).

Relación entre la demanda máxima de un sistema o parte de un sistema a la carga total

conectada de un sistema o a la parte del sistema bajo consideración.

En el NEC posee los parámetros a considerar ver tabla 2 en Anexos

Caída de tensión o Voltaje es la pérdida gradual de potencial eléctrico a medida que fluye corriente a través de un circuito. Se produce porque los componentes eléctricos, como resistencias, cables y conectores, impiden el flujo de electrones.

$1\phi \Rightarrow CV = 2xRxLxI$	$\%CV = \frac{CV}{V} x 100$
$3\phi \Rightarrow CV = \sqrt{3}xRxLxI$	

R= Resistividad del conductor según el NEC Ver Tabla 3 en Anexos

L= Longitud que recorre el conductor

I= Corriente Eléctrica

V= Voltaje Operación

CV= Caída de Voltaje

Conductor Eléctrico son aquellos materiales que permiten el paso de la electricidad con un nivel de resistencia muy reducido. Gracias a sus propiedades específicas, facilitan el movimiento y traslación de electrones a través de su superficie, favoreciendo la transmisión de electricidad. Normalmente, los metales como el cobre, el aluminio, la plata, el hierro o el oro son los mejores conductores, pero hay más materiales, además de los metálicos, que son capaces de favorecer la transmisión y conducción de electricidad.

Teniendo en cuenta el tipo de propiedades y características que reúnen los elementos considerados como conductores eléctricos. El NEC nos facilita una tabla con las ampacidades permisible con sus variantes tipos de conductores. Ver table 4 en Anexo

Componentes para la Distribución y Protecciones Eléctrica

Panel Eléctrico

Un panel eléctrico, a veces llamado caja de interruptores o caja de fusibles, actúa como un eje central que distribuye la electricidad desde la línea de servicio que llega a su hogar para alimentar todas las partes de la casa a través de circuitos y cableado.

Interruptores o Disyuntores

Los interruptores termomagnéticos son dispositivos cuya función es interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando detecta valores mayores a ciertos límites. Estos son dimensionados de acuerdo al margen de seguridad que estable el NEC en tabla 3 anteriormente mencionada.

Sistema de Puesta a Tierra es la complementación de una instalación eléctrica, el cual, al reducir las pérdidas de energía en los sistemas eléctricos, contribuye a la eficiencia energética, ya que ayuda a estabilizar el potencial de tierra, a reducir las fluctuaciones de voltaje, así como a disipar las corrientes de falla o sobretensiones.



CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Estudio de Escenarios

1. Levantamiento
 - a. Sistema eléctrico
 - b. Equipos eléctricos
2. Catálogo de equipo al cual se modernizará.
3. Diferencia de consumo energético de los equipos
4. Presupuesto y diseño Eléctrico dándoles las condiciones a los

nuevos equipos

1. Levantamiento

a. Sistema Eléctrico

El sistema eléctrico como tal es Trifásico 120/208V alimentado con un transformador de 3x25kva

Dispone de 3 área de trabajo la carga mas fuerte es la soldadura, y luego las herramientas auxiliares, un área de pintura que tiene un sistema hidroneumático centralizado.

El sistema que sirve energía actualmente es con una acometida principal de 1 acometida de 350MCM para suplir las necesidades Generales del complejo.

Llega a un panel principal protegido con un breaker de 300amp que distribuye a las diferentes zonas de trabajo.

Plano Arquitectónico

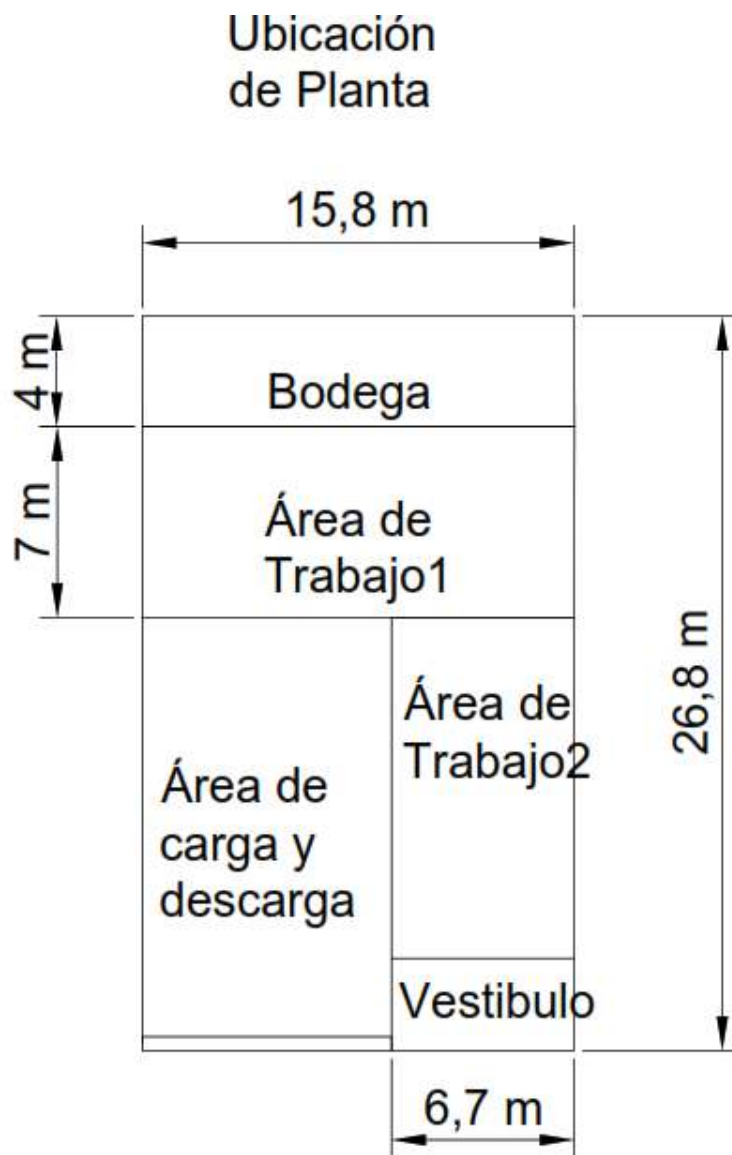
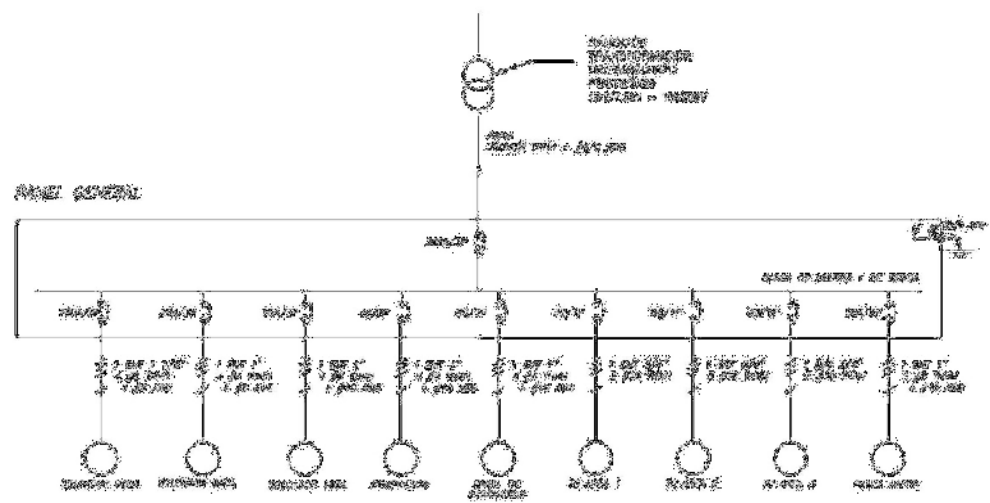


Diagrama Unifilar Actual



Memoria de equipos

MEMORIA DE CALCULO SISTEMA ELECTRICO ACTUAL										
DESCRIPCION DE LA CARGA	CANTIDAD	WATTS UNITARIOS	WATTS TOTALES	VOLTAJE	I-MAX	FASE A	FASE B	FASE C	% UTILIZACION	WATTS TOTALES
Iluminacion de mesa de trabajo 1	2	2,000.00	4,000.00	208	15.88		15.88	15.88	0.70	2,800.00
Iluminacion de mesa de trabajo 2	2	2,000.00	4,000.00	208	15.88	15.88		15.88	0.70	2,800.00
Iluminacion de mesa de trabajo 3	2	2,000.00	4,000.00	208	15.88	15.88	15.88		0.70	2,800.00
Iluminacion area de Rampa, Garita y Entrada Principal	6	500.00	3,000.00	208	11.91		11.91	11.91	0.50	1,500.00
Soldador de 300A	1	25,000.00	25,000.00	208	99.25	99.25	99.25	99.25	0.75	18,750.00
Soldador de 200A	1	20,000.00	20,000.00	208	79.40	79.40	79.40	79.40	0.75	15,000.00
Soldador de 100A	1	15,000.00	15,000.00	208	59.55	59.55	59.55	59.55	0.75	11,250.00
Compresor Electrico de 200 LBS	1	7,500.00	7,500.00	208	29.78	29.78	29.78	29.78	0.50	3,750.00
Tomacorriente Uso General Area de Trabajo 1	2	1,800.00	3,600.00	120	30.00	30.00	30.00		0.50	1,800.00
Tomacorriente Uso General Area de Trabajo 2	2	1,800.00	3,600.00	120	30.00				0.50	1,800.00
Tomacorriente Uso General Area de Trabajo 3	2	1,800.00	3,600.00	120	30.00	30.00			0.50	1,800.00
Tomacorriente uso General Garita	4	400.00	1,600.00	120	13.33		13.33		0.50	800.00
Tomas de uso general Pasillos Sur, Este y Oeste	4	400.00	1,600.00	120	13.33			13.33	0.50	800.00
Tomacorriente Uso General Bodega	2	450.00	900.00	208	4.33		4.33	4.33	0.50	450.00
CARGA TOTAL			97,400.00			359.74	359.31	359.31	0.68	66,100.00

DIAGRAMA DE PANELES

PANEL P-G

VOLTAJE 120/208 V
NUMERO DE FASES 3 CAPACIDAD DE LAS BARRAS CONDUCTORES DE ALIMENTACION 4xN°350MCM AWG-THHN
NUMERO DE HILOS 4 INTERRUPTOR PRINCIPAL 3X300AMP LINEAS VIVAS 3 NUMEROS DE ESPACIOS 30
TUBERIA ø3"EMT MARCA EATON BARRA DE PUESTA A TIERRA 1xN°1/0 AWG-THHN,

N° DE ESPACIO A TIERRA DE CONDUCTORES	CONDUCTOR	DESCRIPCION DE LA CARGA	AMPERIOS			CONDUCTOR	CANALIZACION	BREAKER	A B C N				BREAKER	CANALIZACION			CONDUCTOR	AMPERIOS			DESCRIPCION DE LA CARGA	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE EDIFICIO	N° DE ESPACIO A TIERRA DE CONDUCTORES
			A	B	C				TIPO	CALIBRE	TIPO	Ø		TIPO	CALIBRE	TIPO		A	B	C			
1	12	TOMACORRIENTE DE USO GENERAL	3.00			THHN	12	EMT	1/2"	20							31.71			PANEL DE ILUMINACION	10	2	
3	12	TOMACORRIENTE TALADRO			8.00	THHN	12	EMT	1/2"	20		80	1"	EMT	6	THHN		31.71				4	
5	12	TOMACORRIENTE DE USO GENERAL			3.00	THHN	12	EMT	1/2"	20								31.71				6	
7																					8		
9	10	PANEL GARITA	29.09			THHN	6	EMT	1/2"	50		100	1 1/2"	EMT	2	THHN		99.25		TOMACORRIENTE TRIFASICO, 208V	6	10	
11			29.09												99.25		12						
13																	79.4			TOMACORRIENTE TRIFASICO, 208V	8	14	
15												80	1"	EMT	4	THHN		79.4				16	
17																		79.4				18	
19																		59.5			TOMACORRIENTE TRIFASICO, 208V	10	20
21												60	1"	EMT	8	THHN		59.5		22			
23																		59.5		24			
25																					26		
27																					28		
29																					30		

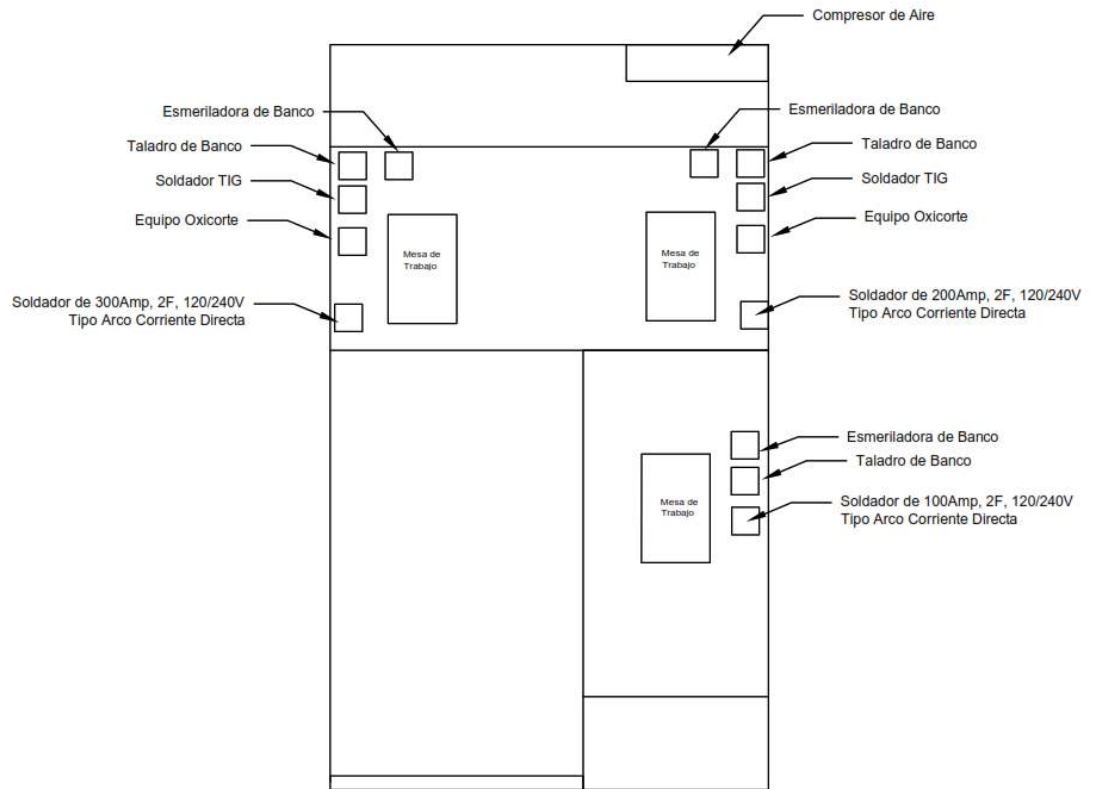
PANEL GARITA

VOLTAJE 120/208 V
NUMERO DE FASES 3 CAPACIDAD DE LAS BARRAS 100A CONDUCTORES DE ALIMENTACION 4xN°4 AWG-THHN
NUMERO DE HILOS 4 INTERRUPTOR PRINCIPAL 2X50AMP LINEAS VIVAS 3 NUMEROS DE ESPACIOS 18
TUBERIA ø1-1/2"EMT MARCA EATON BARRA DE PUESTA A TIERRA 1xN°8 AWG-THHN,

N° DE ESPACIO A TIERRA DE CONDUCTORES	CONDUCTOR	DESCRIPCION DE LA CARGA	AMPERIOS			CONDUCTOR	CANALIZACION	BREAKER	A B C N				BREAKER	CANALIZACION CONDUCTOR				AMPERIOS			DESCRIPCION DE LA CARGA	CONDUCTOR	N° DE ESPACIO A TIERRA DE CONDUCTORES
			A	B	C				TIPO	CALIBRE	TIPO	Ø		Ø	TIPO	CALIBRE	TIPO	A	B	C			
1	10	MAIN BREAKER				THHN	6	EMT	1/2"	20													

b. Equipos Eléctricos

Plano ubicación de Equipos



Compresor de Aire

Equipo trifásico, encargado de suministrar aire comprimido para el proceso de pintura, Limpieza de soldadura.



Taladro de Banco

Este equipo es monofásico, funciona para fijar piezas metálicas y realizar perforaciones.



Soldador TIG 100A

Este equipo se encarga de unir piezas metálicas de temple suave como acero inoxidable o chapa delgadas en hierro negro. Este tipo de soldadura se utiliza comúnmente para piezas que estan en contacto con alimentos.



Equipo de oxicorte

Este equipo se utiliza para cortar pieza metálica de alta chapa ya sea en hierro negro o galvanizada.



Soldador 300 Amp

Soldador Trifásico Tipo arco de 300amp, utilizado para soldar pieza entre 1 a 1 1/2 de pulgadas.



Soldador 200 Amp

Soldador Trifásico Tipo arco de 200amp, utilizado para soldar pieza superiores a $\frac{3}{4}$ a 1pulg de pulgadas.



Soldador 100AmP

Soldador Trifásico Tipo arco de 100amp, utilizado para soldar pieza superiores a chapa 16 a 1/2 pulg de pulgadas.



Sistema eléctrico de talleres Propuesta

Conservando el diseño actual a nivel de distribución actual de equipos. Se realiza la propuesta de cambio de equipos y se diseña el sistema eléctrico Nuevo.

2. Catálogo de equipo al cual se modernizará.

Soldadores

Inversoras

ARCTRON 140
Cód. 30128



TECNOLOGÍA INVERSORA

Doméstico / Taller

Peso:
Neto: 5.8 kg

Dimensiones:
Alto: 220 mm sin asa
260 mm con asa
Ancho: 137 mm
Largo: 390 mm

Incluye: Cable de alimentación con clavija, conectores universales, pinza de tierra, portaelectrodo, correa para cargar al hombro, cables para uso profesional (calibre 2 AWG).

Alimentación	Salida nominal	Rango de amperaje de soldadura
127 Volts, 33.6 Amps. 60 Hertz Una fase	120 Amps. @ 25 Volts, 40% ciclo de trabajo	15 a 120 Amps.
220 Volts, 31 Amps. 60 Hertz Una fase	140 Amps. @ 23.6 Volts, 40% ciclo de trabajo	15 a 140 Amps.

Procesos

- Electrodo revestido (SMAW) de CD en diámetros desde 1.6 mm (1/16") hasta 3.2 mm (1/8").
Trabajo ligero, tecnología inversora, arco eléctrico (SMAW) y TIG (GTAW).

En sustitución del soldador 100A

ARCTRON 200
Cód. 30142

TECNOLOGÍA INVERSORA

Doméstico / Taller

Peso:
Neto: 7 kg

Dimensiones:
Alto: 260 mm sin asa
295 mm con asa
Ancho: 155 mm
Largo: 430 mm

Incluye: Cable de alimentación, conectores universales, pinza de tierra, portaelectrodo, correa para cargar al hombro, cables para uso profesional (calibre 2 AWG).

Alimentación	Salida nominal	Rango de amperaje de soldadura
127 Volts, 43 Amps. 60 Hertz. Una fase	130 Amps. @ 23 Volts. 40% ciclo de trabajo	30 a 130 Amps.
220 Volts, 48 Amps. 60 Hertz. Una fase	200 Amps. @ 26 Volts. 40% ciclo de trabajo	30 a 200 Amps.

Procesos

- Electrodo revestido (SMAW) de CD en diámetros desde 1.6 mm (1/16") hasta 4 mm (5/32").
- Para soldadura con proceso TIG (GTAW) de CD con electrodos de tungsteno de 0.40" y 1/16".
- Función CONTACT-TIG para aplicaciones finas de soldadura.

Disponible a partir de marzo 2018

En sustitución del soldador de 200amp

OPUS 2K355
Cód. 3507*

TECNOLOGÍA INVERSORA

Industrial pesado

Peso:
Neto: 38 kg

Dimensiones:
Alto: 447 mm
Ancho: 349 mm
Largo: 610 mm

La antorcha, el alimentador y juego de cables se venden por separado.

Alimentación	Salida nominal	Rango de amperaje de soldadura
220/440 Volts, 50/26 Amps., Una y tres fases, 60 Hertz	300 Amps. @ 29 Volts CD, 60% ciclo de trabajo	5 a 400 Amps. CD
220/440 Volts, 32/20 Amps., Una y tres fases, 60 Hertz	300 Amps. @ 32 Volts. CD, 60% ciclo de trabajo	10 a 35 Volts, CD

Procesos

- Electrodo revestido (SMAW), corriente directa (CD) de (3/32" a 1/4").
- TIG (GTAW) corriente directa (CD), hasta un espesor de 6.4 mm (1/4")
- MIG (GMAW) en diámetro de (0.023" a 0.045") transferencia de corto circuito.
- MIG (GMAW) acero inoxidable de (0.030" a 0.045") para la unión de perfiles y lámina.
- MIG (FCAW) en diámetro de (0.045" a 1/16") con o sin protección de gas.
- Aluminio MIG de (0.035", 0.052" y 1/16") requiere el uso de la pistola alimentadora.

En Sustitución de soldador 300Amp

Taladros Eléctricos de Banco



2788-22

2788-22HD

Kit de taladro magnético M18 FUEL™ de 1-1/2" para instalaciones eléctricas de alta tensión

Diseñado para los ambientes particulares en los que trabajan los electricistas de alta tensión, el taladro magnético M18™ FUEL de 1-1/2" funciona más rápido que su principal competidor con cable, proporciona el agarre magnético más fuerte en acero de 1/4" para mejorar la seguridad en el taladrado y perfora más de 40 orificios de 13/16" por cada carga de la batería. El taladro magnético M18 FUEL™ de 1-1/2" para instalaciones eléctricas de alta tensión.

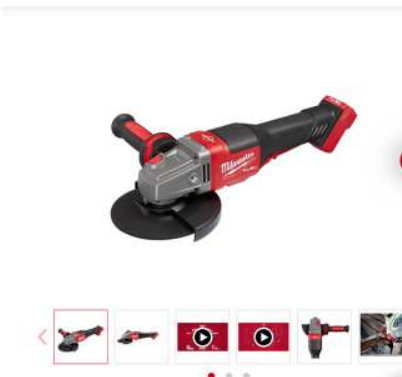
[Leer más](#)

INCLUYE

- (1) Taladro magnético de 1-1/2" para instalaciones eléctricas de alta tensión M18 FUEL™
- (2) Juego de baterías M18™ REDLITHIUM™ XC5.0 con capacidad extendida (48-11-1850)
- (2) Pasador piloto retráctil de 1"
- (1) Correa de seguridad

[Leer más](#)

Esmeriladora de 4 1/2"



2980-20

2980-21

2980-22

Rectificadora con freno M18 FUEL™ de 4-1/2" a 6"

Nuestra rectificadora con freno M18 FUEL™ de 4-1/2" a 6", con interruptor de paleta, sin bloqueo es nuestra rectificadora angular pequeña de mayor rendimiento. Genera la potencia de una rectificadora de 13 A alámbrica, frena todos los accesorios en menos de 3 segundos y tiene una capacidad de rectificado de 6". El motor sin escobillas POWERSTATE™ le proporciona 9,000 RPM y la potencia equivalente a una rectificadora de 13 A alámbrica, lo que

[Leer más](#)

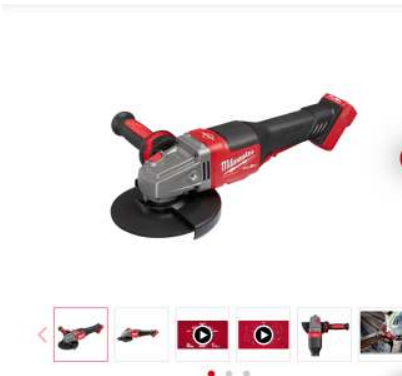
INCLUYE

- (1) Rectificadora con freno M18 FUEL™ de 4-1/2" a 6" (2980-20)
- (1) Tuerca FIXTEC
- (1) Protección T27
- (1) Brida posterior

[Leer más](#)

Donde Comprar

Esmeriladora de 7" a 9 pulgada



2980-20

2980-21

2980-22

Rectificadora con freno M18 FUEL™ de 4-1/2" a 6"

Nuestra rectificadora con freno M18 FUEL™ de 4-1/2" a 6", con interruptor de paleta, sin bloqueo es nuestra rectificadora angular pequeña de mayor rendimiento. Genera la potencia de una rectificadora de 13 A alámbrica, frena todos los accesorios en menos de 3 segundos y tiene una capacidad de rectificado de 6". El motor sin escobillas POWERSTATE™ le proporciona 9,000 RPM y la potencia equivalente a una rectificadora de 13 A alámbrica, lo que

[Leer más](#)

INCLUYE

- (1) Rectificadora con freno M18 FUEL™ de 4-1/2" a 6" (2980-20)
- (1) Tuerca FIXTEC
- (1) Protección T27
- (1) Brida posterior

[Leer más](#)

Donde Comprar

Cortadora de Banco con disco de 14pulg







2990-202990-211HD

Sierra tronzadora abrasiva de 14" M18 FUEL™

Nuestra sierra tronzadora abrasiva M18 FUEL™ de 14" le ofrece una solución portátil, a la vez que genera la misma potencia que una sierra tronzadora alámbrica de 15 A. La sierra tronzadora abrasiva de 14" M18 FUEL™ de MILWAUKEE® utiliza un motor sin escobillas POWERSTATE™, lo que entrega 4,000 RPM para una potencia y una velocidad de corte uniformes. La inteligencia REDLINK PLUS™ asegura un rendimiento máximo y protección contra sobrecarga, sobrecalentamiento y descarga excesiva. Cuando se combina con la batería M18 REDLITHIUM™ HIGH OUTPUT™ HD12.0 (no incluida), la sierra tronzadora inalámbrica ofrece hasta 200 cortes por carga en el espárrago de acero de 3-5/8", calibre 20. El freno de las hojas RAPID STOP™ detiene la hoja después de 3 segundos de liberar el gatillo. Esta sierra tronzadora portátil ofrece un cambio de hoja y un ajuste de guías sin necesidad de herramientas, lo que hace que los cambios de hojas y los movimientos de la guía sean un proceso sin inconvenientes. Una luz indicadora de sobrecarga le enseña la velocidad óptima de corte.

Cerrar

INCLUYE

(1) Sierra tronzadora abrasiva de 14" M18 FUEL™ (2990-20)

Cargador de batería para los equipos milwaukee

CHARGE TIME COMPARISON

	FORGE™ HD12.0	FORGE™ XC6.0	FORGE™ XC6.0	HIGH OUTPUT™ XC6.0	XC6.0
SUPERCHARGER  48-59-1815	35 MIN	35 MIN	15 MIN	25 MIN	42 MIN
	45 MIN	45 MIN	25 MIN	35 MIN	60 MIN

RAPIDCHARGER

48-59-1802 130 MIN | 83 MIN | 62 MIN | 65 MIN | 60 MIN || | | | | | |

STANDARD CHARGER

48-59-1802 231 MIN | 162 MIN | 115 MIN | 123 MIN | 105 MIN || | | | | | |

CHARGES ALL M18® BATTERIES

Estimated charge duration measured up to 80% are based on testing conducted by Milwaukee Tool at room temperature. Up to 50 faster charging is dependent on battery model, charger model and battery state of charge. Actual results may vary. Not recommended for overnight. For a comprehensive list of charge durations.

48-59-1815

M18™ Dual Bay Simultaneous Super Charger

★★★★☆ 4.4 (12)

Tool Options

48-59-1815
M18™ Dual Bay Simultaneous Super Charger

Where To Buy

In The Box (1)

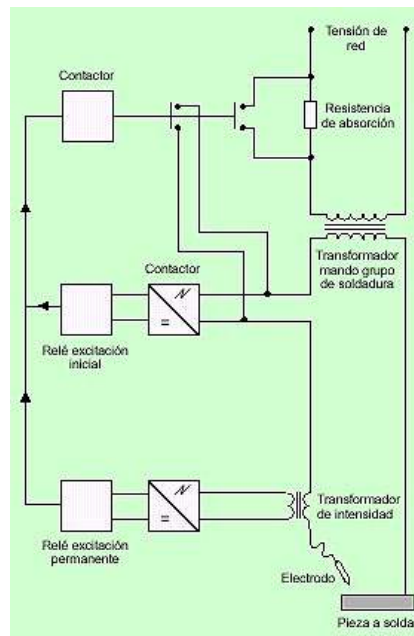
Specs

27

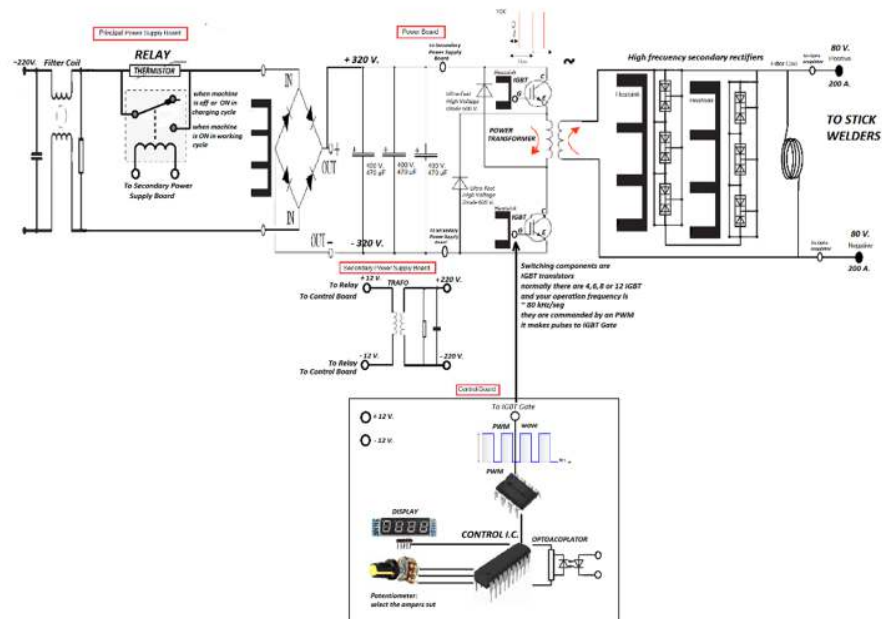
3. Diferencia de consumo energético de los equipos

Equipos			
Existente		Propuesto	
DESCRIPCION DE LA CARGA	WATTS UNITARIOS	DESCRIPCION DE LA CARGA	WATTS UNITARIOS
Soldador de 300A	25,000.00	Soldador de 300A	19,030.00
Soldador de 200A	20,000.00	Soldador de 200A	10,560.00
Soldador de 100A	15,000.00	Soldador de 100A	6,820.00
Taladro eléctrico de Banco mandril 1/2	500.00	Taladro de Batería Banco mandril 1/2	500.00
Cortadora de Banco Eléctrico 14"	2,200.00	Cortadora de Banco 14" Batería	500.00
Taladro Eléctrico mandril 1/2	500.00	Taladro de Batería mandril 1/2	500.00
Esmeriladora de corte eléctrico de 4 1/2	500.00	Esmeriladora de Batería corte de 4 1/2	500.00
Esmeriladora de corte eléctrico de 7"	1,800.00	Esmeriladora de Batería corte de 7"	500.00
Esmeriladora eléctrico de 7"	700.00	Esmeriladora de Batería de 7"	500.00

4. Diferencia constructiva de soldadores convencional y Inverter



Los Sistema de soldadore Convencional, esta basado en el control de la Corriente a la hora de formar el Arco de Soldadura, el cual controlado por la variación de la resistencia ubicada en la Salida del secundario del transformador de Fuerza y lograr la unión de las piezas de metal a soldar. Con esto se logra una diferencia de voltaje en el Transformador de fuerza que esto incide proporcionalmente en la corriente a como se declara en la Ley de Ohm.



En los Soldadores con tecnología Inverte, El principio de trabajo es diferente ya que este esta pensando para ser mas compacto, con mayor protección para evitar el retorno de corrientes armónica y su principio de funcionamiento se basa en alterar la Frecuencia de salida con la que se genera el arco Eléctrico.

Estos soldadores Convierte la el Voltaje de Corriente Alterna a Voltaje de Corriente Directa para ajustar la amplitud de la corriente CC, que esto nuevamente es transformado a Corriente Alterna pero con un Frecuencia Mas Alta.

5. Presupuesto y diseño Eléctrico dándoles las condiciones a los nuevos equipos

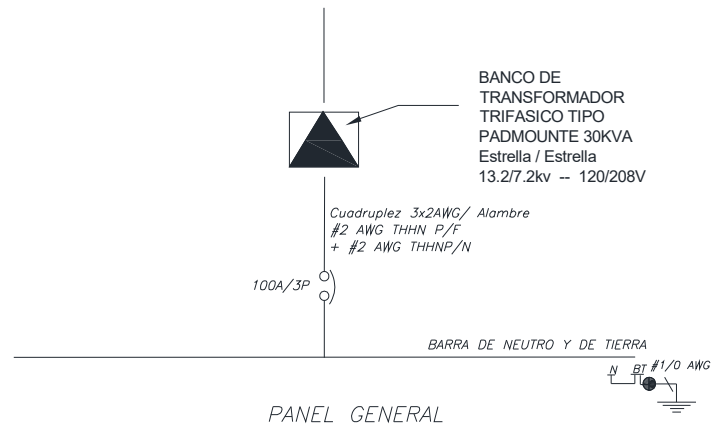
Dimensionamiento de Transformador

Item	Cant	Equipos a Instalar Descripción	Hilos	Carga Monofásica				Carga Trifásica			
				Vn (V)	In (A)	P (W)	Total (W)	Vn (V)	In (A)	P (W)	Total (W)
1	2	Iluminacion de mesa de trabajo 1	2	120	1.25	150	300.00				0.00
2	2	Iluminacion de mesa de trabajo 2	2	120	1.25	150	300.00				0.00
3	2	Iluminacion de mesa de trabajo 3	2	120	1.25	150	300.00				0.00
4	6	Iluminacion area de Rampa, Garita y Entrada Principal	2	120	0.83	100	600.00				0.00
5	1	Soldador de 300A	2	120			0.00	208	30.57	11000	11000.00
6	1	Soldador de 200A	2	120			0.00	208	29.35	10560	10560.00
7	1	Soldador de 100A	2	120			0.00	208	18.95	6820	6820.00
8	1	Compresor Electrico de 200 LBS	2	208	36.06	7500	7500.00				0.00
9	2	Tomacorriente Uso General Area de Trabajo 1	2	120	2.10	252	504.00				0.00
10	2	Tomacorriente Uso General Area de Trabajo 2	2	120	2.10	252	504.00				0.00
11	2	Tomacorriente Uso General Area de Trabajo 3	2	120	2.10	252	504.00				0.00
12	4	Tomacorriente uso General Garita	2	120	3.33	400	1600.00				0.00
13	4	Tomas de uso general Pasillos Sur, Este y Oeste	2	120	3.33	400	1600.00				0.00
14	4	Tomacorriente Uso General Bodega	2	120	1.67	200	800.00				0.00
Potencia Total a Instalar				W Monofásicos Instalados				W Trifásicos Instalados			
				Factor de Demanda				Factor de Demanda			
				W Monofásicos Máximos				W Trifásicos Máximos			
				Factor de Carga				Factor de Carga			
				W Monofásicos Promedio				W Trifásicos Promedio			
				Factor de Potencia				Factor de Potencia			
				VA Monofásicos Promedio				VA Trifásicos Promedio			
				Potencia del Transformador				21.48			
								Transformador Trifasico comercial de 30KVA			

Memoria de Calculo

PROYECTO: MODERNIZACION DE TALLERES ELECTROMECANICA ESPECIALIZADA												
MEMORIA DE CALCULO SISTEMA ELECTRICO A INSTALAR												
CIRCUITO	DESCRIPCION DE LA CARGA	CANTIDAD	WATTS UNITARIOS	WATTS TOTALES	VOLTAJE	I-MAX	FASE A	FASE B	FASE C	% UTILIZACION	WATTS TOTALES	
C-1	Iluminacion de mesa de trabajo 1	2	150.00	300.00	208	1.19		1.19	1.19	0.70	210.00	
C-2	Iluminacion de mesa de trabajo 2	2	150.00	300.00	208	1.19	1.19		1.19	0.70	210.00	
C-3	Iluminacion de mesa de trabajo 3	2	150.00	300.00	208	1.19	1.19	1.19		0.70	210.00	
C-4	Iluminacion area de Rempa, Garita y Entrada Principal	6	100.00	600.00	208	2.38	2.38		2.38	0.50	300.00	
C-5	Soldador de 300A	1	11.000.00	11.000.00	208	43.67	43.67	43.67	43.67	0.75	8.250.00	
C-6	Soldador de 200A	1	10.560.00	10.560.00	208	41.92	41.92	41.92	41.92	0.75	7.920.00	
C-7	Soldador de 100A	1	6.820.00	6.820.00	208	27.08	27.08	27.08	27.08	0.75	5.115.00	
C-8	Compresor Electrico de 200 LBS	1	2.250.00	2.250.00	208	8.93	8.93	8.93	8.93	0.50	1.125.00	
C-9	Tomacorriente Uso General Area de Trabajo 1	2	252.00	504.00	120	4.20	4.20			0.50	252.00	
C-10	Tomacorriente Uso General Area de Trabajo 2	2	252.00	504.00	120	4.20		4.20		0.50	252.00	
C-11	Tomacorriente Uso General Area de Trabajo 3	2	252.00	504.00	120	4.20	4.20			0.50	252.00	
C-12	Tomacorriente uso General Garita	4	400.00	1.600.00	120	13.33		13.33		0.50	800.00	
C-13	Tomas de uso general Pasillos Sur, Este y Oeste	4	400.00	1.600.00	120	13.33			13.33	0.50	800.00	
C-14	Tomacorriente Uso General Bodega	4	200.00	800.00	120	6.67	6.67			0.50	400.00	
CARGA TOTAL MODULO				37.642.00			141.43	141.51	139.70	0.69	26.096.00	

Diagrama unifilar Propuesto



Caída de Tensión de Acometida Principal

Acometida Principal			
Caída de tensión de Ckto 2		PIE CKT 2	Distancia
Carga:	83.27 A 30.00 KVA		0
Longitud del circuito:	25 M	$1\phi \Rightarrow CV = 2xRxLxI$	
Tensión del sistema:	208 V	$3\phi \Rightarrow CV = \sqrt{3}xRxLxI$	
FP:	1	$\%CV = \frac{CV}{V} x 100$	
Calibre del Cable:	2 AWG	1 Cond. por fase	
Rt:	0.634 OHM/KM		
Caída de tensión:		$\%CV = 1.10\%$	
Voltaje Final (CV):		205.71 V	
		CV = 2.29V	
		Si es permitido	
		Según NEC 2008 Art. 215.2(A)(3) NLM N° 2	25

Dimensionamiento de Interruptor principal

MEMORIA DE CÁLCULO PARA LA DETERMINACIÓN DEL INTERRUPTOR				
Total de Carga para el Panel			30.00 kVA	
Determinación de la corriente demandada total : I = S/V√3		TRIFÁSICA		
Corriente Demandada		30,000.0 VA	208 V	83.27 A
Según NEC 70 Art. y 240.6 (A) Capacidad Nominal del Breaker		83.27 A	125%	104.09 A
Según NEC tabla 310.16 Selección del Tamaño del Cond. THWN-2 (1)		100 / 3P		
		2 AWG	A 75 °C	115 A
Calculo del Neutro				
Calculo de la corriente del neutro		6,000.0 VA	100%	6,000.0 VA
Según NEC 70 Art. 310.16, Tabla 310.16 Selección del tamaño del cond.		6,000.0 VA	120 V	6,000.0 VA
Conductor Neutro (1) x 2 AWG THWN-2 de Cobre				
Dimensionamiento de la Tubería para la Acometida del Panel PComercial		THWN-2	Área Total de cables(in²): 0.4632	
Cantidad	Calibre	Tipo	Área(in2)	Desig. Métrico: Tamaño Comercial: 53 mm 2
1 Cable	2 AWG	por fase	0.1158	
1 Cable	2 AWG	Neutro	0.1158	
Según NEC capítulo 9, tabla 4:		Artículos 352 y 353 - Conduit rígido de PVC (PVC), Cédula 40 y Conduit HDPE (HDPE) , Mas de 2 cables 40%		

Programacion de Paneles

PANEL P-G

VOLTAJE 120/208 V

NUMERO DE FASES 3

CAPACIDAD DE LAS BARRAS

CONDUCTORES DE ALIMENTACION 4xN°2 AWG-THHN

NUMERO DE HILOS 4

INTERRUPTOR PRINCIPAL 3X100AMP

LINEAS VIVAS 3

NUMEROS DE ESPACIOS 30

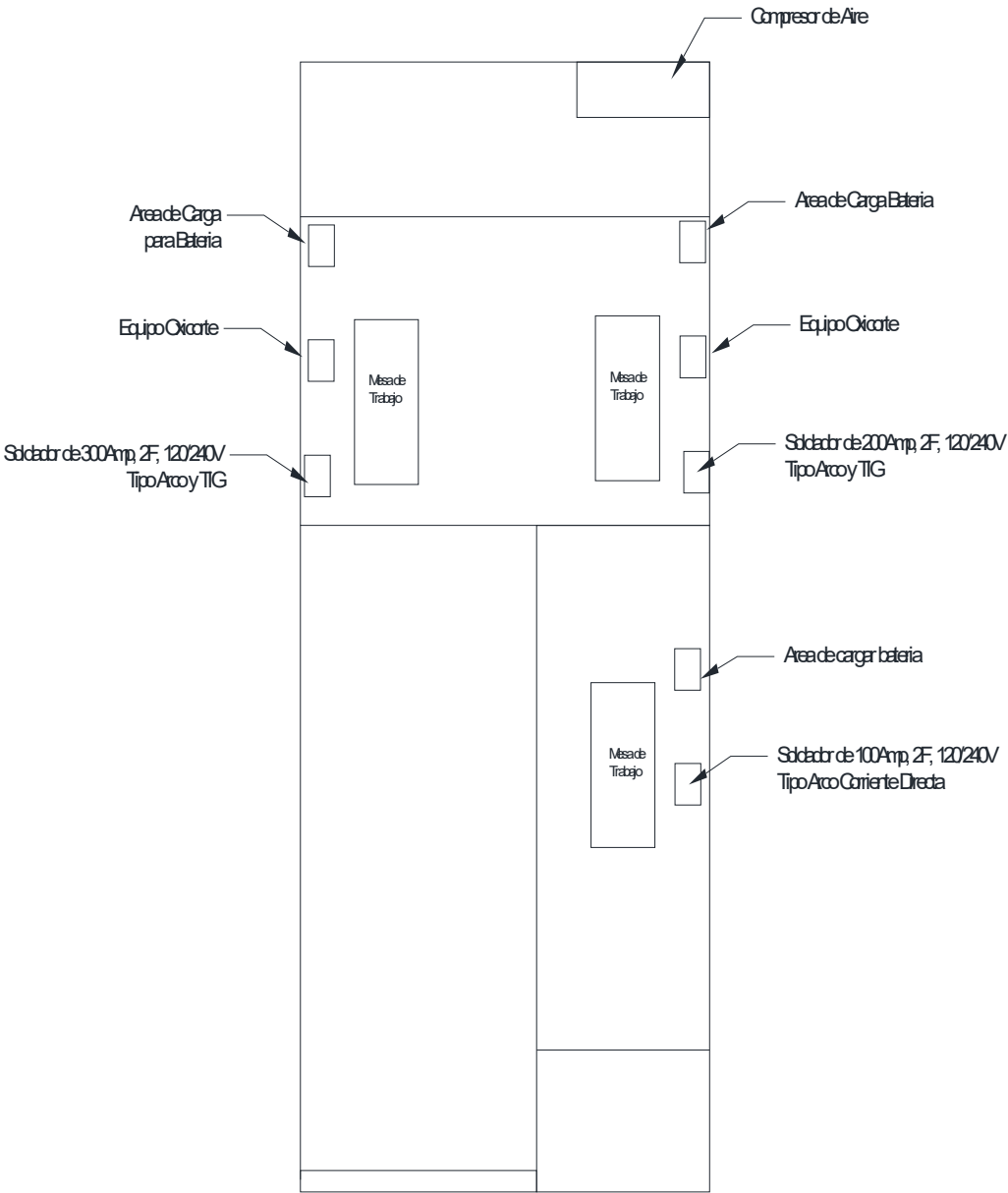
TUBERIA 1/2" EMT

MARCA EATON

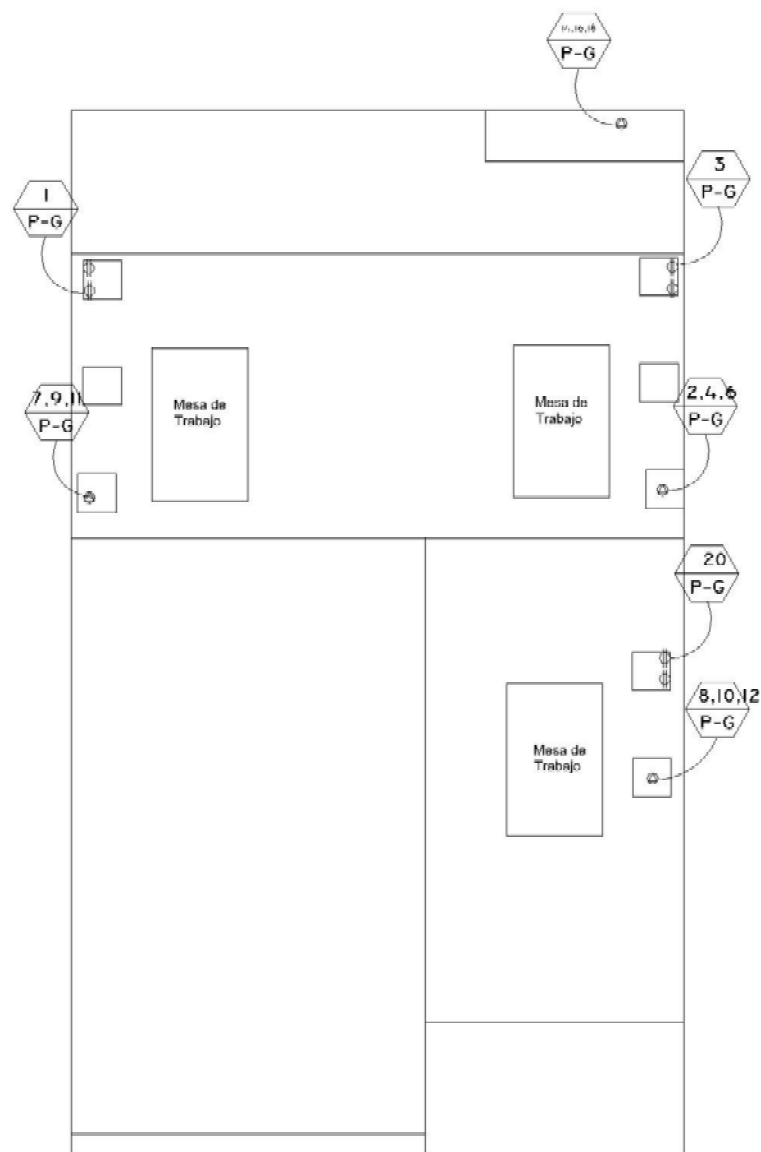
BARRA DE PUESTA A TIERRA 1xN°1/0 AWG-THHN

CARGA	DESCRIPCION DE LA CARGA	A-SECTORES			C-CONDUCTORES			D-CALAJES			E-SECTORES			DESCRIPCION DE LA CARGA	CARGA	DESCRIPCION DE LA CARGA
		A	B	C	F	G	H	I	J	K	L	M	N			
1	10	TS'ACORR DUTS DE BARRA A 1	4.25								61.92			2		
2	10	TS'ACORR DUTS DE BARRA A 2	4.25								61.92			4		
5	10	TS'ACORR DUTS DE BARRA A 3									61.92			5		
7			43.87								27.36			8		
9	8	60.36 300 330	43.87								27.36			10		
11			43.87								27.36			12		
13	10	TS'ACORR DUTS DE BARRA A 1	4.25								61.92			14		
15			4.25								61.92			16		
17	10	TS'ACORR DUTS DE BARRA A 2	4.25								61.92			18		
19			4.25								61.92			20		
21	10	TS'ACORR DUTS DE BARRA A 3									61.92			22		
23			4.25								61.92			24		
25	10	TS'ACORR DUTS DE BARRA A 4	4.25								61.92			26		
27											61.92			28		
29											61.92			30		

Plano de ubicación de Equipos



Plano de tomacorriente



Presupuesto Sistema Eléctrico Solo Remodelación con Equipos

Actuales

Proyecto: Sistema electrico de Taller Electromecanica Especializada						
Formato de presentación de oferta						
						Abril 8, 2025
Item	OBRAS ELECTROMECHANICAS	Unit	cant	TOTALES EN US\$		Gran Total
				Materiales	Ejecución	
1.00	Acometidas					
1.1	Suministro e Instalación de acometida desde Banco Transformador a PANEL PG con canalizacion pvc 4, con (1 THHN 350MCM por Fase +1 THHN 350MCM para Neutro + 1 THHN 4/0 para Tierra)	ML	25.00	\$ 9,027.53	\$ 2,158.24	\$ 11,185.77
1.20	Suministro e Instalación de acometida desde panel PG a Soldador 200 con canalizacion EMT 1, con (1 THHN 2 por Fase +1 THHN 2 para Neutro + 1 THHN8 para Tierra)	ML	31.00	\$ 1,412.99	\$ 418.37	\$ 1,831.35
1.30	Suministro e Instalación de acometida desde panel PG a Soldador 300 con canalizacion EMT 1 1/2, con (1 THHN 2 por Fase +1 THHN 2 para Neutro + 1 THHN 4 para Tierra)	ML	31.00	\$ 2,852.25	\$ 625.34	\$ 3,477.60
1.40	Suministro e Instalación de acometida desde panel PG a Soldador 100 con canalizacion EMT 1, con (1 THHN 6 por Fase +1 THHN 6 para Neutro + 1 THHN 10 para Tierra)	ML	56.00	\$ 2,546.33	\$ 771.26	\$ 3,317.60
1.50	Suministro e Instalación de acometida desde panel PG a Panel Iluminacion con canalizacion EMT 1 1/2, con (1 THHN 6 por Fase +1 THHN 6 para Neutro + 1 THHN 10 para Tierra)	ML	15.00	\$ 447.46	\$ 142.96	\$ 590.42
2.00	Tableros electricos					
2.10	Suministro e instalacion de PANEL PP - Panel trifasico 120/208v, con barra de 400amp, con main breaker de 3x300amp y derivado en 1 und 3x100, 2 und 3x80, 2 und de 3x60, 1 und de 3x40, 3 und de 3x30 1 supresor de pico de	Unid	1.00	\$ 8,558.59	\$ 995.85	\$ 9,554.44
2.20	Suministro e instalacion de PANEL P1 - panel Trifasico 120/208v, con barra de 225 de 30 espacio con main brealer de 3x50, 2 und breaker 1x20, 3 und breaker 2x20	Unid	1.00	\$ 1,356.12	\$ 317.78	\$ 1,673.90
3.00	Iluminacion Interior					
3.10	Instalacion de Luminarias	und	12.00	\$ 2,377.00	\$ 758.83	\$ 3,135.83
3.20	Suministro e instalacion de Canalizacion EMT 1/2 y cableado con conductor THHN #12	ML	220.00	\$ 3,431.60	\$ 1,520.07	\$ 4,951.67
4.00	Tomacorriente					
4.10	TOMACORRIENTE 120 VOLTIOS, 20 AMPERIOS, DOBLE, 3 HILOS TIPO INDUSTRIAL COLOR CREMA TIPO GFCI NEMA 5-20 R PLACA PLASTICA, ALTURA 1.20 M.	und	16.00	\$ 272.80	\$ 147.35	\$ 420.15
4.20	TOMACORRIENTE 120/208 VOLTIOS, 60 AMPERIOS, DOBLE, 4 HILOS TIPO INDUSTRIAL LEGRAND 63AMP ALTURA 1.20 M.	und	4.00	\$ 798.90	\$ 245.58	\$ 1,044.47
4.30	Suministro e instalacion de Canalizacion EMT 3/4 y cableado con conductor THHN #10 para Tomacorriente	ML	187.00	\$ 6,045.55	\$ 1,771.42	\$ 7,816.96
	Desinstalación de Paneles existentes y cableado					
5.10	Desinstalación de Paneles existentes	GBL	1.00	\$ -	\$ 504.00	\$ 504.00
5.20	Desinstalación de Cableado	GBL	1.00		\$ 714.29	\$ 714.29
SUBTOTAL EN US\$				\$ 39,127.12	\$ 11,091.32	\$ 50,218.44

Presupuesto Sistema Eléctrico Solo Remodelación con Equipos

Moderno

Proyecto: Sistema electrico de Taller Electromecanica Especializada						
Formato de presentación de oferta						
			Abril 8, 2025			
Item	OBRAS ELECTROMECHANICAS	Unit	cant	TOTALES EN US\$		Gran Total
				Materiales	Ejecución	
1.00	Acomedidas Principal de Taller					
1.10	Suministro e Instalación de acometida desde panel Banco de Transformado al panel P-G con canalizacion EMT 1 1/2, con (1 THHN 2 por Fase +1 THHN 2 para Neutro + 1 THHN 4 para Tierra)	ML	25.00	\$ 2,333.45	\$ 748.98	\$ 3,082.43
2.00	Tableros electricos					
2.10	Suministro e instalacion de PANEL PG – panel Trifasico 120/208v, con barra de 225 de 30 espacio con main breakeR de 3x100, 6 und breaker 1x20, 2 und breaker 3x50, 2 und breaker 3x30, 4 und breaker 2x20	Unid	1.00	\$ 1,447.42	\$ 470.61	\$ 1,918.03
3.00	Iluminacion Interior					
3.10	Suministro e instalacion de luminaria High bay 150w	und	12.00	\$ 2,377.00	\$ 1,123.78	\$ 3,500.78
3.20	Suministro e instalacion de Canalizacion EMT 1/2 y cableado con conductor THHN #12	ML	125.00	\$ 1,975.07	\$ 1,302.33	\$ 3,277.41
4.00	Tomacorriente					
4.10	TOMACORRIENTE 120 VOLTIOS, 20 AMPERIOS, DOBLE, 3 HILOS TIPO INDUSTRIAL COLOR CREMA TIPO GFCI NEMA 5-20 R PLACA PLASTICA, ALTURA 1.20 M.	und	18.00	\$ 138.60	\$ 245.49	\$ 384.09
4.20	TOMACORRIENTE 120/208 VOLTIOS, 60 AMPERIOS, DOBLE, 4 HILOS TIPO INDUSTRIAL LEGRAND 63 AMP ALTURA 1.20 M.	und	4.00	\$ 798.90	\$ 363.68	\$ 1,162.58
4.30	Suministro e instalacion de Canalizacion EMT 3/4 y cableado con conductor THHN #10 para Tomacorriente	ML	187.50	\$ 3,722.67	\$ 1,785.41	\$ 5,508.08
	Desinstalación de Paneles existentes y cableado					
5.10	Desinstalación de Paneles existentes	GBL	1.00	\$ -	\$ 504.00	\$ 504.00
5.20	Desinstalación de Cableado	GBL	1.00		\$ 714.29	\$ 714.29
SUBTOTAL EN US\$				\$ 12,793.11	\$ 7,258.57	\$ 20,051.67

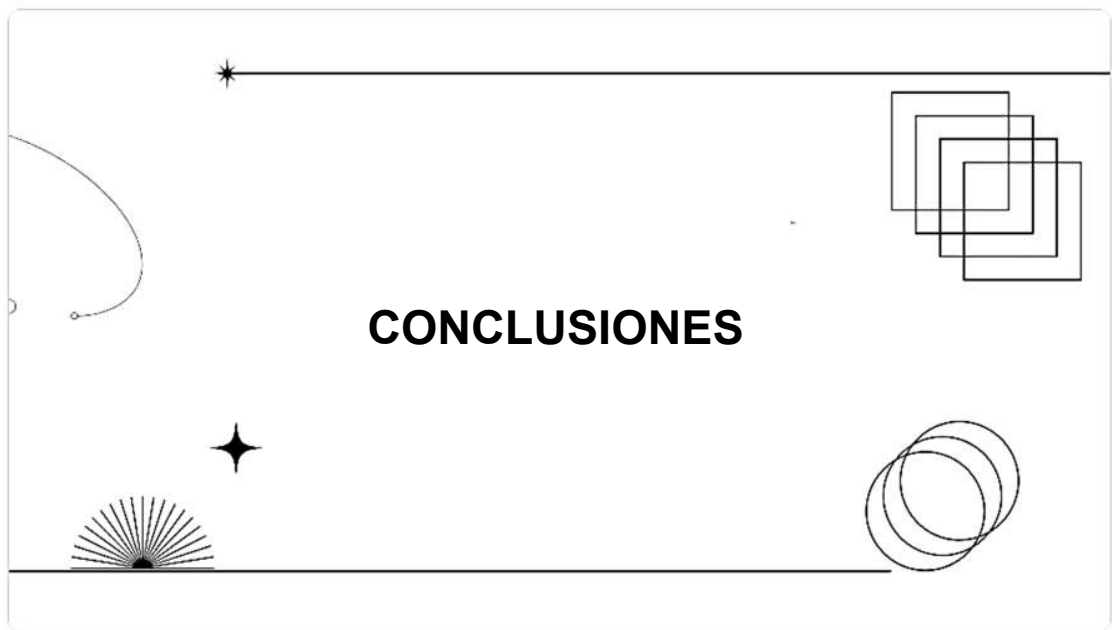
6. Comparativa de Presupuesto Propuesta y Cambio de instalaciones actuales.

Tabla comparativa de inversión

	Sistema Electrico Nuevo Conservando equipos	Sistema Electrico Con equipos Nuevos
Costo del proyecto	\$ 50,218.44	\$ 20,051.67
Equipos nuevos		\$ 90,219.00
	\$ 50,218.44	\$ 110,270.67

Tabla Comparativo de Consumo Mes

	Sistema Electrico Nuevo Conservando equipos 66kw	Sistema Electrico Con equipos Nuevos 26.5kw
Mes 100 Horas de Trabajo en Tarifa T5	\$ 2,862.04	\$ 1,149.15
	\$ 2,862.04	\$ 1,149.15
	Diferencia	\$ 1,712.89
	Equipos se pagan en Años	4.39



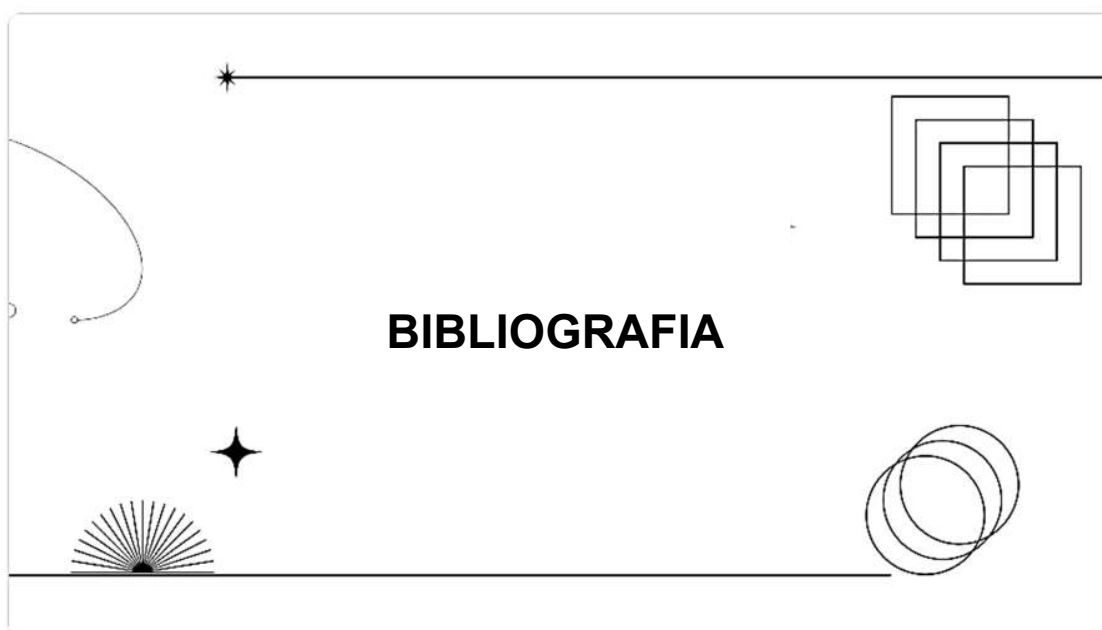
CONCLUSIONES

El montar un sistema eléctrico y equipos nuevos tiene una inversión inicial alta que sostenidamente es compensado con el ahorro energético que monetariamente será saldado en un periodo aproximado de 5 años.

Es un sistema el cual puede tener versatilidad de multiuso en diferente áreas de trabajo y sobre todo garantizando la protección de la vida humana.

Recomendación

- Ten en cuenta el ciclo de trabajo de tu soldadora para evitar sobrecalentamientos y daños.
- Utiliza una máquina con la potencia adecuada para el tipo de material y espesor que vas a soldar.
- Limpia regularmente la máquina y sus componentes para asegurar su correcto funcionamiento y prolongar su vida útil.
- Asegúrate de utilizar el electrodo y el tipo de material de soldadura adecuados para el trabajo que vas a realizar.



BIBLIOGRAFIA

1. Blastingnew. (Enero de 2020). Obtenido de <https://es.blastingnews.com/tecnologia/2018/05/el-torno-maquina-convencional-y-de-gran-utilidad-en-un-taller-industrial-002547315.html>
2. CASILLAS, A. L. (1998). *“MÁQUINAS: CÁLCULOS DE TALLER.* Madrid.
3. *Economía Sustentable.* (2020). Obtenido de <https://economiasustentable.com/noticias/que-es-la-tecnologia-inverter-y-como-puede-hacerte-ahorrar-casi-el-50-de-la-energia>
4. FIDE. (2021). Obtenido de https://www.fide.org.mx/wp-content/uploads/Revistas/REE_18_ALTA.PDF
5. INE. (2000). *Código de Instalaciones Eléctricas de Nicaragua.* Managua.
6. México, U. (s.f.). *Economía.* Obtenido de <http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/GomezAM/cap2a.pdf>
f

7. Robelly, T. (2015). Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/2587/1/AN%c3%81LISIS%20DE%20LOS%20CRITERIOS%20DE%20SELECCI%c3%93N%20Y%20SU%20INCIDENCIA%20EN%20LA%20DECISI%c3%93N%20DE%20ADQUIRIR%20UN.pdf>
8. TV, H. (Marzo de 2020). Obtenido de <https://herramientas.tv/herramientas-para-taller-metalurgico/>
9. https://infraenlinea.com/maquina-de-soldar.html?srsId=AfmBOopSDYIMGT9QnfsRTF8rPC3uufGpfYl6_hQoA3WBAe8wDh5JDEmB
10. <https://www.logicbus.com.mx/Vida-util-equipos#:~:text=Los%20equipos%20el%C3%A9ctricos:%20De%20alta,pesar%20de%20sufrir%20obsolescencia%20tecnol%C3%B3gica.>
11. <https://www.mpofcinci.com/blog/the-complete-guide-to-data-plates/#:~:text=Una%20placa%20de%20datos%20es,detalles%20clave%20sobre%20un%20activo.>

12. <https://www.cursosaula21.com/que-es-la-potencia-electrica/>
13. <https://www.mipodo.com/blog/informacion/una-instalacion-monofasica-trifasica/#:~:text=Una%20instalaci%C3%B3n%20trif%C3%A1sica%20es%20un,de%20manera%20simult%C3%A1nea%20pero%20desfasada.>
14. <https://es.nyserda.ny.gov/Historias-Destacadas/Todo-sobre-los-paneles-el%C3%A9ctricos-dom%C3%A9sticos#:~:text=Un%20panel%20el%C3%A9ctrico%2C%20a%20veces,trav%C3%A9s%20de%20circuitos%20y%20cableado.>
15. <https://www.roker.com.ar/productos-instrucciones/guia-sobre-los-interruptores-termomagneticos/#:~:text=Los%20interruptores%20termomagn%C3%A9ticos%20son%20dispositivos,a%20sobrecargas%20y%20cortocircuitos%20el%C3%A9ctricos.>
16. https://www.ine.gob.ni/?page_id=127658

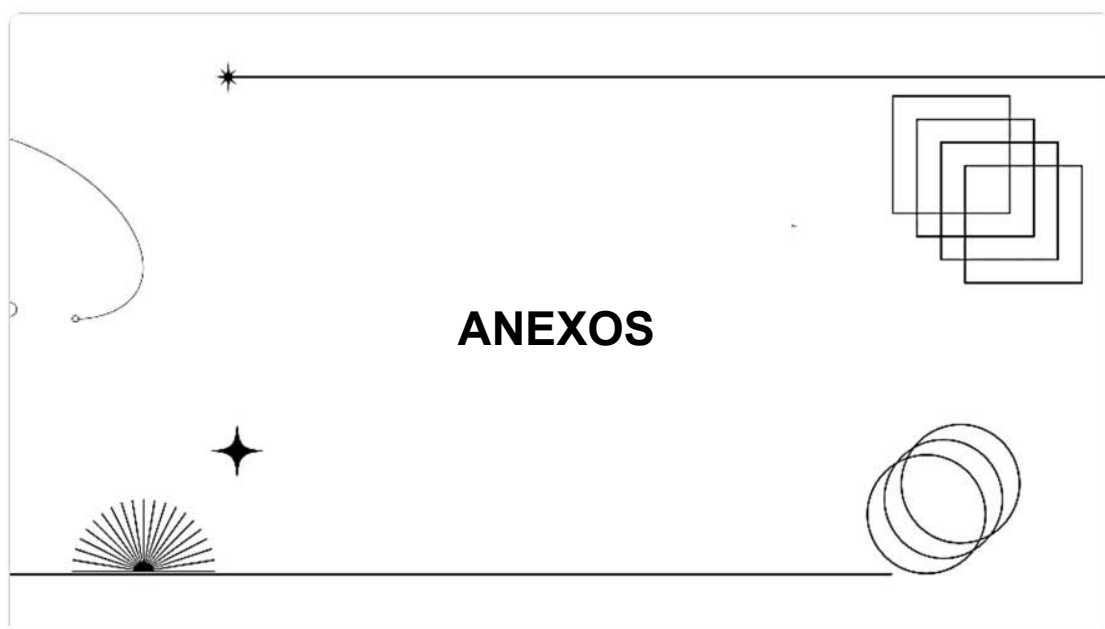


Tabla 1. Porcentajes de relleno de conductores para conduit o tuberías (%)

Número de conductores	1	2	más de 2
Todos los tipos	53	30	40

Tabla 2. Factor de Demanda

Table 220.110(2) Demand Factors for Receptacles Supplied by General-Purpose Branch Circuits in Category 3 and Category 4 Patient Care Spaces	
Portion of Receptacle Load to Which Demand Factor Applies (Volt-Amperes)	Demand Factor (%)
First 10,000 or less	100%
Remainder over 10,000	50% JEFFREY STADSON

Tabla 3 – Resistencia de los conductores de Cobre o Aluminio

Calibre (AWG o kcmil)	Conductores										Resistencia en Corriente Continua a 75° C (167° F)							
	Área		Cantidad		Trenzado				Todo				cobre				Aluminio	
					Diámetro		Diámetro		Área		No recubiertos		Recubiertos					
	mm2	MILS Circular	mm	pulgada	mm	pulgada	mm2	pulg 2	ohm/ km	ohm/ kpies	ohm/ km	ohm/ kpies	ohm/ km	ohm/ kpies				
18	0.823	1620	1	—	—	1.02	0.04	0.823	0.001	25.5	7.77	26.5	8.08	42	12.8			
18	0.823	1620	7	0.39	0.015	1.16	0.046	1.06	0.002	26.1	7.95	27.7	8.45	42.8	13.1			
16	1.31	2580	1	—	—	1.29	0.051	1.31	0.002	16	4.89	16.7	5.08	26.4	8.05			
16	1.31	2580	7	0.49	0.019	1.46	0.058	1.68	0.003	16.4	4.99	17.3	5.29	26.9	8.21			
14	2.08	4110	1	—	—	1.63	0.064	2.08	0.003	10.1	3.07	10.4	3.19	16.6	5.06			
14	2.08	4110	7	0.62	0.024	1.85	0.073	2.68	0.004	10.3	3.14	10.7	3.26	16.9	5.17			
12	3.31	6530	1	—	—	2.05	0.081	3.31	0.005	6.34	1.93	6.57	2.01	10.45	3.18			
12	3.31	6530	7	0.78	0.03	2.32	0.092	4.25	0.006	6.5	1.98	6.73	2.05	10.69	3.25			
10	5.261	10380	1	—	—	2.588	0.102	5.26	0.008	3.984	1.21	4.148	1.26	6.561	2			
10	5.261	10380	7	0.98	0.038	2.95	0.116	6.76	0.011	4.07	1.24	4.226	1.29	6.679	2.04			
8	8.367	16510	1	—	—	3.264	0.128	8.37	0.013	2.506	0.764	2.579	0.786	4.125	1.26			
8	8.367	16510	7	1.23	0.049	3.71	0.146	10.76	0.017	2.551	0.778	2.653	0.809	4.204	1.28			
6	13.3	26240	7	1.56	0.061	4.67	0.184	17.09	0.027	1.608	0.491	1.671	0.51	2.652	0.808			
4	21.15	41740	7	1.96	0.077	5.89	0.232	27.19	0.042	1.01	0.308	1.053	0.321	1.666	0.508			
3	26.67	52620	7	2.2	0.087	6.6	0.26	34.28	0.053	0.802	0.245	0.833	0.254	1.32	0.403			
2	33.62	66360	7	2.47	0.097	7.42	0.292	43.23	0.067	0.634	0.194	0.661	0.201	1.045	0.319			
1	42.41	83690	19	1.69	0.066	8.43	0.332	55.8	0.087	0.505	0.154	0.524	0.16	0.829	0.253			
1/0	53.49	105600	19	1.89	0.074	9.45	0.372	70.41	0.109	0.399	0.122	0.415	0.127	0.66	0.201			
2/0	67.43	133100	19	2.13	0.084	10.62	0.418	88.74	0.137	0.317	0.0967	0.329	0.101	0.523	0.159			
3/0	85.01	167800	19	2.39	0.094	11.94	0.47	111.9	0.173	0.2512	0.0766	0.261	0.0797	0.413	0.126			
4/0	107.2	211600	19	2.68	0.106	13.41	0.528	141.1	0.219	0.1996	0.0608	0.205	0.0626	0.328	0.1			

Tabla 4 – Ampacidades de conductores

ARTÍCULO 310 — CONDUCTORES PARA INSTALACIONES EN GENERAL							
TABLA 310.16 Ampacidades permisibles en conductores aislados para tensiones nominales de 0 a 2000 volts y 60° C a 90° C (140° F a 194° F). No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o tierra (enterrados directamente), basados en una temperatura ambiente de 30° C (86° F).							
Temperatura nominal del conductor [Vea la Tabla 310.13(A)]							
60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)		
TIPOS TW, UF	TIPOS THHW, THW, THWN, XHHW, USE, ZW	TIPOS TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	TIPOS TW, UF	TIPOS THHW, THW, THWN, XHHW, USE	TIPOS TBS, SA, SIS, THHN, THHW, THW-2, THWN-2, RHH, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2		
Calibre AWG o kcmil	COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE			Calibre AWG o kcmil
18	—	—	14	—	—	—	—
16	—	—	18	—	—	—	—
14	15	20	25	—	—	—	—
12	20	25	30	15	20	25	12**
10	30	35	40	25	30	35	10**
8	40	50	55	35	40	45	8
6	55	65	75	40	50	55	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	115	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	130	145	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	155	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0

Tabla 5 – Pliego Tarifario INE



**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ENERGÍA
ENTE REGULADOR**
TARIFAS ACTUALIZADAS A ENTRAR EN VIGENCIA EL 1 DE MAYO DE 2025
AUTORIZADAS PARA LAS DISTRIBUIDORAS DISNORTE Y DISSUR

BAJA TENSIÓN (120,240 y 480 V)					
	APLICACIÓN	TARIFA		CARGO POR	
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ENERGÍA (C\$/kWh)	POTENCIA (C\$/kW-mes)
RESIDENCIAL	Exclusivo para uso de casas de habitación urbanas y rurales	T-0	Primeros 25 kWh	2.4807	
			Siguientes 25 kWh	5.9337	
			Siguientes 50 kWh	6.2212	
			Siguientes 50 kWh	8.2693	
			Siguientes 350 kWh	8.3895	
			Siguientes 500 kWh	13.3253	
			Adicionales a 1000 kWh	15.1821	
GENERAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas, Centros de Salud, Centros de Recreación, etc.)	T-1	TARIFA MONOMIA		
			0-150 kWh	5.5884	
		T-1A	> 150 kWh	8.7228	
			TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
GENERAL MAYOR	Carga contratada mayor de 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas, Centros de Salud, Hospitales, etc.)	T-2	Todos los kWh	6.3231	
			kW de Demanda Máxima		753.4249
			TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	6.5386	
INDUSTRIAL MENOR	Carga contratada mayor de 25 kW para uso industrial (Talleres, fábricas, etc.)	T-3	kW de Demanda Máxima		779.3951
			TARIFA MONOMIA		
		T-3A	Todos los kWh	7.6184	
			TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
INDUSTRIAL MEDIANA	Carga contratada mayor de 25 kW y hasta 200 kW para uso industrial (Talleres, Fábricas, etc.)	T-4	Todos los kWh	5.3737	
			kW de Demanda Máxima		715.7456
			TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	5.9247	
INDUSTRIAL MAYOR	Carga contratada mayor de 200 kW para uso Industrial (Talleres, Fábricas, etc.)	T-5	kW de Demanda Máxima		706.2486
			TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	6.1176	
			kW de Demanda Máxima		673.8580
IRRIGACIÓN	Para irrigación de campos agrícolas	T-6	TARIFA MONOMIA		
			Todos los kWh	6.6900	
		T-6A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	4.9115	
		T-6B	kW de Demanda Máxima		570.5944
			TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Verano Punta	6.4234	
			Invierno Punta	6.4234	
			Verano Fuera de Punta	4.7532	
			Invierno Fuera de Punta	4.7532	
			Verano Punta		1,080.1131
			Invierno Punta		1,080.1131
			Verano Fuera de Punta		0.0000
			Invierno Fuera de Punta		0.0000