

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

Diseño e implementación de arneses eléctricos en industrias automotrices.

Informe técnico de Residencias Profesionales

Que para obtener el título de
Ingeniero en Mecatrónica

Con la especialidad de Diseño para Manufactura

Presenta(n)
Esquivel Rodriguez Brayan
Lee Lazalde Yoshelin

Coacalco de Berriozábal, Abril/ 2025

RESUMEN.

El proyecto consiste con la participación que tengo dentro de la empresa de Equipos Hidromecánicos MC, el informe que se presenta menciona y describe diferentes actividades del proceso de diseño para arneses eléctricos dentro de la empresa. En las instalaciones ubicadas en la colonia de el Carmen Ecatepec de Morelos, Estado de México. Al principio se describirán algunos conceptos con el fin de comprender el alcance del trabajo realizado para después describir como está organizado el departamento eléctrico y las actividades que se llevan a cabo, para así detallar más adelante las actividades del desarrollo del proyecto.

En la segunda parte del trabajo se presentará el desarrollo del proyecto, desde su diseño en AutoCAD, hasta la implementación de los arneses en las camionetas H-110.

ÍNDICE DE CONTENIDO.

Contenido

RESUMEN 2
CAPÍTULO I 7
GENERALIDADES DEL PROYECTO 7
INTRODUCCIÓN 8
DESCRIPCIÓN DE LA EMPREZA U ORGANIZACIÓN 9
Servicios 9
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO O AREA DE TRABAJO 11
JUSTIFICACIÓN 12
PROBLEMA A RESOLVER. 13
OBJETIVOS. 14
CAPÍTULO II 15
MARCO TEÓRICO. 15
CAPÍTULO III 62
DESARROLLO 62
CAPÍTULO IV 92
RESULTADOS. 92
CONCLUSIONES. 94
OBJETIVOS EDUCACIONALES. 95
FUENTES DE INFORMACIÓN 96
ANEXOS 99

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 2. 1 Áreas de la mecatrónica 16
Figura 2. 2 Automatización en mecatrónica 17
Figura 2. 3 Manufactura en Mecatrónica 17
Figura 2. 4 Arnés eléctrico 18
Figura 2. 5 Componente de arnés 19
Figura 2. 6 Desarrollo de arnés 20
Figura 2. 7 Barreno 21
Figura 2. 8 Barreno en material no ferroso 23
Figura 2. 9 Material ferroso 25
Figura 2. 10 Hidráulica 27
Figura 2. 11 Principio de pascal 28
Figura 2. 12 Hidromecánico 31
Figura 2. 13 Chasis 32
Figura 2. 14 Bastidor 33
Figura 2. 15 Estructuras 37
Figura 2. 16 Termoflit 38
Figura 2. 17 Termofilt 40
Figura 2. 18 Calibre de cables 41
Figura 2. 19 Cinta aislante 42
Figura 2. 20 Terminales 42
Figura 2. 21 Horquilla 44
Figura 2. 22 Lengueta 45
Figura 2. 23 Ojillo 45
Figura 2. 24 Empalme 46
Figura 2. 25 Pin terminal 47
Figura 2. 26 Manguera ranurada 51
Figura 2. 27 Porta fusible 51
Figura 2. 28 Pistola de soldar 52
Figura 2. 29 Cautin común 53
Figura 2. 30 Estación de soldadura 54
Figura 2. 31 Soldadura sin plomo 54
Figura 2. 32 Plafón led 56
Figura 2. 33 Luces de matricula 58
Figura 2. 34 Torreta 61

Figura 3. 1 Arnés enrollado 63
Figura 3. 2 Alimentaciones 64
Figura 3. 3 Torreta y señal encendido 64
Figura 3. 4 Freno mico y toma fuerza 65
Figura 3. 5 Módulos 65

Figura 3. 6 Pasillos 66
Figura 3. 7 Derivación modulo y pasillos 66
Figura 3. 8 1/4 piloto y copiloto 67
Figura 3. 9 Derivaciones pequeñas 67
Figura 3. 10 Block portafusibles 68
Figura 3. 11 Batería de camioneta 68
Figura 3. 12 Colocación de botonera 69
Figura 3. 13 Arnés terminado 69
Figura 3. 14 Simulación del tablero 70
Figura 3. 15 Tableros 70
Figura 3. 16 Colocación de etiquetas 71
Figura 3. 17 Tablero terminado 71
Figura 3. 18 Material de trabajo 72
Figura 3. 19 Cable cortado y separado por secciones 73
Figura 3. 20 Arnes descubierto 74
Figura 3. 21 Simulación de alimentaciones 74
Figura 3. 22 Ejemplo del empalme de pasillos y modulos 75
Figura 3. 23 Ejemplo de empalme de 1/4´s 75
Figura 3. 24 Empalme tipo T 76
Figura 3. 25 Colocación de poliflex al arnés 77
Figura 3. 26 Arnés completo y cubierto 77
Figura 3. 27 Cables soldados 78
Figura 3. 28 Soldadura protegida por el termoflit 78
Figura 3. 29 Sección de alimentaciones completa 79
Figura 3. 30 Chasis de camioneta 79
Figura 3. 31 Arnés de gavetas 80
Figura 3. 32 Derivación torreta (cable amarillo) 81
Figura 3. 33 Colocación de arnés en batería 81
Figura 3. 34 Arnés con los cinchos para mayor posición 82
Figura 3. 35 Arnés ubicado para que el escape no lo afecte. 82
Figura 3. 36 Cable del botón de encendido pasado a través de la tornamesa en donde se puede ver los espacios hechos para las llaves de paso del sistema hidráulico 83
Figura 3. 37 Arnés a través de las omegas que dirigen hasta las gavetas. 83
Figura 3. 38 Arnés subiendo desde la parte inferior de la camioneta y entrenado por un barreno de la gaveta. 84
Figura 3. 39 Conexión de la luz lateral 84
Figura 3. 40 Conexión del arnés a la lampara. 85
Figura 3. 41 Arnés visto de manera estético conectado a la luz de gaveta. 85
Figura 3. 42 Conexión de luz de pasillo escondida con el poli Flex 86
Figura 3. 43 Conexión luces traseras 87
Figura 3. 44 barreno y conexión 87
Figura 3. 45 Luz de transito 88
Figura 3. 46 Luz porta placa 88
Figura 3. 47 Tablero funcional 89

Figura 3. 48 Torreta 89
Figura 3. 49 Transito 90
Figura 3. 50 Portaplaca 90
Figura 3. 51 Pasillo 91
Figura 3. 52 EH-110 Terminada 91

CAPÍTULO I
GENERALIDADES DEL PROYECTO.

INTRODUCCIÓN.

El funcionamiento de todo vehículo se rige mediante señales eléctricas casi en su totalidad, las cuales son registradas y recibidas por computadoras o módulos quienes son los encargados de interpretarlas y ejecutar las funciones. Estas señales pueden ser desde el arranque del motor, el encendido de lámparas o direccionales, el funcionamiento del limpiaparabrisas que son funciones primarias de todo automóvil.

Dichas señales eléctricas viajan a través de cables o circuitos por todo el automóvil, los cuales deben poseer ciertas características y condiciones para que la señal sea sólida y confiable como lo son el material o el calibre del cable, además de contar con las suficientes protecciones para que éste no sufra de daño alguno y así asegurar que la señal llegue a su destino. Al conjunto de dichos elementos se le conoce como arnés eléctrico.

Un arnés eléctrico es el conjunto de circuitos (cables, terminales, conectores, cintas, entre otros) que llevan una señal de un punto a otro. Un componente clave vital para los sistemas actuales.

La importancia de los arneses electrónicos empieza por la comprensión de su funcionalidad. Solo así se podrá visualizar el alcance de estos dentro de la industria global.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPREZA U ORGANIZACIÓN.

Equipos Hidromecanicos MC

EQUIPOS HIDROMECÁNICOS MC®, fundada en 1991 inicia como una compañía especializada en brindar servicios de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo a equipos hidráulicos montados en camión, principalmente CFE. Es la compañía líder en el ramo de servicio a equipos hidráulicos y mecánicos, basando nuestro nombre en nuestra estructura, nada nos satisface tanto que mantenernos al frente en el mercado por brindar el mejor servicio. EQUIPOS HIDROMECÁNICOS MC® tiene la firme convicción de la capacidad creativa, tecnológica, productiva y talento de México, trabajando localmente con pensamiento global. A más de 2 décadas a la vanguardia en mantenimiento a Equipo Hidráulico Especializado, con representación en toda la república.

Servicios

Los sistemas documental y operativos de Equipos Hidromecánicos MC en la recepción, diagnóstico, servicio y entrega han sido en báse a nuestra experiencia, Muchos de nuestros clientes han encontrado en nuestros servicios de transferencia y reconstrucción, un camino alternativo para el reemplazo de equipo costoso. Equipos Hidromecánicos MC ofrece en adición a lo anterior mantenimiento preventivo programado, contando siempre así con su equipo en óptimas condiciones. Por ello contamos para ti con los siguientes servicios:

Inspección

Es una técnica para pronosticar futuras fallas de un equipo, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan justo antes de que falle.

Mantenimiento

Permite detectar fallos repetitivos, aumentar la vida útil de los equipos, disminuir costos de reparación, detectar puntos débiles en la instalación, entre otras ventajas.

Reconstrucción

Este servicio se aplica cuando los equipos se encuentran fuera de servicio por daños estructurales o daños en sus componentes.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO O AREA DE TRABAJO.

Taller de Mecatrónica, taller eléctrico o área de mantenimiento (son los diferentes nombres por los cuales se ubica el área de trabajo), dichas áreas abarcan múltiples actividades que van desde lo eléctrico/ electrónico hasta el mantenimiento de las maquinas, el encargado del área busca que todos los trabajadores del área tengan el conocimiento de cada una de las actividades que se pueden realizar esto debido a que si en algún momento se llegara a ocupar quien realice la actividad no se encuentre disponible, otro trabajador pueda cubrir esa necesidad de esperar al encargado de esa tarea. Se capacita a cada trabajador y así estar seguro de que es capaz de cubrir esa necesidad en algún momento.

En el mantenimiento de maquinas y herramientas se puede abarcar desde cambiar el voltaje de las maquinas de soldar de 220 v a 440 v o viceversa, conectar las maquinas a la caja de fusibles dependiendo del voltaje con el que la maquina este trabajando (ya que son los voltajes con los que la empresa trabaja con regularidad sin excluir el voltaje 110 v, pero este voltaje se utiliza para herramientas mas chicas que no necesitan tanta potencia para funcionar), también darle mantenimiento a los esmeriles chicos y/o grandes, taladros chicos y/o grandes, rotomartillo inalámbricos.

En la parte electrónica, son actividades mas relacionadas a las camionetas/grúas que se realizan en la empresa, van desde la creación de los arneses, colocación de plafoneria, botoneras para cada actividad de la grúa, alargamiento de sensores que vienen incluidos de fabrica en las camionetas.

En la parte eléctrica, son actividades basadas en colocación de contactos, contactores, pastillas térmicas, fusibles, polipastos manuales y eléctricos, y mantenimiento del cableado eléctrico de diferentes calibres dependiendo de para que se utilice y cuanto voltaje va a pasar por dicho cableado.

JUSTIFICACIÓN.

El presente trabajo busca diseñar, implementar y realizar pruebas sobre arneses eléctricos con los respectivos pasos a seguir, como el identificar el material a ocupar y tener las cantidades suficientes para cubrir la cantidad de arneses, diseñar el circuito en el programa AutoCAD y posteriormente empezar con el proceso de medición del cable automotriz, para después empezar el armado de arneses en el tablero, seguir con el recubrimiento del arnés con poliflex ranurado y terminar con las pruebas de un block portafusibles para así conectar a la plafonería eléctrica.

PROBLEMA A RESOLVER.

Dentro de la empresa en la que se está laborando para hacer nuestras residencias profesionales, se llegó a la conclusión de que los arneses son elaborados de forma manual, con simples marcas sobre una mesa. A consecuencia de esto en ocasiones, los arneses tenían error de medición, cables mal ubicados y por supuesto mucho tiempo de elaboración.

Al estudiar la situación e investigando un poco sobre arneses eléctricos, se percató que se puede hacer una solución, en el que se reducirían el tiempo de elaboración y habría mucho menos errores.

Se propuso implementar un tablero con marcas y medidas específicas para cada cable del arnés en la cual se van a reducir tiempos ya que es más fácil la elaboración de estos.

OBJETIVOS.

Objetivo general

Establecer un estudio a detalle del proceso, diseño, implementación y fabricación para arneses eléctricos.

Objetivos específicos

- Diseñar el arnés en AutoCad para tener un resultado final y proceder a realizar la parte física.
- Implementar la parte física, que incluye el complejo proceso de preparar el material a utilizar.
- Realizar las pruebas necesarias para comprobar que tiene el funcionamiento correcto.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO.

Mecatrónica: La mecatrónica es un área multidisciplinar, ya que incorpora elementos de la electrónica la mecánica, la robótica, sistemas de computación y fabricación. También se estudian los distintos sensores y el funcionamiento de máquinas industriales, procesos de fabricación, etc. La alianza de estas diferentes áreas hace posible pensar en un producto de manera diferente desde su diseño hasta su reciclaje y mantenimiento. De esta manera, se trata de un proceso de integración de tecnologías en sinergia con la misión de mejorar la funcionalidad de un producto.

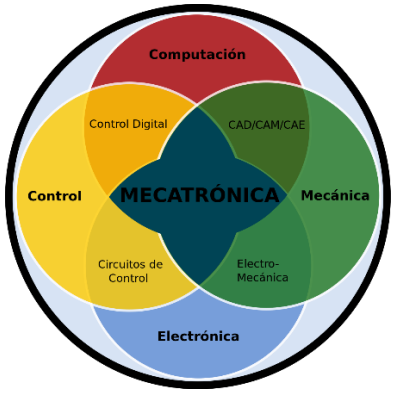


Figura 2. 1 Áreas de la mecatrónica

- Aplicaciones:

  Entendiendo que la mecatrónica abarca disciplinas muy amplias y complejas, podemos decir que tiene muchos campos de aplicación. De hecho, la mecatrónica pretende ser esa disciplina o ingeniería en la que los productos que se fabriquen tengan en cuenta todas las ingenierías y no se traten como independientes. El punto fuerte de la mecatrónica es la versatilidad para crear mejores productos, procesos o sistemas. Desde la síntesis de diferentes áreas de ingeniería, su principal objetivo es cubrir necesidades como:

  - Automatizar la maquinaria: productividad y fiabilidad.
  - Creación de productos que respondan a las necesidades y demandas actuales.
  - Armonía entre componentes mecánicos y eléctricos: facilitar los procesos de fabricación o reparación de diferentes equipos.

- Las principales industrias que utilizan la mecatrónica son:

- Empresas de la industria de la automatización: sistemas o elementos computarizados y electromecánicos para controlar maquinaria y/o procesos industriales.

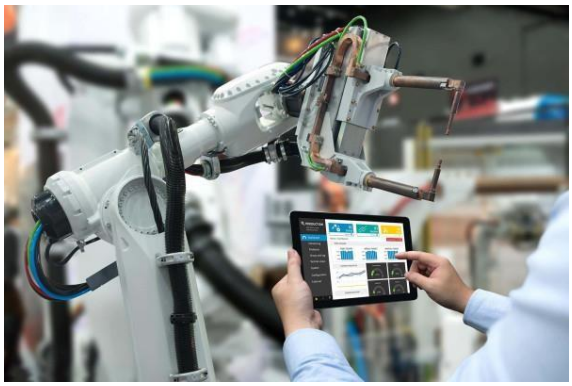


Figura 2. 2 Automatización en mecatrónica

- Empresas de la industria de manufactura: fabricar sistemas o componentes eléctricos o electrónicos de forma automática.



Figura 2. 3 Manufactura en Mecatrónica

La mecatrónica puede aplicarse a muchos campos, desde la medicina hasta la minería, pasando por la industria farmacéutica, la mecánica, la automovilística, la textil, comunicaciones, alimentación, comercio… y un largo etc.

Arnés eléctrico: La importancia de los arneses electrónicos empieza por la comprensión de su funcionalidad. Solo así se podrá visualizar el alcance de estos dentro de la industria global.

Un arnés eléctrico es el conjunto de circuitos (cables, terminales, conectores, cintas, entre otros) que llevan una señal de un punto a otro. Un componente clave vital para los sistemas

actuales. Entendido esto, se podría decir que su utilidad entra en la producción de la mayoría de las redes electrónicas. Constituyen una parte fundamental del funcionamiento de las computadoras o módulos sistematizados.



Figura 2. 4 Arnés eléctrico

- Industrias de aplicabilidad:

  Dentro de su tipología, existen desde arneses de batería y puertas hasta arneses de diseño complejo y de alta tecnología. Es un componente de uso frecuente en la electrónica por su eficiencia.

  Los arneses eléctricos cuentan con las siguientes aplicaciones en diferentes sectores industriales:

  - Automóviles y camionetas
  - Motocicletas
  - Vehículos de recreación
  - Aviones
  - Barcos
  - Lanchas y embarcaciones
  - Línea blanca y electrodomésticos
  - Refrigeradores y dispensadores
  - Aires acondicionados

Su estructura puede variar según la finalidad que se persiga, pero se puede hacer referencia a una estructura funcional básica compuesta por:

- Terminales. Aplicadores (normalmente de cobre o aluminio) que sirven de conectividad con el sistema donde se implemente el arnés.

- Conectores. Puntos de conexión de los circuitos que han sido previamente cortados y grafados.
- Circuitos. Pedazo de un cable de longitudes específicas en el área de grafado donde se colocan terminales en cada punta.
- Tubos. Canalizaciones utilizadas para cubrir los circuitos con el fin de protegerlos contra humedad, calor, polvo, movimientos, entre otros factores externos.
- Espuma. Elemento cuya función es la de proteger el arnés contra golpes, así como también aísla los ruidos internos del arnés.
- Cinta. Material adhesivo que se utiliza para el cubrimiento de los arneses en partes donde se concentra demasiado calor.



Figura 2. 5 Componente de arnés

Al final, su estructura busca garantizar la funcionalidad de las redes eléctricas en general. Se encargan de llevar señales de forma segura y eficiente de un punto a otro para garantizar la operatividad del sistema.

- Tipos de arneses eléctricos:

  Los arneses eléctricos que se producen en mayor proporción en el ámbito industrial son los automotrices, los cuales determinan una tipología generalizada.

  - Pigtail. Circuitos que ya vienen integrados al módulo en uno de sus extremos. Es decir, cuando se adquiere el módulo, este ya está ensamblado con el cable y conector que necesita, por lo que, para alimentar el módulo, solo se requiere el conector que proviene del arnés.

- Jumpers. Son los arneses que van de punto a punto, es decir, solo cuentan con dos o tres conectores como máximo y son pequeños (las familias del trailer, heater cord o cables de batería se encuentran dentro de esta clasificación).
- Conexiones en línea. Permiten mayor cantidad de conexiones, ya sea con módulos o con otros arneses.

Siguiendo con la referencia automotriz, esta representa el mercado que mayor impulso ha dado a la producción de arneses eléctricos, gracias a la estandarización de los automóviles eléctricos e inteligentes. Esta es una tecnología que da suma importancia al desarrollo de arneses electrónicos.



Figura 2. 6 Desarrollo de arnés

Siendo más específicos en cuanto a su funcionalidad, dentro de los vehículos, tenemos:

- Arnés “Body”. Este es considerado el arnés más importante del vehículo ya que cumple la función de brindar energía a los componentes esenciales de seguridad.
- Arnés “Instrument Panel”. Está conectado al Arnés “Body”, este maneja las conexiones al cluster, aire acondicionado, radio y otros elementos de la periferia.
- Arnés Motor. Energiza los componentes del tren motriz y el motor de arranque, bobinas, inyectores, alternador, bomba de aceite, sensores de temperatura del motor, entre otros.

- Arnés Chasis. Está conectado al Arnés Motor, este acopla a su paso la bomba de combustible, sensores de rueda traseros y las lámparas traseras (calaveras).
- Arnés "FEM". Conecta las luces delanteras, faros de niebla, bocina de claxon, bomba del líquido limpiaparabrisas, sensor de presión del refrigerante en la línea de aire acondicionado, sensores de impacto frontales y el ventilador del radiador.

Todos los arneses de un vehículo pueden llegar a pesar hasta 30 Kg, sumando un total de entre 7 y 10 en el sistema. De estos, los más notorios son el de los motores y el de los paneles de instrumentos.

Barrenar: El barrenado profundo constituye un proceso mecanizado especializado en la perforación de materiales sólidos, principalmente aquellos fabricados con base en metal, plástico o cerámica.

- ¿Qué es el barrenado profundo?

  Se define como barrenado profundo al proceso que permite la creación de orificios en materiales con cierto grado de dureza. A diferencia de los taladros convencionales, que se limitan a perforar agujeros más superficiales, este método se destaca por su capacidad para producir boquetes más largos y estrechos, con una relación significativa entre longitud y diámetro. Dicho enfoque no solo implica el uso de brocas especializadas, sino también el uso de fluidos de corte.



Figura 2. 7 Barreno

- Ventajas del proceso de barrenado

  Dicho proceso de barrenado posee un amplio repertorio de ventajas que lo hacen valioso en la fabricación y mecanizado de componentes críticos en diversas industrias. Algunas de las principales te las presentamos a continuación:

  - Alta precisión: Permite la creación de agujeros de gran precisión con tolerancias ajustadas. Esto es esencial en aplicaciones donde la exactitud dimensional es crítica.
  - Mayor profundidad: Aunado a que el barrenado produce hoyos más largos y estrechos, también alcanza profundidades significativas en comparación con otros métodos de perforación.
  - Reducción de deformación: Este tipo de perforaciones tiende a reducir la deformación de la pieza de trabajo, lo que es importante en la calidad del producto final.
  - Versatilidad: Puede adaptarse para trabajar en diversas superficies con diferentes niveles de dureza, ya sea plástica, metálica o cerámica, según el material en cuestión.
  - Eficiencia en el rendimiento: Este mecanizado puede ser más eficiente que otros métodos para taladrar, ya que permite la perforación de agujeros largos en una sola operación, en lugar de dar golpes cortos.
  - Acabados de calidad: Proporciona acabados de superficies suaves y uniformes en el interior del agujero. Esto es esencial en aplicaciones médicas y de alta precisión donde la rugosidad superficial debe ser controlada.



Figura 2. 8 Barreno en material no ferroso

- Usos del barrenado en diversos sectores

  Es una opción popular en muchas industrias que requieren de un proceso que sea rápido, eficaz y sobre todo entregue resultados de calidad. Aquí hay algunos de los usos más comunes de este tipo de taladrado dentro del sector industrial que abarcan desde el ramo automotriz, hasta el médico.

  - Industria automotriz

    En la industria automotriz, el proceso de barrenado desempeña un papel crucial en la fabricación de motores y sistemas de transmisión de vehículos. Este tipo de taladrado resulta esencial en la creación de conductos para aceite y refrigeración; además, se utiliza en la manufactura de componentes de alta precisión, tales como ejes de transmisión y cilindros de motores.

  - Sector médico

    En el ámbito de la medicina, el barrenado profundo resulta esencial en la fabricación de instrumentos médicos de alta calidad, como cánulas y agujas hipodérmicas. Estos dispositivos requieren agujeros delgados y extensos para facilitar la adecuada circulación de fluidos, como el suero o la anestesia.

  - Energía

    Este proceso también es popular en el sector energético, ya que desempeña un papel fundamental en la creación de elementos que actúan como generadores de energía; entre ellos se incluyen las

turbinas, como los álabes y los árboles de transmisión, que demandan agujeros profundos y precisos para su eficiente funcionamiento. Además, el procedimiento juega un papel crucial en la reparación y el mantenimiento de diversos componentes en centrales y plantas eléctricas.

- Industria armamentística

  Desempeña un papel significativo en la industria armamentística, ya que el barrenado se utiliza como un método fundamental en la fabricación de armas y balas; asimismo, se emplea en la creación de cañones y cartuchos de munición. Dentro de dicho sector, la precisión de este proceso resulta crítica para garantizar la seguridad y el rendimiento óptimo del armamento.

- Tipos de barrenado

  Hay diversos tipos de barrenado profundo, cada uno con su funcionamiento particular según los resultados deseados. Entre ellos se encuentran las brocas tipo gundrill o el sistema BTA, los cuales utilizan refrigerante durante el procedimiento de perforación. No obstante, a continuación nos enfocaremos en dos procesos distintos capaces de llevarse a cabo tanto en metales ferrosos como en no ferrosos.

  - Barrenado de metales ferrosos

    Este proceso de barrenado se lleva a cabo en metales que incluyen el acero inoxidable, el acero al carbón, los aceros de fundición y los de alta velocidad. Dado que los materiales ferrosos son más resistentes a la tracción, constituyen una excelente elección para la fabricación de materiales de construcción. Debido al tipo de material, en ocasiones se genera calor y chispas, por lo que es crucial implementar medidas de seguridad adecuadas.

    En la ejecución de este proceso, resulta crucial la selección adecuada de las brocas según el tipo de material a barrenar. A medida que la dureza del elemento aumenta, es imperativo

utilizar brocas mayores. Por lo tanto, estas deben estar específicamente diseñadas para trabajar con productos de alta dureza y resistencia. En este contexto, las brocas estriadas de 135 grados se destacan como las más comúnmente empleadas para perforaciones en productos ferrosos.



Figura 2. 9 Material ferroso

- Barrenado de metales no ferrosos

  El proceso de barrenado en metales no ferrosos, a diferencia del mecanizado en metales ferrosos, implica trabajar con piezas que no contienen hierro como componente principal. Esto incluye materiales como aluminio, cobre, latón, bronce, titanio o manganeso, mismos que se caracterizan por tener una menor densidad, menor dureza y, en muchos casos, exhiben una excelente conductividad eléctrica y térmica.

  Cuando se trabaja con metales de esta índole, es esencial elegir brocas especializadas diseñadas para perforar materiales más blandos. En este contexto, se pueden considerar las brocas estriadas de 118 o 130 grados. En el caso de elementos no ferrosos, se permite operar a velocidades superiores debido al menor riesgo de ruptura de las brocas. No obstante, es imperativo utilizar equipo de seguridad, dado que las virutas generadas pueden tener bordes afilados y, en ciertos casos, presentar riesgo de inflamabilidad.



Hidráulica: La hidráulica es una tecnología que utiliza fluidos para generar presión y convertirla en energía mecánica. Gracias a esto, los cilindros y bombas hidráulicas permiten levantar cargas pesadas con un muy poco esfuerzo; también se utiliza en embragues o sistemas de frenado de vehículos comerciales.

Los fluidos no se encuentran solamente en estado sólido, también pueden ser gases; la diferencia entre ambos es la fluidez, ya que los primeros tienen una mayor movilidad de sus partículas y ocupan un volumen determinado.

Por la importancia que tienen los fluidos para esta disciplina, es necesario mencionar algunas de sus propiedades, pues son la base para entender en qué consiste y cómo funciona la hidráulica. Según la UAEH, dichas propiedades son:

- Su volumen definido y entropía (magnitud termodinámica) intermedia.
- La fuerza de atracción que hay entre sus partículas (menores que en los sólidos y mayores que en los gases).
- El cambio de estado que presentan de acuerdo con la temperatura a la que se someten.
- La densidad mayor que tienen respecto a los gases.

- Su solubilidad, más rápida que en los sólidos y menor que en los gases.



Figura 2. 10 Hidráulica

- La ley o Principio de Pascal

  Para entender con mayor claridad qué es la hidráulica, es necesario hablar sobre las aportaciones de Pascal, en concreto la ley que lleva su nombre. Formulada alrededor del año 1650, dicha ley se enfoca en la presión que se ejerce sobre los fluidos, como se resume en esta definición de la UAEH:

  "La presión ejercida en cualquier lugar de un fluido encerrado e incompresible se transmite por igual en todas las direcciones en todo el fluido. Es decir, la presión en todo el fluido es constante".

  Este principio se puede comprobar con una esfera hueca, la cual debe perforarse en diferentes puntos y complementarse con un émbolo. "Al llenar la esfera con agua y ejercer presión sobre ella mediante el émbolo, se observa que el agua sale por todos los agujeros con la misma presión", precisa la UAEH.

  Una de las aplicaciones más conocidas de esta ley es la prensa hidráulica, una máquina conformada por dos cilindros que tienen émbolos de diámetros diferentes, comunicados entre sí gracias a un tubo donde reposa un líquido, generalmente aceite.

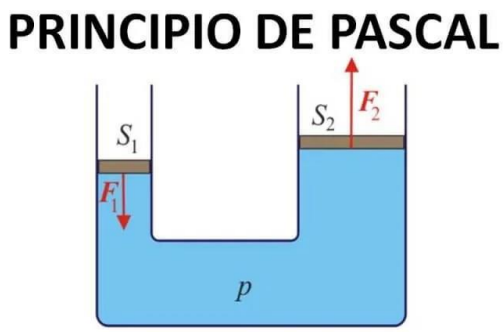


Figura 2. 11 Principio de pascal

- Aplicaciones de la hidráulica

  La hidráulica es una disciplina fundamental en la ingeniería y tiene una amplia gama de aplicaciones en diversos campos. Algunas de las aplicaciones más destacadas son:

  - Maquinaria Industrial:
    - → Control de prensas hidráulicas.
    - → Sistemas de inyección en maquinaria pesada.
    - → Máquinas herramientas controladas hidráulicamente.
  - Automoción:
    - → Sistemas de frenos hidráulicos en vehículos.
    - → Dirección asistida hidráulica.
    - → Transmisiones automáticas hidráulicas.
  - Construcción:
    - → Excavadoras y retroexcavadoras hidráulicas.
    - → Grúas hidráulicas.
    - → Equipos de compactación y demolición.
  - Aeroespacial:

→ Sistemas de frenado en aviones.

→ Controles de vuelo hidráulicos.

- Energía:

→ Centrales hidroeléctricas.

→ Sistemas de control en turbinas.

- Agricultura:

→ Sistemas de dirección en maquinaria agrícola.

→ Equipos de riego por goteo.

- Medicina:

→ Equipos médicos como sillones dentales y camillas ajustables.

→ Dispositivos de asistencia y rehabilitación.

- Sistemas de Control de Agua:

→ Presurización y distribución de agua.

→ Compensación de presión en sistemas de fontanería.

- Dispositivos de Elevación:

→ Gatos hidráulicos para elevación de vehículos.

→ Plataformas elevadoras.

- Industria Naval:

→ Sistemas de control de timones.

→ Equipos de carga y descarga en barcos.

- Reciclaje:

→ Prensas hidráulicas para compactar materiales reciclables.

- Sistemas de Puertas y Compensación de Peso:

→ Compensación de peso en ascensores.

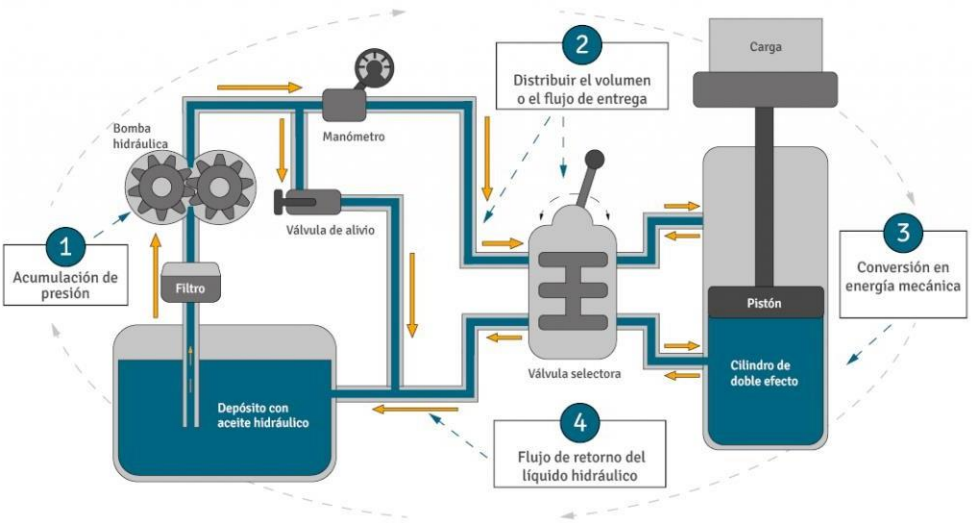
→ Puertas automáticas en edificios.

Estas aplicaciones ilustran la versatilidad y la importancia de la hidráulica en la mejora de la eficiencia y el rendimiento en una amplia variedad de sectores industriales.

- Componentes de los sistemas hidráulicos

  Los sistemas hidráulicos permiten mover grandes cargas sin necesidad de ejercer mucha fuerza. En este proceso, intervienen varios componentes; los más importantes son:

  - Generador de energía: para hacer funcionar la bomba hidráulica, ya sea manual o de motor.
  - Aceite hidráulico: es el fluido presente en el sistema.
  - Bombas hidráulicas: generan una presión mediante el desplazamiento del fluido.
  - Mangueras y tubos hidráulicos: dirigen el aceite hidráulico a través del sistema.
  - Válvulas: sirven para regular la cantidad de fluido y, por tanto, la presión en diferentes partes del sistema.
  - Cilindros o motores hidráulicos: permiten convertir la presión en energía mecánica.
  - Manómetro: muestra la presión del sistema.



Hidromecánico: Los Equipos Hidromecánicos tienen la función de conducir y controlar el flujo de agua, antes y después de su paso por la unidad generadora.

Entre los productos elaborados se destacan:

- Rejas fijas o extraíbles.
- Ataguías.
- Compuertas de ruedas con accionamiento.
- Conductos forzados, tuberías y bifurcadores, trifurcadores o de más brazos.
- Compuertas radiales.
- Compuertas deslizantes.
- Compuertas tipo Ring Seals Gate.
- Compuertas tipo Jet Flow Gate.
- Válvulas mariposas.
- Válvulas esféricas.
- Válvulas de chorro hueco.
- Compuertas planas



Figura 2. 12 Hidromecánico

Chasis: En el contexto automotriz, el término "chasis" se refiere específicamente a la sección horizontal del vehículo que sirve como soporte para otros componentes estructurales. El chasis es un conjunto de componentes mecánicos que permiten la

transferencia de potencia de la unidad motriz a las ruedas y, por lo tanto, influye significativamente en el comportamiento de conducción del carro. El chasis también incluye varios sistemas importantes, como los de frenado, dirección, tracción y suspensión, que son esenciales para el correcto funcionamiento del vehículo y que revisaremos más adelante. Es importante diferenciar el chasis de otros componentes estructurales como la plataforma y el bastidor, que tienen funciones distintas.



Figura 2. 13 Chasis

- ¿Qué es el bastidor de un carro?

  El término bastidor a menudo se utiliza de manera intercambiable con chasis o plataforma en el contexto del vehículo. Sin embargo, técnicamente es un componente separado que tiene funciones específicas y se diferencia tanto de la plataforma como del chasis. El bastidor es el elemento estructural de la carrocería del carro y es la parte portante del chasis. La mayoría de los carros modernos se construyen con el concepto "unibody", que consiste en una única estructura soldada que combina las partes inferiores y superiores del vehículo.



Figura 2. 14 Bastidor

- Tipos de chasis de autos

  Cabe señalar que el chasis es uno de los principales componentes de la estructura de un carro. Esto se debe a que los sistemas que contiene son responsables de muchas funciones importantes de la conducción. Hay varios tipos de chasis, que difieren en su construcción y en la forma en que se ensamblan otros componentes, como el tren motriz y la carrocería.

  - Chasis con bastidor de escalera

    El chasis con bastidor de escalera es uno de los tipos de chasis más antiguos. Una estructura de este tipo consta de dos largueros que se apoyan en otros largueros más cortos. Se utiliza, por ejemplo, en el modelo Ford Transit. Esta solución se encuentra cada vez con menos frecuencia debido, entre otras razones, a su considerable peso. Las mayores ventajas de este tipo de chasis son las amplias posibilidades de modificación, la producción rentable y la fabricación relativamente sencilla.

  - Chasis de columna vertebral

    En este caso, el chasis se construye a partir de un tubo cilíndrico de sección rectangular, que pasa por el centro de toda la estructura, conectando así las suspensiones inferior y superior. Esta solución proporciona una serie de ventajas relacionadas con la estabilidad del vehículo, por lo que se utiliza fácilmente, por ejemplo, en vehículos todoterreno.

  - Chasis monocasco

Este tipo de chasis es actualmente la solución más popular en la fabricación de vehículos. Su nombre proviene de la forma específica, que incluye no sólo el chasis propiamente dicho, sino también la parte superior del vehículo. El resultado es una "jaula" compacta con todos los elementos más importantes de la estructura del carro. Un chasis así proporciona un mayor nivel de seguridad que otras soluciones, así como una reparación relativamente fácil y una rigidez torsional muy buena.

- Chasis tubular

  Esta solución se encuentra principalmente en los carros de carreras debido a su alto nivel de seguridad en caso de accidente. El diseño del chasis tubular se asemeja a un chasis con bastidor de escalera, pero en este caso los elementos que sostienen la carrocería del vehículo no sólo sujetan su chasis, sino también otras piezas. Esto hace que toda la construcción sea mucho más resistente y estable. Sin embargo, también implica unos requisitos de producción mucho mayores, lo que también conlleva un coste considerable; por esta razón, es difícil encontrar un chasis de este tipo en los turismos corrientes.

- Componentes de un chasis de auto

  A continuación hablaremos de los componentes del chasis del carro, que está dividido en 12 partes.

  - Embrague

    El primer componente del chasis del carro es el embrague, que sirve para conectar y desconectar suavemente el régimen del motor con la transmisión. El embrague es útil cuando conduces el carro o estás en un atasco.

    El embrague puede hacer que el proceso de cambio de marchas sea más suave. Este componente consta de dos metales que giran a RPM, a saber, el volante y el plato de presión, y el forro del embrague se encuentra entre estas dos piezas.

- Transmisión

  La transmisión es un componente del chasis del carro que funciona para manipular la potencia del motor. Esta sección es muy útil cuando el carro se encuentra en una condición que requiere un gran par motor o cuando tiene que emitir una velocidad elevada.

  La transmisión del carro puede ayudar a realizar estas actividades ajustando la relación de desplazamiento entre las marchas. La posición 1 tiene una relación de transmisión lo suficientemente grande como para que el giro de salida de la transmisión sea menor que el de entrada. Sin embargo, la posición 1 tiene un par muy grande.

  Después de entrar en la 2ª marcha o en otra marcha, la relación de transmisión será menor y esto hará que la tasa de aceleración de salida sea mayor, pero el par máximo disminuirá.

- Junta universal

  La junta universal es un componente del chasis del carro cuya función es conectar momentos de torsión de cualquier dirección y ángulo. Suele tener dos partes, situadas detrás de la transmisión y el eje delantero.

- Eje

  El eje es un componente del chasis del carro cuya función es distinguir las rotaciones de las ruedas izquierda y derecha. Debe distinguirse para que, cuando el carro gire a la izquierda, pueda ajustarse la distancia recorrida por las ruedas izquierda y derecha. Si no se distingue, una de las ruedas puede patinar y causar desgaste.

- Eje trasero

  Este componente tiene la forma de un eje que conectará el eje con el eje. En el extremo del eje, un cojinete de rueda se fijará al eje que soporta la carrocería del

carro. Hay dos tipos de ejes utilizados en los automóviles, a saber, los ejes rígidos y los ejes independientes.

- Muelles

  Los muelles también forman parte del sistema de suspensión. La función del muelle es amortiguar las vibraciones de la carretera y proporcionar suavidad cuando el carro pasa por baches. Los muelles suelen ser de acero flexible con un diseño roscado.

- Amortiguador

  Los amortiguadores son diferentes de los muelles. No tienen resistencia a la presión entrante. Sin embargo, este componente puede absorber el choque que se produce cuando el muelle está en funcionamiento.

- Barra estabilizadora

  Esta pieza sólo se encuentra en el sistema de suspensión libre o independiente. El estabilizador se utiliza para que las ruedas izquierda y derecha no estén demasiado separadas en el margen. Esto se debe a que el sistema de suspensión independiente puede producir un gran efecto de balanceo porque hay una rueda que no puede sujetarse.

- Sistema de dirección

  El sistema de dirección también forma parte del chasis y su función es aliviar el estilo de conducción y también controlar la dirección de las ruedas delanteras. Este sistema está hecho como un asistente para que cuando el conductor gire el volante pueda ser más ligero.

  Hay dos tipos de dirección asistida: la de tipo hidráulico y la de tipo eléctrico. El tipo hidráulico utilizará la fuerza de compresión hidráulica obtenida de la bomba de dirección para que pueda empujar la cremallera de dirección. Mientras que el tipo eléctrico utilizará un motor que impulsará directamente la cremallera de dirección.

- Sistema de frenado

  El sistema de frenado es un sistema que sirve para reducir considerablemente la velocidad del carro. El funcionamiento de este sistema consiste en utilizar la fricción para que la energía de rotación de las ruedas se convierta en energía

calorífica. En este sistema, hay dos materiales formados por hierro y amianto que rozarán entre sí.

- Ruedas y neumáticos

  Los últimos componentes que puedes encontrar en el chasis de un carro son las ruedas y los neumáticos. Este componente suele estar situado al final de la cadena cinemática y su función es convertir la energía de rotación de la cadena cinemática para utilizarla como potencia del vehículo.

  Por su parte, los neumáticos tienen la función de absorber las pequeñas vibraciones de la carretera y crear fricción con ella para que las ruedas no patinen. Los neumáticos son de varios tipos: duros, medios y lisos. Los lisos suelen tener una estructura blanda, por lo que deben ser más rápidos pero tienen un agarre bastante bueno.



Figura 2. 15 Estructuras

Thermofit: El thermofit para cable es un material ampliamente utilizado en la industria eléctrica para la protección y aislamiento de cables y alambres. Este material se caracteriza por su capacidad para contraerse en longitud y diámetro cuando se aplica calor, lo que lo convierte en una excelente opción para garantizar la seguridad y confiabilidad de las instalaciones eléctricas.



Figura 2. 16 Termoflit

- Usos del tubo termocontractil para cable

  El tubo termocontractil para cable se utiliza comúnmente para proteger cables y alambres eléctricos en aplicaciones que requieren un alto grado de resistencia mecánica, aislamiento eléctrico y protección contra la humedad y el polvo.

  Entre los usos más comunes se encuentran:

  - Aislamiento de cables y alambres en instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales.
  - Protección contra la corrosión y el desgaste en cables y alambres expuestos a condiciones ambientales extremas.
  - Identificación de cables y alambres mediante el uso de colores y marcas.
  - Agrupamiento de cables y alambres para facilitar la instalación y el mantenimiento.

- Calibres del thermofit para cable

  El calibre del thermofit para cable se refiere al diámetro interno del tubo antes de su contracción. Los calibres más comunes van desde 1,5 mm hasta 100 mm, aunque hay disponibles tamaños más grandes para aplicaciones especiales.

  La selección del calibre adecuado dependerá del diámetro del cable o alambre que se va a proteger y del grado de contracción que se requiere.

Tabla 1 Medidas del thermofit

MEDIDA (pulgadas)	MEDIDA (milésima de pulgada)	MEDIDA (mm)	TAMAÑO UNA VEZ REDUCIDO (mm)	ESPESOR (mm)
3/64"	0.047	1.2	0.6	0.3
1/16"	0.063	1.6	0.8	0.3
3/32"	0.094	2.4	1.2	0.3
1/8"	0.125	3.2	1.6	0.3
3/16"	0.188	4.8	2.4	0.3
1/4"	0.250	6.4	3.2	0.3
5/16"	0.313	8.0	4.0	0.3
3/8"	0.375	9.5	4.8	0.3
1/2"	0.500	12.7	6.4	0.3
5/8"	0.625	15.9	8.0	0.3
3/4"	0.750	19.1	9.5	0.4
1"	1.0	25.4	12.7	0.4

- Tipos de tubo termocontractil para cable

  Existen diferentes tipos de funda termocontractil para cable, cada uno diseñado para satisfacer necesidades específicas en términos de resistencia a la temperatura, aislamiento eléctrico y resistencia mecánica.

  Entre los tipos más comunes se encuentran:

  - PVC: es el tipo de funda termocontráctil para cable más económico y se utiliza en aplicaciones que no requieren un alto grado de resistencia mecánica o aislamiento eléctrico.
  - Poliolefina: es una funda termocontráctil para cable más resistente que el PVC y se utiliza en aplicaciones que requieren un mayor grado de aislamiento eléctrico y protección mecánica.

- Silicona: es una funda termocontráctil para cable resistente a altas temperaturas y se utiliza en aplicaciones que requieren protección contra el calor y la humedad.
- Fluoropolímero: es una funda termocontráctil para cable resistente a altas temperaturas y productos químicos. Es ideal para aplicaciones que requieren resistencia a la corrosión y al fuego.



Figura 2. 17 Termofilt

Cable automotriz: Los cables automotrices son aquellos que se utilizan para el sistema eléctrico de los vehículos automotores. De acuerdo a su función específica, los cables automotrices tienen distintas características, por ejemplo: calibre, material aislante, etc.

- Usos

  Su principal aplicación se encuentra en la distribución de cableado en el sistema eléctrico automotriz. Por ejemplo, para llevar la corriente al sistema eléctrico de frenos.
- Materias Primas

  Cobre, plásticos de aislamiento.
- Tipos

  En general, los tipos de cables automotrices de acuerdo a los requerimientos para su uso son:
  - Tipo TWP (pared delgada, con aislamiento termoplástico)
  - Tipo GPT (uso general con aislamiento termoplástico)
  - Tipo HDT (para trabajo pesado con aislamiento termoplástico)
  - Tipo STS (para trabajo estándar con aislamiento de caucho sintético)
  - Tipo HTS (para trabajo pesado con aislamiento de caucho sintético)
  - Tipo TXL (pared delgada, con aislamiento de poliolefina de cadena cruzada)

- Tipo GXL (uso general, con aislamiento de poliolefina de cadena cruzada)
- Tipo SXL (para trabajo estándar, con aislamiento de poliolefina de cadena cruzada)
- Tipo TWE (pared delgada, aislamiento de caucho sintético termoplástico)
- Tipo GTE (uso general con aislamiento de caucho sintético termoplástico)
- Tipo HTE (para trabajo pesado con aislamiento de caucho sintético termoplástico)

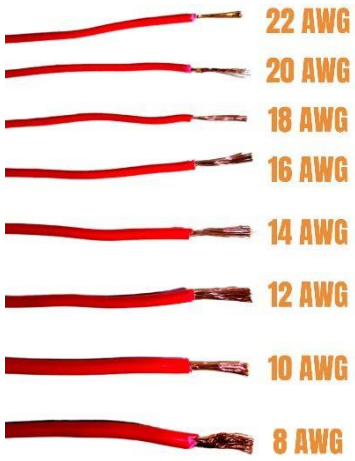


Figura 2. 18 Calibre de cables

Cinta aislante: La cinta aislante o cinta PVC es una de las cintas adhesivas imprescindibles en la caja de herramientas de los profesionales de las instalaciones eléctricas, gracias a sus numerosas aplicaciones industriales, pero que también está presente en multitud de hogares. La cinta aislante es una cinta adhesiva plastificada de PVC con acabado mate, con una cara cubierta de adhesivo base caucho sensible a la presión. Es precisamente el soporte en PVC lo que le confiere sus especiales característicos, ya que es un material flexible y aislante, por lo que le permite resistir condiciones de temperaturas extremas, corrosión, humedad y altos voltajes.

Las aplicaciones de la cinta aislante o cinta PVC son múltiples, aunque las más frecuentes son el aislamiento, protección y agrupación de cables, así como el codificado de color de los mismos. Además, en algunas industrias como la de la automoción se utilizan también para sujeción de cables.



Figura 2. 19 Cinta aislante

Terminales Eléctricos: Los terminales eléctricos se refieren al extremo de un conductor, red o dispositivo. Incluso un terminal puede ser una referencia a un conector que está conectado a este punto final, que puede usarse como un punto para conectar circuitos externos. Pueden ser de varios tipos, dependiendo de su uso.



Figura 2. 20 Terminales

Como clase de conectores eléctricos, se utiliza para transferir corriente eléctrica desde una fuente de alimentación o tierra para un uso particular. El terminal está "conectado" a la fuente o se utiliza mediante una conexión mecánica de tornillo, clavija o ranura.

Es importante señalar que los terminales se diferencian de los empalmes (otra clase de conectores eléctricos) en que solo tienen un conductor de terminación y una conexión

mecánica, mientras que los empalmes involucran dos o más conductores de terminación y ninguna conexión mecánica.

Los terminales casi siempre están compuestos por un metal, pero algunos de ellos utilizan otros materiales conductores (silicio, carbono, etc.). En cuanto a su funcionalidad, hay un elemento importante a destacar, que son los tipos de terminales eléctricos que hay en el mercado, aislados y no aislados.

Sin embargo, por mucho que existan estas dos clases, existen varios modelos en el mercado, según su finalidad. Por lo tanto, todos los componentes pueden conectar, a través de los terminales eléctricos, los conductores a sus conexiones.

En definitiva, para entender más fácilmente su funcionamiento, es necesario recordar que los componentes eléctricos están fabricados con materiales conductores de la electricidad y, mediante compresión, se conecta el cable.

Lo que sucede es que en el interior del terminal se coloca una punta pelada y, poco después, la compresión del tubo donde se hace el cable, con sus propios alicates.

- Tipos de terminales eléctricos
    - Horquilla terminal

      También llamado terminal tipo horquilla, este tipo de terminal tiene una forma plana y tiene una abertura que permite la fijación a la superficie de las barras. Tiene un diseño que facilita mucho la instalación eléctrica, ya que no es necesario quitar el tornillo y aún es posible utilizarlo en las regletas de bornes. Puede ser preaislado o no, para alambres y también cables eléctricos de 0,5 mm 2 a 6,0 mm 2 . Por este motivo, se recomiendan las regletas de terminales. Es importante tener en cuenta que hay cuatro tipos de orejetas de horquilla: yugo recto, yugo de resorte, yugo de anillo y yugo doblado.

      El hecho es que el terminal de horquilla se utiliza para envolver los cables de conexión, con el fin de evitar que los conectores se rompan

debido a la gran presión que recibe cuando se utiliza en equipos que necesitan ser apretados con el tornillo.



Figura 2. 21 Horquilla

- Slip-ons y lengüetas

  Este tipo de terminal eléctrico es muy fácil de colocar, debido a que dispone de un conjunto formado por una pieza encajable macho y una pieza encajable hembra, en forma de lengüeta. Incluso existe el slip-on 100% aislado, que proporciona un perfecto aislamiento de la pieza, asegurando su eficiencia, minimizando el riesgo de cortocircuitos, evitando así accidentes eléctricos.

  Además, también existe el modelo slip-on tipo bandera, con la finalidad de realizar conexiones con un ángulo de 90º. En el caso de los trinquetes —fijados con remaches o tornillos, junto con el embarrado o una pieza metálica— facilitan la conexión de los cables. Recordando que, si es necesario realizar varias conexiones, existe la posibilidad de utilizar pestañas en cinta.



Figura 2. 22 Lengueta

- Anillo o terminal de ojo

  Por el nombre de este tipo de terminal eléctrico, se puede ver que tiene un anillo en su extremo. Se divide en dos modelos diferentes: extremo con aro tubular y extremo con aro laminado. Puede encontrarlos en conexiones realizadas mediante tornillos (tornillos de puesta a tierra y embarrados, por ejemplo).

  Este tipo de terminal se utiliza junto con abrazaderas para cables eléctricos, en una superficie más plana en forma de anillo o pala. Se utilizan tuercas y tornillos para hacer la conexión.



Figura 2. 23 Ojillo

- Guantes de empalme

  Se utilizan, por compresión, en empalmes de cables. Existe un modelo de manguitos de empalme, considerado el más común, en el

que todos los extremos de los cables se limitan al centro del terminal, utilizando dos compresiones.

Sin embargo, también existen los manguitos tubulares, que son manguitos de empalme que tienen una ventana —para verificar la posición de los cables— y también el empalme paralelo —utiliza solo una compresión—, siendo utilizados en alambres macizos y fabricados en cobre electrolítico.



Figura 2. 24 Empalme

- Pin terminales

  Este tipo de terminal eléctrico se puede utilizar en contactores, bloques de terminales o terminaciones de cables flexibles. Hay algunos modelos de terminales pin, que varían según su funcionalidad. Ellos son: ojales tubulares, pasador plano y pasador tubular.

  Finalmente, los terminales eléctricos son muy importantes, ya que terminan y ayudan a conectar cables y alambres a varios tipos de equipos. Es fundamental señalar que cuando se trata de terminales para cables eléctricos, existe una enorme capacidad para conducir la electricidad. Por ello, es fundamental comprobar la calidad de los componentes, para garantizar una mayor seguridad en la instalación y también su correcto funcionamiento.



Figura 2. 25 Pin terminal

- Colores de los terminales eléctricos

Tabla 2 Colores para conectores a tope aislado

Conector a tope aislado (PVC)

Código	Color	Calibre	Dimensiones (mm)			Piezas
		AWG	A	B	ØD	
AE05590		22 - 16	27	15	6.6	100
AE20562		16 - 14	26.5	15	4.8	100
AE20570		12 - 10	25.8	15	4.3	100

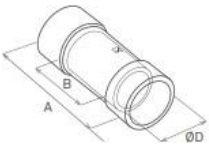




Tabla 3 Colores para conector Capuchón

Capuchón

Código	Color	Calibre	Descripción	Dimensiones (mm)			Piezas
		AWG		A	B	ØD	
AE00010		18	Roscables (PVC)	14.2	5.3	8.4	100
AE00015		14	Roscables (PVC)	17.8	5.3	10.1	100
AE00020		12	Roscables (PVC)	22	7.9	11.2	100
AE00025		10	Roscables (PVC)	24.2	6.8	14.8	100
AE00030		14	Ponchables	24.5	—	10.6	100
AE00035		10	Ponchables	26.5	—	12.4	100
AEJO-2		12 - 8	Roscables con ceja	25.6	8.5	13.9	100
AEJO-3		18 - 14	Roscables con ceja	26.8	10.5	14.9	100
AEJO-4		22 - 18	Roscables con ceja	26.9	11.5	15.5	100

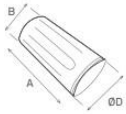




Tabla 4 Colores terminal ojillo

Terminal tipo ojo aislada (PVC)

Código	Color	Calibre	Tamaño de orificio	Dimensiones (mm)					Piezas
		AWG	(pulg)	A	B	C	E	Ød2	
AE34144		22 - 16	1/8	18	10.7	5.5	4.3	3.2	100
AE34145		22 - 16	5/32	22.3	10.7	8	7.3	4.3	100
AE34146		22 - 16	3/16	22.3	10.7	8	7.3	5.3	100
AE34150		22 - 16	1/4	28.2	10.7	11.6	11.4	6.4	100
AE34151		22 - 16	5/16	28.2	10.7	11.6	11.4	8.4	100
AE34159*		16 - 14	1/8	23	10.7	8.5	7.75	3.2	100
AE34160*		16 - 14	5/32	23	10.7	8.5	7.75	4.3	100
AE34161*		16 - 14	3/16	23	10.7	9.5	7.25	5.3	100
AE34162*		16 - 14	1/4	28	10.7	12	11	6.4	100
AE34163*		16 - 14	5/16	28	10.7	12	11	8.4	100
AE34853		12 - 10	5/32	26.7	13.7	9.5	8.25	4.3	100
AE34854		12 - 10	3/16	26.7	13.7	9.5	8.25	5.3	100
AE50242		12 - 10	1/4	32.7	13.7	12	13	6.4	100
AE50181		12 - 10	5/16	34.9	13.7	15	13.7	8.4	100
AE34173		12 - 10	3/8	34.9	13.7	15	13.7	10.5	100
AE34837		12 - 10	1/2	35	15	18	16	13	100

* Cuentan con certificación UL

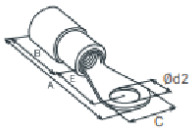




Tabla 5 Colores terminal espada

Terminal tipo espada aislada (PVC)

Código	Color	Calibre	Tamaño de orificio	Dimensiones (mm)					Piezas
		AWG	(pulg)	A	B	C	E	Ød2	
AE20665		22 - 16	1/8	22.5	10.7	5.7	4.3	3.2	100
AE51292		22 - 16	5/32	22.5	10.7	6.4	7.3	4.3	100
AE34156		22 - 16	3/16	22.5	10.7	8.0	7.3	5.3	100
AE22994		16 - 14	1/8	22.5	10.7	5.7	11.4	3.2	100
AE26741		16 - 14	5/32	22.5	10.7	6.4	11.4	4.3	100
AE34167		16 - 14	3/16	22.5	10.7	8.0	7.75	5.3	100
AE34857		12 - 10	5/32	26.7	13.7	9.0	7.75	5.3	100
AE34176		12 - 10	3/16	26.7	13.7	8.2	7.25	4.3	100

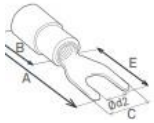




Tabla 6 Colores terminales hembra

Terminal hembra aislada (PVC)

Código	Color	Calibre	Serie	Dimensiones (mm)				Piezas
		AWG		A	B	C	ØD	
AE55125		22 - 16	.187	21.5	10	7.8	1.8	100
AE51231		22 - 16	.250	23.5	10	9.6	1.8	100
AE55122		16 - 14	.187	21.5	10	7.8	2.3	100
AE55095		16 - 14	.250	23.5	10	9.6	2.3	100
AE55094		12 - 10	.187	21.5	10	7.8	1.8	100
AE55096		12 - 10	.250	24	11	9.6	3.5	100
AE50436		12 - 10	.375	28.5	15	10.2	5.2	100



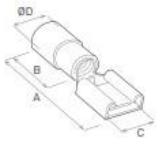


Tabla 7 Colores terminales macho

Terminal macho aislada (PVC)

Código	Color	Calibre	Serie	Dimensiones (mm)				Piezas
		AWG		A	B	C	ØD	
AE51242		22 - 16	.250	20.5	9.7	6.3	3.5	100
AE51201		16 - 14	.250	20.5	9.7	6.3	4	100
AE55121		12 - 10	.250	24.5	13.7	6.3	5.4	100

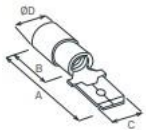




Tabla 8 Colores terminales punta aislada

Terminal tipo punta aislada (PVC)

Código	Color	Calibre	Dimensiones (mm)				Piezas
		AWG	A	B	C	ØD	
AE65143		22 - 16	27.7	10.7	2	4	100
AE65075		16 - 14	27.7	10.7	2	4.5	100
AE65085		12 - 10	27.2	13.7	2.7	6.3	100





Manguera ranurada: Poliducto corrugado en color negro para alojar cables de arneses eléctricos para usarse tanto en la industria automotriz, como eléctrica y electrónica industrial. Este poliducto esta ranurado para introducir cables de arneses pre-armados. Su perfil corrugado le permite flexionarse suavemente sin colapsarse, además de ser ligero y muy fácil de manejar.



Figura 2. 26 Manguera ranurada

Block Portafusibles: La caja de fusibles cumple una importante función de seguridad en nuestro vehículo, pues impide que potenciales cortocircuitos o excesos de carga afecten a los conductores de la instalación eléctrica. Los fusibles se diferencian por colores, que indican su amperaje.

Los vehículos de hoy en día cuentan con complejos circuitos eléctricos que se encargan de alimentar a diversos mecanismos dependientes de la energía proporcionada por la batería, algo incluso más relevante en el caso de los coches híbridos o los coches eléctricos.

El fusible juega un papel fundamental en la integridad de todo ese entramado eléctrico, pues cumple una función de protección básica que vamos a repasar en profundidad en las siguientes líneas.



Figura 2. 27 Porta fusible

Cautín y/o estación de soldadura: El cautín o estación de soldadura es el instrumento que nos permite soldar los diferentes puntos de unión existentes en los equipos electrónicos, dependiendo del circuito en el que se trabajara, se debe elegir un cautín apropiado, pues el calor excesivo puede llegar a dañar los componentes electrónicos.

Usualmente se debe trabajar con un cautín que se encuentre entre los 20 a 35 watts de potencia, con un cautín de este tipo se puede trabajar de manera general en casi cualquier circuito, en algunas secciones nos podemos encontrar con soldaduras bastante gruesas por lo cual se deberás contar con un cautín más potente de unos 60 a 100 watts de potencia. Para el proceso de soldadura el mercado nos ofrece una variedad de herramientas para soldar.

- *PISTOLA DE SOLDAR:*

  Esta herramienta a menudo nos ofrece grandes potencias de calor de más de 80 watts, se utiliza principalmente en áreas en donde se encuentren componentes con terminales gruesas tales como transformadores, pines de conexión, blindajes, condensadores de gran tamaño, etc.

  No se debe utilizar la pistola de calor para soldar componentes semiconductores como circuitos integrados, transistores y componentes SMD (de montaje en superficie), la pistola de soldar se compone de un chasis en donde se aloja un transformador con un embobinado secundario de gran calibre el cual acciona una punta que puede ser de cobre, zinc, bronce o una aleación de metales.



Figura 2. 28 Pistola de soldar

- *CAUTIN COMUN:*

  Es la herramienta para soldar más común, el cautín usualmente provee potencias bajas de calor que pueden estar entre los 15 a 60 watts usualmente, el cautín es la herramienta ideal para trabajar en circuitos que se componen de elementos delicados como circuitos integrados y componentes SMD, el cautín se compone de un mango plástico o de madera y en uno de sus extremos una punta metálica intercambiable para transmitir el calor, en su interior el cautín cuenta con una resistencia calefactora la cual recibe directamente el voltaje AC de red según la zona de operación 110-240 VAC (Voltios AC).



Figura 2. 29 Cautin común

- *ESTACION DE SOLDADURA DE AIRE CALIENTE:*

  Este es un tipo de soldador en el cual se utiliza el aire caliente para derretir la soldadura de los componentes electrónicos, la estación de aire caliente se utiliza principalmente para desmontar o soldar componentes del tipo SMD, para lo cual se puede valer de algunos accesorios que ayuden en el montaje o extracción del componente SMD, la estación de soldadura de aire caliente en su interior cuenta con un túnel de viento el cual pasa por una resistencia calefactora la cual puede contar con un sistema limitador de temperatura, el aire caliente circula por una manguera de caucho hasta llegar a un tubo metálico con un orificio limitado el cual se encarga deconcentrar el aire caliente y poder dirigirlo hacia el componente que se quiere montar o extraer.



Figura 2. 30 Estación de soldadura

- ESTACIONES DE SOLDADURA REGULABLES SIN PLOMO:

  Estaciones de soldadura sin plomo están especialmente diseñadas para trabajar con soldaduras sin plomo, que garantizan buena calidad de soldadura y no son nocivas para la salud. Tienen el punto de fusión más alto (217 °C) que las soldaduras convencionales con plomo. Las estaciones de soldadura regulables contienen una perilla de control de la temperatura para el soldador.



Figura 2. 31 Soldadura sin plomo

Pasta para soldadura: La pasta de soldar es una mezcla de polvo para soldar metales y fundente, los dos elementos que resultan necesarios para soldar con éxito dos piezas de metal. La pasta de soldar, al igual que las tiras o los alambres, está disponible en diferentes tipos de aleaciones, como por ejemplo la plata y el oro. También puedes conseguir pasta que se funde a diferentes temperaturas (dura, media, fácil). En realidad, es como cualquier otra pasta que puedas comprar, pero con la ventaja añadida de estar mezclada previamente con fundente.

- Cómo soldar con pasta de soldar
    1) Ahora que ya sabe qué es la pasta de soldar, es cuando puede aplicar calor a la unión de la soldadura con un movimiento circular. Utilice siempre la misma técnica, es decir, movimientos circulares para calentar toda la pieza de metal. A medida que la pieza se acerque a la temperatura de recocido (algo que podrá observar cuando adquiera un tono rojo cereza apagado), deberá concentrar el calor más específicamente en la unión de la soldadura.
    2) Tenga en cuenta que el fundente de la mezcla de la pasta de soldadura se quemará. Mientras vaya quemando la junta de soldadura, es probable que esta comience a adquirir una forma de bola. No se preocupe si ve que la soldadura no cae del todo en el lugar indicado. Solo recuerde que debe dirigir el calor de la llama hacia la unión.
    3) Si no está satisfecho con el resultado, solo tiene que volver a limpiar la pieza, añadir más pasta de soldadura a la unión y volver a calentar siguiendo todos los pasos anteriores.
    4) Una vez que haya terminado, enfríe la pieza y elimine cualquier posible tipo de oxidación que haya. Si se forma un reborde o encuentra algún trozo de soldadura restante, lime la pieza para conseguir un acabado más limpio y profesional.

Plafoneria: Un plafón es un objeto decorativo que se integra a la iluminación de un espacio. El término, que tiene su origen en el francés plafond, refiere a la ornamentación que se instala en el techo para sostener, proteger o decorar una lámpara o una bombilla.

- PLAFÓN LED

  En la actualidad, y desde hace unos años, lo que se ha impuesto en el mercado lumínico es el plafón led frente a los tradicionales. Y es que este dispone de un diodo de luz que trae consigo un importante número de beneficios, tales como estos:

  - Consigue reducir en más del 50% el gasto energético, en comparación con los plafones tradicionales.
  - De la misma manera, por tanto, permite ahorrar económicamente hablando e invertir menos en la factura eléctrica.
  - Asimismo, se identifica por el hecho de que da la oportunidad de contribuir a que disminuyan las emisiones de CO2 que se lanzan a la atmósfera.
  - Cuenta con una vida útil mucho más duradera que la que tienen los dispositivos tradicionales.
  - No hay que pasar por alto que además es un tipo de iluminación que no genera calor y que también parpadea, por lo que resulta mucho más agradable para cualquier persona.
  - Se puede programar para crear los ambientes deseados y adecuarse a las necesidades de los individuos en cada momento.



Figura 2. 32 Plafón led

- PLAFONES LED PARA INTERIOR Y EXTERIOR DEL VEHICULO 12V 24V
  - PLAFÓNES LED PARA MATRÍCULA:

    Plafón led para adaptar en piloto trasero o en paragolpes del vehículo soporte con dos tornillos iluminación para matricula.
  - Luces de posición

    Son las luces más básicas en cualquier vehículo y remolque, ya que en condiciones de visibilidad reducida sirven como referencia de las dimensiones del vehículo, algo básico para poder realizar las maniobras con total seguridad.
  - Luces de gálibo

    Estas luces solo son obligatorias para vehículos que sobrepasen los 2,10 metros de altura, y están situadas tanto en la parte delantera como en la trasera. Las de la parte delantera son de color blanco, mientras que las de la trasera son rojas. Cumplen la misma función que las luces de posición.
  - Luces antiniebla

    Solo se emplean en situaciones meteorológicas muy adversas, ya que pueden resultar muy molestas para el resto de los conductores. Los remolques tienen que llevarlas como sustitutas de los faros traseros de los coches.
  - Intermitentes

    Son una de las luces más importantes que debe incorporar un remolque y sin las cuales no se podría conducir. Su importancia reside en que van a servir de aviso al resto de conductores sobre las maniobras que se van a realizar.
  - Luces de frenado

    Sirven para indicar al conductor de atrás que el vehículo va a decelerar e incluso pararse. Al ser una maniobra tan básica son unas luces obligatorias en la mayoría de los casos.
  - Catadióptricos

    Los catadióptricos no son unas luces en sí, sino más bien unas placas que se colocan en la parte trasera de los remolques y semirremolques. Además, según las dimensiones de este se pueden colocar en la parte delantera y los laterales. Tienen forma triangular y reflejan la luz de otros coches, por lo que su función

consiste en dar visibilidad al remolque respecto al resto de vehículos que circulen.

- Luces en la matrícula

  Como su propio nombre indica, estas luces van incorporadas en la matrícula, con el objetivo de hacerla visible a cualquier conductor, independientemente de las condiciones de visibilidad.



Figura 2. 33 Luces de matricula

Torreta: Las torretas son dispositivos de señalamiento sonoro y visual que se encargan de proporcionar un aviso a las personas a una distancia considerable, ya sea de alerta, alarma o indicación.

Por ejemplo, una ambulancia que tenga todos sus lineamientos de seguridad en orden emplea un sistema de torretas en la parte superior que, al activarse, durante traslados de emergencia, llama la atención de conductores para hacer paso a la ambulancia hasta que llegue al hospital.

Como esta torreta para hospital, existen varios tipos de torretas; cada una de ellas sin importar el color, tamaño y estructura otorgan gran cantidad de beneficios.

- ¿Por qué emplear torretas?

  Las torretas no son dispositivos de gran tamaño, pero en definitiva eso no les impide dejar la discreción a un lado para llamar la atención, todo gracias a la potencia de su luz y sonido. Es por ésta y las siguientes razones que consideramos que las torretas son sistemas de seguridad valiosos.

1. Existen distintos formatos de torretas

Cuando te decides a adquirir un tipo de torreta, no te casas con una sola presentación y luego te las ingenias para resolver cómo usarla de acuerdo a la necesidad que tengas.

Pues existen gran variedad de torretas, catalogadas por su tipo de luz, color, forma de la torreta, incluso sonido.

Por ejemplo, una torreta de ambulancia debe emitir una luz roja y poseer un sonido específico, lo suficientemente ruidoso para llamar la atención, pero no tanto que pueda dañar el oído de los conductores y personas de alrededor.

2. Las torretas son útiles para varios sectores

El que no solo las ambulancias se beneficien del uso de torretas en México, es una gran ventaja ya que varios sectores, públicos o privados, necesitan de un sistema de seguridad que les sirvan de alerta, señal y método de prevención.

Gracias a que el diseño de las torretas puede manipularse sin verse afectado el resultado que busca el dispositivo: emitir luz y sonido para llamar la atención; sectores como el cuerpo de bomberos, policía, empresas de seguridad privada e instituciones que necesiten de torretas para señalar vías de emergencias, podrán hacer uso de ellas.

3. Excelente sistema de alarma

Aunque no lo creas son varias las personas que creen que las torretas son solo aparatos que emiten luces de colores y ruidos molestos, cuando es gracias a la intensidad de estas propiedades que vidas pueden salvarse pues las torretas son excelentes sistemas de alarma, tanto para el sector privado como público.

Pongamos un ejemplo de caso: eres dueño de un edificio de departamentos en una zona en la últimamente ha habido robos, así que contratas una empresa de seguridad privada, para hacer rondas alrededor del edificio y proteger a tus inquilinos.

Esta empresa coloca torretas en puntos estratégicos, en donde si una cámara o miembro de seguridad identifica a un intruso, pueda accionar la torreta y dar alarma al resto del equipo. De este modo protegerán con éxito a los inquilinos de una potencial situación de riesgo.

4. Fácil instalación de torretas

El diseño de las torretas es amable con el usuario, sobre todo aquellas que son de tamaño pequeño, fueron fabricadas con la intención de hacer fácil el proceso de instalación sin necesidad de un técnico. Existen aquellas que con accionar un botón de encendido pueden operar sin problemas.

Sin embargo, si la torreta es muy grande o se deba colocar sobre un objeto que puede sufrir daños de no instalarse la torreta del modo correcto, una patrulla por ejemplo; te recomendamos confiar en un experto eléctrico que te asesore en la instalación.

5. Poseen un código universal

Cuando las torretas de ambulancia se accionan, si eres un conductor sabes de inmediato qué hacer. Del mismo modo que sabes el significado del sonido y color de las sirenas de una patrulla. O si estás en el cine y se acciona la torreta no tienes duda que debes salir por la salida de emergencia.

¿Por qué? Porque al menos en el país en el que vives, el sonido, y color de las torretas es de conocimiento general; es por ello que las torretas son tan convenientes pues existe un código ya preestablecido que hace mucho má sencilla la tarea de identificar a qué sector pertenece la torreta y cuál es su llamado a la acción.

6. Compra segura

Sobre todo, para el sector público es importante que el equipo que utilicen siga los protocolos de seguridad, para su protección y la de los ciudadanos.

Una ambulancia debe tener torretas en cierto lugar estratégico para ser oídas y vistas a lo lejos, una patrulla debe usar colores específicos en sus torretas para

darle seguridad a los ciudadanos de que en efecto se trata de un auto del gobierno y no un impostor.

Los distribuidores de torretas como Alertica son conscientes de esta preocupación, por ello es que sus torretas pasan los filtros de seguridad y calidad más altos.



Figura 2. 34 Torreta

CAPÍTULO III

DESARROLLO.

- Diseñar el arnés en AutoCad para tener un resultado final y proceder a realizar la parte física.

La primera parte que se debe hacer es observar y tomar medidas del arnés que ya está armado, anotar medidas, colores y las derivaciones que pueda tener.

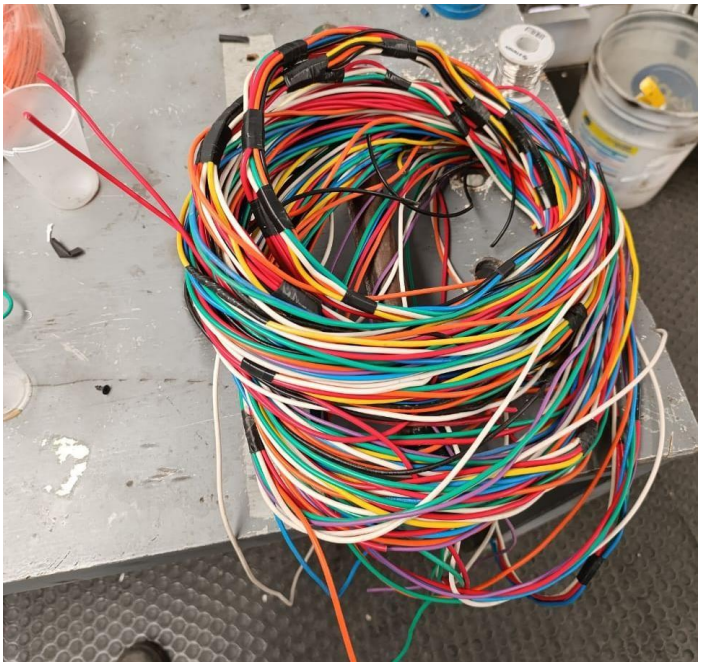


Figura 3. 1 Arnés enrollado

Torreta	Amarillo	5.80 m	
Pasillos	Naranja	8.60 m	60 cm
Señal encendido	Negro	6.60 m	
Módulos	Azul	8.60 m	50 cm
Toma fuerza	Blanco	3.00 m	
Freno Mico	Verde	3.00 m	
Pasillos	Naranja	6.00 m	60 cm
Módulos	Azul	6.00 m	50 cm
¼ piloto	Rojo	5.30 m	30 cm
¼ copiloto	Rojo	6.30 m	30 cm
Alimentaciones	Rojo	2.00 m	
Alimentación Cal8	Rojo	1.00 m	

Tabla 3. 1 Lista de material

Así mismo se procede a hacer el diseño del arnés en nuestro software AutoCad, primero se ponen las alimentaciones, ya que más adelante serán conectadas a un block de fusibles y a un conjunto de switch

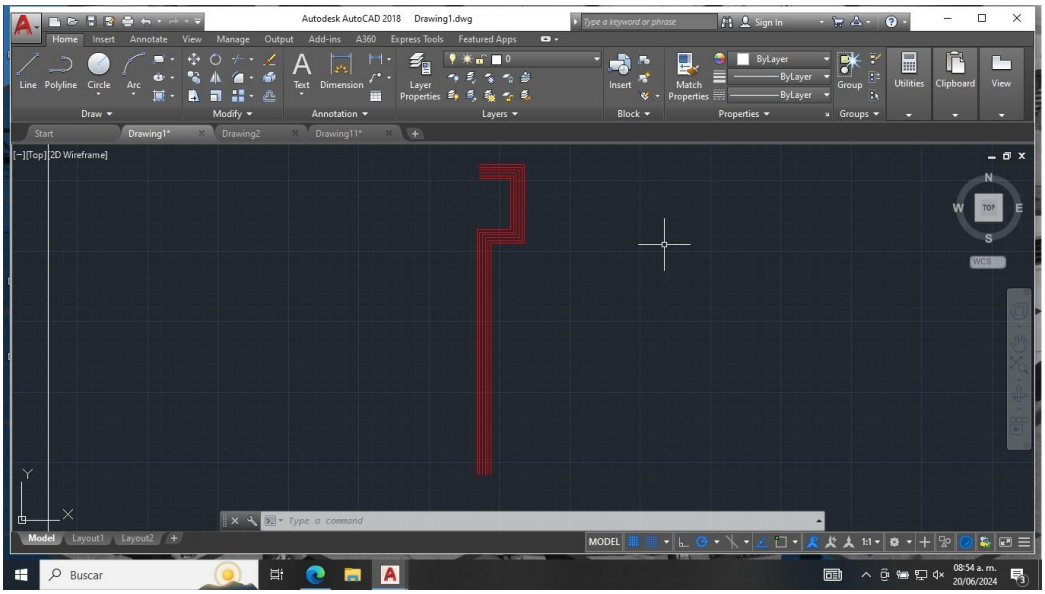


Figura 3. 2 Alimentaciones

Se comienza poniendo el primer cable de color amarillo el cual tiene como función el encendido de la torreta que está ubicada fuera de la camioneta, también se pone el negro que este nos da la señal de encendido de la camioneta.

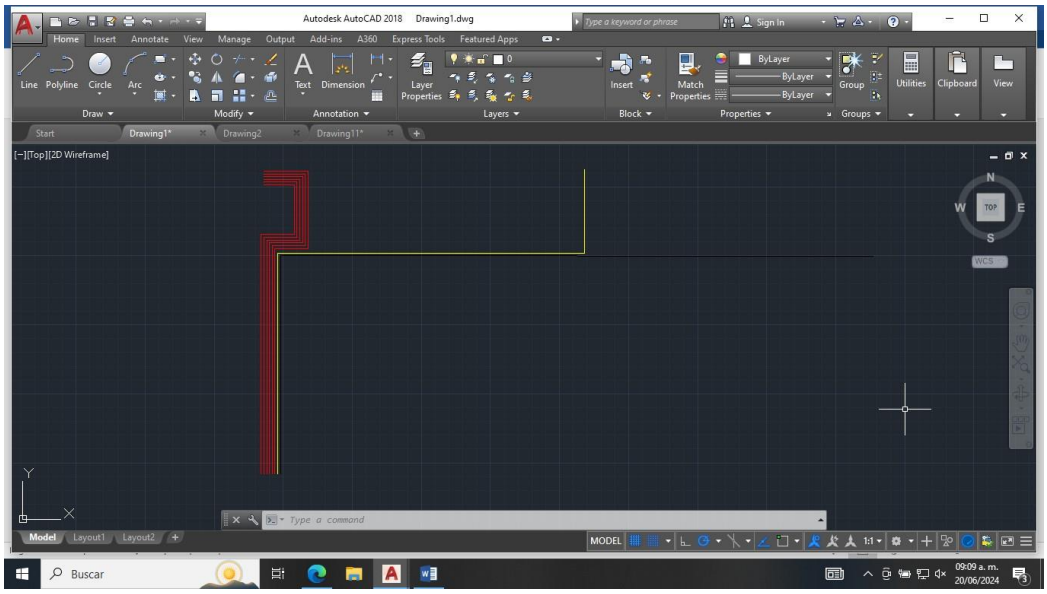


Figura 3. 3 Torreta y señal encendido

Después se coloca el freno mico, como función es dar señal al freno de la camioneta, este se ve visualizado en las luces traseras, también se coloca el toma fuerza ya que este da las indicaciones del mismo.

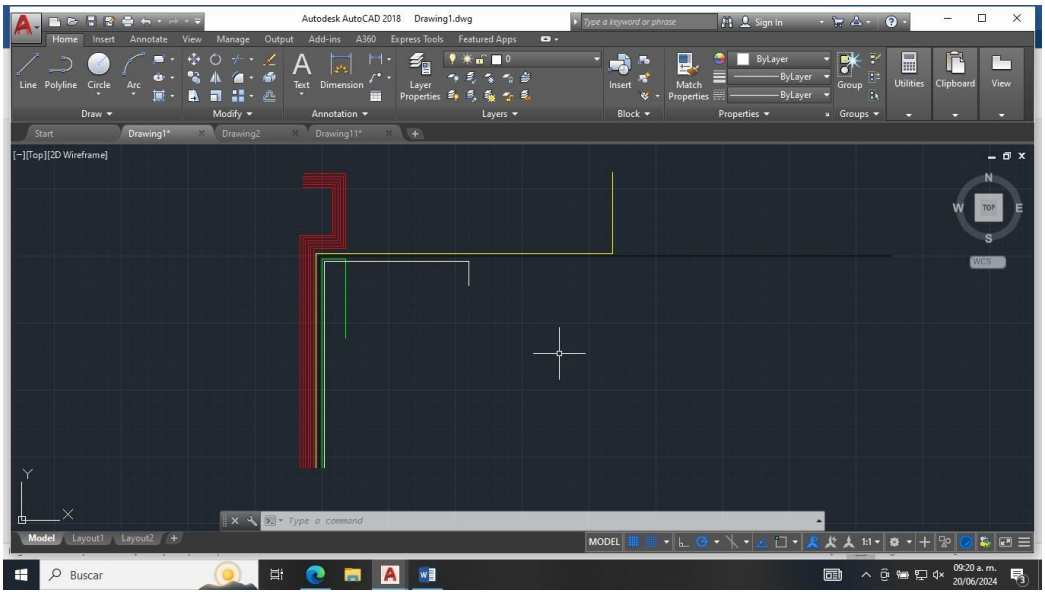


Figura 3. 4 Freno mico y toma fuerza

Se procede a poner la parte mas larga de los módulos (luces de gaveta)

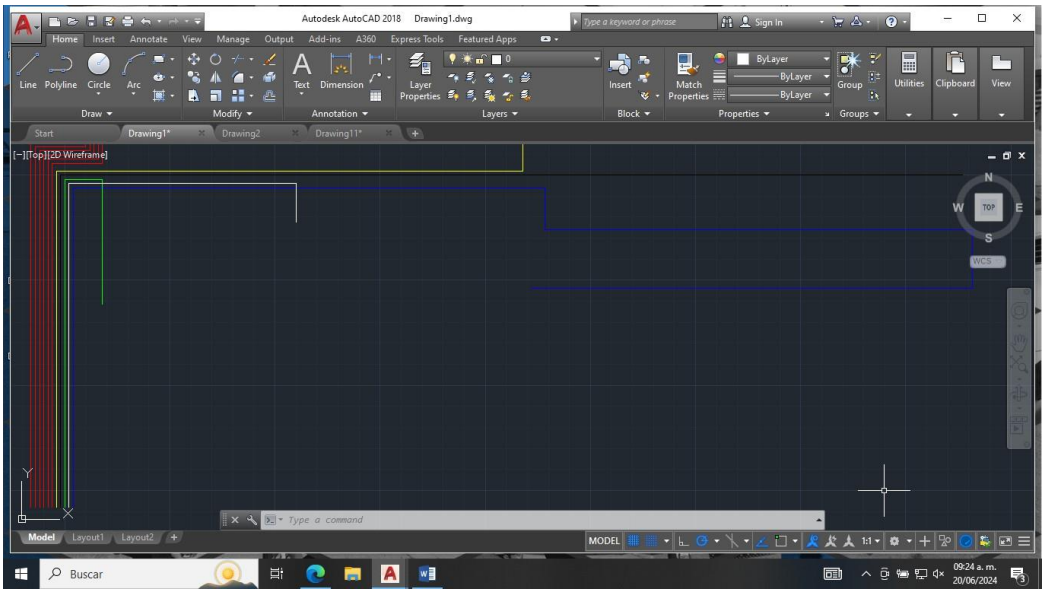


Figura 3. 5 Módulos

Casi al mismo tiempo se coloca la parte de los pasillos (luz de pasillo)

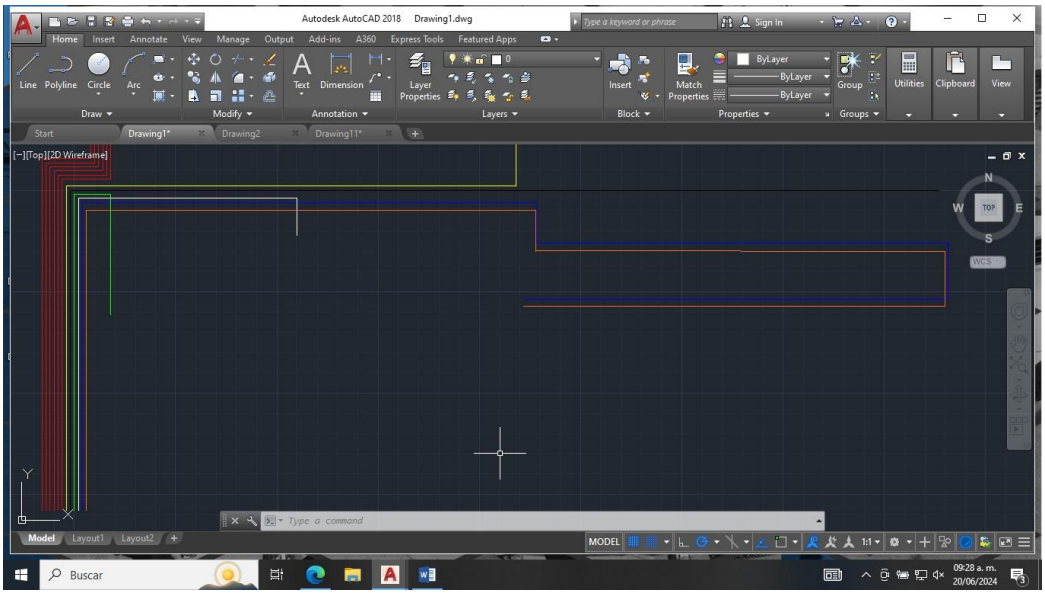


Figura 3. 6 Pasillos

Justamente a la altura de la torreta se ponen las derivaciones de módulos y de los pasillos, ya que se ponen 6 de modulo y 4 de pasillo.

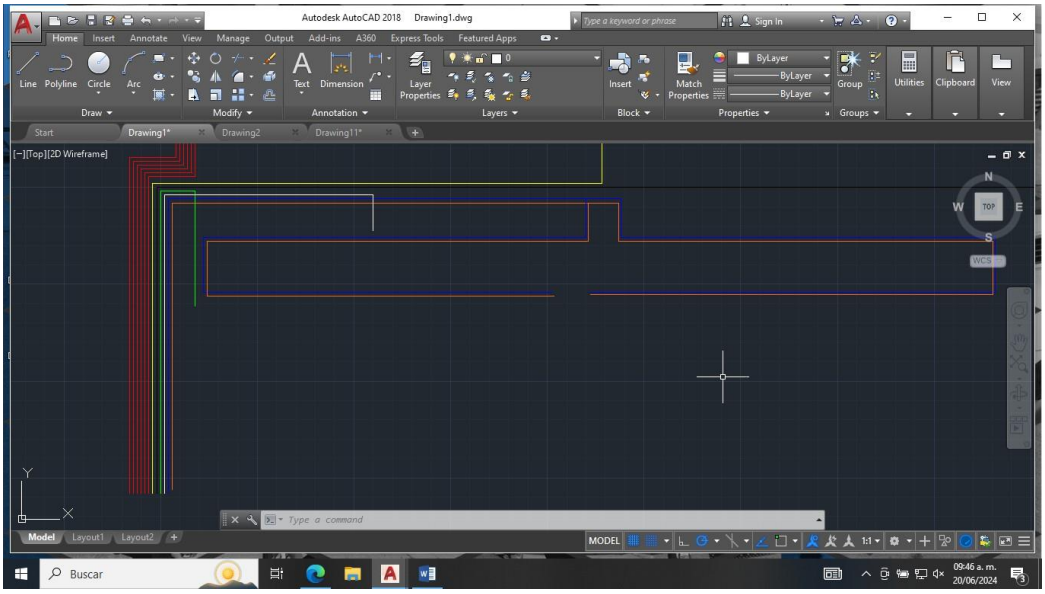


Figura 3. 7 Derivación modulo y pasillos

Se procede a poner la parte de ¼ de piloto y de copiloto.

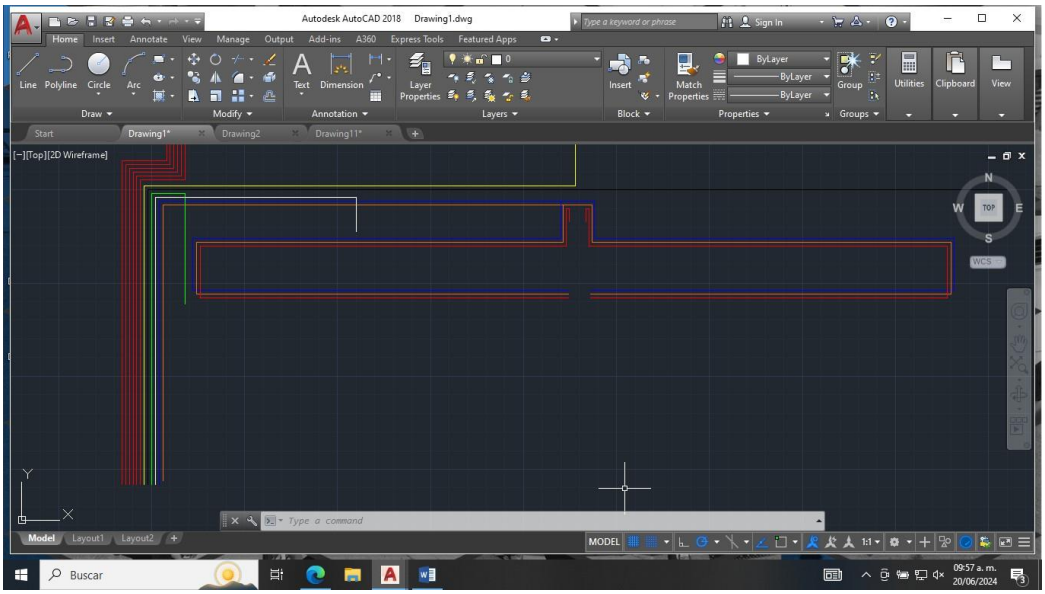


Figura 3. 8 1/4 piloto y copiloto

Para terminar con esta parte, se ponen unas pequeñas derivaciones ya que estas irán conectadas a otros plafones que están ubicadas a lo largo del arnés.

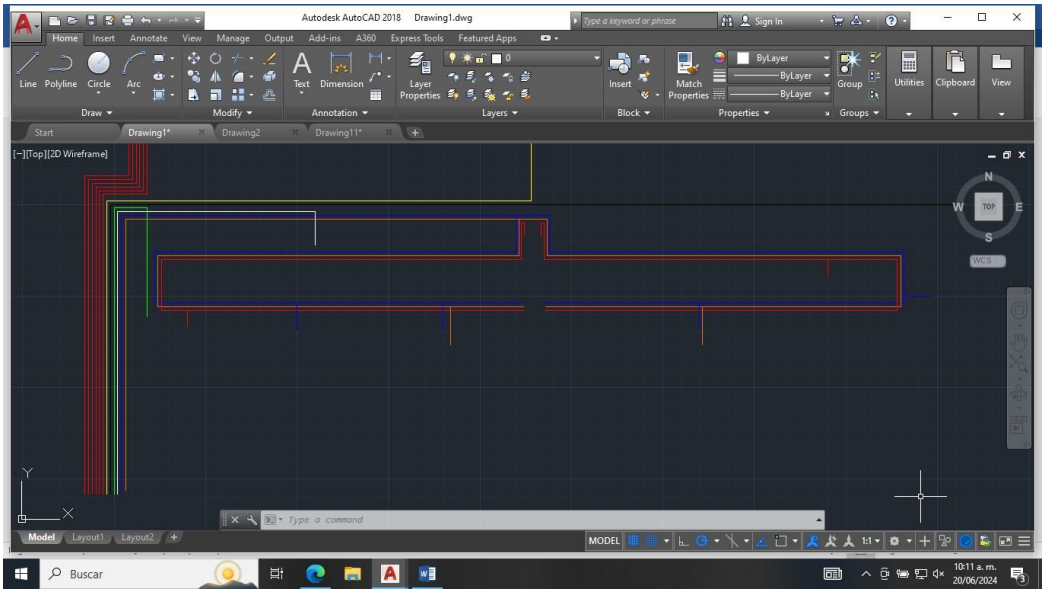


Figura 3. 9 Derivaciones pequeñas

En la parte de al inicio de nuestras alimentaciones va a ir conectado un block de fusibles, sin importar con que línea vaya, ya que después se hará una prueba de continuidad.

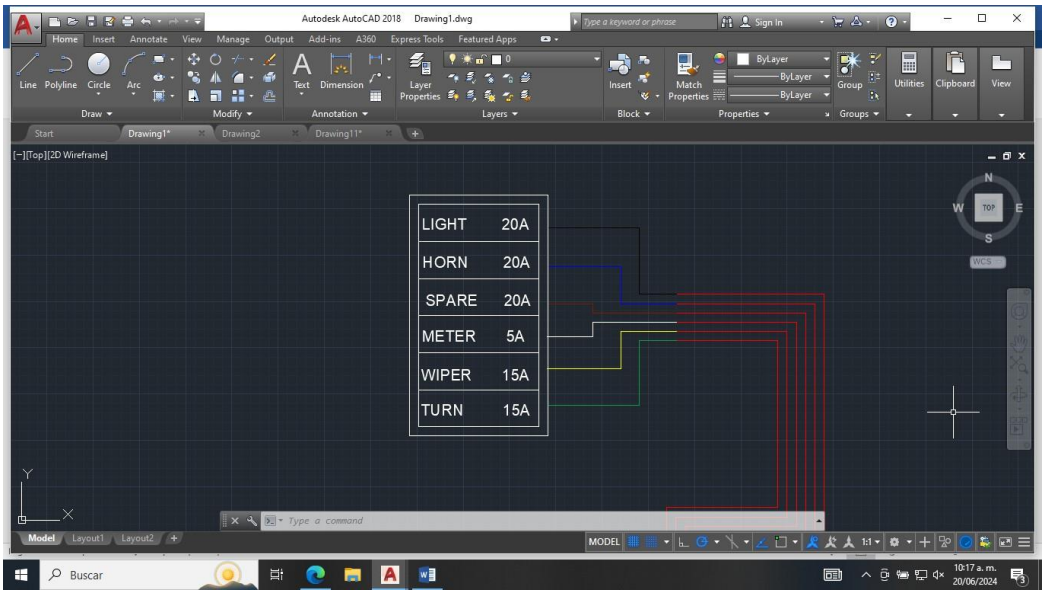


Figura 3. 10 Block portafusibles

Por el otro lado esta conformado con dos alimentaciones, estas se conectarán a una línea que ira conectada a la batería de la camioneta.

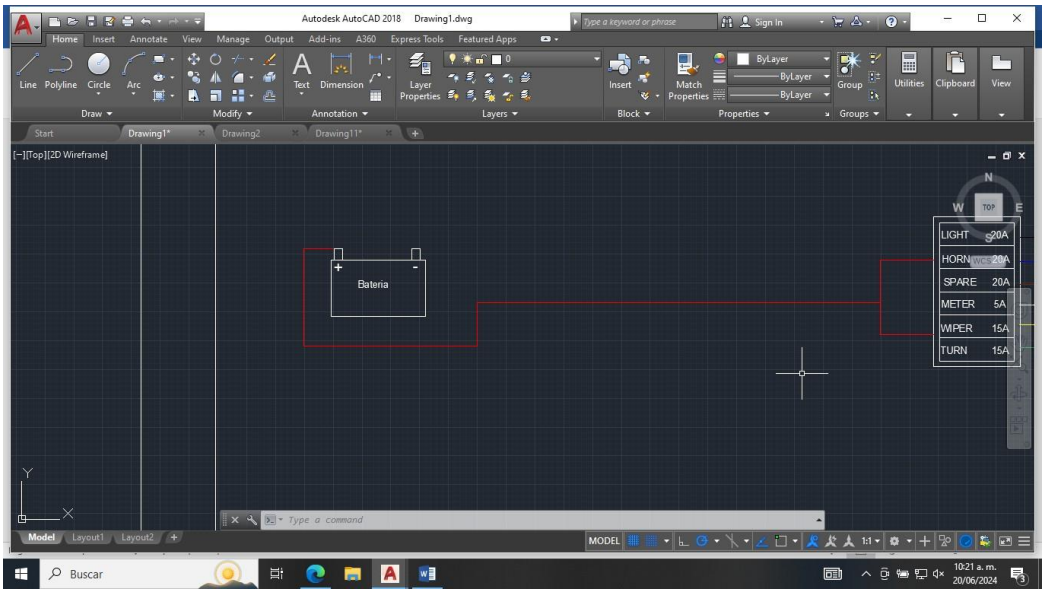


Figura 3. 11 Batería de camioneta

Una vez que se hacen las pruebas de continuidad, estas se marcan con una numeración ya que se conectaran las alimentaciones que previamente fueron probadas en continuidad y marcadas junto con las líneas que se pusieron al inicio.

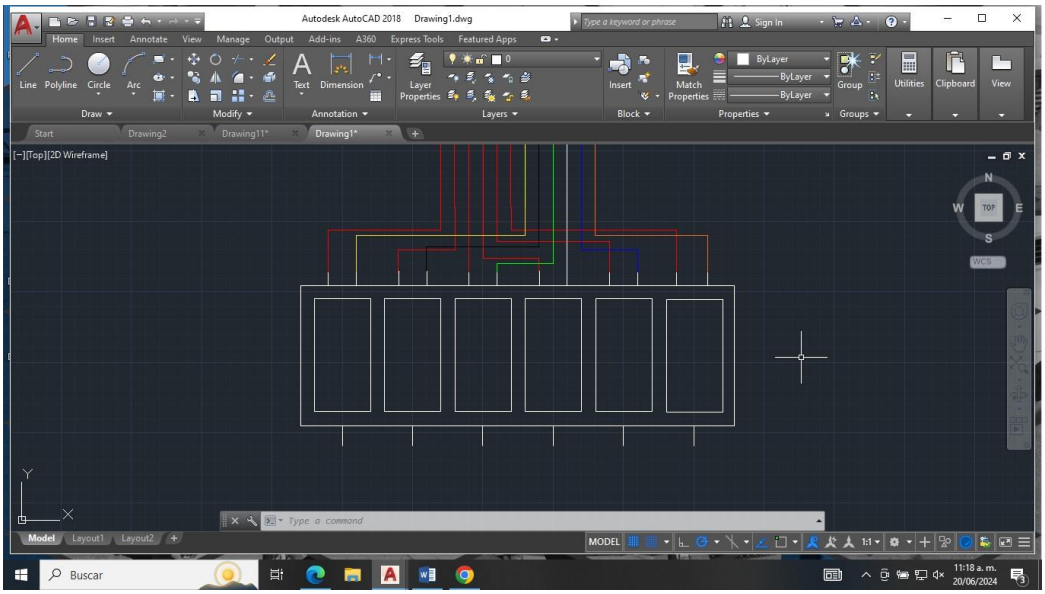


Figura 3. 12 Colocación de botonera

Una vez que se pusieron las conexiones procedemos a poner las etiquetas para identificar para que es cada línea y alimentación.

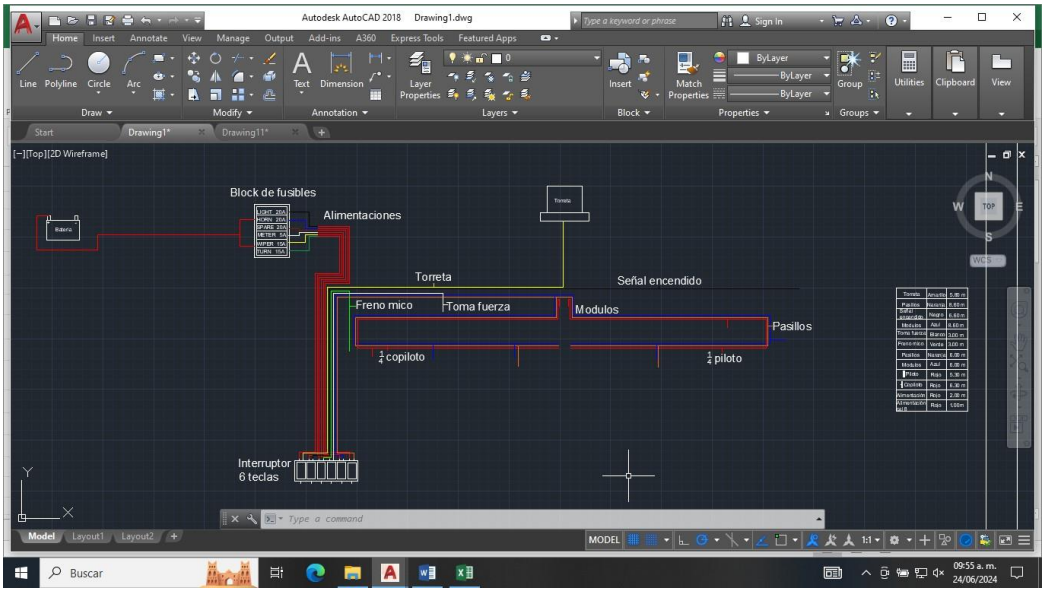


Figura 3. 13 Arnés terminado

Así es como queda el arnés de forma manual, pero como innovación se implementó un tablero para que se pueda hacer de forma rápida y eficaz.

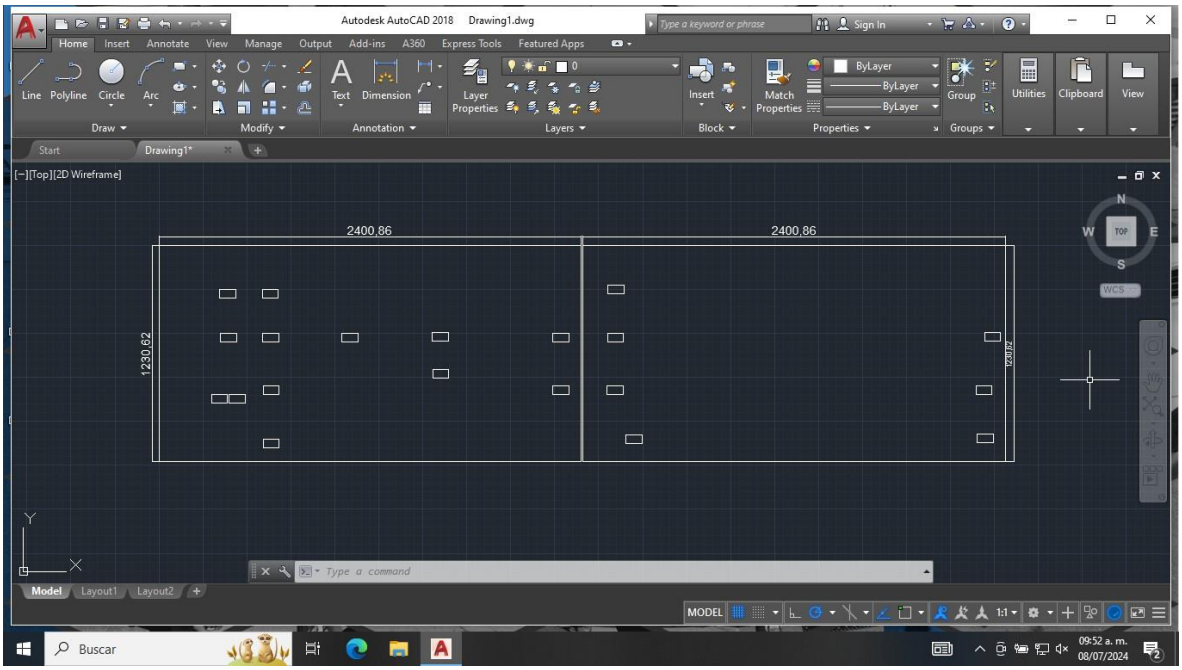


Figura 3. 14 Simulación del tablero

Se encontraron mesas entre el escombro y desperdicios de la empresa por lo que se vio una oportunidad para ocuparlas, se tomaron medidas y se hizo la simulación de como planeaba quedar.



Figura 3. 15 Tableros

Se pusieron etiquetas de manera en que se pudiera ubicar las secciones por las que iban a pasar los cables del arnés para al final dar una pequeña demostración de como quedaría una vez armado.

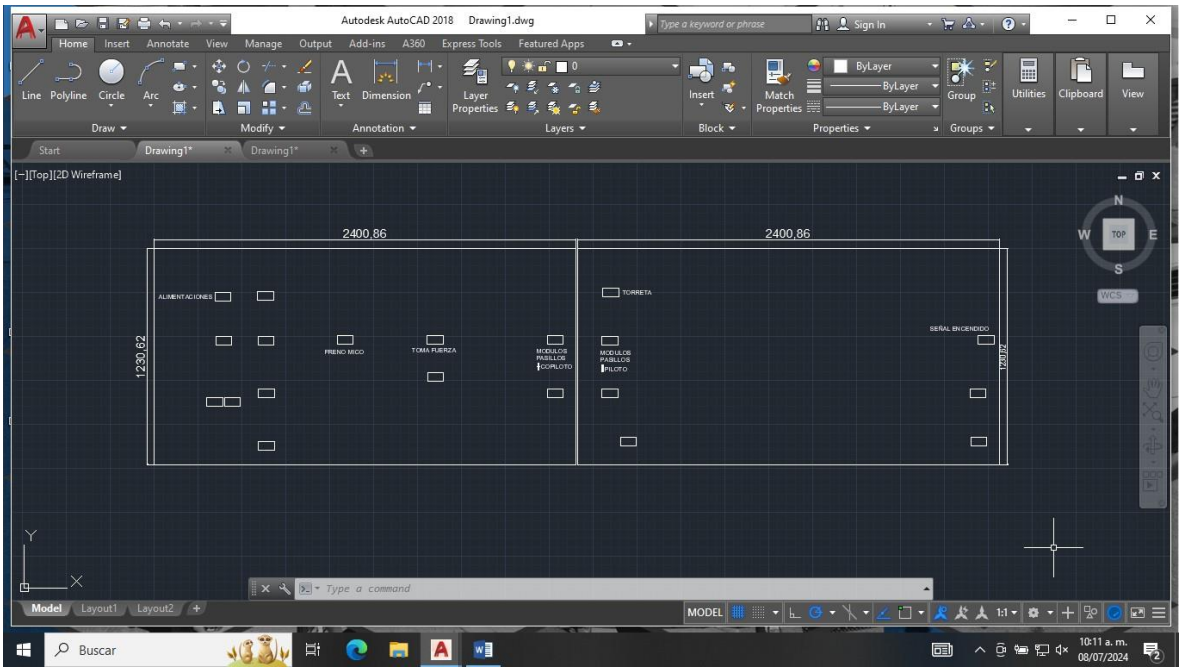


Figura 3. 16 Colocación de etiquetas

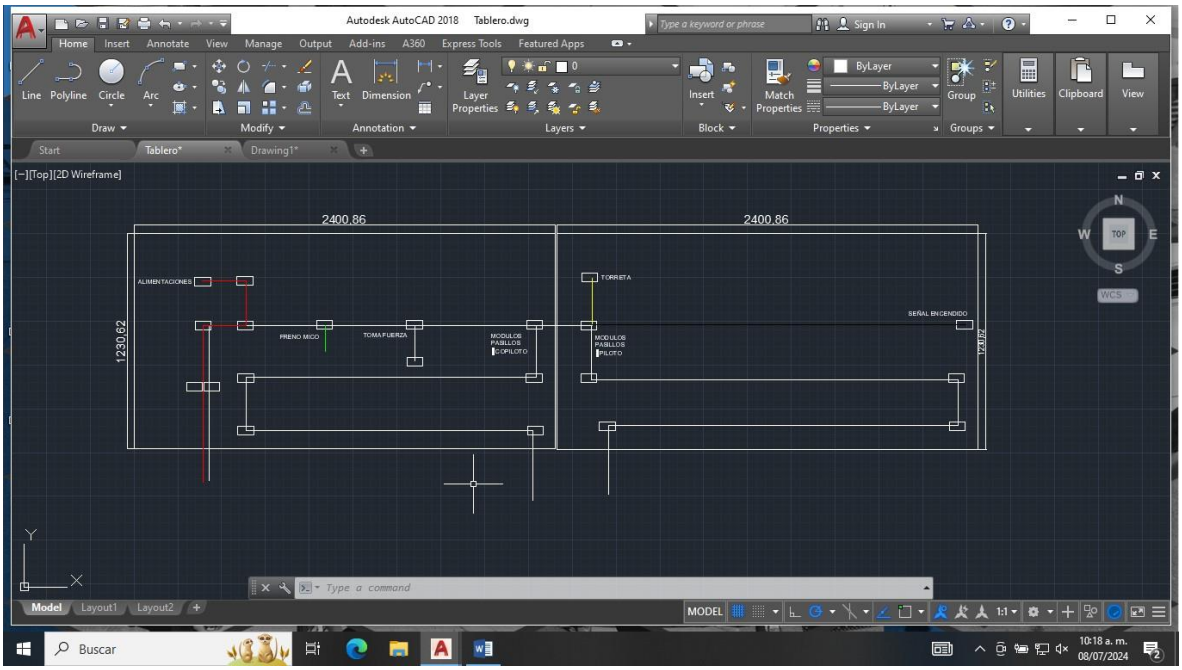


Figura 3. 17 Tablero terminado

- Implementar la parte física, que incluye el complejo proceso de preparar el material a utilizar.

Para empezar, se tiene que ubicar todos y cada uno de los cables de su respectivo color, cable calibre 14 de color, azul, blanco, naranja, verde, amarillo, negro y rojo, así como también se debe tener el material para hacer las mediciones, cortes, para soldar y cubrir el arnés.

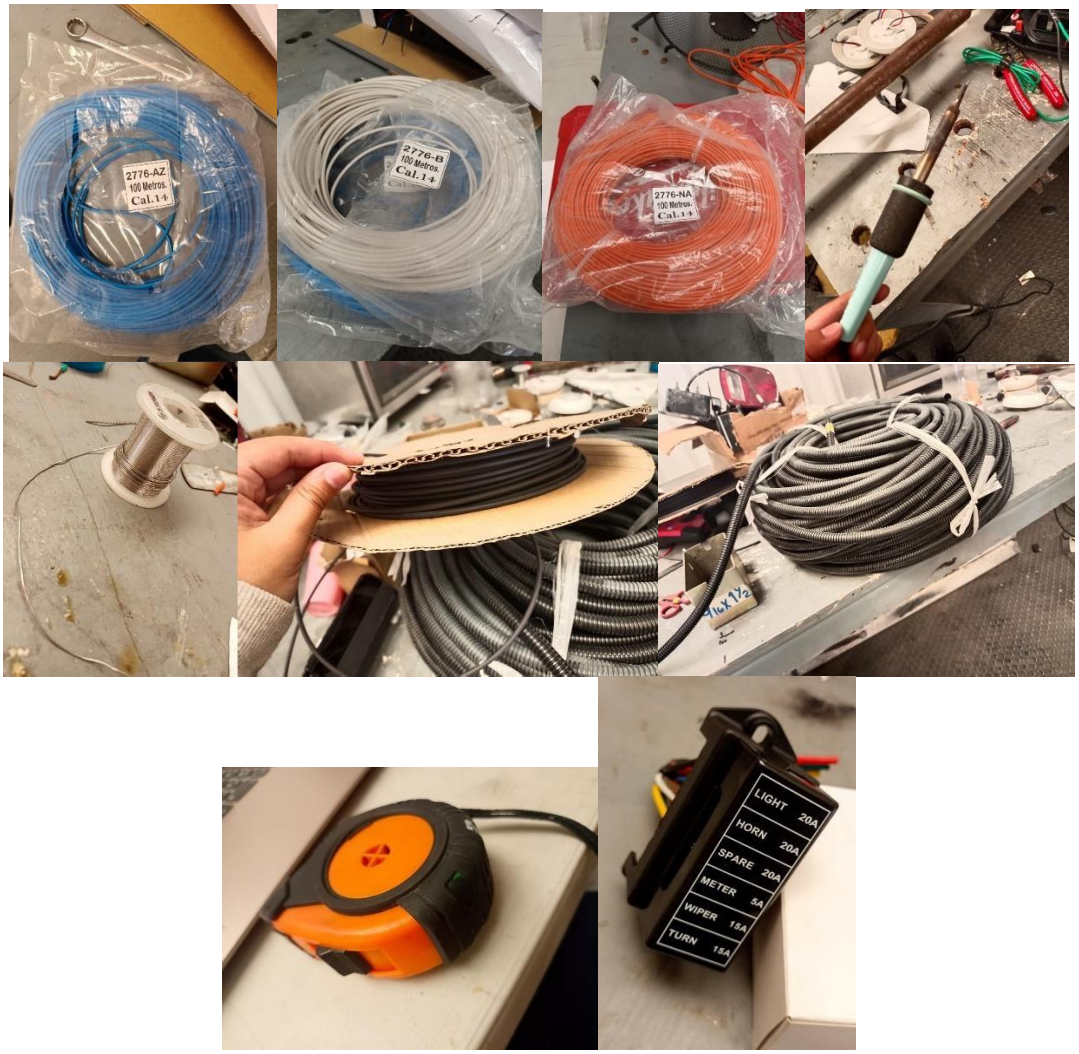


Figura 3. 18 Material de trabajo

Una vez que se tiene todo el material listo, procedemos a hacer las mediciones y los cortes de los cables que vamos a utilizar para hacer el arnés de acuerdo con la tabla de mediciones y derivaciones.

Cantidad	Etiqueta	Color	Medición	Derivación
1	Torreta	Amarillo	5.80 m	
1	Pasillos (piloto)	Naranja	8.60 m	60 cm
1	Señal encendido	Negro	6.60 m	
2	Módulos (piloto)	Azul	8.60 m	50 cm
1	Toma fuerza	Blanco	3.00 m	
1	Freno Mico	Verde	3.00 m	
1	Pasillos (copiloto)	Naranja	6.00 m	60 cm
2	Módulos (copiloto)	Azul	6.00 m	50 cm
1	¼ piloto	Rojo	5.30 m	30 cm
1	¼ copiloto	Rojo	6.30 m	30 cm
6	Alimentaciones	Rojo	2.00 m	
1	Alimentación Cal8	Rojo	1.00 m	

Tabla 3. 2 Indicaciones del material



Figura 3. 19 Cable cortado y separado por secciones

Cuando se tienen los cables ya cortados se procede a hacer las mediciones para el armado del arnés.

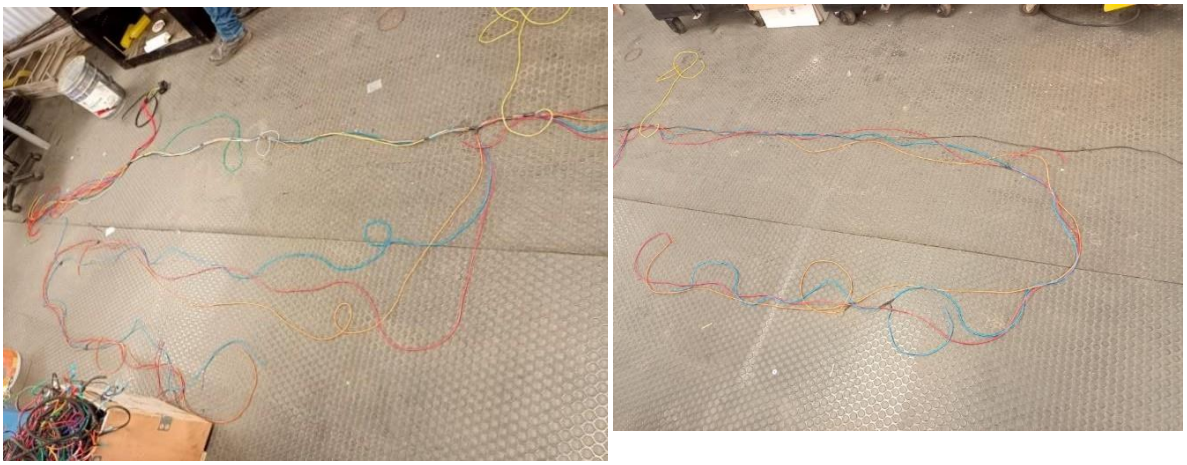


Figura 3. 20 Arnes descubierto

Primero se ponen las alimentaciones, se deja un espacio de 30 cm porque es un espacio que se utilizara más adelante, del otro extremo se empieza se mide 1.30 m para crear una derivación que da inicio al largo del arnés, es el punto en el que se encuentran todos los cables de color.



Figura 3. 21 Simulación de alimentaciones

Para continuar con el armado del lado de copiloto se necesita hacer una abertura para colocar los cables de 6.0 m, así mismo se peló el cable y se soldó, una vez que este enfría y se cubre con cinta aislante.

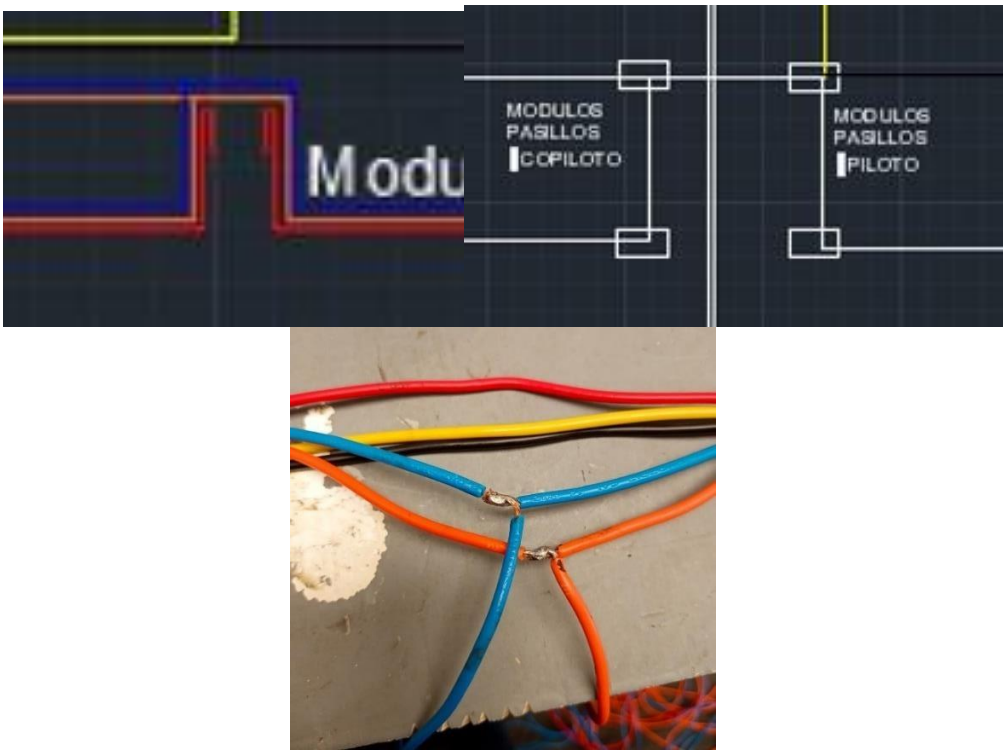


Figura 3. 22 Ejemplo del empalme de pasillos y modulos

Una vez que se cubre de forma correcta la soldadura se procede a colocar los cables de ¼´s, este se une a las derivaciones que se pusieron anteriormente. Esto se hace de ambos lados, del lado de copiloto y piloto.

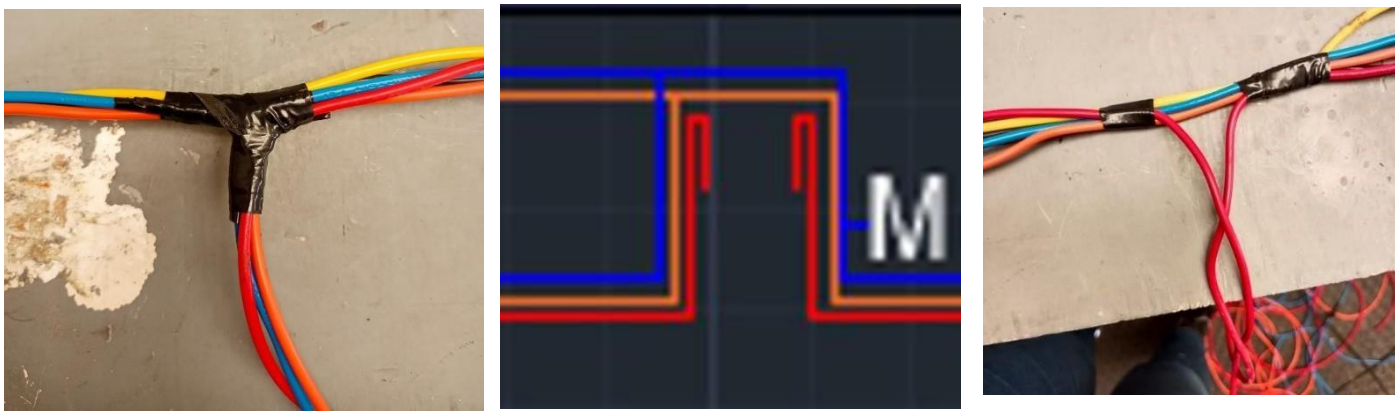


Figura 3. 23 Ejemplo de empalme de 1/4´s

Para finalizar se colocan pequeñas derivaciones de acuerdo con el color que le corresponde, si es azul, le corresponde al módulo, naranja al módulo y rojo a los ¼´s. Al igual se hizo una abertura de 3 a 5 cm para que se pudieran soldar los cables, se coloca cinta de aislar y se da continuidad al recubrimiento del arnés.

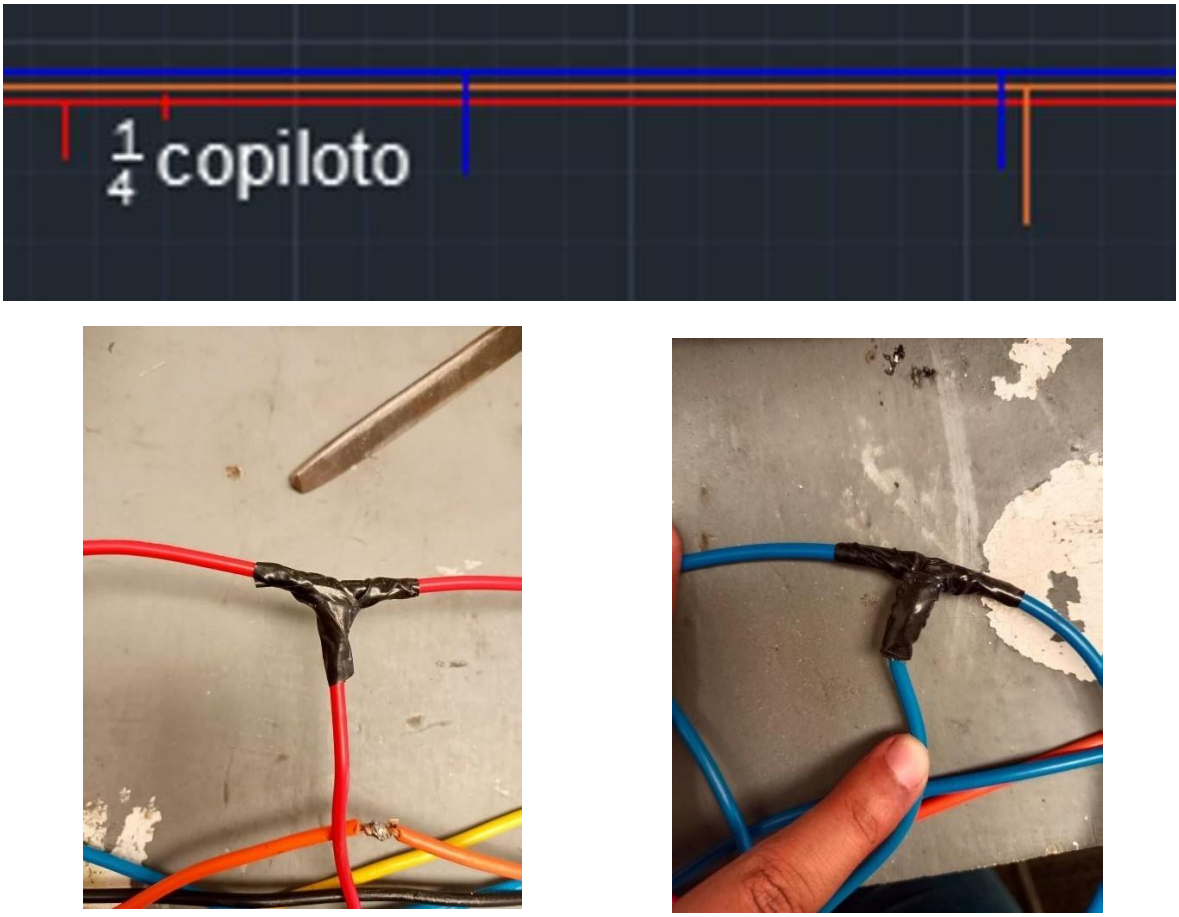


Figura 3. 24 Empalme tipo T

Para mas seguridad de que ningún cable se mueva, se enrolla un poco de cinta de aislar en distintos puntos del arnés, también para que sea más fácil cubrirlo con la manguera ranurada.

Las derivaciones mas pequeñas son las que no se cubren con la manguera ya que eso impediría su funcionabilidad.

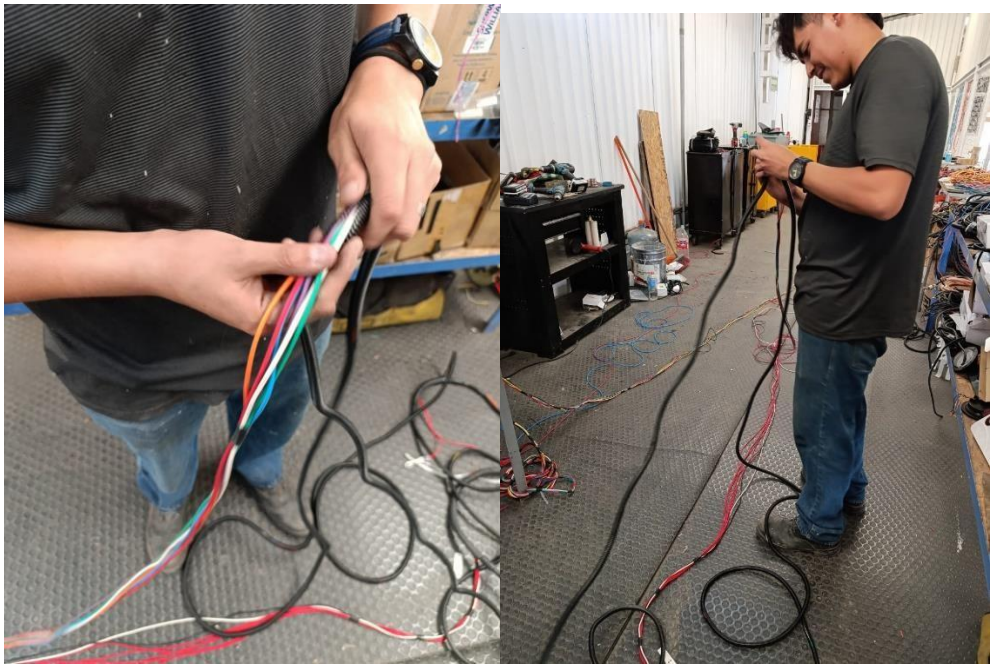


Figura 3. 25 Colocación de poliflex al arnés

Al terminar de cubrir todo el arnés se coloca se inspecciona que no tenga hoyos el poliflex o que en algunas secciones este muy delgado el material, una vez inspeccionado se enrolla y se deja libre la parte de las alimentaciones.

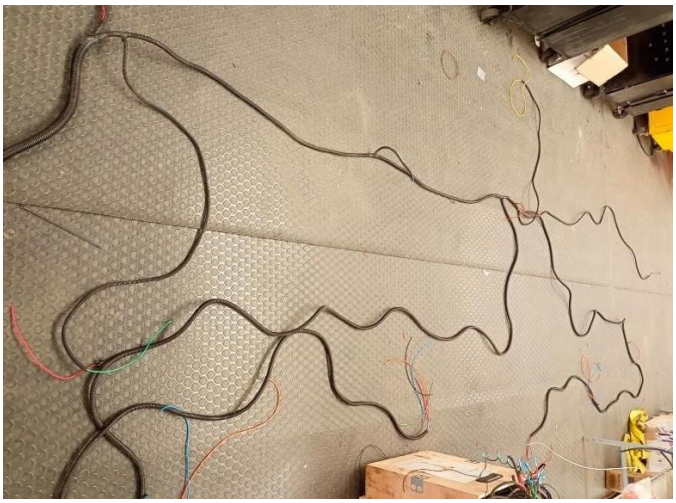


Figura 3. 26 Arnés completo y cubierto

De acuerdo con el espacio de 30 cm que se dejo al principio en las alimentaciones se colocó un block porta fusibles, se pelaron los cables y se unieron a los 6 cables que sobresalen, quedando de manera acomodada.

Del otro lado de la porta fusible sobresalen dos cables rojos, los cuales serán juntados y conectados al cable calibre 8 que se midió y corto anteriormente, se soldó y se dejo reposar.

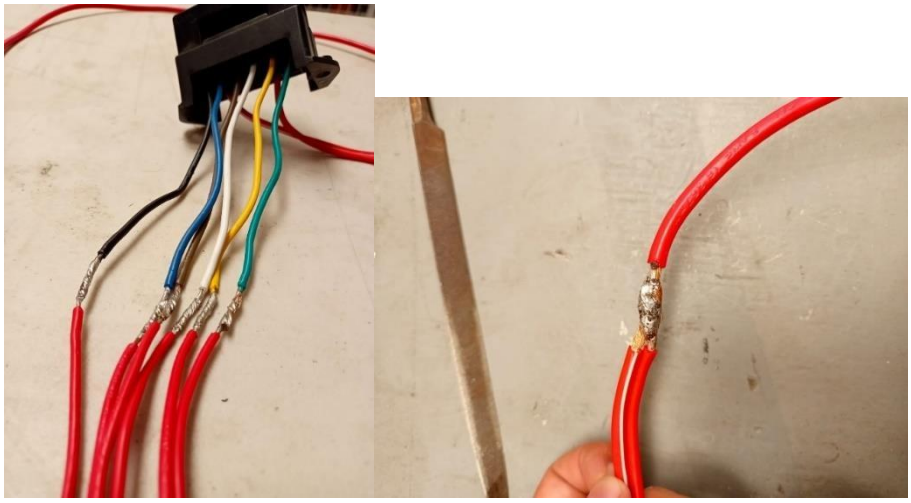


Figura 3. 27 Cables soldados

En las partes donde se soldó se colocan pedazos de termoflit para proteger la soldadura y para evitar que se peguen y ocurran accidentes al momento de conectar y hacer las pruebas, se le pasa la pistola de calor para que el termoflit se adhiera al material y se deja enfriar.

Al otro extremo del cable calibre 8 se le coloca una zapata que ira conectada a las baterías de la camioneta, se poncha y se asegura con un poco de cinta.



Figura 3. 28 Soldadura protegida por el termoflit

Una vez que se dejo reposar y enfriar se coloca la manguera ranurada para proteger el material como se había estado haciendo anteriormente, se enrolla como lo demás y se resguarda hasta el momento que la camioneta esté lista para que se pueda poner el arnés eléctrico.

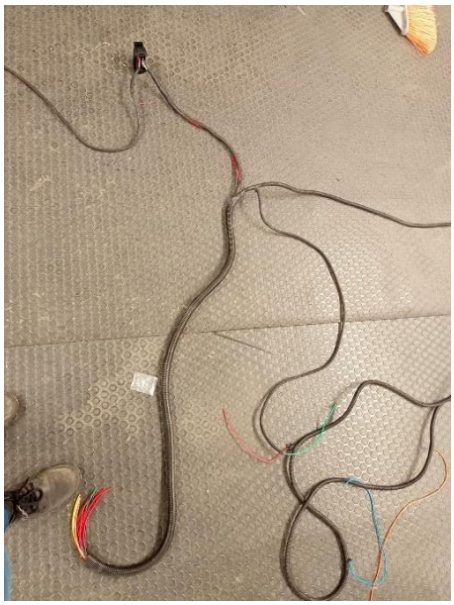


Figura 3. 29 Sección de alimentaciones completa

Una ves que se tiene el chasis de la camioneta, se pone la carrocería es de manera en la que se puede empezar a trabajar ya que el arnés se coloca debajo de este y se barrenan puntos exactos para que el arnés pueda pasar por ahí.



Figura 3. 30 Chasis de camioneta

Una vez colocado el arnés por la parte inferior del chasis se procede a dejar de esta manera para que la siguiente área (soldadores) procedan a colocar la carrocería (dicha carrocería ya viene con las gavetas, la tornamesa y la base de la torreta), esta parte del arnés se deja de esta manera ya que en este van conectadas las luces de gaveta, la luz de porta placas (lado del piloto) y luces laterales.



Figura 3. 31 Arnés de gavetas

Luego se procede a dejar la parte del arnés (cable amarillo y cable negro) en su sitio para que una vez que se tenga la carrocería se pueda conectar la torreta (cable amarillo) y el botón de encendido (cable negro), también se ubican las derivaciones del arnés destinadas para las luces de tránsito (lado piloto y copiloto).

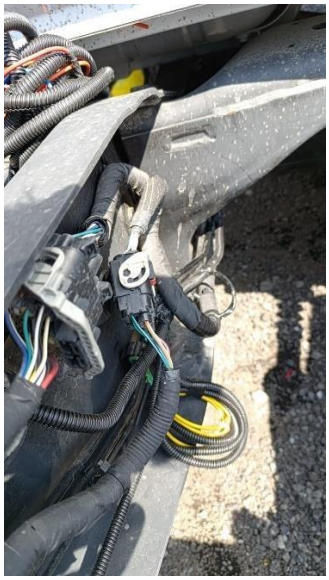


Figura 3. 32 Derivación torreta (cable amarillo)

Una vez que se colocó el arnés por todo el chasis de la camioneta y se ubico las derivaciones en sus lugares específicos, se coloca el portafusibles en un lugar estratégico y cómodo cerca de la batería para que de esta forma sea más fácil y sencilla su manipulación. Se debe barrenar para poder montar el portafusibles con pijas.



Figura 3. 33 Colocación de arnés en batería

Una vez colocado el arnés se procede a mandar a la siguiente área para montar y soldar. Después de regresarla al área de mecatrónica se comienza a poner cinchos de plástico de 30

cm color negro para ubicar bien el arnés y no quede suelto en alguna parte donde se pueda perjudicar por el uso

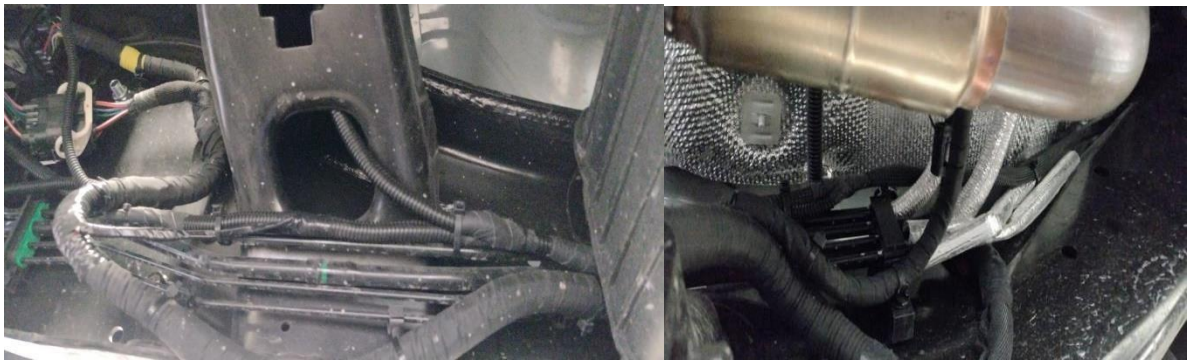


Figura 3. 34 Arnés con los cinchos para mayor posición.

En cada una de las imágenes se puede observar cómo se colocan los cinchos y donde se ubica cada parte del arnés. Hay lugares por los cuales puede pasarse el arnés a través del chasis o eje de la camioneta. En la parte inferior de la camioneta también se ubican ciertas mangueras hidráulicas por lo que es de suma importancia saber por donde pasar el arnés para no afectar a ninguna de alguna manera.



Figura 3. 35 Arnés ubicado para que el escape no lo afecte.

Una vez de ponerle cinchos a todo el arnés procedemos a pasar las derivaciones de la torreta y el botón de encendido (cable negro) por los lugares específicos para poder conectarlos.

En este caso pasamos el cable del botón a través de la tornamesa para subirlo hasta el pedestal que es donde se ubican los barrenos hechos para el botón. De la misma forma deben ubicarse de cierta manera porque a través de la tornamesa pasan mangueras

hidráulicas para el brazo. Dichas mangueras tienen una llave de paso en la parte inferior de la tornamesa.



Figura 3. 36 Cable del botón de encendido pasado a través de la tornamesa en donde se puede ver los espacios hechos para las llaves de paso del sistema hidráulico.

Una vez que se tiene todo el arnés ubicado, el chasis soldado, ajustado los cables y se conectaron la torreta y el botón de encendido, se procede a pasar la parte del arnés con las derivaciones a las gavetas, el chasis cuenta con unas omegas (abrazaderas) especialmente diseñadas para el arnés en las cuales debemos de pasarlo desde el principal hasta las gavetas.

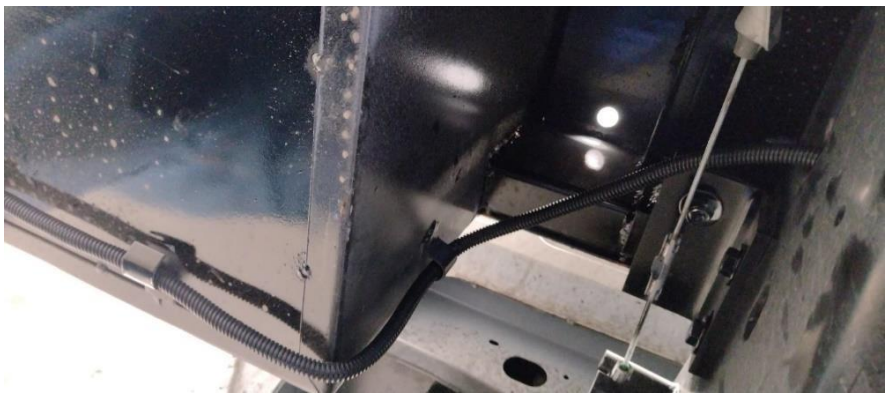


Figura 3. 37 Arnés a través de las omegas que dirigen hasta las gavetas.

Una vez que se mete el arnés hasta la ultima parte de la gaveta se deben ubicar en la forma en que las derivaciones queden justo donde se requiere que se conecten todas las luces necesarias.



Figura 3. 38 Arnés subiendo desde la parte inferior de la camioneta y entrenado por un barreno de la gaveta.

La primera conexión que se hace es la de una de las luces laterales (por cada lado llevan dos, una al principio y otra la final por la parte de afuera de la gaveta). Las luces cuentan con dos cables, uno que se conecta a una derivación del arnés y el otro se aterriza a tierra en el mismo chasis (se le coloca una sapata 3/16 y con un remache se coloca).



Figura 3. 39 Conexión de la luz lateral.

La segunda conexión es la de la primera luz de gaveta (son 3 por cada lado del chasis y se ubican en la parte inferior interna del chasis), de la misma forma un cable de dicha luz se aterriza a tierra en el chasis por la parte interna de la lampara de forma que no se vea y el otro cable se conecta a la derivación del arnés (cable azul).



Figura 3. 40 Conexión del arnés a la lampara.

Luego se le pone manguera (poli Flex) y se le pone cinta de aislar de forma que no se mueva la manguera y se vea de manera estético.



Figura 3. 41 Arnés visto de manera estético conectado a la luz de gaveta.

La tercera conexión es otra luz de gaveta y se coloca de la misma forma, la única diferencia es que el arnés cuenta con otra derivación directamente para la luz de pasillo, por lo que se hace el mismo procedimiento y se conecta el cable rojo o naranja hasta la luz de pasillos que de la misma forma esta aterrizado a tierra en el chasis con un remache.

El poli Flex se pasa hasta dicha conexión para que se vea más estético y no queden los cables a la vista del espectador y con ayuda de omegas hace que la manguera no se vea colgada en la gaveta.



Figura 3. 42 Conexión de luz de pasillo escondida con el poli Flex.

La ultima conexión que se hace de un lado de la gaveta es la de la ultima luz de gaveta y luz de pasillo, se hace de la misma manera que la anterior.

Para el otro lado de la gaveta se realiza el mismo procedimiento con las mismas lámparas.



Figura 3. 43 Conexión luces traseras

Para la última conexión que se realiza, se procede a conectar las luces traseras o también conocidas como luces de tránsito, para eso en el mismo arnés se designa dos caminos (derivaciones) una por cada lado de las luces de tránsito, el único cambio que existe entre las dos es que del lado del piloto existe una derivación extra para conectar la luz del porta placa.



Figura 3. 44 barreno y conexión

La carrocería cuenta con los barrenos necesarios para poder pasar a través de dicha carrocería el arnés que conecta las luces de tránsito, cada luz cuenta con 3 cables distintos y cada cable va conectado a un color específico de la derivación del arnés principal, se debe conectar lo mejor posible para que el cliente no pueda jalar los cables y así generar un posible corto.



Figura 3. 45 Luz de transito

Con el cable (derivación) procedente del arnés de la luz de tránsito se conecta directamente al cable rojo de la luz del porta placa, y el cable negro del mismo se manda a tierra en la misma carrocería, para luego ponerle su respectiva manguera ranurada para que este mismo quede bien asegurado.

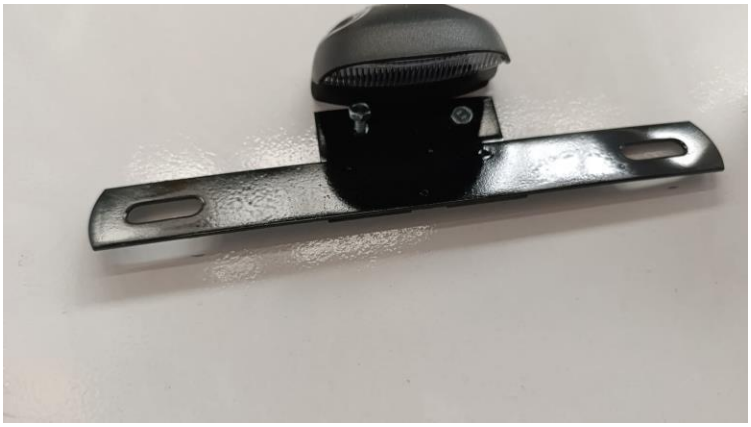


Figura 3. 46 Luz porta placa

De esta forma quedaría la luz del porta placa, como su nombre lo indica, sirve para poder alumbrar la placa de la camioneta.

- Realizar las pruebas necesarias para comprobar que tiene el funcionamiento correcto.



Figura 3. 47 Tablero funcional



Figura 3. 48 Torreta



Figura 3. 49 Transito



Figura 3. 50 Portaplaca

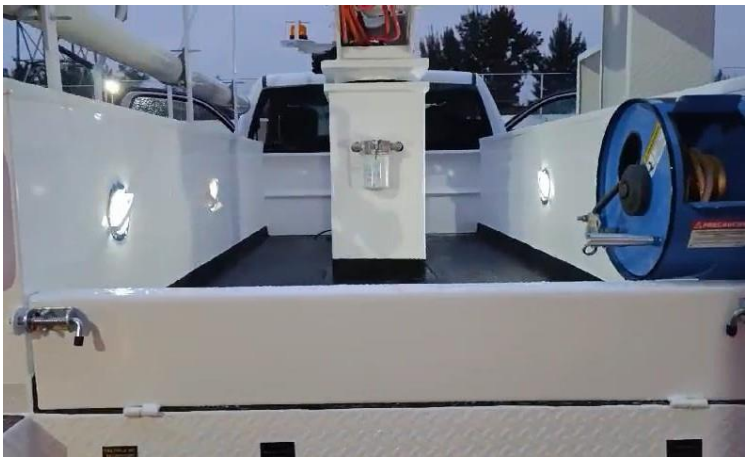


Figura 3. 51 Pasillo

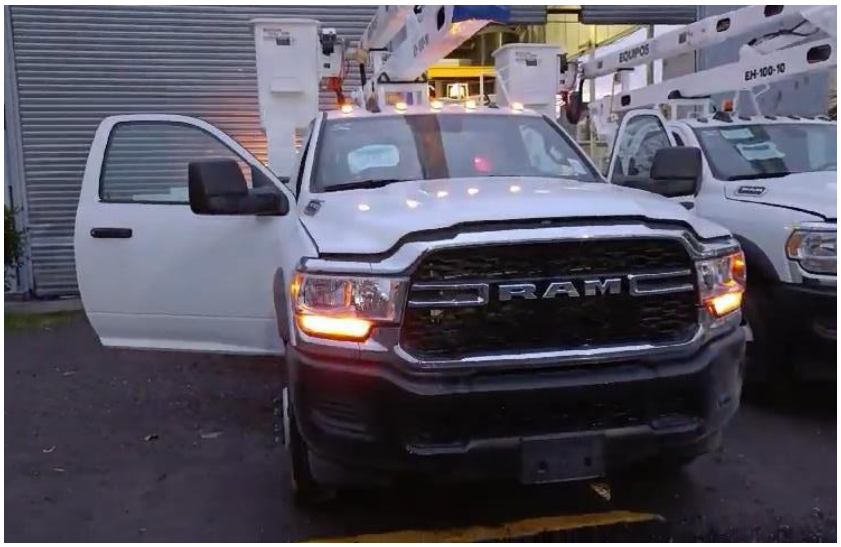


Figura 3. 52 EH-110 Terminada

CAPÍTULO IV
RESULTADOS.

https://youtu.be/qxvd_m6FNys

CONCLUSIONES.

El realizar este proyecto dejo muchas experiencias y aprendizajes, el pasar de realizar un arnés a mano a realizarlo en un tablero con el mismo propósito redujo mucho en los tiempos de la realización de cada uno.

Mucho más práctico y con la posibilidad de modificar dicho tablero para otras grúas más grandes o más chicas.

Se aprendieron grandes cosas de diferentes personas, cada uno tenía formas diferentes pero el resultado era el mismo para cada arnés, grandes enseñanzas para empalmar, soldar y encintar cable, formas más rápidas de poner la manguera sin la necesidad de abrirla completamente.

Las recomendaciones para dicho tablero es crear uno más grande para los arneses de las grúas de mayor tamaño y así evitar hacerle las modificaciones cada vez que se realiza un nuevo arnés para otra grúa, si se tuviera un tablero más grande especial para dichos arnés sería mucho más rápido la elaboración de cada uno sin la necesidad de esperar a un solo tablero.

OBJETIVOS EDUCACIONALES.

AE1 Identificar, resolver y formular problemas de Ingeniería Mecatrónica aplicando conocimientos de ciencias básicas e ingeniería

AE2 Analizar, aplicar y proponer procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos Mecatrónicos que cumplen con las necesidades o requerimientos especificados

AE4 Comunicarse de manera efectiva con diferentes audiencias, de forma oral y escrita

AE6 Reconocer la necesidad permanente de incorporar conocimientos adicionales y tener la habilidad para identificar, integrar y evaluar este conocimiento adecuadamente.

AE7 Trabajar de forma eficaz y eficiente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas limite y analizan riesgos e incertidumbre.

FUENTES DE INFORMACIÓN.

- (S/f). Uson.mx. Recuperado el 19 de junio de 2024, de http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/12572/Capitulo2.pdf
- ¿Qué es el PTR? Lámina galvanizada. (2022, julio 13). Lamina Galvanizada; Max Aceros Monterrey. https://www.laminagalvanizada.com.mx/perfiles-de-acero/ptr/
- ¿Qué es la hidráulica? Definición, funcionamiento y aplicaciones. (2022, septiembre 28). Guía-Profi; Jungheinrich PROFISHOP AG & Co. KG. https://www.jungheinrich-profishop.es/es/guia-profi/que-es-la-hidraulica/
- ALÉRTICA SEGURIDAD (s/f). *Beneficios de las torretas*. Recuperado de la url https://alertica.com.mx/beneficios-de-las-torretas/#:~:text=Las%20torretas%20son%20dispositivos%20de,de%20alerta%2C%20alarma%20o%20indicaci%C3%B3n.
- Álvarez, D. (2023, diciembre 2). ¿Qué es el barrenado profundo y para qué se usa? Aceros Inoxidables Victoria. https://inoxidablesvictoria.com/blog/que-es-el-barrenado-profundo-y-para-que-se-
- Aragon, M. A. (2023, mayo 16). Thermofit Todo lo que necesitas saber sobre el tubo aislante termocontráctil. Amaterasu Iluminacion Led. https://amaterasuiluminacionled.com/blogs/blog-amaterasu/termf
- Arnes Eléctrico y Su Proceso de Producción. (s/f). Scribd. Recuperado el 19 de junio de 2024, de https://es.scribd.com/document/504409565/Arnes-electrico-y-su-proceso-de-produccion
- Cookson-Clal (diciembre, 29 2021). *¿Qué es la pasta de soldar y cómo se utiliza?* Recuperado de la url https://www.cookson-clal.es/blog/que-es-la-pasta-de-soldar-y-como-se-utiliza/#:~:text=La%20pasta%20de%20soldar%20es,la%20plata%20y%20el%20oro.
- Crea, A. (2022, junio 27). PTR: Conoce las Medidas y Calibres de este Perfil Comercial. Láminas; Aceros Crea - Aceros: Venta y distribución, productos de alta calidad. https://laminas.com.mx/perfiles-de-acero/ptr/

- de Actividades Profesionales, I. (s/f). Diseño de arneses eléctricos para General Motors. Unam.mx:8080. Recuperado el 19 de junio de 2024, de http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/11157/1/Dise%C3%B1o%20de%20arneses%20el%C3%A9ctricos%20para%20General%20Motors.pdf
- Equipos Hidromecánicos. (2018, abril 20). IMPSA. https://www.impsa.com/productos/hydro/equipos-hidromecanicos/
- Final Test S.A de C.V (2024). *¿Que es un cautin Y/O Estacion de soldadura?* Recuperado de la url https://www.finaltest.com.mx/product-p/art-5.htm#:~:text=El%20caut%C3%ADn%20o%20estaci%C3%B3n%20de,a%20da%C3%B1ar%20los%20componentes%20electr%C3%B3nicos.
- FULL LED CAR (2023). *PLAFONES LED PARA INTERIOR Y EXTERIOR DEL VEHICULO 12V 24V*. Recuperado de la url https://fullledcar.es/plafon-led-para-interior-y-exterior-del-vehiculo-12v-24v-592.html#:~:text=Son%20una%20de%20las%20luces,que%20se%20van%20a%20realizar.&text=Sirven%20para%20indicar%20al%20conductor,a%20decelerar%20e%20incluso%20pararse.
- Hidráulica. (2020, julio 29). SHI Servicio Hidráulico Industrial. https://www.bombas-hidraulicas.com.mx/hidraulica/
- Ivova, M. (2020, julio 20). La mecatrónica: qué es, qué estudia y cómo se aplica. Avantek - Avantek CT Solutions. https://avantek.es/la-mecatronica-que-es-que-estudia-y-como-se-aplica/
- La importancia del arnés eléctrico - AMN ®. (s/f). Recuperado el 19 de junio de 2024, de https://amnquality.com/arneses-electricos-pieza-clave-en-las-industrias-modernas/
- Miarco. (2018, marzo 14). ¿Qué es la cinta aislante? Blog de bricolaje y material industrial - Miarco. https://www.miarco.com/blog/que-es-la-cinta-aislante/
- Nortel Brazil (s/f). *TERMINALES ELÉCTRICOS: ¿PARA QUÉ SIRVEN Y CUÁLES SON SUS FUNCIONES?* Recuperado de la url https://sonepar.co/terminales-electricos-para-que-sirven-y-cuales-son-sus-

funciones#:~:text=Los%20terminales%20el%C3%A9ctricos%20se%20refieren,punto%20para%20conectar%20circuitos%20externos.

- Online, C. (s/f). Información técnica de los Cables automotrices. Cosmos Online. Recuperado el 19 de junio de 2024, de https://www.cosmos.com.mx/wiki/cables-automotrices-chbb.html
- Peruana, M. (2021, septiembre 21). Manguera Hidráulicas. Marco peruana. https://www.marco.com.pe/blog/mangueras-hidraulicas-tipos-de-mangueras/
- Plaza, David (2021, agosto 06). *El fusible, ¿qué función tiene y cómo ayuda a nuestro coche?* Recuperado de la url https://www.motor.es/noticias/fusible-coche-202180206.html
- Práctica de Arneses Eléctricos PDF. (s/f). Scribd. Recuperado el 19 de junio de 2024, de https://es.scribd.com/document/388201323/Practica-de-arneses-electricos-pdf
- Publicado por Julián Pérez Porto y María Merino. Actualizado el 7 de diciembre de 2023. Plafón - *Qué es, definición y concepto.* Disponible en https://definicion.de/plafon/

ANEXOS.

EQUIPOS HIDROMECÁNICOS

La gente que si sabe de equipos

01 de agosto de 2024.

CARTA DE AUTORIZACION

ING. PENIEL OCTAVIO PEÑALOZA BERISTAIN
SUBDIRECTOR DE VINCULACIÓN
TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

Me es grato enviarle un cordial saludo en ocasión de informarle que el alumno **ESQUIVEL RODRIGUEZ BRAYAN,** de la carrera de **INGENIERÍA MECATRÓNICA,** está autorizado para fines escolares por la empresa **EQUIPOS HIDROMECANICOS MC S.A. DE C.V.,** para utilizar la información obtenida sobre su estancia en la empresa para cumplir con sus objetivos educativos.

Sin más por el momento me despido de usted, al tiempo que me complace saludar cordialmente.

ATENTAMENTE

EQUIPOS HIDROMECÁNICOS
EHM910503BW1

ING. ARIEL BRIAN MARQUEZ FLORES
MECATRONICO

Clavel Mz. 5, Lt.15 Área A, Oficina A-4, Col. Ampliación el Carmen, Ecatepec de Morelos, Edo. de Méx. C.P. 55000. Tel.: 4774-5930 RFC:EHM910503BW1

Escaneado con CamScanner

EQUIPOS HIDROMECÁNICOS
La gente que si sabe de equipos

01 de agosto de 2024.

CARTA DE AUTORIZACION

ING. PENIEL OCTAVIO PEÑALOZA BERISTAIN
SUBDIRECTOR DE VINCULACIÓN
TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

Me es grato enviarle un cordial saludo en ocasión de informarle que la alumna **YOSHELIN LEE LAZALDE,** de la carrera de **INGENIERÍA MECATRÓNICA,** está autorizada para fines escolares por la empresa **EQUIPOS HIDROMECANICOS MC S.A. DE C.V.,** para utilizar la información obtenida sobre su estancia en la empresa para cumplir con sus objetivos educativos.

Sin más por el momento me despido de usted, al tiempo que me complace saludar cordialmente.

ATENTAMENTE

EQUIPOS HIDROMECÁNICOS
EHM910503BW1

ING. ARIEL BRIAN MARQUEZ FLORES
MECATRONICO

Clavel Mz. 5, Lt.15 Área A, Oficina A-4, Col. Ampliación el Carmen, Ecatepec de Morelos, Edo. de Méx. C.P. 55000. Tel.: 4774-5930 RFC:EHM910503BW1

Escaneado con CamScanner