



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL PARA TITULACIÓN, DEPARTAMENTO DE ELECTRICAL EN EL AREA DE BRACKETS EN GENERAL MOTORS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA MECATRONICA**

**PRESENTA:
KAREN DENISE LÓPEZ LÓPEZ**

**ASESOR:
DR. JESÚS MANUEL DORADOR GONZÁLEZ**

MÉXICO D.F.

ABRIL 2016



INDICE

1. Introducción y objetivo	3
2. Descripción de la empresa	8
3. Descripción del puesto de trabajo	11
4. Contexto de la participación laboral.....	12
5. Conclusiones.....	26
6. Referencias.....	27

INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL PARA TITULACIÓN, EN EL DEPARTAMENTO ELECTRICAL DE WELDMATION EN EL COMPLEJO DE GENERAL MOTORS EN TOLUCA

1. Introducción y objetivo

La industria automotriz es un sector en el mercado con grandes posibilidades de desarrollo, innovación y creación de fuentes de empleos. El crecimiento de este sector es un métrico importante en la estabilidad de la economía mundial. Para México esta industria representa un buen sector de crecimiento y genera numerosos empleos, nuestro país tiene centros de ingeniería y plantas de empresas líderes en el mercador.

En el mes de marzo del 2015 se fabricaron 299,809 vehículos ligeros, 8.1% más que la producción del mismo mes en 2014. En 2014 México se colocó como el 7º productor de vehículos en el mundo y el primero en América Latina, por encima de países como Brasil, España y Canadá. Al mismo tiempo que el país contribuyó con el 3.7% de la producción mundial.

Tan solo en el mes de marzo se vendieron 104,902 vehículos ligeros en nuestro país, registrando el mejor nivel de venta, esta cifra es 22.4% superior al mismo mes en 2014, por lo que cabe recalcar que esta industria tiene grandes campos de investigación, desarrollo y producción, el campo en el que se desarrollo desde el concepto hasta los modelos vendibles, es tan amplio y complejo.

En la industria automotriz por la complejidad de los mecanismos, funciones y el desarrollo del automóvil hasta llegar al producto final, se clasifica el trabajo de acuerdo a los sistemas que integra un vehículo (**Ilustración 1**), desde transmisión, chasis, sistemas eléctricos, etc.

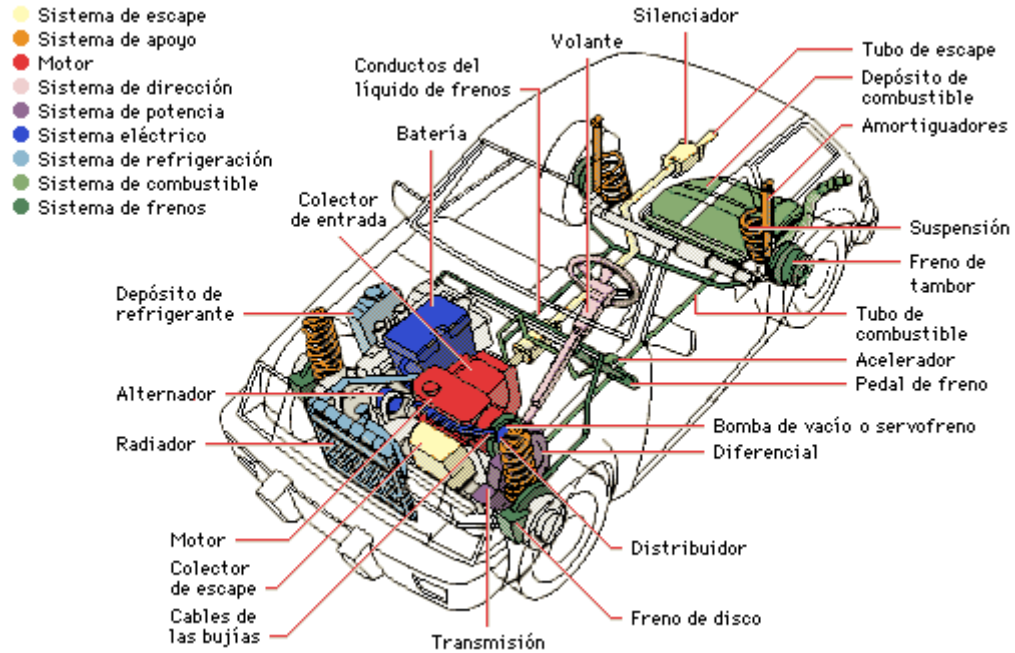


Ilustración 1 Sistemas que integran un vehículo

El objetivo principal de este informe es plasmar la preparación técnica y científica que me ha proporcionado la universidad para poder contribuir en el campo laboral de manera efectiva y eficiente, pudiendo explotar mis actitudes y aptitudes que me permitan crecer de manera personal y profesional, al mismo tiempo proporcionar a la empresa un trabajo eficiente, responsable e innovador.

En el presente trabajo se pretende plasmar la experiencia y contribuciones profesionales que en el periodo de trece meses he adquirido y demostrado en la industria automotriz, desempeñándome en el departamento *Electrical* en el área de *brackets* y *arneses*, dentro de la compañía General Motors.

Las funciones principales que desempeñe en el área de *brackets* fueron las de diseñadora, que comprende todo el estudio y análisis del medio y los componentes que se necesitan sujetar dentro del vehículo, así como los programas que contendrán este nuevo elemento y así poder proponer un diseño que cumpla con los requerimientos solicitados y que pueda ser posible de manufacturar y a un costo factible.

Dentro del área de *arneses* las principales responsabilidades son proponer soluciones a fallas detectadas en planta y hacer los cambios en el diseño en 3D necesarios para dar solución a un determinado problema con planta, proveedor o calidad, dar propuestas para hacer procesos con un menor costo. Implementar y saber distribuir el contenido eléctrico a los diferentes módulos que constituyen el funcionamiento eléctrico de un vehículo.

Un bracket es un elemento que tiene como propósito general sujetar arneses eléctricos, con la finalidad de que estos tengan un punto de fijación que les proporcione rigidez y una mejor ruta de conexión. Existen dos tipos de brackets los que sujetan y los brackets de *safety* que consisten en proteger en un área específica del vehículo algún componente delicado del automóvil, tal como puede ser la batería.

Los elementos importantes al diseñar un elemento de estos, son la manufactura y el costo, es importante que a la hora de diseñar se considere todo el ambiente que rodea el espacio donde se desea colocar el soporte, debido a que estos son diseños que en su mayoría son solicitados en la etapa en la que el proceso de la construcción del vehículo ya esta avanzada, debido a que el diseño de la ruta de los arneses define en qué punto se necesita un soporte metálico o plástico. Para mayor entendimiento se ilustra a grandes rasgos las etapas de la construcción de un automóvil. ([Ilustración 2](#))

INFORMACION CONFIDENCIAL

Debido a que se empieza a diseñar en una etapa de construcción avanzada, se cuenta con un espacio ya limitado y es necesario revisar todas las posibles interferencias que puedan existir, esto se evita con un análisis de claros que permite tener un diseño efectivo.

Un componente de soporte es uno de los componentes más económicos en un automóvil, sin embargo son piezas que se manufacturan y ocupan en cantidades grandes por cada lote de producción por cada modelo, es por eso que se debe tener sumo cuidado con la geometría del bracket ([Ilustración 3](#)), ya que se debe cuidar no sólo que la manufactura sea fiable, sino además que la geometría sea lo más sencilla posible, en la masa y peso adecuados para no generar un costo de herramental excesivo.

INFORMACION CONFIDENCIAL

Los arneses eléctricos por su parte constituyen en gran esencia el trabajo en el departamento de *Electrical*, se clasifican por familias, ejemplos de estas son los arneses de:

- *Chasis*: es el encargado de conectar y activar los sensores de las ruedas traseras y las luces traseras.

- *Engine*: el arnés del motor, como su nombre lo explica se encarga de hacer las conexiones necesarias a los módulos que controlan la parte de la generación de energía, a todos los componentes del tren motriz, bobinas, inyectores, es una de las principales familias de arneses debido a que su diseño debe ser sumamente detallado, cuidando entre otras cosas las temperaturas máximas que en esta zona existen y en base a eso elegir los materiales adecuados para soportar dicha temperatura.

- *Instrument Panel (IP)*: es el arnés encargado de hacer todas las conexiones a los diferentes indicadores o medidores de un vehículo, como el tacómetro, indicador de temperatura de refrigerante, indicador de combustible restante.

- *Body*: el arnés de *body* (Ilustración 2), es el arnés de la carrocería, es uno de los más grandes, tanto en longitudes como en componentes, es el arnés que interactúa con los demás arneses. Encargado de proveer de energía a componentes importantes de seguridad, como bolsas de aire, cinturones de seguridad, entre otros componentes.



Ilustración 5 Arnés de *body*

2. Descripción de la empresa

Weldmation de México es una empresa que brinda servicios de ingeniería a diversas empresas, incluyendo compañías en el sector automotriz, tal como General Motors, empresa en la cual formo parte del equipo de ingenieros que representan a Weldmation de México.

Weldmation es una organización con un propósito concreto - ser el mejor proveedor de servicios a nuestros clientes, nuestra experiencia en la Industria puede ayudar a nuestros clientes en las áreas de diseño e ingeniería del producto, mejoras en la producción, mejora de la calidad de los productos, etc. Nuestros colaboradores han demostrado un historial de conducir e implementar con éxito las transformaciones técnicas y operacionales, incluyendo, el rediseño de celdas de ensamble, con y sin soldadura, instalaciones de servicios, en plantas nuevas y existentes para la implementación de soluciones de manufactura esbelta y flexible.

Nuestra amplia gama de servicios automotrices relacionados incluyen:

- Desarrollo de Producto - Diseño, ingeniería y validación
- Mejora de las operaciones
- Mejora en Calidad - Medición y Pruebas
- Validación - Planificación y Prueba
- Desarrollo de estrategias de colaboración empresarial

Visión:

Llegar a ser el empleador de elección a través del apoyo de nuestros clientes y al mismo tiempo mantener una empresa financieramente fuerte.

Misión:

Weldmation de México se esfuerza por ser el mejor socio proveedor de la siguiente manera:

1. Proporcionando los mejores posibles candidatos en ingeniería
2. Proporcionando el entrenamiento necesario, a través de los recursos exteriores y los recursos de General Motors
3. Proporcionar el entrenamiento necesario para fomentar el trabajo en equipo, entusiasmo y lealtad entre los asociados.

Weldmation sigue un enfoque disciplinado, derivado del análisis de todo lo que se hace.

Nuestros servicios incluyen:

- Diseño asistido por computadora (CAD): Nuestros empleados son competentes en todos los principales programas de CAD, tales como: CATIA V5, NX y Pro-E.
- Ingeniería del producto: Combinado con el CAD, tenemos a los mejores ingenieros del producto con las herramientas y el



Ilustración 6 Ejemplo de CAD

dominio del procedimiento.

- Mejoras de fábrica: Nuestro mayor activo con respecto a la ejecución e implementación de las mejoras en las fábricas es la amplitud y el nivel de habilidad de los profesionales Weldmation. Combinamos esta habilidad con un amplio conjunto de metodologías técnicas disciplinadas para su ejecución.

El grupo de ingenieros de Weldmation que asciende a 80 personas tan solo en el TREC (Toluca Regional Engineering Center), tiene presencia en la mayoría de los departamentos existentes en General Motors en su complejo en Toluca. Ofreciendo servicios de ingeniería, en los diferentes departamentos, la jerarquía consta de la existencia de un supervisor por área que tiene a su cargo a 3 o 4 ingenieros, la función principal del supervisor, es liderar al equipo y establecer el plan de trabajo, ya que principalmente en la industria automotriz, cumplir con tiempos estimados es de suma importancia para que el lanzamiento de un automóvil.

INFORMACION CONFIDENCIAL

3. Descripción del puesto de trabajo.

Las aptitudes que se requieren en este puesto y las que la empresa busca en un posible candidato, se mencionan a continuación:

Descripción

- Liberación y diseño de sistemas eléctricos para programas nuevos y/o en producción.
- Aplicación de conocimientos técnicos y especificaciones de Ingeniería de Producto para arneses eléctricos.
- Actualizar Especificaciones y Requerimientos de diseño para nuevos productos.
- Trabajar con Proveedores, Planta y otros Centros de Ingeniería para implementar ideas de reducción de costos, mejoras al producto y procesos de manufactura.
- Conocimiento de procesos y pruebas de validación de arneses eléctricos.
- Conocimiento de la manufactura de arneses eléctricos.
- Conocer y utilizar soluciones y prácticas de diseño de arneses eléctricos.
- Diagnosticar y corregir situaciones presentadas en Planta, Garantías y/o Validación, utilizando métodos estadísticos y analíticos.
- Tener experiencia en interactuar y coordinar un grupo de trabajo multidisciplinario.

Calificaciones

- ~ Entendimiento de procesos de Ingeniería y principios de operación eléctricos y mecánicos.
- ~ Conocimiento de circuitos eléctricos (Requerido).
- ~ Conocimiento y experiencia de diseño 3D por computadora (Requerido), utilizando Unigraphics(Deseable).
- ~ Experiencia probada en procesos de producción de vehículos.
- ~ Habilidad analítica para resolver problemas complejos (Requerido). Conocimiento en Six Sigma (Deseable).
- ~ Habilidades Interpersonales para trabajar efectivamente con otros (Requerido).

- ~ Entendimiento de los sistemas de Liberación y Especificaciones (Deseable).
- ~ Tener una comunicación clara y efectiva con todos los niveles dentro de la organización.
- ~ Alta habilidad de comunicación oral y escrita en idioma inglés.
- ~ Mostrar actitud de servicio y sentido de urgencia en forma constante.
- ~ Exhibir trabajo en equipo efectivo en sus actividades cotidianas.
- ~ Familiaridad con planes de desarrollo de vehículos.
- ~ Experiencia en el diseño y/o manufactura de arneses eléctricos. (Requerido).
- ~ Educación y Capacitación
- ~ El candidato debe tener una Licenciatura en ingeniería Electrónica, Eléctrica, Sistemas, Industrial, Electromecánico o similar (Requerido).
- ~ El candidato debe contar con certificación en “Design for Six Sigma” (Deseado).
- ~ El candidato debe contar con una maestría relacionada a Ingeniería con especialidad en diseño y/o manufactura de producto. (Deseado)

4. Contexto de la participación laboral

En los trece meses que llevo laborando, he estado trabajando dentro del departamento de *Electrical*, la principal función que tiene el departamento es la conexión de los componentes eléctricos a través de arneses, como se muestra en ([Ilustración 8](#)), un arnés eléctrico es todo tipo de estructura de cableado, cuya función principal es la transferencia de energía y potencia a cualquier componente eléctrico, estos están conformados por conectores, terminales, grommets, sellos y demás componentes que en conjunto representan un arnés eléctrico.

Un arnés eléctrico debo pasar pruebas de validación a través de software o/y pruebas de laboratorio para asegurar su funcionalidad.

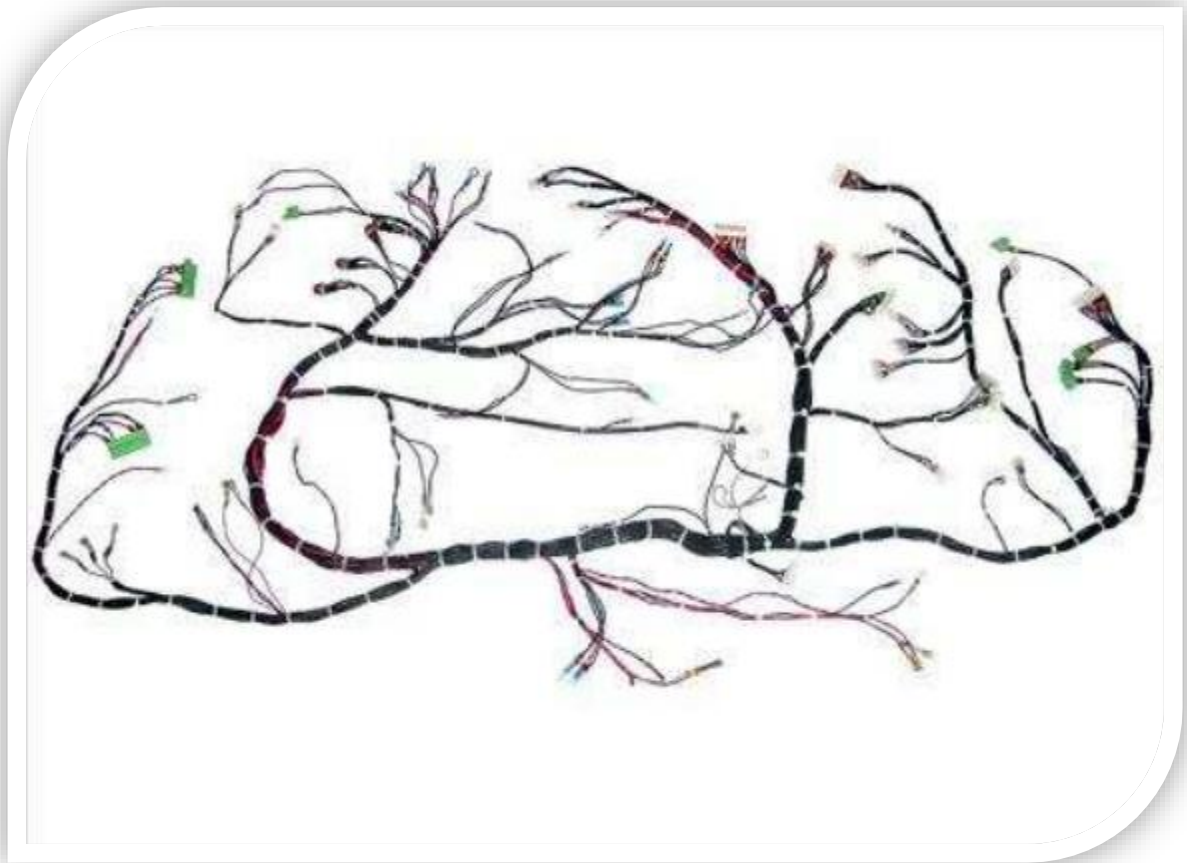


Ilustración 8 Ejemplo Arnés eléctrico

Para la correcta instalación de un arnés es necesario que el ingeniero de diseño encargado de este, en el proceso de diseño se percate de los lugares donde se pueda sujetar el arnés, en muchos de los casos estos puntos de sujeción no son planeados o previstos anticipadamente y/o correctamente, es este un panorama donde un ingeniero de diseño en brackets entra en el campo. Ejemplos de sujetadores de arneses [Ilustración 9](#)

Un diseñador de sujetadores, tiene como funciones principales:

- Trabajar en diferentes propuestas de diseño para dar solución al problema
- Contemplar el espacio autorizado para montar el diseño
- Revisar con las diferentes áreas (transmisión, motor, chasis, etc.) que el espacio contemplado no afecte a otros componentes.

- Elegir la mejor propuesta tomando como métricos principales: geometría, costo y pruebas de CAE
- Ajustar el diseño a últimas modificaciones de componentes de las diferentes áreas que interactúan en el *entorno* del bracket de acuerdo con las necesidades que se vayan presentando y tener la capacidad de respuesta inmediata para el tiempo en que se presente la requisición, ya que en muchos casos el problema se detecta en planta cuando se ensamblan los vehículos que si vienen no corresponden a un lote de producto vendible si son destinados a pruebas de impacto, durabilidad, corrosión, entre otras pruebas.
- Tener el diseño listo para que sea liberado en tiempo para que el componente sea fabricado como prototipo y consecuentemente como componente productivo para la instalación en vehículos vendibles.



Ilustración 9 Soportes automotrices

Los objetivos que deben de cumplirse para realizar un trabajo eficiente en tiempo y forma son principalmente:

- Realizar un análisis a fondo y detalladamente de la requisición que están solicitando
- Profundizar en el problema de tal forma que si es posible encontrar una ruta diferente por donde conducir el arnés y que esta no requiera un bracket como un punto de sujeción,

utilizar esta nueva ruta y evitar a la empresa un gasto en diseño, manufactura y pruebas de validación

- En caso de que no exista una ruta diferente y después de que en el análisis exhaustivo del problema se haya llegado a la conclusión de que el bracket es un elemento indispensable para la conexión del arnés, se debe de presentar un diseño viable y funcionalmente ergonómico para su instalación. Es necesariamente fundamental que el ingeniero de diseño tenga conocimientos amplios en los procesos de manufactura, ya que el diseño trabajado deberá ser cien por ciento manufacturable, algunos de los procesos con los que yo he tenido relación al tratarse de brackets metálicos son:
 - Procesos de conformado de los metales mecánicos, (métodos de deformación plástica). Un material, usualmente metal, es deformado plásticamente, esto se puede realizar en caliente (no hay endurecimiento) o en frío. Por ejemplo:
 - Forjado, se trabaja con un dado, el cual dos partes de este comprimen a la lámina de trabajo para que esta adquiera la forma de la cavidad del dado. (Ilustración 10a)
 - Laminación, se somete a la palca inicial a la compresión por dos rodillos que giran en sentido opuesto, esto para reducir el espesor de la lamina. (Ilustración 10b)
 - Troquelado, es un método en el que se trabajo con láminas en frío, se trata de un troquel que determina la forma y tamaño de la pieza a trabajar y una prensa que proporciona la fuerza para efectuar el cambio. (Ilustración 11)
 - Extrusión, consiste en hacer fluir el metal a través de la abertura de un dado para que adquiera su geometría. El proceso se realiza en caliente con excepción de su aplicación en metales suaves en donde la longitud del perfil obtenido es del orden de su diámetro. El proceso se caracteriza por permitir la producción de piezas de sección transversal constante con un costo mínimo del herramental. (Ilustración 12)

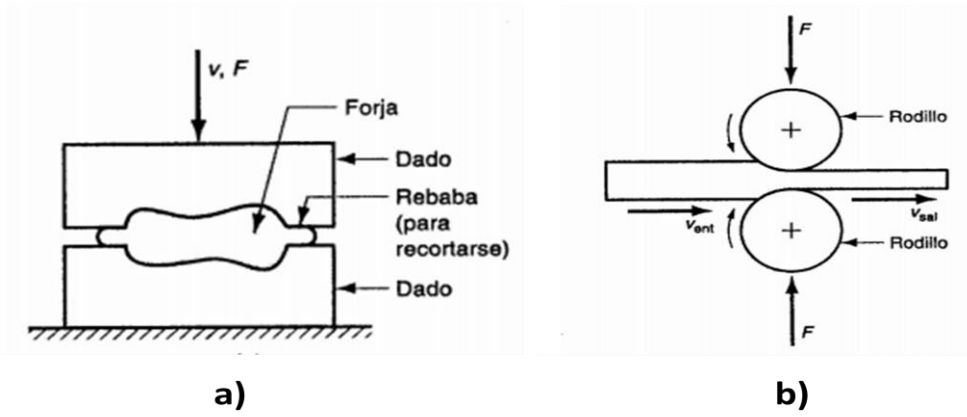


Ilustración 10 a) Forjado b) Laminado

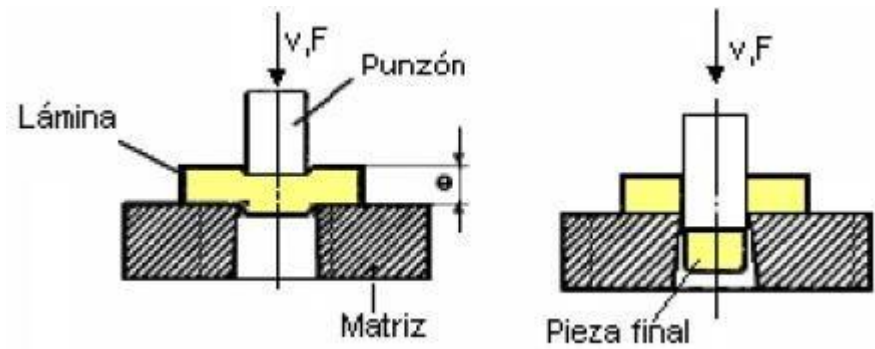


Ilustración 11 Troquelado

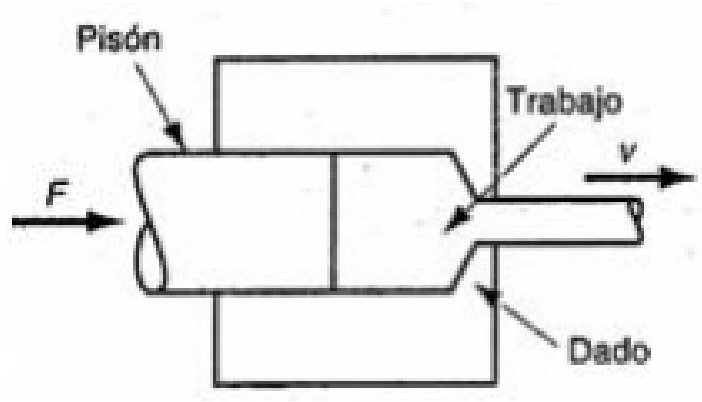


Ilustración 12 Extrusión

- Procesos de unión. Incluyen los métodos de unión y los de ensamble, soldadura, adhesivos, remaches y juntas atornilladas, etc.
- Procesos de arranque de viruta. Se trata de una generación de la geometría requerida mediante la eliminación de material de un bloque de partida, empleando una herramienta cortante, la cual, a través de la interferencia generada con la pieza, producirá el arranque de material. Es importante que el diseñador tenga en cuenta el tamaño del herramental, para que se deje el espacio conveniente para que el operario no tenga problemas al introducir el herramental. Estos procesos pueden ser denominados con base en el equipo utilizado o también por las herramientas de corte. Entre otros se pueden mencionar al
 - Torneado
 - Fresado
 - Esmerilado
 - Rectificado

Existe una estrecha relación entre la manufactura, el diseño y los materiales que se van a utilizar, ya que el diseñador está sujeto a cumplir ciertas especificaciones, tales como funcionalidad, resistencia, bajo peso, precio.

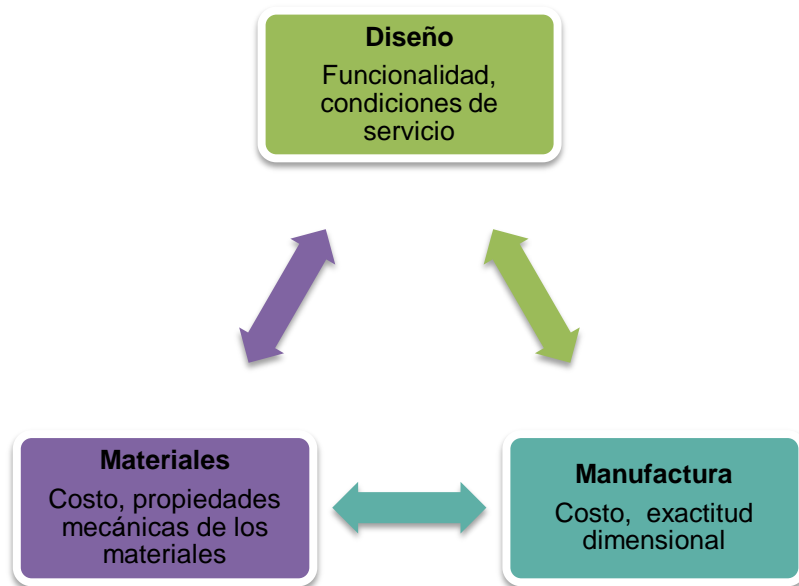


Ilustración 13 Relación entre diseño, manufactura y materiales

Como se ha mencionado antes, en diferentes ocasiones por causas ajenas al bracket, es necesario hacer un rediseño o un cambio en material, esto implica la realización de un nuevo estudio sobre los métodos de producción más idóneos para cada caso en particular, lo cual conlleva el número de piezas a fabricar, la exactitud dimensional, el acabado superficial todo siempre a un menor costo

- Para que el bracket cumpla con su cometido debe ser validado a través de diferentes pruebas realizados por el equipo de CAE, es fundamental que el diseñador comprenda y conozca cuales son las pruebas a la que su componente será sometido, es importante que se cuente con conocimientos de análisis del elemento finito que es un método (FEM), **Ilustración 14**, en el que se divide al componente en varios elementos con el fin de analizarlos cada uno limitados por el contorno de todo el componente, dichos elementos finitos se encuentran interactuando entre sí en determinados puntos llamados nodos, es una forma de poder obtener un análisis numérico en estructuras o geometrías complejas. Este método permite analizar y modelar estructuras complejas y así encontrar y resolver problemas estructurales y/o de rendimiento en las piezas sometidas a este análisis. Para el proceso de validación e implementación de un bracket es necesario que las pruebas de CAE contundentes y arrojen resultados satisfactorios de acuerdo a al peso que el bracket debe soportar, las pruebas a las que se somete un componente de estos son principalmente:
 - Frecuencias naturales de vibración, esto depende en que parte del automóvil sea requerido el bracket, en el compartimiento del motor, esta prueba es fundamental para la validación del componente.
 - Pruebas de modal en las cuales se aplican fuerzas, momentos, desplazamientos, velocidades, flujo de calor y temperatura. **Ilustración 13**

INFORMACION CONFIDENCIAL

Al terminar un diseño debe de crearse un archivo para que se pueda realizar el análisis de elemento finito, en tal análisis se debe proporcionar la zona en la que el bracket va colocado, cuanto peso soporta dicho componente, el material que se utiliza para su fabricación.

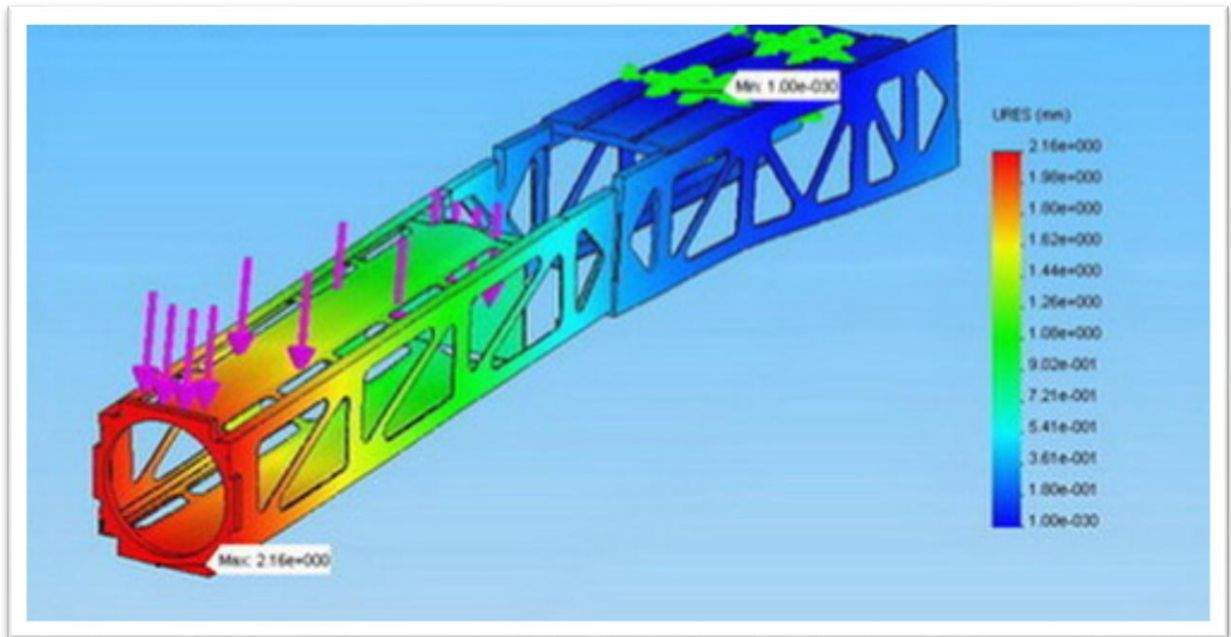


Ilustración 14 Ejemplo de FEM

- Para cumplir el cometido inicial del bracket es fundamental que respetando la planeación de la construcción del vehículo, el diseño esté listo para construcción de prototipos y es sumamente importante que de acuerdo a todas las validaciones, en planta no se presente ningún fallo de diseño, de lo contrario podría ocasionarse un paro en la línea de construcción y/o ensamble. (Ilustración 15)



Ilustración 15 Línea de ensamble

En el tiempo laborado he ocupado dos puestos en diferentes áreas del departamento, el primero con duración de 7 meses fue en el área de *bracktes* como *desing engineer* en el cual pude trabajar el diseño de varios brackets para diferentes programas de una de las compañías más fuertes e importantes en la industria automotriz.

He trabajado en brackets para Cadillac, Equinox, Cruze. (Ilustracion 16)



Cruze 2015



Cadillac ATS 2015

Ilustración 16 Cruze y Cadillac

He estado a cargo de las liberaciones para prototipos y productivos de toda una plataforma para el año modelo 2018, en esta misma teníamos un total de 11 componentes, para tal caso fue necesario la aprobación del director del departamento, ya que el propósito del área de *brackets* es evitar el diseño y construcción de estos componentes, para esto se necesita hacer propuestas para una mejor ruta de conexión, en este caso en específico.

Para este programa, los once elementos eran necesarios, ya que la mayoría se encontraban en el área del motor, en esta área debido a las temperaturas, cambiar la ruta de conexión es más peligroso y puede derivar en un llamado a revisión de vehículos, ocasionando un costo aún más elevado para la compañía que la construcción de elementos que ayuden a sujetar o proteger el arnés.

Realice el estudio de las diferentes configuraciones que la plataforma tenía, se prolifera principalmente por los diferentes tipos de motor ([Ilustración 17](#)), y transmisiones ([Ilustración 18](#)) y con base en eso poder visualizar cuantos de los once elementos iban para cada una de las configuraciones existentes ([Ilustración 19](#)) y poder calcular la masa y el costo que estos agregaban al total que ya poseía el vehículo.

Este análisis fue exitoso y la idea fue bien vendida y aceptada por el director del departamento, permitiendo así la construcción e implementación de los once componentes, que para el día de hoy ya están siendo ensamblados en los vehículos de prototipos para el año modelo 2018.

INFORMACION CONFIDENCIAL

INFORMACION CONFIDENCIAL

INFORMACION CONFIDENCIAL

El segundo en el que actualmente me encuentro laborando de igual forma como *desing engineer* en el área de arneses. El programa en el que estoy es el de la pickup Colorado, como diseñadora para los modelos de 2016 (Ilustración 20), 2017, 2017i a 2018 de gas y diesel.



Colorado 2016

MSRP desde \$20,100*

La Colorado con un motor Duramax® Turbo-Diesel de 2.8 L disponible ofrece unos increíbles 31 MPG en carretera. † Junto con una tecnología ingeniosa, seguridad y versatilidad, la Colorado es la camioneta pickup de tamaño mediano de más rápido crecimiento en 2015. ‡ Sabes que quieres una camioneta.



Los mejores



305
caballos de fuerza* disponibles en su clase

Ilustración 20 Colorado 2016

En este programa soy encargada del diseño y re trabajos en el arnés de *body*, como se explicó anteriormente es el arnés de la carrocería. En el momento de mi transferencia, este arnés tenía muchos re trabajos pendientes que no se habían realizado por falta de recursos humanos, pero que en sistema y de acuerdo a los métricos, era un arnés retrasado y con serios problemas para llegar a los diferentes eventos, dependiendo del año modelo, para 2016 el evento que se requería eran vehículos para producción regular, contando con poco tiempo y experiencia en *wiring*, ya que el módulo de NX que se utiliza para el diseño de arneses es el módulo de *Routing electrical*, diferente a los módulos que anteriormente había utilizado (*modeling, sheet metal y drafting*), sin embargo se logró limpiar el sistema ya que pude liberar los retrabajos que el arnes requerida con buena calidad y en el tiempo estimado, uno de los cambios más importantes que realice, fue el reemplazo del grommet de puertas ([Ilustración 21](#)), ya que el anterior no pasa las pruebas de inserción de agua y tenía problemas ergonómicos que se detectaron en planta, los cambios consistieron en el cambio de material de caucho a un *grommet* de caucho con inserciones de plástico, elevando el costo pero haciendo del *grommet* un componente más robusto.

Fue necesario cuidar las fuerzas de inserción, retención y la calidad perceptual del *grommet*, la cual consiste en asegurarse que el componente pase desapercibido por el cliente.

INFORMACION CONFIDENCIAL

Para el año modelo 17i se hicieron modificaciones en el arnés ya que se trata de la camioneta ZR2, destinada solo para el mercado de EEUU, los cambios eran principalmente de módulos y la implementación del botón de paro de emergencia, lo que conllevaba a determinar una nueva ruta para la conexión de módulos afectados.



Ilustración 22 Colorado 2016

5. Conclusiones

Los conocimientos no solo técnicos, ni científicos que me ha proporcionado la Universidad han permitido que mi desempeño a nivel profesional haya brindado beneficios no solo a mi persona, sino también a la empresa para la cual hoy laboro, permitiéndome poder tener un inicio de carrera con grandes expectativas de crecimiento y es precisamente a grandes cosas que aprendemos como estudiantes y que logramos plasmar como profesionistas.

Un gran conocimiento que me permitió poder entrar en la industria automotriz, fueron los conocimientos de diseño, el manejo de un software que tiene presencia en la industria y no solo en el campo académico, es un gran plus que tenemos los Universitarios, el conocimiento de diferentes métodos y modelos de diseño.

Pero hay más cosas que la Universidad nos deja que son aptitudes que nos permiten poder desarrollarnos de manera notoria y prospera en cualquier industria.

La capacidad de poder trabajar en equipo, es uno de los grandes rasgos que nos definen a los egresados de nuestra Universidad, nos identificamos por ese rasgo, es consecuencia de los muchos proyectos en los que tuvimos que trabajar con compañeros y ser capaces de tomar decisiones, escuchar a los demás y proponer juntos un diseño, una solución, un método, un proceso y eso nos permite en un futuro ser capaces de liderar a un equipo de trabajo, puesto que nuestras habilidades de comunicación, están ampliamente desarrolladas.

Ni que hablar de la habilidad de razonamiento, pues es parte de las grandes cosas que adquirí siendo estudiante, el análisis minucioso del problema, la visualización para plantear la causa-consecuencia y el poder detectar posibles causas de falla, es una habilidad que en el ámbito profesional es muy reconocida, ya que implica que puedas evitar un serio problema que al final se refleja en costos, aprendes que para una empresa lo más importante es su liquidez, estabilidad económica y su presencia en el mercado.

Otra gran cosa que adquirí en la Universidad fue la habilidad del pro-activismo, el ser capaz de tomar la iniciativa y no esperar a que la gente siempre te tenga que decir lo que debes hacer, a planear un estrategia de trabajo, la cual permita alcances tus objetivos en tiempo y forma.

6. Referencias

Weldmation [en línea]. México. Weldmation de México SA de CV

<<http://www.weldmation.mx/approach.html>> [2015, 24 abril]

Producción mundial de vehículos. México. Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

<<http://www.amia.com.mx/>> [2016, 26 abril]

LOPEZ Saucedo, Jonathan Alberto. Importancia del análisis de elementos finitos como herramienta para el diseño. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Mecánica). Universidad de las Américas, Puebla. 2008

Eraso Guerrero, Omar, Procesos de manufactura. UNAD [en línea] 2008

< <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/332571/332571.pdf>> [2015, 15 mayo]

Genuine Factory GM Parts. EEUU.

<http://parts.nalleygmc.com/showAssembly.aspx?ukey_assembly=366086&ukey_make=1024&ukey_model=14497v> [2015, 30 agosto]

Chevrolet. México

<<http://es.chevrolet.com/>> [2016, enero 24]