
Rediseño de terminal para batería automotriz

David Atayde Campos, Jorge Flores Garay, Delfino Cornejo Monroy, Manuela Alejandra Zalapa Garibay, Lázaro Rico Pérez

Dpto. de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

Se presenta un rediseño de la terminal para batería automotriz siendo un producto innovador y útil para las mujeres. La propuesta de rediseño tiene la ventaja de ajustar la terminal en el poste utilizando únicamente la presión de la mano. Como resultado final la terminal cumplió con la mejora propuesta, aumentó la estética y la manejabilidad de este producto comúnmente llamado terminal para batería.

Palabras clave: Cero herramienta; Postprocesador; Técnica del Sistema de Análisis Funcional; Transferencia a código G.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la remoción o colocación de las terminales convencionales se realizan con dos tipos de llaves (de 1/2" y de 7/16") una de ellas, la llave española de media es la más utilizada, además las personas recurren a el uso de pinzas o herramienta que no son recomendables para el uso o manejo de las terminales, al momento de aflojar o apretar las tuercas se produce lo que comúnmente se conoce como la tuerca barrida. El rediseño será enfocado principalmente a las mujeres para facilitarles el trabajo que resulta el cambio y remoción de las terminales, se utilizara un software de simulación para el maquinado, además se presentara un análisis funcional del rediseño para comprobar su efectividad, y cumplir con el objetivo general de no utilizar herramienta para la colocación o la remoción de la terminal para batería automotriz.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Descripción del problema

A lo largo de los años las terminales para batería automotriz se han quedado rezagadas en el área del diseño, además las propiedades con las que cuentan las hace muy corrosivas y a la vez quebradizas, estos dos problemas repercuten en el sistema de encendido del automóvil liberando una serie de fallas por mal ajuste al poste o por la corrosión excesiva acumulada entre el poste y la terminal. Otro problema al momento de reponer una de estas terminales, por el ajuste dado a las tuercas, no es necesario retirarlas, tiene que recurrir a palancas para abrirlas, al hacer el cambio de acumulador, los postes no tienen desgaste y se recurre a separar los dos extremos de la terminal, esta tarea es muy difícil por ser demasiado rígido el material de las terminales. En la Fig. 1 se enumeran las artes de la terminal convencional de bronce.



Fig. 1. Partes de la terminal de bronce: 1) Tornillo largo; 2) Lamina sujetadora; 3) Tornillo chico; 4) Cuerpo de terminal; 5) Tuerca del tornillo largo.

Una de las desventajas de las terminales es la oxidación, este problema ataca a la mayoría de los metales que se exponen al aire libre y a la humedad del medio ambiente, afectando directamente a la apariencia del metal y a la conductividad de la electricidad.

Existe otro diseño de terminal en el cual se utiliza únicamente la llave de (7/16") llamado "terminal cero herramienta", fue lanzado por la empresa EAST PENN manufacturing co., inc.

Lo interesante de este modelo de terminal es una palanca de ajuste que le da el torque necesario utilizando simplemente la mano por otra parte tenemos las desventajas de este modelo: espesor grueso palanca grande.

Estas desventajas se presentan al momento de la instalación, dependiendo del tipo de batería se aumenta la problemática, en la Fig. 2 se muestra una terminal de plomo tipo "cero herramienta", colocada en una batería con los espacios muy reducidos donde van colocadas las terminales, en estos espacios es imposible mover la tuerca con los dedos.



Fig. 2. Terminal "cero herramienta".

Cuando se procede a la tarea de ajustar con la palanca, como se muestra en la Fig. 3, nos enfrentamos al problema del tamaño de la palanca, por sus dimensiones topa con una de las paredes de la batería y la sujeción es defectuosa. Con las vibraciones la terminal se afloja y pierde contacto con el poste de la batería.



Fig. 3. Posicionamiento de terminal.

En el siguiente diseño analizado se encontró una variante en cuanto a la longitud de la palanca de sujeción, como se muestra en la Fig.4. La palanca sobrepasa el cuerpo de la terminal lo cual no la hace funcional para el tipo de batería de islas, además el dispositivo de sujeción de cable sigue utilizando herramienta para su fin que es el de sujetar el alambre hacia el poste terminal.



Fig. 4. Terminal cero herramienta delgada

Como se puede observar en la Fig. 4, la sujeción del cable es incómoda, no cumple con los principios básicos de funcionalidad que es el fácil manejo por lo que se tomarán en cuenta estos dos

problemas de diseño y se tratarán de solucionar a la terminal y hacer más funcional. El sujetador del cable tipo terminal de ojo tiene la ventaja de tener una estructura rígida por lo que es molesto y difícil ajustar el cable en dicho elemento, además de no cumplir con la cavidad ni la forma adecuada para su finalidad.

En la Tabla 1, se muestran las especificaciones de los elementos de la terminal, así como el esfuerzo al que están sometidos los componentes de la terminal cero herramienta.

Tabla 1. Fuerzas y esfuerzos de los componentes.

No. Parte	Descripción	Tipo de movimiento	Fuerza aplicada en libras	Tipo de esfuerzo
1	Palanca	Circular	3	Tensión
2	Tornillo Posterior	Fijo	4	Torsión
3	Terminal tipo ojo	Circular	6	Compresión



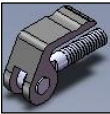
Propuesta de la mejora

Analizando la geometría de la terminal para batería tipo cero herramienta marca Lynx se plantean los siguientes cambios, al ver los componentes que presenta esta palanca se optó por cambiar el espesor del cuerpo sin cambiar el fin del dispositivo como se muestra en la Fig 5. Este tipo de terminal está compuesto solamente de un cuerpo de material

conductor junto con sus accesorios que se muestran en la Tabla 2.

El rediseño se realizó pensando en dar solución a los problemas propuestos, como se puede observar el espesor del área de contacto es delgado pero a la vez resistente. En la parte posterior se diseñó un área especial para sujetar el cable, que es uno de los fines que se buscan, sujetar el cable sin necesidad de utilizar herramienta.

Tabla 2. Accesorios de la terminal y sus funciones.

Movimiento aplicado	Componente	Acción realizada
Circular		Sujetar cable a la parte posterior de la terminal
Circular		Enroscarse al tornillo de la palanca de sujeción
Circular		Ajustar la terminal al poste de la batería

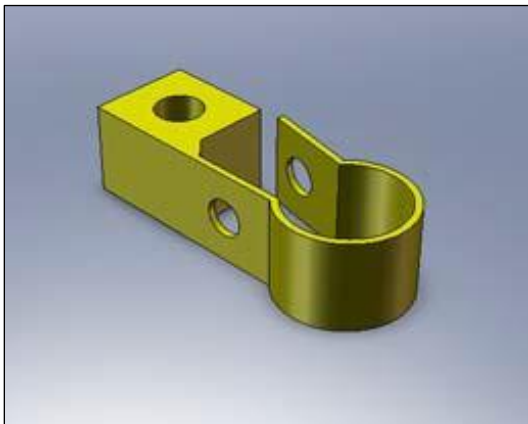


Fig. 5. Cuerpo de terminal.

El espesor de la terminal fue pensado de tal manera que diera solución al uso excesivo de material conductor sin descuidar las propiedades térmicas y a la vez que la pieza fuera maquinable y costeable. Como se puede observar en la Fig. 6 la parte que más sufre de esfuerzo es la que se indica con color naranja y rojo la cual indica el esfuerzo que sufre el cuerpo de la terminal no es considerable, ya que solo es de 1.23 Nm^{-2} con escala de deformación de 400.

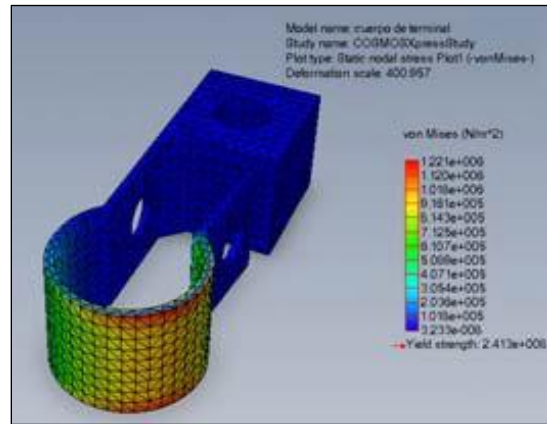


Fig. 6. Esfuerzo de corte

Técnica del Sistema de Análisis Funcional

El método consiste en identificar las funciones que se aplican al conjunto del producto y relacionarlas al margen del diagrama. Para evitar recargarlo, las funciones conocidas como generales pueden dejar de constar en el mismo. Por ejemplo: resistir a la corrosión, tener buena apariencia, resistir a las variaciones de temperatura. Este tipo de funciones no entra en la lógica funcional, pero es bueno no olvidarlo el hecho de tenerlas anotadas al

margen permite recurrir a ellas en caso de ser necesario

Ordenar las funciones identificadas

- Conducir la corriente eléctrica.
- Sujetar el cable.
- Permitir el ajuste.
- Ceñirse al poste de la batería.
- Soportar al ácido.
- Soportar la temperatura y
- Capaz de soportar vibraciones

Tanto si el usuario como la corriente que genera la batería no se encuentra en el entorno de la terminal esta conserva su capacidad para cumplir satisfactoriamente

las funciones. Estos dos elementos son externos al límite de certidumbre. (Rosenthal, 1995).

La Fig. 7, indica las funciones primordiales de la terminal práctica para batería, como se puede observar no es funcional sin la existencia del contacto con el usuario ni el contacto con la batería del automóvil. El diagrama incluye a la izquierda y a la derecha dos líneas rectas verticales (trazos discontinuos). Estas dos líneas marcan el límite de “certidumbre”, o sea, la zona donde se incluyen las funciones propias del producto. Las funciones anotadas por fuera de estos límites o elementos del entorno, no pertenece al producto.

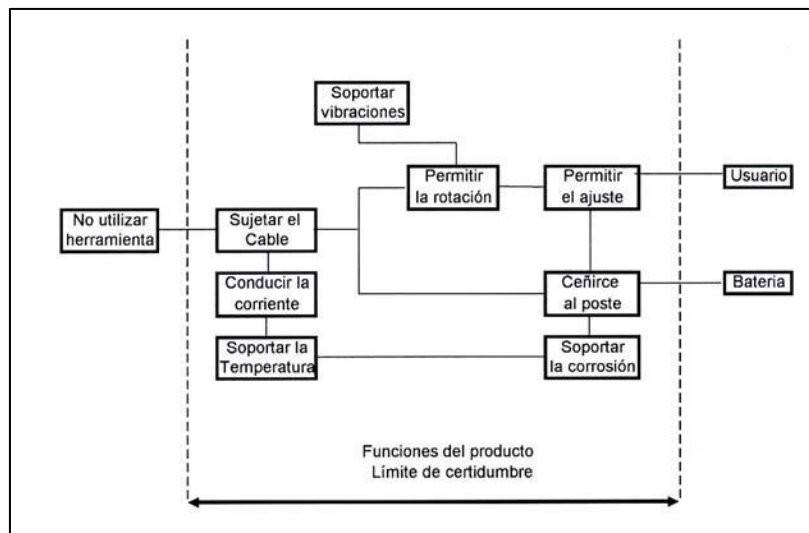


Fig.7. FAST para una terminal de batería.

Transferencia de diseño a código G

Una vez teniendo el dibujo en cualquier programa de simulación se tiene que transferir a una extensión que reconozca

mastercam x®, una de las extensiones que la mayoría de los programas de diseño reconoce es “parasolid.xt”. El archivo es guardado con esta extensión. Para trabajar

abra el archivo en mastercam x®, por medio del programa de simulación mastercam x®, se simula el maquinado de la pieza en diferentes planos. Con la ayuda de un postprocesador (Anilam 1400) se transfiere a formato de códigos G para maquinar en una fresadora o en un torno, claro, que soporte el postprocesador Anilam 1400. Para el maquinado de las partes es necesario utilizar las herramientas de corte que se ofrecen en este programa de simulación, es un menú donde se ofrece las tareas más importantes del fresado. Por medio del postprocesador se desarrolla el código g que servirá para el maquinado de las partes de la terminal práctica para batería, se recomienda que en el cuadro de extensión aparezca la letra G, ya que, de lo contrario, no arrojará los resultados esperados.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el diseño final fueron satisfactorios, se llegó a la eliminación y remodelación de componentes sin descuidar las funciones que estos tenían, las piezas que se eliminaron o se rediseñaron de la terminal convencional fueron los siguientes: Los dos tornillos posteriores de ajuste del cable, El tornillo frontal, La tuerca del, tornillo frontal, Espesor grueso del cuerpo de la Terminal. Los dos tornillos y la base de ajuste del cable fueron retirados, en lugar de ellos, se hizo más espacio en el área de contacto del cable y se realizó un barreno con rosca de 3/8" – 20 NC esta parte cuenta con un barreno en forma de ovalo para introducir el cable. Una vez introduciendo el cable se sujeta con un tornillo tipo "L", este ajuste se hace de forma manual sin necesidad de utilizar algún tipo de herramienta. El tornillo frontal se cambió por completo, en lugar de tornillo con cabeza hexagonal se pensó en uno tipo ojo

para completar la articulación de la palanca sujetadora y así poder mover en cualquier posición la palanca de ajuste a 90° o 180° según convenga. Dando como resultado un ajuste manual en lugar de la tradicional llave de ½" que tanto se usa en la actualidad para aflojar o sujetar la terminal en el poste de la batería. El espesor se redujo como se planteó en la propuesta de diseño sin descuidar el área de contacto. Únicamente se aumentó el área de contacto con el cable aumentando así la confianza del cuerpo de contacto, ya que, la temperatura la toma el cable y la transmite hacia la terminal por lo que el espesor de contacto con el cable resistirá la temperatura y la disipará para no poner en riesgo el espesor de contacto con el poste. (Fig. 8).



Fig. 8. Rediseño final de la terminal automotriz.

CONCLUSIONES

La terminal cumplió con la mejora propuesta y además disminuyendo la rigidez y aumentando la manejabilidad de este dispositivo comúnmente llamado terminal para batería. Además se cumplió con la finalidad del proyecto que es no utilizar herramienta para sujetar o aflojar las terminales para batería automotriz

REFERENCIAS

Tassinari, R. (1995). *El producto Adecuado - Práctica del análisis funcional*. Editorial Alfaomega, 2^{da} edición México.

Rosenthal S.R. (2005). *Diseño y Desarrollo Eficaces del Nuevo Producto, Cómo disminuir el tiempo de producción y tener clientes más satisfechos*. McGraw-Hill, México.

Cross, N. (1999) *Métodos de diseño: estrategias para el diseño de productos*. Limusa/Wiley, México.

Borja, V. Ramírez, A. Corona, M. López, M. (2005). *Estudios comparativos para la innovación de productos*. Memorias XI Congreso Internacional Anual SOMIM p. DMM267–DMM276.

Dieter G.E. (2000). *Engineering Design a Materials and Processing Approach*. McGraw–Hill, New York.

Ulrich, K. Eppinger, S. (2004). *Product Design and Development*. McGraw–Hill.

Akao, Y. (2000). *Despliegue de funciones de calidad QFD, integración de las necesidades del cliente en el diseño del producto*. Productivity press.

Otto, K. Wood, K. (2001). *Product Design Techniques in Reverse Engineering and New Product Development*. Prentice Hall.

Ulrich, K. Randall, T. Fisher, M. Reibstein, D. (1998). *Managing Product Variety: A Study of the Bicycle Industry*. In: *Managing Product Variety*. Teck–Hua Ho and Chris Tang (Eds). Kluwer Academic Publishers.