

## REDISEÑO DE UN GATO HIDRÁULICO

Aide Maldonado, **Emma Torres**, Roberto Moreno  
Universidad Autónoma de Cd. Juárez

### 1. RESUMEN

Se aplicó una encuesta sobre la apreciación de molestias y dificultades en el uso del gato hidráulico, en el cual se pudieron identificar algunas deficiencias antropométricas.

Al analizar la actividad, se observó que la persona que realiza la operación de levantamiento de automóvil con la ayuda de un gato hidráulico hace gran esfuerzo y adopta posturas incómodas que pueden provocar daños posteriores utilizando un gato hidráulico convencional. Los daños pueden ser dolor de espalda, rodillas, muñecas, etc.

Se pretende innovar un gato mecánico, mediante algunos cambios y aplicaciones ergonómicas, para que así el usuario tenga la facilidad y comodidad de llevar a cabo la maniobra de levantar un automóvil, teniendo la certeza de que con solo activar un control puede realizar la tarea sin necesidad de utilizar la fuerza física.

Prácticamente cualquier persona que utilice automóvil, se puede ver beneficiada con este producto ergonómico. Debido a su diseño y su manejo, resultará fácil de utilizar. Se intenta reducir el esfuerzo físico en las personas que tengan que usar un gato para auto, al igual que evitar lesiones por malas posturas. El objetivo es rediseñar un gato funcional para cualquier tipo de persona, que la mayoría de los usuarios no tenga problemas al usarlo.

La mejora consiste en un gato automotriz eléctrico que sustituye la austeridad por la *innovación*, su funcionalidad es la misma que la de un gato convencional, pero eliminando el esfuerzo, la fatiga y su complejo uso. El gato automotriz eléctrico

funciona con corriente del automóvil y con solo apretar un botón puede realizar las maniobras que sean necesarias.

El gato automotriz eléctrico puede ser utilizado por cualquier usuario de automóvil, que haya leído previamente el instructivo. El automóvil debe pesar a lo más 2 toneladas. La corriente necesaria para el funcionamiento es de 12 volts, la cual es compatible con la batería del automóvil (carros compactos, sedan).

En el rediseño del gato utilizamos antropometría, principios ergonómicos para el diseño de controles. Se obtuvo como rediseño final un gato automotriz eléctrico con mejoras en dimensiones y manera de realizar la operación, pero su funcionalidad es la misma de un gato hidráulico.

## **2. INTRODUCCIÓN**

Se apreció que la persona que realiza la operación de levantamiento de automóvil con la ayuda de un gato hidráulico hace gran esfuerzo y adopta posturas incómodas que pueden provocar daños posteriores utilizando un gato hidráulico convencional. Los daños pueden ser dolor de espalda, rodillas, muñecas, etc.

Se aplicó una encuesta a personas de diferente sexo y edad, para saber si sería conveniente realizar este proyecto, en base a una investigación de campo. Las gráficas que muestran los datos obtenidos de dicha encuesta están adjuntas en anexos.

Existe una alta población de automóviles, cuyos poseedores son hombres, mujeres, adultos mayores, etc. y están propensos a sufrir un accidente automovilístico que puede ser desde una pinchadura o ruptura de uno de sus neumáticos hasta una volcadura. Por lo que es necesario que los automovilistas estén preparados para enfrentar la situación de cambiar un neumático. Al realizar el cambio de neumático es preciso tomar un gato, colocarlo debajo del carro y empezar el movimiento para levantar el carro, el cual puede consistir en un giro como en la mayoría de los gatos

hidráulicos o simple sube y baja con la mano dependiendo del modelo. Adicionalmente las posturas que se toman al realizar esta actividad pueden causar lesiones o molestias al realizar un movimiento al cual no se está familiarizado a realizar.

Es por eso que se decidió tratar de innovar un producto el cual nos reduzca los movimientos y un mejor manejo del gato.

## **2.1 Definición del problema**

Se decidió innovar un gato mecánico, mediante algunos cambios y aplicaciones eléctricas, para que así cada persona tenga facilidad y comodidad de llevar a cabo la maniobra de levantar un automóvil, teniendo la certeza de que con solo activar un control puede realizar la tarea sin necesidad de utilizar la fuerza física.

## **2.2 Justificación**

Prácticamente cualquier persona que utilice automóvil, se puede ver beneficiada con este producto ergonómico. Debido a su diseño y su manejo, resultará fácil de utilizar. Se intenta reducir el esfuerzo físico en las personas que tengan que usar un gato para auto, al igual que evitar lesiones por malas posturas. El objetivo es rediseñar un gato funcional para cualquier tipo de persona, que la mayoría de los usuarios no tenga problemas al usarlo.

## **2.3 Delimitaciones**

El gato automotriz eléctrico puede ser utilizado por cualquier usuario de automóvil, que haya leído previamente el instructivo. El automóvil debe pesar a lo más 2 toneladas. La corriente necesaria para el funcionamiento es de 12 volts, la cual es compatible con la batería del automóvil (carros compactos, sedan).

## **3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

La mejora consiste en un gato automotriz eléctrico que sustituye la austeridad por la *innovación*, su funcionalidad es la misma que la de un gato convencional, pero

eliminando el esfuerzo, la fatiga y su complejo uso. El gato automotriz eléctrico funciona con corriente del automóvil y con solo apretar un botón puede realizar las maniobras que sean necesarias.

#### **4. MARCO TEÓRICO**

En este punto se hace referencia a la teoría de mayor relevancia de este rediseño: Antropometría. La antropometría es una técnica fácil y poco costosa, portátil y aplicable en todo el mundo para evaluar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo humano. Refleja el estado nutricional y de salud y permite predecir el rendimiento, la salud y supervivencia. Como tal, es un instrumento valioso actualmente subutilizado en la orientación de salud pública y las decisiones clínicas.

Además, la antropometría es una de las áreas que fundamentan la ergonomía, y trata con las medidas del cuerpo humano que se refieren al tamaño del cuerpo, formas, fuerza y capacidad de trabajo. En la ergonomía, los datos antropométricos son utilizados para diseñar los espacios de trabajo, herramientas, equipo de seguridad y protección personal, considerando las diferencias entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano.

Así mismo, explica la importancia de los indicadores e índices antropométricos y se examinan los principios de la bioestadística aplicada y la epidemiología que sustentan los diversos usos de esos indicadores e índices. Proporciona una guía detallada del empleo y la hipertensión de las mediciones antropométricas en las mujeres embarazadas y las mujeres lactantes, los recién nacidos, los lactantes y los niños, los adolescentes, los adultos delgados o con sobrepeso y las personas de 60 o más años de edad.

La aplicación de la antropometría en los diseños es muy importante ya que nos ayuda a determinar las restricciones que puede experimentar el trabajador debido a su propio tamaño físico. Las medidas del cuerpo humano son el punto de partida para la

concepción de los equipos y dimensionar los puestos de trabajo en relación con las necesidades operacionales del fin que se persigue.

La información antropométrica ayuda a conocer un factor muy importante acerca del usuario que sería clave para el rediseño de nuestro producto. Datos antropométricos estructurales: dimensiones en estado estático (talla, peso, altura, etc.). Datos antropométricos dinámicos: dimensiones en que el individuo está en movimiento.

Por lo tanto, se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos, para el diseño ergonómico desde el punto de vista anatómico.

- ✍ La raza, configuración morfológica y genética de cada raza existente
- ✍ Edad, estatura y las dimensiones del cuerpo humano, que varían ligeramente según la edad, alcanzando su crecimiento total a los 20 años para los hombres y a los 17 años las mujeres.
- ✍ El sexo, nacionalidad, cultura y tendencia histórica.

## 5. DESARROLLO

Al analizar el trabajo se observaron los siguientes factores implicados en la ejecución del mismo, se determinó que la postura más estresante es al estar flexionando la palanca con el antebrazo para bajar el gato (figuras 5.1, 5.2 y 5.3).



Figura 5.1



Figura 5.2

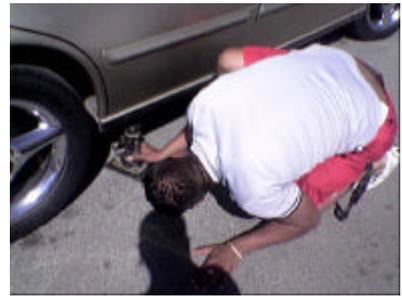


Figura 5.3

También la posición de cuclillas genera estrés mecánico en la cintura, manos, rodillas y espalda (figura 5.4, 5.5 y 5.6).

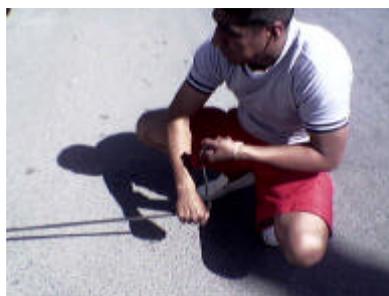




Figura 5.4

Figura 5.5

Figura 5.6

Por lo anterior, se considera que una dimensión importante para el rediseño del gato, es el diámetro de agarre inferior (que consiste en el máximo diámetro que se puede asir con el dedo pulgar y el dedo medio al nivel más ancho de un cono), debido a que en el rediseño la operación que hace el usuario es tomarlo, posicionarlo, activarlo, desactivarlo, retomar y regresarlo a su posición original. Por lo que se rediseñará para los extremos, siendo el 5% mujer el que se manejará en este proyecto, que corresponde a un valor de 17.25cm. Considerando que el gato cuenta con un mango para ser manejado (tomado) por el usuario.

Otra dimensión importante para este rediseño, es la altura de trabajo, que consiste en la altura a la que se realizará el cambio de la llanta. Para la cual se considera la altura a la rodilla. Se aplicó el principio de ajustabilidad. Se toma la mínima altura del 5% para mujer y la máxima del 95% para hombre. Obteniendo como rango para ajustabilidad de 47.40 a 60.57 cm. Los datos se recopilaron de las tablas antropométricas del libro "Ergonomic Design for People at Work", Suzanne H. Rodgeres, Elizabeth M. Eggletan.

## 6. RESULTADOS

Con respecto a la encuesta inicial aplicada se pudo detectar que la mayoría de los dueños de automóvil cuentan con un carro compacto o pequeño (gráfica 9.1), al igual que la mayoría dijo saber utilizar un gato (gráfica 9.2) y que considera práctico su manejo (gráfica 9.5). Sin embargo casi el 50% de las personas encuestadas argumentó presentar molestias por aplicación de fuerza y dolor de espalda (gráfica 9.6). Casi el 90% de los encuestados comentó que sí utilizaría un gato con las características de este rediseño (gráfica 9.7).

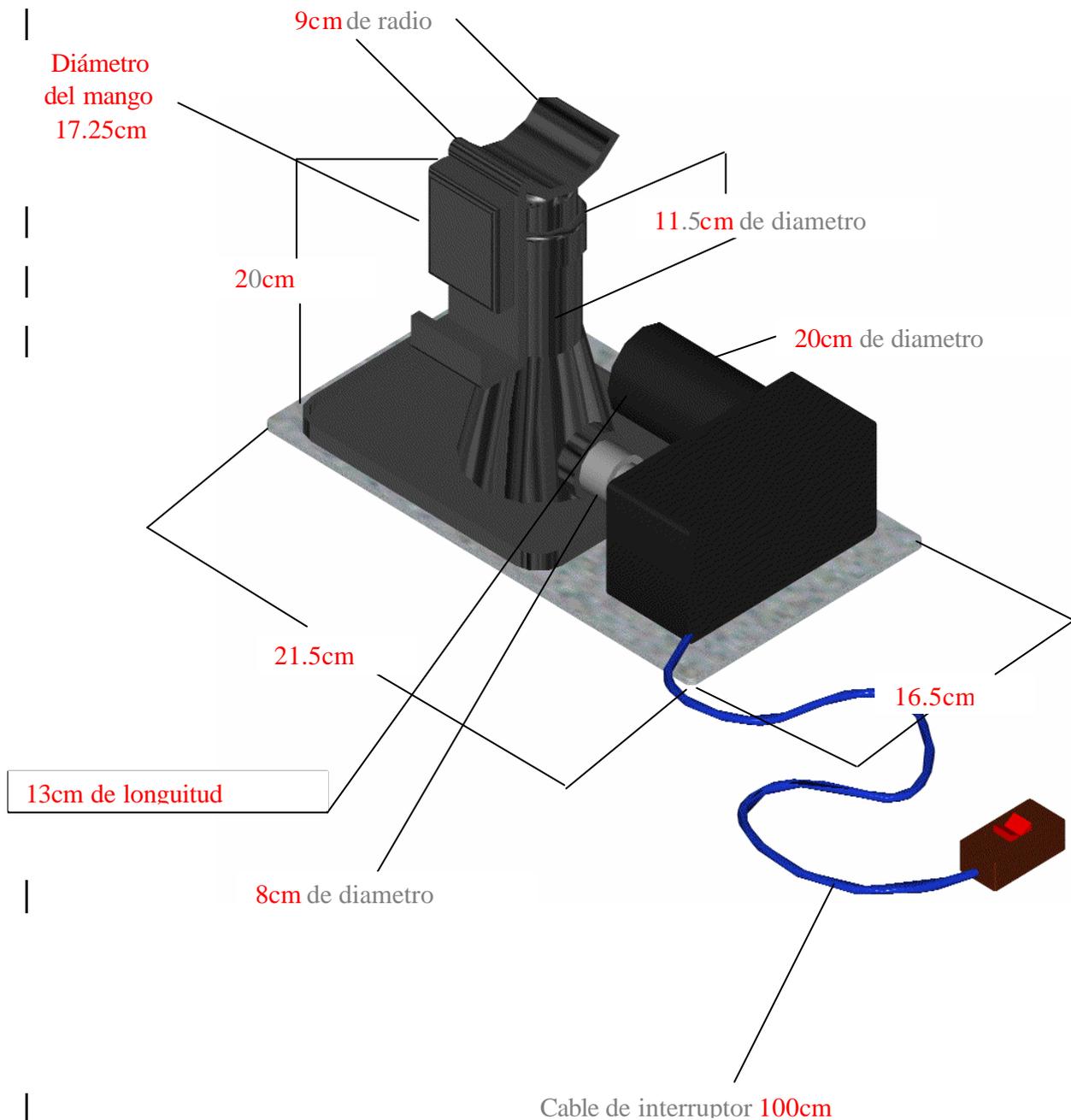


Figura 6.1 Propuesta de rediseño.

Todas las dimensiones modificadas están basadas en principios antropométricos y ergonómicos, la tabla 6.1 resume cada dimensión y su justificación.

Tabla 6.1 Dimensiones consideradas y su justificación

DIMENSION	JUSTIFICACION
Las dimensiones de 21.5cm y la de 16.5cm de la base	Se considera una base de área suficiente para aguantar el peso del automóvil, considerando que ya viene adaptada al gato lo cual lo hace recomendable para soportar una fuerza de carga de 2 a 3 toneladas
La dimensión de 20cm de la altura (con el pistón adentro) lado izquierdo con respecto a la figura	Su dimensión es justificada por dos razones. 1. es la dimensión original del gato, lo cual nos da el soporte adecuado. 2. nos da la altura optima para adaptar el mango deseado el cual buscamos sea de 5 pulgadas
La dimensión de 9cm de radio de la parte superior de la figura	Su justificación es valida debido a que su diámetro cubre perfectamente la superficie de área donde se coloca (el chasis) la cual es de entre 2 y 3 pulgadas de radio dependiendo el auto; en este caso estamos hablando de un automóvil (siempre y cuando este sea tipo sedan)
La dimensión de 11.5cm de diámetro de la parte media del gato, lado derecho de la figura	Es justificable ya que encaja con el mango que le adaptamos.
La dimensión de 8cm de diámetro, la cual se encuentra en la parte donde se ejerce la fuerza para levantar el gato, parte baja lado derecho.	Esta dimensión la determinamos, ya que es la optima para que encaje en el orificio de entrada del gato, haciendo una especie de cremallera
La dimensión del motor de 12 volts, el cual tiene una dimensión de 20cm de diámetro, y de longitud	La justificación de esta adaptación es sencilla y consiste en tres factores que intervinieron directamente en que esta fuera la dimensión ideal. Factores: 1. <u>voltaje</u> . Teníamos que justificar el voltaje necesario, el cual no debería de ser ni mayor ni menor al indicado (12 voltios), ya que de ser de mayor voltaje no funcionaría porque le faltaría corriente para hacerlo funcionar; y si fuera de menor voltaje sencillamente se quemaría. 2. <u>revoluciones</u> . Debido a que se trata de un motor de 12 voltios las revoluciones por minuto son las necesarias (200r/min) para hacer girar nuestra cremallera de forma adecuada. 3. <u>tamaño</u> . Fue el adecuado para el gato fue de 5 pulgadas de longitud
Dimensión del cable a la batería del automóvil	La medida óptima del cable que se conecta a la batería de nuestro automóvil será de 3 metros de longitud, debido a que de esta manera puede llegar a las 4 llantas sin ningún problema

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo de este rediseño se cumplió, ya que se hicieron modificaciones a un gato hidráulico considerando principios antropométricos y ergonómicos. El rediseño

incluye cambios en controles y dimensiones específicas para reducir esfuerzo y posturas incómodas, pero su funcionalidad es la misma de un gato hidráulico. Logrando eliminar la posición de cuclillas que era necesario para hacer el levantamiento que provocaba estrés mecánico en la cintura, manos, rodillas y espalda, ya que solo se tendrá que esperar a que el gato realice dicho trabajo. En este proyecto queda pendiente verificar el tiempo requerido para que el gato realice el levantamiento del auto, así como el tiempo de descenso del mismo y el grado en el que el esfuerzo es reducido. Se cree que la metodología de este rediseño fue adecuada, aunque de antemano se sabe habrá posibles mejoras, tomando en cuenta que no se llegó a un proyecto perfecto.

Para poder difundir este proyecto, se aconseja que sea enfocado a las mujeres, ya que analizando los comentarios en las encuestas, ellas explican que funcionando de esta nueva forma el gato, ya no esperarían a que alguien llegara a auxiliarlas con el cambio de la llanta, y ellas mismas realizarían el trabajo.

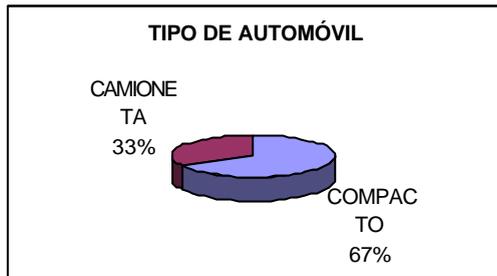
## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Becerra, A. Alonso; Rodríguez, R. Amaro y L. Cobiellas Herrera. *Evaluación y Diseño de puestos de trabajo de operadores de VDT, No. 6 Diciembre 1994.*  
<http://www.tid.es/presencia/boletin/boletin6/art006.htm>
2. Depósito de documentos de la FAO. *Tablas antropométricas para evaluar el estado nutricional y las edades de la dentición.*  
[http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/DOCREP/006/W0073S/w0073s1b.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/006/W0073S/w0073s1b.htm)
3. Nogareda Cuixart, Clotilde. *NTP 226: Mandos: ergonomía de diseño y accesibilidad* [http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_226.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_226.htm)
4. Pozo Román, Jesús y Argente Oliver, Jesús. *Técnicas auxológicas.*  
[http://www.comtf.es/pediatrica/Congreso\\_AEP\\_2000/Ponencias-htm/Jesús\\_Pozo.htm](http://www.comtf.es/pediatrica/Congreso_AEP_2000/Ponencias-htm/Jesús_Pozo.htm)
5. Suzanne H. Rodgeres, Elizabeth M. Eggleton, *Ergonomic Design for People at Work.*
6. Vieira Castillo Barilli, Elomar Christina y Gomes Cunha, Gerson. *Desenvolvimento, aplicação de ambiente de aprendizagem baseado em relação*

*virtual para formación profesional permanente de recursos humanos a distancia, cuya competencia exija el desenvolvimiento de habilidades motoras.*

<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/174-TC-C3.htm>

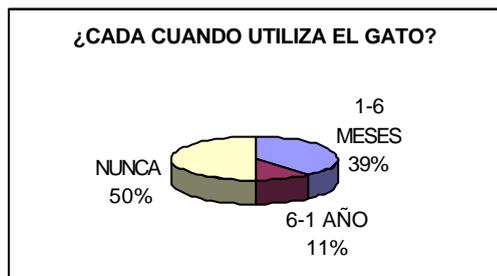
## 9. ANEXOS



Gráfica 9.1



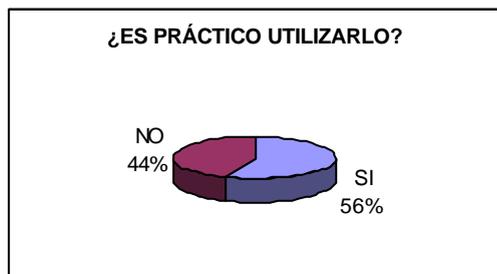
Gráfica 9.2



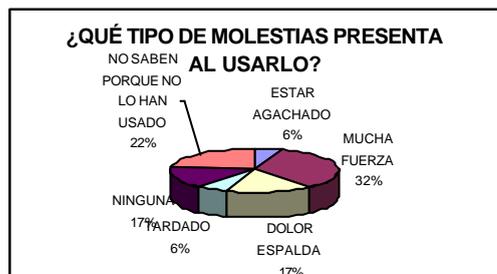
Gráfica 9.3



Gráfica 9.4



Gráfica 9.5



Gráfica 9.6

