



# Title: “Diseño de un prototipo de tapa - asiento de WC automatizada”

**Author:** José Guadalupe, LEVARIO-TORRES, Ricardo Gabino, BETANCOURT-SÁNCHEZ, Luz Marcela, REYES-SÁNCHEZ, Joel LEYVA-MARES

**Editorial label ECORFAN:** 607-8534  
**BCIERMMI Control Number:** 2018-03  
**BCIERMMI Classification (2018):** 251018-0301

**Pages:** 29

**RNA:** 03-2010-032610115700-14

### ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 | 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

### Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	of Congo
Ecuador	Taiwan	Nicaragua
Peru	Paraguay	



# INTRODUCCIÓN

- Diseño de un prototipo de una tapa de inodoro automatizada que permite que hombres, mujeres y niños, puedan subir/bajar la tapa o el asiento del inodoro cuando estos orinan o defecan en el WC, únicamente presionando un botón.
- Por lo anterior se investiga, diseña y crea un prototipo de tapa de WC automatizado, el cual funciona con servomotores controlados por medio de dos botones, uno de ellos sirve para levantar/bajar la tapa del WC y otro de ellos para levantar/bajar el asiento del WC.



# PROBLEMA A RESOLVER

- Ocurre entre hombres y mujeres de que en ocasiones el hombre moja el asiento con orines a la hora del ir al baño, y de que el hombre no quiere tocar en asiento con sus manos/dedos antes de orinar por el temor de contraer una infección al tocar su miembro después de levantar el asiento del WC.
- El problema inicial es que no se levanta la tapa, es antihigiénico para las mujeres cuando este se moja por accidente, al igual se puede comprometer la salud del hombre al tocar la tapa para levantarla.



# MODELO-PROTOTIPO





# Análisis de la Ergonomía, la antropometría y de la automatización de la tapa del WC.

se hizo necesario realizar un análisis del proceso de las diferentes fases en las que se puede manipular la tapa del WC, a lo que se determino lo siguiente:



- Se puede levantar solamente la tapa del WC, sin necesidad de levantar el asiento.



Se puede levantar el asiento, pero se puede hacer de dos formas, la primera dependerá si la tapa del baño esta levantada, y si ese fuera el caso, solamente se levanta el asiento por separado.



En el caso de que la tapa este bajada, se pueden levantar tapa y asiento de manera simultanea.





Se puede bajar el asiento del baño, siempre y cuando este este arriba, lo cual no depende de algún otro movimiento.



Si se quisiera bajar la tapa del WC, se podrá bajar de manera simultánea con el asiento, siempre y cuando tapa y asiento se encuentren levantados, y si solamente la tapa es la que se encuentra levantada, esta se podrá bajar de manera individual.



El anterior análisis se debió hacer para determinar cuantos motores minimos debería contener el prototipo a diseñar, a lo que se determino que por lo menos deberían de ser 2, uno de ellos para levantar o bajar la tapa, y el otro de ellos para levantar o bajar el asisento del WC.



También con el anterior análisis se pudo comprender la necesidad de torque que deberían tener los motores, ya que se pudiera dar el caso de que los usuarios en alguna ocasión quisieran activar el levantamiento del asiento cuando la tapa estuviera cerrada. Dicho movimiento implicaría mayor fuerza de lo que se requiere para solamente levantar el asiento por separado.



Dentro del análisis se determino *una parte vital de la mecánica de la automatización* del asiento fue la de cómo es que funcionaría el asiento el caso de una falla de energía, o de que un usuario no familiarizado con el asiento automatizado quisiera mover manualmente la tapa o el asiento de manera simultanea.



*Se debió diseñar mecanismos que dejaran margen de operación para estas situaciones, ya que de hacerlos depender de los motores se correría el riesgo que pudieran dañar o quebrar los mecanismos.*



# Descripción del prototipo

La tapa para WC automatizada conserva el diseño tradicional de las tapas convencionales, ya que posee la tapa y el asiento de cualquier diseño que se puede comercializar en el mercado, además se agregó un asiento en la tapa para el uso de ello por niños menores de edad.



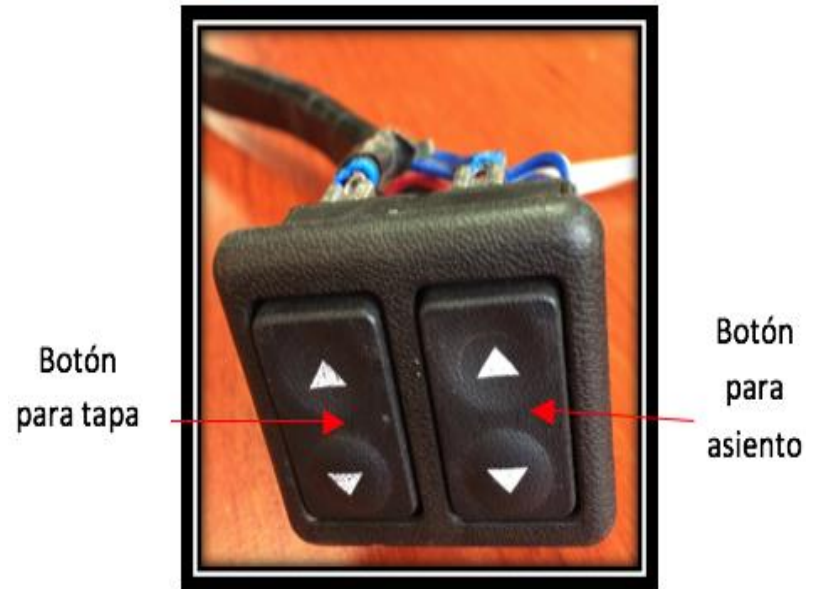
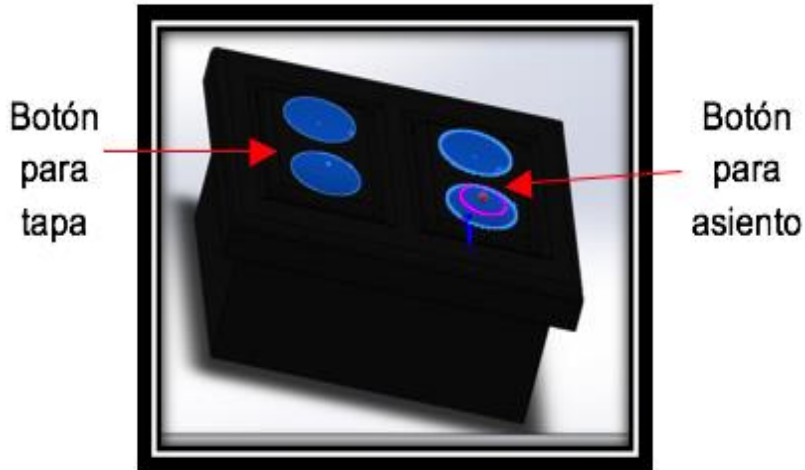
# Descripción del prototipo

Dentro de las mejoras que presenta se encuentra el uso de dos motores que utilizan energía directa de 12 volts. Dichos motores son ubicados uno a cada lado de las bisagras pivotes que fijan la tapa/asiento a la porcelana de WC.





# Descripción del prototipo





# *Vista trasera de conexiones*

Cables de control de motores



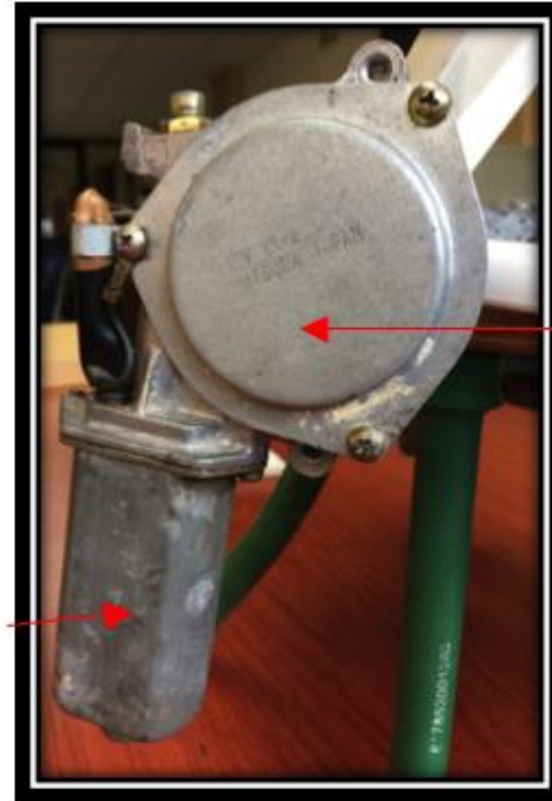
Alimentación de 12 Volts-Continua



# *Motor izquierdo vista lateral*

Este se ayuda de engranes mismos que le ayudan a minimizar el esfuerzo del motor y maximiza el torque del mismo.

Motor  
Izquierdo

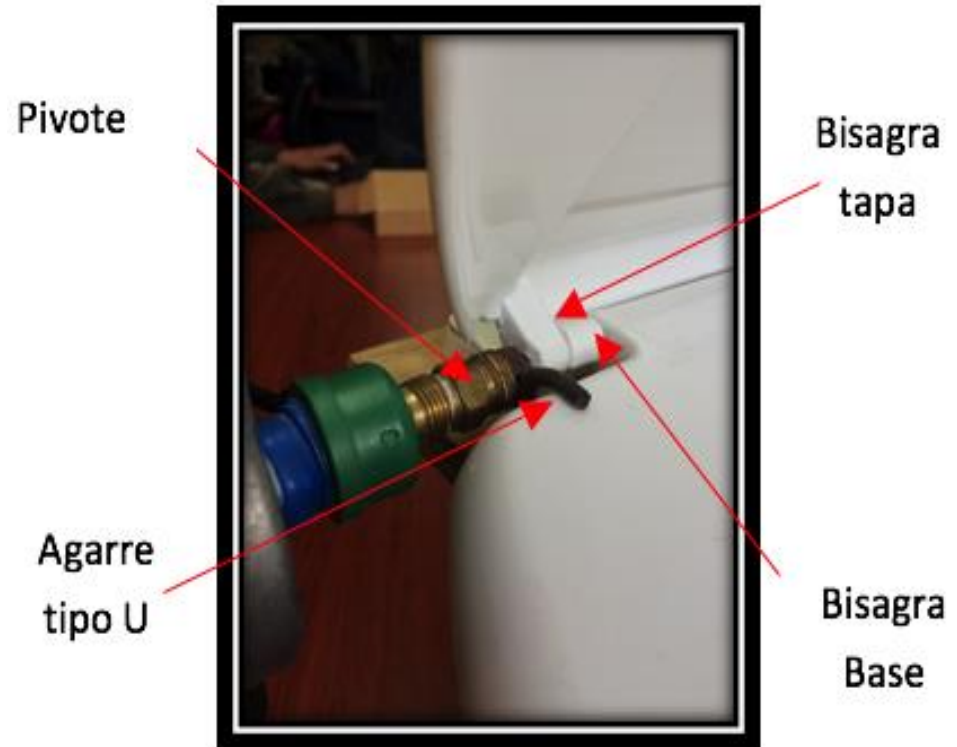


Engranaje  
circular



## *Mecanismo de levante del asiento.*

El pivote gira libremente en la bisagra de la tapa, y en la bisagra base que esta atornillada al WC. Lleva un agarre tipo U mismo que ayuda en el agarre del asiento.





# *Soporte, mecanismo y conexión izquierda*



Acople de contra engranaje

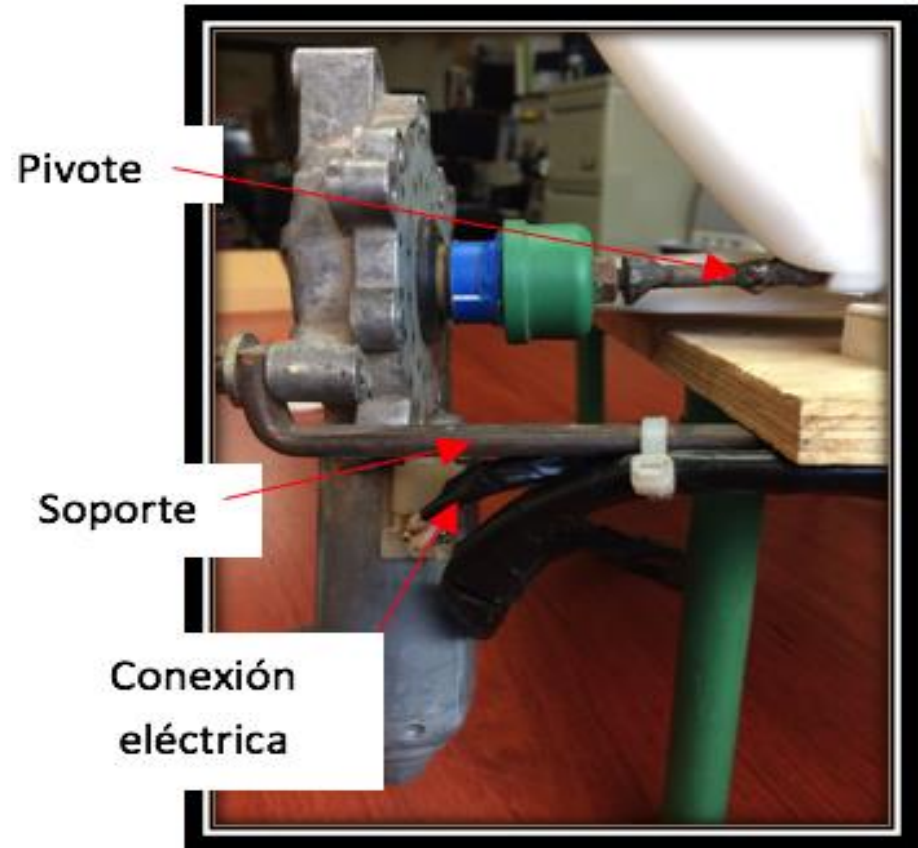
Para lograr el acople del engrane del motor y el pivote se genero un acople de contra engranaje el cual logra dicha función, también facilita el armado y desarmado del dispositivo.





# *Soporte, mecanismo y conexión derecho*

Este fue diseñado para facilitar el ensamble entre el motor y el pivote lo que permite dar mantenimiento de forma separada de las partes.



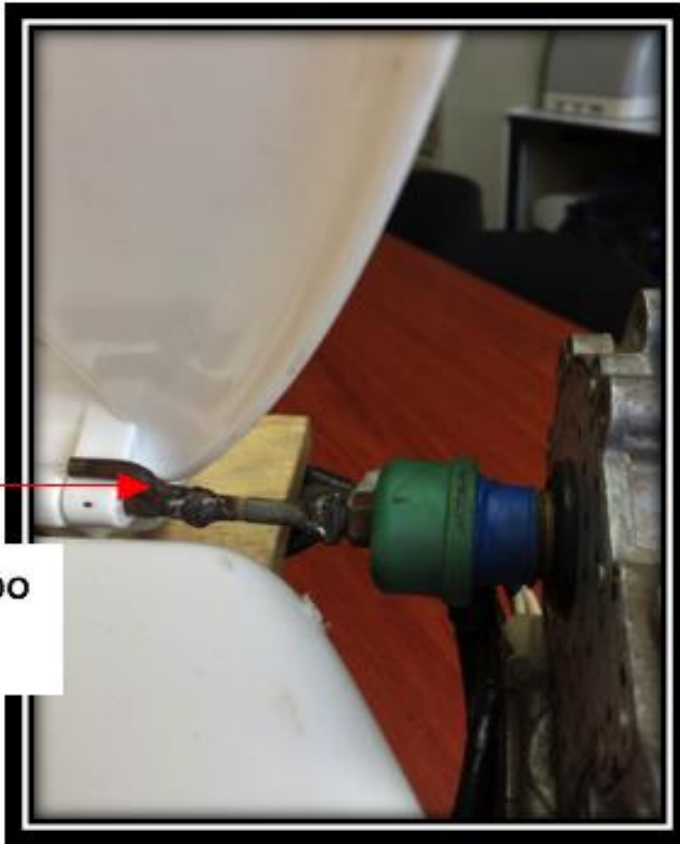


# *Vista lateral con tapa activada 45°*





# *Mecanismo y pivote de levante de tapa*



Pivote tipo  
"Y"

Para la ayuda del levantamiento de la tapa, el pivote del motor del lado derecho debe contar con una derivación de tipo "Y". Dicho pivote gira libremente en la bisagra base que se encuentra atornillada en el WC, más no así en la bisagra de la tapa.



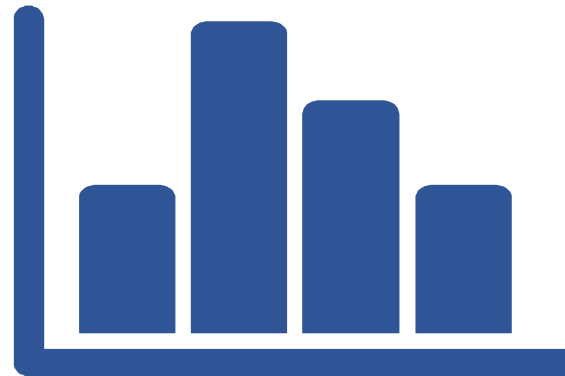


# *Vista frontal de tapa y asiento activados*





# RESULTADOS





## CONCLUSIONES DEL PROYECTO

El prototipo fue puesto a prueba con varios usuarios y el resultado fue de una gran aceptación tanto entre mujeres y hombres principalmente. En varios de los casos a los que fue sometido a prueba, no se dio una capacitación acerca del uso de los botones, ya que se dejó a experimentación la adaptabilidad de su uso por parte de los usuarios, a lo que después de manipularlo, dichos usuarios comentaron que les fue muy sencillo el entender el funcionamiento del dispositivo.



## CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Por ser un prototipo, el diseño aun no está encapsulado ya que en un situación de uso diario la tapa con sus dispositivos se encontrará sometido a factores de humedad y agentes limpiadores como pudieran ser jabones, acido muriático, o aromatizantes y limpiadores.



## CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Se obtuvieron resultados positivos en la manipulación del prototipo cuando este no contaba con la alimentación de energía, y se pudo constatar que no existe ningún problema en este tipo de operaciones, ya que el dispositivo está diseñado para ser operado de manera manual sin afectar su funcionamiento automatizado posteriormente.



# REFERENCIAS

CHINER Dasi Mercedes, Diego. J. Antonio, Alcaide Marzal Jorge (2004) “Laboratorio de Ergonomía” España, Editorial Alfa Omega.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT). “portal de ergonomía” España.

MONDELO R. Pedro, Gregori Torada Enrique, Barrau B. Pedro, (2000), Ergonomía 1 Fundamentos, México, 3era. Edición ALFAOMEGA.

MONTMOLLIN de Maurice, (2000), Introducción a la Ergonomía, México, Primera Edición, LIMUSA.

MEYER Fred, (2000) Estudio de Tiempos y Movimientos para la manufactura agil, México, Segunda Edición, Prentice Hall.



**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)