

# ELEVADOR:

**Proyecto final.**

## **PROFESORA:**

Micaela Alejandra Rosado.

## **Fecha de entrega:**

05 de diciembre del 2014.



**ITESM QUERÉTARO.**

# Sistemas Digitales.

**GERARDO  
NARANJO  
A01209499  
[ISD]**

**ESTEBAN  
HERRERA  
A01209689  
[ISD]**

**CAERI POOT  
HERNÁNDEZ  
A01205915  
[ISD]**

**ELVIS JIMÉNEZ  
A01204803  
[ISD]**

**LUIS RODRIGO  
GARCÍA  
A01350241  
[ISD]**

**JORGE  
ESQUIVEL  
A01205033  
[ISD]**

# Contenido

Introducción: .....	2
Objetivo:.....	3
Materiales utilizados: .....	3
Circuito en Proteus:.....	4
Desarrollo teórico:.....	5
Display de siete segmentos:.....	6
[Decodificador BCD-7 Seg.] 74LS247:.....	7
[Codificador] 74LS147: .....	7
Descripción de los motores utilizados: .....	8
Controlador de motores L293D: .....	8
[Flip-flop] 74LS73: .....	9
[XOR] 74LS86:.....	9
[AND] 74LS08: .....	10
[OR] 74LS32:.....	11
[Registro] 74LS194: .....	11
Desarrollo experimental:.....	12
Fotografías del circuito terminado:.....	13
Fotografía de la estructura:.....	16
Análisis de los resultados obtenidos: .....	17
Conclusiones: .....	17
Bibliografías:.....	19

# Introducción:

Esta es nuestra última actividad del curso de Sistemas Digitales y es un elevador funcional de cuatro pisos, capaz de llegar a cualquier piso seleccionado, mostrando el piso actual en un display y detectando cuando esté en un "x" piso para saber a dónde deberá de ir el elevador cuando sea requerido.

En esta actividad del laboratorio pondremos en práctica todos nuestros conocimientos que hemos aprendido a lo largo de todo el curso escolar. Como ejemplos de las cosas aprendidas son los flip-flops, multiplexores, resistencias, compuertas lógicas, registros, contadores, sensores, motores, codificadores, decodificadores, controladores, diodos, display, capacitores, DipSwitch, leds, botones, etcétera. Así que en base en los conocimientos adquiridos buscamos los que fueran de mayor utilidad para llevar a cabo nuestra actividad. Utilizamos distintos materiales (los enlistaremos a continuación) cada uno con distinta funcionalidad; más adelante especificamos qué hacen, para qué y cómo los utilizamos. Con esta actividad pretendemos lograr fortalecer nuestra práctica en la elaboración de circuitos de manera electrónica, aplicando todo los conocimientos previos y con la utilización de programas como Proteus como una base esencial para optimizar el tiempo en cuanto a eficacia para evitar contratiempos con los errores de conexiones y también reforzamos nuestra práctica en la elaboración de circuitos de manera física, es decir, en los protoboards.















El motivo de realizar este reporte es documentar el uso de los distintos materiales, el modo de realización, el motivo, el objetivo y analizar los resultados obtenidos con nuestro trabajo. Además aprovechamos el espacio para poder expresar nuestras conclusiones y opiniones respecto al tema y a la elaboración del proyecto final.

## Objetivo:

Nuestro objetivo en esta actividad es crear un elevador capaz de subir y bajar correctamente de piso, detectar al llegar a un piso, abrir las puertas al llegar a un piso, cerrar las puertas... Un elevador funcional.

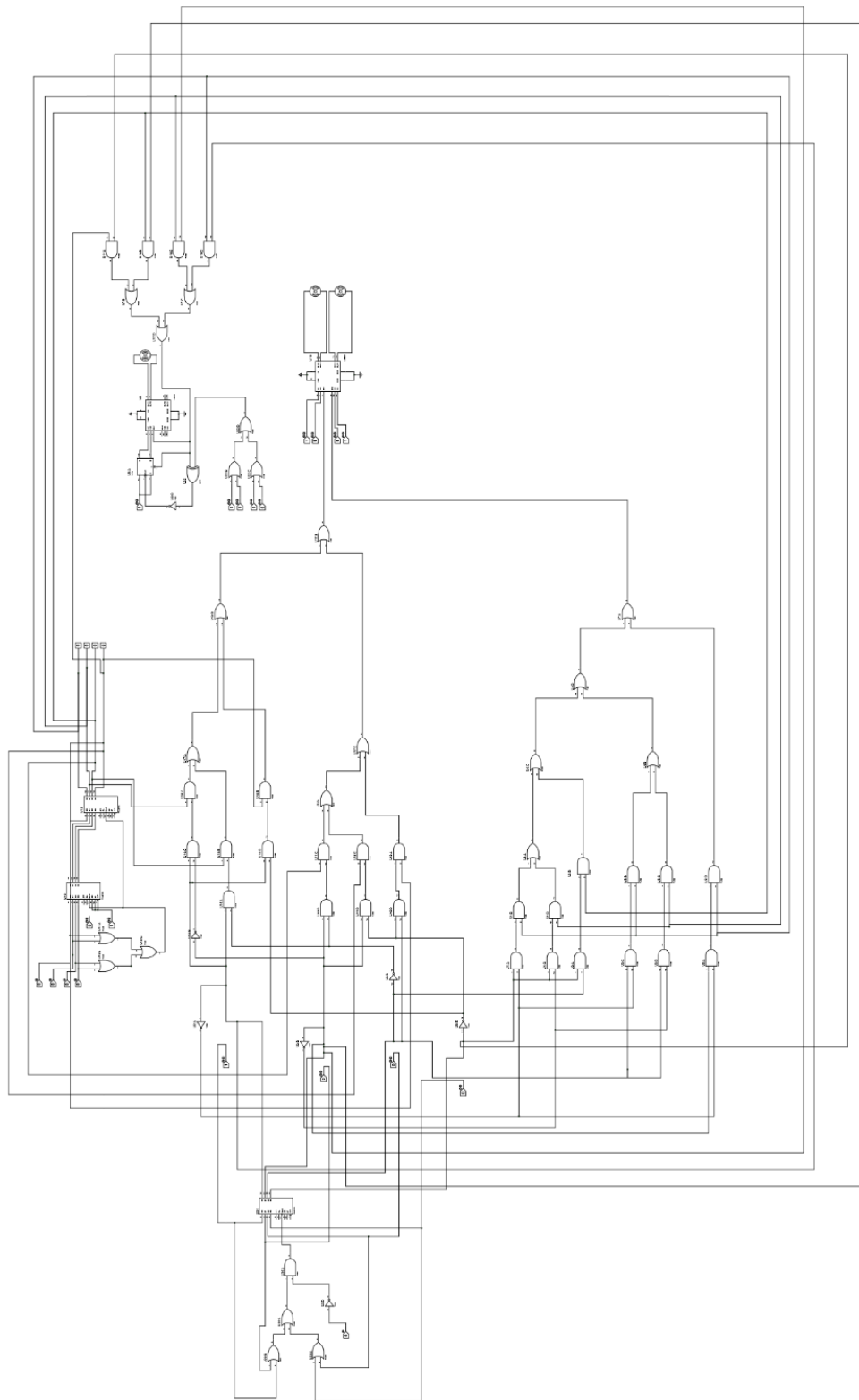
## Materiales utilizados:

Los materiales que utilizamos fueron los siguientes:

-  Protoboards (x8).
-  L293D (x3).
-  74LS73 (x2).
-  74LS247 (x1).
-  74LS04 (x6).
-  74LS08 (x7).
-  74LS32 (x5).
-  74LS86 (x1).
-  74LS147 (x1).
-  74LS194 (x3).
-  Capacitor (de .1).
-  Display de siete segmentos (x1).
-  Leds (x4).
-  Botones.

Hicimos también uso de mucho cable, diversas resistencias de diferentes valores, DipSwitch (para realizar pruebas), puntas lógicas, fuentes de energía, así como herramientas proporcionadas por el campus para la construcción de la estructura del elevador...

## Circuito en Proteus:



## Desarrollo teórico:

### ¿CUÁL ES EL PLANTEAMIENTO PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA?

Utilizar diversos chips (mencionados en la lista de materiales) para lograr generar los circuitos necesarios para la selección de pisos, detección de pisos, apertura de puertas, cerrar puertas, ascender el elevador y descender el elevador.

### ¿QUÉ TIPOS DE CIRCUITOS DIGITALES (AND, OR, FLIP-FLOPS, MULTIPLEXORES, DECODERS, ETC.) VAN A USAR Y POR QUÉ?

Todo el material utilizado está en la sección “materiales utilizados”. Posteriormente explicaremos los chips que hemos utilizado y para qué.

### ¿CUÁL ES EL MÉTODO DE SIMPLIFICACIÓN QUE SE USÓ, KARNAUGHT O QUINE MCCLUSKEY?

No se requirió de nada, no se realizó ninguna simplificación en la práctica.

### ¿CUÁL ES EL CIRCUITO FINAL QUE SE VA A IMPLEMENTAR?

Se elaboró primero un circuito en Proteus, posteriormente se llevó a cabo en los protoboards. El circuito que se elaboró en Proteus está en la sección “Circuito en Proteus” y el circuito llevado a cabo físicamente, es decir, en los protoboards, se puede encontrar en la sección “Fotografías del circuito terminado”; ahí se podrá apreciar una vista general y una vista más centrada, en cada uno de los protoboard que se han utilizado.

## ¿CÓMO LO VAN A IMPLEMENTAR?

Primero se llevó a cabo una simulación del circuito en Proteus. Cuando el circuito funcionaba correctamente en Proteus pasamos a llevarlo a cabo físicamente, es decir, en los protoboard; se hizo por partes, es decir, una parte del circuito en una protoboard y otra parte en otro protoboard. Al pasar de lo teórico a lo práctico surgieron errores o inconvenientes pero todos pudieron resolverse.

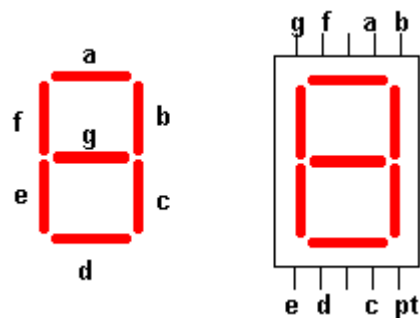
Cuando un circuito de un protoboard se encontraba terminado y no presentaba ningún tipo de falla, se añadía al circuito final. Fue así que se llevó a cabo la implementación, paso por paso y parte por parte.

## ¿QUÉ VAN A USAR Y POR QUÉ?

En cuanto al material utilizado se puede ver una lista completa en la sección “material utilizado”. A continuación se da información más detallada de cada material que se utilizó para la implementación del circuito final.

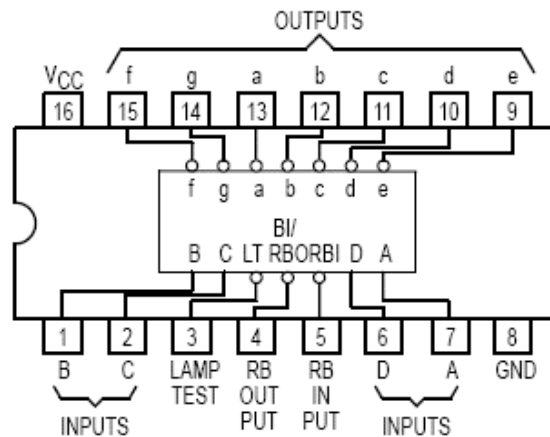
## Display de siete segmentos:

Un display de siete segmentos es un componente que es utilizado para poder representar o visualizar, un dígito. Con él se pueden formar números y algunas letras. Nosotros lo utilizamos para poder mostrar el piso en el que se ubica el elevador,



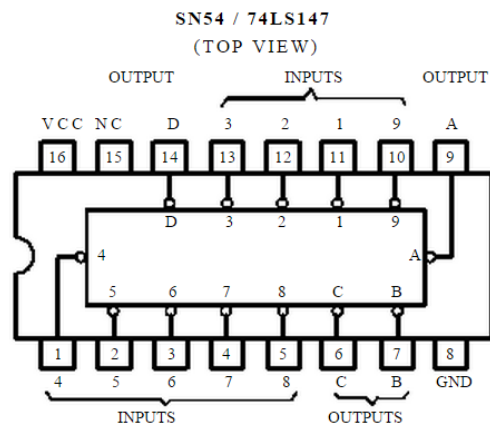
## [Decodificador BCD-7 Seg.] 74LS247:

Este chip es capaz de convertir un dato en lenguaje BCD a uno capaz de ser leído por un display de siete segmentos. Es por ello que hicimos uso de este chip al mostrar en el display el número de piso en el que se ubica el elevador.



## [Codificador] 74LS147:

El chip 74LS147 es capaz de convertir un dato decimal a un dato en lenguaje BCD. Va de la mano con el 74LS247, porque el dato BCD que aquí generemos será pasado al 74LS247 con el fin de poderse mostrar (el número del piso actual) en un display de siete segmentos.





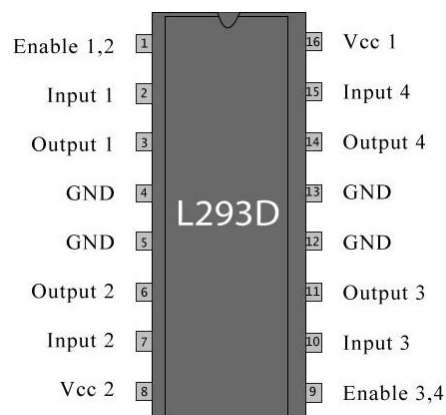
## Descripción de los motores utilizados:

Se hizo uso de dos motores. Para manipular el sentido en el que girarán los motores se hizo uso del L293D. Este chip determinará hacia a donde girará el motor de acuerdo de lo que reciban sus dos "Input". Por ejemplo, si al primer "Input" se le manda un "High" y al "Input" dos se le manda un "Low", el motor girará para adelante. Cabe destacar que los "Enable" siempre deben de tener un "High" para que el motor funcione. Se utilizó un motor en cada puerta, otro para ascender y otro más para hacer descender de piso al elevador.



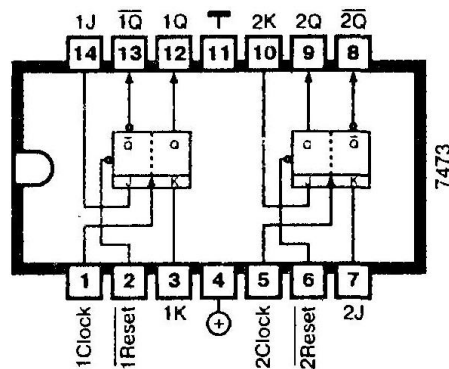
## Controlador de motores L293D:

Por último, debemos de destacar también el chip que los controlará, el L293D. Como dijimos anteriormente, la modificación de "High"/"Low" en los "Inputs" hará que giren en un sentido u otro. Reiteramos, los "Enable" siempre deben de estar con un uno lógico ("High"). Este chip es capaz de controlar hasta dos motores.



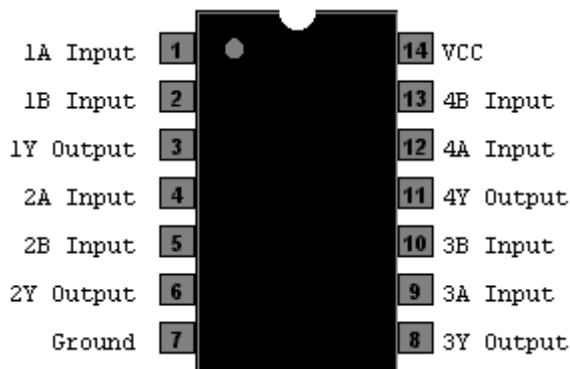
## [Flip-flop] 74LS73:

Este chip cuenta con dos flip-flop dentro de él y es por eso que a este chip también se le conoce comúnmente como flip-flop tipo J-K. Cuando en sus entradas tenemos 0, la respuesta será un "no cambio"; cuando tenemos dos 1, tendremos de resultado un "cambio"; Si tenemos  $J=1$  y  $K=0$ , el resultado será un 1; y por ultimo si tenemos  $J=0$  y  $K=1$ , el resultado será un 0. En nuestro circuito lo utilizamos para...



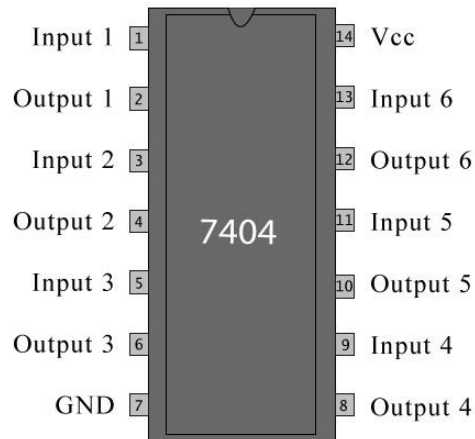
## [XOR] 74LS86:

El chip 74LS86 está compuesto por cuatro compuertas XOR. Cada compuerta, cumple con las funciones: Cuando recibe dos 0 o dos 1 el resultado será un 0; si recibiera un 0 y un 1 (o viceversa) el resultado sería un 1. En nuestro circuito lo utilizamos para comparar cosas.



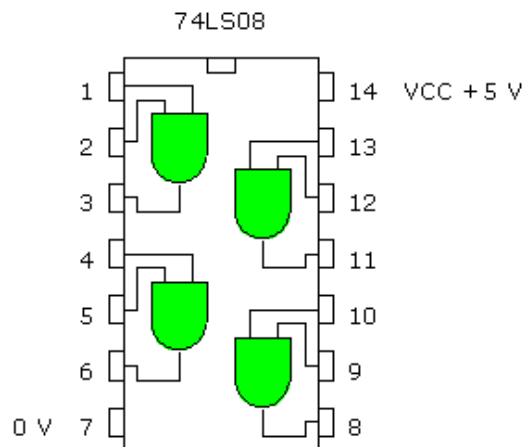
## [NOT] 74LS04:

Este chip consta de 6 compuertas NOT. Por lo tanto, por cada 0 que entre, saldrá un 1 en su respectiva salida; o viceversa, entrando un 1, saldrá un 0. Fue utilizado para invertir señales en el circuito.



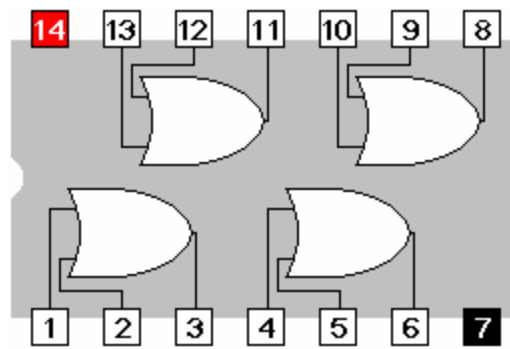
## [AND] 74LS08:

El chip 7408 cuenta con cuatro compuertas AND. Las compuertas AND tienen la funcionalidad de sólo tener un 1 de salida al tener dos 1 en sus entradas. Cualquier otra combinación daría como resultado un 0.



## [OR] 74LS32:

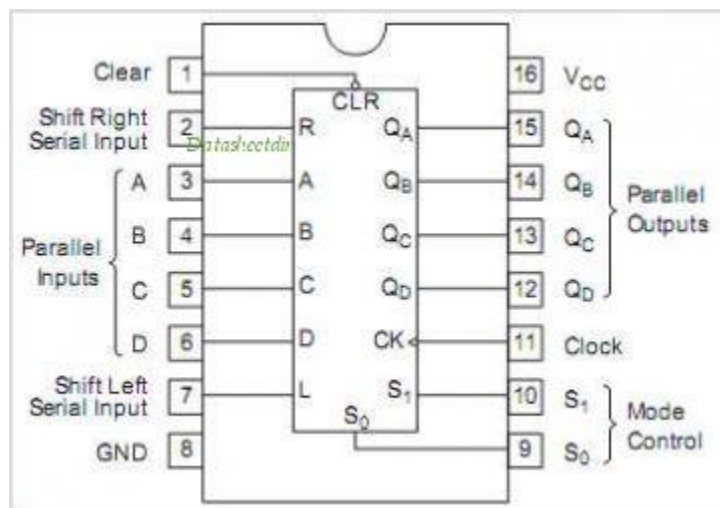
Este chip cuenta con cuatro compuertas OR. Las compuertas OR toman dos entradas para generar una salida. La salida, será un 1 siempre y cuando haya un 1 en alguna de las dos entradas; o también cuando tengamos dos 1. Pero si tenemos dos 0, obtendremos un 0 de respuesta.



74LS32

## [Registro] 74LS194:

El chip 74LS194 es también conocido como registro debido a su capacidad de guardar un estado lógico. Se han utilizado precisamente para poder conservar un estado lógico, es decir, un 1 o un 0 ("High" y "Low").



## Desarrollo experimental:

1.-Para el circuito digital primero se pide las variables las cuales son insertadas por el usuario por medio de *push-button*.

2.-Acto seguido, pasarán a una OR en donde las entradas se convierten en un 1 o en un 0 (según sean activados). Después, para retrasar la señal se negaron 4 veces con ayuda del 74LS04 para que el *Clock* de los registros 74LS194 tome la entrada que el usuario insertará justo a tiempo. Es importante aclarar que se usan dos registros para guardar el dato según sea ingresado.

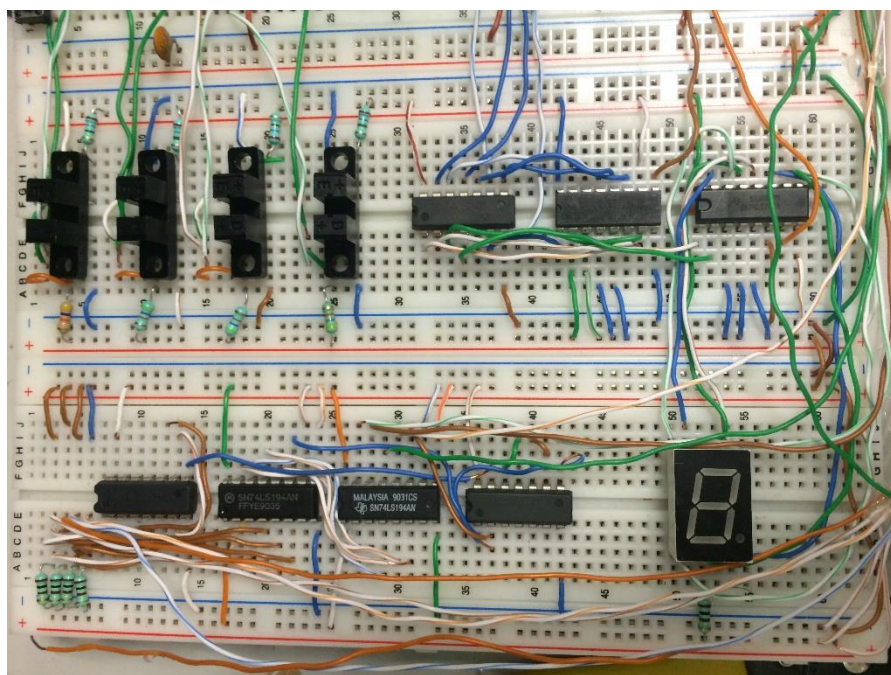
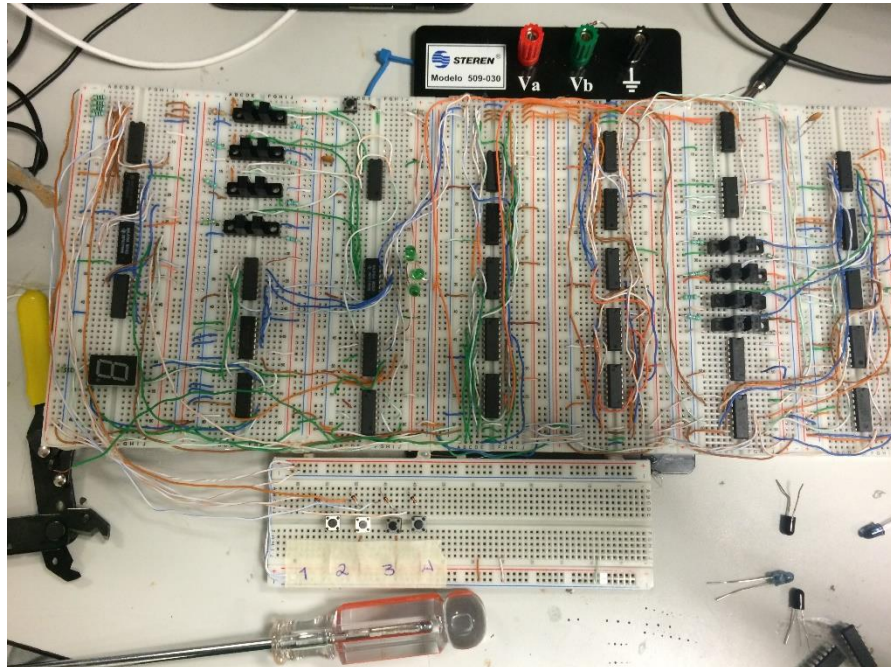
3.- Al mismo tiempo con ayuda de los sensores H21A1 se va comparando el piso donde se encuentra y al que tiene que llegar, pero el detalle está en que él mandará su señal a otro registro 74LS194, ocupando una OR la cual recibirá las señales de los sensores para activar el *Clock* y sus salidas serán comparadas para saber qué motor desactivar cuando se llegue al piso deseado.

4.- En seguida el circuito irá a comparar la señal que recibió con ayuda de compuertas lógicas 74LS08, 74LS32 y mandar la señal a los motores para saber cuál activar y hacer en la parte física que el elevador suba o baje según la petición.

5.- Para las puertas se ocuparon sensores H21A1 para saber dónde deben de parar las puertas y regresarlas, el motor recibe la señal de un 0 y con un flip-flop. 7473, Q1 y Q'1 se toman de un lado para que el motor comience a girar en un sentido, acto contrario cuando el sensor se le interrumpe la señal el 74LS73 recibe un 1 y se vuelve a tomar Q1 y Q'1 para invertir la señal del motor L293D.

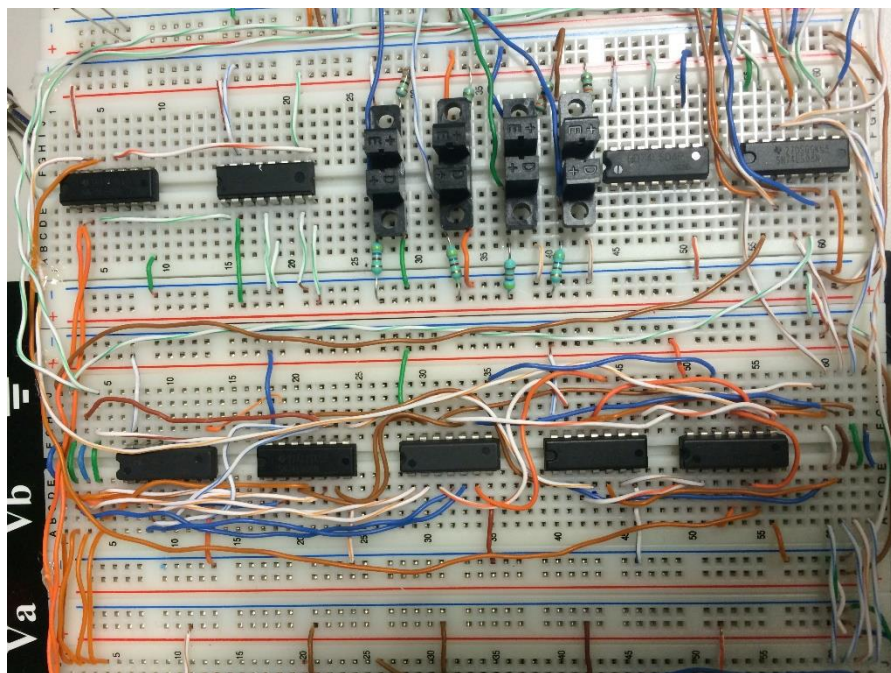
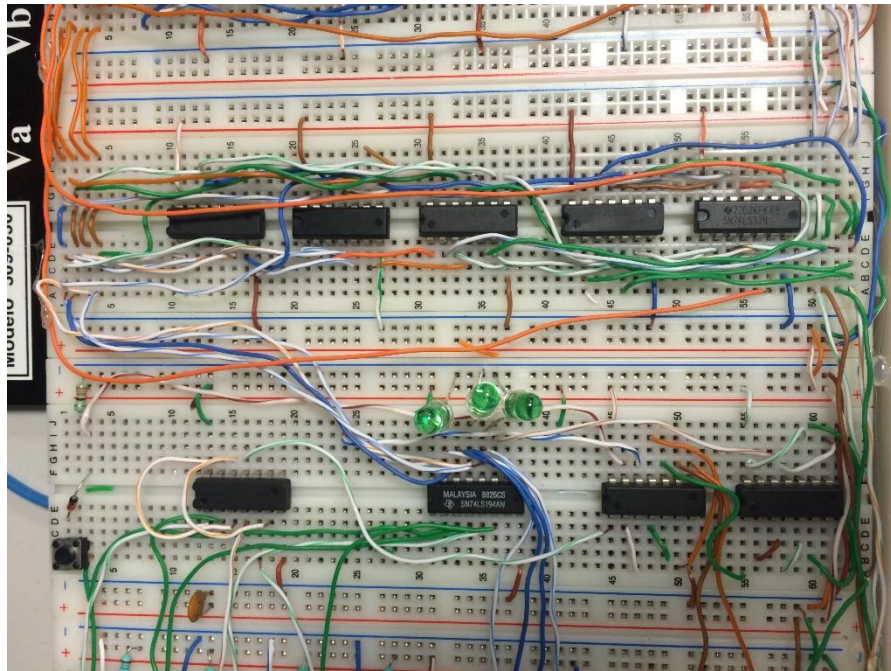
Implementar un elevador digital e

## Fotografías del circuito terminado:

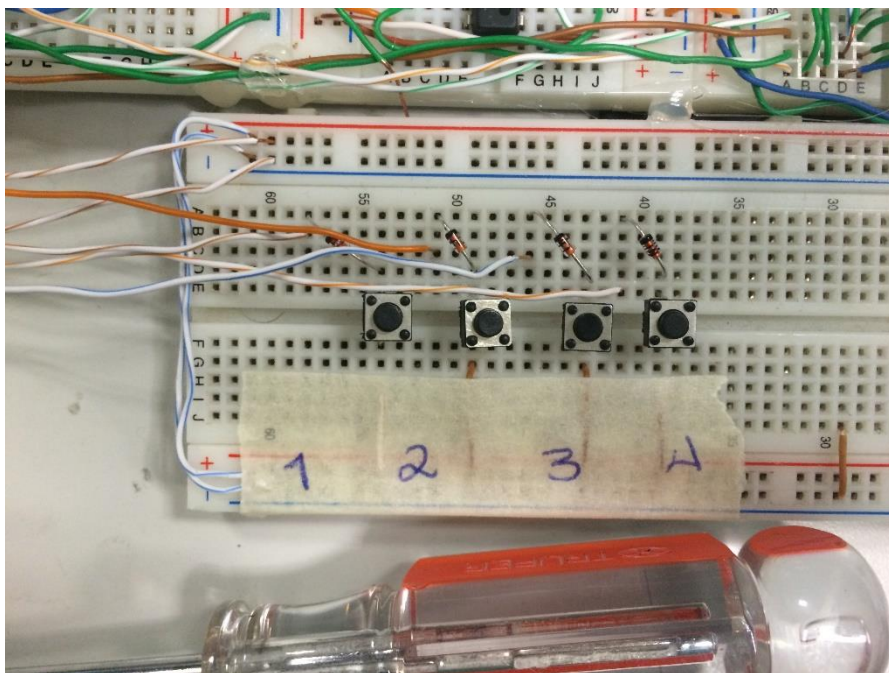
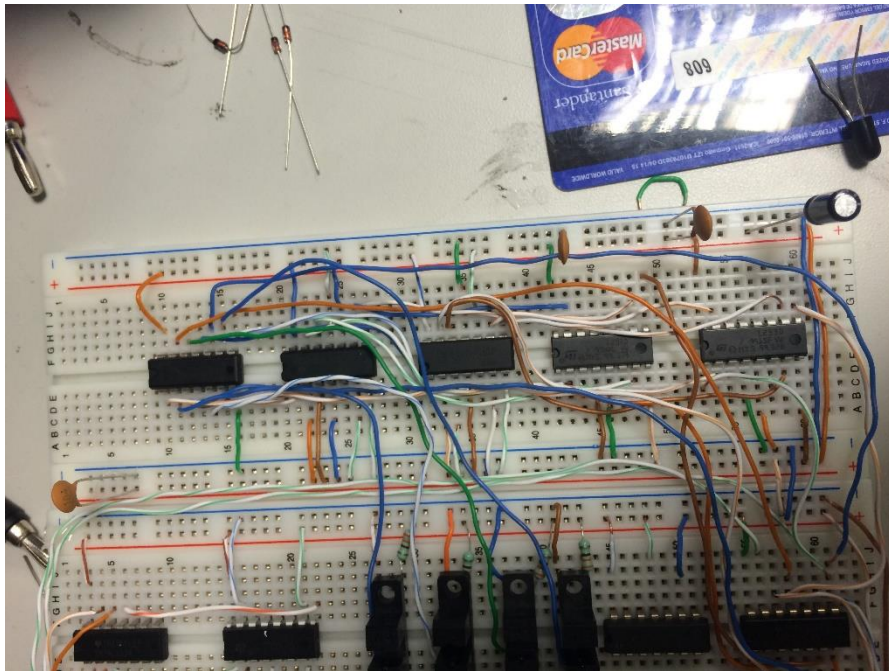




## ELEVADOR:

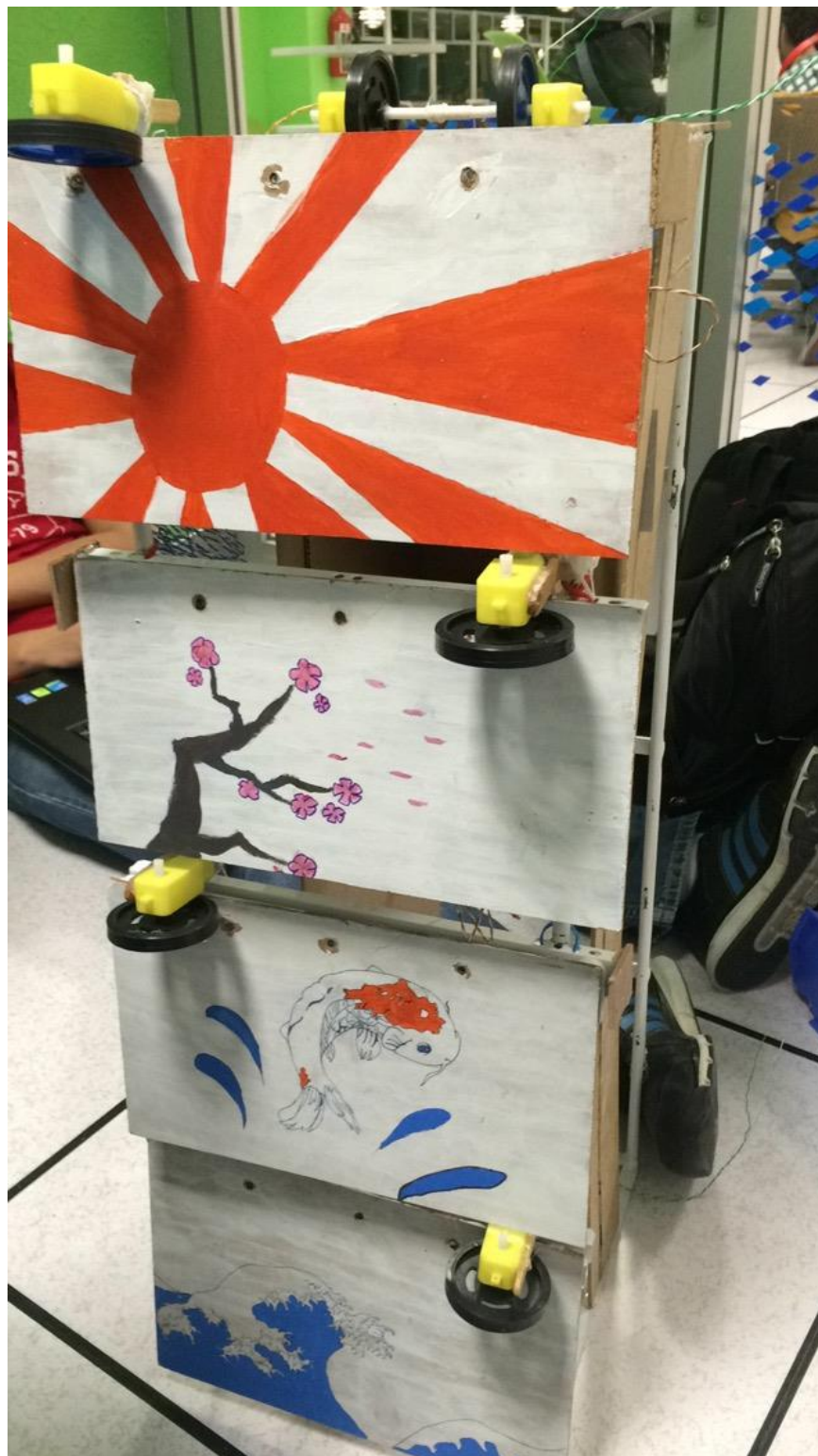


## ELEVADOR:





## Fotografía de la estructura:



## Análisis de los resultados obtenidos:

### ¿QUÉ FUE LO QUE SE OBTUVO?

Se llevaron a cabo pruebas y cuando éstas finalmente lograban lo deseado, se pasaban a implementar en el circuito. Por lo tanto obtuvimos errores, pero al solucionarlos obteníamos los resultados deseados.

### ¿COINCIDE CON LO QUE SE ESPERABA OBTENER AL INICIO?

Sí. Se presentaron errores e inconvenientes, pero al final se logró cumplir con las expectativas deseadas.

## Conclusiones:

### ELVIS ENRIQUE JIMÉNEZ REYES:

El trabajo fue un reto totalmente, se puso a prueba todos los conocimientos adquiridos y nuestra creatividad, tanto en la lógica como en el diseño del sistema. Es un gran paso para ser nuestra primera experiencia en el mundo de los sistemas digitales, me agrado poder laborar con mi equipo y compartir conocimientos. En lo personal me toco un equipo excelente ya que mis compañeros siempre pusieron de su parte, sin ellos no se habría logrado el trabajo de tal calidad, tanto en el circuito como en las implementación del circuito.

Aprendí muchísimo laborando a su lado y me encanto como utilizamos desee el primer tema, y lo relacionamos con registros, sensores, y pudimos utilizar herramienta como los motores, etc. En general fue muy gratificante.

**CAERI POOT HERNÁNDEZ:**

En mi opinión...Este proyecto me pareció un gran reto desde el principio, sinceramente doy gracias a mi equipo por dar lo mejor de ellos para poder obtener la implementación de un Elevador. Desde el que nos propusieron la idea del hacer un elevador para proyecto me asusto un poco pero pues notamos que con flip-flops, con las compuertas lógicas y con los chips de motores se podía lograr solo necesitábamos las ecuaciones adecuadas para saber que meter en las entradas para obtener la salida requerida y poder aprovecharla como entradas de otros TTL'S.

**GERARDO DANIEL NARANJO GALLEGOS:**

En mi opinión esta actividad fue desafiante. Fue útil para reforzar los temas vistos durante todo el semestre. Yo en lo personal aprendí cosas nuevas y reflexione que ahora sé muchas cosas nuevas, comparando al inicio de semestre que no sabía nada aún. También pienso que tener el equipo que tengo fue de mucha ayuda. También puedo mencionar que esta materia me enseñó cosas que utilicé en la materia de introducción y viceversa. Fue desafiante.

**ESTEBAN PÉREZ HERRERA:**

En mi opinión... Para este proyecto final me resulto bastante impresionante la cantidad de lógica que se tenía que aplicar ya que realmente el principio de un elevador no es francamente muy complicado, pero una vez que se desea fabricar desde cero con meramente lógica y nada más que chips cuya función ya está predefinida fue francamente complicado ya que nosotros teníamos que tener ideas de cómo hacerlo funcionar en base a ello. Finalmente en consideración la realización del elevador me resultó un gran reto, donde tuve que aplicar lo que he aprendido en este semestre de sistemas digitales.

## JORGE ANTONIO ESQUIVEL DORANTES:

El proyecto del elevador fue un gran reto para todo el equipo, más sin embargo, logramos un buen desempeño en él y sirvió mucho para reforzar los temas que se vieron durante el curso desde el primero hasta el último. Fue una experiencia muy agradable y muy completa, nos deja con un conocimiento en la aplicación de toda la teoría que vimos y creo que es un proyecto muy completo, ya que su complejidad es alta pero el nivel de satisfacción y los conocimientos adquiridos son mayores.

## LUIS RODRIGO GARCÍA HERNÁNDEZ:

En mi opinión, el proyecto del elevador me ha gustado mucho puesto que es realmente un trabajo de grandes dimensiones tanto en el aspecto del circuito como en el aspecto de adaptación de los sensores y motores al elevador, por otra parte, considero que esta actividad me hizo relacionarme más con las bases de mi carrera y también nos permitió crear conocimiento que junto al previo nos ayudó a solventar muchos de los problemas que se nos presentaban.

## Bibliografías:

### Imágenes de compuerta AND y registro:

Beastie Zone. (s.f.). *Process: AND gate*. Obtenido de [http://www.doctrionics.co.uk/Subsystems/AND\\_gate.htm](http://www.doctrionics.co.uk/Subsystems/AND_gate.htm)

DatasheetDir. (s.f.). *4-bit Bidirectional Universal Shift Register*. Obtenido de DatasheetDir: Datasheet Directory: <http://www.datasheetdir.com/HD74LS194AP+Shift-registers>

### Imagen de portada:

DIELDEM SOLUCIONES INTEGRALES S.A. DE C.V. (2014). *Elevadores*. Obtenido de DIELDEM SOLUCIONES INTEGRALES S.A. DE C.V.: <http://www.dieldem.com.mx/mas>

### Imágenes de 74LS04:

EngineersGarage. (s.f.). *IC 74LS04*. Obtenido de <http://www.engineersgarage.com/electronic-components/74ls04-datasheet>

**Imagen decodificador:**

jaimemontoya. (19 de noviembre de 2007). *Circuitos Lógicos Combinacionales, Secuenciales (Flip-Flops) y Contador de 0 a 9 en la Protoboard*. Obtenido de monografias.com:  
<http://www.monografias.com/trabajos55/circuitos-logicos-combinacionales/circuitos-logicos-combinacionales2.shtml>

**Imagen display de siete segmentos:**

Martín, A. (25 de Mayo de 2011). *FPGA - Contador display 7 segmentos*. Obtenido de BOTZNIAC:  
<http://botzniak.blogspot.mx/2011/05/fpga-contador-display-7-segmentos.html>

**Imagen 74LS73:**

microshemca.ru. (s.f.). 7473. Obtenido de <http://www.microshemca.ru/7473/>

**Imagen 74LS86:**

MikesArcade. (2014). 74LS86. Obtenido de MikesArcade: <http://www.mikesarcade.com/cgi-bin/store.pl?sku=74LS86>

**Imagen del chip L293D obtenida de:**

Gonzalez, R. M. (15 de Julio de 2012). CONTROL DE MOTOR BIPOLAR CON PIC 16F84A Y L293D. Obtenido de <http://microcontroladores-ing-elec-rh.blogspot.mx/>:  
<http://microcontroladores-ing-elec-rh.blogspot.mx/2012/07/control-de-motor-bipolar-conpic-16f84a.html>

**Imagen del signo igual obtenida de:**

savargas. (s.f.). Proyecto Pedagógico 4p. Obtenido de PROYECTO FORMATIVO:  
[http://proyectoformativo-scvs.blogspot.mx/2014\\_09\\_01\\_archive.html](http://proyectoformativo-scvs.blogspot.mx/2014_09_01_archive.html)

**Imagen del signo de sumatoria obtenida de:**

suma.png. (07 de Marzo de 2013). Obtenido de Index of /roap/scorm/55/Suma/Imagenes:  
<http://froac.manizales.unal.edu.co/roap/scorm/55/Suma/Imagenes/>

**Imágenes de llantas y motores obtenidas de:**

Vargasbots Tecnologías Mecatronics. (2014). Kit de 2 llantas con motores, Color Rojo. Obtenido de Vargasbots:

[http://www.vargasbots.com/index.php?route=product/product&product\\_id=66](http://www.vargasbots.com/index.php?route=product/product&product_id=66)