

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

“DISEÑO DE UN SISTEMA SCADA COMPATIBLE CON  
ASCENSORES DE RELES”

**EXAMEN COMPLEXIVO, COMPONENTE PRÁCTICO**  
**INFORME PROFESIONAL**

Previo a la obtención del Título de:

**MAGISTER EN AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**  
**INDUSTRIAL**

GONZALO FRANCISCO CHICO BELMONTE

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2023

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis más sinceros agradecimientos a mis padres Gonzalo y Jackeline, también a mi esposa Fernanda por su apoyo incondicional; agradezco a la ESPOL y a todos mis profesores que han sido un pilar fundamental en mi aprendizaje.

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto lo dedico a mis hijas Daniela y Francisca, que siempre sigan por la senda del conocimiento y el estudio, también a mi padre Gonzalo cuyo ejemplo siempre me ha llevado por el buen camino.

## **COMITÉ DE EVALUACIÓN**

---

PhD. Efrén Herrera M.  
Miembro Principal

---

PhD. Dennys Paillacho C.  
Miembro Principal

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Informe Profesional, me corresponde exclusivamente; y doy mi consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

.....  
Gonzalo Chico Belmonte

## **RESUMEN**

El mercado de los ascensores ha ido creciendo y evolucionando con el paso de los años, existe una gran cantidad de marcas y modelos, asimismo equipos de todas las edades, buena cantidad incluso tienen más de 30 años en funcionamiento, todos estos equipos mayores a ese número de años funcionan con lógica de relés, estos equipos no son compatibles con las nuevas tecnologías, pretendo implementar un sistema scada para visualizar la ubicación del ascensor desde un punto de control y que también se pueda saber si está funcionando normal o si está con fallos.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN	iv
DECLARACIÓN EXPRESA	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	2
1. SCADA COMO SOLUCION TECNOLOGICA.	2
1.1 Funciones básicas de un sistema SCADA.	2
1.2 Enlazando las señales con el ascensor	2
CAPÍTULO 2	4
2. MONITOREO A TRAVES DE UN SISTEMA SCADA.	4
2.1 Simulación en Indusoft.	4
2.2 Levantamiento de señales.	5
2.3 Pantallas y tags.	7
2.4 Monitoreo y alarmas.	8
CAPÍTULO 3	10
3. RESULTADOS OBTENIDOS.	10
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	12
BIBLIOGRAFÍA	13

## **INTRODUCCIÓN**

Los elevadores antiguos controlan el motor con lógica de relés, a su vez, tienen un selector mecánico que consiste en un tornillo sinfín que mueve una pieza que va activando físicamente los relés que corresponderían a cada piso.

Estos controladores tienen el inconveniente de generar calor y ocupar bastante espacio, es por eso que han sido reemplazados por los equipos electrónicos.

Los sistemas de visualización y de seguridad física no han sido implementados para este tipo de ascensores por el hecho de que estos equipos han sido descontinuados hace varios años, sin embargo, en el Ecuador aún tenemos miles de estos elevadores en funcionamiento.

A medida que ha pasado el tiempo, estos equipos presentan bastante desgaste y tienden a sufrir averías constantemente.



# CAPÍTULO 1

## 1. SCADA COMO SOLUCION TECNOLOGICA

La tecnología implementada será SCADA, que significa Supervisory Control and Data Acquisition, esta solución utiliza una aplicación que se ejecuta en un ordenador y puede interactuar con sensores que están ubicados en el campo asimismo puede activar a los elementos finales de control, de este modo podemos supervisar y controlar nuestros procesos a distancia.

### 1.1 Funciones básicas de un sistema SCADA

Las funciones básicas que cumple un sistema SCADA son:

- Almacena y presenta la información de forma fiable y continua.
- Ejecuta acciones para controlar el proceso.
- Alerta a la persona encargada de operar el proceso cuando existe algún cambio ya sea normal o anormal.

Nos valdremos de las señales de los relés para enlazarlas con el sistema SCADA.

### 1.2 Enlazando las señales con el ascensor

Las señales del circuito de seguridad de puertas funcionan a 125 voltios y el circuito de seguridad y relees de subida y bajada funcionan a 48 voltios DC, nosotros utilizaremos líneas vacias de los relees, hay una normalmente abierta y otra normalmente cerrada que son de reserva, podemos enviar por aquí el voltaje necesario para detectar el cambio y enviar esta señal hacia el sistema SCADA ya acondicionada de 5 voltios.



Imagen 1.- Relé utilizado en ascensores

## CAPÍTULO 2

### 2. MONITOREO A TRAVES DE UN SISTEMA SCADA

Las señales que llegarán desde los relés del ascensor, serán almacenadas en una base de datos, se puede utilizar cualquiera de los proveedores disponibles, por ejemplo Microsoft Access, luego estos datos servirán para realizar análisis e historiales de fallas.

Al mismo tiempo, estas señales dispararán alarmas cuando el equipo esté con fallos, por ejemplo, el encargado del edificio podría saber si el ascensor está paralizado y acudir a rescatar a las personas que hayan quedado dentro del ascensor.

#### 2.1 Simulación en Indusoft

En el programa Indusoft, simularemos estas señales y realizaremos el prototipo para el SCADA de nuestro ascensor, para aplicaciones prácticas, podemos utilizar equipos Allen Bradley que son los más económicos y compactos.

En el software podemos crear y editar diversos gráficos y tenemos una buena cantidad de figuras prediseñadas.

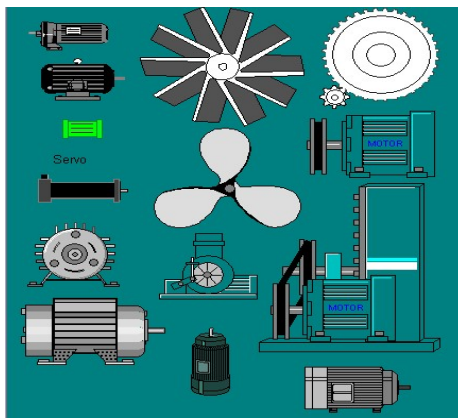


Imagen 2.- Biblioteca de motores

Los gráficos pueden ser convertidos a variables, para esto le asignamos una etiqueta o tag, de este modo podemos cambiar su apariencia cuando esta variable cambia su valor.

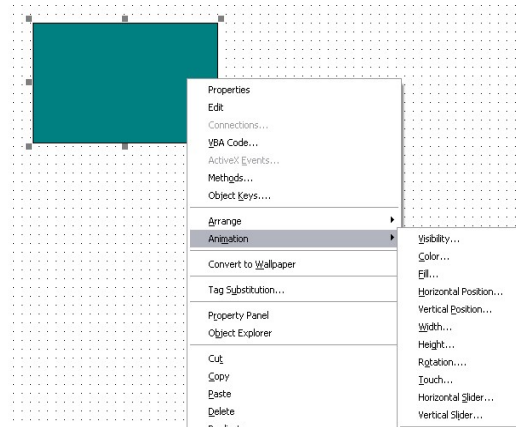


Imagen 3.- Animación de objeto

## 2.2 Levantamiento de señales

Identificaremos cuales son las señales que nos van a servir para nuestro propósito y desde donde tomaremos la señal de cambio de estado:

a) Ubicación del ascensor

Tomaremos la señal desde los relés de piso.

b) Indicador de subida

Tomaremos la señal del relé 81up que se activa con el contactor que sirve para activar el motor en el sentido de subida.

c) Indicador de bajada

Tomaremos la señal del relé 81dw que se activa con el contactor que sirve para activar el motor en el sentido de bajada.

d) Indicador de puertas cerradas

Tomaremos la señal del relé 41dg que se activa cuando se cumple la condición de que el circuito de puertas, que están en serie, esté cerrado.

e) Indicador del circuito de seguridades

Tomaremos la señal del relé 29SC que se activa cuando se cumple la condición de que todas las seguridades estén sin activar, es decir los pulsadores de emergencia, pulsadores en los buffers, switches de sobrecorrido y ducto cuando el equipo se pasa de los límites.

Los sensores de ubicación son de tipo rolletes.



Imagen 4.- Rolletes de ascensores

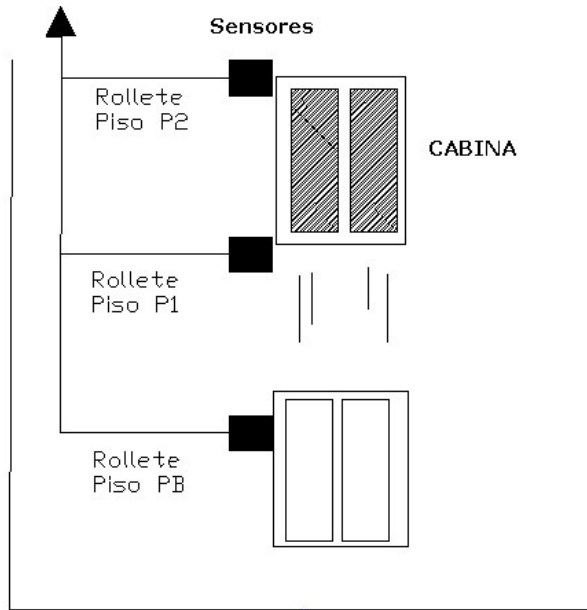


Imagen 5.- Ubicación de Rolletes

### 2.3 Pantallas y tags

Para el ascensor, utilizamos directamente un rectángulo de la librería shapes y para las alarmas elegimos botones a los cuales se les asociará una variable que vaya enlazada con los rolletes de señales.

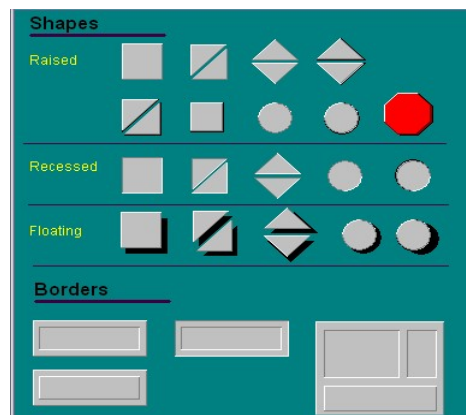


Imagen 6.- Cuadrado será el símbolo para el ascensor

Finalmente, nuestro proyecto estará compuesto por los siguientes elementos:

- 1 cuadrado que es el ascensor
- 3 rolletes de ubicación
- 1 Sensor ON-OFF para el circuito de puertas
- 1 Sensor ON-OFF para el circuito de seguridades

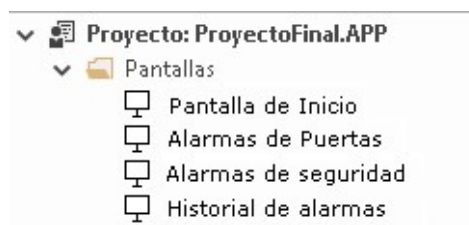


Imagen 7.- Pantallas del proceso

	Nombre	Valor de la	Tipo	Descripción	Ambito
	Filtrar texto	F...	(Todo) ▼	Filtrar texto	(To... ▼
1	Puertas de hall	0	Booleano ▼		Servidor ▼
2	Seguridad Ascenso	0	Booleano ▼		Servidor ▼
3	Ascensor subiendo	0	Booleano ▼		Servidor ▼
4	Ascensor Bajando	0	Booleano ▼		Servidor ▼
5	Rollete piso 1	0	Booleano ▼		Servidor ▼
	Rollete piso 2	0	Booleano ▼		Servidor ▼
	Rollete piso 3	0	Booleano ▼		Servidor ▼

Imagen 8.- Variables del proceso

## 2.4 Monitoreo y alarmas

Una vez que hemos determinado el tipo de variables que manejaremos, procederemos a configurar las alarmas, de este modo el operador sabrá cuando el equipo detecta que el circuito de seguridades se desactiva y cuando el equipo abre

puertas.

⚠	Tiempo de A...	Nombre de ...	Mensaje
⚠	11/13/2020 10:27:06	Puertas Abiertas	
⚠	11/13/2020 10:27:06	Circuito de seguridad abierto	
⚠	11/13/2020 10:27:06	Puertas Abiertas	
⚠	11/13/2020 10:27:06	Circuito de seguridad abierto	

Reconocimiento

Imagen 9.- Alarmas



## CAPÍTULO 3

### 3.RESULTADOS OBTENIDOS

Los operadores por lo general son los guardias o los encargados de los edificios; ellos deberán tener el acceso a la pantalla de monitoreo y estar atentos a alguna alarma que pueda aparecer.



Imagen 10.- Monitoreo del ascensor

De este modo, el operador podrá conocer cuando el circuito de fallos de ascensor, que está enlazado al relé de seguridades, está o no activado.

Este sistema es escalable y se puede también incorporar la alarma del sistema contraincendios para enviar los ascensores hacia la parada principal y dejarlos fuera de servicio.

Las etiquetas o variables, son todas booleanas pues nuestros sensores son de tipo on-off, tanto los rolletes como los micropulsadores que están ubicados en diferentes partes del ducto.

	Piso 1	Piso 2	Piso 3
Ubicación	P1	P2	P3
Seguridad	Seg	Seg	Seg
Puertas	Door	Door	Door
Subiendo	Up	Up	Up
Bajando	Dw	Dw	Dw

Tabla 1.- Detalle de tags por pisos

En la siguiente tabla detallo las señales tomadas desde el ascensor:

SEÑAL	NOMBRE SEÑAL
ROLLETE P1	P1
ROLLETE P2	P2
ROLLETE P3	P3
SEGURI- DAD	SEG
PUERTAS DZU	DOOR UP
DZD	DW

Tabla 2.- Señales tomadas desde el ascensor.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se ha logrado simular un sistema SCADA para observar ubicación de ascensores, se logró enlazar alarmas e historiales.
- Es importante no saturar las pantallas con colores vistosos, debemos recordar que estas pantallas serán observadas durante horas por los operadores y se puede causar fatiga visual.
- Mientras más datos tengamos para estimar, es mejor, porque así se representan las propiedades estadísticas y la identificación será más productiva.
- Al aplicar las diversas estructuras, determinar la adecuada usando siempre el criterio de la parsimonia, mismo que nos indica que se debe utilizar siempre la respuesta más sencilla que cumpla con nuestro requerimiento.
- Recomiendo enlazar los sistemas de seguridad con este SCADA para tener centralizado el monitoreo en la misma pantalla.

