

# **PROTOTIPO DE SEMAFORIZACIÓN**

**EDUIN JOSE LUGO MENDOZA**

**ANDRES FELIPE MARTINEZ**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA**

**PROYECTO DE GRADO**

**GIRARDOT**

**2011**

**PROTOTIPO DE SEMAFORIZACIÓN**

**EDUIN JOSE LUGO MENDOZA  
ANDRES FELIPE MARTINEZ**

**“PROTOTIPO SE SEMAFORIZACIÓN PARA LAS INTERSECCIONES EN LAS  
VÍAS RÁPIDAS”**

**DARÍO TOVAR  
ING. ELÉCTRICO DIRECTOR Y ASESOR  
ING. ELECTRÓNICO  
OSCAR DÍAZ  
TEC. SAMUEL ARIZA. ASESOR DISEÑO MAQUETA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA  
PROYECTO DE GRADO  
GIRARDOT  
2011**

## CONTENIDO

<u>CONTENIDO.....</u>	<u>3</u>
<u>CONTENIDO DE TABLAS.....</u>	<u>5</u>
<u>CONTENIDO DE FIGURAS.....</u>	<u>6</u>
<u>1.DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA .....</u>	<u>7</u>
<u>. INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>9</u>
<u>OBJETIVO GENERAL.....</u>	<u>10</u>
<u>. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</u>	<u>11</u>
<u>6.1 MARCO TEÓRICO.....</u>	<u>11</u>
<u>7. PERSONAS PARTICIPANTES DEL PROYECTO.....</u>	<u>15</u>
<u>8 RECURSOS.....</u>	<u>17</u>
<u>8.1 RECURSOS MATERIALES.....</u>	<u>17</u>
<u>8.2 RECURSOS INSTITUCIONALES.....</u>	<u>17</u>
<u>8.2.1 Corporación Universitaria Minuto de Dios.....</u>	<u>17</u>
<u>8.2.2 Taller Electrónicas Tovar.....</u>	<u>18</u>
<u>8.3 RECURSOS FINANCIEROS.....</u>	<u>19</u>
<u>9. CRONOGRAMA.....</u>	<u>20</u>
<u>0 BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>21</u>
<u>10.1 INTERNET.....</u>	<u>21</u>
<u>10.2 LIBROS.....</u>	<u>21</u>
<u>1. CONCLUSIONES.....</u>	<u>22</u>

## **CONTENIDO DE TABLAS**

***TABLA 1 MODO DE MEDIR RESISTENCIAS25***

***TABLA 2 COSTOS DEL PROYECTO48***

***TABLA 3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES49***

## **CONTENIDO DE FIGURAS**

- FIGURA 1 CONTAMINACIÓN BOGOTÁ DC15***
- FIGURA 2 TIEMPOS REALES DE UN SEMAFOR16***
- FIGURA 3 FOTOCELDA32***
- FIGURA 4 RESISTENCIA34***
- FIGURA 5 LOGO Y ADAPTADORES AUXILIARES34***
- FIGURA 6 LOGO ORIGINAL36***
- FIGURA 7 MODELO PARA MEDIR RESISTENCIAS37***
- FIGURA 8 SIMBOLO DE RESISTENCIAS38***
- FIGURA 9 TRANSISTORES40***
- FIGURA 10 ESTRUCTURA INTERNA DEL TANSISTOR43***
- FIGURA 11 PLAQUETA UNIVERSAL4***

## **1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA**

Consiente del creciente problema de tráfico vehicular que está surgiendo en nuestro país ya que con los nuevos horizontes de la globalización y demás factores económicos y tras observar que el sistema de transporte en general, no funciona de la mejor manera, por razones simples como la falta de sincronización de los semáforos ó el funcionamiento bajo los mismos tiempos durante todo el día entre otras; además, el mal uso de las vías por parte de los ciudadanos, dada la constante indisciplina entre vehículos públicos, particulares livianos y de carga, este proyecto propone una solución a la mayor parte de los inconvenientes que se presentan a diario en las vías rápidas de transporte de nuestro país, ya que por la imprudencia de muchos conductores y de la misma ciudadanía es que ocurren trágicos accidentes dejando consigo mismo la desolación y la inseguridad. Por

efecto de esta problemática nos llevo a elaborar un prototipo de semaforización el cual permitirá disminuir el alto índice de accidentalidad y no obstante colaborar con el medio ambiente ya que a la menor emanación de esmog menor será la contaminación que producirán los vehículos.

Con base en los estándares actuales de falencias que tienen la semaforización actual queremos que nuestro prototipo brinde las siguientes garantías, divulgadas por la ciudadanía que fue encuestada en el punto donde nace la problemática:

Reducir el tiempo medio de espera de los vehículos que circulan por la intersección.

Reducir el número de paradas/arranques que se producen. De esta manera se decrece el gasto de combustible y también se reducen las emisiones contaminantes.

Dotar de prioridad de paso al transporte público y a los equipos de emergencia.

Reducir el número de accidentes potenciales que se pueden producir en una intersección cuando algún vehículo cruza la intersección aún estando su semáforo cerrado.

Gracias a estas expectativas de la ciudadanía podemos implementar con mayor veracidad nuestra iniciativa ya que no solo manguara la contaminación del aire sino que reducirá en un 42,41% de los accidentes de trafico en la ciudad donde hayan intersecciones y un 6,5% de las emisiones de dióxido de carbono podrán ser ahorradas usando una regulación semafórica de calidad.

## . INTRODUCCIÓN

Este proyecto presenta nuestra propuesta para mejorar la circulación vehicular que se presenta en vías rápidas de Colombia, con el fin de lograr una mejor rapidez, absceso y una disminución de accidentalidad creada por la sincronización de los semáforos, donde la imprudencia y demás factores cotidianos inciden en la desobediencia vial conllevando a graves pérdidas no solo materiales sino que también a nuestro medio ambiente.

La solución al problema ampara tres tipos de circunstancias que están latentes a diario que son:

La contaminación ambiental: el CO<sub>2</sub> (Monóxido de carbono) emitido por los vehículos, al combinarse con la atmósfera y con demás residuos líquidos que se encuentran en el medio generan la lluvia ácida.

La calidad de vida de la ciudadanía: la contaminación acústica de las ciudades por el excesivo y desmesurado uso de las bocinas vehiculares, las cuales generan las principales enfermedades hepáticas como el estrés y la hipertensión, no obstante está íntimamente relacionada con muchas muertes atribuidas a EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica), enfermedad reumática del corazón, cáncer de tipo pulmonar, estomacal y de úlcera péptica y enfermedades respiratorias como la neumonía.

La rapidez vehicular: entre menos tiempo se demora haya en las intersecciones la fluidez vehicular será óptima.



### 3.JUSTIFICACIÓN

El proyecto prototipo de semaforización se realiza teniendo en cuenta la necesidad de administrar el flujo vehicular que existe y que en la actualidad continua creciendo, bien sea debido a las facilidades de adquisición que el sector automotriz ofrece o a la necesidad que tiene el ser humano de trasladarse de un sitio a otro. En la actualidad, según estadísticas del ministro de Transporte, y un reporte de Invia y la policía de carreteras, dice que los vehículos detectados por peajes en el 2008 fueron 3.720.00 vehículos y en el 2009, 4.240.000. No obstante, no hemos tenido en cuenta las motocicletas, según Fenalco, existen más de dos millones de motos circulando por las calles, la mayor parte de ellas empleadas para el servicio de mensajería, domicilios, entre otros. Este reporte indica que para nuestro país cada día será un reto afrontar la administración del tráfico vehicular.



Figura 1. Contaminación Bogotá DC

Por otra parte, el calentamiento global continúa en aumento, debido al elevado índice de contaminación que los automóviles dejan en el aire, este factor como tal

nos esta envenenando. Especialmente a la población de las capitales, tales como Bogotá,

El presente proyecto, se realiza, La dos fotografías fueron tomadas desde el mismo edificio, la primera se tomo una mañana soleada en la que el trafico vehicular estaba fluido, la segunda a la misma hora pero afrontando un paro del trafico. Debido esto la mayoría de los colombianos esta afrontando los siguientes síntomas:

Dolor de cabeza, resequedad en los ojos, dolor de piernas, sensación de asfixia, dificultad para concentrarse, tos, fatiga, ardor en los ojos, Ataxia que ya aparece en muchos colombianos, ronquera etc.

Ante esta realidad esta claro que no podemos reducir el número de vehículos existentes, tampoco podemos exigir a las diferentes ensambladoras que se detengan, ni muchos menos prohibir que se compren, No obstante, podemos trabajar por una mejor administración del tráfico vehicular en nuestras vías.

## **OBJETIVO GENERAL**

**Actualmente nuestra sociedad afronta un sin número de cambios que inciden en el desarrollo de nuestra vida cotidiana. Nadie puede desmentir el cambio positivo que trajo a nuestras vidas el sector automotriz. No obstante, ante el incremento del mismo en las grandes ciudades y municipios se hace necesario una implementación en la semaforización de tal modo que reduzca la congestión y por ende la contaminación vial.**

**Nuestras vías no cubren la demanda que el flujo vehicular requiere, en busca de una solución económica y contundente decidimos construir un prototipo de semaforización inteligente utilizando tecnologías como Logo y diferentes Sensores que favorezca una interactiva comunicación, lo cual garantizará mayor flujo vehicular, reducción del índice de accidentalidad y a su vez la disminución de la contaminación ambiental.**

## **. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Salvaguardar el espíritu investigativo y creativo que se nos inculcado desde el ingreso a la universidad, especialmente en la implementación tecnológica.

Cooperar con la calidad de vida de los colombianos, obteniendo vías rápidas sin estrés, contaminación ambiental, causada por monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno y las bocinas de los vehículos.

Reducir costos y aumentar el grado de seguridad en los conductores que se desplazan por las vías nacionales y municipales de nuestro país.

Disminuir el índice de accidentalidad que hoy por hoy esta afectando nuestra sociedad, sobre todo en las grandes ciudades y por supuesto en los diferentes municipios.

Promover el desarrollo del los diferentes municipios y del país a nivel comercial, acelerando la movilización de los ciudadanos al trabajo o al llevar su mercadería al lugar de destino.

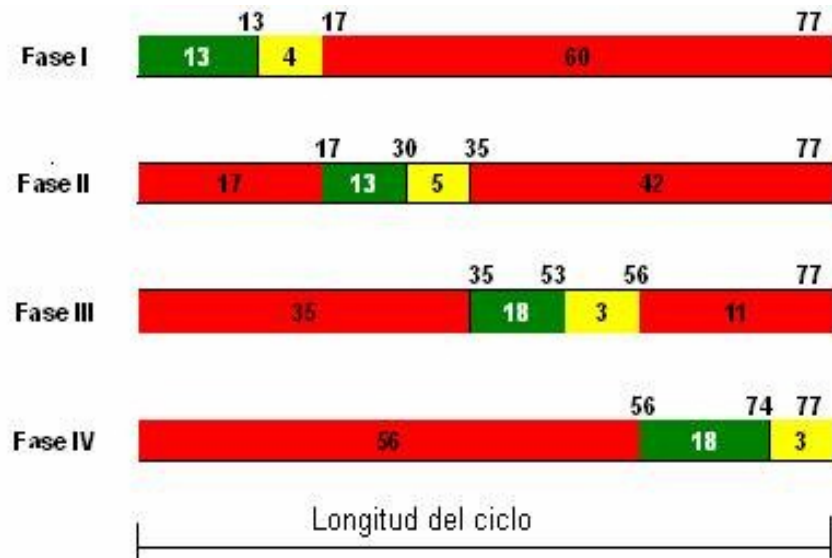
## . MARCO REFERENCIAL

### 6.1 MARCO TEÓRICO

El desarrollo del prototipo consiste en mejorar muchos factores no solo en su funcionalidad ni en su costo, sino que también sea un impulso para los futuros tecnólogos para que se comprometan con el medio ambiente ya que va mas dedicado a la conservación y prolongación de nuestros patrimonios naturales. Sabemos que actualmente en el mercado existen diferentes dispositivos que de igual forman buscan limitar el tiempo de detención en un semáforo y de optimizar el transporte en la vías mas congestionadas del país.

En la elaboración del prototipo nos basamos en la semaforización actual ya que de esta radica nuestra problemática y de ella podemos aprender que es un poco primitiva frente a sus funcionalidades y a la gran desventaja que se presenta cuando no esta alimentada ya que en los cortes de luz y los apagones esporádicos son muy concurrentes, y por ende se ven reflejados en esta semaforización, aparte de que se desprograman pierden su lógica y hace que los conductores no respeten esta señal de transito tan importante.

Haciendo un poco de énfasis de nuestra problemática quisimos representar lo que esta sucediendo con la temporización actual de nuestros semáforos en Girardot ya que del 63.7% de los que actualmente funcionan presentan una sincronización algo adversa frente al sitio o las vías de intersección en donde fueron ubicados



Semáforo de N-S

Semáforo de E-W

Semáforo de W-E

Semáforo de S-N

**Figura 2. Semáforo ubicado en la carrera 10 con calle 22 Tiempos reales de un semáforo**

El diagrama de tiempos mostrado es un porcentaje de la sincronización existente de un semáforo que tiene una fluidez vehicular bastante amplia, fue un promedio

que se realizo de un lapso de tiempo de aproximadamente 30 minutos de los cuales se llevo a concluir que:

Es propenso a un alto riesgo de accidentalidad ya que el cambio de estado es muy lento y los conductores infringen esta señal.

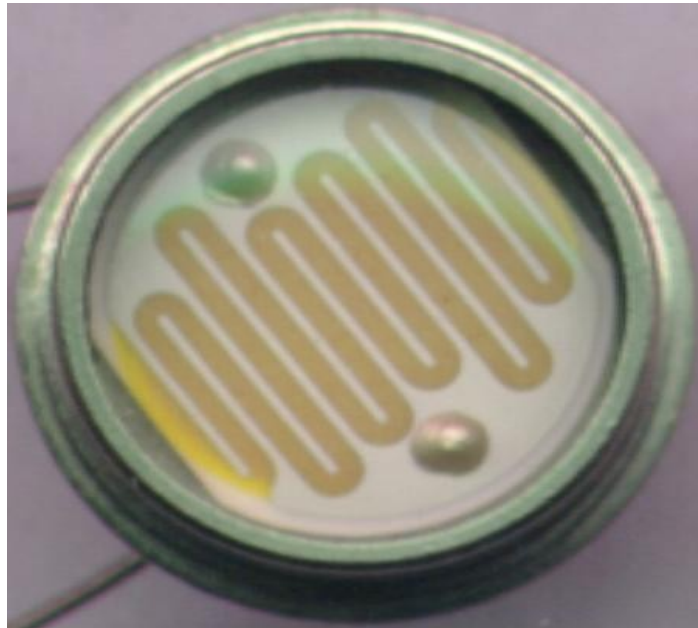
El puente peatonal no es utilizado.

Es una vía bastante rápida, maneja unos niveles de velocidad entre 80 a 95 km/hrs cuando esta estado verde, eso representa que en el momento de cambiar los vehículos pesados demoren en parar.

## **6.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **6.2.1 FOTOCELDAS**

Figura 3. Foto celda



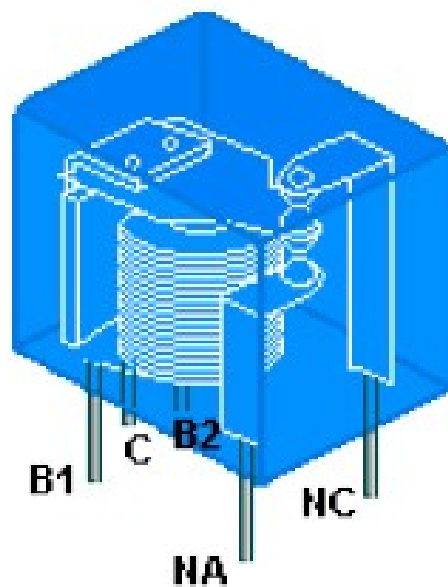
También conocida como célula fotoconductora, o foto detector, en sí, es una resistencia cuyo valor en ohmios varía ante las variaciones de la luz incidente. Algunos la conocen También como fotorresistencias. Lo primero que tenemos que decir es que, están construidas con un material sensible a la luz, de tal manera que cuando la luz incide sobre su superficie, el material sufre una reacción física, alterando su resistencia eléctrica.

Una foto celda presenta un bajo valor de su resistencia ante la presencia de luz, y, un alto valor de resistencia ante la ausencia de luz. Estos dispositivos se emplean para controlar el encendido automático del alumbrado público. Del mismo modo, es también utilizado ampliamente en circuitos contadores electrónicos de objetos y personas, en alarmas, etc.

La metodología con la cual trabajan estos dispositivos, Las foto celdas, es convirtiendo la luz del sol en energía eléctrica, esta es conducida a través de un cableado hacia las baterías donde es almacenada hasta que se necesita, en el camino hacia las baterías la corriente pasa a través de un controlador, el cual corta el flujo de corriente cuando las baterías están completamente cargadas.



Estos dispositivos productores de variaciones eléctricas en respuesta a un cambio en la intensidad de la luz. Son clasificadas como como fotovoltaicas o foto conductivas. Una celda fotovoltaica es una fuente de energía cuyo voltaje de salida varía en relación con la intensidad de la luz en su superficie. Una celda foto conductiva es un dispositivo pasivo, incapaz de producir energía. Su resistencia varía en relación con la intensidad de la luz en su superficie.



### 6.2.2 RELE

Un relé también conocido como relevador, es un dispositivo electromecánico. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

Existen diferentes tipos de relees, en este caso estamos usando relés polarizados o biestables: estos a su vez, se componen de una pequeña armadura, solidaria a un imán permanente. El extremo inferior gira dentro de los polos de un electroimán, mientras que el otro lleva una cabeza de contacto. Al excitar el electroimán, se mueve la armadura y provoca el cierre de los contactos. Si se polariza al revés, el giro será en sentido contrario, abriendo los contactos ó cerrando otro circuito.

### 6.2.2. 1 LOGO SIEMENS 230 S

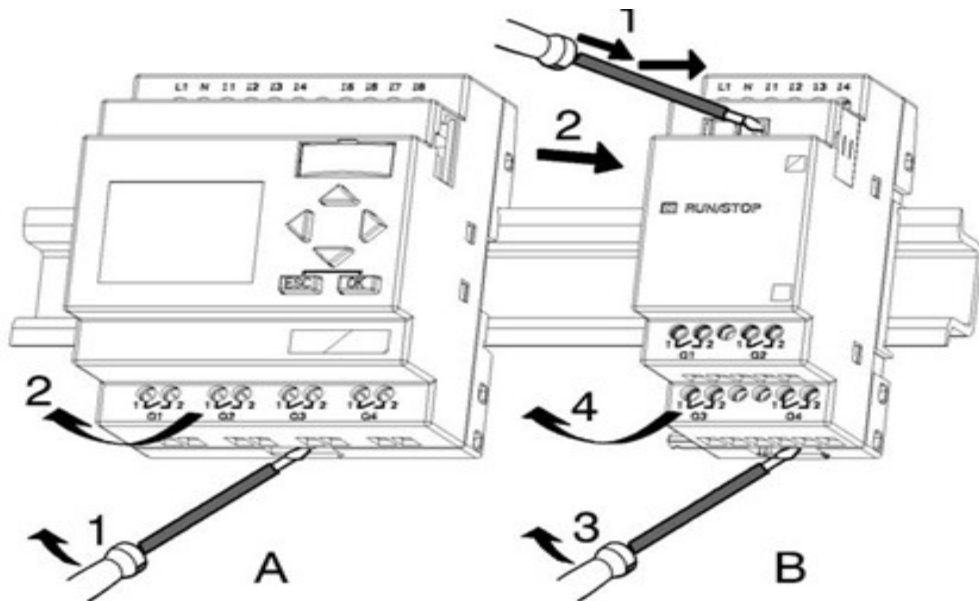


Figura 5. Logo y adaptador auxiliar de entradas

Dispositivo lógico programable que nos permite controlar y automatizar un sistema de potencia que requiera ser constantemente utilizado a control manual, su

versatilidad permite ser utilizado principalmente en el control o centro de mando de diferentes dispositivos que requieran la utilización manual de un cambio de estado de un sistema de máquinas o etc.

#### **6.2.2.2 DESCRIPCIÓN FILOSÓFICA DEL LOGO:**

Es un módulo lógico universal para la electrotecnia, que permite solucionar las aplicaciones cotidianas con un confort decisivamente mayor y menos gastos." "Mediante LOGO! se solucionan cometidos en las técnicas de instalaciones en edificios y en la construcción de máquinas y aparatos (p.ej controles de puertas, ventilación, bombas de aguas, etc)" Lo primero que llama la atención del LOGO! es su tamaño. Cualquiera de sus modelos, largo o corto, permiten ser alojados en cualquier armario o caja con raíl DIN normalizado. Por lo tanto son ideales para solucionar pequeños problemas de automatismos en instalaciones domésticas donde un autómatas puede parecer exceso.

Toda la programación se realiza, de una forma bastante sencilla, con las 6 teclas que están situadas en su frontal. La visualización del programa, estado de entradas y salidas, parámetros, etc, se realiza en una pequeña pantalla LCD. La intensidad permanente en los bornes de salida varía según el modelo, siendo en todos los casos inferior a 10 A, por lo tanto si el poder de corte que necesitamos es mayor, están disponibles unos contactores auxiliares, a 24 ó 230v, de hasta 25<sup>a</sup>.

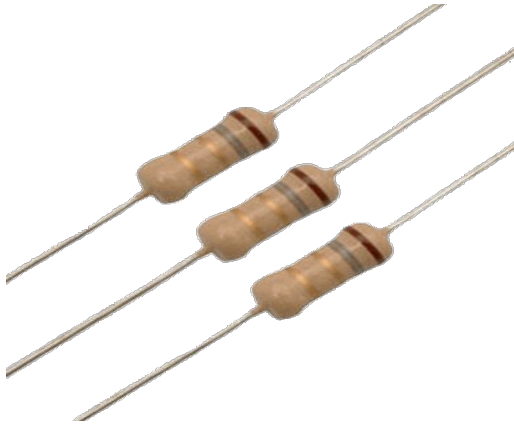


Figura 6.El Logo original

El modelo LOGO! 230 RLB dispone de una entrada para el bus ASi (Interface Actuador Sensor) y puede conectarse como esclavo junto a un autómata de la serie S7-200. Todos los modelos de LOGO! permiten ser conectados a un PC con un cable especial que distribuye la propia Siemens.

La programación se realiza en un lenguaje gráfico de puertas lógicas. Las funciones básicas (and, or, nand, nor, etc...) son idénticas en todos los modelos. Las funciones especiales, como relojes, temporizadores, etc, están limitadas en alguno de los modelos de gama baja, por lo tanto se hace imprescindible consultar las características para saber si el Logo! adquirido puede realizar lo que teníamos previsto.

### **6-2-2-3 RESISTENCIAS**



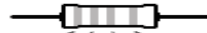
Las resistencias que se han usado en la realización de este prototipo de semaforización son de un valor de 10 k y de 100 ohmios, estas a su vez se han utilizado para proteger los diodos que se están utilizando en los semáforos, del mismo modo se han utilizado en el circuito que soporta los relés.

Figura 7 Modelo de una Resistencia

### **6-2-2-4 COMO MEDIR RESISTENCIAS**

## Códigos y series de las Resistencias

► Código de colores ► Resistencias SMD ► Series normalizadas ► Simbología



### Código de colores

Colores	1ª Cifra	2ª Cifra	Multiplicador	Tolerancia
Negro		0	0	
Marrón	1	1	$\times 10$	$\pm 1\%$
Rojo	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
Naranja	3	3	$\times 10^3$	
Amarillo	4	4	$\times 10^4$	
Verde	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$
Azul	6	6	$\times 10^6$	
Violeta	7	7	$\times 10^7$	
Gris	8	8	$\times 10^8$	
Blanco	9	9	$\times 10^9$	
Oro			$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
Plata			$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
Sin color				$\pm 20\%$

#### ■ Ejemplo:



Si los colores son: ( **Marrón** - **Negro** - **Rojo** - **Oro** ) su valor en ohmios es:  
 $1 \quad 0 \quad \times 100 \quad 5\% = 1000\Omega = 1K\Omega$   
 Tolerancia de  $\pm 5\%$

#### ■ 5 bandas de colores

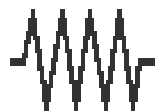
■ También hay resistencias con 5 bandas de colores, la única diferencia respecto a la tabla anterior, es que la tercera banda es la 3ª Cifra, el resto sigue igual.

► **Descargue (CodRes.exe)** Programa freeware para el cálculo de las resistencias, cortesía de Cesar Pérez.

Tabla 1. para medir Resistencias

### 6.2.2.5 SIMBOLO DEL DISPOSITIVO

Figura 8. Símbolo de la Resistencia



Resistencia



Resistencia

Para poder interpretar un circuito electrónico, se hace necesario saber leer esta simbología, de otro modo, no se podría interpretar y entender el lenguaje de la electrónica.

### 6-2-2-6 CARACTERISTICAS

Los materiales que se emplean para la fabricación de resistencias son muy variados, los más comunes son aleaciones de cobre, níquel y zinc en diversas proporciones de cada uno, precisamente esto es lo que hace variar la resistividad. Sin duda, quien determinará un aumento de esta resistividad es el níquel, ya que si la aleación lleva porcentaje alto de éste, la resistencia tendrá gran resistividad.

Además del material anterior, también está el carbono ya que su resistividad entre 400 y 2.400 veces la del cobre, por este motivo se utiliza en las escobillas de los motores eléctricos.

### **6.2.2.7 TRANSISTORES**



Los Transistores SG 290<sup>a</sup>, se usaron para sensar el grado de luz emitida por los lasers. El as de luz emitido por estos dispositivos va directamente hacia las foto celdas, Seguidamente actúan los transistores para interpretar esta información, información que se representa en las luces que emiten los diodos que se utilizaron en los semáforos.

Figura 9. Imagen de un Transistor





## **7. PERSONAS PARTICIPANTES DEL PROYECTO**

**Edwin Jose Lugo Mendoza**

**Diseñadores del proyecto**

**Andres Felipe Martinez**

**Dario Tovar**

**Ing. Electronico**

**Samuel Ariza**

**Tec. Electrónico**

## **8 RECURSOS**

### **8.1 RECURSOS MATERIALES**

- LOGO SIEMENS
- RELES DE 12V
- TRANSISTORES SG 290A
- RESISTENCIAS
- TARJETA UNIVERSAL
- FUENTE DE COMPUTADOR 115V Y 155W

### **8.2 RECURSOS INSTITUCIONALES**

#### **8.2.1 Corporación Universitaria Minuto de Dios**

- Sala de Electrónica
- Aulas de clase. Sala d electrónica y redes.

#### **8.2.2 Taller Electrónicas Tovar**

### 8.3 RECURSOS FINANCIEROS

INSTRUMENTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
TRANSISTORES	6	\$ 300	\$ 1800
LOGO SIEMES	1	\$ 200000	\$ 200000
COMPARTIMENTOS LOGO	1	\$ 200000	\$ 200000
RELES	6	\$ 2900	\$ 17200
TARJETA UNIVERSAL	1	\$ 5000	\$ 5000
FUENTE DE PC	1	\$ 35000	\$ 35000
CABLE UTP	12m	\$ 2000	\$ 24000
MAQUETA	1	\$ 150000	\$ 150000
COMPLEMENTARIOS		\$ 60000	\$ 60000
TOTAL DE COSTOS		\$ 571500	\$ 693000

Tabla 2. Costos del Proyecto

### 9. CRONOGRAMA

MESES SEMANAS ACTIVIDADES	NOVIEMBRE			DICIEMBRE			FEBRERO							
	1	2	4	1	2	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ENTREGA DEL ANTEPROYECTO														
DISEÑO DEL CIRCUITO														
PROGRAMACIÓN DEL LOGO														
EXPOSICION, CORRECCIÓN DEL PROYECTO														
INFORME														
SUSTENTACIÓN Y ENTREGA TEÓRICA DEL PROYECTO														

Tabla 3. Cronograma de Actividades



## 0 BIBLIOGRAFIA

### 10.1 INTERNET

- [http://www.cintanegra.com.mx/articulos.php?id\\_sec=2&id\\_art=629](http://www.cintanegra.com.mx/articulos.php?id_sec=2&id_art=629)  
Osorio Valencia, Sebastián Gómez Cardona, y Sebastián Restrepo Mejía  
Escuela de Ingeniería de Antioquia–Universidad CES, Medellín, Colombia
- <http://es.wikipedia.org>
- <http://www.electronicafacil.net/>
- <http://www.electronica2000.com/>

### 10.2 LIBROS

- Electrónica Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos, Boylestad Nashelsky, octava edición.
- Editorial McGRAW- HILL/interamericana de España, S. A. U.
- Electronica Digital Fundamental y Programable, Hermosa Donate Antonio.

## 1. CONCLUSIONES

- Nuestro entorno cada día nos exige un esfuerzo continuo para lograr sobrevivir, esfuerzo que es traducido en el desarrollo tecnológico que nosotros realizamos constantemente, debido a esta realidad, nuestra calidad de vida tiende a mejorar y en muchas ocasiones a decaer. Bien sabemos, no todas nuestras implementaciones y mejoras tecnológicas se hacen en pro del beneficio humano.

Con el ánimo de mejorar nuestra calidad de vida, decidimos realizar un prototipo de semaforización, proyecto que a su vez, es una implantación de la semaforización actual, con el cual, disminuimos considerablemente el alto índice de contaminación ambiental, y por consiguiente, la reducción del grado de estrés en la vías.

Además, cooperamos para que se lleve a cabo el desarrollo de los pueblos, el bienestar de la clase trabajadora y los estudiantes, pues con este tipo de semaforización obtendremos vías rápidas, con la cual ahorraremos mucho mas tiempo y gastos económicos.

