

# Design of a Laser Alarm for Home Intrusion Detection

## Diseño de una Alarma Láser para la Detección de Intrusión a Domicilios

Josesito Luna, Jesus Lopez, Maricela Chad

**Engineering Physics Program**

**College of Sciences**

**National University of Engineering**

### ABSTRACT

Intrusion and violation of households has increased in recent years in Lima city. To address this safety problem, this project proposes a laser alarm for detecting intruders and deter them from household violation. To do that, the neighborhood and house conditions in a residential area of Lima city were assessed to determine the characteristics of the required alarm system. A laser based intruder detection system was designed and implemented selecting adequate electronic components, a hooter with proper sound intensity integrated to the laser system. Finally, the system was tested for several working conditions and it was found it is able to detect intruders who access a non-authorized area and emits an intense sound dissuading the intruder to continue with the felony.

### INTRODUCCIÓN

Los motivos para la realización de esta investigación nacen a partir de la problemática de la delincuencia, particularmente de los robos a viviendas en la Urb. Santa Rosa- Santiago de Surco, Lima.

Esto debido a que en la actualidad existen distintos métodos utilizados para el robo de viviendas, entre los

más comunes están los siguientes tipos de robo: con fractura de puerta o pared (58.2%), con arma de fuego (13.6%), con escalamiento de pared (9.6%).

Ante esta situación, nace la idea de diseñar una alarma láser, que sirva para la detección y disuasión del proceso de robo a una vivienda de la Urb. Santa Rosa- Santiago de Surco, luego de que el presunto ladrón haya abierto sin autorización la puerta de dicha casa.

La investigación es de tipo descriptiva y se utilizó el método hipotético-deductivo, que se inició a partir de la observación de la problemática de los robos. Posteriormente, se evaluaron las condiciones de las casas de la Urb. Santa Rosa- Santiago de Surco para establecer los parámetros necesarios.

Una vez hecho esto, se estudió los componentes de una alarma láser, para comprender su funcionamiento. Luego, se diseñó el esquema electrónico, donde finalmente se realizaron pruebas para comprobar la activación inmediata de la alarma, definir el alcance del haz de luz láser, y también, de la intensidad de sonido de la sirena.

El tiempo de la investigación abarcó 3 meses desde el 2 de Abril al 4 de Julio del presente año.

Según lo investigado, si la única función de la alarma láser fuese la de detectar una posible incursión en el proceso de robo, esto no disminuiría el índice de robo; sin embargo si diseñamos esta alarma láser con el fin de que no solo detecte sino también disuada al ladrón

en un posible intento de robo, esto de una forma u otra al cabo de un cierto tiempo disminuirá el número de robos más allá de que esto no se aprecie notoriamente.

Luego del diseño y las pruebas de funcionamiento realizadas a la alarma láser, se pudo concluir que este dispositivo logra detectar la apertura de la puerta en un cierto rango y como consecuencia de esto, genera un ruido intenso que disuade el intento de un posible robo a la vivienda.

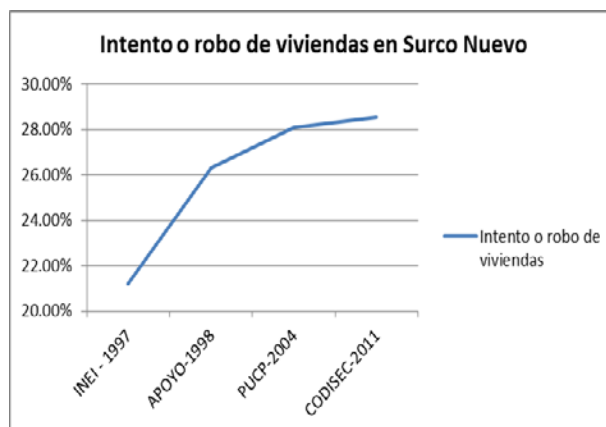
Además, se pudo concluir que el diseño es apto para que se pueda acoplar otros componentes a su esquema electrónico, como por ejemplo un dispositivo emisor de sonido con una gran intensidad para entorpecer el equilibrio del presunto ladrón y que también contribuya a disuadir el robo.

## PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Santa Rosa de Surco es una urbanización ubicada en el distrito de Santiago de Surco, departamento de Lima, Perú. Hace 20 años, dicha urbanización estaba poblada por apenas 20 viviendas. Se caracterizaba por un escaso índice de robo, por ello no era necesario enjear la zona y contratar vigilantes.

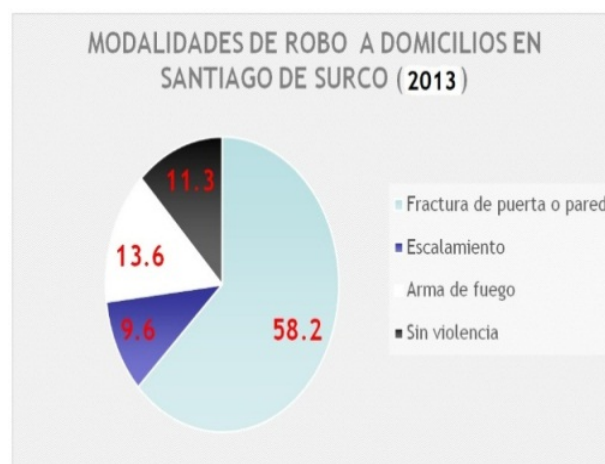
Además, debido a las pocas denuncias de robos, la unidad de seguridad del municipio de Santiago de Surco, “Serenazgo”, no transitaba por la urbanización.

Sin embargo, con el transcurso del tiempo, la urbanización se fue poblando llegando para el año 2014 a una cifra de 180 viviendas y con ello, la cantidad de robos aumento. Particularmente, los robos a las viviendas evidencian un crecimiento a través de los años, que se muestra en la figura 1<sup>1</sup>.



**Figura 1: Gráfica de crecimiento de robo a viviendas**

Además, existen diversas modalidades de robo a viviendas en Santiago de Surco, las cuales se presentan en la figura 2<sup>2</sup>.



FUENTE: PLAN DISTRITAL 2013: Modalidades de robo-Surco

**Figura 2: Distribución porcentual de las modalidades de robo**

Por otro lado, la información de la Seguridad Ciudadana de Surco menciona que los robos a domicilios ocurren entre las 10 a.m. y 6 pm<sup>3</sup>. Este intervalo de tiempo coincide con el horario de trabajo de la gran mayoría de los vecinos y como consecuencia, los domicilios de la urbanización Santa

<sup>1</sup>PLAN DISTRITAL. Modalidades de robo. Recuperado de [http://www.munisurco.gob.pe/municipio/surcoSeguro/planDistritalSeguridadCiudadana/Plan\\_distrital\\_SC\\_2013.pdf](http://www.munisurco.gob.pe/municipio/surcoSeguro/planDistritalSeguridadCiudadana/Plan_distrital_SC_2013.pdf). Pag 14.

<sup>2</sup>PLAN DISTRITAL. Modalidades de robo. Recuperado de [http://www.munisurco.gob.pe/municipio/surcoSeguro/planDistritalSeguridadCiudadana/Plan\\_distrital\\_SC\\_2013.pdf](http://www.munisurco.gob.pe/municipio/surcoSeguro/planDistritalSeguridadCiudadana/Plan_distrital_SC_2013.pdf). Pag 15.

<sup>3</sup> Ibídem. Pag 16.

Rosa de Surco quedan deshabitadas. Sin embargo, no existe alguna forma de detectar y avisar la incursión de una persona al domicilio.

Si los pobladores de la urbanización Santa Rosa de Surco no optaran por una medida de seguridad para sus viviendas, el índice de robos en este lugar seguiría incrementándose.

## OBJETIVOS

### • OBJETIVO PRINCIPAL

Diseñar una alarma láser para detectar y disuadir las posibles incursiones a los domicilios de la Urbanización Santa Rosa en Santiago de Surco.

### • OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Evaluar la infraestructura de los domicilios para establecer el contexto de la investigación.
2. Evaluar los tipos de alarma de seguridad para determinar el más adecuado a las condiciones previamente evaluadas.
3. Estudiar los componentes de la alarma láser para entender su funcionamiento.
4. Evaluar los distintos tipos de alarma láser para determinar el más adecuado a las condiciones de los domicilios.
5. Diseñar el esquema electrónico para identificar los materiales requeridos.

Ensamblar el dispositivo para probar su funcionamiento.

## DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Para el diseño del dispositivo se realizó un estudio acerca de los materiales y el funcionamiento de una alarma láser. Las características de los principales materiales a utilizar para el diseño se presentan en la siguiente tabla.

1 resistencia de 330 $\Omega$ ¼ w	2 releo de 12 voltios
1 base para circuito integrado de 14 pines	1 LTR
1 base para circuito integrado de 16 pines	1 potenciómetro de 50 k $\Omega$ ?
1 circuito integrado 2490	1 condensador electrolítico de 2200 $\mu$ faradios
1 circuito integrado TPL 7447	1 condensador cerámico 104
1 display de 7 segmentos	1 diodo led
1 switch pulsador normalmente abierto	1 diodo zener
1 SCR	3.2 m de Aluminio
3 transistores BC 548	1 bocina
Láser	10 espejos
2 Reflectores	-

Posteriormente, se estudia el esquema electrónico básico de la alarma. Esto incluye las principales conexiones y la ubicación tanto de la bocina, como del encendedor y/o pulsador.

La siguiente figura muestran el esquema electrónico de una alarma que posee un pulsador, una bocina (sirena) y una fotocélula:

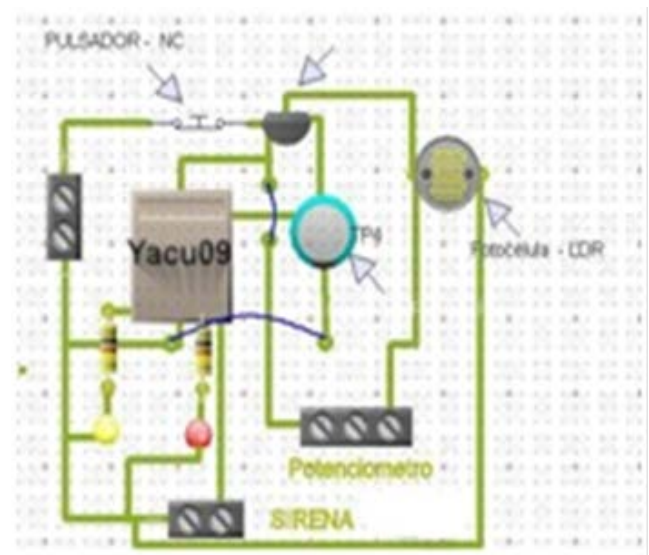


Tabla: Componentes electrónicos

El diseño del dispositivo incluirá, además de las partes anteriores, un reflector que sirva para disuadir a la persona que logre abrir la puerta principal de las casa sin autorización y active la alarma.

También, se evaluaron las condiciones de las casas, los cuales nos ayudan a decidir las características de los materiales a emplear. Tomando en cuenta todos los aspectos, la siguiente lista muestra los materiales y el precio de cada una para construir la alarma.

Tabla: Costos de los componentes de la alarma

Materiales	Precio(nuevos soles)
2 reflectores	S/ 30
1 contador	S/ 18
1 Circuito LDR	S/ 15
10 espejos	S/ 1.5
pilas	S/ 2
2 laser	S/ 5
Conjuntos de circuitos electrónicos	S/ 13
10 m de cable	S/ 10
1 Bocina	S/ 25

## RESULTADOS

Como resultado de este proyecto de investigación pudimos establecer el contexto más adecuado para la ubicación de esta alarma; de este modo también se pudo apreciar que en estas condiciones los resultados logrados fueron satisfactorios logrando así un correcto funcionamiento de la alarma láser, partiendo de su función como detector de incursiones y culminando como emisor de un ruidoso sonido mediante la bocina instalada, con el fin de disuadir una incursión.

## CONCLUSIONES

- La alarma láser puede detectar y activarse ante cualquier acto que involucre la apertura de la puerta e interrumpa el rayo de luz láser que se encuentra entre los espejos.
- Se recomienda que la simulación sea realizado en la noche o en un ambiente oscuro con la finalidad de poder observar de que modo actua la luz emitida por los reflectores con una mayor claridad.
- Por otro lado podemos concluir que para una mayor seguridad y comodidad en el uso del dispositivo, se recomienda conectar esta alarma con la unidad de seguridad más cercana, de tal manera que una vez que se halla activado la alarma, una unidad de patrullaje acudan prestos al llamado.

## BIBLIOGRAFIA

- Comité Distrital de Seguridad Ciudadana CODISEC (2013). PLAN DISTRITAL DE SEGURIDAD CIUDADANA 2013. Municipalidad de Santiago de Surco. Lima. Recuperado de [http://www.munisurco.gob.pe/municipio/surcoSeguro/planDistritalSeguridadCiudadana/Plan\\_distrital\\_SC\\_2013.pdf](http://www.munisurco.gob.pe/municipio/surcoSeguro/planDistritalSeguridadCiudadana/Plan_distrital_SC_2013.pdf)
- BERNEX, N. (2009). INSEGURIDAD Y MIEDOS EN LIMA: Cuadro Estadístico de los tipos de violencia en Lima. Departamento de Humanidades PUCP. Recuperado de [http://www.uib.es/ggu/pdf\\_VII%20COLOQUIO/15\\_BERNEX\\_inseguridadymiedos.pdf](http://www.uib.es/ggu/pdf_VII%20COLOQUIO/15_BERNEX_inseguridadymiedos.pdf)
- Security Industry EIFR. Dispositivos de Seguridad: Alarma láser.

## ANEXOS

ANEXO – A: PUERTA DE DOMICILIO URB. SANTA ROSA



ANEXO – C: FOTO PANORÁMICA: VIVIENDA SANTA ROSA DE SURCO



ANEXO – B: URBANIZACIÓN SANTA ROSA DE SURCO

