

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Tema de investigación

Sistema de automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos para mejorar el estilo de vida de personas con discapacidad física en extremidades inferiores.

Planteamiento del problema

Contextualización

Según el artículo del link (<http://www.fenercom.com/Publicaciones/GDomotica/GDomotica.pdf>, Madrid, 2007). El acelerado avance de la tecnología electrónica, permite actualmente tener automatizados los hogares, por tal razón en los países industrializados gran número de viviendas tienen implementados sistemas domóticos que interactúan con el ser humano, en busca de mejorar el estilo de vida y aumentar el confort de las personas.

Los países de Sudamérica aun no cuentan al 100% con las nuevas tecnologías, debido a muchos factores entre ellos: un bajo presupuesto, pobre investigación, pocos laboratorios equipados, estos sistemas automáticos facilitarían la vida en el hogar en especial a las personas discapacitadas cuyas destrezas son limitadas.

En nuestro país la automatización del hogar para la mayoría de la gente es un tema de exclusividad y sobre todo de altos costos. Es desconocido para muchos, contrario a lo

que se piensa, que hoy en día es posible tener un hogar muy de vanguardia, con tecnología y estética con poco presupuesto que permita facilitar la vida de personas con deficiencias.

En los hogares ubicados en la zona de Ambato presentan inconvenientes al no tener la tecnología electrónica implementado para personas que no presentan ningún problema físico y peor aun adaptadas para personas discapacitadas; causando dificultad en el manejo y operación de luces y persianas por parte de personas con limitaciones físicas en extremidades inferiores, por lo que se pretende facilitar el estilo de vida, contribuyendo al buen vivir de los mismos.

Árbol de problemas

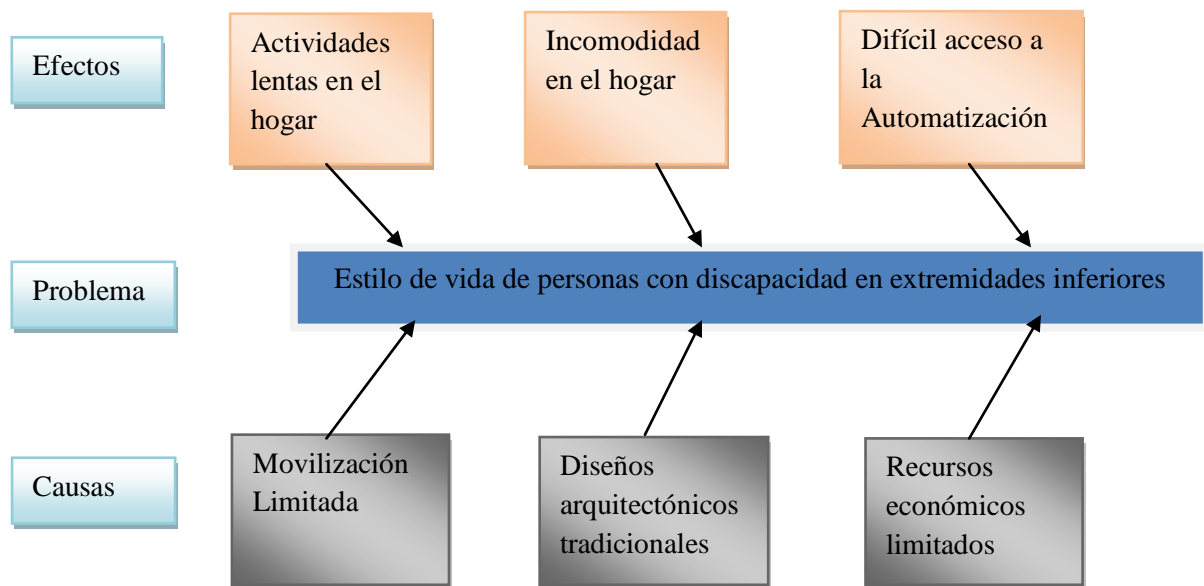


Figura 1: Árbol de Problemas.

Realizado por Javier Cáceres

Análisis Crítico

Las personas con discapacidad en extremidades inferiores presentan limitaciones al moverse dentro y fuera en el hogar, por lo cual las actividades diarias las realizan con mucha dificultad y lentamente.

Muchos profesionales al realizar los planos arquitectónicos no aplican todas las normas y estándares que debe tener una casa residencial, por tal razón dichas residencias no tienen el confort necesario, ni prestaciones que actualmente puede brindar un hogar.

La mayor parte de las personas discapacitadas no tienen los recursos económicos suficientes para acceder a todos los beneficios que el día de hoy brinda la tecnología, en consecuencia es difícil a que accedan a los sistemas de automatización que existen en el mercado.

Prognosis

La ejecución de la propuesta planteada es de suma importancia para las personas que presentan discapacidad física en extremidades inferiores, ya que en su mayoría se encuentran limitadas para desempeñar papeles fundamentales y esenciales como son las de atender ciertas actividades básicas del hogar, en especial si nos centramos en el esfuerzo al que estarían sometidos para accionar dispositivos dentro del hogar, por tal razón si no culminamos con éste proyecto las personas a las que va dirigido el tema presentarán dificultad para activar luces y persianas en el diario vivir.

Formulación del Problema

¿Cuál es el estilo de vida que lleva una persona discapacitada en extremidades inferiores?

Preguntas Directrices

- ¿Cuáles son las necesidades de los discapacitados físicos en extremidades inferiores?
- ¿Cuál es el proceso para automatizar artefactos dentro del hogar?

- ¿Cómo diseñar un módulo de automatización utilizando infrarrojo de luces y persianas para mejorar el estilo de vida de personas discapacitadas en extremidades inferiores?

Delimitación

Campo: Ingeniería Electrónica

Área: Electrónica

Proceso: Automatización

Delimitación Espacial: El proyecto está aplicado en una casa residencial que está ubicado en el primer piso del departamento en la ciudad de Ambato; localizado en el sector de la Yahaira en las calles Floreana 04-20 y Juan Benigno Vela, que habitan dos personas con discapacidad física en las extremidades inferiores, siendo desarrollado por la aprobación del Honorable Concejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial del presente TEMI.

Delimitación Temporal: El presente proyecto se realiza en un periodo de 6 meses.

Justificación

Alrededor de 13,2% de la población en el Ecuador tiene algún tipo de discapacidad (1'600.000), el 37% de ellos (592.000) presentan algún tipo de discapacidad física; por diferentes factores tales como la edad, traumatismos causados, congénitos entre otros, estos datos han sido obtenidos del Consejo Nacional de Discapacidades (CONADIS), de acuerdo a la información antes citada es de gran necesidad el desarrollo de este proyecto porque ayudara a un gran número de personas que muchas veces no se les presta la atención que se merecen.

El presente proyecto ha sido diseñado, pensando en el bienestar y comodidad de las personas, dando énfasis a quienes presentan discapacidad física en las extremidades

inferiores, con la finalidad de ofrecerles una mejor calidad de vida y facilitando sus labores dentro del hogar.

Aprovechándose del desarrollo de la tecnología actual en el que la automatización y la electrónica podremos optimizar recursos y manejar sistemas inteligentes ya sea en el campo industrial, comercial o doméstico.

En vista de lo anteriormente indicado, una de las aplicaciones de la electrónica y la automatización es este proyecto, el cual facilita las actividades de la vida diaria en los hogares, por lo tanto la presente investigación está encaminada a beneficiar a las personas que presentan dificultades al realizar ciertas actividades en el hogar

Estas personas especiales tendrán la facilidad de manipular mediante sistemas de automatización con la finalidad de operar luces y persianas dentro de los diferentes ambientes del hogar en el que ellos habitan.

Objetivos

Objetivo General:

Implementar un sistema de automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos para mejorar el estilo de vida de personas con discapacidad en extremidades inferiores.

Objetivos Específicos:

- Determinar las necesidades y su efecto en el estilo de vida de las personas con discapacidad física en extremidades inferiores.
- Estudiar el funcionamiento de un sistema de automatización con módulos infrarrojos para luces y persianas.

- Diseñar un sistema de automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos para mejorar el estilo de vida de personas con discapacidad en extremidades inferiores.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Antecedentes Investigativos

Al realizar una investigación en las universidades del centro del país (Universidad Técnica de Ambato, ESPOCH, ESPE, entre otros), no se encontraron temas afines al presente proyecto de investigación. En la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial tampoco se encontraron tesis relacionadas al tema planteado para el presente estudio el cual se estará desarrollando en el transcurso de la investigación.

Gráfico De Inclusión Interrelacionados

Variable independiente:

Automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos

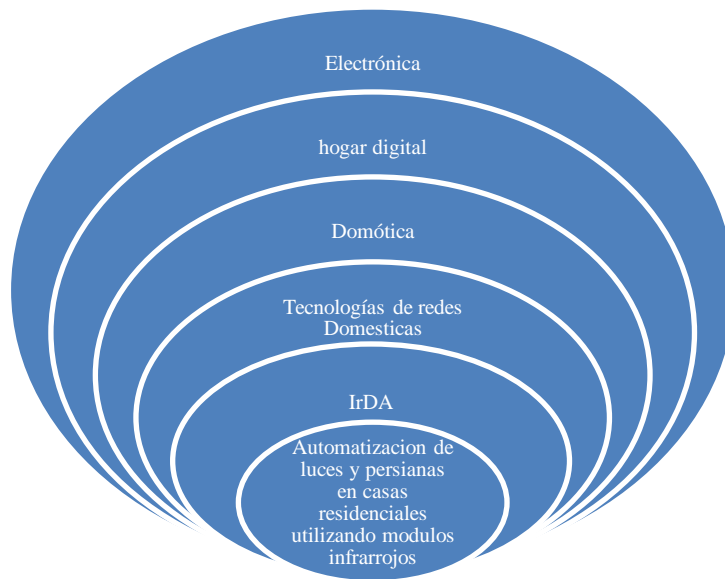


Figura 2: Gráfico de inclusión de variable independiente.

Realizado por Javier Cáceres

Variable Dependiente:

Personas con discapacidad física en extremidades inferiores



Figura 3: Gráfico de inclusión de variable dependiente.

Realizado por Javier Cáceres

Marco Conceptual de la Variable Independiente

Electrónica

La electrónica es la rama de la física y especialización de la ingeniería, que estudia y emplea sistemas cuyo funcionamiento se basa en la conducción y el control del flujo microscópico de los electrones u otras partículas cargadas eléctricamente.

La electrónica se aplica para el diseño y funcionamiento de circuitos electrónicos, cuyo funcionamiento depende del flujo de electrones para la generación, transmisión, recepción, almacenamiento de información, entre otros. Los circuitos electrónicos ofrecen diferentes funciones para procesar esta información, incluyendo la amplificación de señales débiles hasta un nivel que se pueda utilizar.

Existen dos tipos de electrónica: electrónica analógica y la electrónica digital.

Electrónica analógica

La **electrónica analógica** es una parte de la electrónica que estudia los sistemas en los cuales sus variables; tensión, corriente, entre otros, varían de una forma continua en el tiempo, pudiendo tomar infinitos valores.

Electrónica Digital

La Electrónica Digital es la parte de la Electrónica que trabaja con variables discretas. Este hecho implica que un pequeño cambio en alguna de las variables del circuito (siempre que no cambie su valor discreto) no producirá un cambio apreciable en el comportamiento del circuito. Es decir, el comportamiento del circuito no depende del valor exacto de la señal.

Las señales digitales son cuantificadas; varían a intervalos (escalones) en los cuales no toman valores intermedios. Las señales digitales con las que operan los sistemas electrónicos digitales son binarias, solo toman dos estados bien diferenciados, llamados niveles lógicos altos o bajos y representados por unos (1) y ceros (0).

Hogar Digital

El Hogar Digital o la Vivienda Inteligente es una casa donde las necesidades de los habitantes referentes a la seguridad, confort, gestión y control, ocio y entretenimiento, telecomunicaciones, ahorro de energía, tiempo y recursos son atendidas mediante la integración de sistemas, productos, nuevas tecnologías y servicios de áreas como la Seguridad, Multimedia, Informática y Telecomunicación.

Un hogar hoy en día dispone de un gran número de equipos y sistemas autónomos y redes digitales no conectados entre ellos como la telefonía, la televisión, las redes de datos (cableados e inalámbricos), electrodomésticos, equipamiento de audio y video, calefacción, aire-condicionado, seguridad, riego, iluminación, entre otros.

CASADOMO (1999-2011), la definición de hogar digital según el link <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=9&m=15&idm=15&pat=14&n2=14> dice:

El Hogar Digital es una vivienda que a través de equipos y sistemas, y la integración tecnológica entre ellos, ofrece a sus habitantes funciones y servicios que facilitan la gestión y el mantenimiento del hogar, aumentan la seguridad; incrementan el confort; mejoran las telecomunicaciones; ahorran energía, costos y tiempo, y ofrecen nuevas formas de entretenimiento, ocio y otros servicios dentro de la misma y su entorno.

La figura 4 muestra un modelo estructurado de un sistema en un hogar digital enlazado.

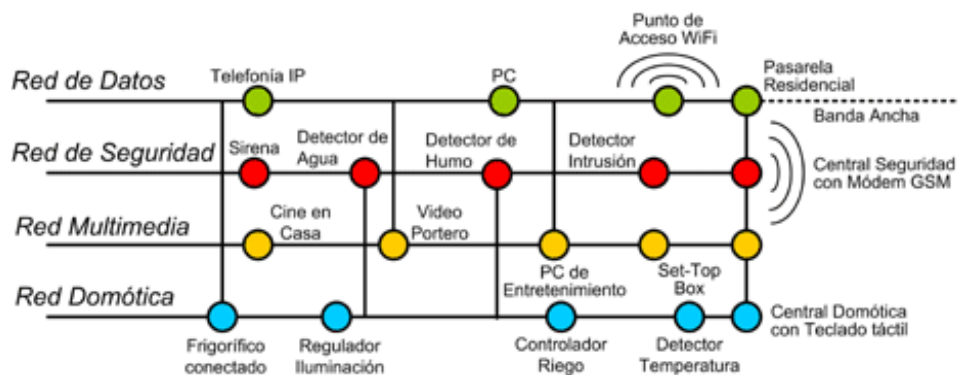


Figura 4: Modelo conceptual de la integración de sistemas del Hogar Digital.

Fuente: <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=9&m=15&idm=15&pat=14&n2=14>

Los productos y sistemas relacionados con el Hogar Digital pueden ser agrupados en las siguientes áreas:

- **La Domótica** es la automatización y control local y remoto del hogar (apagar / encender, abrir / cerrar y regular), de aplicaciones y dispositivos domésticos, con instalaciones, sistemas y funciones para iluminación, climatización, persianas y toldos, puertas y ventanas, cerraduras, riego, electrodomésticos, control de suministro de agua, gas, y electricidad, entre otros.

- **Control y automatización**

En este apartado se engloban todos los servicios que tienen que ver con el control directo de los dispositivos del hogar y el indirecto a través de una programación o automatización determinada. La finalidad esencial de los primeros es el confort, mientras que en los últimos es además el ahorro energético. A continuación se muestran algunos ejemplos de control:

- Control de la iluminación
- Control del encendido y apagado de aparatos
- Control de ventanas, persianas, cortinas, estores y toldos

- Control de la climatización
- Control del riego
- Control de las horas de funcionamiento de los dispositivos para gestionar su mantenimiento

El concepto de automatización engloba cualquiera de los ejemplos anteriores, introduciendo elementos adicionales basados en:

- Programaciones horarias
 - Integración de la climatización con el control de persianas, cortinas, estores y toldos
 - Integración de la iluminación con el control de persianas, cortinas, estores y toldos, así como las condiciones de luminosidad interiores o exteriores
 - Integración de sensores meteorológicos con el control de riego, ventanas, persianas y toldos
 - Integración de sensores de presencia con la iluminación
 - Generación de escenas
 - Gestión del consumo energético conforme a parámetros de ahorro como el horario de consumo, utilización de la energía solar o térmica, ventilación programada, entre otros.
- **La Multimedia** son los contenidos de información y entretenimiento, relacionados con la captura, tratamiento y distribución de imágenes y sonido dentro y fuera de la vivienda, con instalaciones, sistemas y funciones como radio, televisión, audio / vídeo “multi-room”, cine en casa, pantallas planas, videojuegos, porteros y video porteros.

Los usuarios cada vez acumulan más contenidos digitales a través de dispositivos informáticos y electrónicos (PC, videocámaras, reproductores de audio, cámaras fotográficas, ordenadores personales, teléfonos móviles, proyectores digitales, televisores, entre otros.), y los estándares tradicionales para el almacenamiento y compartición de contenidos digitales y la conexión de equipos son muy complejos y requieren mucho tiempo y esfuerzo. Por ello, uno de los principales retos del hogar digital es hacer que todos estos dispositivos trabajen juntos a través de redes cableadas e inalámbricas y sean capaces de intercambiar información y contenidos con poco esfuerzo por parte del usuario.

Evidentemente, para que sea posible esta interoperabilidad, son necesarios protocolos que abarquen todos los niveles del modelo OSI. De hecho, los protocolos de la red multimedia del hogar suelen estar centrados en las capas altas del modelo OSI, reutilizando las tecnologías de las redes de datos, como Ethernet, la pila de protocolos TCP/IP y los estándares Web (HTML, XML, SOAP, entre otros.). El objetivo es posibilitar una comunicación sencilla entre dispositivos, independientemente del fabricante, el sistema operativo, el lenguaje de programación, el medio físico, entre otros.

Dentro de las iniciativas destinadas a la interoperabilidad de dispositivos multimedia en el hogar digital cabe destacar DLNA. En el año 2003 se creó la DLNA (*Digital Living Network Alliance*), una organización sin ánimo de lucro de compañías de todo el mundo, siendo soportado actualmente por más de 245 compañías: Ericsson, HP, Huawei, LG Electronics, Philips, Samsung, Sony, entre otros. La misión de la DLNA es promover los acuerdos sobre estándares que permitan la interoperabilidad, la cual es asegurada gracias a un proceso de certificación. El objetivo final es simplificar el intercambio de contenido (música, fotos, vídeos, entre otros.) entre los diferentes aparatos del hogar moderno.

Dentro de una red DLNA se pueden encontrar los dos tipos básicos de dispositivos: cliente y servidor. Los servidores disponen de todo el contenido, mientras que los clientes son los que acceden a él. Existen dispositivos que pueden tener ambos roles. DLNA soporta varios medios de comunicación, como Ethernet, Wi-Fi y Bluetooth. DLNA se basa en TCP/IP para el transporte de datos y utiliza un subconjunto de UPnP permitiendo localizar y enlazar automáticamente el resto de dispositivos compatibles en la red local. DLNA emplea la tecnología de gestión de derechos digitales o DRM (Digital Rights Management), por lo que algunos contenidos no podrán leerse desde otros dispositivos.

- **La Seguridad y Alarmas** son sistemas y funciones para alarmas de intrusión, cámaras de vigilancia, alarmas personales, alarmas técnicas (incendio, humo, agua, gas, fallo de suministro eléctrico, fallo de línea telefónica), entre otros.

En general, los servicios de seguridad se dividen en dos grandes grupos: los que tienen que ver con la protección de personas y bienes, también denominados seguridad anti-intrusión y los que tienen que ver con la prevención de accidentes o de seguridad técnica. En general todos ellos pueden desencadenar acciones de aviso o prevención, tales como hacer sonar una alarma, cerrar una electroválvula, entre otros.

- **Accesibilidad:** Dentro de esta categoría se encuentran todos los productos y servicios orientados a facilitar el acceso a cualquier contenido o infraestructura a todas las personas que se encuentran en el hogar, y muy especialmente a las que tienen alguna discapacidad, de forma que se facilite el uso de los sistemas.

Las Telecomunicaciones es la distribución de ficheros, textos, imágenes y sonidos, compartiendo recursos entre dispositivos, el acceso a Internet y a nuevos servicios, con instalaciones, sistemas y funciones como la red de telefonía, telefonía sobre IP, red local de datos, pasarelas residenciales, routers, acceso a Internet, entre otros.

En este apartado los principales servicios son los de voz y datos, aunque pueden desglosarse un poco más:

- Telefonía clásica
- Telefonía IP y videoconferencia
- Comunicación interna
- Integración con el portero automático
- Buzón de voz y servicios de centralita
- Constitución de redes internas para compartición de recursos
- Acceso a redes externas e Internet
- Correo electrónico

Domótica

El término **Domótica** proviene de la unión de las palabras *domus* (que significa *casa* en latín) y *tica* (de *automática*, palabra en griego, 'que funciona por sí sola').

Domótica es la automatización y control (encendido / apagado, apertura / cierre y regulación) de aparatos y sistemas de instalaciones eléctricas y electrotécnicos (iluminación, climatización, persianas y toldos, puertas y ventanas motorizados, el riego, entre otros.) de forma centralizada y/o remota. El objetivo del uso de la domótica es el aumento del el confort, el ahorro energético y la mejora de la seguridad personal y patrimonial en la vivienda.

Las Aplicaciones

Los servicios que ofrece la domótica se pueden agrupar según cinco aspectos o ámbitos principales:

1. **Ahorro energético:** El ahorro energético no es algo tangible, sino un concepto al que se puede llegar de muchas maneras. En muchos casos no es necesario sustituir los aparatos o sistemas del hogar por otros que consuman menos sino una gestión eficiente de los mismos.

- Climatización: programación y zonificación.
- Gestión eléctrica:
- Uso de energías renovables

2. **Confort:** Conlleva todas las actuaciones que se puedan llevar a cabo que mejoren el confort en una vivienda. Dichas actuaciones pueden ser de carácter tanto pasivo, como activo o mixtas.

- Iluminación:
- Automatización de todos los distintos sistemas/ instalaciones / equipos dotándolos de control eficiente y de fácil manejo
- Integración del portero al teléfono, o del video portero al televisor
- Control vía Internet
- Gestión Multimedia y del ocio electrónicos
- Generación de macros y programas de forma sencilla para el usuario

3. **Seguridad:** Consiste en una red de seguridad encargada de proteger tanto los Bienes Patrimoniales y la seguridad personal.

- Alarmas de intrusión (Anti-intrusión): Se utilizan para detectar o prevenir la presencia de personas extrañas en una vivienda o edificio.

- Alarmas de detección de incendios, fugas de gas, escapes de agua, concentración de monóxido en garajes cuando se usan vehículos de combustión.
- Alerta médica. Tele-asistencia.
- Acceso a Cámaras IP.

4. **Comunicaciones:** Son los sistemas o infraestructuras de comunicaciones que posee el hogar.

- Ubicuidad en el control tanto externo como interno, control remoto desde Internet, PC, mandos inalámbricos (p.ej. PDA con WiFi).
- Tele-asistencia
- Tele mantenimiento
- Informes de consumo y costes
- Transmisión de alarmas.
- Intercomunicaciones.

5. **Accesibilidad:** Incluyen las aplicaciones o instalaciones de control remoto del entorno que favorecen la autonomía personal de personas con limitaciones funcionales, o discapacidad. El concepto Diseño para todos es un movimiento que pretende crear la sensibilidad necesaria para que al diseñar un producto o servicio se tengan en cuenta las necesidades de todos los posibles usuarios, incluyendo las personas con diferentes capacidades o discapacidades, es decir, favorecer un diseño accesible para la diversidad humana. La inclusión social y la igualdad son términos o conceptos mas generalistas y filosóficos. La domótica aplicada a favorecer la accesibilidad es un reto Ético y creativo pero sobre todo es la aplicación de la tecnología en el campo más necesario, para suplir limitaciones funcionales de las

personas. Los destinatarios de estas tecnologías son todas las personas, ya que por enfermedad o envejecimiento, todos somos o seremos discapacitados, más pronto o más tarde.

Los Dispositivos Domóticos

La amplitud de una solución domótica puede variar desde un único dispositivo, que realiza una sola acción, hasta amplios sistemas que controlan prácticamente todas las instalaciones dentro de la vivienda. Los distintos dispositivos de los sistemas de domótica se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- **Controlador** – Los controladores son los dispositivos que gestionan el sistema según la programación y la información que reciben. Puede haber un controlador solo, o varios distribuidos por el sistema.
- **Actuador** – El actuador es un dispositivo capaz de ejecutar y/o recibir una orden del controlador y realizar una acción sobre un aparato o sistema (encendido/apagado, subida/bajada, apertura/cierre, entre otros.).
- **Sensor** – El sensor es el dispositivo que monitoriza el entorno captando información que transmite al sistema (sensores de agua, gas, humo, temperatura, viento, humedad, lluvia, iluminación, entre otros.).
- **Bus** – Es bus es el medio de transmisión que transporta la información entre los distintos dispositivos por un cableado propio, por la redes de otros sistemas (red eléctrica, red telefónica, red de datos) o de forma inalámbrica.
- **Interface** – Los interfaces refiere a los dispositivos (pantallas, móvil, Internet, conectores) y los formatos (binario, audio) en que se muestra la información del sistema para los usuarios (u otros sistemas) y donde los mismos pueden interactuar con el sistema.

Es preciso destacar que todos los dispositivos del sistema de domótica no tienen que estar físicamente separados, sino varias funcionalidades pueden estar combinadas en un equipo. Por ejemplo un equipo de Central de Domótica puede ser compuesto por un controlador, actuadores, sensores y varios interfaces.

Función de los Sistemas Domóticos

Los sistemas de domótica actúan sobre, e interactúan con, los aparatos y sistemas eléctricos de la vivienda según:

- El programa y su configuración
- La información recogida por los sensores del sistema
- La información proporcionado por otros sistemas interconectados
- La interacción directa por parte de los usuarios.

La Arquitectura

La Arquitectura de los sistemas de domótica hace referencia a la estructura de su red. La clasificación se realiza en base de donde reside la “inteligencia” del sistema domótico. Las principales arquitecturas son:

- **Arquitectura Centralizada** – En un sistema de domótica de arquitectura centralizada, un controlador centralizado, envía la información a los actuadores e interfaces según el programa, la configuración y la información que recibe de los sensores, sistemas interconectados y usuarios, como se puede visualizar en la figura 5.

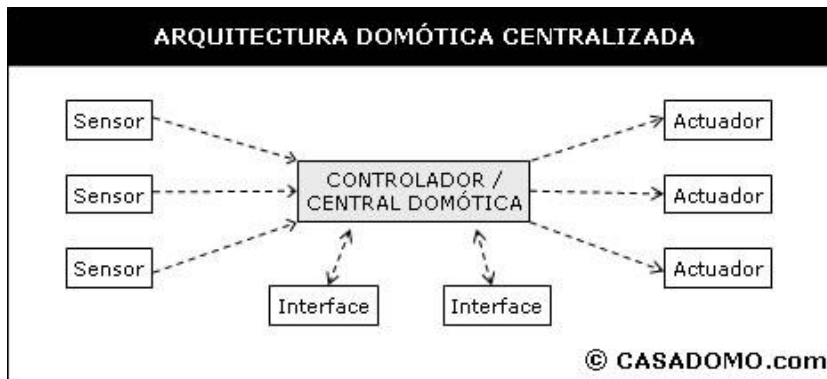


Figura 5: Esquema de Arquitectura de Sistema Domótica Centralizada

Fuente: <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=14>

- **Arquitectura Descentralizada** – En un sistema de domótica de Arquitectura Descentralizada, hay varios controladores, interconectados por un bus, que envía información entre ellos y a los actuadores e interfaces conectados a los controladores, como se puede observar en la figura 6.

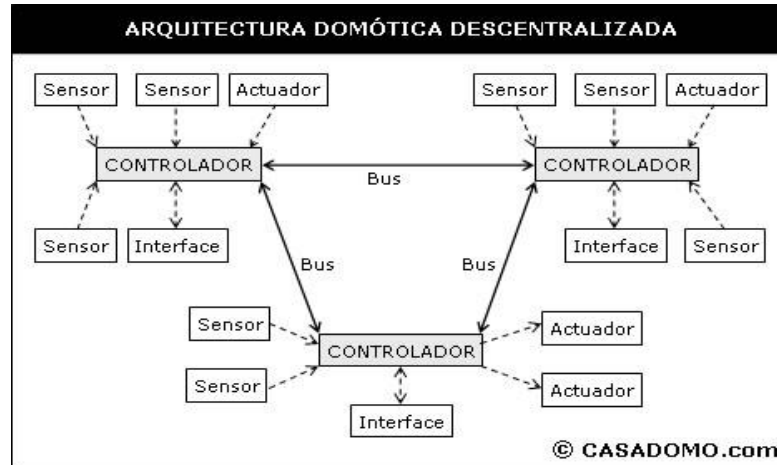


Figura 6: Esquema de Arquitectura de Sistema Domótica Descentralizada

Fuente: <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=14>

- **Arquitectura Distribuida** - En un sistema de domótica de arquitectura distribuida, cada sensor y actuador es también un controlador capaz de actuar y enviar información al sistema según el programa, la configuración, la

información que capta por sí mismo y la que recibe de los otros dispositivos del sistema, como se observa en la figura 7.

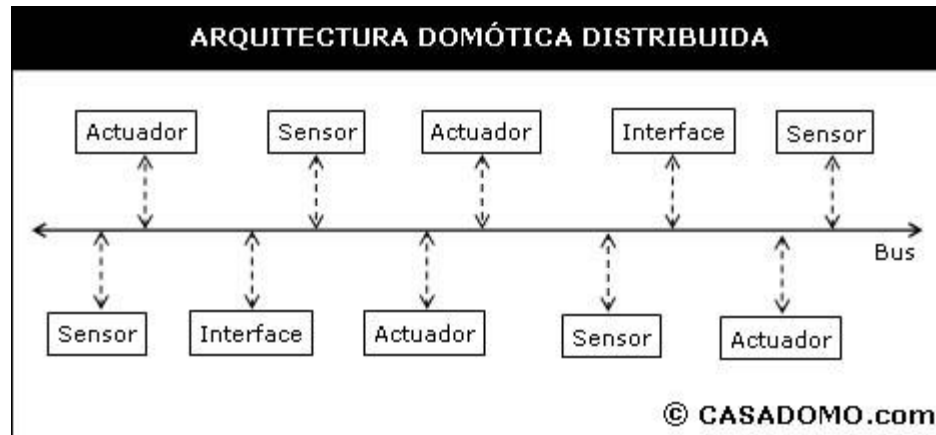


Figura 7: Esquema de Arquitectura de Sistema Domótica Distribuida

Fuente: <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=14>

- **Arquitectura Híbrida / Mixta** –En un sistema de domótica de arquitectura híbrida se combinan las arquitecturas de los sistemas centralizados, descentralizados y distribuidos. A la vez que puede disponer de un controlador central o varios controladores descentralizados, los dispositivos de interfaces, sensores y actuadores pueden también ser controladores y procesar la información según el programa, la configuración, la información que capta por sí mismo, sin que necesariamente pasa por otro controlador, se puede visualizar en la figura 8.

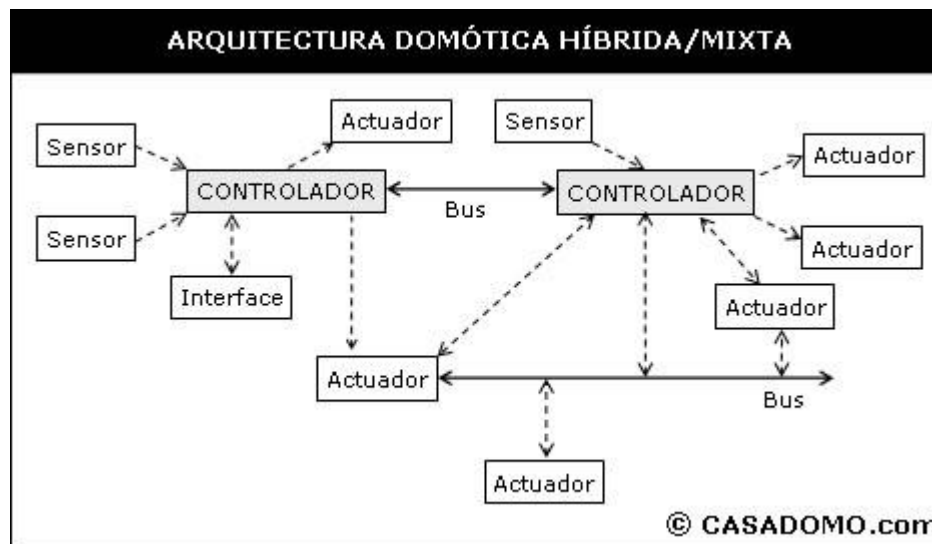


Figura 8: Esquema de Arquitectura de Sistema Domótica Híbrida/Mixta

Fuente: <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=14>

Medios de Transmisión / Bus

El medio de transmisión de la información, interconexión y control, entre los distintos dispositivos de los sistemas de domótica puede ser de varios tipos. Los principales medios de transmisión son:

- **Cableado Propio** – La transmisión por un cableado propio es el medio más común para los sistemas de domótica, principalmente son del tipo: par apantallado, par trenzado (1 a 4 pares), coaxial o fibra óptica.
- **Cableado Compartido** – Varias soluciones utilizan cables compartidos y/o redes existentes para la transmisión de su información, por ejemplo la red eléctrica (corrientes portadoras), la red telefónica o la red de datos.
- **Inalámbrica** – Muchos sistemas de domótica utilizan soluciones de transmisión inalámbrica entre los distintos dispositivos, principalmente tecnologías de radiofrecuencia o infrarrojo.

Cuando el medio de transmisión esta utilizado para transmitir información entre dispositivos con la función de “controlador” también se denomina “Bus”. El bus también se utiliza muchas veces para alimentar a los dispositivos conectados a él.

Los Protocolos de Domótica

Los protocolos de comunicación son los procedimientos utilizados por los sistemas de domótica para la comunicación entre todos los dispositivos con la capacidad de “controlador”.

Existen una gran variedad de protocolos, algunos específicamente desarrollados para la domótica y otros protocolos con su origen en otros sectores, pero adaptados para los sistemas de domótica. Los protocolos pueden ser del tipo estándar abierto (uso libre para todos), estándar bajo licencia (abierto para todos bajo licencia) o propietario (uso exclusivo del fabricante o los fabricantes propietarios).

Tecnologías

Clasificación de Tecnologías y Protocolos de las Redes Domésticas

Las tecnologías domesticas, la integración de sistemas y el desarrollo del hogar digital ha conllevado la aparición de una serie de tecnologías y protocolos, algunas de uso específico de los hogares, y otras heredadas del entorno empresarial. La manera en que las subredes domésticas se transforman en medios físicos difiere en función de si se usa el mismo medio para distintas redes o por el contrario, medios físicos diferentes. En la figura 9 tenemos la clasificación de las Tecnologías y Protocolos de las Redes Domesticas

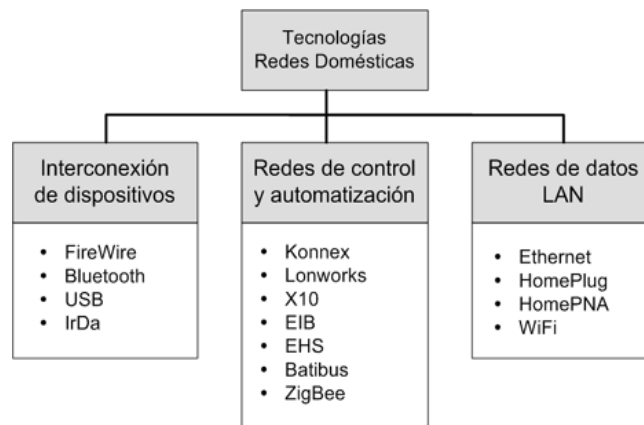


Figura 9: clasificación de las Tecnologías y Protocolos de las Redes Domésticas

<http://www.xarxalmeria.com/x10/tecnologias.html>

A continuación se muestran las prestaciones de estas tecnologías en tres tablas diferentes, según el propósito para el que han sido creadas. En la tabla 1 se observa la tecnología de interconexión de dispositivos con sus velocidades y distancias máximas de transmisión.

| INTERCONEXIÓN DE DISPOSITIVOS | | | |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| TECNOLOGÍA | MEDIO DE TRANSMISIÓN | VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN | DISTANCIA MÁXIMA AL DISPOSITIVO |
| IEEE1394 | UTP/ FO | 400 Mbps | 4.5m / 70m |
| | | 3.2 Gbps | |
| USB | USB | 12Mbps | 5 m |
| | | 480Mbps | |
| BLUETOOTH | INALÁMBRICO | 1Mbps | 10 m |
| | | 10Mbps | 100m |
| IR DA | INALÁMBRICO | 9600bps-4Mbps | 2m |

Tabla 1: Interconexión de dispositivos de tecnologías de redes domésticas

<http://www.xarxalmeria.com/x10/tecnologias.html>

Existen redes de datos que se especifican en la tabla 2 con sus propias características y sus tecnologías propias

| REDES DE DATOS (LAN) | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
| TECNOLOGÍA | MEDIO DE TRANSMISIÓN | VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN | DISTANCIA MÁXIMA AL DISPOSITIVO |
| ETHERNET | UTP/ FO | 100Mbps/1Gbps | 100m/15Km |
| HOME PLUG | CABLE ELÉCTRICO | 14 Mbps | 650m ² |
| HOME PNA | LÍNEA TELEFÓNICA | 10 Mbps | 304.8m |
| | | | 929m ² |
| IEEE 802.11 | INALÁMBRICO | 54 Mbps | 33m |
| | | 11 Mbps | 100m |
| HIPERLAN 2 | INALÁMBRICO | 54 Mbps | 100m |
| HOME RF | INALÁMBRICO | 10 Mbps | 38m |

Tabla 2: Redes de datos para tecnologías de redes domésticas

<http://www.xarxalmeria.com/x10/tecnologias.html>

En la tabla 3 se presentan las redes de automatización con sus propias características de cada tecnología.

| REDES DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|---|
| TECNOLOGÍA | MEDIO DE TRANSMISIÓN | VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN | DISTANCIA MÁXIMA AL DISPOSITIVO |
| KONNEX | TPO | 9600bps | 100m |
| | PL100 | 1200/2400bps | |
| | PL132 | | |
| | ETHERNET | 2.4 kbps | 600m |
| | RADIO | | |
| L ONWORKS | TP | 78 Kbps -128Mbps | 500m-2700m |
| | CABLE ELECTRICO | | |
| | RADIO | 5.4 Kbps | |
| | COAXIAL | | |
| | FO | | |
| X 10 | CABLE ELÉCTRICO | 60 bps EN EEUU | 185 m ² |
| | | 50 bps EN EUROPA | |
| BACNET | CABLE COAXIAL | 1Mbps-100Mbps | CON ETHERNET SOBRETP: 100m |
| | TP | | |
| | FO | | |
| BATIBUS | TP | 4800 bps | 200m A 1500m EN FUNCIÓN DE LA SECCIÓN DEL CABLE |
| CEBUS | TP | 10000 bits/s | EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO |
| | CABLE ELÉCTRICO | | |
| | RADIO | | |
| | COAXIAL | | |
| | INFRARROJOS | | |

Tabla 3: Redes de control y automatización de tecnologías de redes domóticas

<http://www.xarxalmeria.com/x10/tecnologias.html>

Tecnologías para la interconexión de dispositivos

Este tipo de tecnologías - FireWire (IEEE 1394), USB, Bluetooth o IrDa - han sido desarrolladas para permitir la interconexión de dos o más dispositivos, aunque nunca con el objetivo de crear una red de área local entre ellos.

Tanto FireWire como USB, ambos cableados, definen una topología en árbol/estrella que permite interconectar multitud de dispositivos pero siempre debe existir un equipo controlador (normalmente un PC) que se encargue de gestionar las transferencias de datos entre equipos como impresoras, cámaras de video o fotográficas, entre otros.

Bluetooth, tecnología vía radio de origen europeo, nació inicialmente con el objetivo de mejorar las prestaciones y limitaciones de las conexiones infrarrojas IrDa. Se trataba de crear una tecnología radio barata, y de mayor velocidad que el IrDa, para que pequeños dispositivos como teléfonos móviles, PDAs u ordenadores portátiles, intercambiaran datos. Se desarrolló un concepto más amplio llamado Personal AreaNetwork (PAN), el cual permite que varios dispositivos Bluetooth puedan, en un instante dado, formar una microrred de área local, pero sin llegar a las prestaciones de una red de área local convencional (cableada o inalámbrica).

Respecto a la tecnología IrDa, sólo permite el intercambio de información entre dos dispositivos que estén físicamente enfrentados, para usar haces infrarrojos como medio físico de transmisión. Evidentemente esta tecnología, es muy usada en PDAs y ordenadores portátiles y teléfonos móviles.

Se presenta en la tabla 4 los pros y contra de cada tecnología al momento de interconectar dispositivos.

| INTERCONEXIÓN DE DISPOSITIVOS | | |
|--------------------------------------|---|--|
| TECNOLOGÍA | PROS | CONTRA |
| IEEE 1394 | Amplio soporte en los sistemas operativos de última generación | Necesita un cable por dispositivo |
| | Gran ancho de banda | |
| | ideal para aplicaciones de video digital | Tecnología cara en relación a sus prestaciones |
| | Peer to Peer | |
| USB | Montaje y configuración sencilla | Necesita un host que controle la conexión |
| | Ideal para la conexión de todo tipo de dispositivos a un PC o similar | Distancia entre dispositivo limitado |
| | Tecnología asequible en cuanto a precio | |
| BLUETOOTH | Inexistencia de cables | Configuración y puesta en marcha |
| | Consumo de corriente bajo | |
| | Posible comunicación activa | Coste |
| IR DA | Tecnología muy extendida | Punto de acceso por estancia Velocidad baja |
| | Fácil implantación y uso | |

Tabla 4: Pros y contras de las tecnologías de interconexión de dispositivos

Fuente: <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=153&m=164&idm=164&pat=148&n2=148>

Tecnologías para Redes de Datos (LAN)

Sin lugar a dudas, si la vivienda es nueva o va a ser reformada, la mejor recomendación es instalar una red de área local cableada basada en tecnología Ethernet y siguiendo la filosofía de “cableado estructurado” típica de una instalación

de oficinas. Con una red Ethernet, se puede implementar una LAN de hasta 100 Mbps con total seguridad y flexibilidad, a un coste muy razonable.

En el caso que la vivienda esté construida se pueden usar tecnologías “sin nuevos cables” como la familia de productos vía radio basados en normas IEEE 802.11, conocidos popularmente con el logotipo de WiFi (WirelessFidelity). La versión 11g, llega a los 54 Mbps brutos, de forma que el usuario puede llegar a disfrutar de una red a 45 Mbps netos, dependiendo del número de usuarios y del ruido inalámbrico del entorno.

También existen tecnologías como HomePlug, que aprovecha la red eléctrica de la vivienda, o el HomePNA, que aprovecha la toma telefónica de esta, para crear redes de área local de prestaciones razonables.

HomePNA es una iniciativa desarrollada para el mercado norteamericano, donde la mayoría de las viviendas tienen una toma telefónica en cada habitación. En Europa se cree que su penetración será escasa ya que hay 2 o 3 tomas por vivienda. Además han aparecido problemas de compatibilidad entre la tecnología HomePNA y la de bucle de acceso VDSL.

Se ha estimado que los europeos, cuando necesiten construir una red de área local sin hacer obras ni pasar nuevos cables, recurrirán a tecnologías inalámbricas como el WiFi y en menor medida, a tecnologías de ondas portadoras por la red de baja tensión como el HomePlug.

Todas tienen sus ventajas e inconvenientes. Las redes cableadas Ethernet son rentables si la vivienda es nueva (está en construcción) o está en fase de reforma total, ya que exige hacer rozas para insertar tubos y cajas con objeto de dejar una estética buena y evitar los cables vistos. Las soluciones como WiFi, tienen precios cada vez más bajos y mejores prestaciones, pero para muchos usuarios, la seguridad es un factor muy importante y estas tecnologías “dispersan” la señal por los alrededores de la vivienda, haciendo posible que un experto reviente las medidas de seguridad en

cuestión de minutos. El IEEE está trabajando en mejorar la seguridad de estas, pero en la actualidad los equipos que implementan los mejores algoritmos son demasiado complicados de gestionar para un usuario residencial.

HomePlug y HomePNA no tienen este problema de seguridad, ya que su señal se queda dentro del ámbito de la instalación eléctrica, en el primer caso, y del cable telefónico, en el segundo. En ambos casos es necesario instalar el filtro adecuado si se desea evitar que la señal salga al exterior.

En la tabla 5 se presentan los pros y contras de las redes de datos para cada tecnología.

| EDES DE DATOS (LAN) | | |
|----------------------------|---|---|
| TECNOLOGÍA | PROS | CONTRA |
| ETHERNET | Tecnología de red doméstica más rápida | La instalación de cableado red y dispositivos de red pueden resultar costosos |
| | Sumamente segura | La configuración y puesta en marcha tiene su complejidad |
| | Fácil de mantener después de la instalación | |
| HOME PLUG | Coste bajo de implementación | Oferta limitada de productos |
| | Ausencia de cableado adicional | Inexistencia de instaladores especializados |
| | Alto ancho de banda | |
| HOME PNA | Instalación fácil y económica | Disponibilidad de rosetas |
| | No requiere equipo de red | Velocidad limitada según aplicaciones |
| | Velocidad aceptable | Ruido |

| REDES DE DATOS (LAN) | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| TECNOLOGÍA | PROS | CONTRA |
| IEEE 802.11a | Alto ancho de banda | Alcance limitado |
| | Bien protegido contra interferencia | Coste Incompatible con 802.11b y g |
| IEEE 802.11b | Alcance y velocidad | Interferencias |
| | Fácil integración con otras redes | |
| | Soporta gran variedad de servicios | Difícil configuraciones |
| IEEE 802.11c | Alto ancho de banda | Puede sufrir interferencias por trabajar en una banda muy colapsada |
| | Compatible con 802.11b | Poca oferta de productos en este momento |
| | Fácil instalación | |

Tabla 5: Pros y Contras de las tecnologías de redes de datos

<http://www.xarxalmeria.com/x10/tecnologias.html>

Tecnologías para Redes de Control y Automatización

Se engloban dentro de este grupo aquellas tecnologías o estándares que permiten el intercambio de paquetes de datos de pequeño tamaño y con bajas latencias (tiempo de respuesta limitados), típico de entornos de control y automatización. Destacan el Lonworks, EIB, EHS, Batibus, X-10, entre otros.

Estas tecnologías han nacido y madurado en los últimos 25 años, y han alcanzado, gracias al empuje de la automatización industrial y del control de edificios, unas prestaciones, robustez y flexibilidad que aseguran el éxito de cualquier implantación profesional o de ámbito de inmótica. Por el contrario, dentro del mundo de la

vivienda o de la Domótica, a pesar de la estandarización que se persigue con muchas de ellas, los precios siguen siendo una de las barreras más importantes para su implantación.

Sólo la tecnología X-10, que nació especialmente pensada para el mercado doméstico y mucho más limitada en cuanto a prestaciones que las otras, es la única que ha conseguido alcanzar unas cifras importantes de penetración en este mercado, sobretodo en el estadounidense. Por el contrario, las tecnologías EIB y Lonworks (ambos son estándares), usadas por decenas de empresas para crear sus productos de inmótica/domótica, no están dando como resultado productos con unos precios lo suficientemente bajos como para conseguir penetraciones altas en el mercado doméstico. Desde el punto de vista tecnológico, uno de los aspectos que han caracterizado a los inicios de la domótica fue la existencia de una auténtica “guerra de iniciativas bus”, donde diversas entidades intentaron forzar el mercado con la adopción de sus propias iniciativas, muchas de ellas procedentes de entornos distintos al propio residencial.

La situación generada y el poco camino recorrido en normalización hicieron posible en Septiembre de 1996 el anuncio en Bruselas del denominado Proceso de convergencia, donde las iniciativas existentes y predominantes en Europa (Batibus, EIB y EHS) se unían para desarrollar un único protocolo de comunicaciones llamado Konnex. El avance de esta iniciativa no ha seguido la rapidez que se esperaba y ha constituido otro freno en el desarrollo del mercado. Con la llegada de Internet, aparecen nuevas iniciativas en el ámbito doméstico que pretenden dar solución a los problemas que se han venido dando en los últimos años, a la vez que se empieza a desarrollar protocolos específicos para el entorno doméstico. En este sentido, es preciso recordar que muchos de los protocolos utilizados inicialmente en el ámbito domótico eran iniciativas desarrolladas en entornos terciarios o pequeño terciario que se aprovecharon para el ámbito doméstico. En la tabla 6 se especifican las características de comportamiento en red de los protocolos citados.

| Procedencia | | | Ámbito de aplicación |
|-------------|--|---------------|----------------------|
| Iniciativa | Promotor | País | |
| Batibus | Merlín Gerin (schneider Electric) | Francia | Europa |
| EIB | Siemens | Alemania | Europa |
| EHS | Comisión Europea | Unión Europea | Europa |
| X-10 | Pico Electronics Ltd | UK | Mundial |
| Lon Works | Echelon | EE.UU. | Mundial |
| CEBus | Asociación de Industrias Electrónicas de EE.UU. | EE.UU. | EE.UU. |
| HBS | | Japón | Japón |

Tabla 6: Comportamiento en red de los protocolos

<http://www.xarxalmeria.com/x10/tecnologias.html>

IrDa

IrDa, sólo permite el intercambio de información entre dos dispositivos que estén físicamente enfrentados, para usar haces infrarrojos como medio físico de transmisión.

La creciente demanda de conexiones de corta distancia y alta velocidad en áreas metropolitanas, unido al hecho de que en muchos casos la infraestructura de cable no puede cubrir el elevado ancho de banda que requieren los edificios de negocios de zonas densamente pobladas, conduce a la adopción de soluciones alternativas como puede ser el acceso inalámbrico por infrarrojos.

Este tipo de tecnología permite la transmisión de datos de alta velocidad empleando señales ópticas que se propagan por el espacio libre. En este sentido, estos enlaces ópticos se asemejan a los sistemas de fibra óptica. La principal diferencia es que en un sistema de comunicaciones ópticas convencional, la salida del transmisor óptico (láser o LED) se enfoca en el interior de una fibra óptica, mientras que en el caso que nos ocupa la salida se radia a través del aire hasta la unidad receptora empleando un haz muy estrecho. El rango de frecuencias en el que operan estos sistemas se encuentra en torno a los 200 THz, lo cual se corresponde con longitudes de onda de 1 micrómetro. Más concretamente, los equipos comerciales suelen trabajar en dos bandas: 780-900 nm y 1500-1600 nm. Estas bandas coinciden con las llamadas primera y tercera ventana de los sistemas de fibra óptica convencionales. La banda de 1300 nm, correspondiente a la segunda ventana de la fibra, no se emplea habitualmente porque presenta unas pobres características de propagación a través de la atmósfera.

Así pues, un enlace de infrarrojos está compuesto por un par de transceptores unidos entre sí por medio de dos o más haces láser, lo que da como resultado un enlace de comunicaciones bidireccionales y balanceadas (mismo ancho de banda en ambos sentidos de transmisión). Las características más importantes del transceptor, junto con algunos valores típicos, se dan en la tabla 7.

| Transmisor óptico | VCSEL |
|-----------------------------|-------------------------|
| Longitud de Onda | 850 nm |
| Divergencia del haz | 2mrad |
| Potencia óptica transmitida | 3,9 mW |
| Receptor óptico | SiAPD |
| Sensibilidad del receptor | - 38 dBm |
| Rango dinámico | 28 dBm |
| Distancia recomendada | 300m |
| Protocolo | ATM SONET |
| IEC EN 60825-1 | CLASS 3B |
| Dimensiones y peso | 135x165x500 mm - 9,6 kg |

Tabla 7: Especificaciones del transceptor FlightPath™ 622 Mbps de LightPointe.

Fuente:http://www.infoab.uclm.es/labelec/Solar/Comunicacion/Telefonia_movil/index_archivos/Page452.htm

No obstante, la evolución en las interfaces de aire en términos de eficientes esquemas de modulación y reducido requerimiento de potencias de transmisión, sumados a la

miniaturización de la electrónica representada en crecientes capacidades de almacenamiento y procesamiento de datos, han permitido a la industria reemplazar los cables por sistemas de interconexión inalámbricos en búsqueda de verdadera flexibilidad y comodidad para el usuario final, originando al mismo tiempo, el concepto de redes de área personal, el cual es empleado para representar a todas las comunicaciones inalámbricas punto a punto o punto a multipunto que se producen en un espacio no mayor a cinco metros y entre dispositivos móviles y/o portátiles.

Teniendo en cuenta las condiciones de muy cortas distancias y la posibilidad de línea de vista, es posible considerar que la migración de sistemas cableados hacia sistemas inalámbricos de comunicaciones en dispositivos, se ha desarrollado a través de diferentes tecnologías de interfaz aérea, esto es, tanto en el espectro de radiofrecuencia, como en el de luz infrarroja.

Actualmente este hecho representa dos tendencias, cada una hereda del espectro de radiofrecuencia o infrarrojo respectivamente, todas sus restricciones y fortalezas, lo cual hace que sea cada propuesta apta para diferentes escenarios y aplicaciones. Dentro de las comunicaciones por infrarrojo se considera el estándar IrDA.

El conjunto de especificaciones que actualmente constituyen el estándar internacional para el desarrollo de sistemas de comunicaciones a través de rayos infrarrojos adopta el mismo nombre de la asociación que los produce: IrDA, del inglés "Infrared Data Association, IrDA", la cual está patrocinada por más de 160 industrias y fue establecida en 1993 con el objetivo de crear las especificaciones y estándares para los equipos y protocolos empleados en este tipo de enlaces.

Estándares De Irda

Los estándares de IrDA definen comunicaciones bidireccionales punto a punto empleando un haz de luz infrarroja que requiere línea de vista, un ángulo no mayor de 30 grados y una distancia que no excede un metro para obtener tasas de transmisión de datos entre 9.6Kbps y 16Mbps dependiendo del entorno

IrDA-Data: Empleado básicamente para transferencias bidireccionales de información en forma inalámbrica y con altas tasas de transmisión entre dispositivos portátiles. En lo sucesivo, cuando se mencione IrDA se hará referencia a IrDA-Data.

IrDA-Control: fue establecido para cursar comunicaciones de control entre dispositivos periféricos como teclados, ratones, joysticks o controles remotos. La distancia máxima se amplía hasta garantizar un mínimo de 5 metros con tasas de transmisión alrededor de 75Kbps.

Bloques de la tecnología IrDA

Similar al modelo OSI, la tecnología IrDA se encuentra también estratificada en bloques funcionales con responsabilidades específicas. Cada uno de estos, define protocolos esenciales, que son necesarios en todas las implementaciones de IrDA y otros que se incluyen solo en algunas implementaciones dependiendo del tipo de aplicaciones, en la tabla 8 se observa los protocolos de la IrDA.

| | | | |
|-------------|---------|------|--------|
| IAS | IrLAN | OBEX | IrCOMM |
| | Tiny TP | | |
| IrLMP | | | |
| IrLAP | | | |
| Capa física | | | |

Tabla 8: Pila de Protocolos de IrDA

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Infrared_Data_Association

Físico

Al nivel físico le corresponde el envío y recepción de cadenas de bits a través del aire, así que, está involucrado primeramente con la generación y detección de los destellos de luz infrarroja con la debida protección para los ojos humanos, por otro lado, con las formas de codificación de la información, esquemas de modulación y las características generales de los pulsos. Se encarga además de algunas tareas de entramado de los datos como el chequeo de redundancia cíclica y la adición de las banderas de inicio y final de trama.

Este nivel puede ser implementado completamente en hardware, no obstante, debido a sus constantes mejoras y actualizaciones, se ha incluido un componente software para aislarlo del resto de la pila de protocolos y permitirle su evolución sin afectar en gran medida la estructura total.

Este componente recibe el nombre "entramador" y se encarga de la presentación de la información recibida por el puerto infrarrojo a la capa superior en formato compatible, de igual forma, construye tramas con la información de la capa superior para posteriormente transmitir las hacia el destino. Este procedimiento incluye la compensación de la diferencia de tasas de transmisión entre el receptor y el transmisor empleando memorias elásticas para garantizar comunicaciones confiables.

Esquemas de Modulación

Para las tasas de transmisión de datos hasta 1.152Mbps incluido este valor, se usa la modulación RZI (Return to Zero Inverted), donde un cero se representa por un pulso de luz cuya duración es normalmente $3/16$ de la duración de un bit para tasas menores o iguales a 115.2 kbps, para 576 kbps y 1.152 Mbps, la duración nominal del pulso óptico es $1/4$ de la duración del bit de la trama.

Para los sistemas operando a velocidades de 4 Mbps, el esquema de modulación es 4PPM (4 Pulse Position Modulation), es decir, un par de bits se toman juntos y

representan un símbolo, el cuál es dividido luego en 4 "chips" donde solo uno de ellos contiene un pulso óptico. En ese sentido, la duración del chip es 125 ns y una marca (1 lógico) es representada por un pulso óptico.

Nivel Físico

La capa que se encuentra encima del nivel físico recibe el nombre de IrLAP por el inglés "IrDa Link Access Protocol" y está relacionada con los procesos de control de flujo de datos de bajo nivel, detección de errores y petición de retransmisiones, por lo cual, comparada con el modelo de referencia OSI, es el equivalente de la capa de enlace.

IrLAP está basada principalmente sobre los protocolos HDLC (High Data Link Control) y SDLC (Synchronous Data Link Control), con adaptaciones para las características que se requieren en las transmisiones por Infrarrojos y factores del entorno, como los siguientes:

Las conexiones son Punto a Punto: Los dispositivos que se encuentran comunicándose debe estar cara a cara dentro de un margen de más o menos un metro de distancia para realizar un intercambio de información que los involucra exclusivamente a ellos, es decir, no puede existir un tercer elemento participando en el evento.

Comunicaciones Half-Duplex: el destello de luz infrarroja, es decir, los datos son enviados en uno de los dos sentidos alternándose el turno para transmitir entre los dos extremos, sin embargo, la interacción puede ser tan rápida que en algún momento puede confundirse con una comunicación full-duplex si las aplicaciones no son suficientemente sensibles para este efecto.

Cono Angosto de Infrarrojos: La transmisión de infrarrojos es direccional dentro de un ángulo sólido medio de 15 grados, con el objetivo de minimizar las interferencias con dispositivos que se encuentran cercanos.

Interferencia: Además de los otros dispositivos alrededor de los dos que participan en una comunicación la transmisión es sensible de las componentes infrarrojas contenidas en luces fluorescentes, el sol e inclusive la luna.

No Detección de Colisiones: El diseño del hardware es tal, que las colisiones no pueden detectarse, así que es el software empleado para cada aplicación es quien debe realizar el control de estos inconvenientes.

Las dos componentes de IrLAP que interactúan en una comunicación, una en el transmisor y otra en el receptor, tienen una relación con responsabilidades definidas que puede compararse a la de maestro – esclavo. El lenguaje definido por IrDA para definir a estos elementos es: estación primaria para el dispositivo maestro y estación secundaria para el dispositivo esclavo. La estación primaria es la encargada de enviar los comandos de inicio de conexión y de transferencia, además, garantiza el flujo organizado y controlado de los datos así como el tratamiento de los errores en la transmisión.

Por otro lado, la estación secundaria se encarga de enviar las respuestas a los requerimientos de inicio de conexión y envío de datos realizados por el otro extremo, sin embargo, ninguno de los dos puede apoderarse completamente del canal, pues, no es posible hacer transmisiones mayores a 500ms.

Los dispositivos maestros o estaciones primarias son típicamente computadores personales, agendas electrónicas o elementos que requieran imprimir o realizar algún tipo de envío de información a otro, mientras que los dispositivos esclavos o estaciones secundarias son impresoras u otros periféricos que son usados por otros componentes. Aunque es claro, una vez establecida la conexión una aplicación (niveles superiores de la torre) en cualquiera de los dos extremos puede iniciar una operación independientemente.

Existen dos modos de operación posibles para este nivel, dependiendo si los dispositivos están o no con comunicaciones en curso. Para este efecto, se consideran

el modo de desconexión normal y modo de respuesta normal para la condición de enganchado o no enganchado con otro dispositivo, respectivamente.

Modo de Desconexión Normal (*Normal Disconnect Mode*): es el estado por defecto de todos los dispositivos que no se encuentran ejecutando una comunicación, también se conoce como modo de contención, así que los dispositivos se encuentran chequeando si otras comunicaciones (de otros dispositivos) se están ejecutando, esta operación se debe realizar por lapsos no menores a 500ms para determinar si es posible o no realizar una petición de conexión.

Una consideración importante es que existen dispositivos que no tienen una interfaz de usuario para configurar los parámetros de comunicación, por ello, las transmisiones en estado de NMD se realizan con una configuración fija: Asíncrona, 9600 bps, 8 bits y sin control de paridad. Luego durante el proceso de negociación de la conexión, ambos extremos realizan un intercambio de información de sus capacidades para establecer nuevos y mejores parámetros.

Modo de Respuesta Normal (*Normal Response Mode*): Es el modo de los dispositivos que ya se encuentran conectados, con los parámetros negociados a conveniencia de ambos.

El formato de trama de IrLAP se muestra en la tabla 9, donde se observan tres campos identificados como dirección (Address), control (Control) e información (information), donde los dos primeros campos solo requieren dos bytes.



Tabla 9: Trama de la IrLAP

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos24/estandar-comunicaciones-irda/estandar-comunicaciones-irda.shtml#estandar>

Las operaciones dentro del nivel IrLAP se realizan a través de primitivas de servicio, la figura 10 muestra como una operación se inicia con una petición de servicio, viaja a través del enlace encapsulada en una trama, se reporta en el otro extremo como una indicación, posteriormente se genera la respuesta y retorna a través del medio nuevamente para convertirse en el extremo inicial en una confirmación.

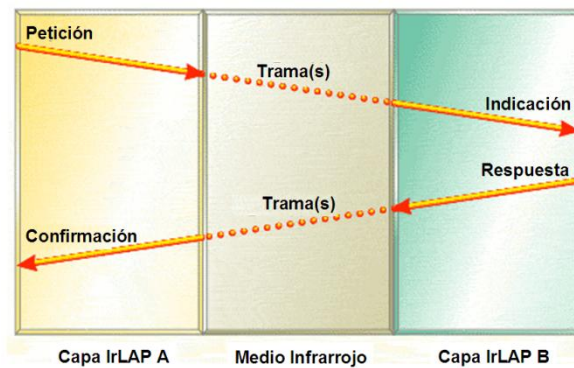


Figura 10: Enlace encapsulada de una trama

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos24/estandar-comunicaciones-irda/estandar-comunicaciones-irda.shtml#estandar>

Descubrimiento de Vecinos: Explora el espacio cercano buscando señales infrarrojas para identificar quién está presente en el medio y tener una idea del estado en que se encuentran.

Conexión: Selecciona un dispositivo específico para negociar las mejores condiciones de comunicación para ambos extremos y establecer la comunicación.

Envío de Datos: Esta es la principal razón de este nivel, la transmisión/recepción de los datos.

Desconexión: Cierra el enlace en curso y retorna al estado de NDM, para preparar una futura conexión en el momento que sea necesario.

Nivel de Administración del Enlace

IrLMP (IrDA Link Management Protocol) es el nivel encargado de permitir la multiplexación del flujo de información de diferentes aplicaciones sobre el mismo canal de IrLAP, para lo cual define dos componentes dentro de su estructura, el Servicio de Acceso al Servicio (LM-IAS) y el Multiplexor (LM-Mux).

En la medida en que pueden existir varias conexiones IrLMP sobre un único canal IrLAP, existe un nivel de direccionamiento de mayor complejidad, el cual involucra los conceptos de puntos lógicos de acceso al servicio (*Logical Service Access Point, LSAP*) y selector de LSAP (*LSAP Selector, LSAP-SEL*).

El primero, como lo expresa su nombre, es un punto donde se puede acceder a un servicio o aplicación dentro de IrLMP, entre tanto que el segundo, es un byte que identifica un LSAP, lo que equivale a la dirección del servicio dentro del multiplexor de IrLMP. Los rangos de valores que puede tomar este byte se encuentra entre 0x01 y 0x6F, 0x70 es para servicios no orientados a conexión y los demás están reservados para usos futuros. Dados los limitados valores posibles para los selectores, estos no se asignan de manera fija, en cambio, tienen nombres fijos y se emplea un directorio (Information Access Service, AIS), para ubicar el selector del servicio o aplicación deseada.

Los servicios ofrecidos por este nivel, son similares a los citados para IrLAP: búsqueda de vecinos, conexión, datos y desconexión, lo cual es de esperarse teniendo en cuenta que todas las operaciones deben ascender y descender por la torre de IrDA, sometiéndose a las adiciones que realizan cada una.

Este nivel agrega un encabezado al paquete de la capa superior, se puede observar en la figura 11. Bit que distingue entre tramas de control o datos.

DLSAP-SEL: Identifica el selector de servicio del destino.

SLSAP-SEL: Identifica el selector de servicio del origen.



Figura 11: Encabezado del Nivel IrLMP

<http://www.monografias.com/trabajos24/estandar-comunicaciones-irda/estandar-comunicaciones-irda.shtml>

El servicio de acceso a la información (Information Access Service IAS) actúa como un directorio que permite determinar para cada tipo de servicio u aplicación disponible un selector de punto de acceso y acceder a información adicional de los servicios, como ya se había mencionado. Este servicio está constituido completamente cuando existen un componente cliente y otro servidor, donde el primero es quien realiza las peticiones a través del protocolo de acceso a la información (Information Access Protocol), entre tanto que el servidor es quien conoce la información, pues contiene una base de información acerca de las aplicaciones o servicios y es así, como responde a las peticiones.

Nivel De Control De Flujo

El nivel de control de flujo, TinyTP es opcional dentro de la torre de IrDA y tiene asociadas dos funciones, inicialmente el control de flujo sobre las conexiones que se cursan sobre IrLMP y además, la segmentación y reensamblado de los paquetes.

El control de flujo de los datos es la más importante de las tareas de TinyTP, este control es aplicado sobre cada una de las conexiones de IrLMP, a través de un sistema de permisos para transmitir, llamados créditos, con lo cual se logra que uno de los extremos pueda detenerse para procesar la información sin afectar negativamente la comunicación en sentido opuesto.

Una vez en conexión, cada extremo ofrece los créditos y al mismo tiempo se habilita para recibir paquetes de determinado tamaño, el número de créditos ofrecidos

depende de la capacidad que tiene el dispositivo receptor para almacenar paquetes en las memorias de recepción.

Así mismo, en la medida en que se reciben paquetes y se va liberando memoria se realiza un nuevo ofrecimiento de estos por parte del receptor, lo cual deja entre ver, que es realmente el receptor quien tiene el control de la comunicación, por lo cual puede presentarse una dificultad en rendimiento en el caso que el transmisor tenga que esperar mucho tiempo en la recepción de nuevos créditos, teniendo en cuenta que no existen estos, no existe tráfico de información.

No obstante, debe verse que no existe una asignación estática de los roles de transmisor o receptor, pues se entiende que cada dispositivo requiere de recibir y transmitir, por lo tanto está involucrado con la generación y recepción de créditos que se cursan sobre paquetes LMP como si se trataran de información del usuario.

La otra tarea a cargo de TinyTP es la segmentación y reensamblado de los paquetes, es decir, los paquetes muy grandes son divididos en fragmentos (Service Data Unit, SDU) cuyo tamaño se define durante la negociación de la comunicación con el protocolo IrLAP. Posteriormente, en el lado del receptor la tarea es reensamblar los fragmentos en el orden adecuado para obtener el paquete original.

Nivel De Intercambio De Objetos

El nivel de intercambio de objetos, IrOBEX (IrDAObject Exchange, IrOBEX) es al igual que el anterior, opcional dentro de la torre de protocolos de IrDA. Su función es permitir a dispositivos de diferentes características intercambiar datos y comandos en un modo estandarizado de acuerdo a los recursos presentes en cada uno y así, hacer del intercambio de archivos o mensajes un procedimiento transparente para la aplicación del usuario.

Nivel de Emulación del Puerto Serial y Paralelo

El objetivo de IrComm dentro de la arquitectura de IrDA es permitir que las interfaces seriales y paralelas de los antiguos dispositivos periféricos, puedan operar a través de infrarrojos sin ningún cambio, aun cuando existen marcadas diferencias en el envío de las señales, pues existen un camino individual para cada una, entre tanto que con la interfaz IrDA, tiene un solo haz de luz y todas las señales deben transmitirse a través de este medio, por lo cual es necesario multiplexarlas a través de la capa IrLMP o en la aplicación del usuario.

El estándar de IrCOMM se desarrolló para ofrecer el uso de estas interfaces sobre la tecnología IrDA, no obstante es un nivel opcional dentro de la torre y se considera que para las nuevas aplicaciones, el rendimiento es mayor si este no se considera, permitiendo en su lugar, el uso directo de los niveles IrOBEX, IrLAN o TinyTP. Esto debido a que esconde características de los niveles inferiores de los protocolos seriales y paralela.

Cuatro tipos de servicios se definen en IrCOMM:

3 Hilos Puro: Emulación de la interfaz serial y paralela para envío de datos únicamente, sin control del canal y soportado enteramente en TinyTP.

3 Hilos: Emulación de la interfaz serial y paralelo con mínimo uso de control del canal y soportado en TinyTP.

9 Hilos: Emulación serial únicamente con control del canal para estado del estándar RS232. Soportado en TinyTP.

Centronics: Emulación paralela únicamente con control del canal para estado de los circuitos de centronics.

Acceso a Redes de Área Local

IrLAN, es el componente de IrDA que permite que los dispositivos con esta tecnología, como computadores, logren acceder a redes de área local, para este efecto, se han definido con una arquitectura cliente – servidor, donde el servidor es el elemento pasivo y es el cliente quien descubre y se conecta con el servidor y establece un canal de datos sobre el cual, los paquetes de la red LAN podrán transmitirse o recibirse.

El cliente empieza ajustando la conexión a través de la lectura de los objetos de información del componente IAS, luego intenta la conexión negociando las características del canal de datos a través del canal de control. Todos los ajustes se realizan por el canal de control, mientras que el canal de datos es exclusivo para el tráfico de paquetes LAN. Siguiendo esta dinámica, existen tres mecanismos definidos para realizar una conexión a través de IrLAN

Modo de Punto de Acceso: Permite a un computador acceder a una red local a través de un dispositivo, llamado punto de acceso, que consiste en un adaptador de Infrarrojos a la red cableada.

Modo Igual a Igual: Permite a dos computadores interactuar como si fueran parte de una red local formada por ellos mismos, es decir, permite que formen una red AdHoc.

Modo de Host: En este modo existe un computador conectado a la red local, el cual permite con un segundo se conecte a él y a través suyo este ultimo acceda a la red.

Estrategias de Implementación

La asociación de Datos por Infrarrojo IrDA, define a través de especificaciones algunas estrategias de implementación de la tecnología IrDA, las cuales permiten obtener las más pequeñas y versátiles realizaciones de los estándares.

Este conjunto de recomendaciones se encuentra consignadas en el documento IrDA Lite, no obstante los resultados dependen en gran medida del hardware, las herramientas de software disponibles y la habilidad de los desarrolladores quien es el que decide seguir completamente la especificación o adoptar partes de ellas con modificaciones según su experiencia, teniendo en cuenta que en algunos casos limitan severamente el rendimiento de la pila de protocolos a 9600 bps y tramas del nivel LAP de 64 bytes, mientras que otras no afecta en mayor medida, así que las decisiones son el resultado de la compensación de las necesidades, rendimiento y tamaño final de la implementación.

Análisis Prospectivo

La tendencia a la portabilidad de los dispositivos insiste además de la ausencia de cables, en una exagerada comodidad para el usuario que en ocasiones excluye a este de procesos que antes eran de su entera responsabilidad, entre estos, la sincronización de dispositivos, actualizaciones y descargas de información.

Este efecto se encuentra muy bien respaldado por tecnologías como la discutida en este documento y otras como Bluetooth y HomeRF, la cuales permiten establecer comunicaciones con sus pares aún sin el control del usuario y a travesando obstáculos. El mercado ha sido invadido de este tipo de sistemas y es natural encontrarlos en la mayoría de dispositivos con capacidades de almacenamiento de información y/o procesamiento.

En este escenario IrDA como tecnología de comunicaciones, compite con sus homologas con grandes ventajas, no obstante tampoco es difícil identificar sus desventajas. Para empezar se debe citar que las comunicaciones en el espectro del infrarrojo requieren línea de vista entre los dos extremos, en consecuencia reduce enormemente los efectos de las interferencias por parte de otros dispositivos y al mismo tiempo implica un procedimiento de apuntamiento hacia el destino que no es atractivo para el usuario dado que al mismo tiempo debe cuidar que durante la comunicación tampoco se obstruya este espacio.

En este sentido la tecnologías del espectro de radio frecuencia tienen la ventaja, pues es posible que las ondas atraviesen objetos delgados y el usuario olvide el procedimiento de apuntamiento, no obstante este hecho dificulta la búsqueda de los destinos en un entorno donde existen varios terminales teniendo en cuenta las características omnidireccionales del patrón de radiación, es decir, los dispositivos operando en RF identificarán gran cantidad de posibles destinos y será tarea del usuario la búsqueda del destino a través de un nombre o dirección dentro de una lista, lo cual puede tomar suficiente tiempo comparado con la tecnología de infrarrojos que solo requiere apuntar al destino y negociar la comunicación.

Por otro lado, el tema de la interferencia es complicado en el sentido que la luz fluorescente y los rayos del sol son fuentes interferentes para IrDA, sin embargo, en las tecnologías de radio frecuencia su operación se realiza en bandas no licenciadas en donde operan diferentes sistemas lo cual convierte a la protección de interferencias en elemento protagónico en estos dispositivos, mientras ocurre lo contrario en tecnología IrDA, donde el efecto se repara con cubrir un poco el receptor con un objeto oscuro.

La movilidad es otro factor que debe considerarse muy detenidamente, para IrDa ofrecer desplazamiento a los dispositivos es muy difícil teniendo en cuenta que el ancho del haz solo compromete un arco de 30 grados y un metro de radio, por esta razón se recomienda para efectos de mejor redimiendo estén estáticos, existe entonces una verdadera ventaja por parte de las tecnologías de radio las cuales proveen de mayores facilidades de movimiento a los dispositivos sin la preocupación de una línea de vista o arcos muy reducidos.

Una desventaja del IrDa es la carente capacidad de involucrar más de dos elementos dentro de una misma comunicación, lo cual es una capacidad que ofrecen muy fácilmente las tecnologías de radio. En este aspecto restringe a IrDA como tecnología de punto a punto y para procedimientos de intercambio de información estrictamente estáticos y con línea de vista, no obstante, esta limitación le otorga dos virtudes muy

importantes, primero un nivel de seguridad muy elevado, teniendo en cuenta que los datos solo están siendo enviados donde el usuario ha apuntado su dispositivo, mientras que en el otro caso, quienes comparten el medio deban establecer medidas apropiadas de seguridad. Por otro lado, las velocidades de transmisión de datos son más elevadas en la tecnología IrDA alcanzando 16Mbps también a cambio de la corta distancia y el requisito de línea de vista.

Es evidente como las características de una determinada tecnología dependiendo del escenario pueden convertirse en ventaja o desventaja, como tal, es difícil establecer una tecnología que predomine sobre las otras, pues está claro que las fortalezas de cada una están en escenarios diferentes, por lo cual, no se trata de elegir sino más bien de fusionar características de manera que se sumen fortalezas y resten debilidades en pro de ofrecer mayor comodidad al usuario final.

El mercado de ambas tecnologías exhibe crecimientos sostenidos, no obstante no es este el único indicador, se considera que será la exigencia de los usuarios la fuerza que en definitiva determine la permanencia de una de estas tecnologías en el mercado.

Control de la Iluminación

El control de la Iluminación (encender, apagar y regular la iluminación) en la vivienda se realiza tradicionalmente a través de interruptores y reguladores de iluminación de pared. Con el control de la iluminación integrado en un sistema de domótica se puede conseguir un importante ahorro energético y gran aumento del confort, que se puede observar en la en la figura 12.

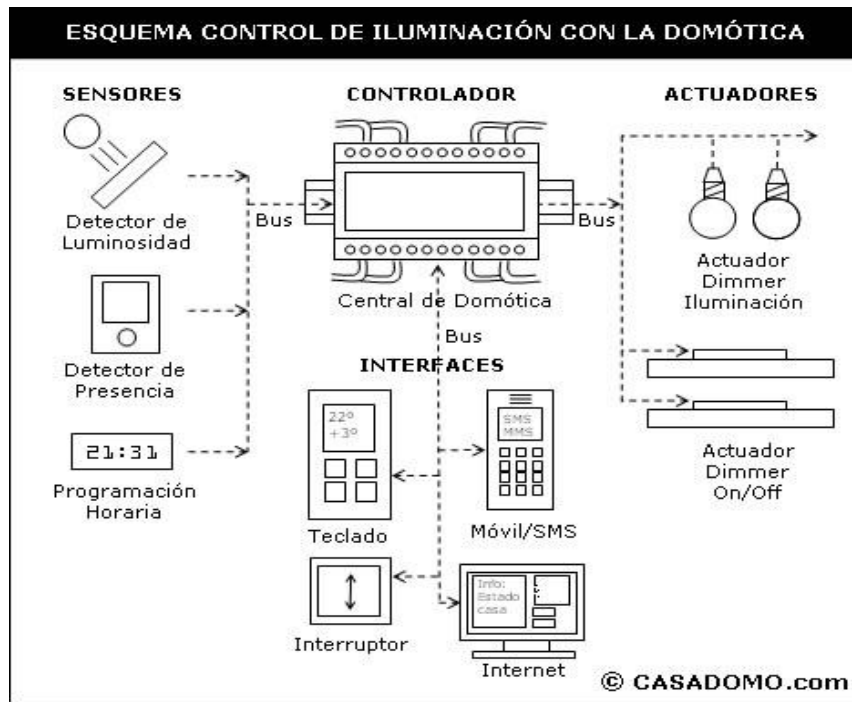


Figura 12: Esquema de control de la iluminación con el sistema de Domótica.

Fuente: <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=153&m=164&idm=164&pat=148>

Persianas

Integrar el control de las persianas motorizadas en un sistema de domótica ahorra energía, aumenta el confort y mejora la seguridad del hogar digital.

La subida y bajada de las persianas motorizadas (incluyendo los toldos y estores motorizados) son tradicionalmente controladas directamente a través de pulsadores de pared. Con las persianas motorizadas integradas en un sistema de domótica, sin embargo, se puede mejorar el ahorro energético, aumentar el confort y mejorar la seguridad dentro y fuera del hogar, se presenta en la figura 13

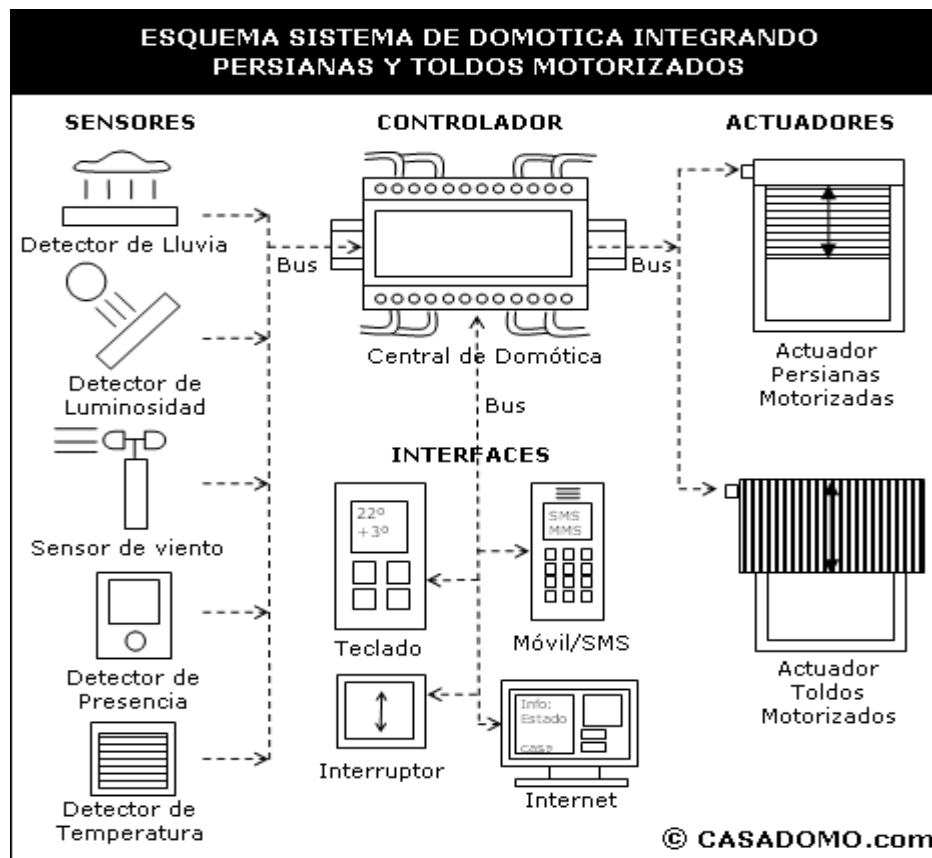


Figura 13: Esquema sistema de Domótica Integrado de Persianas de Toldos Motorizados

Fuente: <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=153&m=164&idm=164&pat=148&n2>

Ejemplos de dispositivos de un Sistema de Domótica

Muchas persianas son susceptibles de una regulación de la inclinación de las láminas, además de la subida y bajada de las mismas. Estas dos funciones se pueden combinar y sustituir por ejemplo una subida de un estor con la apertura de sus láminas para dejar de entrar la luz exterior.

Se puede controlar la subida y bajada de las persianas motorizadas desde un sistema de domótica, de forma centralizada y/o remota, por ejemplo mediante una programación horaria, el uso de sensores que detectan las condiciones meteorológicas o el estado de alarma de intrusión. El control y automatización de las persianas motorizadas se realiza en uno o varios grupos, normalmente divididos por estancias.

Filtros

Los filtros electrónicos son circuitos capaces de limitar frecuencias, es decir que actúan de modo distinto para señales oscilantes a diferentes frecuencias.

Existen diferentes tipos de circuitos que se clasifican por su comportamiento a la salida del mismo, ante una señal a la entrada, o por sus elementos constitutivos.

Clasificación

Los filtros se clasifican de acuerdo a los siguientes criterios:

Filtro pasivo: Conformado por elementos pasivos tales como resistencias, bobinas y capacitores.

Filtro activo: Conformado por elementos tanto pasivos como activos (transistores, amplificadores operacionales, etc.) que pueden presentar una ganancia diferente para las distintas frecuencias en la señal de entrada.

Clasificación por su tiempo de respuesta

Dentro de la clasificación por su respuesta a distintas frecuencias en la entrada de estos circuitos.

Filtro pasa bajos: Es aquel que permite el paso de frecuencias bajas, desde frecuencia 0 o continua hasta una determinada, presentan ceros a alta frecuencia y polos a bajas frecuencia

Filtro pasa banda: Son aquellos que permiten el paso de componentes frecuenciales contenidos en un determinado rango de frecuencias, comprendido entre una frecuencia de corte superior y otra inferior.

Filtro elimina banda: Es el que dificulta el paso de componentes frecuenciales contenidos en un determinado rango de frecuencias, comprendido entre una frecuencia de corte superior y otra inferior.

Filtros Pasa Alto

Es el que permite el paso de frecuencias desde una frecuencia de corte determinada hacia arriba, sin que exista un límite superior especificado. Presentan ceros a bajas frecuencias y polos a altas frecuencias.

El paso-alto se caracteriza porque a partir de una frecuencia de corte se mantiene la ganancia del circuito superior a esa frecuencia de corte. A frecuencias inferiores a la de corte, disminuye la ganancia del mismo, a continuación se puede ver en la figura 14 un filtro pasa alto.

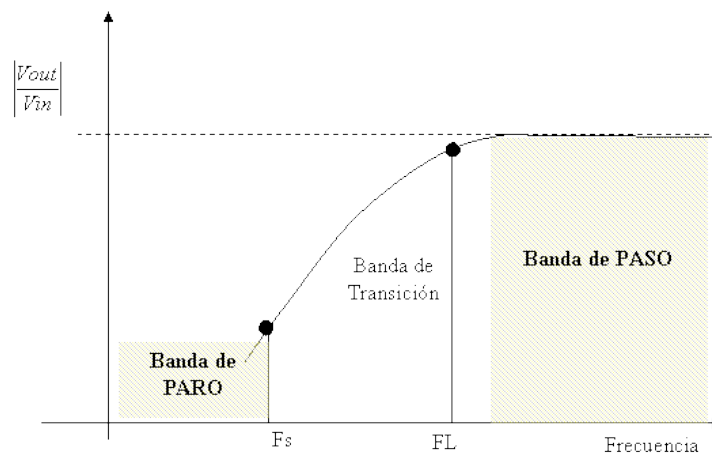


Figura 14: Filtro pasa alto

Fuente: http://lc.fie.umich.mx/~jfelix/InstruII/PA/Instru_2.htm

Permite el paso de frecuencias mayores que una frecuencia baja (FL) llamada frecuencia de corte

Respuesta en frecuencia

Los circuitos lineales a una excitación sinusoidal es también una senoide, con la misma frecuencia pero posiblemente con diferente amplitud y ángulo de fase. Esta respuesta es función de la frecuencia.

Se puede representar por un fasor que indica su módulo y su fase. Se define la respuesta en frecuencia de un circuito como la relación del fasor de salida respecto al fasor de entrada.

PIC'S

Son los circuitos, que pertenece a la categoría de los micro controladores es decir, aquellos componentes que integran en un único dispositivo todos los circuitos necesarios para realizar un completo sistema digital programable para determinadas funciones.

Los PIC se presentan externamente como los normales circuitos integrados TTL o CMOS, pero internamente disponen de todos los dispositivos típicos de un sistema a microprocesador es decir:

- Una **CPU** (**C**entral **P**rocessor **U**nit es decir, unidad central de procesamiento) cuyo objeto es el de interpretar las instrucciones de programación.
- Una memoria **PROM** (**P**rogramable **R**ead **O**nly **M**emory es decir, memoria programable de solo lectura) en la cual son memorizadas en manera permanente las instrucciones del programa a seguir.
- Una memoria **RAM** (**R**andom **A**ccess **M**emory es decir, memoria de acceso casual) utilizada para memorizar las variables utilizadas en el programa.
- Una serie de **LINEAS DE I/O** para manejar dispositivos externos o recibir impulsos de sensores, pulsantes, etc.
- Una serie de dispositivos auxiliares para el funcionamiento tales como generadores de reloj, bus, contadores, etc.

Los **PIC** son disponibles en una amplia gama de modelos para adaptarse mejor a las exigencias de los proyectos, diferenciándose por el número de líneas I/O (entradas/salidas) y por la dotación de dispositivos. Se parte de los modelos más pequeños identificados con la sigla **PIC12Cxx** dotados de solo 8 pines, hasta llegar a modelos más grandes con una sigla **PIC17Cxx** dotados de 40 pines.

Marco Conceptual de la Variable Dependiente

Discapacidades

La palabra discapacidad se entiende que hace referencia a la dificultad que tiene una persona por realizar alguna actividad o que de alguna manera han sufrido lesiones durante el transcurso de su vida, ya sea física, cognoscitiva o auditiva, de las demás personas que son “normales”.

Publicado AHM **lunes 30 de julio de 2007** Según la Organización Mundial de la Salud, define: **“Dentro de la experiencia de la salud, una discapacidad es toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano.”** (<http://segtrabajador.blogspot.com/2007/07/el-concepto-de-discapacidad-segn-la.html>)

Evolución de la percepción de la discapacidad

La visión que se le ha dado a lo largo del siglo XX estaba relacionada con una condición considerada deteriorada respecto del estándar general de un individuo o de su grupo

Por el contrario, la visión basada en los derechos humanos o modelos sociales introduce el estudio de la interacción entre una persona con discapacidad y su ambiente; principalmente el papel de una sociedad en definir, causar o mantener la discapacidad dentro de esa sociedad.

La evolución de la sociedad ha ido mejorando desde los años 1980 y se han desarrollado modelos sociales de discapacidad que añaden nuevas apreciaciones al término. Por ejemplo, se distingue entre un discapacitado (cuya habilidad es objetivamente menor que la de la media) y una persona con capacidades distintas de las normales y que -aunque no representa ninguna ventaja o inconveniente- a menudo es considerado un problema debido a la actitud de la sociedad o el hecho de que los estándares están basados en características medias.

Estos cambios de actitud han posibilitado cambios en la comprensión de determinadas características físicas que antes eran consideradas como discapacidades. En la década de los años 1960, por ejemplo, las personas zurdas eran vistas como personas con anomalía, siendo obligadas a escribir con la mano derecha y castigadas si no lo hacían. En los años 1980 se acepta esta cualidad como una característica física. Si determinadas herramientas como tijeras o sacacorchos se crean para personas diestras, una persona zurda se sentirá con una discapacidad, al ser incapaz de realizar ciertas acciones y necesitar ayuda de otras personas, perdiendo su autonomía.

En la sociedad actual se cuida la adaptación del entorno a las personas con discapacidades para evitar su exclusión social.

Las Discapacidades en el Ecuador

En el Ecuador, la atención inicial a la persona con discapacidad fue bajo criterios de caridad y beneficencia, para luego irse tecnificando progresivamente a partir de los años 50, a través de las asociaciones de padres de familia, personas con discapacidad e instituciones privadas.

En la década de los 70 varios organismos públicos asumieron responsabilidades en los campos de la educación, salud y bienestar social, ampliándose la cobertura de atención, la misma que fue fortalecida en los años 80 por el impulso de la "Década del Impedido", decretada por las Naciones Unidas.

Una de las primeras acciones del estado orientada a la atención coordinada, técnica y normalizada fue la creación en 1973 del CONAREP - Consejo Nacional de Rehabilitación Profesional, que se encargó de la formación ocupacional e inserción laboral de las personas con discapacidad. En el área de la educación, en 1977 se expidió la Ley General de Educación en la que se señala que "la educación especial es una responsabilidad del estado". Otro paso estatal importante en la educación de las personas con discapacidad es la creación de la Unidad de Educación Especial en abril de 1979.

El 18 de julio de 1980 se crea la División Nacional de Rehabilitación en el Ministerio de Salud, encargándose de la organización e implementación de la rehabilitación funcional. Desde 1981 a 1984 se amplía la cobertura asistencial con la organización de servicios de Medicina Física y Rehabilitación en casi todas las provincias, que se suman a las ya existentes unidades de rehabilitación de la seguridad social.

El 5 de agosto de 1982 se expide la Ley de Protección del Minusválido, que crea la Dirección Nacional de Rehabilitación Integral del Minusválido - DINARIM, reemplazando al CONAREP y asignando al Ministerio de Bienestar Social la rectoría y coordinación con las demás instituciones en todo lo relacionado con esa actividad.

La ampliación de atención en ese entonces, también se realiza por acciones que provienen del sector privado. Una de las instituciones de mayores realizaciones es el Instituto Nacional del Niño y la Familia - INNFA, con la creación de varios centros de rehabilitación y escuelas de educación especial. Otras ONG'S que se destacaron por su trabajo en beneficio de las personas con discapacidad son: ASENIR, FASINARM, SERLI, FUNDACIÓN GENERAL ECUATORIANA, ADINEA, FUNDACIÓN HERMANO MIGUEL, CEBYCAM, FUNAPACE, OLIMPIADAS ESPECIALES, entre otras

Algunos hechos trascendentales en este período son el diseño y publicación del Primer Plan Nacional de Discapacidades (Marzo, 1991), la expedición de la Ley 180 sobre Discapacidades (Agosto, 1992) y la creación del Consejo Nacional de

Discapacidades - CONADIS, que surgieron del trabajo de un equipo interinstitucional de profesionales, delegados de los ministerios de Salud, Educación, Bienestar Social, Trabajo.

El avance más evidente en el tema es la ejecución del Primer Plan Nacional de Discapacidades, el establecimiento en el Reglamento a la Ley de las competencias, responsabilidades y atribuciones que tienen las distintas instituciones del sector público y privado en la prevención, atención e integración, así como la obligatoria necesidad de coordinación y participación de las mismas, el fortalecimiento de las organizaciones de personas con discapacidad y la creación de la Red de ONG's.

A lo largo del desarrollo de la atención a las personas con discapacidad en el país, se han incorporado y modificado las concepciones acerca de lo que es la discapacidad y su forma de atención, pasando de la caridad y beneficencia al paradigma de la rehabilitación y de éste al de autonomía personal, inclusión y derechos humanos. De manera que poco a poco se van concretando acciones orientadas por los principios de normalización y equiparación de oportunidades, que señalan que la atención de las personas con discapacidad debe realizarse en los mismos sitios y sistemas de toda la población, procurando una verdadera inclusión donde puedan ejercer sus derechos ciudadanos.

Tipos de Discapacidades

Existen diferentes tipos de discapacidad, entre ellas se encuentra la discapacidad física y la discapacidad sensorial y la discapacidad mental, también existen muchas enfermedades que producen discapacidades y que en muchos casos no son tipificadas como tal por ejemplo la obesidad, la artritis, los problemas cardiacos, y otros más.

Discapacidad Cognitiva

Hasta hace relativamente poco, el uso de los ordenadores ha estado limitado a personas con capacidades intelectuales medias y altas. Actualmente, el número de

personas con algún tipo de discapacidad cognitiva que consulta Internet está creciendo, y aumentará a un ritmo mayor en los próximos años debido al envejecimiento de la población y al consecuente incremento del número de personas con enfermedades que afectan a su capacidad cognitiva.

El concepto de la discapacidad cognitiva es amplio y no siempre bien definido. En términos generales, podría decirse que una persona que sufre una discapacidad cognitiva tiene mayores dificultades al realizar determinadas tareas mentales que otra persona sin discapacidad. La gran variedad de discapacidades cognitivas y sus diferentes grados dificulta la categorización y análisis de la manera de acceder a la web de estas personas.

Hay contenidos en la web que nunca serán accesibles para personas con discapacidades cognitivas severas, por mucho esfuerzo que haga quien desarrolla el sitio web. Simplemente, el público objetivo de la web no incluye a ese grupo de personas. Sin embargo, existen determinadas técnicas que pueden ayudar a mejorar la accesibilidad del contenido Web para las personas con discapacidades cognitivas menos graves.

Categorías de las Discapacidades Cognitivas

La división más frecuente a la hora de categorizar las afecciones cognitivas es la separación entre discapacidades clínicas, que serían los diagnósticos que se realizan de una determinada discapacidad, y discapacidades funcionales, que no analizan las causas y se centran sólo en las capacidades que han quedado afectadas. Así, la dislexia es el nombre de clínico de una discapacidad cognitiva; pero el análisis desde el punto de vista funcional la sitúa entre las discapacidades en la lectura, lingüística y comprensión verbal.

Aunque existen más áreas de actividad afectadas por las discapacidades cognitivas, éstas son las principales:

- Memoria
- Resolución de problemas
- Atención
- Lectura, lingüística y comprensión verbal
- Comprensión matemática
- Comprensión visual

Discapacidad Sensorial

Dentro de la categoría de las discapacidades sensoriales, encontramos la discapacidad visual, la discapacidad auditiva y otros tipos de discapacidades relacionadas con disminución de algunos de los sentidos, por ejemplo la hipoagusia que es la disminución en la sensación del gusto.

La discapacidad visual es un término amplio que indica una alteración en el funcionamiento visual. Una persona con ceguera total carece totalmente de visión, no tiene ningún resto visual funcional (poco frecuente), en cambio, la persona con baja visión si tiene restos visuales; este grupo es muy amplio ya que se incluye al conjunto de personas que están entre una visión normal y una ceguera total. En cuanto a la ceguera legal, es un concepto que hace referencia a unos límites de la pérdida visual estableciendo desde qué punto se puede considerar a una persona como ciega para que se pueda beneficiar de prestaciones económicas y servicios educativos especiales.

La discapacidad auditiva es un término genérico que indica una incapacidad auditiva que puede tener diferente nivel de intensidad. Una persona es sorda cuando tiene una dificultad auditiva tan severa que no puede beneficiarse de ninguna ampliación, su audición no es funcional. Una persona es hipoacúsica cuando puede valerse de la audición para los requerimientos de la comunicación en la vida diaria, posee un resto auditivo importante.

La deficiencia auditiva puede ser hereditaria, adquirida o por causa desconocida. En cuanto las adquiridas, estas pueden ser producidas por infecciones (encefalitis, meningitis, rubéola...), ototóxicos (Estreptomina, neomicina...), traumatismos u otras causas como ictericia, consanguineidad...

La intervención de las discapacidades sensoriales es médica, técnica y educativa. Hay que corregir todo lo posible mediante cirugía u ofrecer al niño recursos técnicos, para que pueda acceder a la información (audífonos, amplificadores, ayudas vibro-táctiles, gafas, materiales ampliados, braille, relieve, máquina Perkins, marcadores, situación en la clase adecuada...). En cuanto a la intervención educativa debemos tener muy en cuenta la parte afectada, el momento de aparición de la discapacidad y si posee restos visuales (discapacidad visual) o auditivos (discapacidad auditiva), ya que ello influirá mucho en la intervención; tener en cuenta el momento de aparición es muy importante por el desarrollo del lenguaje, cognitivo y social del niño, ya que un niño que haya visto u oído una parte de su vida tendrá menores consecuencias cognitivas, pero más sociales.

Discapacidades de la comunicación y comprensión del lenguaje

Discapacidades de la comunicación y comprensión del lenguaje incluye las discapacidades que se refieren a la incapacidad para generar, emitir y comprender mensajes del habla. Comprende las limitaciones importantes, graves o severas del lenguaje, que impiden la producción de mensajes claros y comprensibles.

Se excluye a las personas que padecen tartamudez, ya que ésta no se considera una discapacidad. Asimismo se excluyen descripciones que no son lo suficientemente claras, como: “no habla bien”, “no puede hablar bien”, “no pronuncia bien las palabras”, ya que no describen con precisión la gravedad o permanencia de la discapacidad de lenguaje. Este tipo de descripciones ambiguas se clasifican en el subgrupo que no corresponden al concepto de discapacidad.

Discapacidades físicas

La discapacidad física es un concepto de orden mayor, puesto que integraría todas aquellas alteraciones o disfunciones que afectan a la “estructura física y fisiológica” del ser humano (enfermedades crónicas de orden fisiológico como la diabetes, fibrosis quística, enfermedades renales, cardiopatías severas, y otras) , incluyendo las que se refieren al aparato motor (brazos, piernas, manos, tronco, cabeza y movilidad en general). Por tanto, la discapacidad o déficit motriz sería una sub-categoría de clasificación dentro de lo que entendemos por discapacidades físicas que sería una categoría mucho más amplia.

Existen diversos tipos de discapacidad física que afectan a distintas partes del cuerpo, en mayor o menor medida. Algunas de ellas son la debilidad en algunas zonas, las limitaciones del control muscular, que causan movimientos involuntarios, falta de coordinación o parálisis; la limitación de las sensaciones, los problemas de articulaciones y la falta de miembros o extremidades.

No siempre son permanentes estas discapacidades. En muchos casos se trata de lesiones temporales que se subsanan con el tiempo y de problemas que con el tratamiento adecuado desaparecen.

Discapacidad Motriz

Persona con discapacidad motriz es aquella que presenta de manera transitoria o permanente alguna alteración en su aparato locomotor, debida a una alteración del funcionamiento en el sistema óseo-articular, muscular y/o nervioso, y que en grados variables limita algunas actividades que pueden realizar el resto de las personas.

Este grupo lo conforman tres subgrupos: Discapacidades de las extremidades inferiores, tronco, cuello y cabeza, Discapacidades de las extremidades superiores y Insuficientemente especificadas del grupo discapacidades motrices.

En este grupo se incluyen la pérdida total o parcial de uno o más dedos de las manos o pies y piernas.

Discapacidades físicas en extremidades inferiores

Son aquellas personas que presentan algún tipo de deficiencia en las extremidades inferiores entendiéndose por ellas las piernas, rodillas y pies, en las cuales por diferentes factores han sufrido algún tipo de enfermedad y se las puede catalogar por el tipo de enfermedad del paciente y el grado en el que se encuentra.

Hipótesis

La implementación de un sistema de automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos mejorará el estilo de vida de personas con discapacidad física en extremidades inferiores

Señalamiento de variables de la Hipótesis

Variable independiente: Sistema de automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos

Variable dependiente: Estilo de vida de Personas con discapacidad física en extremidades inferiores.

CAPITULO III

METODOLOGIA

Enfoque

Paradigma Cual-quantitativo

El presente Trabajo estructurado de manera independiente “Sistema de automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos para mejorar el estilo de vida de personas con discapacidad física en extremidades inferiores” se enfocó en el paradigma cuali-quantitativo, Cualitativo porque es necesario conocer las necesidades de las personas, analizarlo, investigar sobre el tema y luego tomar las decisiones. Cuantitativo porque en la investigación se basa en la información proporcionada por el lugar de aplicación y las personas que habitan en ella para poder satisfacer las necesidades prioritarias.

Modalidad básica de la investigación

Al desarrollar el presente proyecto se utilizó las siguientes modalidades de investigación.

Investigación de Campo

Al realizar una investigación de campo se pone en contacto directo con el lugar que es motivo de interés para la aplicación del proyecto

En el siguiente proyecto es necesario obtener la información desde el lugar de los hechos para obtener la mayor cantidad de datos reales de la construcción como

numero de cuartos, numero de focos, tipo de focos, tipos de persianas, que ayuden al cumplimiento de los objetivos.

Investigación Bibliográfica

El conocimiento se respaldó en fuentes bibliográficas como libros, internet y software sobre Transmisión Infrarroja, Automatización, Domótica, Filtros que aporten a profundizar y comparar los mismos, para conceptualizarlos y obtener criterios diversos que ayuden a sustentar la hipótesis.

Nivel de la Investigación

Exploratorio

Se utilizó este tipo de investigación porque se conoce los datos del lugar como son las habitaciones, entre otros, para obtener con mayor precisión los datos que necesitamos.

Descriptivo

Porque la investigación pasó a través de un proceso de descripción crítica y analítica sobre la automatización de luces y persianas, ya que las personas que viven en ella tienen dificultades de caminar.

Explicativo

La investigación está relacionada a explicar los procesos que nos guiaron en el desarrollo de la hipótesis la cual se implementó para la automatización de luces y persianas.

Población y Muestra

La población del estudio está dirigida a la persona con discapacidad que habita en la ciudad de Ambato, por el motivo de aplicar a personas y tomar datos reales de la población las encuestas se dirigirán a las personas miembros de ASOPLEJICAT, la

entrevista se realiza a 1 personas ubicada en la Floreana y Juan Benigno Vela, en el lugar donde se implementa la propuesta

Para sacar la muestra de las personas miembros pertenecientes a la Asociación de plásticos de Tungurahua (ASOPLEJICAT) se usa la Ecuación siguiente:

$$n = \frac{k^2 N p q}{E^2 (N-1) + k^2 p q} \quad \text{Ecuación [1]}$$

Donde:

n, Es la muestra de la población

k, Es el coeficiente de confianza que es el 95% y equivale a 1,96

E, Es el error admisible que es igual a 0,1

p, Es la probabilidad a favor que es igual a 0,50

q, Es la probabilidad en contra que equivale a 0,50

Con la descripción de cada elemento de la Ecuación [1] se realiza el cálculo en el cual:

$$n = 65,1030$$

Es decir que n es 65 personas a las cuales se debe aplicar la encuesta.

Operacionalización de las variables

| CONCEPTO | DIMENSIONES | INDICADORES | ITEMS BASICOS | TECNICAS INSTRUMENTALES |
|---|---------------------------|-----------------|--|--------------------------|
| Sistema de automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos, son dispositivos electrónicos que realizan procesos para controlar luces y persianas de casas residenciales mediante la utilización de transmisión infrarroja. | Dispositivos Electrónicos | Transmisor | ¿Cuál será el diseño del receptor y emisor? | Investigación científica |
| | | Receptor | | |
| | | Dimensiones | | |
| | Transmisión infrarroja | Distancia | ¿Cuánta distancia cree que debe tener el módulo? | Entrevista, encuesta |
| | | Interferencia | | |
| | Luminarias | Características | ¿Qué tipo de luminaria se utiliza? | Observación |
| | | Ubicación | | |
| | Persianas | Características | ¿Cuáles son las persianas que se va a automatizar? | Observación |
| | | Ubicación | | |

Tabla 10: Matriz de Operacionalización de variable independiente: Sistema de automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos

Fuente: Realizado por Javier Cáceres

| CONCEPTO | DIMENSIONES | INDICADORES | ITEMS BASICOS | TECNICAS INSTRUMENTALS |
|---|--|--|--|------------------------|
| Estilo de vida de personas con discapacidad física en extremidades inferiores, Es la combinación de las condiciones de vida y la satisfacción personal, valoradas por la escala de valores, aspiraciones y expectativas personales de personas que presentan una reducción total o parcial de la capacidad para realizar una actividad | Discapacidad física en extremidades inferiores | Visual | ¿Qué tipo de Discapacidad adicional padece? | Encuesta, entrevista |
| | | Auditiva | | |
| | | Física | | |
| | Condiciones de vida | Buena | ¿Cree usted si automatiza el hogar su estilo de vida mejorara? | Encuesta, entrevista |
| | | Deficiente | | |
| | | Por mejorar | | |
| Dificultad a realizar actividades | Encendido y apagado de luces | ¿Cuál de las acciones le causa más dificultad en el hogar? | Encuesta, entrevista | |
| | Abrir y cerrar persianas | | | |
| | Encendido y apagado de electrodomésticos | | | |

Tabla 11: Matriz de Operacionalización de variable dependiente: Estilo de vida de personas con discapacidad física en extremidades inferiores

Fuente: Realizado por Javier Cáceres

Recolección de Información

| PREGUNTAS BÁSICAS | EXPLICACION |
|--------------------------------|--|
| 1. ¿Para qué? | Para cumplir los objetivos de la investigación |
| 2. ¿De qué personas u objetos? | Propietarios y habitantes |
| 3. ¿Sobre qué aspectos? | Automatización |

| PREGUNTAS BÁSICAS | EXPLICACION |
|----------------------------------|--|
| 4. ¿Quién? ¿Quiénes? | Javier Cáceres |
| 5. ¿Cuándo? | 2011 |
| 6. ¿Dónde? | Casa residencial en la Floreana 04-20 y Juan Benigno Vela |
| 7. ¿Cuántas veces? | Prueba definitiva |
| 8. ¿Qué técnicas de recolección? | Observación , Encuesta y Entrevista |
| 9. ¿Con qué? | Guías de observación, encuesta y entrevista |

Tabla 12: Recolección de Información

Fuente: Realizado por Javier Cáceres

Procesamiento y Análisis

Recolección y Tabulación

- Se siguió las técnicas más adecuadas, como son la observación, encuesta y la entrevista.
- Se revisó la Información Recogida para controlar que no esté información defectuosa, contradictoria, incompleta, etc.
- Repetición de la recolección, en casos para corregir fallas de contestación.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis de los Resultados

Análisis de la encuesta

De la encuesta dirigida a los miembros de ASOPLEJICAT Ver anexo 1, se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta 1 ¿Vive en la zona Rural o Urbana?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------|------------|------------|
| Rural | 8 | 12% |
| Urbana | 57 | 88% |
| Total | 65 | 100% |

Tabla 13: Resultado de la pregunta 1

Realizado por Javier Cáceres

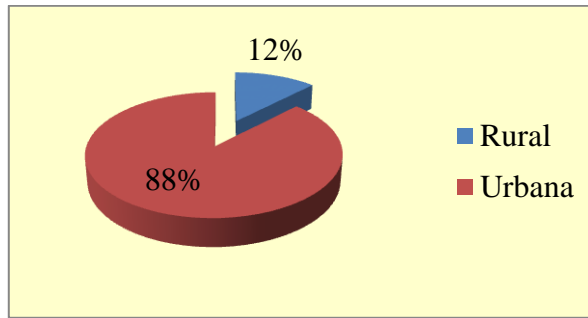


Figura 15: Zona rural o urbana

Realizado por Javier Cáceres

Interpretación

Una vez tabulados los datos se pudo apreciar que el 88% de los miembros de ASOPLEJUCAT viven en zona Urbana, en cambio el 12% vive en zona rural

Pregunta 2 ¿Cuál de las extremidades del cuerpo le afecta por traumatismo o enfermedad?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Piernas | 58 | 97% |
| Brazos | 2 | 3% |
| total | 60 | 100% |

Tabla 14: Resultado de la pregunta 2

Realizado por Javier Cáceres

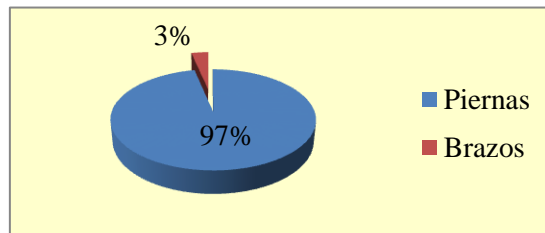


Figura 16: Extremidades del cuerpo le afecta por traumatismo o enfermedad

Realizado por Javier Cáceres

Interpretación

El 97% del personal miembro de ASOPLEJICAT manifiesta que las extremidades del cuerpo afectadas por traumatismo o enfermedad son las piernas, mientras que al 3% les afectan a los brazos.

Pregunta 3 ¿Si posee una discapacidad adicional a cuál de las siguientes pertenece?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Visual | 3 | 5% |
| Intelectual | 0 | 0% |
| Auditiva | 10 | 15% |
| Ninguna | 52 | 80% |
| total | 65 | 100% |

Tabla 15: Resultado de la pregunta 3

Realizado por Javier Cáceres

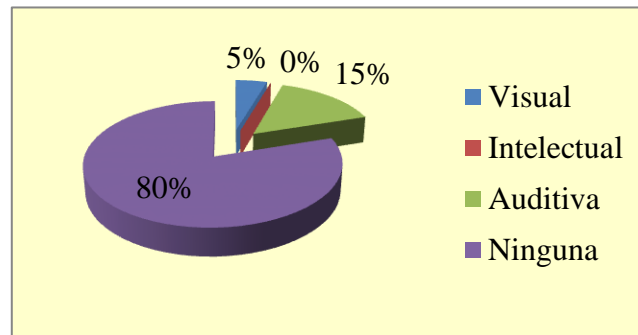


Figura 17: Discapacidad adicional

Realizado por Javier Cáceres

Interpretación

Los pléjicos de Tungurahua no poseen una discapacidad adicional en un 80%, en cambio el 15% de ellos presenta adicionalmente una discapacidad auditiva, y el 5% tienen discapacidad visual; los miembros de ASOPLEJICAT no presentan discapacidad intelectual.

Pregunta 4 ¿Cree usted si automatiza el hogar su estilo de vida mejorara?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Si | 63 | 97% |
| No | 2 | 3% |
| total | 65 | 100% |

Tabla 16: Resultado de la pregunta 4

Realizado por Javier Cáceres

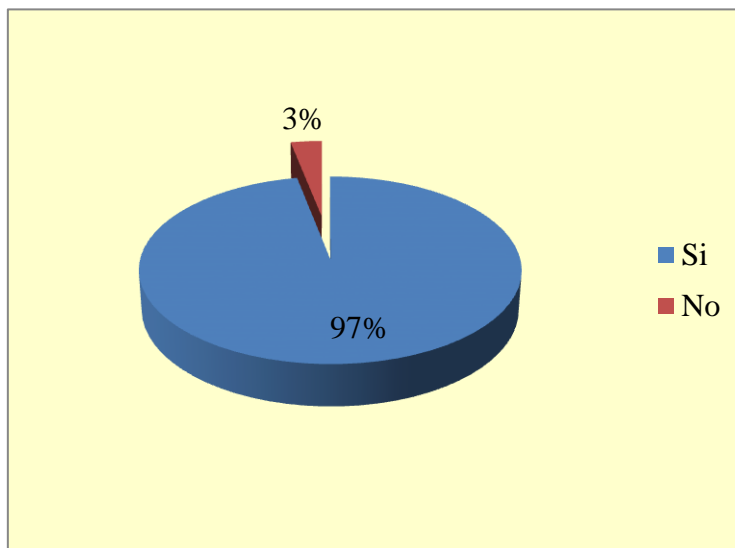


Figura 18: Automatizar el hogar y su estilo de vida

Realizado por Javier Cáceres

Interpretación

Se observa que un alto porcentaje de personas miembros de ASOPLEJICAT (80%) consideran que al automatizar el hogar el etilo de vida mejorara, sin embargo el 3% de ellos piensa que no mejorara el estilo de vida.

Pregunta 5 ¿Cuáles de las siguientes actividades le representa mayor dificultad en su hogar?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|---|------------|------------|
| Encendido/Apagado de luminarias | 34 | 52% |
| Abrir/Cerrar Persianas | 30 | 46% |
| Encendido/Apagado de Electrodomésticos | 1 | 2% |
| Total | 65 | 100% |

Tabla 17: Resultado de la pregunta 5

Realizado por Javier Cáceres

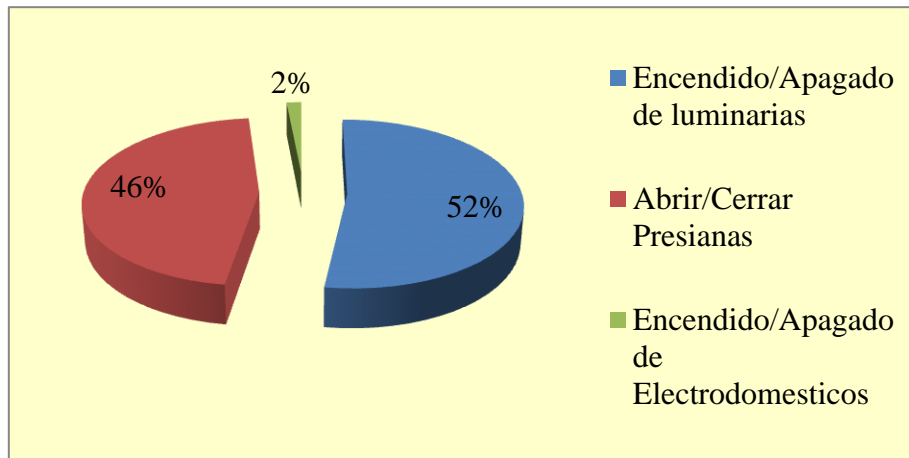


Figura 19: Dificultad en el hogar

Realizado por Javier Cáceres

Interpretación

De los datos obtenidos, se deduce que el 52% del personal miembro de ASOPLEJICAT manifiesta que presentan dificultad al encender y apagar las luces, en tanto que el 46% considera que tienen dificultad en abrir y cerrar persianas y el 2% tiene inconvenientes en el encendido y apagado de electrodomésticos.

Pregunta 6 ¿Cree que es importante Automatizar las luces y persianas?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Si | 63 | 97% |
| No | 2 | 3% |
| total | 65 | 100% |

Tabla 18: Resultado de la pregunta 6

Realizado por Javier Cáceres

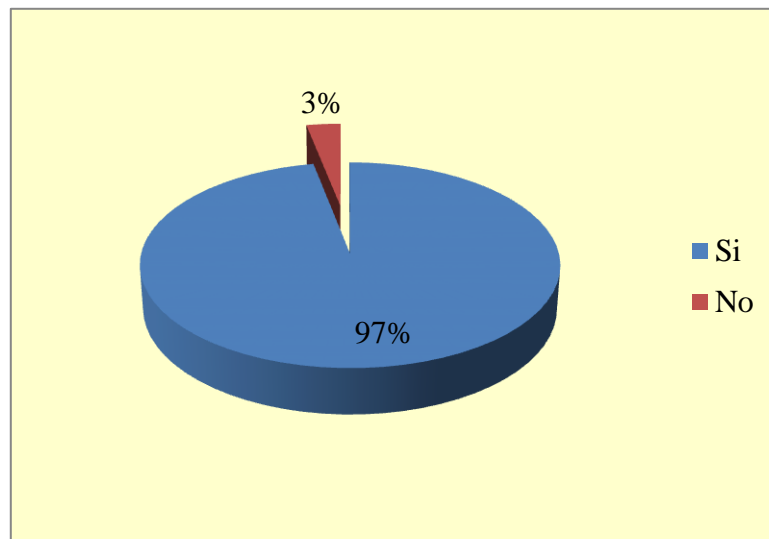


Figura 20: Automatizar las luces y persianas

Realizado por Javier Cáceres

Interpretación

Del total de encuestados un 97% de personas creen que es importante automatizar las luces y persianas, mientras que el 3% no considera que es importante.

Pregunta 7 ¿Cuál es el área de cobertura en la cual los módulos de automatización deberán tener alcance dentro del hogar?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|---|------------|------------|
| En el lugar en el que se encuentra | 53 | 82% |
| Entre habitaciones | 6 | 9% |
| Superiores a 20 metros | 6 | 9% |
| total | 65 | 100% |

Tabla 19: Resultado de la pregunta 7

Realizado por Javier Cáceres

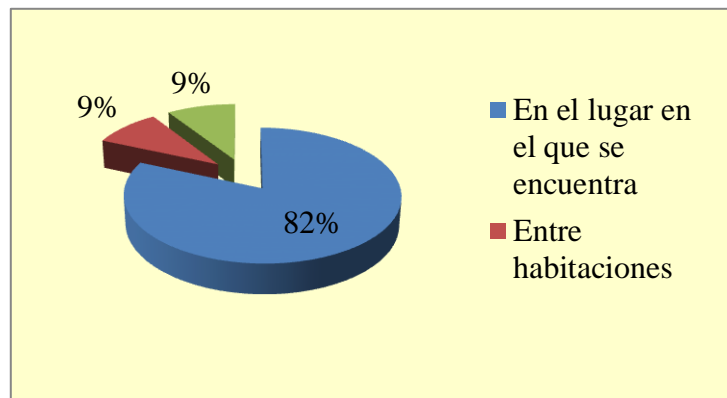


Figura 21: Alcance de la automatización

Realizado por Javier Cáceres

Interpretación

Después de realizar la tabulación de los datos, se observa que una gran mayoría (82%) de personas consideran que el área de cobertura debe ser en el lugar en el que se encuentran dentro del hogar, en Cambio el 9% de personal desea entre habitaciones y el otro 9% piensa una cobertura superior a los 20 metros.

Pregunta 8 ¿Estaría dispuesto a invertir en el sistema de automatización?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Si | 63 | 97% |
| No | 2 | 3% |
| total | 65 | 100% |

Tabla 20: Resultado de la pregunta 8

Realizado por Javier Cáceres

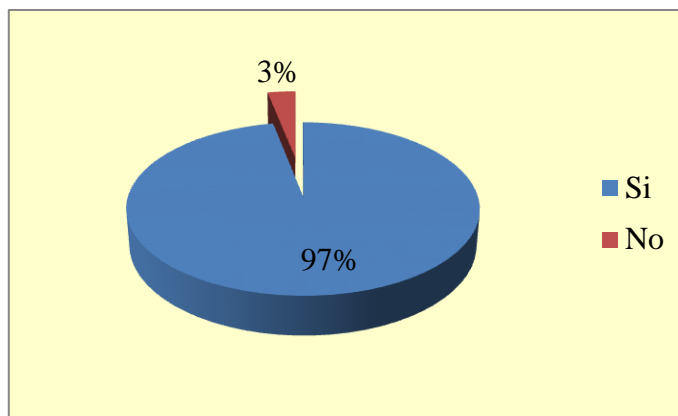


Figura 22: Alcance de la automatización

Realizado por Javier Cáceres

Interpretación

El 97% de personas están dispuestos a invertir en el sistema de automatización, mientras que el 3% no está de acuerdo en invertir.

Análisis de la Entrevista

Entrevista dirigida a la Señorita Olga Navas

Estatus: Persona discapacitada, Habitante de la casa

Objetivo: Conocer las necesidades de una persona discapacitada en el hogar

1. ¿Cuál es el tipo de discapacidad que padece?

Respuesta:

La señorita menciona que es una discapacidad física debido a que muestra problemas para realizar algunas actividades.

Interpretación:

Se corrobora por observación lo menciona de de la Srta. Olga Navas, el tipo de discapacidad que presenta afecta a la estructura física.

2. ¿Cuál de las extremidades del cuerpo le afecta la enfermedad?

Respuesta:

Responde que afecta a piernas debido a la enfermedad que menciona “artrosis” en la cual afecta a las piernas del cuerpo.

Interpretación:

Por motivos de afirmar se ha considerado añadir la definición de artrosis.

La artrosis es una enfermedad producida por el desgaste del cartílago, un tejido que hace de amortiguador protegiendo los extremos de los huesos y que favorece el

movimiento de la articulación. Es la enfermedad reumática más frecuente, especialmente entre personas de edad avanzada.

La cual afirma la afección a las piernas y la movilidad limitada que presenta.

3. ¿Qué actividades le representa mayor dificultad?

Respuesta:

Al realizar la pregunta a la señorita, responde que presenta mayor dificultad el encender y apagar luces, además al momento de abrir o cerrar las persianas; ya que para realizar esta actividad debe permanecer parada la cual demanda de mucho esfuerzo.

Interpretación:

Debido a las razones justificadas de la señorita es necesario que la implementación este dirigida a las luces y persianas del lugar ya mencionado en la pregunta anterior

4. ¿Estaría de acuerdo en que su hogar se implemente un modulo para automatizar las actividades anteriormente mencionadas?

Respuesta:

Su respuesta fue que si está de acuerdo en que en el lugar donde vivo me implementen módulos

Interpretación:

En consideración a la respuesta de la señorita Olga Navas se puede implementar en el hogar de la misma

5. ¿Cuál es el área de cobertura en la cual los módulos deberán tener alcance?

Respuesta:

La respuesta a la pregunta fue en el lugar en que se encuentra debido a que se puede visualizar las acciones a realizar y puede verificar los procesos.

Interpretación:

Según la necesidad se considera en usar los módulos infrarrojos o tecnología Ir ya que en ella es de corta distancia y se puede verificar los procesos.

6. ¿Cual deberá ser el área de implementación de los módulos?

Respuesta:

La Señorita Olga Navas en la entrevista respondió que en el área en la que se desempeñan es el primer piso de la casa debido a que no se pueden desplazar hacia los otros pisos de la misma ya que representa muy difícil la movilización.

Interpretación:

En consecuencia la implementación de los módulos se realizará en el primer piso de la casa.

Luces

Análisis

Al observar las luminarias del primer del domicilio de la Srta. Olga Navas se determino que son 10 focos ahorradores, de marca DIGITAL, de 20 watts.

Persianas

Análisis:

Por medio de la técnica de observación se determinó que las persianas instaladas son las de tipo que giran sobre su eje y además se desplazan, por lo cual se deberá analizar el método a usar para la automatización de las mismas.

Interpretación:

Debido al análisis se determina que para el movimiento deseado de las persianas, se va a utilizar un servo motor se utiliza este tipo de motor por el movimiento controlado de pulsos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo a la investigación y el análisis realizado se presenta las siguientes conclusiones:

- Los pléjicos de Tungurahua debido a la discapacidad que presentan tienen dificultad de moverse, y consideran que es importante automatizar el hogar puesto que mejora el estilo de vida de los mismos.
- Las personas con discapacidad están dispuestas a invertir en módulos de automatización los mismos que facilitarían su desempeño dentro del hogar.
- La Señorita Olga Navas, con problemas de discapacidad presentan inconvenientes al encender o apagar luces y al abrir y cerrar persianas, en consecuencia es necesario crear una línea de módulos para los cuales puedan ser manipulados remotamente por estas personas

RECOMENDACIONES

- Se considera fomentar la automatizar del hogar de los discapacitados ya que presentan dificultades al moverse, con lo cual facilitara el desempeño de los mismo.
- Se debe diseñar módulos de automatización que le puedan ayudar a realizar las ciertas actividades del hogar los cuales se pueda instalar para que mejore el estilo de vida de los discapacitados.
- Se recomienda implementar módulos de automatización de luces y persianas para mejorar el estilo de vida de personas con discapacidad física en extremidades inferiores.

CAPITULO VI

PROPUESTA

Datos Informativos

Tema:

Sistema de automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos para mejorar el estilo de vida de personas con discapacidad física en extremidades inferiores.

La siguiente propuesta se implementará para una casa en la cual residen personas con discapacidad en la Floreana y Juan Benigno Vela , siendo su principal beneficiario las personas que habitan en ella para mejorar el etilo de vida y brindándoles comodidad en el hogar.

Antecedentes de la Propuesta

Actualmente en el mercado existen módulos de transmisión infrarroja dedicados a un solo tipo de aplicación como en los controles de televisores, dvd's entre otros, los cuales utilizan este tipo de transmisión, en cambio la recepción infrarroja se encuentran en los televisores, dvd's y demás artefactos electrónicos; los cuales dan facilidad a funciones que se las realiza mediante el mando a distancia.

Justificación

Este proyecto abrirá la puerta a sistemas de automatización para hogares enfocados para personas que presentan discapacidades en extremidades inferiores, y tengan dificultad en trasladarse de un lugar a otro; por lo que facilitará y mejorará el estilo de vida de personas adultas mayores.

Se ha seleccionado la tecnología Ir por el modo de transmisión y recepción lo que permitirá la comunicación entre los módulos.

Por el corto alcance y se puede verificar las acciones necesarias en ese instante para la persona que lo esté usando.

Se caracteriza por tener la opción de que sea lo más cómodo posible y fácil de utilizar sin necesidad de tener mucho conocimiento en el modo de operación.

Objetivos

Objetivo General

Implementar módulos infrarrojos para automatizar luces y persianas.

Objetivos Específicos

- Investigar el tipo de transmisión en infrarrojo.
- Decodificar la señal del transmisor.
- Diseñar los receptores infrarrojos para luces y persianas.

Fundamentación

El presente se caracteriza por facilitar el manejo de luces y persianas en forma remota, mediante la cual facilita el desempeño de aquellas personas con discapacidades en extremidades inferiores.

Se diseñó unos módulos para las cuales cada botón realiza funciones en los mencionados actuadores (luces y persianas) en el siguiente flujograma de proceso enfocaremos su comunicación de forma unifilar como se puede ver en la figura 23.

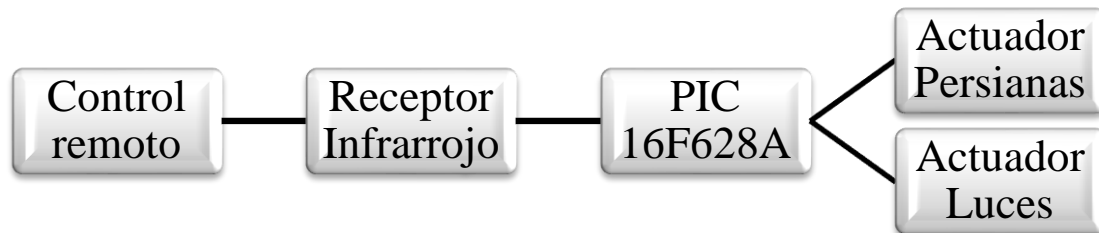


Figura 23: Flujograma de proceso

Fuente: Realizado por Javier Cáceres

Dichos módulos serán insertados en el primer piso de la casa, esencialmente en el lugar de desplazamiento de la persona que presenta discapacidad en extremidades inferiores, para ello se coloca el módulo de luz en cada cajetín octogonal que tenga foco fluorescente (Ahorrador) y para las persianas se coloca a un costado de las mismas.

Se considera qué tiene cinco zonas de automatización, considerado por zonas al espacio a lugar de desarrollo de actividades, para lo cual se menciona dichas zonas sala, comedor, cocina, dormitorio, pasillo y baños; en los cuales los módulos cumplirán con las funciones de automatización en las mencionadas zonas.

Datos

Luces

En esta sección determinaremos las características de fábrica de los elementos para los diseños y las impedancias medidas en los circuitos creados para poder determinar los cálculos con exactitud y que los elementos utilizados sean los necesarios para no sobredimensionar el proyecto.

Adicionalmente se presenta el flujograma de procesos, en el cual se detalla como es el funcionamiento y lo que está sucediendo en el módulo, mostrado en la figura 24.

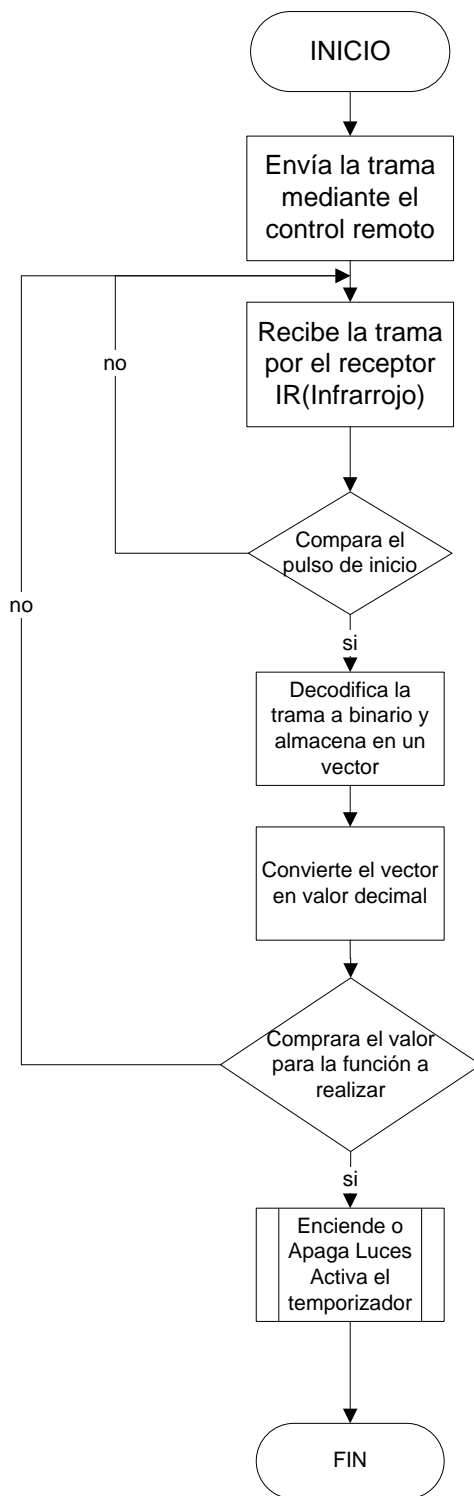


Figura 24: Flujograma de proceso para luces

Realizado por Javier Cáceres

Calculo de la Fuente para los receptores

Para el diseño de la fuente se seleccionó el filtro pasa alto, esto se debe a que dependiendo de la frecuencia de corte la señal va a ser recortada en toda la señal de entrada, a partir de la frecuencia de corte se mantiene la ganancia del circuito. Se especifica la impedancia total del circuito diseñado (Z).

El fin de utilizar el filtro es para usar como transformador reductor en la entrada de alimentación alterna y además reducir notablemente el tamaño del diseño.

Calculo de la impedancia del circuito de control

El circuito de control mostrado en la figura 25, trabaja con una alimentación de 5 voltios cd, el pic utilizado y los elementos pasivos del circuito consumen cantidades de corriente y en consecuencia en su totalidad tiene una corriente máxima de consumo, por este motivo la corriente del circuito es de 15 miliamperios, se debe determinar la impedancia total del circuito para poder realizar el cálculo de la fuente.

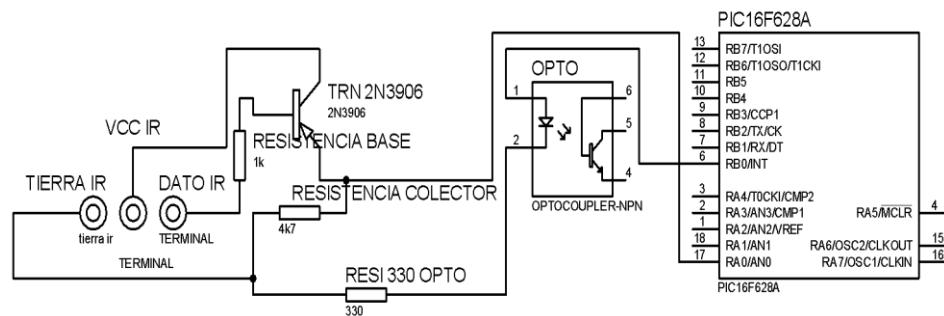


Figura 25: Imagen de carga para la fuente (circuito de control)

Realizado por Javier Cáceres en el programa proteus versión 7.6

$$Z = \frac{V}{I}$$

Ecuación [2]

$$Z = \frac{5V \text{ dc}}{15 \text{ mA}}$$

$$Z = 333,333 \cong 300\Omega$$

Ganancia del voltaje en función de transferencia

El voltaje de entrada (V_{in}) es conocido los 120 Vrms (ac) o 170 V pico (ac) y el voltaje de salida es de 8 V pico (ac) por que el circuito anterior trabaja a 5 voltios dc.

$$Hv = \frac{V_{sal}}{V_{in}} \quad \text{Ecuación [3]}$$

$$Hv = \frac{8 V}{170 V}$$

$$Hv = 0,04706$$

$$Hv = 4,7\% \text{ de ganancia}$$

Calculo del capacitor para la fuente

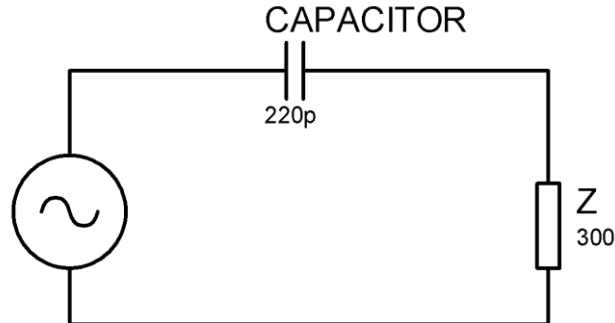


Figura 26: Imagen de la fuente

Realizado por Javier Cáceres en el programa proteus versión 7.6

El capacitor es necesario como se puede ver en la figura 26, para qué recorte la onda senoidal alterna de entrada (120 Vrms) con respecto a la salida haciendo referencia a la ecuación 3 obteniendo en dicha el valor de la senoidal reducida (8 Vrms)

$$Hv = \frac{R}{R+Xc} \quad \text{Ecuación [4]}$$

$$X_C = \frac{1}{j\omega C}$$

Ecuación [5]

Racionalizando la ecuación 5

$$X_C = -j \frac{1}{\omega C}$$

Ecuación [6]

Reemplazando la ecuación 6 en la 4

$$Hv = \frac{1}{1 - \frac{-j}{R\omega C}}$$

$$Hv = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{-j}{R\omega C}\right)^2}}$$

$$(0,04706)^2 = \frac{1}{1 + \frac{1}{R^2\omega^2 C^2}}$$

$$(0,04706)^2 \left(1 + \frac{1}{R^2\omega^2 C^2}\right) = 1$$

$$(0,04706)^2 + \frac{(0,04706)^2}{R^2\omega^2 C^2} = 1$$

$$\frac{(0,04706)^2}{R^2\omega^2 C^2} = 1 - (0,04706)^2$$

$$C = \frac{0,04706}{\sqrt{1 - (0,04706)^2 R\omega}}$$

$$\omega = 2\pi f \quad ; \quad f = 60\text{Hz}$$

$$C = \frac{0,04706}{\sqrt{1 - (0,04706)^2 2\pi(60)(300)}}$$

$$C = 4,21 * 10^{-7} F = 421\text{nF}$$

Elementos de la Fuente de alimentación en el circuito de control para luces

En el mercado no existen capacitores cerámicos del valor calculado anteriormente por lo cual se realizará un arreglo de dos capacitores cerámicos de 224 n F conectados en paralelo para obtener un capacitor de 448 nF

Un puente de diodos de un amperio para rectificar la señal alterna de entrada.

Un capacitor electrolítico de 470 uF a 16 voltios para filtrar la señal del puente de diodos de onda completa

Un diodo zener de 12 voltios (ver características en ANEXO 3) para regular el voltaje a 12 voltios en el circuito del módulo

Un Circuito integrado 7805 para regular el voltaje de alimentación para el circuito de control. (Ver características en ANEXO 4)

Diagrama de la fuente de alimentación del circuito de control

A continuación se puede observar la figura 27 que representa el circuito de la fuente para el circuito de control de las luces.

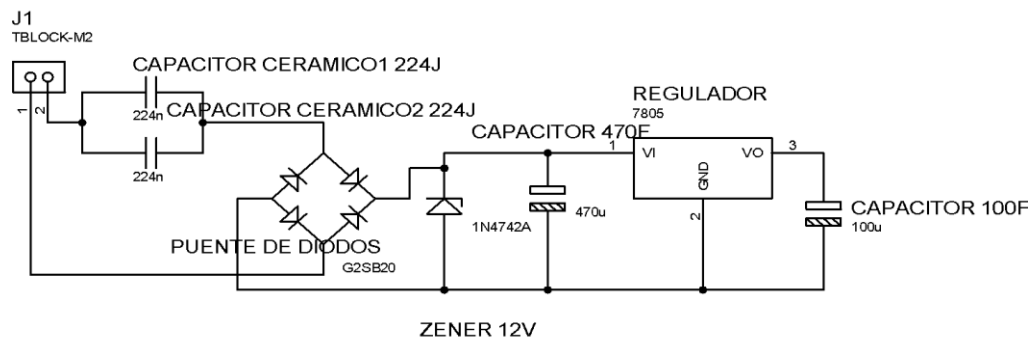


Figura 27: Imagen de la fuente para el circuito de control de luces

Realizado por Javier Cáceres en el programa proteus versión 7.6

Funcionamiento de la Fuente de alimentación del circuito de control

La fuente de alimentación en este caso para que realice la función de pasa alto debe estar todo el tiempo acoplado al circuito de control debido a su característica de tener un (Z) llamado impedancia a su salida en relación al voltaje de entrada.

Los capacitores se cargan y limitan el paso de la onda sinusoidal de 60 hertz y recorta a la amplitud establecida de 8 voltios rms por lo cual los capacitores hacen la función de un transformador reductor en este caso le reduce de 120 v a 8 v rms hay que especificar que este tipo de configuración que se está usando es para consumos de corrientes bajas.

El consumo del circuito de control aproximadamente es un máximo de 25 miliamperios.

El voltaje de entrada de la fuente es de 12 voltios luego pasa por el circuito integrado 7805 para regular el voltaje a 5 voltios fijos que es necesario para que funcione el circuito con normalidad.

Datos principales del Circuito de Control

El circuito de control utiliza un voltaje fijo de 5 voltios tanto el pic 18f628a y el receptor infrarrojo irm2738

Elementos del Circuito de Control

1 Pic 16F628A (ver características en ANEXO 5)

1 IRM2738 receptor infrarrojo (ver características en ANEXO 6)

1 transistor 2N3906 (ver características en ANEXO 7)

1 resistencia de 1 kilo ohmios para la base del transistor 2n3906

1 resistencia de 4,7 kilo ohmios para el emisor del transistor

1 resistencia de 330 ohmios

1 opto acoplador pc817 (ver características en ANEXO 8)

Diagrama del circuito de control

En la figura 28 se muestra el circuito de control para las luces.

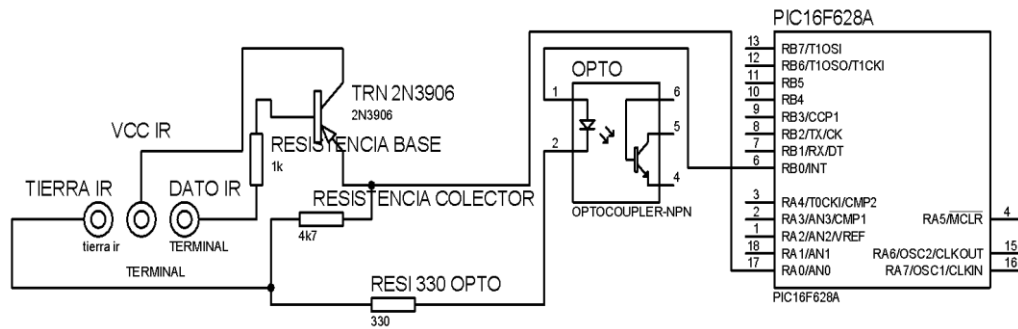


Figura 28: Imagen circuito de control para las luces

Realizado por Javier Cáceres en el programa proteus versión 7.6

Funcionamiento del circuito de control

El momento que el control envía la trama el receptor la interpreta y transforma en señales discretas en la cual la trama de onda cuadrada hace que active al transistor que en su base esta una resistencia de 1 kilohmio para limitar la corriente, en el emisor del transistor se conecta una resistencia de 4,7 kilohmios a tierra para cerrar el circuito y se hace un divisor de tensión el cual se conecta al pic 16F6286 como señal de entrada.

La señal que envía el control es una trama en la cual se representa con ceros y unos para ello envía un pulso de inicio como se podrá ver en las ondas del control remoto.

Datos Principales Circuito de Potencia

El circuito de potencia es la fase que se enlaza el circuito de control con la parte alterna del circuito es decir con el actuador en este caso el foco.

Para ello necesitamos una alimentación de 12 voltios, esto se debe a que el la bobina del relé trabaja a ese valor de voltaje por cuestiones de reducir el diseño se va a usar el arreglo de capacitores para hacer de transformador reductor.

Elementos en el circuito de potencia

- Dos capacitores de de 330 nano faradios de tantalio soportan hasta 600v ac
- 1 Puente de diodos a 1 amperio
- 1 diodo zener de 12 voltios
- 2 diodo rectificadores
- 1 capacitor electrolítico de 100 (uF) micro faradios a 16 voltios
- 1 relé de 12 voltios

Diagrama del circuito de potencia

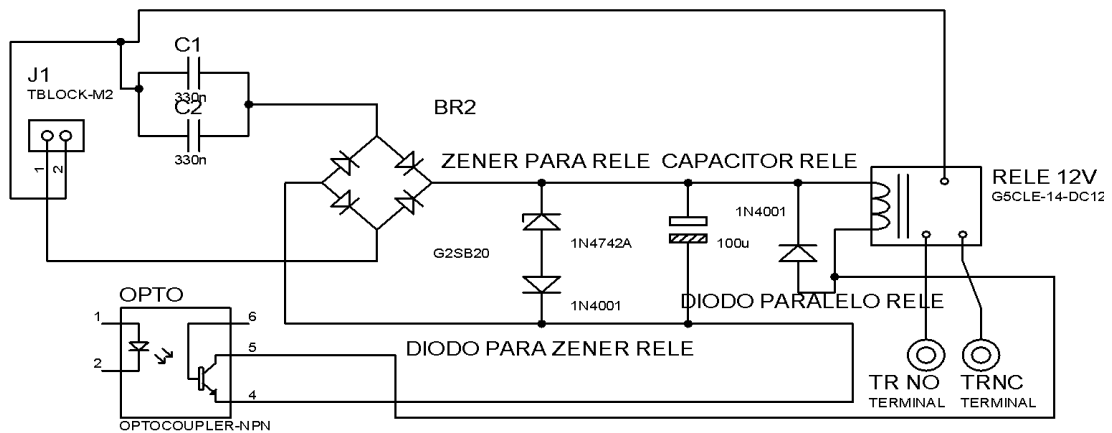


Figura 29: Imagen circuito de potencia para luces

Realizado por Javier Cáceres en el programa proteus versión 7.6

En la figura 29 se observa el circuito de potencia para el control de luces

Funcionamiento del circuito de potencia

Primero ingresa la trama del control remoto al receptor a su vez recibe la señal el pic al puerto A0 e interpreta dicha señal analiza el pic si la trama ingresada es la correcta para realizar la función adecuada y activar el circuito de potencia.

Una vez identificada la función el pic 16F628A envía la señal de activación por el puerto B0 hacia el opto transistor, internamente activa al transistor del opto y se cierra el circuito; uno de los terminales de la bobina del relé conectado al positivo y el otro terminal pasa por el opto transistor el cual hace la función de switch o interruptor para que el relé se active.

Datos Principales de la conmutación de la red eléctrica

Es necesario realizar la conmutación para que los interruptores de la vivienda estén habilitados y como se trabaja directamente a la red eléctrica de 120 voltios rms utilizamos el relé para con los terminales realizar la conexión que a continuación vemos en el grafico de conmutación que se puede ver en la figura 22

Elementos en la conmutación de la red eléctrica

1 interruptor para conmutación

La red eléctrica es decir los terminales fase y neutro

1 foco de cualquier tipo puede ser ahorrador

1 relé anteriormente mencionado.

Diagrama en la conmutación de la red eléctrica

En la figura 30 se muestra la conexión de la red eléctrica para que se acoplen con los terminales del módulo.

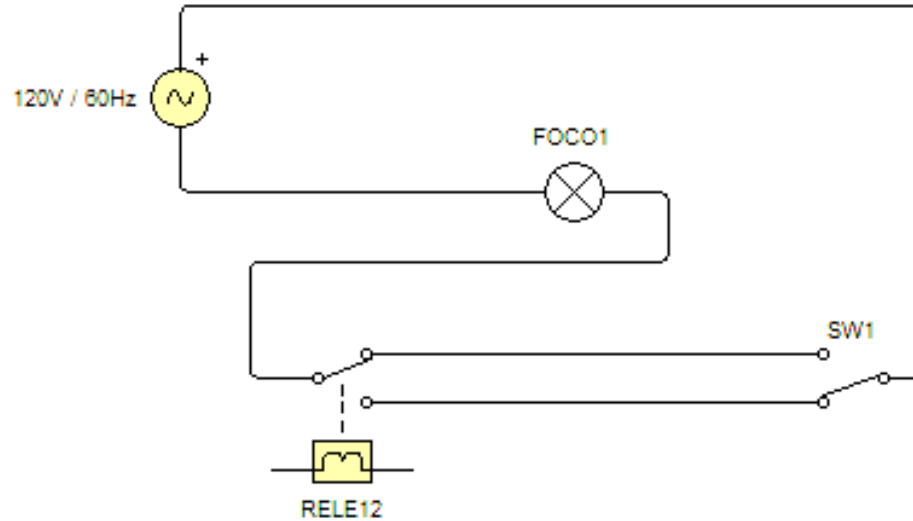


Figura 30: Imagen circuito de potencia para luces

Realizado por Javier Cáceres en el programa Livewire Professional Edition 1.11

Funcionamiento en la conmutación de la red eléctrica

Al accionar el control remoto envía la trama que debe interpretar el pic 16F628A la orden enviada en el cual acciona el puerto específico para realizar la acción de activar el relé mediante un acoplamiento previo, para poder cerrar el circuito de conmutación es decir que la fase debe pasar por el foco y cerrar con el neutro la función del switch es para que usuarios que no tengan el control lo hagan manualmente por medio del interruptor.

Programa del pic 16F628A para luces

La programación del pic se puede encontrar en el ANEXO 9

Persianas

A continuación se presenta el flujograma de procesos para el manejo de las persianas representado en la figura 31

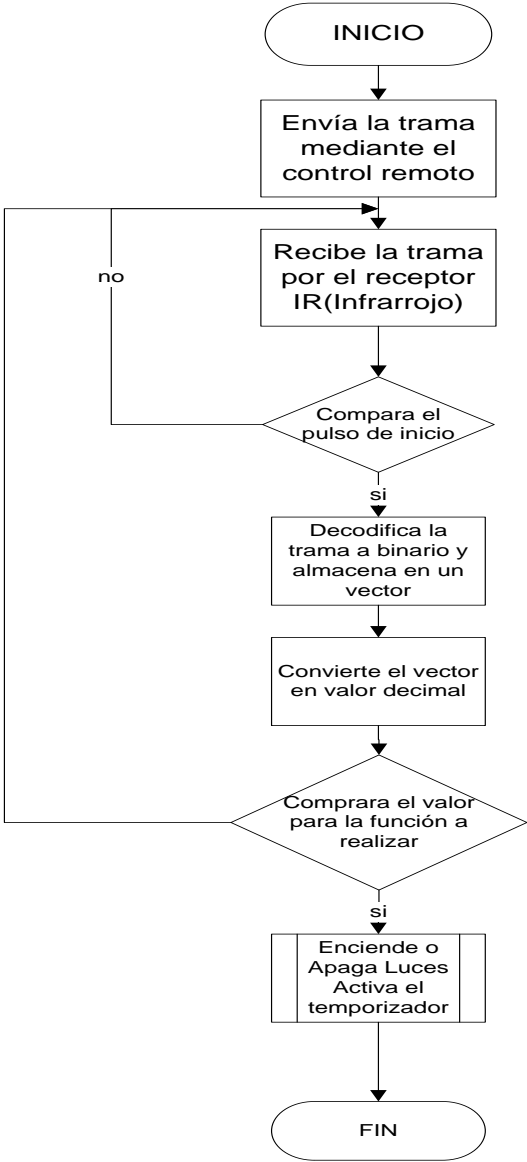


Figura 31: Flujograma de proceso de persianas

Realizado por Javier Cáceres

Datos Principales

Para las persianas se utiliza una fuente de alimentación de 5 voltios, se utiliza las fuentes ya diseñadas de los cargadores de celular que tienen un voltaje de salida de 5.1 voltios en el cual se completará con un circuito adicional.

Elementos de fuente de alimentación

1 adaptador de 5 voltios de 500 mA

2 Capacitores electrolíticos de 2200 uF a 16 voltios

1 diodo rectificador

1 capacitor cerámico 104 o 0.01 uF

1 bobina

1 servomotor

Diagrama de fuente de alimentación

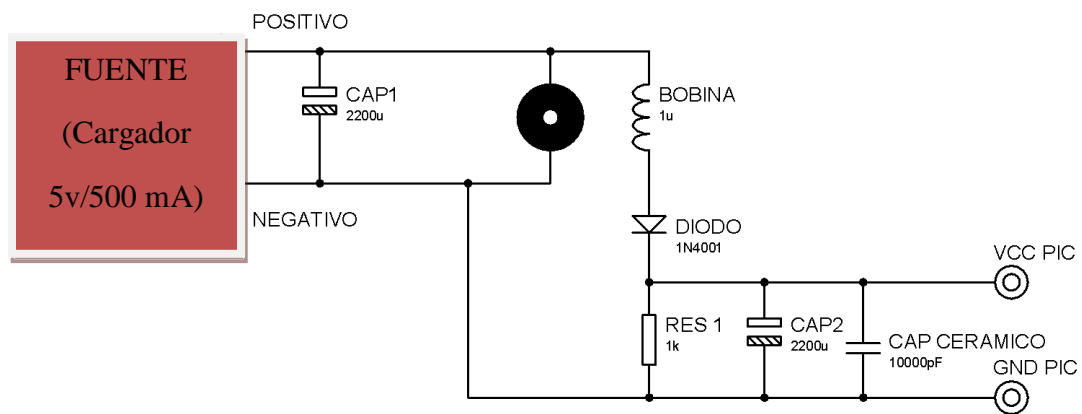


Figura 32: Imagen circuito de fuente para persianas

Realizado por Javier Cáceres en el programa proteus versión 7.6

Funcionamiento

El circuito complementario a la fuente de cargador de celular es para que la pic no se reinicia al momento de encender el motor, para ello se ha puesto el primer capacitor electrolítico de 2200 uF, la bobina evita que la corriente sobrante del motor se direcciona hacia el pic, para evitar que se quemara el mismo. El diodo es para regular la fuente a 5 voltios, esto se debe a que el cargador tiene un voltaje de 5.1; con la resistencia cierra el circuito.

Se ha puesto el segundo capacitor electrolítico de 2200 uF en la sección del pic para que no se quite el suministro de voltaje al momento de accionar el motor y el capacitor cerámico es para evitar los picos de corriente que genera el motor al entrar en funcionamiento.

Datos Principales del Circuito de Control

El circuito de control utiliza un voltaje fijo de 5 voltios tanto el pic 18f628a y el receptor infrarrojo irm2738

Cálculos en el Circuito de Control

Se conoce que el control remoto envía una trama de onda cuadrada en la cual el receptor la recibe y la convierte en pulsos discretos con un voltaje de 3.3 voltios cd.

Elementos del Circuito de Control

1 IRM2738 receptor infrarrojo

1 transistor 2N3906

1 resistencia de 1 kilo ohmios para la base del transistor 2n3906

1 resistencia de 4,7 kilo ohmios para el emisor del transistor

1 resistencia de 330 ohmios

1 opto transistor 817 para acoplar el circuito de control con el relé de 12 voltios

Diagrama del circuito de control

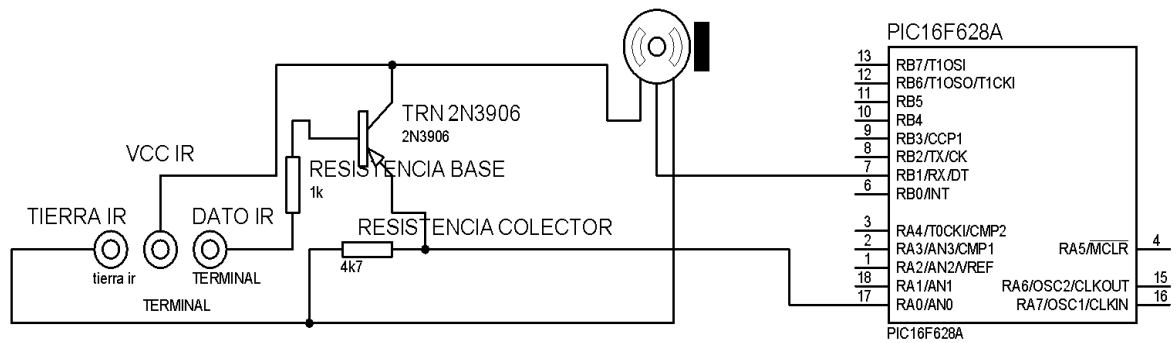


Figura 33: Imagen circuito de control para las luces

Realizado por Javier Cáceres en el programa proteus versión 7.6

Funcionamiento del circuito de control

El momento que el control envía la trama, el receptor recibe y transforma en señales discretas en la cual la trama de onda cuadrada hace que active al transistor que en su base esta 1 resistencia de 1 kilo ohmios para limitar la corriente en el emisor del transistor se conecta una resistencia de 4,7 kilo ohmios a tierra para cerrar el circuito y se hace un divisor de tensión el cual se conecta al pic 16F6286 como señal de entrada

La señal que envía el control es una trama en la cual se representa como ceros y unos para ello envía un pulso de inicio como se podrá ver en las ondas del control remoto.

Programa del pic 16F628A para persianas

La programación del pic se puede encontrar en el ANEXO 10

Control Remoto formas de onda

Formas de onda control remoto

Trama del Botón TV

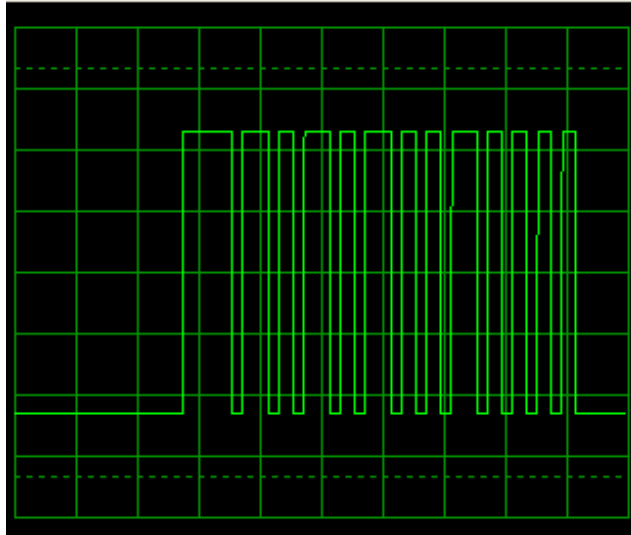


Figura 34: Imagen de la trama del control remoto botón TV

Realizado por Javier Cáceres en el programa Oscilloscope 2.51 Konstantin Zeldovich

Códigos: 101010010000

El primer impulso tiene un ancho de 2,46 ms (Que señalará el inicio de la trama) como se puede ver en la figura 21

Impulso ancho 1,31 ms tolerancia de $\pm 0,20$ ms

Impulso fino 0,75 ms tolerancia $\pm 0,20$ ms

Ancho total de la trama 18,99 ms

Lo cual indica que la trama de impulso ancho simboliza uno (1) y el impulso fino simboliza cero (0)

Trama del Botón Mute

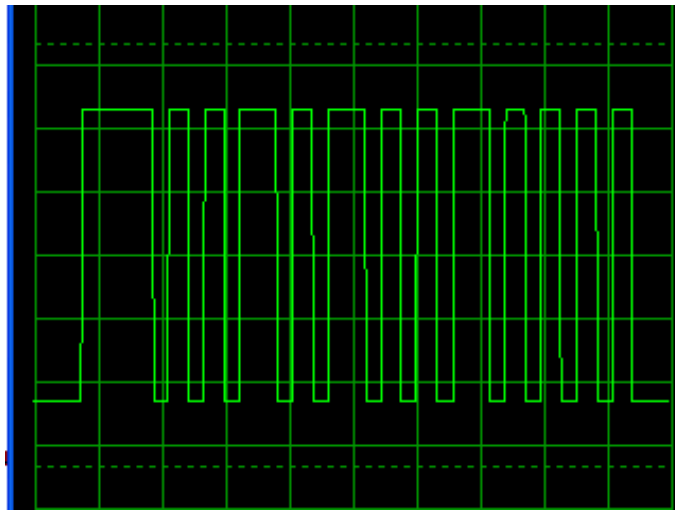


Figura 35: Imagen de la trama del control remoto botón MUTE

Realizado por Javier Cáceres en el programa Oscilloscope 2.51 Konstantin Zeldovich

Códigos: 001010010000

El primer impulso tiene un ancho de 2,46 ms (Que señalará el inicio de la trama)

Impulso ancho 1,31 ms tolerancia de $\pm 0,20$ ms

Impulso fino 0,75 ms tolerancia $\pm 0,20$ ms

Ancho total de la trama 18,99 ms

Trama del Botón Sleep

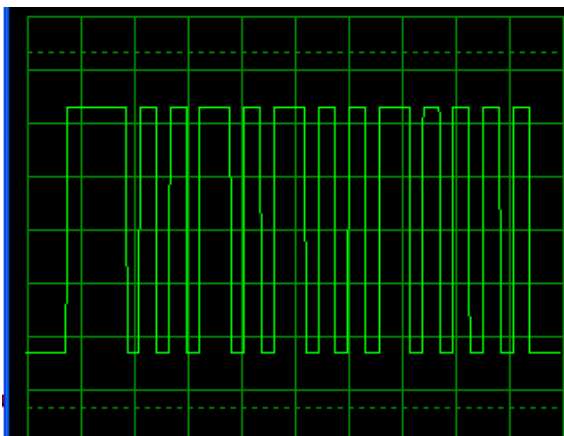


Figura 36: Imagen de la trama del control remoto botón SLEEP

Realizado por Javier Cáceres en el programa Oscilloscope 2.51 Konstantin Zeldovich

Códigos: 011011010000

Trama del Botón Volumen +

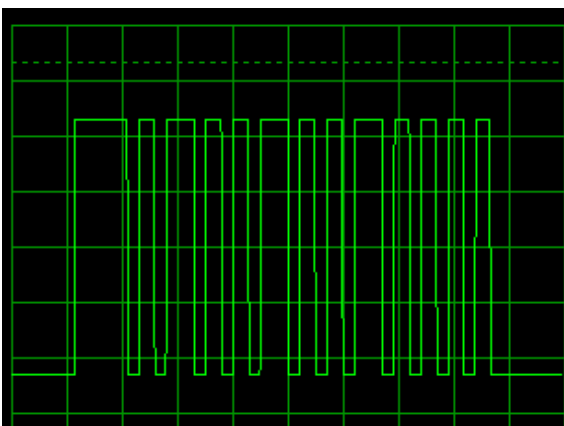


Figura 37: Imagen de la trama del control remoto botón VOL SUBE

Realizado por Javier Cáceres en el programa Oscilloscope 2.51 Konstantin Zeldovich

Códigos: 010010010000

Trama del Botón Volumen -

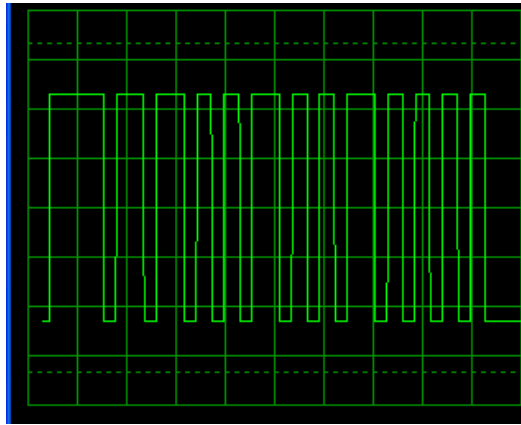


Figura 38: Imagen de la trama del control remoto botón VOL BAJA

Realizado por Javier Cáceres en el programa Oscilloscope 2.51 Konstantin Zeldovich

Códigos: 110010010000

Trama del Botón Chanel +

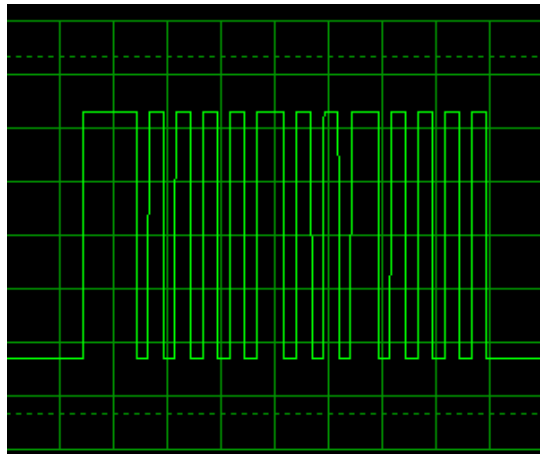


Figura 39: Imagen de la trama del control remoto botón CH SUBE

Realizado por Javier Cáceres en el programa Oscilloscope 2.51 Konstantin Zeldovich

Códigos: 000010010000

Trama del Botón Channel -

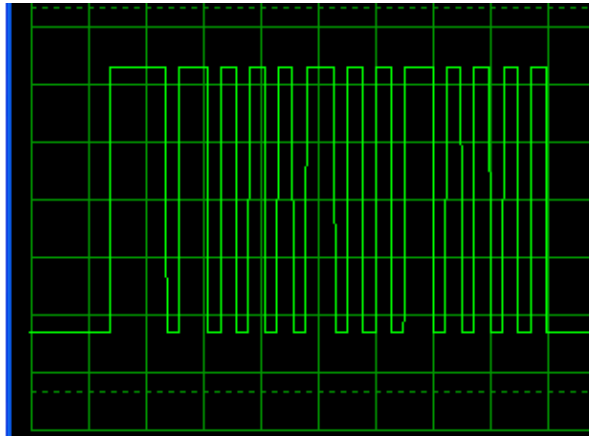


Figura 40: Imagen de la trama del control remoto botón CH BAJA

Realizado por Javier Cáceres en el programa Oscilloscope 2.51 Konstantin Zeldovich

Códigos: 100010010000

Total de Códigos

El primer impulso tiene un ancho de 2,46 ms (Que señalará el inicio de la trama)

Impulso ancho 1,31 ms tolerancia de +-0,20ms

Impulso fino 0,75 ms tolerancia +- 0,20 ms

Ancho total de la trama 18,99 ms

Distancia al generar de nuevo la trama: 26ms

TV

Códigos: 101010010000

MUTE

Códigos: 001010010000

SLEEP

Códigos: 011011010000

VOLUMEN SUBE

Códigos: 010010010000

VOLUMEN BAJA

Códigos: 110010010000

CHANEL ARRIBA

Códigos: 000010010000

CHANNEL ABAJO

Códigos: 100010010000

Todos estos códigos que se ha obtenido del control remoto, son necesarios para ingresarlos en la programación del pic para realizar las funciones deseadas.

Control remoto

El control remoto realiza las funciones:

El botón TV realiza la función de encendido y apagado de luces y también permite que la persiana gire para que pueda entrar luz.

El botón Mute realiza un encendido y apagado de luces interactivo es decir da una oscilación antes de cambiar de estado.

El botón sleep permite programar un temporizador para que la luz se apague después de haber cumplido el tiempo inicialmente va desde 10 minutos, se puede observar que

cuando se presiona el botón sleep genera una oscilación pero permanece en el mismo estado.

El botón CH + (sube) gira la persiana en un sentido y el botón CH - (baja) gira en sentido contrario.



Figura 41: Control remoto

Realizado por Javier Cáceres

Implementación

Elaboración del circuito electrónico

Como se pudo observar los diseños de los módulos es necesario crear las pistas para las placas electrónicas, las cuales fueron diseñadas en el programa proteus con la aplicación ARES; en la figura 42 se puede observar las pistas de un módulo de luces, además para realizar las placas se utilizó el método del circuito impreso y la corrosión de los mismos. En el anexo 11 y 12 se puede ver la corrosión de la placa.

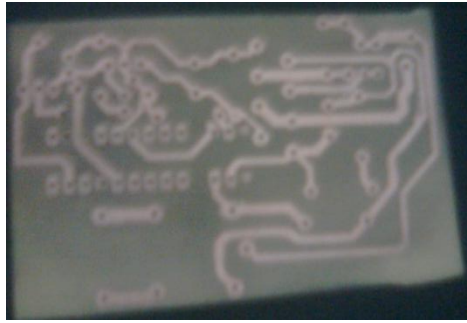


Figura 42: Pistas de luces

Realizado por Javier Cáceres

Circuito terminado

En ésta sección se muestra la figura 43 una vez realizados los circuitos impresos se deben soldar los elementos los cuales van a constituir el módulo de luces, además este circuito es el que va ha ser instalado en la casa de la persona entrevistada para que se automaticen en el hogar de la persona discapacitada.

Se puede observar que es pequeño y fácil de instalar, los terminales listos para acoplar en el cajetín colocándole en el foco donde tiene la configuración del circuito de conmutación que se muestra en la figura 30.



Figura 43: Placa de luces terminada

Realizado por Javier Cáceres

Implementación de los módulos

Para la implementación se modifico la red eléctrica, es decir se realizo un nuevo cableado para la conmutación de los módulos. Los módulos fueron aislados para ser introducidos en el cajetín del foco los cuales tiene suficiente espacio por su profundidad; el receptor se coloco en unos de los extremos de la boquilla para su recepción del control remoto considerando que la distancia máxima es de 10 metros, en el anexo 13 se puede ver parte de la modificación de la red eléctrica.

Se presento inconvenientes al usar focos ahorradores de forma circular; se puede ver en el anexo 14; los cuales interferían notablemente en la señal por lo cual no funcionaban, lo mas optimo fue usar los focos tipo tubular que se muestra en la figura 44.



Figura 44: Imagen del foco usado en la implementación

Realizado por Javier Cáceres

Además se puede comprobar que los módulos funcionan correctamente y realizan la función deseada al encender y apagar usando el control remoto para verificar se puede mirar en el anexo 15, anexo 16 y anexo 17.

Propuesta Económica

El costo de los elementos e instalación de los circuitos depende de factores como: Proveedores y mano de obra de instalación.

Los costos estimados de la inversión inicial del módulo de luces se presenta en la tabla 21

| Componentes | Cantidad (Unidades) | Precio Unitario (\$) | Precio total(\$) |
|--|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Capacitores cerámicos 224nF | 4 | 0.50 | 4.00 |
| Capacitores electrolíticos de 470uF a 16v | 1 | 0.50 | 0.50 |
| Capacitores electrolíticos de 100uF a 16v | 2 | 0.50 | 1.00 |
| Puentes rectificadores de 1 A | 2 | 0.50 | 2.00 |
| Diodos rectificadores 1 A | 2 | 0.20 | 0.40 |
| Diodo zener de 12 v | 2 | 0.25 | 0.50 |
| Resistencias | 3 | 0.05 | 0.15 |
| Transistor 2n3906 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| Circuito integrado 7805 | 1 | 1.00 | 1.00 |
| Relé de 12v | 1 | 1.00 | 1.00 |
| Zócalo de 18 pines | 2 | 0.50 | 1.00 |
| Pic 16F628A | 1 | 4.00 | 4.00 |
| Opto acoplador | 1 | 1.00 | 1.00 |
| Receptor infrarrojo (Irm-2738) | 1 | 2.00 | 2.00 |
| Baquelita y cloruro férrico | 1 | 3.00 | 3.00 |
| Total | | | 22.05 |

Tabla 21: Presupuesto del módulo para luces

Realizado: Javier Cáceres

El módulo de persianas constituye de elementos en los cuales se menciona en la tabla 22

| Componentes | Cantidad (Unidades) | Precio Unitario (\$) | Precio total(\$) |
|---|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Fuente fija de 5,1v 500ma | 1 | 4.00 | 4.00 |
| Capacitor electrolítico de 2200 uF a 25v | 2 | 1.5 | 3.00 |
| Bobina | 1 | 2 | 2.00 |
| Diodo rectificador 1^a | 1 | 0.20 | 0.20 |
| Resistencia | 3 | 0.05 | 0.15 |
| Capacitor cerámico de 0.1uf | 1 | 0.20 | 0.20 |
| Transistor 2n3906 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| Receptor infrarrojo (Irm-2738) | 1 | 2.00 | 2.00 |
| Pic 16F628A | 1 | 4.00 | 4.00 |
| Baquelita y cloruro férrico | 1 | 3.00 | 3.00 |
| Servomotor | 1 | 18.00 | 18.00 |
| Total | | | 37.05 |

Tabla 22: Presupuesto del módulo para persianas

Realizado: Javier Cáceres

La tabla 21 representa solo a un modulo independiente para luces, en consecuencia se considera que hay que poner en total algunos módulos que se especifica en la tabla 23.

| Zona | Cantidad de módulos usados luces | Valor(\$) |
|----------------|---|------------------|
| Sala | 2 | 44.1 |
| Comedor | 1 | 22.05 |
| Cocina | 1 | 22.05 |
| Baños | 2 | 44.1 |
| Pasillo | 1 | 22.05 |
| | Total | 154.35 |

Tabla 23: Presupuesto de módulos de luces Totales

Realizado: Javier Cáceres

En la tabla 22 se presenta el modulo individual de una persiana por lo cual se determina el total de módulos usados en la tabla 24.

| Zona | Cantidad de módulos usados en persianas | Valor(\$) |
|-----------------------|---|-------------|
| Sala y comedor | 2 | 74.1 |
| | Total | 74.1 |

Tabla 24: Presupuesto de módulos totales de persianas

Realizado: Javier Cáceres

En consecuencia se debe considerar el total de gastos materiales por lo cual se presenta en la tabla 25

| Presupuesto | Valor(\$) |
|--|---------------|
| Total de módulos para luces | 154.35 |
| Total de módulos para persianas | 74.1 |
| Total | 228.45 |

Tabla 25: Presupuesto Total

Realizado: Javier Cáceres

Factibilidad Económica:

Se considera que las tablas pertenecientes a la propuesta económica dan una perspectiva del gasto y los componentes los cuales van a ser parte del desarrollo del estudio realizado, por lo cual se considera factible la realización del proyecto debido a que los componentes se los encuentra en el mercado nacional y adicionalmente el monto es relativamente mínimo para el tipo de automatización.

Administrativa

Los costos para la el desarrollo de la investigación son los siguientes:

Dirección Técnica

Se sumará al presupuesto total 300 dólares por el tiempo que se demora la elaboración del diseño y construcción de los módulos de automatización de luces y persianas, los cuales son de autoría de Javier Cáceres.

Mano de Obra

| Nº | Rubro | Cantidad | Unidad | Valor Unitario | Valor Total |
|-------|---------|----------|--------|----------------|-------------|
| 1 | Técnico | 8 | horas | \$12 | \$ 96 |
| Total | | | | | \$96 |

Tabla 26: Presupuesto Total de mano de obra

Realizado: Javier Cáceres

Para desarrollar esta propuesta se necesitara \$228,45 por concepto de fabricación de módulos a usarse, \$300 para dirección técnica y \$96 para mano de obra; dando un total de \$624,45.

Conclusiones

- El receptor debe colocarse en un ángulo donde se puede cubrir la mayor parte del lugar.
- Si los cables no estorban dentro del cajetín colocar el circuito dentro del mismo de lo contrario posicionarlo a un costado del foco
- El empalme no es suficiente parar la conexión de los cables de los módulos.

Recomendaciones

- Aislar completamente el circuito para colocarlo dentro del cajetín.
- Conectar correctamente los cables de alimentación del módulo para evitar reinstalar nuevamente.
- Colocar puntos de suelta en los conectores del módulo con la red eléctrica para tener una buena conexión.

BIBLIOGRAFÍA

Internet

<http://www.fenercom.com/Publicaciones/GDomotica/GDomotica.pdf>

http://www.uhu.es/raul.jimenez/DIGITAL_I/dig1_i.pdf

<http://blogtelecomunicaciones.ramonmillan.com/2009/11/la-red-multimedia-del-hogar-digital-con.html>

<http://hdi2.com/hogar-digital>

<http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=9&idm=15>

<http://www.monografias.com/trabajos24/estandar-comunicaciones-irda/estandar-comunicaciones-irda.shtml#estandar>

<http://segtrabajador.blogspot.com/2007/07/el-concepto-de-discapacidad-segn-la.html>

<http://www.xarxalmeria.com/x10/tecnologias.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Dom%C3%B3tica>

<http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=14>

"Point and Shoot Profile". Infrared Data Association, 2000

"IrDA Control Specification". Infrared Data Association, 1998

<http://www.hogardigital.asimelec.es/HogarDigital/Qu%C3%A9esunHogarDigital/tabid/78/language/es-ES/Default.aspx>

http://es.wikipedia.org/wiki/Infrared_Data_Association

http://focuslab.lfp.uba.ar/public/Electronica/Informes/Filtros_Jesiotr-Bernatene-Winograd.PDF

<http://es.wikipedia.org/wiki/Discapacidad>

<http://www.conadis.gov.ec/antecedentes.htm#historia>

<http://accesibles.org/quienes/discapacidades-cognitivas>

<http://pauli3.files.wordpress.com/2010/03/disc-sensorial.pdf>

<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/clasificadores/Clasificaci%C3%B3n%20de%20Tipo%20de%20Discapacidad.pdf>

<http://accesibles.org/quienes/discapacidades-motoras>

<http://www.udb.edu.sv/Academia/Laboratorios/electronica/ElectronicaII/guia4ECAII.pdf>

www.datasheetcatalog.com

Libros

Electrónica digital Práctica Tecnología y sistemas, ANTONIO Hermosa Donate, editorial alfaomega grupo editorial 1996, pág. 1

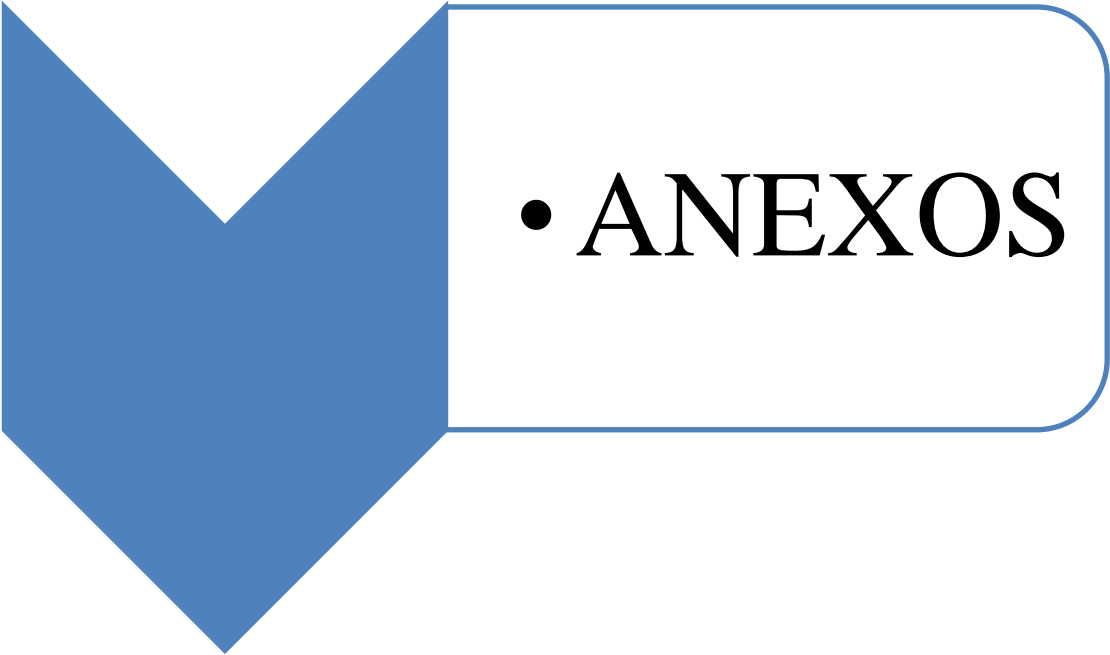
CIRCUITOS ELECTRICOS, Schaum, tercera edición, editorial Concepción Fernández 1997, pag 342- 328

ELECTRONICA: TEORIA DE CIRCUITOS, Boylestad Robert y Nashelsky Louis, sexta edición, 1997, PAG 35-38, 74-88,

DOMÓTICA PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS, Werner Harke, primera edición, 2010,

INSTALACIONES AUTOMATIZADAS EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS, David Lasso Tárraga, José Moreno Gil y Elías Rodríguez Diéguez, 2008,

DOMÓTICA E INMÓTICA. VIVIENDAS Y EDIFICIOS INTELIGENTES,
Romero Morales, Cristóbal; Ordóñez Álvarez, Óscar; Castro, segunda edición,
Editorial Microinformática, 2006, pág. 123-125



ANEXO 1



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

Encuesta dirigida a los miembros de ASOPLEJICAT (Asociación de pléjicos de Tungurahua)

OBJETIVO: Conocer la situación en el que se desarrollan los pléjicos en los hogares y la del sistema de automatización de luces y persianas

PREGUNTAS:

1. Vive en la zona Rural o Urbana

- Rural ()
- Urbana ()

2. ¿Cuál de las extremidades del cuerpo le afecta por traumatismo o enfermedad?

- Piernas ()
- Brazos ()

3. ¿Si posee una discapacidad adicional a cuál de las siguientes pertenece?

- Visual ()
- Intelectual ()
- Auditiva ()
- Ninguna ()

4. ¿Cree usted si automatiza el hogar su estilo de vida mejorara?

- Si ()
- No ()

5. ¿Cuáles de las siguientes actividades le representa mayor dificultad en su hogar?

- Encendido/Apagado de Luminarias ()
- Abrir/Cerrar Persianas ()
- Encendido/Apagado de Electrodomésticos ()

6. ¿Cree que es importante Automatizar las luces y persianas?

- Si ()
- No ()

7. ¿Cuál es el área de cobertura en la cual los módulos de automatización deberán tener alcance dentro del hogar?

- En el lugar en el que se encuentra ()
- Entre habitaciones ()
- Superiores a 20 metros ()

8. ¿Estaría dispuesto a invertir en el sistema de automatización?

- Si ()
- No ()

ANEXO 2

Entrevista

Entrevista dirigida a la Señorita Olga Navas

Estatus: Persona discapacitada, Habitante de la casa

Objetivo: Conocer las necesidades de una persona discapacitada en el hogar

1. ¿Cuál es el tipo de discapacidad que padece?
2. ¿Cuál de las extremidades del cuerpo le afecta la enfermedad?
3. ¿Qué actividades le representa mayor dificultad?
4. ¿Estaría de acuerdo en que su hogar se implemente un modulo para automatizar las actividades anteriormente mencionadas?
5. ¿Cuál es el área de cobertura en la cual los módulos deberán tener alcance?
6. ¿Cual deberá ser el área de implementación de los módulos?

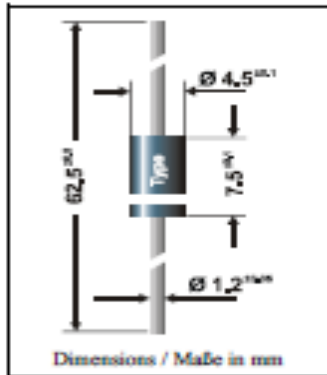
ANEXO 3



1N 5345B ... 1N 5388B (5 W)

Silicon-Power-Z-Diodes
(non-planar technology)

Silizium-Leistungs-Z-Dioden
(flächendiffundierte Dioden)



| | |
|---|-------------------------------|
| Maximum power dissipation Maximale Verlustleistung | 5 W |
| Nominal Z-voltage – Nominale Z-Spannung | 8.7...200 V |
| Plastic case Kunststoffgehäuse | ~ DO-201 |
| Weight approx. – Gewicht ca. | 1 g |
| Plastic material has UL classification 94V-0 Gehäusematerial UL94V-0 klassifiziert | |
| Standard packaging taped in ammo pack Standard Lieferform gegurtet in Ammo-Pack | see page 16 siehe Seite 16 |

Standard Zener voltage tolerance is $\pm 5\%$. Other voltage tolerances and higher Zener voltages on request.

Die Toleranz der Zener-Spannung ist in der Standard-Ausführung $\pm 5\%$. Andere Toleranzen oder höhere Arbeitsspannungen auf Anfrage.

Maximum ratings and Characteristics

Grenz- und Kennwerte

| | | | |
|--|--------------------------|----------------|--------------------------------|
| Power dissipation Verlustleistung | $T_A = 25^\circ\text{C}$ | P_{tot} | 5.0 W ¹⁾ |
| Non repetitive peak power dissipation, $t < 10$ ms Einmalige Impuls-Verlustleistung, $t < 10$ ms | $T_A = 25^\circ\text{C}$ | P_{ZSM} | 80 W |
| Operating junction temperature – Sperrschichttemperatur Storage temperature – Lagerungstemperatur | | T_J T_S | - 50...+150°C - 50...+175°C |
| Thermal resistance junction to ambient air Wärmewiderstand Sperrschicht – umgebende Luft | | R_{thA} | < 25 K/W ¹⁾ |
| Thermal resistance junction to lead Wärmewiderstand Sperrschicht – Anschlußdraht | | R_{thL} | < 8 K/W |

Zener voltages see table on next page

Zener-Spannungen siehe Tabelle auf der nächsten Seite

¹⁾ Valid, if leads are kept at ambient temperature at a distance of 10 mm from case

Gültig, wenn die Anschlußdrähte in 10 mm Abstand vom Gehäuse auf Umgebungstemperatur gehalten werden

²⁾ Tested with pulses – Gemessen mit Impulsen

| Maximum ratings | | | | | Grenzwerte | | |
|-----------------|--|--|---|------|--|---|---|
| Type Typ | Z-voltage ¹⁾ Z-Spannung ¹⁾ $I_z = I_{zmax}$ V_z [V] | Test current Meßstrom I_{zmax} [mA] | Dynamic resistance Inhtr. diff. Widerst. $I_z = I_{zmax}$ $I_z = 1 \text{ mA}$ r_{zj} [Ω] | | Reverse volt. Sperrspannung $I_z = 0.5 \mu\text{A}$ V_R [V] | Surge current Stoßstrom $t_s = 8.3 \text{ ms}$ I_{zsm} [A] | Z-current ¹⁾ Z-Strom ¹⁾ $T_A = 50^\circ\text{C}$ I_{zmax} [mA] |
| 1N 5345B | 8.7 | 150 | 2 | 200 | > 6.6 (10 μA) | 9.5 | 546 |
| 1N 5346B | 9.1 | 150 | 2 | 150 | > 6.9 (7.5 μA) | 9.2 | 522 |
| 1N 5347B | 10 | 125 | 2 | 125 | > 7.6 (5 μA) | 8.6 | 475 |
| 1N 5348B | 11 | 125 | 2.5 | 125 | > 8.4 (5 μA) | 8.0 | 432 |
| 1N 5349B | 12 | 100 | 2.5 | 125 | > 9.1 (2 μA) | 7.5 | 396 |
| 1N 5350B | 13 | 100 | 2.5 | 100 | > 9.9 (1 μA) | 7.0 | 365 |
| 1N 5351B | 14 | 100 | 2.5 | 75 | > 10.6 (1 μA) | 6.7 | 339 |
| 1N 5352B | 15 | 75 | 2.5 | 75 | > 11.5 (1 μA) | 6.3 | 317 |
| 1N 5353B | 16 | 75 | 2.5 | 75 | > 12.2 (1 μA) | 6.0 | 297 |
| 1N 5354B | 17 | 70 | 2.5 | 75 | > 12.9 | 5.8 | 279 |
| 1N 5355B | 18 | 65 | 2.5 | 75 | > 13.7 | 5.5 | 264 |
| 1N 5356B | 19 | 65 | 3 | 75 | > 14.4 | 5.3 | 250 |
| 1N 5357B | 20 | 65 | 3 | 75 | > 15.2 | 5.1 | 238 |
| 1N 5358B | 22 | 50 | 3.5 | 75 | > 16.7 | 4.7 | 216 |
| 1N 5359B | 24 | 50 | 3.5 | 100 | > 18.2 | 4.4 | 198 |
| 1N 5360B | 25 | 50 | 4 | 110 | > 19.0 | 4.3 | 190 |
| 1N 5361B | 27 | 50 | 5 | 120 | > 20.6 | 4.1 | 176 |
| 1N 5362B | 28 | 50 | 6 | 130 | > 21.2 | 3.9 | 170 |
| 1N 5363B | 30 | 40 | 8 | 140 | > 22.8 | 3.7 | 158 |
| 1N 5364B | 33 | 40 | 10 | 150 | > 25.1 | 3.5 | 144 |
| 1N 5365B | 36 | 30 | 11 | 160 | > 27.4 | 3.3 | 132 |
| 1N 5366B | 39 | 30 | 14 | 170 | > 29.7 | 3.1 | 122 |
| 1N 5367B | 43 | 30 | 20 | 190 | > 32.7 | 2.8 | 110 |
| 1N 5368B | 47 | 25 | 25 | 210 | > 35.8 | 2.7 | 101 |
| 1N 5369B | 51 | 25 | 27 | 230 | > 38.8 | 2.5 | 93 |
| 1N 5370B | 56 | 20 | 35 | 280 | > 42.6 | 2.3 | 85 |
| 1N 5371B | 60 | 20 | 40 | 350 | > 45.5 | 2.2 | 79 |
| 1N 5372B | 62 | 20 | 42 | 400 | > 47.1 | 2.1 | 77 |
| 1N 5373B | 68 | 20 | 44 | 500 | > 51.7 | 2.0 | 70 |
| 1N 5374B | 75 | 20 | 45 | 620 | > 56.0 | 1.9 | 63 |
| 1N 5375B | 82 | 15 | 65 | 720 | > 62.2 | 1.8 | 58 |
| 1N 5376B | 87 | 15 | 75 | 760 | > 66.0 | 1.7 | 55 |
| 1N 5377B | 91 | 15 | 75 | 760 | > 69.2 | 1.6 | 52 |
| 1N 5378B | 100 | 12 | 90 | 800 | > 76.0 | 1.5 | 48 |
| 1N 5379B | 110 | 12 | 125 | 1000 | > 83.6 | 1.4 | 43 |
| 1N 5380B | 120 | 10 | 170 | 1150 | > 91.2 | 1.3 | 40 |
| 1N 5381B | 130 | 10 | 190 | 1250 | > 98.8 | 1.2 | 37 |
| 1N 5382B | 140 | 8 | 230 | 1500 | > 106 | 1.2 | 34 |
| 1N 5383B | 150 | 8 | 330 | 1500 | > 114 | 1.1 | 32 |
| 1N 5384B | 160 | 8 | 350 | 1650 | > 122 | 1.1 | 30 |
| 1N 5385B | 170 | 8 | 380 | 1750 | > 129 | 1.0 | 28 |
| 1N 5386B | 180 | 5 | 430 | 1750 | > 137 | 1.0 | 26 |
| 1N 5387B | 190 | 5 | 450 | 1850 | < 144 | 0.9 | 25 |
| 1N 5388B | 200 | 5 | 480 | 1850 | > 152 | 0.9 | 24 |

¹⁾ Notes see previous page – Fußnoten siehe vorhergehende Seite
01.10.2002

ANEXO 4



www.fairchildsemi.com

KA78XX/KA78XXA

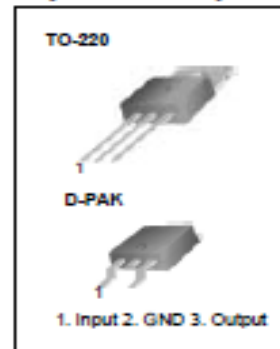
3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator

Features

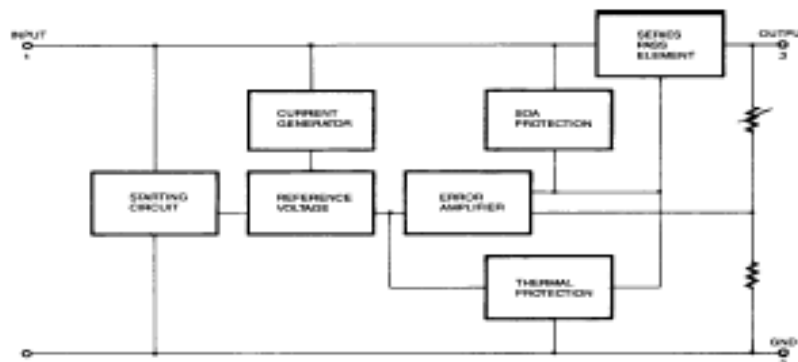
- Output Current up to 1A
- Output Voltages of 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 24V
- Thermal Overload Protection
- Short Circuit Protection
- Output Transistor Safe Operating Area Protection

Description

The KA78XX/KA78XXA series of three-terminal positive regulator are available in the TO-220/D-PAK package and with several fixed output voltages, making them useful in a wide range of applications. Each type employs internal current limiting, thermal shut down and safe operating area protection, making it essentially indestructible. If adequate heat sinking is provided, they can deliver over 1A output current. Although designed primarily as fixed voltage regulators, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.



Internal Block Diagram



Rev. 1.0.0

©2001 Fairchild Semiconductor Corporation

Absolute Maximum Ratings

| Parameter | Symbol | Value | Unit |
|--|-----------------|------------|---------------|
| Input Voltage (for $V_O = 5V$ to $18V$) (for $V_O = 24V$) | V_I | 35 | V |
| | V_{I1} | 40 | V |
| Thermal Resistance Junction-Cases (TO-220) | $R_{\theta JC}$ | 5 | $^{\circ}C/W$ |
| Thermal Resistance Junction-Air (TO-220) | $R_{\theta JA}$ | 65 | $^{\circ}C/W$ |
| Operating Temperature Range (KA78XX/A/R) | T_{OPR} | 0 ~ +125 | $^{\circ}C$ |
| Storage Temperature Range | T_{STG} | -65 ~ +150 | $^{\circ}C$ |

Electrical Characteristics (KA7805/KA7805R)

(Refer to test circuit, $0^{\circ}C < T_J < 125^{\circ}C$, $I_O = 500mA$, $V_I = 10V$, $C_1 = 0.33\mu F$, $C_O = 0.1\mu F$, unless otherwise specified)

| Parameter | Symbol | Conditions | KA7805 | | | Unit | |
|--------------------------|-------------------------|--|--------------------------|------|------|-----------------|----|
| | | | Min. | Typ. | Max. | | |
| Output Voltage | V_O | $T_J = +25^{\circ}C$ | 4.8 | 5.0 | 5.2 | V | |
| | | $5.0mA \leq I_O \leq 1.0A$, $P_O \leq 15W$ $V_I = 7V$ to $20V$ | 4.75 | 5.0 | 5.25 | | |
| Line Regulation (Note1) | Regline | $T_J = +25^{\circ}C$ | $V_O = 7V$ to $25V$ | - | 4.0 | 100 | mV |
| | | | $V_I = 8V$ to $12V$ | - | 1.6 | 50 | |
| Load Regulation (Note1) | Regload | $T_J = +25^{\circ}C$ | $I_O = 5.0mA$ to $1.5A$ | - | 9 | 100 | mV |
| | | | $I_O = 250mA$ to $750mA$ | - | 4 | 50 | |
| Quiescent Current | I_Q | $T_J = +25^{\circ}C$ | - | 5.0 | 8.0 | mA | |
| Quiescent Current Change | ΔI_Q | $I_O = 5mA$ to $1.0A$ $V_I = 7V$ to $25V$ | - | 0.03 | 0.5 | mA | |
| | | | - | 0.3 | 1.3 | | |
| Output Voltage Drift | $\Delta V_O / \Delta T$ | $I_O = 5mA$ | - | -0.8 | - | mV/ $^{\circ}C$ | |
| Output Noise Voltage | V_N | $f = 10Hz$ to $100kHz$, $T_A = +25^{\circ}C$ | - | 42 | - | $\mu V/V_O$ | |
| Ripple Rejection | RR | $f = 120Hz$ $V_O = 8V$ to $18V$ | 62 | 73 | - | dB | |
| Dropout Voltage | V_{Drop} | $I_O = 1A$, $T_J = +25^{\circ}C$ | - | 2 | - | V | |
| Output Resistance | r_O | $f = 1kHz$ | - | 15 | - | m Ω | |
| Short Circuit Current | I_{SC} | $V_I = 35V$, $T_A = +25^{\circ}C$ | - | 230 | - | mA | |
| Peak Current | I_{PK} | $T_J = +25^{\circ}C$ | - | 2.2 | - | A | |

Note:

1. Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in V_O due to heating effects must be taken into account separately. Pulse testing with low duty is used.



PIC16F627A/628A/648A

18-pin Flash-Based 8-Bit CMOS Microcontrollers with nanoWatt Technology

- Operating speeds from DC - 20 MHz
- Interrupt capability
- 8-level deep hardware stack
- Direct, Indirect and Relative Addressing modes
- 35 single word instructions
 - All instructions single cycle except branches

Special Microcontroller Features:

- Internal and external oscillator options
 - Precision internal 4 MHz oscillator factory calibrated to $\pm 1\%$
 - Low Power internal 37 kHz oscillator
 - External Oscillator support for crystals and resonators.
- Power saving Sleep mode
- Programmable weak pull-ups on PORTB
- Multiplexed Master Clear/Input-pin
- Watchdog Timer with independent oscillator for reliable operation
- Low voltage programming
- In-Circuit Serial Programming™ (via two pins)
- Programmable code protection
- Brown-out Reset
- Power-on Reset
- Power-up Timer and Oscillator Start-up Timer
- Wide operating voltage range. (2.0 - 5.5V)
- Industrial and extended temperature range
- High Endurance Flash/EEPROM Cell
 - 100,000 write Flash endurance
 - 1,000,000 write EEPROM endurance
 - 100 year data retention

- Standby Current:
 - 100 nA @ 2.0V, typical
- Operating Current:
 - 12 μ A @ 32 kHz, 2.0V, typical
 - 120 μ A @ 1 MHz, 2.0V, typical
- Watchdog Timer Current
 - 1 μ A @ 2.0V, typical
- Timer1 oscillator current:
 - 1.2 μ A @ 32 kHz, 2.0V, typical
- Dual Speed Internal Oscillator:
 - Run-time selectable between 4 MHz and 37 kHz
 - 4 μ s wake-up from Sleep, 3.0V, typical

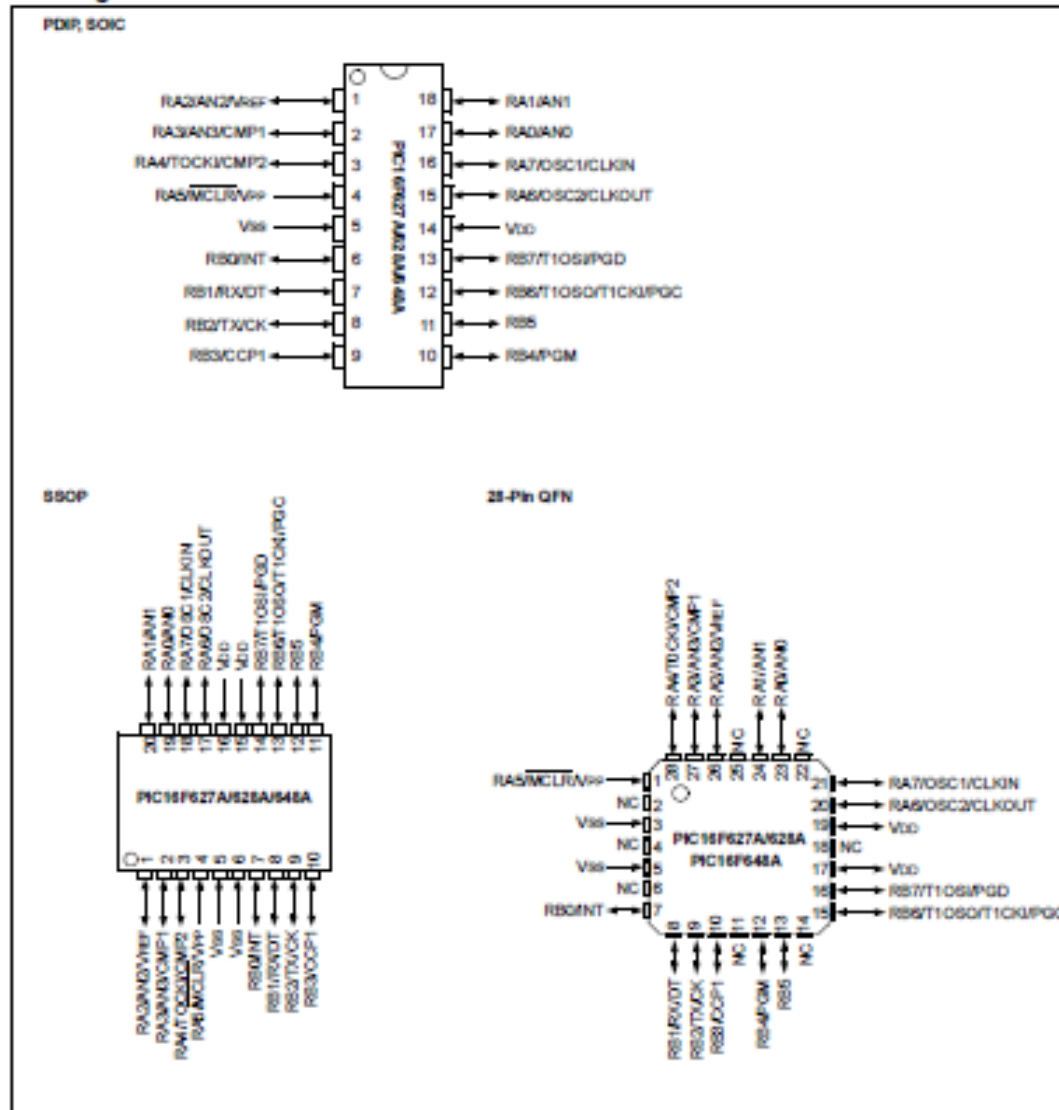
Peripheral Features:

- 16 I/O pins with individual direction control
- High current sink/source for direct LED drive
- Analog comparator module with:
 - Two analog comparators
 - Programmable on-chip voltage reference (VREF) module
 - Selectable internal or external reference
 - Comparator outputs are externally accessible
- Timer0: 8-bit timer/counter with 8-bit programmable prescaler
- Timer1: 16-bit timer/counter with external crystal/clock capability
- Timer2: 8-bit timer/counter with 8-bit period register, prescaler and postscaler
- Capture, Compare, PWM module
 - 16-bit Capture/Compare
 - 10-bit PWM
- Addressable Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter USART/GCI

| Device | Program Memory | Data Memory | | IO | CCP (PWM) | USART | Comparators | Timers 8/16-bit |
|------------|----------------|--------------|----------------|----|-----------|-------|-------------|-----------------|
| | Flash (words) | SRAM (bytes) | EEPROM (bytes) | | | | | |
| PIC16F627A | 1024 | 224 | 128 | 18 | 1 | Y | 2 | 2/1 |
| PIC16F628A | 2048 | 224 | 128 | 18 | 1 | Y | 2 | 2/1 |
| PIC16F648A | 4096 | 256 | 256 | 18 | 1 | Y | 2 | 2/1 |

PIC16F627A/628A/648A

Pin Diagrams



PIC16F627A/628A/648A

TABLE 3-2: PIC16F627A/628A/648A PINOUT DESCRIPTION

| Name | Function | Input Type | Output Type | Description |
|-----------------|----------|------------|-------------|---|
| RA0/AN0 | RA0 | ST | CMOS | Bidirectional I/O port |
| | AN0 | AN | — | Analog comparator input |
| RA1/AN1 | RA1 | ST | CMOS | Bidirectional I/O port |
| | AN1 | AN | — | Analog comparator input |
| RA2/AN2/VREF | RA2 | ST | CMOS | Bidirectional I/O port |
| | AN2 | AN | — | Analog comparator input |
| | VREF | — | AN | VREF output |
| RA3/AN3/CMP1 | RA3 | ST | CMOS | Bidirectional I/O port |
| | AN3 | AN | — | Analog comparator input |
| | CMP1 | — | CMOS | Comparator 1 output |
| RA4/T0CKI/CMP2 | RA4 | ST | OD | Bidirectional I/O port |
| | T0CKI | ST | — | Timer0 clock input |
| | CMP2 | — | OD | Comparator 2 output |
| RA5/MCLR/VPP | RA5 | ST | — | Input port |
| | MCLR | ST | — | Master clear. When configured as MCLR, this pin is an active low Reset to the device. Voltage on MCLR/VPP must not exceed VDD during normal device operation. |
| | VPP | — | — | Programming voltage input. |
| RA6/OSC2/CLKOUT | RA6 | ST | CMOS | Bidirectional I/O port |
| | OSC2 | — | XTAL | Oscillator crystal output. Connects to crystal or resonator in Crystal Oscillator mode. |
| | CLKOUT | — | CMOS | In RC/INTOSC mode, OSC2 pin can output CLKOUT, which has 1/4 the frequency of OSC1 |
| RA7/OSC1/CLKIN | RA7 | ST | CMOS | Bidirectional I/O port |
| | OSC1 | XTAL | — | Oscillator crystal input |
| | CLKIN | ST | — | External clock source input. RC biasing pin. |
| RB0/INT | RB0 | TTL | CMOS | Bidirectional I/O port. Can be software programmed for internal weak pull-up. |
| | INT | ST | — | External interrupt. |
| RB1/RX/DT | RB1 | TTL | CMOS | Bidirectional I/O port. Can be software programmed for internal weak pull-up. |
| | RX | ST | — | USART receive pin |
| | DT | ST | CMOS | Synchronous data I/O. |
| RB2/TX/CK | RB2 | TTL | CMOS | Bidirectional I/O port. Can be software programmed for internal weak pull-up. |
| | TX | — | CMOS | USART transmit pin |
| | CK | ST | CMOS | Synchronous clock I/O. |
| RB3/CCP1 | RB3 | TTL | CMOS | Bidirectional I/O port. Can be software programmed for internal weak pull-up. |
| | CCP1 | ST | CMOS | Capture/Compare/PWM I/O |

Legend: O = Output
 — = Not used
 TTL = TTL Input
 CMOS = CMOS Output
 I = Input
 OD = Open Drain Output
 P = Power
 ST = Schmitt Trigger Input
 AN = Analog

PIC16F627A/628A/648A

TABLE 3-2: PIC16F627A/628A/648A PINOUT DESCRIPTION

| Name | Function | Input Type | Output Type | Description |
|---------------------|----------|------------|-------------|---|
| RB4/PGM | RB4 | TTL | CMOS | Bidirectional I/O port. Interrupt-on-pin change. Can be software programmed for internal weak pull-up. |
| | PGM | ST | — | Low voltage programming input pin. When low voltage programming is enabled, the interrupt-on-pin change and weak pull-up resistor are disabled. |
| RB5 | RB5 | TTL | CMOS | Bidirectional I/O port. Interrupt-on-pin change. Can be software programmed for internal weak pull-up. |
| RB6/T1OSO/T1CKI/PGC | RB6 | TTL | CMOS | Bidirectional I/O port. Interrupt-on-pin change. Can be software programmed for internal weak pull-up. |
| | T1OSO | — | XTAL | Timer1 oscillator output. |
| | T1CKI | ST | — | Timer1 clock input. |
| | PGC | ST | — | ICSP Programming Clock. |
| RB7/T1OSI/PGD | RB7 | TTL | CMOS | Bidirectional I/O port. Interrupt-on-pin change. Can be software programmed for internal weak pull-up. |
| | T1OSI | XTAL | — | Timer1 oscillator input. |
| | PGD | ST | CMOS | ICSP Data I/O |
| Vss | Vss | Power | — | Ground reference for logic and I/O pins |
| VDD | VDD | Power | — | Positive supply for logic and I/O pins |

Legend: O = Output
 — = Not used
 TTL = TTL Input

CMOS = CMOS Output
 I = Input
 OD = Open Drain Output

P = Power
 ST = Schmitt Trigger Input
 AN = Analog

ANEXO 6

EVERLIGHT

EVERLIGHT ELECTRONICS CO.,LTD.

Technical Data Sheet

Infrared Remote-control Receiver Module

IRM-2738

Features :

- Photo detector and preamplifier in one package
- Internal filter for PCM frequency
- Improved shielding against electrical field disturbance
- TTL and CMOS compatibility
- Output active low
- Low power consumption
- Improved immunity against ambient light
- Suitable burst length ≥ 10 cycles/burst
- Pb free



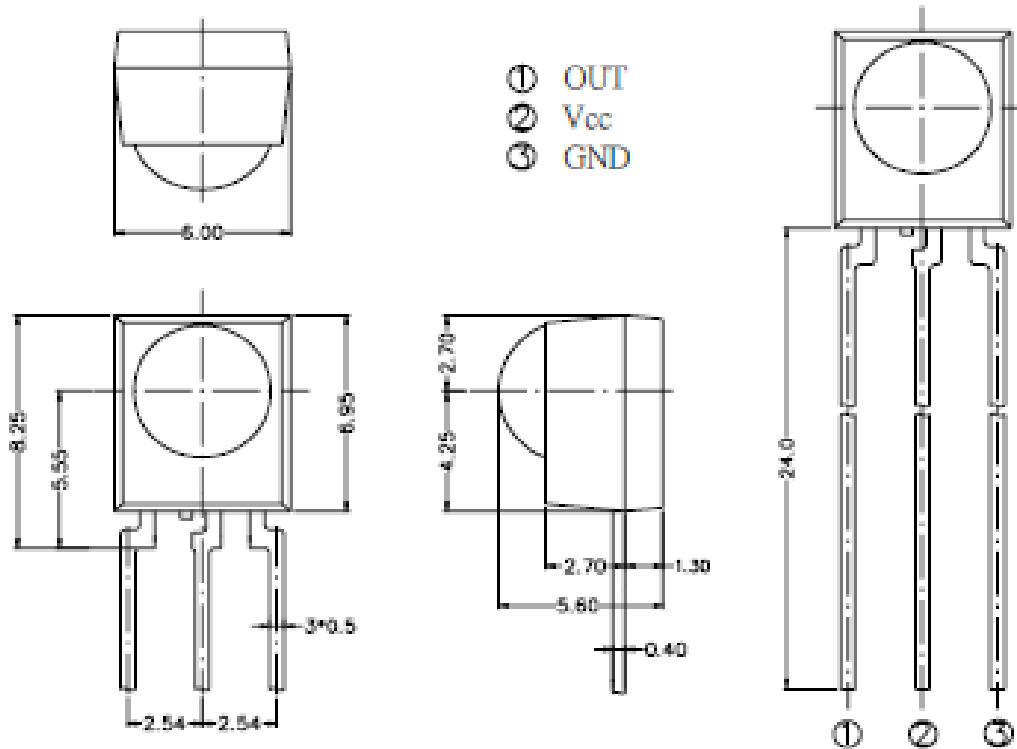
Descriptions

- The IRM-2738 are miniaturized receivers for infrared remote control systems. PIN diode and preamplifier are assembled on lead frame, the epoxy package is designed as IR filter. The demodulated output signal can directly be decoded by a microprocessor. IRM-2738 is the standard IR remote control receiver series, supporting all major transmission codes.

Applications

1. Optical switch
2. Light detecting portion of remote control
 - AV instruments such as Audio, TV, VCR, CD, MD, etc.
 - Home appliances such as Air-conditioner, Fan , etc.
 - The other equipments with wireless remote control.
 - CATV set top boxes
 - Multi-media Equipment

| PART | MATERIAL | COLOR |
|----------|----------|-------|
| Chip | Silicon | Black |
| Compound | Epoxy | Black |

IRM-2738
Package Dimensions:


- Notes: 1.All dimensions are in millimeters.
2.Tolerances unless dimensions ± 0.3 mm.

Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

| Parameter | Symbol | Rating | Unit | Notice |
|-----------------------|--------|-----------|------|--|
| Supply Voltage | Vcc | 0~6 | V | |
| Operating Temperature | Topr | -25 ~ +80 | ℃ | |
| Storage Temperature | Tstg | -40 ~ +85 | ℃ | |
| Soldering Temperature | Tsol | 260 | ℃ | 4mm from mold body less than 10 seconds |

Recommended Operating Condition

Supply Voltage Rating: Vcc 4.5V to 5.5V

Electro-Optical Characteristics (Ta=25°C, and Vcc=5 V)

| Parameter | Symbol | MIN. | TYP. | MAX. | Unit | Condition |
|---------------------------|-----------------|------|------|------|---------|-----------------------|
| Consumption Current | I _{cc} | --- | 1.2 | --- | mA | No signal input |
| B.P.F Center Frequency | F _o | --- | 38 | --- | KHz | |
| Peak Wavelength | λ_p | --- | 940 | --- | nm | |
| Reception Distance | L ₀ | 14 | --- | --- | m | At the ray axis *1 |
| | L ₄₅ | 7 | --- | --- | | |
| Half Angle(Horizontal) | θ_h | --- | 45 | --- | deg | |
| Half Angle(Vertical) | θ_v | --- | 45 | --- | deg | |
| High Level Pulse Width | T _H | 400 | --- | 800 | μs | At the ray axis *2 |
| Low Level Pulse Width | T _L | 400 | --- | 800 | μs | |
| High Level Output Voltage | V _H | 4.5 | --- | --- | V | |
| Low Level Output Voltage | V _L | --- | 0.2 | 0.5 | V | |

*1: The ray receiving surface at a vertex and relation to the ray axis in the range of $\theta=0^\circ$ and $\theta=45^\circ$.

*2: A range from 30cm to the arrival distance. Average value of 50 pulses.

ANEXO 7

2N3906

Preferred Device

General Purpose Transistors

PNP Silicon

Features

- Pb-Free Packages are Available*

MAXIMUM RATINGS

| Rating | Symbol | Value | Unit |
|---|----------------|-------------|----------------|
| Collector – Emitter Voltage | V_{CE0} | 40 | Vdc |
| Collector – Base Voltage | V_{CB0} | 40 | Vdc |
| Emitter – Base Voltage | V_{EB0} | 5.0 | Vdc |
| Collector Current – Continuous | I_C | 200 | mAdc |
| Total Device Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C | P_D | 625 5.0 | mW mW/°C |
| Total Power Dissipation @ $T_A = 60^\circ\text{C}$ | P_D | 250 | mW |
| Total Device Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C | P_D | 1.5 12 | Watts mW/°C |
| Operating and Storage Junction Temperature Range | T_J, T_{stg} | -55 to +150 | °C |

Maximum ratings are those values beyond which device damage can occur. Maximum ratings applied to the device are individual stress limit values (not normal operating conditions) and are not valid simultaneously. If these limits are exceeded, device functional operation is not implied, damage may occur and reliability may be affected.

THERMAL CHARACTERISTICS (Note 1)

| Characteristic | Symbol | Max | Unit |
|---|-----------------|------|------|
| Thermal Resistance, Junction-to-Ambient | $R_{\theta JA}$ | 200 | °C/W |
| Thermal Resistance, Junction-to-Case | $R_{\theta JC}$ | 83.3 | °C/W |

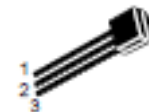
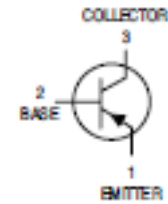
1. Indicates Data in addition to JEDEC Requirements.

*For additional information on our Pb-Free strategy and soldering details, please download the ON Semiconductor Soldering and Mounting Techniques Reference Manual, SOLDERRM/D.



ON Semiconductor®

<http://onsemi.com>



TO-92
CASE 29
STYLE 1

MARKING DIAGRAMS



Y = Year
WW = Work Week

ORDERING INFORMATION

See detailed ordering and shipping information in the package dimensions section on page 2 of this data sheet.

Preferred devices are recommended choices for future use and best overall value.

2N3906

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_A = 25°C unless otherwise noted)

| Characteristic | Symbol | Min | Max | Unit |
|--|----------------------|-----|-----|------|
| OFF CHARACTERISTICS | | | | |
| Collector-Emitter Breakdown Voltage (Note 2) (I _C = 1.0 mA, I _B = 0) | V _{(BR)CEO} | 40 | – | Vdc |
| Collector-Base Breakdown Voltage (I _C = 10 μA, I _E = 0) | V _{(BR)CBO} | 40 | – | Vdc |
| Emitter-Base Breakdown Voltage (I _E = 10 μA, I _C = 0) | V _{(BR)EBO} | 5.0 | – | Vdc |
| Base Cutoff Current (V _{CE} = 30 Vdc, V _{EB} = 3.0 Vdc) | I _{BL} | – | 50 | nA |
| Collector Cutoff Current (V _{CE} = 30 Vdc, V _{EB} = 3.0 Vdc) | I _{CX} | – | 50 | nA |

ON CHARACTERISTICS (Note 2)

| | | | | |
|---|----------------------|-----------------------------|-------------------------|-----|
| DC Current Gain (I _C = 0.1 mA, V _{CE} = 1.0 Vdc) (I _C = 1.0 mA, V _{CE} = 1.0 Vdc) (I _C = 10 mA, V _{CE} = 1.0 Vdc) (I _C = 50 mA, V _{CE} = 1.0 Vdc) (I _C = 100 mA, V _{CE} = 1.0 Vdc) | h _{FE} | 60 80 100 60 30 | – – 300 – – | – |
| Collector-Emitter Saturation Voltage (I _C = 10 mA, I _B = 1.0 mA) (I _C = 50 mA, I _B = 5.0 mA) | V _{CE(sat)} | – – | 0.25 0.4 | Vdc |
| Base-Emitter Saturation Voltage (I _C = 10 mA, I _B = 1.0 mA) (I _C = 50 mA, I _B = 5.0 mA) | V _{BE(sat)} | 0.65 – | 0.85 0.95 | Vdc |

SMALL-SIGNAL CHARACTERISTICS

| | | | | |
|---|------------------|-----|-----|--------------------|
| Current-Gain-Bandwidth Product (I _C = 10 mA, V _{CE} = 20 Vdc, f = 100 MHz) | f _T | 250 | – | MHz |
| Output Capacitance (V _{CE} = 5.0 Vdc, I _E = 0, f = 1.0 MHz) | C _{obc} | – | 4.5 | pF |
| Input Capacitance (V _{EB} = 0.5 Vdc, I _C = 0, f = 1.0 MHz) | C _{ibc} | – | 10 | pF |
| Input Impedance (I _C = 1.0 mA, V _{CE} = 10 Vdc, f = 1.0 kHz) | h _{ie} | 2.0 | 12 | kΩ |
| Voltage Feedback Ratio (I _C = 1.0 mA, V _{CE} = 10 Vdc, f = 1.0 kHz) | h _{re} | 0.1 | 10 | X 10 ⁻⁴ |
| Small-Signal Current Gain (I _C = 1.0 mA, V _{CE} = 10 Vdc, f = 1.0 kHz) | h _{bc} | 100 | 400 | – |
| Output Admittance (I _C = 1.0 mA, V _{CE} = 10 Vdc, f = 1.0 kHz) | h _{oe} | 3.0 | 60 | μmhos |
| Noise Figure (I _C = 100 μA, V _{CE} = 5.0 Vdc, R _B = 1.0 kΩ, f = 1.0 kHz) | NF | – | 4.0 | dB |

SWITCHING CHARACTERISTICS

| | | | | | |
|--------------|---|----------------|---|-----|----|
| Delay Time | (V _{CC} = 3.0 Vdc, V _{BE} = 0.5 Vdc, I _C = 10 mA, I _{B1} = 1.0 mA) | t _d | – | 35 | ns |
| Rise Time | | t _r | – | 35 | ns |
| Storage Time | (V _{CC} = 3.0 Vdc, I _C = 10 mA, I _{B1} = I _{B2} = 1.0 mA) | t _s | – | 225 | ns |
| Fall Time | (V _{CC} = 3.0 Vdc, I _C = 10 mA, I _{B1} = I _{B2} = 1.0 mA) | t _f | – | 75 | ns |

2. Pulse Test: Pulse Width ≤ 300 μs; Duty Cycle ≤ 2%.

ORDERING INFORMATION

| Device | Package | Shipping† |
|-------------|--------------------|---------------------|
| 2N3906 | TO-92 | 5,000 Units / Box |
| 2N3906G | TO-92 (Pb-Free) | 5,000 Units / Box |
| 2N3906RL1 | TO-92 | 5,000 Units / Box |
| 2N3906RLRA | TO-92 | 2,000 / Tape & Reel |
| 2N3906RLRAG | TO-92 (Pb-Free) | 2,000 / Tape & Reel |
| 2N3906RLRM | TO-92 | 2,000 / Ammo Pack |
| 2N3906RLRMG | TO-92 (Pb-Free) | 2,000 / Ammo Pack |
| 2N3906RLRP | TO-92 | 2,000 / Tape & Reel |
| 2N3906ZL1 | TO-92 | 2,000 / Ammo Pack |

†For information on tape and reel specifications, including part orientation and tape sizes, please refer to our Tape and Reel Packaging Specifications Brochure, BRD8011/D.

PC8171xNSZ Series

Low Input Current Type Photocoupler

■ Features

1. Low input current type ($I_F=0.5\text{mA}$)
2. High resistance to noise due to high common rejection voltage (CMR: MIN. $10\text{kV}/\mu\text{s}$)
3. Compact dual-in line package
4. Isolation voltage (V_{iso}): 5kV_{rms}
5. Recognized by UL, file No. E64380

■ Applications

1. Programmable controllers
2. Facsimiles
3. Telephones

■ Rank Table

| Model No. | Rank mark | I_C (mA) | Conditions |
|------------|--------------------|------------|--|
| PC81710NSZ | A, B, C or no mark | 0.5 to 3.0 | $I_F=0.5\text{mA}$ $V_{CE}=5\text{V}$ $T_a=25^\circ\text{C}$ |
| PC81711NSZ | A | 0.6 to 1.5 | |
| PC81712NSZ | B | 0.8 to 2.0 | |
| PC81713NSZ | C | 1.0 to 2.5 | |
| PC81715NSZ | A or B | 0.6 to 2.0 | |
| PC81716NSZ | B or C | 0.8 to 2.5 | |
| PC81718NSZ | A, B or C | 0.6 to 2.5 | |

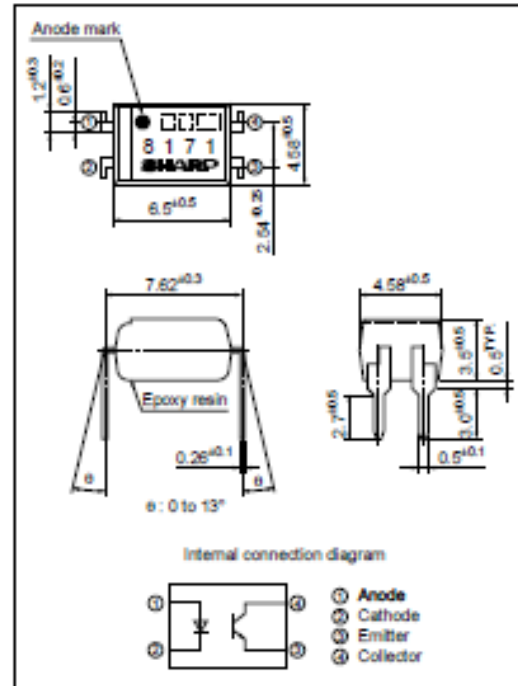
■ Absolute Maximum Ratings (T_a=25°C)

| | Parameter | Symbol | Rating | Unit |
|--------|-----------------------------|-----------|-------------|-------------------|
| Input | Forward current | I_F | 10 | mA |
| | *1 Peak forward current | I_{FM} | 200 | mA |
| | Reverse voltage | V_R | 6 | V |
| | Power dissipation | P | 15 | mW |
| Output | Collector-emitter voltage | V_{CEO} | 70 | V |
| | Emitter-collector voltage | V_{ECO} | 6 | V |
| | Collector current | I_C | 50 | mA |
| | Collector power dissipation | P_C | 150 | mW |
| | Total power dissipation | P_{tot} | 170 | mW |
| | Operating temperature | T_{op} | -30 to +100 | °C |
| | Storage temperature | T_{stg} | -55 to +125 | °C |
| *2 | Isolation voltage | V_{iso} | 5 | kV _{rms} |
| *3 | Soldering temperature | T_{sol} | 260 | °C |

*1 Pulse width=100 μs , Duty ratio=0.001
 *2 40 to 60%RH, AC for 1 minute, f=60Hz
 *3 For 10s

■ Outline Dimensions

(Unit : mm)



■ Electro-optical Characteristics

(Ta=25°C)

| Parameter | | Symbol | Conditions | MIN. | TYP. | MAX. | Unit | |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|--|--------------------|------|---------------|-------------------------|
| Input | Forward voltage | V_F | $I_F=10\text{mA}$ | - | 1.2 | 1.4 | V | |
| | Reverse current | I_R | $V_R=4\text{V}$ | - | - | 10 | μA | |
| | Terminal capacitance | C_T | $V=0, f=1\text{kHz}$ | - | 30 | 250 | pF | |
| Output | Collector dark current | I_{CDO} | $V_{CE}=50\text{V}, I_E=0$ | - | - | 100 | nA | |
| | Collector-emitter breakdown voltage | BV_{CEO} | $I_C=0.1\text{mA}, I_E=0$ | 70 | - | - | V | |
| | Emitter-collector breakdown voltage | BV_{ECO} | $I_E=10\mu\text{A}, I_C=0$ | 6 | - | - | V | |
| Transfer characteristics | Collector current | I_C | $I_E=0.5\text{mA}, V_{CE}=5\text{V}$ | 0.5 | - | 3.0 | mA | |
| | Collector-emitter saturation voltage | $V_{CE(sat)}$ | $I_F=10\text{mA}, I_E=1\text{mA}$ | - | - | 0.2 | V | |
| | Isolation resistance | R_{ISO} | DC500V 40 to 60%RH | 5×10^{10} | 1×10^{11} | - | Ω | |
| | Floating capacitance | C_f | $V=0, f=1\text{MHz}$ | - | 0.6 | 1.0 | pF | |
| | Response time | Rise time | t_r | $V_{CE}=2\text{V}, I_E=2\text{mA}, R_L=100\Omega$ | - | 4 | 18 | μs |
| | | Fall time | t_f | | - | 3 | 18 | μs |
| | *1 Common mode rejection voltage | | CMR | $T_a=25^\circ\text{C}, R_L=470\Omega, V_{CM}=1.5\text{kV (peak)}, I_E=0\text{mA}, V_{CC}=9\text{V}, V_{np}=100\text{mV}$ | 10 | - | - | $\text{kV}/\mu\text{s}$ |

*1 Refer to Fig.1.

Fig.1 Test Circuit for Common Mode Rejection Voltage

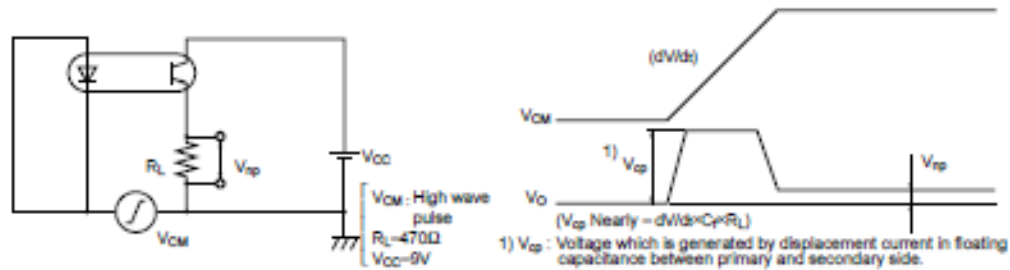


Fig.2 Forward Current vs. Ambient Temperature

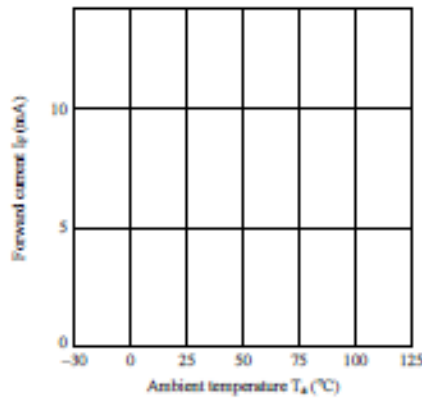
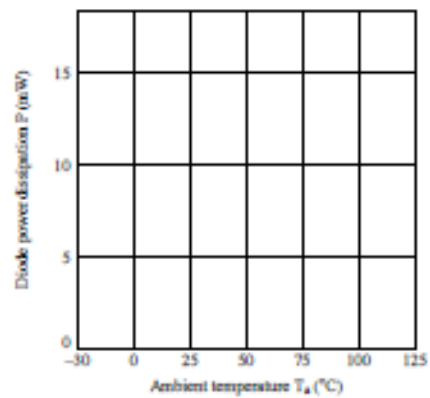


Fig.3 Diode Power Dissipation vs. Ambient Temperature



ANEXO 9

Programa del PIC 16F628A para luces

Iniciando el programa del pic en MicroCode Studio Plus versión 2.2.1.1

Comando para declarar variable digitales

```
cmcon=7
```

Definimos el oscilador interno a 4 Mhz

```
define osc 4
```

La declaración de variables para todo el programa

```
k var byte
```

```
m var byte
```

```
n var byte
```

```
num var byte
```

```
paso var bit
```

```
dato var byte[12]
```

```
cuenta var byte
```

```
repe var byte
```

```
veri var bit
```

```
tot var word
```

```
num1 var word
```

verifi var byte

dim var byte

numdim var bit

estado var byte

dimer var byte

Se guarda los estados anteriores para que el programa inicie cuando se haya ido la luz se guarde la condición anterior.

read 0,estado

if estado=255 then

estado=0

low portb.0

write 0,0

pause 20

write 1,0

pause 20

endif

pause 50

read 0,estado

pause 10

read 1,dim

pause 20

trisa=3

trisb=0

Para obtener los códigos del control remoto se visualizó en una LCD con un código a continuación; la declaración seguida es para inicializar la LCD.

"include "modedefs.bas"

"Setea el port de datos LCD

'define LCD_DREG PORTB

"Setea el bit de comienzo de datos (0 o 4) si el bus es de 4 bits

'DEFINE LCD_DBIT 4

"Setea el port LCD Register Select

'DEFINE LCD_RSREG PORTB

"Setea el bit LCD Register Select

'DEFINE LCD_RSBIT 3

"Setea el port LCD Enable

'DEFINE LCD_EREG PORTB

"Setea el bit LCD Enable

'DEFINE LCD_EBIT 2

"Setea el tamaño del bus LCD (4 u 8 bits)

'DEFINE LCD_BITS 4

"Setea el número de líneas en el LCD

'DEFINE LCD_LINES 2

'pause 2000

'lcdout \$FE,1," línea 1"

'Lcdout \$FE,\$C0, " Línea 2"

pause 500

numdim=0

low portb.1

portb.0=estado

'inicio1:

'paso=0

'pause 200

'verifi=0

'for k=0 to 5

' toggle portb.1

'next k

inicio:

if porta.1=1 then

low portb.1

pause dim

high portb.1

endif

En esta condición es para reconocer la trama del control remoto

if porta.0=1 then

pauseus 2

if porta.0=1 then

paso=0

gosub espera

if paso=1 then

cuenta=0

' repe=0

goto calcular

else

pause 10

goto inicio

endif

endif

endif

pauseus 2

goto inicio

Se calcula la trama del control remoto como se especifica en los gráficos de formas de onda, los tiempos en alto y en bajo para sacar el código en binario

calcular:

if porta.0=1 then

pauseus 4

if porta.0=1 then

cuenta=cuenta+1

gosub espera

if num>10 and num<40 then

if num>=26 and num<=42 then

dato[cuenta-1]=1

endif

if num>=8 and num<=25 then

dato[cuenta-1]=0

endif

```

else

    goto inicio

endif

endif

endif

if cuenta=12 then:goto comparar

pauseus 5

' repe=repe+1

' if repe=250 then:goto inicio1

```

Se realiza el siguiente código para la conversión de binario a decimal e imprimir en la LCD para sacra los códigos de los botones del control remoto

```

goto calcular

comparar:

verifi=0

PAUSE 20

tot=0

for k=0 to 11

    num1=1

    if k>0 then

```



```

for m=0 to k-1

    num1=num1*2

next m

endif

tot=num1*dato[11-k]+tot

next k

' pause 100

' lcdout $FE,1, # tot

pause 100

```

Una vez sacados los códigos los colocamos en las condiciones para que realicen las funciones

El botón TV cambia el estado de la salida es decir si esta activado lo desactiva en este caso enciendo a apaga el foco

```

if tot=2704 then 'TV

    toggle portb.0

    write 0,portb.0

    pause 250

endif

```

El botón MUTE cambia el estado de encendido a apagado con una intermitencia y viceversa, si está apagado lo enciende.

if tot=656 then 'mute

for k=0 to 2

toggle portb.0

pause 300

next k

endif

El botón SLEEP realiza la función de auto programado para cuando este encendido y lo activa el botón lo desactive en unos 10 minutos es decir que se apague al transcurrir el tiempo, y viceversa para cuando esté apagado lo encienda en 10 minutos

if tot=1744 then 'sleep

goto retardo

pause 400

goto inicio

endif

if tot=1168 then 'Volumen sube

read 1,dim

if dim<8 then

dim=dim+1

write 1,dim

pause 10

```

    endif

endif

if tot=3216 then 'Volumen baja

    read 1,dim

    if dim>0 then

        dim=dim-1

        write 1,dim

        pause 10

    endif

endif

endif

```

Los botones CH SUBE y CH BAJA no realizan ninguna función.

```

if tot=144 then 'chanel sube

    endif

if tot=2192 then 'chanel baja

    endif

goto inicio

espera:

```

En la subrutina *espera* calculamos el tiempo que demora cada impulso de la trama en alto para sacar el código binario.

```
num=0

espera1:

  if porta.0=0 then

    pauseus 2

  if porta.0=0 then

    goto espera2

  endif

endif

num=num+1

if num>250 then: goto inicio 'Aumentado

  pauseus 4

  goto espera1

espera2:

if num>=67 and num<=76 then

  paso=1

else

  paso=0

endif

return
```

La subrutina retardo Calcula los 10 minutos para el botón sleep

retardo:

toggle portb.0

pause 300

toggle portb.0

for k=0 to 250

for m=0 to 250

for n=0 to 250

pauseus 5

if porta.0=1 then

pauseus 2

if porta.0=1 then

paso=0

gosub espera

if paso=1 then

cuenta=0

goto calcular

endif

endif

endif

next n

next m

next k

toggle portb.0

goto inicio

ANEXO 10

Programa del PIC 16F628A para persianas

cmcon=7

define osc 4

k var byte

m var byte

n var byte

num var byte

paso var bit

dato var byte[12]

cuenta var byte

veri var bit

tot var word

num1 var word

verifi var byte

k1 var byte

'estado var byte

'read 0,estado

'if estado=255 then

```
' estado=0

' low portb.0

' write 0,0

' pause 20

' write 1,0

' pause 20

'endif

'pause 50

'read 0,estado

pause 20

trisa=3

trisb=0

#include "modedefs.bas"

"Setea el port de datos LCD

#define LCD_DREG PORTB

"Setea el bit de comienzo de datos (0 o 4) si el bus es de 4 bits

'DEFINE LCD_DBIT 4

"Setea el port LCD Register Select

'DEFINE LCD_RSREG PORTB
```



```

"Setea el bit LCD Register Select

'DEFINE LCD_RSBIT 3

"Setea el port LCD Enable

'DEFINE LCD_EREG PORTB

"Setea el bit LCD Enable

'DEFINE LCD_EBIT 2

"Setea el tamaño del bus LCD (4 u 8 bits)

'DEFINE LCD_BITS 4

"Setea el número de líneas en el LCD

'DEFINE LCD_LINES 2

'pause 2000

'lcdout $FE,1," linea 1"

'Lcdout $FE,$C0, " Linea 2"

'portb.0=estado

'inicio1:

'paso=0

'pause 200

'verifi=0

'for k=0 to 5

```

```
' toggle portb.1

'next k

inicio:

*****

if porta.0=1 then

    pauseus 2

    if porta.0=1 then

        paso=0

        gosub espera

        if paso=1 then

            cuenta=0

'     repe=0

        goto calcular

    else

        pause 10

        goto inicio

    endif

endif

endif

endif
```

```
pauseus 2

goto inicio

calcular:      'Se calcula la trama del control remoto

if porta.0=1 then

    pauseus 4

    if porta.0=1 then

        cuenta=cuenta+1

        gosub espera

        if num>10 and num<40 then

            if num>=26 and num<=42 then

                dato[cuenta-1]=1

            endif

            if num>=8 and num<=25 then

                dato[cuenta-1]=0

            endif

        else

            goto inicio

        endif

    endif

endif
```

```

endif

  if cuenta=12 then:goto comparar

  pauseus 5

' repe=repe+1

' if repe=250 then:goto inicio1

'*****

goto calcular

comparar:

verifi=0

PAUSE 20

tot=0

for k=0 to 11

  num1=1

  if k>0 then

    for m=0 to k-1

      num1=num1*2

    next m

  endif

  tot=num1*dato[11-k]+tot

```

```
next k

' pause 100

' lcdout $FE,1, # tot

pause 100

if tot=2704 then 'TV

endif

if tot=656 then 'mute

endif

if tot=1744 then 'sleep

endif

if tot=1168 then 'Volumen sube

endif

if tot=3216 then 'Volumen baja

endif

if tot=144 then 'chanel sube

' for k1=0 to 70

' high portb.1

' pause 25

' low portb.1
```

```

' pause 4

' next k1

pwm portb.1,255,120

endif

if tot=2192 then 'chanel baja

pwm portb.1,10,120

endif

goto inicio

espera:

num=0 'Se calcula el tiempo que demora cada impulso de la trama

espera1:

if porta.0=0 then

pauseus 2

if porta.0=0 then

goto espera2

endif

endif

num=num+1

if num>250 then: goto inicio 'Aumntado

```

```
    pauseus 4

goto espera1

espera2:

if num>=67 and num<=76 then

    paso=1

else

    paso=0

endif

return

goto inicio
```

ANEXO 11



Figura 45: circuito para la corrosión

Realizado por Javier Cáceres

ANEXO 12



Figura 46: Corrosión de la placa

Realizado por Javier Cáceres

ANEXO 13



Figura 47: circuito de conmutación

Realizado por Javier Cáceres

ANEXO 14



Figura 48: Tipo de lámpara no recomendable para la aplicación

Realizado por Javier Cáceres

ANEXO 15

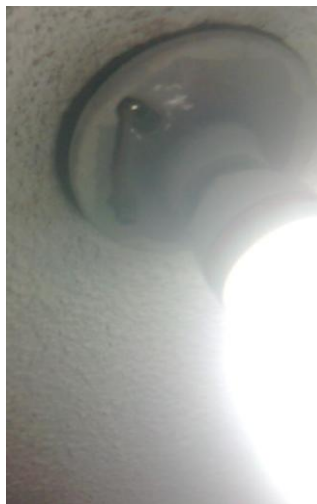


Figura 49: Circuito instalado

Realizado por Javier Cáceres

ANEXO 16



Figura 50: Infrarrojo del control remoto

Realizado por Javier Cáceres

ANEXO 17



Figura 51: vista final del circuito implementado

Realizado por Javier Cáceres