

ALARMA PERSONAL PARA SORDOS Y SORDO-CIEGOS

CAMILO ERNESTO PERILLA CORTES
20021107006
DIEGO ANDRÉS RODRÍGUEZ RINCÓN
20021107007

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
NODO ELECTRÓNICA
BOGOTÁ
2008

ALARMA PERSONAL PARA SORDOS Y SORDO-CIEGOS

PRESENTADO POR:

CAMILO ERNESTO PERILLA CORTES
20021107006
DIEGO ANDRÉS RODRÍGUEZ RINCÓN
20021107007

Proyecto de grado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Electrónico

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
NODO ELECTRÓNICA
BOGOTÁ
2008

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D. C. Mayo de 2008

AGRADECIMIENTOS

Gracias al Jardín Infantil Pimpones por haber facilitado sus instalaciones para el desarrollo del proyecto, gracias a la Universidad de San Buenaventura por facilitar los laboratorios de electrónica.

Y gracias a todas aquellas personas que con sus aportes hicieron realidad este proyecto.

Los Autores.

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 ANTECEDENTES.....	12
1.1.1 Software para comunicarse con sordos	12
1.1.2 Comunicador para sordos en ascensores.....	13
1.2 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	14
1.4 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	14
1.2.1 Objetivo general.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO	15
1.5.1 Alcances	15
1.5.2 Limitaciones	15
2. MARCO DE REFERENCIA	16
2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	16
2.1.1 La sordera.....	16
2.1.2 Características clínicas.....	16
2.1.3 Tipos.....	17
2.1.4 Según dónde se localiza la lesión:	17
2.1.5 Según el grado de pérdida auditiva:.....	18
2.1.6 Según la causa de pérdida auditiva:	19
2.1.7 Según la edad de comienzo de la pérdida auditiva:.....	19
2.1.8 ¿Cómo afecta la sordoceguera a nuestra relación con el entorno?	20
2.1.9 Partes del sistema.....	21
2.3. MARCO TEÓRICO	27
2.3.1 Sordera.	27
Figura 1. Modelos de auxiliares auditivos	28
2.3.2. Tipos de sordera.....	28
2.3.3. Ceguera o amaurosis	29
2.3.4. Etiología.....	29
2.3.5. Comunicación electrónica.....	30
2.3.6. Medios de transmisión.....	31
2.3.7. Modulación por desplazamiento de amplitud	32
2.3.8 .Transmisión síncrona	34
2.3.9. Tipos de alimentación.....	34
2.3.10. Tipos de comunicación	38
2.3.11. Modos de transmisión de datos.....	39
2.3.12. Microcontroladores	43
3. METODOLOGÍA.....	45
3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	45

3.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	46
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	46
3.6 VARIABLES	47
3.6.1 Variables independientes.....	47
3.6.2 Variables dependientes.....	47
4. DESARROLLO INGENIERIL	48
4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	48
4.2 DIAGRAMA DE BLOQUES.....	49
5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	59
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXOS	66

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Modelos de auxiliares auditivos	28
Figura 2: El ojo humano	29
Figura 3. Medio guiados	31
Figura 4. Medio No guiados	32
Figura 5. ASK.....	32
Figura 6. Pilas	35
Figura 7. Transmisión simplex	38
Figura 8. Transmisión dúplex.....	39
Figura 9. Transmisión full duplex	39
Figura 10. Transmisión en paralelo.....	40
Figura11. Transmisión en serie.....	40
Figura 12. Formato de un carácter.....	41
Figura 13. Microcontrolador	44
Figura 14.Diagrama de Bloques	49
Figura 15. HT12E.....	50
Figura 16. Diagrama de la conexión codificador transmisor	51
Figura 17. Antena Helicoidal	54
Figura18. HT12D	54
Figura 19. Diagrama conexión HT12D, PIC16F84A, RLP434A.....	55
Figura 20. Led de haz de luz	57
Figura 21. Motor vibrador.....	57
Figura 22.Diagrama de Flujo.....	58
Figura 23. Transmisor Alarma.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Banda de Frecuencias	26
-------------------------------------	----

GLOSARIO

"Hipoacusia". Disminución de la capacidad auditiva de algunas personas, la que puede clasificarse en leve, mediana y profunda.

Leve. La que fluctúa aproximadamente entre 20 y 40 decibeles.

Mediana. La que oscila entre 40 y 70 decibeles.

Profunda. La que se ubica por encima de los 80 decibeles y especialmente con curvas auditivas inclinadas.

"Hipoacúsico". Quienes sufren de hipoacusia.

"Sordo". Es todo aquel que no posee la audición suficiente y que en algunos casos no puede sostener una comunicación y socialización natural y fluida en lengua oral alguna, independientemente de cualquier evaluación audiométrica que se le pueda practicar.

"Comunicación". Es todo acto por el cual una persona da o recibe de otra información acerca de las necesidades personales, deseos, percepciones, conocimiento o estados afectivos. Es la base y requisito obligatorio de toda agrupación humana ya que hace posible la constitución, organización y preservación de la colectividad.

Es un proceso social, para que la comunicación se produzca es necesario que exista entre los interlocutores motivación para transmitir y recibir.

Es preciso que haya intervenido explícita o implícita, un acuerdo entre los interlocutores respecto de la utilización de un código que permita la organización de los mensajes transmitidos tomando un medio o canal de comunicación determinado.

"Sordoceguera". Es una limitación única caracterizada por una deficiencia auditiva y visual ya sea parcial o total; trae como consecuencia dificultades en la comunicación, orientación, movilidad y el acceso a la información.

"Sordociego(a)". Es aquella persona que en cualquier momento de la vida puede presentar una deficiencia auditiva y visual tal que le ocasiona serios problemas en la comunicación, acceso a información, orientación y movilidad. Requiere de servicios especializados para su desarrollo e integración social.

"BIT" el bit es la unidad mínima de información empleada en informática, en cualquier sistema digital, o en la teoría de la información.

"ASK" la modulación por desplazamiento de amplitud, en inglés Amplitude-shift keying (ASK), es una forma de modulación en la cual se representan los datos digitales como variaciones de amplitud de la onda portadora.

"RF" El término radiofrecuencia, también denominado espectro de radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción menos energética del espectro electromagnético, situada entre unos 3 Hz y unos 300 GHz. Las ondas electromagnéticas de esta región del espectro se pueden transmitir aplicando la corriente alterna originada en un generador a una antena.

INTRODUCCIÓN

¿Por qué las Poblaciones Especiales corren Riesgo? Las poblaciones especiales corren riesgo por una diversidad de razones:

La disminución de la movilidad, salud, visión y auditividad puede limitar la capacidad de una persona para tomar las medidas rápidas que se necesitan para escapar durante una emergencia a causa de un incendio.

Dependiendo de las limitaciones físicas, muchas de las medidas que un individuo puede tomar para protegerse del peligro de un incendio pueden necesitar la ayuda de un cuidador, vecino, o alguien de afuera.

La instalación de alarmas en instituciones que brindan capacitación a personas con discapacidad auditiva como la hipoacusia¹ en buen estado de funcionamiento, aumentan de manera decisiva sus posibilidades de sobrevivir.

A continuación, se vera el desarrollo de un proyecto que busca mejorar el funcionamiento de las alarmas convencionales, integrando un sistema portátil que permita dar aviso directo y personal a las personas con discapacidades como sordos y sordo-ciegos.

¹ **Hipoacusia:** Disminución de la capacidad auditiva de algunas personas, la que puede clasificarse en leve, mediana y profunda.

Leve. La que fluctúa aproximadamente entre 20 y 40 decibeles.

Mediana. La que oscila entre 40 y 70 decibeles.

Profunda. La que se ubica por encima de los 80 decibeles y especialmente con curvas auditivas inclinadas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Software para comunicarse con sordos²

Este Sistema está pensado para que las personas sordas reciban los avisos de incendio en lugares públicos a través de mensajes SMS, IBM ha desarrollado un nuevo servicio llamado LAMA, que sirve para mejorar la comunicación con las personas sordas.

Sus creadores esperan que se utilice en lugares públicos muy concurridos, como aeropuertos, estaciones de tren y hospitales. Este software funciona conectándose directamente con el teléfono móvil de la persona y transmitiéndole los mensajes de los altavoces como SMS.

LAMA se ha creado después de que un empleado sordo que trabajaba en IBM expresara su preocupación a la compañía, ya que se sentía en desventaja con respecto a sus compañeros a la hora de enterarse de las alarmas de incendio. Aunque este Sistema está diseñado para ayudar a las personas que carecen de audición, puede ser adaptado para personas invidentes transformándose en un

² <http://www.tecnosord.com/2007/04/25/ibm-presenta-un-software-para-comunicarse-con-sordos>

Sistema de instrucciones que explica a las personas cómo llegar a un lugar determinado.

LAMA es un software que está pensado para ser gestionado por los lugares públicos que deberían conectar el Sistema y actualizarlo.

1.1.2 Comunicador para sordos en ascensores³

El Sistema de comunicación en ascensores PubliMPD tiene la particularidad de que está especialmente dirigido a los sordos.

Se trata de un intercomunicador de emergencia para ascensores (de obligada instalación) que, además de altavoz y micrófono, dispone de una pantalla de cristal líquido y un botón interactivo.

Desarrollado por Centybel, muestra mensajes escritos y en lenguaje de manos a la persona sorda en caso de emergencia. También permite mostrar mensajes informativos que son cargados vía módem.

1.2 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad existen alarmas especiales para personas con discapacidad auditiva, que a diferencia de las alarmas comunes que emiten sonido, estas, también emiten luz.

Esto no garantiza que este tipo de personas perciban esta señal de alarma, aparte se pueden encontrar con limitaciones como estar en campo abierto o encontrarse en un lugar en el cual no se encuentre la alarma.

³ www.centybel.com

¿Como diseñar un Sistema de alarma que permita dar aviso de forma personal?

1.3 JUSTIFICACIÓN

El acceso de una persona sordociega al contexto "real", al mundo que le rodea, viene determinada por su capacidad y habilidad para salvar las barreras y los espacios vacíos que se han producido por la falta de vista y oído.

Esta característica de la no conexión inmediata con el ambiente y la necesidad de utilizar el sentido del tacto para recibir la información y comunicarse con el medio y con los demás, hacen de la sordoceguera una minusvalía "única", que no puede contemplarse como "la suma de dos".

De esto se deriva la necesidad de estrategias y técnicas específicas tanto para educar a los niños con sordoceguera como para facilitar la adaptación de los adultos que han quedado sordociegos a su nueva situación, es decir, se requieren servicios de calidad que posibiliten un acceso adecuado al medio.

Para ayudar a mejorar la calidad de vida de personas sordociegas, y disminuir los riesgos de accidentes en casos de emergencia, es necesario ofrecer tecnología que ayude a aumentar de manera decisiva sus posibilidades de sobrevivir.

1.4 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo general

Diseñar e implementar una alarma personal para personas con discapacidad auditiva y/o visual.

1.2.2 Objetivos específicos

- Diseñar un accionador de alarma portátil
- Diseñar la señal que será emitida para dar avisos de alarma.
- Diseñar el programa que permita dar aviso, al detectar la señal de alarma.
- Diseñar e implementar el sistema portátil que active luces y vibración al detectar la señal.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO

1.5.1 Alcances

- El proyecto esta dirigido a realizar un Sistema de alarma para personas con discapacidad auditiva y/o visual, con el fin de avisar en caso de emergencia a cada uno de ellos por medio de un sistema portátil.

1.5.2 Limitaciones

- El prototipo esta limitado a las características de alcance que maneja la comunicación inalámbrica.

2. MARCO DE REFERENCIA

En el marco de referencia, se encuentra descritos, las teorías y los conceptos, concernientes a las personas con discapacidad auditiva y visual, además, la argumentación necesaria para el diseño y realización del sistema.

2.1 MARCO CONCEPTUAL

Este marco conceptual se divide en dos partes bien definidas una concerniente a la población y su disposición medica; la otra parte concierne a los conceptos del diseño y desarrollo del prototipo.

2.1.1 La sordera

Es la dificultad o la imposibilidad de usar el sentido del oído debido a una pérdida de la capacidad auditiva parcial (hipoacusia) o total (cofosis), y unilateral o bilateral. Así pues, una persona sorda será incapaz o tendrá problemas para escuchar. Ésta puede ser un rasgo hereditario o puede ser consecuencia de una enfermedad, traumatismo, exposición a largo plazo al ruido, o medicamentos agresivos para el nervio auditivo.

2.1.2 Características clínicas

Para comprobar el grado de sordera de una persona, se le hace una prueba de audiometría, de manera que una persona con sordera puede tener problemas en la percepción correcta de la intensidad (decibelios) o de la frecuencia (hertzios) de sonidos relacionados con el lenguaje oral, y es frecuente que se den resultados diferentes para cada oído. La pérdida de la capacidad auditiva generalmente se describe como leve, benigna, moderada, severa o profunda, dependiendo de dicha prueba. Generalmente, cuando un niño cuya pérdida de la capacidad auditiva

supere a los 90 dB, se considera entonces que necesita un método educativo específico para personas sordas.

2.1.3 Tipos

Podemos considerar diversos criterios a la hora de clasificar las diferentes tipologías de pérdida auditiva o sordera:

2.1.4 Según dónde se localiza la lesión:

- **Pérdida auditiva conductiva o de transmisión**

Causadas por enfermedades u obstrucciones en el oído exterior o medio (las vías de conducción a través de las cuales el sonido llega al oído interior), la pérdida auditiva conductivas normalmente afectan a todas las frecuencias del oído de manera uniforme, aunque no resulten pérdidas severas. Una persona con una pérdida de la capacidad auditiva conductiva bien puede usar audífonos o puede recibir ayuda por médicos o intervenciones quirúrgicas.

- **Pérdida auditiva sensorial, neurosensorial o de percepción**

Son en los casos en los que las células capilares del oído interno, o los nervios que lo abastecen, se encuentran dañados. Esta pérdida auditiva pueden abarcar desde pérdidas leves a profundas. A menudo afectan a la habilidad de la persona para escuchar ciertas frecuencias más que otras, de manera que escucha de forma distorsionada el sonido, aunque utilice un audífono amplificador. No obstante, en la actualidad, las grandes prestaciones tecnológicas de los audífonos digitales son capaces de amplificar solamente las frecuencias deficientes, distorsionando inversamente la onda para que la persona sorda perciba el sonido de la forma más parecida posible como sucedería con una persona oyente.

- **Pérdida auditiva mixta**

Se refiere a aquellos casos en los que existen aspectos de pérdidas conductivas y sensoriales, de manera que existen problemas tanto en el oído externo o medio y el interno. Este tipo de pérdida también puede deberse a daños en el núcleo del Sistema nervioso central, ya sea en las vías al cerebro o en el mismo cerebro. Es importante tener cuidado con todo tipo de golpes fuertes en la zona auditiva, ya que son los principales causantes de este tipo de sordera.

- **Pérdida auditiva central**

Autores como Valmaseda y Díaz-Estébanez (1999) hablan de esta cuarta tipología, que hace referencia sólo y exclusivamente a lesiones en los centros auditivos del cerebro

2.1.5 Según el grado de pérdida auditiva:

- **Audición normal**

Existiría audición por debajo de los 20

- **Deficiencia auditiva leve**

Umbral entre 20 y 40 dB

- **Deficiencia auditiva media**

Umbral auditivo entre 40 y 70 dB

- **Deficiencia auditiva severa**

Umbral entre 70 y 90 dB

- **Pérdida profunda**

Umbral superior a 90 dB

- **Pérdida total y cofosis**

Umbral por encima de 120 dB o imposibilidad auditiva total. Son los realmente llamados "sordos", mientras que a las personas incluidas en los grupos anteriores se les denomina "hipoacúsicos".

2.1.6 Según la causa de pérdida auditiva:

La etiología de la discapacidad auditiva puede ser por causas exógenas como la rubeola materna durante el embarazo, incompatibilidad del factor Rh... y que suelen provocar otros problemas asociados (dificultades visuales, motoras, cognitivas). O bien puede ser una sordera hereditaria, la cual, al ser recesiva, no suele conllevar trastornos asociados.

2.1.7 Según la edad de comienzo de la pérdida auditiva:

- El momento en el que aparece la discapacidad auditiva es determinante para el desarrollo del lenguaje del individuo, por lo que se pueden distinguir dos grupos:
- Prelocutivos: si la discapacidad sobrevino antes de adquirir el lenguaje oral (antes de 2 años)
- Perilocutivos: si la discapacidad sobrevino mientras se adquiría el lenguaje oral (2-3 años)
- Poslocutivos: si la discapacidad sobrevino después de adquirir el lenguaje oral (después de 3 años)

2.1.8 ¿Cómo afecta la sordoceguera a nuestra relación con el entorno?

La sordoceguera presenta unas características muy diferentes según la edad en la que aparece.

Al nacer tomamos contacto con la realidad circundante por medio de los estímulos que recibimos a través de los cinco sentidos, que son procesados por nuestro cerebro y se transforman en una información que impulsa nuestro desarrollo.

Los lazos con el mundo surgen gracias a la interrelación social y cultural de la persona con todo lo que le rodea.

Sin una intervención que compense la falta de percepción de los estímulos externos, los niños sordociegos no conseguirán elaborar un modelo de comportamiento, no tendrán una relación, una adaptación adecuada al entorno.

Retomando el ejemplo de Anne Nafstad, podríamos decir que "los niños sordociegos no tienen mapas lo suficientemente buenos como para evitar perderse. Necesitan mapas o gráficos que le muestren el cambiante carácter del paisaje por el que están viajando; necesitan ser ayudados, guiados y llevados de la mano".

Por otra parte, la sordoceguera adquirida en edad adulta es una situación muy distinta. Afecta a individuos que han adquirido un bagaje de conocimientos y poseen experiencias visuales y/o auditivas y que tienen una clara conciencia de la pérdida que han sufrido, ya que han perdido el sentido en el que se estaban apoyando para compensar la falta de uno de ellos, o ambos a la vez.

La consecuencia de la pérdida de los sentidos de la distancia es que la relación con la realidad circundante queda, restringida, momentáneamente, a la información que puede suministrar el tacto a través de las manos extendidas y las sensaciones en la piel. La única información recibida más allá de la punta de los dedos sólo es posible a través del olfato, el único sentido de la distancia que queda... fuera de la imaginación.

Aún después de haber pasado por una etapa de rehabilitación, sigue habiendo dificultades inherentes a la propia minusvalía, pero debidas también a un mundo escasamente preparado para acogernos. Veamos algunas de las más importantes:

2.1.9 Partes del sistema

- **Microcontrolador.** Dispositivo electrónico capaz de llevar a cabo procesos lógicos estos procesos son descritos a través de un programa el cual administra los recursos que posee el circuito integrado como son: CPU (Central Processing Unit), memorias RAM (Random Access Memory) y ROM (Read Only Memory), líneas entradas y salidas (Input , output), puertos serie y paralelo , temporizadores , entre otros.
- **Módulos de RF.** El término radiofrecuencia, también denominado espectro de radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción del espectro electromagnético en el que se pueden generar ondas electromagnéticas aplicando corriente alterna a una antena.
- **Codificadores** .Un codificador es un circuito combinatorial con 2^N entradas y N salidas, cuya misión es presentar en la salida el código binario correspondiente a la entrada activada. Existen dos tipos fundamentales de codificadores: codificadores sin prioridad y codificadores con prioridad. En el caso de codificadores sin prioridad, puede darse el caso de salidas cuya

entrada no pueda ser conocida: por ejemplo, la salida 0 podría indicar que no hay ninguna entrada activada o que se ha activado la entrada número 0. Además, ciertas entradas pueden hacer que en la salida se presente la suma lógica de dichas entradas, ocasionando mayor confusión. Por ello, este tipo de codificadores es usado únicamente cuando el rango de datos de entrada está correctamente acotado y su funcionamiento garantizado.

- **Decodificadores** Un decodificador o descodificador es un circuito combinacional, cuya función es inversa a la del codificador, esto es, convierte un código binario de entrada (natural, BCD, etc.) de N bits de entrada y M líneas de salida (N puede ser cualquier entero y M es un entero menor o igual a 2^N), tales que cada línea de salida será activada para una sola de las combinaciones posibles de entrada. Estos circuitos, normalmente, se suelen encontrar como decodificador / demultiplexor. Esto es debido a que un demultiplexor puede comportarse como un decodificador.
- **Regulador** Un regulador de tensión es un dispositivo electrónico diseñado con el objetivo de proteger aparatos eléctricos y electrónicos delicados de variaciones de diferencia de potencial (tensión/voltaje), descargas eléctricas y "ruido" existente en la corriente alterna de la distribución eléctrica.
- **Transistores** es un dispositivo electrónico semiconductor que cumple funciones de amplificador, oscilador, conmutador o rectificador.
- **Motor** es una máquina capaz de transformar la energía almacenada en combustibles, baterías u otras fuentes, en energía mecánica capaz de realizar un trabajo.

2.2. MARCO LEGAL

LEY 982 DE 2005
(Agosto 2)

Por la cual se establecen normas tendientes a la equiparación de oportunidades para las personas sordas y sordociegas y se dictan otras disposiciones.

El Congreso de Colombia

DECRETA:

CAPITULO V

De los medios masivos de comunicación, la telefonía y otros servicios Artículo 13. El Estado asegurará a las personas sordas, sordociegas e hipoacúsicas el efectivo ejercicio de su derecho a la información en sus canales nacionales de televisión abierta, para lo cual implementará la intervención de Intérpretes de Lengua de Señas, closed caption y subtítulos, en los programas informativos, documentales, culturales, educacionales y en los mensajes de las autoridades nacionales, departamentales y municipales dirigidos a la ciudadanía.

Parágrafo 1°. En los aeropuertos, terminales de transporte y demás lugares públicos donde se dé información por altoparlante deberán contar con Sistemas de información escrita visibles para personas sordas.

Parágrafo 2°. Cuando se transmitan las sesiones del Congreso, tanto en comisiones como en plenarias, por Señal Colombia o por el canal institucional del Estado que llegare a sustituirlo, será obligatorio el servicio de intérprete de Lengua de Señas, closed caption y subtítulos. De igual forma los noticieros de Senado y Cámara incluirán este servicio.

Artículo 14. El Estado facilitará a las personas sordas, sordociegas e hipoacúsicas el acceso a todas las ayudas técnicas necesarias para mejorar su calidad de vida.

Artículo 15. Todo establecimiento o dependencia del Estado y de los entes territoriales con acceso al público, deberá contar con señalización, avisos, información visual y Sistemas de alarmas luminosas aptos para su reconocimiento por personas sordas, sordociegas e hipoacúsicas.

Artículo 16. En todo anuncio de servicio público en el que se utilice algún sonido ambiental, efectos sonoros, diálogo o mensaje verbal, que sea transmitido por el canal institucional del Estado, se deberán utilizar los Sistemas de acceso a la información para los sordos como el closed caption o texto escondido, la subtitulación y el servicio de interpretación en Lengua de Señas, de acuerdo con la reglamentación que expida el Gobierno Nacional para tal efecto.

Artículo 17. El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Comunicaciones y la Comisión Nacional de Televisión, deberán garantizar la televisión como un servicio público a los sordos y sordo ciegos, para lo cual establecerán acuerdos colaborativos con los canales abiertos en el nivel nacional, regional, o local, tendientes a implementar las disposiciones establecidas en el artículo anterior.

Artículo 18. Los teléfonos públicos deberán contar con características técnicas que permitan a los limitados sensoriales el acceso a este servicio. El Gobierno Nacional reglamentará la materia.

Artículo 19. En las obras de teatro, conferencias, congresos u otros eventos públicos se llevarán a cabo con intérpretes español-Lengua de Señas Colombiana y un guía intérprete o viceversa cuando un grupo de diez (10) o más sordos señantes y/o sordociegos lo soliciten.

Artículo 20. En las obras de teatro, conferencias, congresos u otros eventos públicos se llevarán a cabo con captura de texto a pantalla cuando un grupo de (10) o más sordos señantes o hablantes lo soliciten.

Normatividad del Ministerio de comunicaciones.

Estructura y manejo del cuadro nacional de atribución de Bandas de frecuencias.

En el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias, se presenta la atribución de bandas de frecuencias, por bandas, a los servicios de radiocomunicación, en cinco columnas identificadas como: REGIÓN 1, REGIÓN 2, REGIÓN 3, COLOMBIA y NOTAS. Las primeras tres columnas, corresponden al Cuadro de Atribución Internacional de Bandas de Frecuencias del Reglamento de Radiocomunicaciones, de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Todos los países están en igualdad de condiciones para acceder al recurso natural denominado espectro radioeléctrico, de una manera adecuada que permita la compartición internacional de este recurso limitado.

La cuarta columna se denomina "COLOMBIA" y las bandas de frecuencias allí tratadas están atribuidas a servicios de radiocomunicaciones de manera totalmente compatible con aquellos que figuran en la segunda columna llamada "REGIÓN 2", toda vez que Colombia pertenece a ésta Región geográfica de la UIT. En la columna "REGIÓN 2" a menudo aparece dos o más servicios de radiocomunicación. El Ministerio de Comunicaciones tiene la facultad de decidir si uno, dos o todos ellos operarán en la banda de frecuencias respectiva, este aspecto se refleja en la cuarta columna denominada "COLOMBIA", en la cual, también aparecen los numerales del reglamento de 24 radiocomunicaciones de la UIT (notas internacionales) que son aplicables a Colombia. Por supuesto, se establecen los procedimientos y condiciones que aseguren que no ocurrirán problemas de interferencias perjudiciales entre los servicios que compartan dicha banda. La quinta columna está destinada para la relación y numeración de las Notas Nacionales con siglas alfanuméricas CLM1, CLM2, CLM3, etc., cuyo significado podrá consultarse en el Capítulo V de este documento.

El Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias es un instrumento ordenador del espectro radioeléctrico y para su interpretación, debe considerarse, además de lo dicho, los aspectos siguientes:

- La atribución de bandas de frecuencias a los diversos servicios de radiocomunicación comienza a partir de 9 kHz.
- En Colombia, la atribución nacional de frecuencias considera hasta 40,0GHz.
- En Colombia, a partir de la frecuencia de 40,0 GHz y hasta la frecuencia de 400 GHz, para fines de planeación, la atribución nacional de bandas de frecuencias es idéntica a la atribución internacional del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- La banda de frecuencias 275 - 1000 GHz no tiene actualmente atribución de servicios.

Tabla 1. Banda de Frecuencias

Región 1	Región 2	Región 3	Colombia	Notas
430 – 432 AFICIONADOS RADIOLOCALIZACIÓN S5.271 S5.272 S5.273 S5.274 S5.275 S5.276 S5.277	430 – 432 RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados S5.271 S5.276 S5.277 S5.278 S5.279		430 – 440 RADIOLOCALIZACIÓN AFICIONADOS S5.276 S5.278	CLM 9 CLM 42 CLM 81 CLM 82 CLM 85 CLM 90
432 - 438 AFICIONADOS RADIOLOCALIZACIÓN Explotación de la Tierra por satélite (activo) S5.138 S5.271 S5.272 S5.276 S5.277 S5.280 S5.281 S5.282	432 - 438 RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Exploración de la Tierra por Satélite (activo) S5.271 S5.276 S5.277 S5.278 S5.279 S5.281 S5.282 S5.283		432 - 438 RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Exploración de la Tierra por Satélite (activo)	

Fuente: www.Ministeriodecomunicaciones.gov.co

CLM 42. La banda 430 - 440 MHz se atribuye, a título primario, a los servicios de radiolocalización y aficionados.

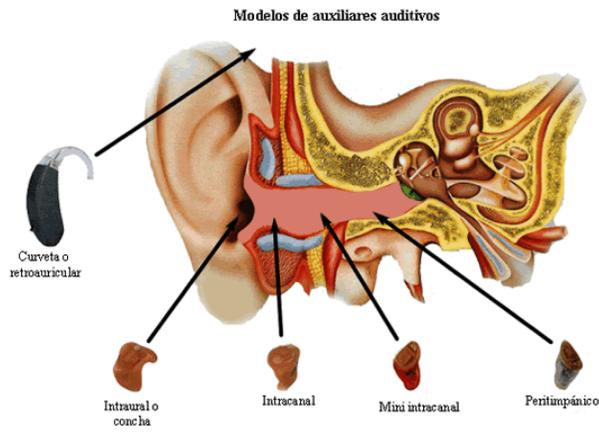
CLM 85. De acuerdo con la Resolución 797 de 8 de junio de 2001, se atribuyen en las bandas de frecuencias 285,000 – 322,000 MHz, 433,000 – 434,790 MHz, 902,000 – 928,000 MHz, 2900,000 – 3100,000 MHz, 3267,000 – 3332,000 MHz, 3339,000 – 3345,800 MHz, 3358,000 – 3400,000 MHz, 5785,000 – 5 815,000 MHz, 13400,000 – 13750,000 MHz, 24050,000 – 24250,000 MHz, 76000,000 – 77000,000 MHz, y las frecuencias 0,1250, 0,1232 y 0,1342 MHz; para ser utilizadas libremente por parte del público en general para aplicaciones de telemetría, telealarmas y telecontrol vehicular con bajos niveles de potencia o intensidad de campo y respeten los límites de intensidad de campo descritos en el artículo 3º, tabla No 3.5 de la citada Resolución. 13

2.3. MARCO TEÓRICO

2.3.1 Sordera.

También conocida como hipoacusia, incapacidad para oír; esta alteración afecta de forma especial a las personas que la padecen ya que su integración en la sociedad es muy difícil. Alrededor de un 10% de la población padece problemas de audición. Afecta a todas las edades y sus consecuencias son leves o graves. Un 1% de la población es *sordo profundo*, es decir, tiene una pérdida de audición tan importante que no se beneficia de aparatos de amplificación como los que se observan en la figura 1. Los *duros de oído* o *sordos leves y moderados* pueden beneficiarse, en grado variable, de los audífonos.

Figura 1. Modelos de auxiliares auditivos



Fuente: Encarta 2008

2.3.2. Tipos de sordera

- La *sordera de conducción* se produce por enfermedades u obstrucciones del oído externo o medio y no suele ser grave; puede mejorar con audífonos y puede corregirse con tratamiento médico o quirúrgico.
- La *sordera neurosensorial* se produce por lesión de las células sensitivas o de las terminaciones nerviosas del oído interno; puede ser desde leve hasta grave. La pérdida auditiva es mayor en unas frecuencias que en otras y queda distorsionada la percepción sonora aunque el sonido se amplifique. En este caso, los audífonos no son útiles.
- La sordera mixta se produce por problemas tanto en el oído externo o medio como en el interno.
- La sordera central se debe a la lesión del nervio auditivo (octavo par craneal) o de la corteza cerebral auditiva.

vías de desarrollo las enfermedades oculares más frecuentes son las infecciosas y parasitarias, en especial en los niños. Otra causa de ceguera en los niños es la malnutrición (carencias de vitamina A). Las madres que hayan padecido rubéola durante la gestación pueden ocasionar ceguera congénita a sus hijos. En los adultos también son causa de ceguera la diabetes mellitus y la hipertensión. Otra causa frecuente de ceguera en los ancianos, la enfermedad degenerativa de la retina central (*degeneración de la mácula*), es a veces causa de la arteriosclerosis

2.3.5. Comunicación electrónica

La comunicación nace de la necesidad del hombre de darse a entender hacia sus semejantes, en el afán de lograr un mayor nivel de difusión o alcance de su información. A partir de este momento se identifican los componentes de la comunicación

- **Fuente** Genera los datos a transmitir.
- **El transmisor** Normalmente los datos generados no son transmitidos así como se generan. El transmisor transforma y codifica la información reduciendo señales electromagnéticas para ser transmitidas a través de algún Sistema de transmisión
- **Sistema de transmisión** Puede ser un cable desde una línea simple de transmisión hasta una compleja red que conecte la fuente con el destino
- **El receptor** Acepta la señal proveniente del Sistema de transmisión y la convierte de tal manera que pueda ser manejada por el sistema destino.
- **El destino** Toma los datos del receptor.

2.3.6. Medios de transmisión

Por medio de transmisión, la aceptación amplia de la palabra, se entiende el material físico cuyas propiedades de tipo electrónico, mecánico, óptico, o de cualquier otro tipo se emplea para facilitar el transporte de información entre terminales distante geográficamente.

El medio de transmisión consiste en el elemento q conecta físicamente las estaciones de trabajo al servidor y los recursos de la red. Entre los diferentes medios utilizados en las LANs se puede mencionar: el cable de par trenzado, el cable coaxial, la fibra óptica y el espectro electromagnético (en transmisiones inalámbricas).

Su uso depende del tipo de aplicación particular ya que cada medio tiene sus propias características de costo, facilidad de instalación, ancho de banda soportado y velocidades de transmisión máxima permitidas.

- **Medios guiados:** Se conoce como medios guiados a aquellos que utilizan unos componentes físicos y sólidos para la transmisión de datos. También conocidos como medios de transmisión por cable, un ejemplo de estos es el cable coaxial en la figura 3, mas utilizado en la entrada de señal en un televisor.

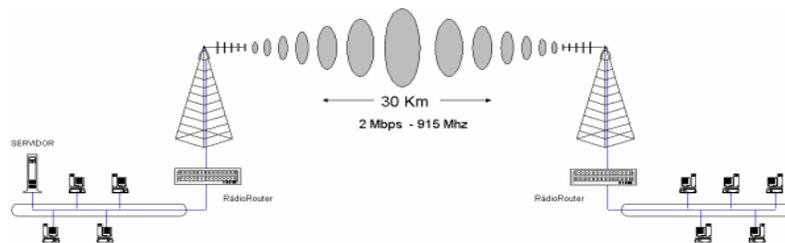
Figura 3. Medio guiados



Fuente: Encarta 2001

- Medios no guiados:** Los medios no guiados o sin cable han tenido gran acogida al ser un buen medio de cubrir grandes distancias y hacia cualquier dirección, su mayor logro se dio desde la conquista espacial a través de los satélites y su tecnología no para de cambiar. De manera general podemos definir las siguientes características de este tipo de medios: la transmisión y recepción se realiza por medio de antenas, como se observa en la figura 4. las cuales deben estar alineadas cuando la transmisión es direccional, o si es omnidireccional la señal se propaga en todas las direcciones.

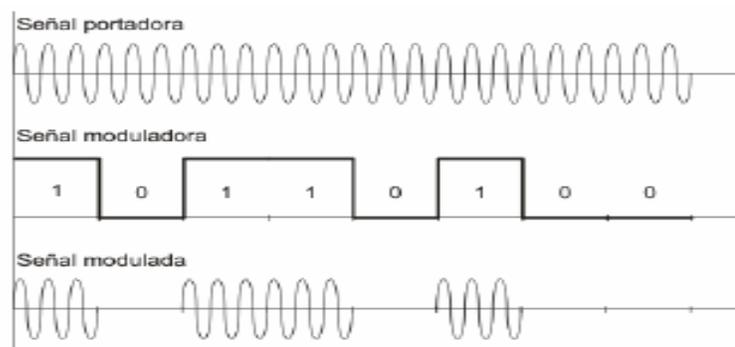
Figura 4. Medio No guiados



Fuente: www.wikipedia.com

2.3.7. Modulación por desplazamiento de amplitud

Figura 5. ASK



Fuente: www.textoscientificos.com/redes/modulacion/ask.

En la figura 5 se observa como es la modulación ASK. Donde la amplitud de una señal portadora análoga varía conforme a la corriente de bit (modulando la señal), manteniendo la frecuencia y la fase constante. El nivel de amplitud puede ser usado para representar los valores binarios 0s y 1s. Podemos pensar en la señal portadora como un interruptor ON/OFF. En la señal modulada, el valor lógico 0 es representado por la ausencia de una portadora, así que da ON/OFF la operación de pulsación y de ahí el nombre dado.

Como la modulación AM, ASK es también lineal y sensible al ruido atmosférico, distorsiones, condiciones de propagación en rutas diferentes en PSTN, etc. Esto requiere la amplitud de banda excesiva y es por lo tanto una un gasto de energía. Tanto los procesos de modulación ASK como los procesos de demodulación son relativamente baratos. La técnica ASK también es usada comúnmente para transmitir datos digitales sobre la fibra óptica. Para los transmisores LED, el valor binario 1 es representado por un pulso corto de luz y el valor binario 0 por la ausencia de luz. Los transmisores de láser normalmente tienen una corriente "de tendencia" fija que hace que el sistema emita un nivel bajo de luz. Este nivel bajo representa el valor 0, mientras una onda luminosa de amplitud más alta representa el valor binario 1.

2.3.8 .Transmisión síncrona

La Transmisión síncrona es una técnica que consiste en el envío de una trama de datos (conjunto de caracteres) que configura un bloque de información comenzando con un conjunto de bits de sincronismo (syn) y termina con otro conjunto de bits de final de bloque (etb). en este caso, los bits de sincronismo tienen la función de sincronizar los relojes existentes tanto en el emisor como en el receptor, de tal forma que estos controlan la duración de cada bit y carácter.

También llamada Transmisión Sincrónica. A todo el conjunto de bits y de datos se le denomina TRAMA.

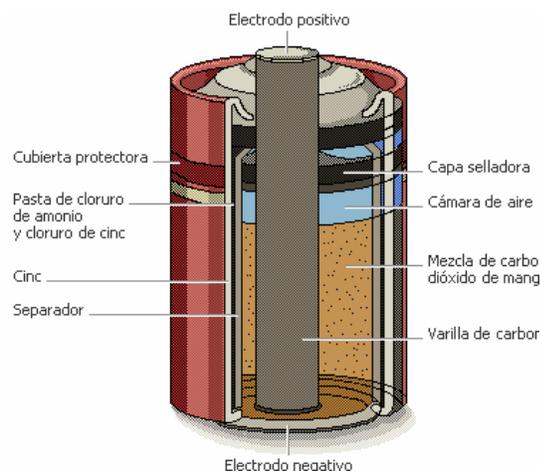
2.3.9. Tipos de alimentación⁴

- **Por alimentación directa.** Este tipo de alimentación se realiza tomando el voltaje de corriente alterna de una toma corriente para transformarlo a través de un circuito electrónico en voltaje de corriente directa, con el valor de voltaje de corriente deseado; esta cantidad depende de la cantidad de voltaje y corriente que necesite el circuito deseado.
- **Por almacenamiento de energía.** El almacenamiento de la energía es realizado a través de baterías, las cuales necesitan ser conectadas periódicamente para ser recargadas; esta recarga es realizada mediante diferentes circuitos y su duración depende del tamaño, capacidad de almacenamiento, fabricación y del tipo de material con que esta fabricada la batería.
- **Batería.** Es un aparato que transforma la energía química en eléctrica, y consiste en dos o más pilas eléctricas conectadas en serie o en paralelo en mixto.

⁴ ENCARTA 2008

- **Pilas eléctricas.** Dispositivo que convierte la energía química en eléctrica. Todas las pilas consisten en un electrólito (que puede ser líquido, sólido o en pasta), un electrodo positivo y un electrodo negativo. El electrólito es un conductor iónico; uno de los electrodos produce electrones y el otro electrodo los recibe. Al conectar los electrodos al circuito que hay que alimentar, se produce una corriente eléctrica.

Figura 6. Pilas



Fuente: Encarta 2008

- **Pilas primarias**

En la figura 6 se observa la pila primaria más común, la pila Leclanché o pila seca, inventada por el químico francés Georges Leclanché en la década original. El electrólito es una pasta consistente en una mezcla de cloruro de amonio y cloruro de cinc. El electrodo negativo es de cinc, igual que el recipiente de la pila, y el electrodo positivo es una varilla de carbono rodeada por una mezcla de carbono y dióxido de manganeso. Esta pila produce una fuerza electromotriz de unos 1,5 voltios.

Otra pila primaria muy utilizada es la pila de cinc-óxido de mercurio, conocida normalmente como batería de mercurio. Puede tener forma de disco pequeño y se utiliza en audífonos, células fotoeléctricas y relojes de pulsera eléctricos. El electrodo negativo es de cinc, el electrodo positivo de óxido de mercurio y el electrólito es una disolución de hidróxido de potasio. La batería de mercurio produce 1,34 V, aproximadamente.

La pila de combustible es otro tipo de pila primaria. Se diferencia de las demás en que los productos químicos no están dentro de la pila, sino que se suministran desde fuera.

- **Pilas secundarias.**

El acumulador o pila secundaria, que puede recargarse invirtiendo la reacción química, fue inventado en 1859 por el físico francés Gaston Planté. La pila de Planté era una batería de plomo y ácido, y es la que más se utiliza en la actualidad. Esta batería, que contiene de tres a seis pilas conectadas en serie, se usa en automóviles, camiones, aviones y otros vehículos. Su ventaja principal es que puede producir una corriente eléctrica suficiente para arrancar un motor; sin embargo, se agota rápidamente. El electrólito es una disolución diluida de ácido sulfúrico, el electrodo negativo es de plomo y el electrodo positivo de dióxido de plomo. En funcionamiento, el electrodo negativo de plomo se disocia en electrones libres e iones positivos de plomo. Los electrones se mueven por el circuito eléctrico externo y los iones positivos de plomo reaccionan con los iones sulfato del electrólito para formar sulfato de plomo. Cuando los electrones vuelven a entrar en la pila por el electrodo positivo de dióxido de plomo, se produce otra reacción química. El dióxido de plomo reacciona con los iones hidrógeno del electrólito y con los electrones formando agua e iones plomo;

estos últimos se liberarán en el electrólito produciendo nuevamente sulfato de plomo.

Un acumulador de plomo y ácido se agota porque el ácido sulfúrico se transforma gradualmente en agua y en sulfato de plomo. Al recargar la pila, las reacciones químicas descritas anteriormente se invierten hasta que los productos químicos vuelven a su condición original. Una batería de plomo y ácido tiene una vida útil de unos cuatro años. Produce unos 2 V por pila. Recientemente, se han desarrollado baterías de plomo para aplicaciones especiales con una vida útil de 50 a 70 años.

Otra pila secundaria muy utilizada es la pila alcalina o batería de níquel y hierro, ideada por el inventor estadounidense Thomas Edison en torno a 1900. El principio de funcionamiento es el mismo que en la pila de ácido y plomo, pero aquí el electrodo negativo es de hierro, el electrodo positivo es de óxido de níquel y el electrólito es una disolución de hidróxido de potasio. La pila de níquel y hierro tiene la desventaja de desprender gas hidrógeno durante la carga. Esta batería se usa principalmente en la industria pesada. La batería de Edison tiene una vida útil de unos diez años y produce 1,15 V, aproximadamente.

Otra pila alcalina similar a la batería de Edison es la pila de níquel y cadmio o batería de cadmio, en la que el electrodo de hierro se sustituye por uno de cadmio. Produce también 1,15 V y su vida útil es de unos 25 años

- **Pilas solares.**

Las pilas solares producen electricidad por un proceso de conversión fotoeléctrica. La fuente de electricidad es una sustancia semiconductor

fotosensible, como un cristal de silicio al que se le han añadido impurezas. Cuando la luz incide contra el cristal, los electrones se liberan de la superficie de éste y se dirigen a la superficie opuesta. Allí se recogen como corriente eléctrica. Las pilas solares tienen una vida muy larga y se utilizan sobre todo en los aviones, como fuente de electricidad para el equipo de a bordo.

2.3.10. Tipos de comunicación

En los canales de comunicación existen tres tipos de transmisión.

- **Simplex.** En éste caso el transmisor y el receptor están perfectamente definidos y la comunicación es unidireccional. Este tipo de comunicaciones se emplean usualmente en redes de radiodifusión, donde los receptores no necesitan enviar ningún tipo de dato al transmisor.

Figura 7. Transmisión simplex



Fuente: <http://www.textoscientificos.com/imagenes/redes/simplex>

- **Duplex o Semi-duplex** En este caso ambos extremos del Sistema de comunicación cumplen funciones de transmisor y receptor y los datos se desplazan en ambos sentidos pero no simultáneamente. Este tipo de comunicación se utiliza habitualmente en la interacción entre terminales y un computador central.

Figura 8. Transmisión dúplex

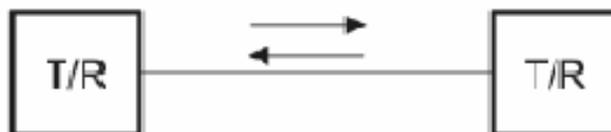


Fuente: <http://www.textoscientificos.com/imagenes/redes/duplex>.

- **Full Duplex.** El Sistema es similar al duplex, pero los datos se desplazan en ambos sentidos simultáneamente. Para ello ambos transmisores poseen diferentes frecuencias de transmisión o dos caminos de comunicación separados, mientras que la comunicación semi-duplex necesita normalmente uno solo.

Para el intercambio de datos entre computadores este tipo de comunicaciones son más eficientes que las transmisiones semi-duplex.

Figura 9. Transmisión full duplex



Fuente: <http://www.textoscientificos.com/imagenes/redes/full dúplex>

2.3.11. Modos de transmisión de datos⁵

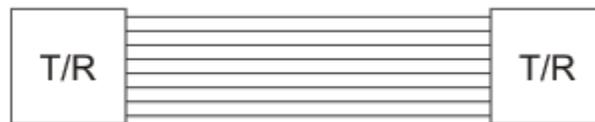
La comunicación en los medios informáticos se realiza de dos maneras.

⁵ <http://www.textoscientificos.com>

- **Paralelo** Todos los bits se transmiten simultáneamente, existiendo luego un tiempo antes de la transmisión del siguiente bloque.

Este tipo de transmisión tiene lugar en el interior de una máquina o entre máquinas cuando la distancia es muy corta. La principal ventaja de este modo de transmitir datos es la velocidad de transmisión y la mayor desventaja es el costo. También puede llegar a considerarse una transmisión en paralelo, aunque se realice sobre una sola línea, al caso de multiplexación de datos, donde los diferentes datos se encuentran intercalados durante la transmisión.

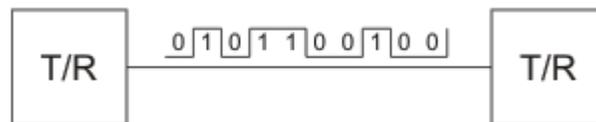
Figura 10. Transmisión en paralelo



Fuente: <http://www.textoscientificos.com/imagenes/redes/paralelo>.

- **Serie** En este caso los n bits que componen un mensaje se transmiten uno detrás de otro por la misma línea.

Figura11. Transmisión en serie



Fuente: [Http://www.textoscientificos.com/imagenes/redes/serie](http://www.textoscientificos.com/imagenes/redes/serie)

A la salida de una máquina los datos en paralelo se convierten los datos en serie, los mismos se transmiten y luego en el receptor tiene lugar el proceso inverso,

volviéndose a obtener los datos en paralelo. La secuencia de bits transmitidos es por orden de peso creciente y generalmente el último bit es de paridad.

In aspecto fundamental de la transmisión serie es el sincronismo, entendiéndose como tal al procedimiento mediante el cual transmisor y receptor reconocen los ceros y unos de los bits de igual forma.

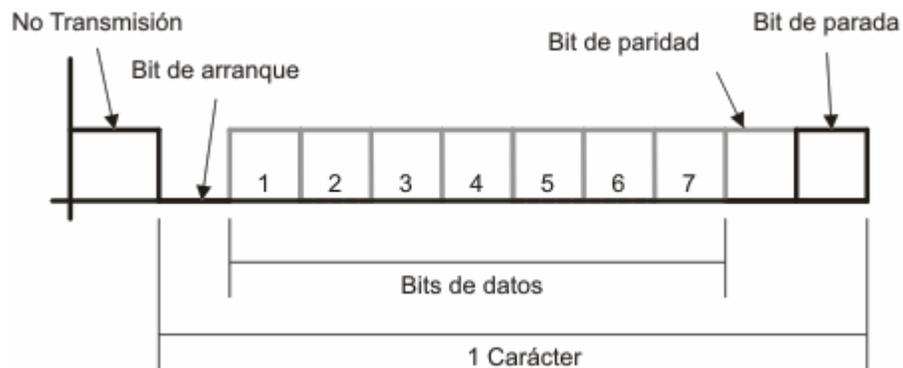
El sincronismo puede tenerse a nivel de bit, de byte o de bloque, donde en cada caso se identifica el inicio y finalización de los mismos.

Dentro de la transmisión serie existen dos formas:

Transmisión asincrónica

Es también conocida como Start/stop. Requiere de una señal que identifique el inicio del carácter y a la misma se la denomina bit de arranque. También se requiere de otra señal denominada señal de parada que indica la finalización del carácter o bloque. En la figura 12 se observa el formato de un carácter de 7 bits.

Figura 12. Formato de un carácter



Fuente: <http://www.textoscientificos.com/imagenes/asincrona>

Generalmente cuando no hay transmisión, una línea se encuentra en un nivel alto. Tanto el transmisor como el receptor, saben cual es la cantidad de bits que componen el carácter (en el ejemplo son 7).

Los bits de parada son una manera de fijar qué delimita la cantidad de bits del carácter y cuando se transmite un conjunto de caracteres, luego de los bits de parada existe un bit de arranque entre los distintos caracteres.

A pesar de ser una forma comúnmente utilizada, la desventaja de la transmisión asincrónica es su bajo rendimiento, puesto que como en el caso del ejemplo, el carácter tiene 7 bits pero para efectuar la transmisión se requieren 10. O sea que del total de bits transmitidos solo el 70% pertenecen a datos

Transmisión sincrónica

En este tipo de transmisión es necesario que el transmisor y el receptor utilicen la misma frecuencia de clock en ese caso la transmisión se efectúa en bloques, debiéndose definir dos grupos de bits denominados delimitadores, mediante los cuales se indica el inicio y el fin de cada bloque.

Este método es más efectivo por que el flujo de información ocurre en forma uniforme, con lo cual es posible lograr velocidades de transmisión más altas.

Para lograr el sincronismo, el transmisor envía una señal de inicio de transmisión mediante la cual se activa el clock del receptor. A partir de dicho instante transmisor y receptor se encuentran sincronizados.

Otra forma de lograr el sincronismo es mediante la utilización de códigos auto sincronizantes los cuales permiten identificar el inicio y el fin de cada bit.

2.3.12. Microcontroladores

Los microcontroladores, como por ejemplo el de la figura 13. por sus características de tamaño, costo y funcionamiento constituyen una de las herramientas más importantes en el desarrollo de nueva tecnología dando solución a problemas de la vida cotidiana en diferentes ámbitos, además nos permite la realización de mejoras de forma fácil y rápida dependiendo de las necesidades del usuario y su entorno.

A través de los recursos que poseen los microcontroladores permiten el manejo de elementos externos, basados en los requerimientos propios de cada elemento se logra por medio de la programación generar las señales propias para su funcionamiento. Al integrar diferentes elementos que nos permitan la interacción en un proceso, la aplicación del microcontroladores más compleja pero a su vez al emplearlo tendremos una solución económica con una reducción de tamaño considerable del hardware o instrumento creado para tal fin.

Las características del lenguaje dependen del fabricante así como de la arquitectura que se emplea en la construcción, el código de instrucciones puede ser reducido o complejo, el código reducido presenta las operaciones básicas para el manejo del microcontrolador, permitiendo que el usuario sea quien limite la creación de aplicaciones porque las operaciones complejas son realizadas a partir de las operaciones básicas.

El manejo de código de instrucciones complejo permite una mayor facilidad de trabajo al poseer un mayor número de instrucciones, permite diseñar aplicaciones con un mayor grado de complejidad al tener instrucciones de un mayor nivel, el usuario puede manejar distintos procesos de control, además de diferentes teorías para el diseño.

Figura 13. Microcontrolador



Fuente: <http://www.msebilbao.com/tienda/images/24PIC16F84A04P>.

3. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Empírico-analítico, cuyo interés es el técnico, orientado a la interpretación y transformación del mundo material.

3.2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL: Tecnologías actuales y sociedad

JUSTIFICACIÓN

La sociedad requiere de conocimientos técnicos y científicos de vanguardia, que ayuden a la solución de problemas o faciliten los procesos de mejoramiento de la calidad de vida de las personas que pertenecen a un grupo social determinado. Por ello, se hace necesaria la actualización constante de los conocimientos tecnológicos en diferentes áreas como informática, comunicaciones, control, etc., con el fin de poder efectuar las aplicaciones y adaptaciones requeridas en la solución de los problemas y en la satisfacción de las necesidades de la sociedad.

SUB-LÍNEA DE FACULTAD: Sistemas de Información y Comunicación.

JUSTIFICACIÓN

Es necesario conocer y utilizar correctamente los Sistemas de información, las redes de comunicación, las mejoras tecnológicas y los Sistemas de información, que permitan desarrollar proyectos orientados a satisfacer necesidades

específicas, para así, atender los requerimientos del sector empresarial o industrial en la implementación o mejoramiento de este tipo de Sistemas.

CAMPO TEMÁTICO DEL PROGRAMA: Comunicaciones

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con los parámetros de desarrollo formulados por Marconi, su uso ha avanzado vertiginosamente y hoy en día son incontables sus aplicaciones gracias al avance de la electrónica digital. En el último siglo hubo grandes adelantos y se presentó un invento, que solo se sucede una vez en un siglo: la fibra óptica. Las comunicaciones son fundamentales en diferentes campos de la vida, pero la biotransmisión se ha convertido en un arma poderosísima para el soporte de los estados vitales de los seres racionales e irracionales.

3.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

- Revisión bibliográfica
- Visita de campo
- Mediciones con instrumentos
- Simulaciones

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio es la población con discapacidad auditiva y visual, que presentan dificultad para percibir cualquier tipo de desastre natural que se presente.

3.5 HIPÓTESIS

Se diseñara una interface que comunique una alarma, con un computador, utilizando el puerto paralelo, a su vez se diseñara un programa que reciba la señal de la alarma, y la emita inalámbricamente; esta señal la recibirá un sistema portátil que vibrara al momento de captarla.

3.6 VARIABLES

3.6.1 Variables independientes

- Manipulación de la alarma
- Manipulación del sistema portátil.

3.6.2 Variables dependientes

- Adquisición de datos.
- Transmisión y recepción
- Activación del sistema portátil.

4. DESARROLLO INGENIERIL

4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

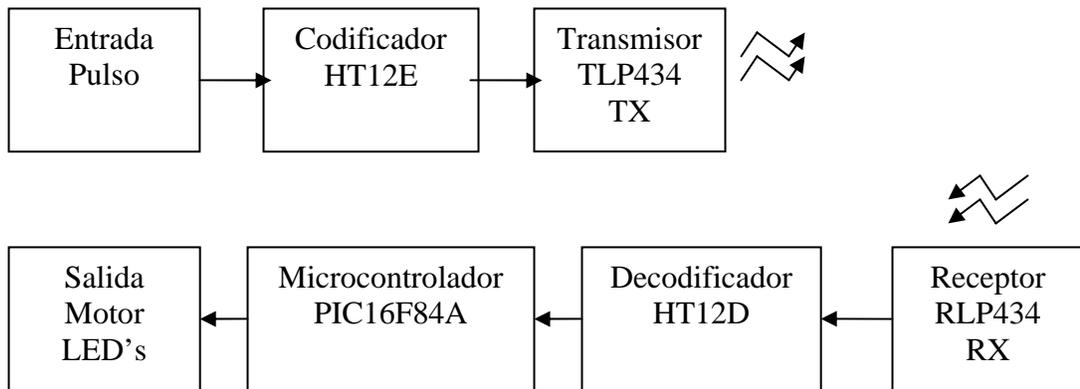
La investigación consiste en el diseño y construcción de un sistema portátil que permita a personas con discapacidad auditiva y/o visual, recibir aviso de algún desastre natural o de ayuda para una institución que trabaje con estas personas, y lo puedan utilizar para un aviso interno como el descanso o cambio de clase. Para realizar un diseño óptimo del sistema se tiene que tener en cuenta criterios como: tipo de discapacidad, capacidad cognitiva, la influencia socioeconómica y un ambiente favorable para la implementación del mismo. Lo que se espera es crear un sistema portátil inalámbrico que permita interactuar entre el docente y el estudiante, y que el alcance sea suficiente para avisar en cualquier parte del instituto.

Las características del sistema son: que sea portátil, inalámbrico que permita visualizar por medio de led's y percibir con un motor vibrador el aviso que el docente quiera enviar (desastre, descanso, cambio de clase). Para la comunicación inalámbrica, se encontraron unos módulos de radiofrecuencia en el mercado con su respectivo Sistema de modulación y demodulación, se utiliza para la recepción un microcontrolador PIC16F84A que ofrece la cantidad de entradas y salidas necesarias para la aplicación que se le da, además se trabajo con unos codificadores y decodificadores HT12E y HT12D respectivamente, que permite direccionar los datos y así evitar interferencias.

4.2 DIAGRAMA DE BLOQUES

En la figura 14 se muestra el funcionamiento del sistema dividido en dos bloques, el bloque transmisor que esta compuesto por: la entrada, el codificador y el transmisor; y el bloque receptor que esta conformado por: un receptor, un decodificador, un microcontrolador y su respectiva salida.

Figura 14. Diagrama de Bloques



Pulsador

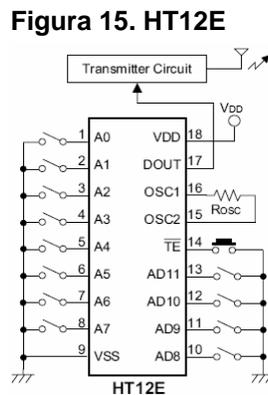
Lo que activa el circuito de alarma es un pulso, que habilita la transmisión de datos.

Codificador HT12E⁶

La señal que se utilizo para activar las salidas en los receptores es un tren de pulsos que consta de una dirección de 8 bits, encargada de enviar el dato a un sistema receptor con la misma dirección, además de estos 8 bits de dirección se utiliza un conjunto de 5 bits, esto se logra utilizando un codificador HT12E

⁶ ANEXO F

como el de la figura 15. Que en conjunto será la entrada que recibirá el microcontrolador para poder activar las salidas.



Fuente: Datasheet HT12E

Módulos de comunicación⁷

Para la comunicación se utiliza una salida de datos de modo serial, debido a que maneja dos líneas para la transmisión, y para su utilización no requiere gran cantidad de elementos físicos. Este modo de transmisión maneja una codificación NRZ (no retorno a cero), es decir, cuando la línea de datos se encuentra sin uso permanece en estado alto, para iniciar una transmisión en este código se emplea una transición a cero como indicador de inicio y fin de transmisión.

En el receptor y el transmisor se debe efectuar un muestreo a igual frecuencia, de los indicadores de recepción y transmisión.

El código NRZ no es autosincronizante, y su principal ventaja es que al emplear pulsos de larga duración requiere menor ancho de banda que otros Sistemas de codificación que emplean pulsos más cortos.

⁷ ANEXO E

El medio de transmisión es un medio no guiado, es decir, no se encausan las ondas electromagnéticas a través de ningún elemento físico, el medio de propagación es el aire.

Debido a las características presentes en los medios no guiados y las condiciones de la población de estudio se elige un Sistema inalámbrico como la transmisión por radiofrecuencia, ya que permite un mayor alcance y al no tener un medio físico para la comunicación permite tener una mayor movilidad del usuario. Como elementos transmisores se emplean los módulos (TLP434, RLP434) Fabricados por Laipac.

El módulo de transmisión posee las siguientes características:

TLP434A

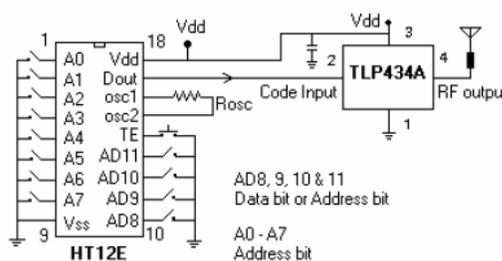
Disposición de los pines Pin1: GND; Pin2: Data In; Pin3:Vcc; Pin4:Antena

- Dimensiones aproximadas: 10.3 x 13.3 mm
- Modulación: ASK
- Voltaje de operación: 2 - 12 VCD
- Frecuencia: 433.92 Mhz



En la figura 16. se ve el ejemplo del esquema utilizado para la transmisión de datos y activación de la alarma.

Figura 16. Diagrama de la conexión codificador transmisor



Fuente: Datasheet TLP434A

La antena permite mejorar el alcance de la comunicación de los módulos de radiofrecuencia, Comúnmente estos módulos son usados con una antena mono polo omnidireccional, la cual tiene unas características, la antena debe encontrarse en ángulo recto del plano de tierra del sistema, y su longitud es determinada por $\lambda/4$, donde λ es la longitud de onda de la señal de transmisión.

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{\text{Velocidad de la luz}}{\text{Frecuencia de señal}}$$
$$\lambda = \frac{300000000000 \text{ cm/s}}{434 \text{ Mhz}} = 69.1244 \text{ cm}$$
$$\lambda/4 = \frac{69.1244 \text{ cm}}{4} = 17.281 \text{ cm}$$

La longitud de la antena es de 17.281 cm, perpendicular al plano de tierra de los dispositivos de comunicación. Estos módulos manejan una antena estándar con la referencia WLP434 con las características que muestra la siguiente tabla.

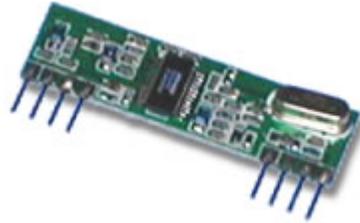
WLP434

- Frecuencia. 433MHz
- Ancho de banda 80MHz
- Longitud de onda $\frac{1}{4}$ -Onda
- VSWR <1.9 typ. Al centro
- Impedancia 50 ohms
- Conector RP-SMA



RLP434A

- Dimensiones: 43.4 x 11.5 mm
- Modulación: ASK
- Voltaje de operación: 3.3 a 6.0 VCD
- Frecuencia: 433.92 Mhz
- Salida: digital y lineal



Disposición de los pines. Pin1: GND; Pin2: Salida Digital de datos; Pin:3 Salida Lineal Pin4: VCC; Pin5: VCC; Pin6:GND; Pin7: GND; Pin8: Antena

Estos módulos de transmisión y recepción por radio frecuencia se escogieron para el proyecto, seleccionados de una gama de módulos en el mercado, teniendo en cuenta tres aspectos principales que son: costo, alcance y tamaño.

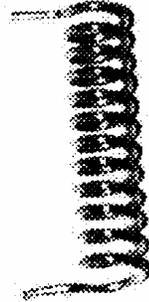
Los codificadores y decodificadores que se implementaron en el sistema son los recomendados por Laipac, que son los fabricantes de estos módulos, y se usaron para evitar el ruido, interferencia y para darle al sistema una mejor eficiencia en el envío de los datos.

El microcontrolador utilizado de la familia Microchip fue el PIC16f84A y se escogió por que ofrece el número de entradas y salidas que se requieren para el funcionamiento del sistema. Además de un tamaño relativamente pequeño en comparación al resto de microcontroladores.

Para el circuito de recepción se utiliza otro tipo de antena que permita reducir el tamaño del sistema.

En equipos pequeños puede utilizarse Antenas del tipo helicoidal como la de la figura 17. Con núcleo de aire. Este tipo de antena esta diseñada para montarse en circuitos impresos, tiene 3/8 de pulgada de diámetro y 1.5 pulgadas de longitud, pero es menos eficiente que el caso anterior. Un extremo va al transmisor y el otro se deja libre.

Figura 17. Antena Helicoidal

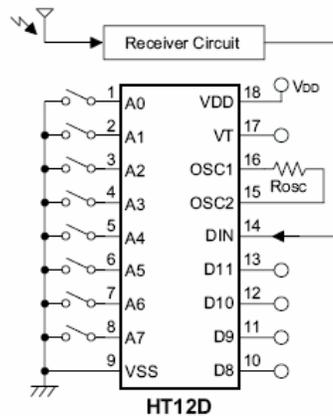


Fuente: <http://www.jcoppens.com/ant/helix/img/helix6.jpg&imgref>

Decodificador HT12D⁸

Una vez recibido el tren de pulsos por medio de el modulo de recepción, el decodificador HT12D con un esquema como el de la figura 18. verifica que el dato recibido tenga la dirección establecida para permitir la recepción de datos.

Figura18. HT12D



Fuente: Datasheet HT12D

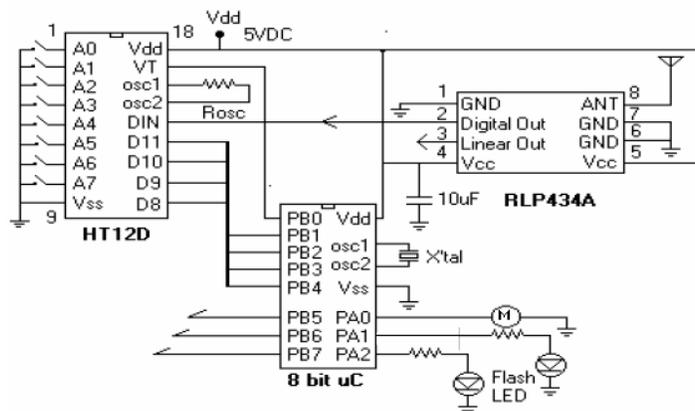
⁸ ANEXO G

Microcontrolador PIC16F84A⁹

Una vez verificada la dirección por el HT12D, se permite el paso de datos al microcontrolador, que ha sido programado para que reciba un conjunto de 5 entradas y únicamente con esa combinación de datos a la entrada activara las salidas respectivas, que son el micromotor vibrador, y dos leds de haz de luz.

En la figura 19 se observa un ejemplo de la conexión que se hace en el circuito receptor utilizando el HT12D, el PIC16F84A, y el RLP434A.

Figura 19. Diagrama conexión HT12D, PIC16F84A, RLP434A



Fuente: Datasheet RLP434A

⁹ ANEXO H

Visualización y percepción

Teniendo en cuenta que las personas con discapacidad auditiva logran desarrollar mejor el sentido de la vista utilizamos LED`s de haz de luz como los de la figura 20. para visualizar la señal de alarma, además de este utilizamos un sistema de vibración para las personas con discapacidad visual.

Se utiliza un micro-motor¹⁰ como el que se observa en la figura 21. Diseñado, compuesto y fabricado por PRECISIONMICRODRIVES con las últimas innovaciones en tecnología micromecánica.

Al ser alimentado, provoca una oscilación a 8.000 rpm sobre la excéntrica que incorpora, generando un aviso claramente perceptible en la persona que lo porte, de igual modo que el provocado por los teléfonos móviles con avisador silencioso.

Su peso es tan solo de 1,8g. Tiene un mínimo diámetro de 6mm., y su longitud es de 15mm.

Especialmente indicado como avisador silencioso personal, de seguridad, de reuniones, para personas con dificultades auditivas o de visión, y en general todas aquellas aplicaciones que requieran privacidad o donde se exige silencio.

¹⁰ <http://www.electan.com/catalog/micro-motor-vibrador-8000rpm-p-2631.html>

Figura 20. Led de haz de luz



Fuente: Encarta 2008

Figura 21. Motor vibrador



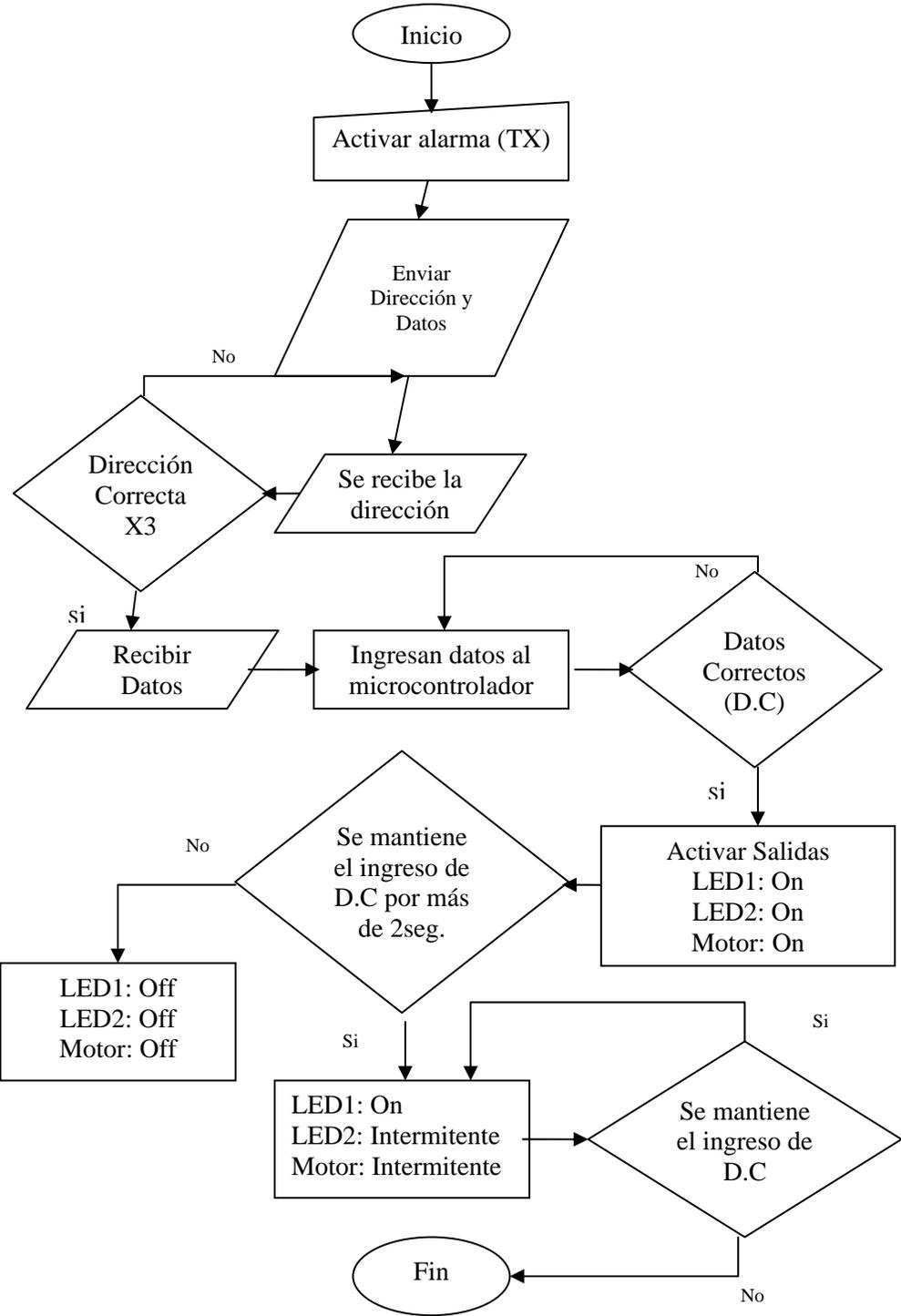
Fuente: <http://www.electan.com>

Fuente de alimentación

Para la alimentación de los circuitos se necesitan cinco voltios fijos, teniendo en cuenta el voltaje típico que debe manejar el RLP434A además se requiere una fuente de alimentación portátil para estos sistemas, como no existe una pila de cinco voltios la solución fue utilizar una pila de 12 voltios y regular su voltaje con un 78105 que es un dispositivo que regula el voltaje a 5 voltios consumiendo únicamente 1 mA.

En el diagrama de flujo figura 22. Se muestra el funcionamiento global del sistema de alarma, lo primero es activar el accionador de alarma, pulsar el botón del transmisor, menos de dos segundos, para avisar cambio o finalización de clase; o mas de dos segundos para indicar señal de emergencia.

Figura 22. Diagrama de Flujo



Al hacer esto se envían los bit de dirección y datos, estos son recibidos por el receptor, el HT12D comienza su trabajo verificando que la dirección que se recibió sea la correcta, si es así el decodificador permitirá el ingreso de datos, activara el VT (Transmisión Valida) y enviara los datos al Microcontrolador, cuando el PIC16F84A verifique que los datos recibidos son los correctos, se encargara, de acuerdo a lo programado y al tiempo de duración de la señal recibida, de activar y desactivar las salidas que son el micro motor y los leds.

5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El objetivo general del proyecto es realizar una alarma portátil para personas con discapacidad auditiva y/o visual, el proyecto cumple con este objetivo y aunque no se rige por la hipótesis, al hablar de comunicación bluetooth, si se trabaja con comunicación inalámbrica que para el desarrollo del proyecto fue Radio Frecuencia.

Pensando en la disminución de costos, tamaño y complejidad de funcionamiento, ya que es pensado para niños principalmente, y en aumentar funcionalidad y velocidad de respuesta, se elimino el uso de un computador, llevándonos así a construir un circuito de menor tamaño.

El circuito de Transmisión en la figura 22. tiene unas medidas de 2,7 X 3,4 cm, (sin antena), y en la figura 23. el circuito de recepción 4,1 x 5 cm

Figura 23. Transmisor Alarma

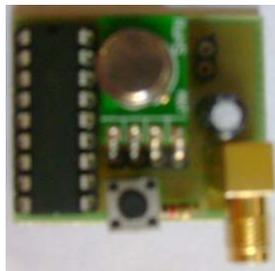


Figura 24. Receptor Alarma



El diseño del sistema se realizó de acuerdo a unos parámetros en los cuales se estableció lo siguiente:

- Sistema portátil.
- Con señal lumínica (para personas sordas).
- Con señal táctil (para personas ciegas o sordo ciegas).
- Se desarrolló el sistema teniendo en cuenta las dimensiones, y requerimientos que se plantearon en el jardín infantil PIMPONES.

Con respecto a estos parámetros, se diseñaron y realizaron dos circuitos que trabajan de forma inalámbrica a una frecuencia de 433Mhz, y con una dirección que funciona como llave de seguridad que permite que los datos sean o no recibidos, por el receptor, en donde un circuito es el encargado de emitir una señal, y que dependiendo de la programación¹¹ en el circuito receptor la señal se entenderá como:

- Aviso cambio ó terminación de clase.
- Aviso Señal de Alarma.

¹¹ ANEXO I

CONCLUSIONES

- La alarma personal para sordos y sordos ciegos se convierte en una opción para facilitar y mejorar la calidad de vida de las personas que presentan estas discapacidades brindándoles autonomía e independencia.
- Este es un sistema de comunicación inalámbrica personalizado que brinda una respuesta eficaz para la solución del problema planteado.
- El manejo del sistema es sencillo, debido a la estructura del programa, estructura física, y a la necesidad de una activación rápida.
- La comunicación por radio frecuencia mejora el alcance del sistema logrando la cobertura necesaria para la aplicación requerida
- La utilización de comunicación por medios no guiados permite a los usuarios tener más movilidad, además tener comunicación a mayor distancia.
- Las dimensiones del sistema portátil receptor no fueron las deseadas, por causa de los integrados de superficie, aunque siempre tratando de disminuir su tamaño.

RECOMENDACIONES

- Reducir las dimensiones del circuito receptor teniendo en cuenta que debe ser portátil y evidente para el usuario utilizando integrados de superficie de menor tamaño e implementando un circuito impreso de doble cara.
- Utilizando MPLab u otro software para programación de micro controladores Pic, se puede modificar la programación del microcontrolador para aumentar las aplicaciones del sistema .
- La alimentación de los circuitos deberá ser con pilas de 12 voltios, tamaño 23AE, marca GP o similar.
- La antena del transmisor se podrá poner y quitar del circuito dependiendo la distancia requerida para su accionamiento.
- Capacitación para los niños en el uso del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- *PALACIOS, E.- REMIRO, F. y LÓPEZ, L.J* Microcontrolador PIC16F84 Desarrollo de proyectos 2004 editorial RA-MA.
- NORMAS ICONTEC 1486 v Edición.

WEBGRAFIA

- <http://www.tecnosord.com/2007/04/25/ibm-presenta-un-software-para-comunicarse-con-sordos/>
- <http://web.minjusticia.gov.co/normas/2005/19822005.htm/>
- <http://www.usfa.dhs.gov/espanol/audiences/disabilities-checklist.shtm>
- BlueZona: Qué es Bluetooth? Explicame: Qué es Bluetooth?
- Páginas oficiales del SIG Bluetooth (inglés español)
- El Blog de Gospel.
- Información sobre Bluetooth. (En Inglés)
- <http://micros.mforos.com/1149901/7290490-rf-con-pic16f84a/>
- http://www.laipac.com/contactus_esp.htm
- <http://www.laipac.com/receptores-rf.htm>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/RF>
- "Sordera." Microsoft® Encarta® 2008 [DVD]. Microsoft Corporation, 2007.
- <http://www.monografias.com/trabajos17/medios-de-transmision/medios-de-transmision.shtml>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/ASK>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Transmisi%C3%B3n_s%C3%ADncrona

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A TABLA DE COSTOS

ANEXO B CIRCUITO ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA

ANEXO C DIAGRAMA DE LOS CIRCUITOS IMPRESOS

ANEXO D MANUAL DE USUARIO

ANEXO E DATASHEET MÓDULOS DE RADIO FRECUENCIA

ANEXO F DATASHEET CODIFICADOR

ANEXO G DATASHEET DECODIFICADOR

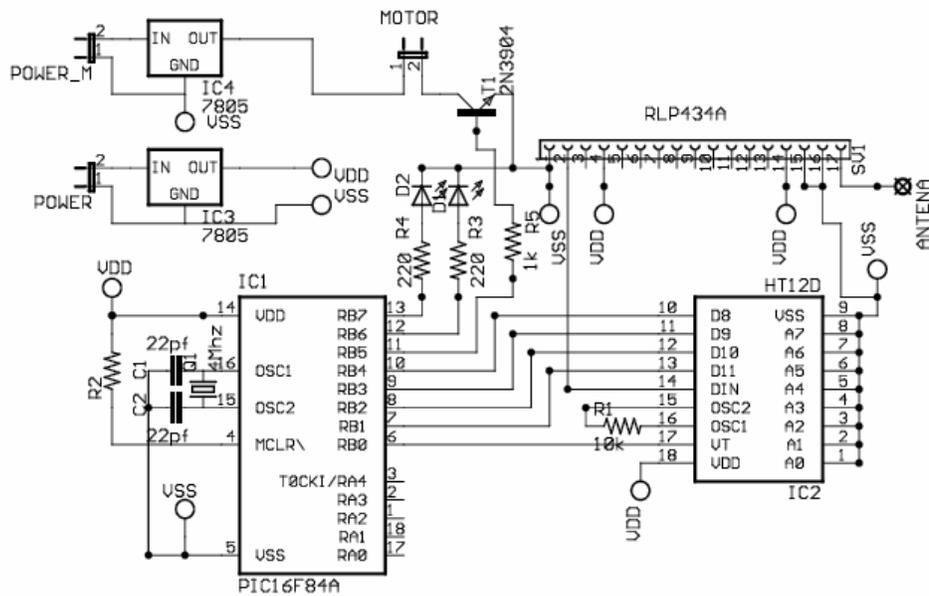
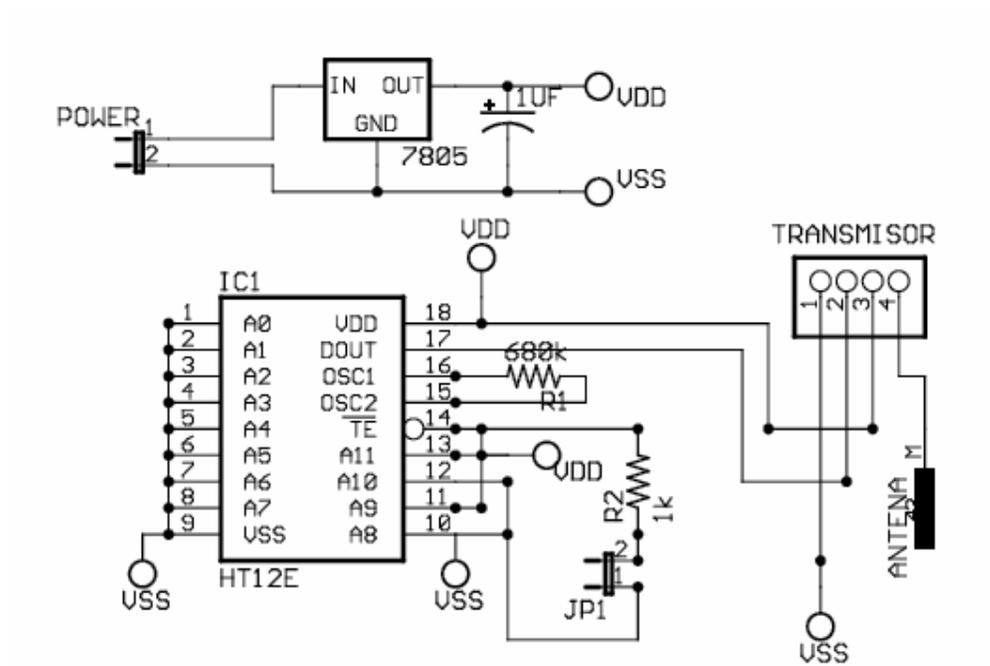
ANEXO H DATASHEET PIC16F84A

ANEXO I PROGRAMA RECEPTOR

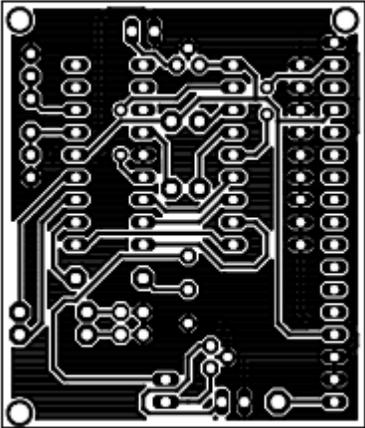
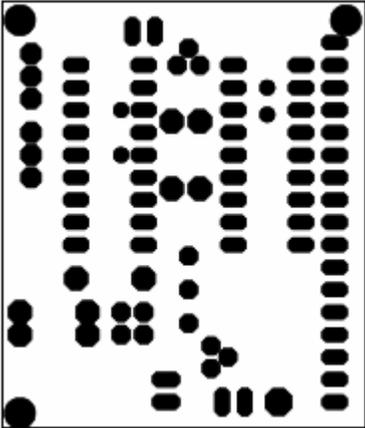
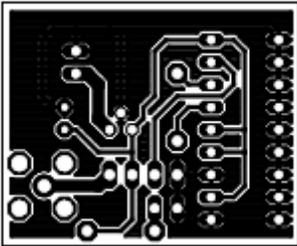
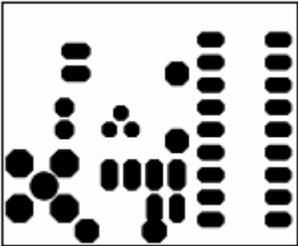
ANEXO A. TABLA DE COSTOS

RUBROS	COSTOS
<i>Materiales electrónicos</i>	
PIC16F84A	\$ 20.000
Cristales 4 MHz	\$ 3.200
Condensadores	\$ 1.500
Resistencias	\$ 500
RLP434B	\$ 121.800
TLP434A	\$ 20.000
WLP434	\$ 26.680
Conector SMA	\$ 8.700
HT12E	\$ 6.960
HT12D	\$ 2.320
Circuito impreso	\$ 60.000
Encapsulado del circuito	\$ 80.000
<i>Papelería</i>	
Escáner, impresiones etc.	\$ 60.000
<i>Otros</i>	\$ 130.000
TOTAL	\$ 541.660

ANEXO B. CIRCUITO ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA



ANEXO C. DIAGRAMA DE LOS CIRCUITOS IMPRESOS



ANEXO D. MANUAL DE USUARIO DE LA ALARMA PERSONAL PARA SORDOS Y SORDO-CIEGOS

ALARMA PERSONAL PARA SORDOS Y SORDO-CIEGOS



CONTENIDO

1. MEDIDAS DE SEGURIDAD
2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
3. INFORMACIÓN GENERAL
4. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN
5. FUNCIONAMIENTO
6. RECOMENDACIONES
7. QUE HACER EN CASO DE EMERGENCIA

1. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN

Antes de utilizar este sistema de alarma es recomendable prestar atención y cumplir las siguientes medidas y recomendaciones:

Del Transmisor:

1. Personas con Implantes electrónicos vitales como marcapasos deberán portar el dispositivo del lado contrario de donde tenga el implante o por lo menos a 15cm. de distancia.
2. No es resistente al agua, deberá mantenerse en un lugar seco y fresco.
3. No exponer a temperaturas mayores de 60° C (Grados Centígrados).
4. El encargado de activar la alarma deberá saber como es su funcionamiento.
5. No salirse del área de cobertura para su correcto funcionamiento 50mts Aprox.

Del Receptor:

1. Personas con Implantes electrónicos vitales como marcapasos deberán portar el dispositivo del lado contrario de donde tenga el implante o por lo menos a 15cm. de distancia.

2. El usuario deberá comprender el funcionamiento del dispositivo.
3. No es resistente al agua, deberá mantenerse en un lugar seco y fresco.
4. No exponer a temperaturas mayores de 60° C (Grados Centígrados).
5. No salirse del área de cobertura para su correcto funcionamiento 50mts Aprox.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tensión de operación	12Vdc
Corriente	200mA
Frecuencia de operación	433Mhz Aprox.
Peso Transmisor TX	50 gramos
Peso Receptor RX	89 gramos
Dimensiones del TX	4cm. X 3cm. X 3cm.
Dimensiones del RX	3cm. X 5,5cm. X 4,5cm.

3. INFORMACIÓN GENERAL

El objetivo principal de este proyecto es el de ofrecerle un Sistema de alarma personalizado a personas sordas y sordo –ciegas, utilizando comunicación inalámbrica, y que además de prestarles este servicio de alarma en caso de

emergencia, les brindara una aplicación adicional que es el de avisar cambio ó terminación de clase, esto se hará por medio lumínico y medio táctil que son parte de los medios de comunicación que estas personas utilizan.

4. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

1. Asegúrese que los dispositivos están alimentados con una pila de 12V tamaño 23AE, en el caso del transmisor, y dos pilas en el caso del receptor.
2. Antes de entregarlos a los usuarios haga una prueba de funcionamiento, accionando una vez el botón pulsador del sistema transmisor, los receptores deberán encender sus leds y vibrar por dos (2) segundos.
3. Para dar aviso de cambio o terminación de clase, deberá pulsar el botón del sistema transmisor 1 vez y soltarlo.
4. Para indicar caso de emergencia o alarma, deberá pulsar el botón del sistema transmisor y mantenerlo presionado.

5. FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de estos sistemas es sencillo y básico para el entendimiento y manipulación de cualquier persona que adquiera esta alarma.

El sistema transmisor encargado de activar las alarmas cuenta con un pulsador, que

dependiendo de su activación, indicara en el sistema receptor el cambio ó terminación de clase ó la alarma en caso de emergencia.

Si el pulsador se presiona una (1) vez y se suelta es cambio o terminación de clase.

Si el pulsador se mantiene presionado indica alarma.

El sistema receptor esta programado para que cuando, en el transmisor se indique un cambio o terminación de clase prenda sus leds y vibre por dos (2) segundos.

Y cuando se indique alarma prenda sus leds y vibre pero al cabo de dos (2) segundo un led se volverá intermitente, y la vibración será diferente.

6. RECOMENDACIONES

1. Elabore calcomanías para las personas que porten el sistema receptor especialmente los niños, que tengan consigo una identificación. De ser posible con número telefónico y tipo de sangre, y péguelas al dispositivo.
2. Haga simulacros de emergencia, por lo menos una vez al mes.
3. Asegúrese que están alimentados y funcionando, antes de entregarlos.
4. No deje el accionador al alcance de niños, pues podrían crear falsas alarmas.
5. En caso de emergencia siga las instrucciones que se dan en el numeral 7 del manual de usuario.

7. QUE HACER EN CASO DE EMERGENCIA

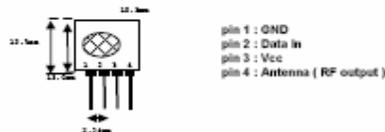
1. Antes de enfrentarse a esta situación deberá crear su plan de evacuación, ubicando el lugar mas seguro del inmueble las salidas principales y alternas. Verifique que las salidas y pasillos estén libres de obstáculos.
2. En caso de emergencia conserve la calma: No Grite, No Corra, No Empuje y diríjase a los lugares seguros previamente establecidos; cúbrase la cabeza con ambas manos colocándola junto a las rodillas.
3. Aléjese de los objetos que puedan caer, deslizarse o quebrarse.
4. De ser posible cierre las llaves del gas, baje el switch principal de la alimentación eléctrica y evite prender cerillos o cualquier fuente de incendio.
5. Después de un sismo hay que:
 - Evitar prender cerillos pueden haber fugas de gas.
 - Si quedo atrapado no grite si no haga ruido con algún objeto.
 - Si es necesario evacuar el inmueble, hágalo con calma, cuidado y orden, siga las instrucciones de las autoridades.
 - Esté preparado para futuros sismos, llamados réplicas. Generalmente son más débiles, pero pueden ocasionar daños adicionales.

ANEXO E. DATASHEET MÓDULOS

TLP434A & RLP434A RF ASK Hybrid Modules for Radio Control (New Version)

TLP434A Ultra Small Transmitter

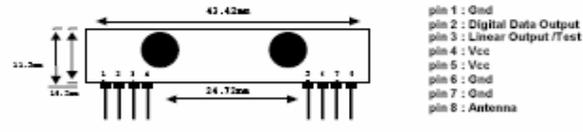
**Easy-Link
Wireless**



Frequency 315, 418 and 433.92 Mhz

Modulation : ASK
Operation Voltage : 2 - 12 VDC

RLP434A SAW Based Receiver



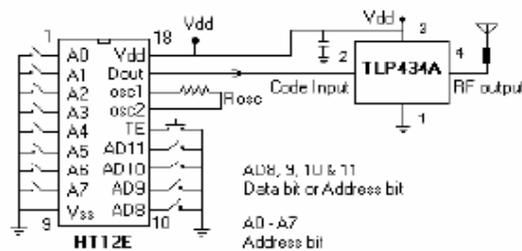
Frequency 315, 418 and 433.92 Mhz

Modulation : ASK
Supply Voltage : 3.3 - 6.0 VDC
Output : Digital & Linear

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Vcc	Operating supply voltage		2.0	-	12.0	V
Icc 1	Peak Current (2V)		-	-	1.64	mA
Icc 2	Peak Current (12V)		-	-	19.4	mA
Vh	Input High Voltage	Idata= 100uA (High)	Vcc-0.5	Vcc	Vcc+0.5	V
Vi	Input Low Voltage	Idata= 0 uA (Low)	-	-	0.3	V
FO	Absolute Frequency	315Mhz module	314.8	315	315.2	MHz
PO	RF Output Power-50ohm	Vcc = 9V-12V	-	16	-	dBm
		Vcc = 5V-6V	-	14	-	dBm
DR	Data Rate	External Encoding	512	4.8K	200K	bps

Notes : (Case Temperature = 25°C ~ 2°C , Test Load Impedance = 50 ohm)

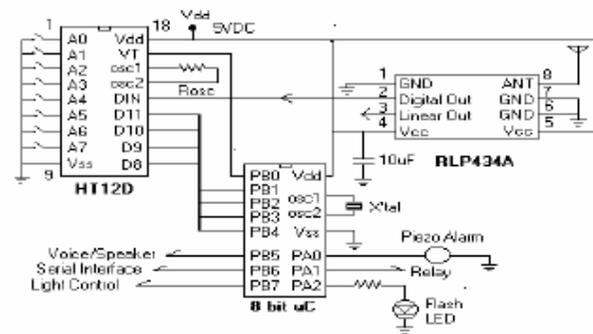
Application Circuit :
Typical Key-chain Transmitter using HT112E-18DIP, a Binary 12 bit Encoder from Holtek Semiconductor Inc.



Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Vcc	Operating supply voltage		3.3	5.0V	6.0	V
Iot	Operating Current		-	4.5	-	mA
Vdata	Data Out	Idata = +200 uA (High)	Vcc-0.5	-	Vcc	V
		Idata = -10 uA (Low)	-	-	0.3	V

Electrical Characteristics					
Characteristics	SYM	Min	Typ	Max	Unit
Operation Radio Frequency	FC	315, 418 and 433.92			MHz
Sensitivity	Pref		-110		dBm
Channel Width			+500		KHz
Noise Equivalent BW			4		KHz
Receiver Turn On Time			5		ms
Operation Temperature	Top	-20		80	C
Baseboard Data Rate			4.8		KHz

Application Circuit :
Typical RF Receiver using HT112D-18DIP, a Binary 12 bit Decoder with 8 bit uC HT48R3CX from Holtek Semiconductor Inc.



Laipac Technology, Inc.
105 West Beaver Creek Rd. Unit 207 Richmond Hill Ontario L4B 1C6 Canada
Tel: (905)762-1228 Fax: (905)763-1737 e-mail: info@laipac.com



ANEXO F. DATASHEET CODIFICADOR



HT12A/HT12E 2¹² Series of Encoders

Features

- Operating voltage
 - 2.4V~5V for the HT12A
 - 2.4V~12V for the HT12E
- Low power and high noise immunity CMOS technology
- Low standby current: 0.1 μ A (typ.) at V_{DD}=5V
- HT12A with a 38kHz carrier for infrared transmission medium
- Minimum transmission word
 - Four words for the HT12E
 - One word for the HT12A
- Built-in oscillator needs only 5% resistor
- Data code has positive polarity
- Minimal external components
- Pair with Holtek's 2¹² series of decoders
- 18-pin DIP, 20-pin SOP package

Applications

- Burglar alarm system
- Smoke and fire alarm system
- Garage door controllers
- Car door controllers
- Car alarm system
- Security system
- Cordless telephones
- Other remote control systems

General Description

The 2¹² encoders are a series of CMOS LSIs for remote control system applications. They are capable of encoding information which consists of N address bits and 12-N data bits. Each address/data input can be set to one of the two logic states. The programmed addresses/data are transmitted together with the header

bits via an RF or an infrared transmission medium upon receipt of a trigger signal. The capability to select a \overline{TE} trigger on the HT12E or a DATA trigger on the HT12A further enhances the application flexibility of the 2¹² series of encoders. The HT12A additionally provides a 38kHz carrier for infrared systems.

Selection Table

Function Part No.	Address No.	Address/ Data No.	Data No.	Oscillator	Trigger	Carrier Output	Negative Polarity	Package
HT12A	8	0	4	455kHz resonator	D8~D11	38kHz	No	18DIP, 20SOP
HT12E	8	4	0	RC oscillator	\overline{TE}	No	No	18DIP, 20SOP

Note: Address/Data represents pins that can be either address or data according to the application requirement.

ANEXO G. DATASHEET DECODIFICADOR



HT12D/HT12F 2¹² Series of Decoders

Features

- Operating voltage: 2.4V~12V
- Low power and high noise immunity CMOS technology
- Low standby current
- Capable of decoding 12 bits of information
- Binary address setting
- Received codes are checked 3 times
- Address/Data number combination
 - HT12D: 8 address bits and 4 data bits
 - HT12F: 12 address bits only
- Built-in oscillator needs only 5% resistor
- Valid transmission indicator
- Easy interface with an RF or an infrared transmission medium
- Minimal external components
- Pair with Holtek's 2¹² series of encoders
- 18-pin DIP, 20-pin SOP package

Applications

- Burglar alarm system
- Smoke and fire alarm system
- Garage door controllers
- Car door controllers
- Car alarm system
- Security system
- Cordless telephones
- Other remote control systems

General Description

The 2¹² decoders are a series of CMOS LSIs for remote control system applications. They are paired with Holtek's 2¹² series of encoders (refer to the encoder/decoder cross reference table). For proper operation, a pair of encoder/decoder with the same number of addresses and data format should be chosen.

The decoders receive serial addresses and data from a programmed 2¹² series of encoders that are transmitted by a carrier using an RF or an IR transmission medium. They compare the serial input data three times continu-

ously with their local addresses. If no error or unmatched codes are found, the input data codes are decoded and then transferred to the output pins. The VT pin also goes high to indicate a valid transmission.

The 2¹² series of decoders are capable of decoding informations that consist of N bits of address and 12-N bits of data. Of this series, the HT12D is arranged to provide 8 address bits and 4 data bits, and HT12F is used to decode 12 bits of address information.

Selection Table

Function Part No.	Address No.	Data		VT	Oscillator	Trigger	Package
		No.	Type				
HT12D	8	4	L	√	RC oscillator	DIN active "Hi"	18DIP, 20SOP
HT12F	12	0	—	√	RC oscillator	DIN active "Hi"	18DIP, 20SOP

ANEXO H. DATASHEET PIC 16F84A



PIC16F84A

18-pin *Enhanced* FLASH/EEPROM 8-Bit Microcontroller

High Performance RISC CPU Features:

- Only 35 single word instructions to learn
- All instructions single-cycle except for program branches which are two-cycle
- Operating speed: DC - 20 MHz clock input
DC - 200 ns instruction cycle
- 1024 words of program memory
- 68 bytes of Data RAM
- 64 bytes of Data EEPROM
- 14-bit wide instruction words
- 8-bit wide data bytes
- 15 Special Function Hardware registers
- Eight-level deep hardware stack
- Direct, Indirect and relative addressing modes
- Four interrupt sources:
 - External RB0/INT pin
 - TMR0 timer overflow
 - PORTB<7:4> Interrupt-on-change
 - Data EEPROM write complete

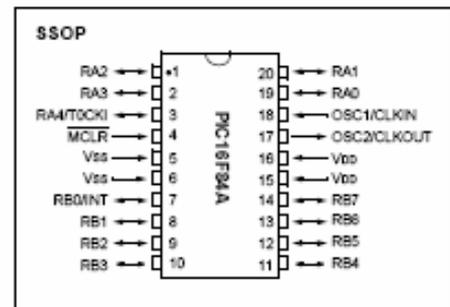
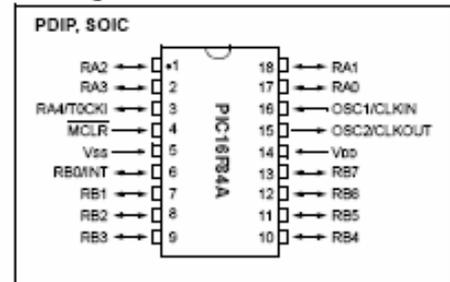
Peripheral Features:

- 13 I/O pins with individual direction control
- High current sink/source for direct LED drive
 - 25 mA sink max. per pin
 - 25 mA source max. per pin
- TMR0: 8-bit timer/counter with 8-bit programmable prescaler

Special Microcontroller Features:

- 10,000 erase/write cycles *Enhanced* FLASH Program memory typical
- 10,000,000 typical erase/write cycles EEPROM Data memory typical
- EEPROM Data Retention > 40 years
- In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™) - via two pins
- Power-on Reset (POR), Power-up Timer (PWRT), Oscillator Start-up Timer (OST)
- Watchdog Timer (WDT) with its own On-Chip RC Oscillator for reliable operation
- Code protection
- Power saving SLEEP mode
- Selectable oscillator options

Pin Diagrams



CMOS *Enhanced* FLASH/EEPROM Technology:

- Low power, high speed technology
- Fully static design
- Wide operating voltage range:
 - Commercial: 2.0V to 5.5V
 - Industrial: 2.0V to 5.5V
- Low power consumption:
 - < 2 mA typical @ 5V, 4 MHz
 - 15 μ A typical @ 2V, 32 kHz
 - < 0.5 μ A typical standby current @ 2V

ANEXO I. PROGRAMA RECEPTOR

```
__CONFIG _CP_OFF& _WDT_OFF& _PWRTE_ON& _XT_OSC
```

```
LIST P=16F84A
```

```
INCLUDE <P16F84A.INC>
```

```
ORG 0
```

```
PORTB equ 06
```

```
TRISB equ 86
```

```
STATUS equ 03
```

```
databit equ 0f
```

```
z equ 2
```

```
rp0 equ 5
```

```
cont0 equ 0c
```

```
cont1 equ 0d
```

```
cont2 equ 0e
```

```
main    bsf          STATUS,5; banco1
        movlw b'00011111'
        movwf TRISB; como salida y entrada
        bcf          STATUS,rp0; bit rp0 en 0
        movlw b'00001011'
        movwf databit
Inicio  movf  PORTB,w
        andlw b'00011111'
        subwf databit,w
        btfss STATUS,z
        goto inicio
        bsf          PORTB,5
```

```

        bsf          PORTB,6
        bsf          PORTB,7
        call   delay2
        call   delay2
        movf   PORTB,w
        andlw  b'00011111'
        subwf  databit,w
        btfss  STATUS,z
        goto   escero
titila  bsf          PORTB,5
        bcf          PORTB,6
        bsf          PORTB,7
        call   delay1
        call   delay1
        call   delay1
        bcf          PORTB,5
        bsf          PORTB,6
        bsf          PORTB,7
        call   delay1
        call   delay1
        call   delay1
        movf   PORTB,w
        andlw  b'00011111'
        subwf  databit,w
        btfsc  STATUS,z
        goto   titila
        bcf          PORTB,5
        bcf          PORTB,6
        bcf          PORTB,7
        goto   inicio

```

```
escero  bcf      PORTB,5
        bcf      PORTB,6
        bcf      PORTB,7
        goto    inicio
```

```
delay0  movlw .250
        movwf cont0
d0      nop
        decfsz cont0,f
c       goto    d0
        return
```

```
delay1  movlw .100
        movwf cont1
d1      call   delay0
        decfsz cont1,f
        goto   d1
        return
```

```
delay2  movlw .10
        movwf cont2
d2      call   delay1
        decfsz cont2,f
        goto   d2
        return
```

End

FECHA	
-------	--

PROGRAMA	Ingeniería Electrónica
----------	------------------------

AUTOR (ES)	PERILLA, Camilo; RODRÍGUEZ, Diego
TÍTULO	ALARMA PERSONAL PARA SORDOS Y SORDO – CIEGOS

PALABRAS CLAVES	Microcontrolador, RF, Radio frecuencia, Alarma, Inalámbrico, Portátil, PIC16F84A.
-----------------	---

DESCRIPCIÓN	El objetivo principal de este proyecto es el de ofrecerle un sistema de alarma personalizado a personas sordas y sordo – ciegas, utilizando comunicación inalámbrica, y que además de prestarles este servicio de alarma en caso de emergencia, les brindara una aplicación adicional que es el de avisar cambio ó terminación de clase, esto se hará por medio lumínico y medio táctil que son los medios de comunicación que estas personas utilizan.
-------------	---

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	<p>Microcontrolador PIC16F84. Desarrollo de proyectos. <i>PALACIOS, E.- REMIRO, F. y LÓPEZ, L.J. 2004 editorial RA-MA</i></p> <p>Disponible en internet: http://es.wikipedia.org/wiki/RF 10 de febrero de 2008 10:50Am</p> <p>Disponible en internet: http://micros.mforos.com/1149901/7290490-rf-con-pic16f84a/ 8 de Marzo de 2008 10:20Am</p> <p>Disponible en internet: http://www.laipac.com/contactus_esp.htm 15 de Abril de 2008 3:15Pm</p> <p>Disponible en internet: http://www.laipac.com/receptores-rf.htm 15 de Abril de 2008 3:40Pm</p> <p>Disponible en internet: http://www.usbbog.edu.co:8080/websaib/DocDig/archivos/BDigital/41051.PDF 6 de Mayo de 2008 3:30Pm</p>
------------------------	--



NÚMERO RAE	
PROGRAMA	Ingeniería Electrónica

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN Objetivo general Diseñar e implementar una alarma personal para personas con discapacidad auditiva y/o visual. Objetivos específicos <ul style="list-style-type: none">• Diseñar un accionador de alarma portátil.• Diseñar el sistema de alarma en forma de dispositivo portátil.• Diseñar el programa que permita detectar el aviso de alarma.• Diseñar e implementar el dispositivo portátil que active luces y vibración al detectar la señal.
------------	--

Para el desarrollo del dispositivo se implemento el siguiente proceso por medio de fases :

FASE 1: Documentación sobre comunicación inalámbrica, radio frecuencia, bluetooth, y programación de microcontroladores . Investigación sobre discapacidad auditiva y visual (necesidades, comunicación).

FASE 2: Diseño Ingenieril.

FASE 3: Análisis de Resultados.

En el marco teórico se encuentra la documentación que se utilizo como base para empezar el desarrollo del dispositivo teniendo en cuenta las necesidades que se presentaron en las visitas al Jardín Pimpones.

El diseño ingenieril se describe la funcionalidad del dispositivo las aplicaciones que posee, se encuentra el diseño y especificaciones de los elementos que se utilizaron para el desarrollo del modulo de transmisión y de recepción.

En el análisis de resultado se nombran las falencias y los alcances que produjo la investigación al terminar el dispositivo. Como también algunas sugerencias para mejorar el dispositivo en funcionalidad y en estética.

NÚMERO RAE	
PROGRAMA	Ingeniería Electrónica

METODOLOGÍA	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN
-------------	-----------------------------

Empírico-analítico, cuyo interés es el técnico, orientado a la interpretación y transformación del mundo material.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL: Tecnologías actuales y sociedad

SUB-LÍNEA DE FACULTAD: Sistemas de Información y Comunicación.

CAMPO TEMÁTICO DEL PROGRAMA: Comunicaciones

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

- Revisión bibliográfica
- Visita de campo
- Mediciones con instrumentos
- Simulaciones

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio es la población con discapacidad auditiva y visual, que presentan dificultad para percibir cualquier tipo de desastre natural que se presente.

HIPÓTESIS

Se diseñara una interface que comunique una alarma, con un computador, utilizando el puerto paralelo, a su vez se diseñara un programa que reciba la señal de la alarma, y la emita vía bluetooth; esta señal la recibirá un dispositivo portátil que vibrara al momento de captarla.

VARIABLES

Variables independientes

	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de la alarma • Manipulación del dispositivo portátil. <p>Variables dependientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de datos. • Transmisión y recepción • Activación del dispositivo portátil.
--	---

<p>CONCLUSIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La alarma personal para sordos y sordos ciegos se convierte en una opción para facilitar y mejorar la calidad de vida del las personas que presentan estas discapacidades. - El dispositivo elaborado es un sistema de comunicación inalámbrica personalizado que brinda una respuesta eficaz para la solución del problema planteado. - El manejo del dispositivo es sencillo, debido a la estructura del programa, estructura física, y a la necesidad de una activación rápida. - La comunicación por radio frecuencia mejora el alcance del dispositivo logrando la cobertura necesaria para la aplicación requerida - La utilización de comunicación por medios no guiados permite a los usuarios tener más movilidad, además tener comunicación a mayor distancia. - Las dimensiones del dispositivo portátil receptor no fueron
---------------------	---

las más deseadas, por consecuencia de la electrónica usada, aunque siempre tratando de disminuir su tamaño.