

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA FIEE UTILIZANDO MÓDULOS DE LEDS RGB.

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
ELECTRÓNICA Y REDES DE INFORMACIÓN**

CRISTIAN OSWALDO SUÁREZ CHAMORRO

cristiansuarez2008@hotmail.com

DIRECTOR: ING. FERNANDO FLORES.

fflores@fie-eqn.net

Quito, Marzo 2013

DECLARACIÓN

Yo, Cristian Oswaldo Suárez Chamorro, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Cristian Oswaldo Suárez Chamorro

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Cristian Oswaldo Suárez Chamorro, bajo mi supervisión.

Ing. Fernando Flores.
DIRECTOR DE PROYECTO

DEDICATORIA

A Dios y mis padres.
Cristian

CONTENIDO

RESUMEN	1
PRESENTACIÓN.....	2
CAPÍTULO 1	4
MARCO TEÓRICO.....	4
1.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	4
1.1.2. FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN:	4
1.1.3. CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACION	5
1.1.4. TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACION.....	5
1.2 TEORÍA DE LA IMAGEN	7
1.2.1. NOCIÓN GENERAL DE IMAGEN	7
1.2.2. NOCIÓN INFORMÁTICA DE IMAGEN.....	7
1.2.3. LA IMAGEN COMO SEÑAL	8
1.2.4. LOS PÍXELES.....	8
1.2.5. CONTRASTE.....	10
1.2.6. FLUJO LUMINOSO.	10
1.2.7. INTENSIDAD LUMINOSA.	11
1.2.8. ILUMINANCIA.....	12
1.2.9. BRILLO.....	12
1.2.10. EFICIENCIA LUMINOSA (RENDIMIENTO LUMINOSO).....	13
1.3. TEORÍA DEL COLOR	14
1.3.1. PROPIEDADES DEL COLOR	15
1.3.2. EL CÍRCULO CROMÁTICO	15
1.3.3. EL OJO HUMANO	17
1.3.4. FUNCIONAMIENTO DEL OJO HUMANO.	18
1.3. MATRIZ DE LEDS.....	21
1.4.1. LA MATRIZ DE LEDS.....	21

1.4.2. DIODO LED	22
1.4.3. ESTRUCTURA BÁSICA DE UNA MATRIZ DE LEDS.	24
1.4.4. MULTIPLEXACIÓN DE UNA MATRIZ DE LEDS.....	24
1.4.5. TECNOLOGÍA LED RGB.....	26
1.4.6. ESTRUCTURA DE UNA PANTALLA MATRICIAL.....	26
1.4.7. CARACTERÍSTICAS DE LA MATRIZ DE LEDS.	27
1.4. PIXEL VIRTUAL.....	28
CAPÍTULO 2.....	31
ESTUDIO DE MÓDULOS Y CONTROLADORES COMERCIALES.....	31
2.1. PANTALLAS MODULARES.....	32
2.1.1 PANTALLA DE MENSAJES VARIABLES.	34
2.1.2 PANTALLA DE MENSAJES FIJOS.	35
2.1.3 PANTALLAS CON MODULOS DE DIGITOS INTELIGENTES.....	35
2.2. MODULOS COMERCIALES	36
2.2.1 MATRIZ LED RGB 5X7	36
2.2.2 MATRIZ LED RGB 5X8	38
2.2.3 MATRIZ RGB 8X8	39
2.2.4 MATRIZ LED RGB 32X16 DE 512 PÍXELES.....	41
2.3. SISTEMAS MICROCONTROLADOS.....	42
2.3.1 MICROCONTROLADORES ATMEL AVR 8-BIT RISC.....	44
2.4. DISEÑO	47
2.4.1 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO	47
2.5. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	48
2.5.1 CONSIDERACIONES DEL SISTEMA MICROPROCESADO.	49
CAPÍTULO 3	53
3.1. HARDWARE DEL SISTEMA DE INFORMACION	53

3.2.	PLACA DE CONTROL.....	54
3.2.1	PARÁMETROS TÉCNICOS	55
3.3.	DETALLES DEL HARDWARE.....	56
3.3.1	DEFINICIÓN DE ESCANEADO DE SALIDA.....	57
3.3.2	INTERFAZ LINSN-HUB75	58
3.4.	IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE.....	59
3.4.1.	MICROSOFT VISUAL STUDIO.....	59
3.4.2.	EL FRAMEWORK. NET.....	60
3.4.2.	SERVIDOR IIS (INTERNET INFORMATION SERVICES)	61
3.4.3.	C#	61
3.4.4.	JAVA SCRIPT.....	65
3.4.5.	WIRESHARK.....	66
3.4.6.	REDES	68
3.4.7	PROTOCOLOS DE RED	69
3.4.8.	PROTOCOLOS TCP/IP	70
3.4.9.	PROTOCOLO UDP (USER DATAGRAM PROTOCOL).....	74
3.4.10.	SOKETS	77
3.4.11.	HILOS DE PROCESOS.....	79
3.5.	DISEÑO DE LA APLICACIÓN DE ALTO NIVEL PARA CONTROLAR EL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	83
3.5.1	DIAGRAMA DE FLUJO DE LA APLICACIÓN	83
3.5.2.	DISEÑO DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.....	86
3.5.3.	CODIFICACION DE COLOR EN 16 BIT.....	88
3.5.4.	COLOR DE ALTA RESOLUCIÓN O HICOLOR	88
3.5.5.	ALMACENAMIENTO DEL MAPA DE BITS EN MEMORIA	90
3.5.6.	LIVE STREAMING HTML.....	91
3.6.	DISEÑO DE LA PÁGINA WEB	93

WIX.....	93
3.7. CARCASA Y PROTECCION DE LAS PANTALLAS	104
CAPÍTULO 4	107
PRUEBAS Y COSTOS REFERENCIALES.....	107
4.1. PRUEBAS DE LA PANTALLA	107
4.1.1 BRILLO DE LA PANTALLA	107
4.1.2. PROFUNDIDAD DE COLOR DE LA PANTALLA	108
4.1.3. ANGULOS DE VISTA DE LA PANTALLA	108
4.1.4. DISTANCIA Y LEGIBILIDAD	110
4.2. PRUEBAS DE IMPRESIÓN DE MENSAJES.....	112
4.2.1 MENSAJES DE TEXTO.....	113
4.4. COSTOS REFERENCIALES	116
CAPÍTULO 5.	118
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	118
5.1 CONCLUSIONES	118
5.2 RECOMENDACIONES.....	120

ANEXOS:

Anexo A.....Manual de Usuario.

Anexo B.....Manual de Diseño ASP:NET

Anexo C.....Manual de IIS.

Anexo D.....Data Sheets (Están incluidos en el CD que se adjunta)

RESUMEN

El presente proyecto de titulación describe la Implementación de un sistema de información para la FIEE utilizando módulos de LEDs RGB, para mostrar información básica de eventos a realizarse en la Facultad. Este Sistema de Información está administrado por una interfaz web a través de internet. El arreglo matricial de LEDs RGB está comandado por un circuito de control basado en microcontroladores. La interfaz web se comunica con la pantalla LED RGB mediante una interfaz de red y muestra la información de interés para los usuarios de la FIEE.

En el Capítulo 1 se resumen las diferentes definiciones de los términos que se van a utilizar en el proyecto de titulación. Se describen la base y premisa de funcionamiento del Sistema de Información. Además se analiza la tecnología LED RGB y se describen las matrices de diodos que se van a utilizar para el Sistema de Información.

En el Capítulo 2 se realiza un análisis de los módulos LED comerciales y de los microcontroladores disponibles en el mercado para el sistema de información, así como las especificaciones técnicas que dan los fabricantes respectivamente. Además se presenta un análisis breve de hardware del diseño a implementarse.

En el Capítulo 3 se describe la implementación e instalación del sistema de visualización utilizando módulos comerciales. Se desarrolla la aplicación de alto nivel para el control del sistema implementado. Además se elige el lenguaje de programación a emplearse y el tipo de solución a desarrollarse.

En el Capítulo 4 se realizan las pruebas de funcionamiento y se presentan los costos involucrados en la implementación del proyecto.

En el Capítulo 5 se describen las conclusiones a las que se han llegado con la realización de este proyecto de titulación. Se mencionan además, las recomendaciones para mejorar el Sistema de Información.

PRESENTACIÓN

El sistema de información en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la actualidad tiene un módulo LED bicolor que se limita a la publicación de la fecha y la hora, pancartas y panfletos en diferentes sitios de poca o escasa visibilidad. Muchos de los eventos más importantes y urgentes pasan desapercibidos, tanto para los estudiantes como para los señores docentes, se caducan y se pierden, debidos a que las hojas impresas como tales limitan sobremanera la percepción visual.

El presente proyecto permite solucionar esta problemática, mostrando la información en forma oportuna a través de un sistema moderno, asequible y funcional. Además se logra mantener la información actualizada a través de una interfaz Web, desde los usuarios autorizados en la Facultad. Esta información debidamente verificada se muestra en un arreglo matricial de LEDs RGB, controlada por un circuito microprocesado.

El sistema de Información implementado permite además mostrar imágenes y gracias a su intuitivo manejo y funcionalidad se puede configurar para mostrar todo tipo de información visual. Además gracias al diseño modular se puede ampliar el módulo incrementando los arreglos matriciales para mejorar la visualización de los mensajes mostrados.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta las diferentes definiciones de los términos que se van a utilizar en el proyecto de titulación. Se describen la base y premisa de funcionamiento del Sistema de Información. Además se analiza la tecnología LED RGB y se describen las matrices de diodos que se van a utilizar para el Sistema de Información.

1.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema de información es un conjunto de elementos interrelacionados que permiten reunir, procesar, almacenar y distribuir información con el fin de apoyar las actividades de una organización.

Además el objetivo principal de un sistema de información es proporcionar información a todos los niveles y utilizarla como un recurso corporativo.

1.1.2. FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN:

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Entrada de Información: Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario y la segunda se denomina interfaces automáticas.

Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, los códigos de barras, los escáneres, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

Almacenamiento de información: A través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos duros y los discos compactos (CD-ROM).

Procesamiento de Información: Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados.

Salida de Información: La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar datos de entrada procesados al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros.

1.1.3. CARACTERISTICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACION

Un Sistema de Información presenta las siguientes características:

- **Precisión:** obtención de la información cuando se necesita.
- **Oportunidad:** evita retrasos.
- **Disponibilidad:** acceso a la información cuando se necesita.
- **Concisión:** posibilidad de presentar resúmenes.
- **Seguridad:** acceder a la información para evitar pérdidas, proteger a los clientes.

1.1.4. TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACION

Sistemas Transaccionales. Sus principales características son:

- Automatizan tareas operativas de la organización.

- Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización.
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

Sistemas de Apoyo de las Decisiones. Las principales características de estos son:

- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información.
- Suelen ser Sistemas de Información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza son repetitivos y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse.

Sistemas Estratégicos. Sus principales características son:

- Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones.
- Suelen desarrollarse in house, es decir, dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.
- Apoyan el proceso de innovación de productos y proceso dentro de la empresa debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo en innovando o creando productos y procesos.

1.2 TEORÍA DE LA IMAGEN

En esta sección se realiza un análisis breve de los conceptos de imagen, para esto se explican sus características más importantes.

1.2.1. NOCIÓN GENERAL DE IMAGEN

De manera general, se entiende por "imagen" la apariencia visible de una forma. Una imagen es, así, la representación de una entidad determinada. Además de las imágenes físicas visibles hay también imágenes físicas invisibles, o imágenes que tienen las mismas características que las visibles pero quedan fuera del rango al que los seres humanos son sensibles, por ejemplo las imágenes infrarrojas o ultravioletas, que pueden ser visualizadas por medio de filtros especiales.

1.2.2. NOCIÓN INFORMÁTICA DE IMAGEN

En términos informáticos, una imagen es, como veremos a continuación, un caso particular de señal, más exactamente, una función que especifica una determinada distribución de intensidades lumínicas.

Dicho de otro modo, una imagen es entendida, desde este punto de vista, como la serie de valores atribuidos a una función bidimensional que asigna a todos los puntos de un segmento de un plano un valor visual determinado.

En el caso de una imagen monocromática este valor vendría dado por una función simple de dos variables $f(x,y)$, en donde x,y denotan coordenadas espaciales y f un valor en cada punto que es proporcional a la intensidad de iluminación en ese punto o "nivel de gris", en el caso de una imagen acromática. Las coordenadas x, y están referidas a un ámbito espacial determinado, por ejemplo, por un extremo inferior x_0y_0 y un extremo superior x_{max}, y_{max} . En el caso de una imagen cromática este valor vendría dado por tres funciones simples de dos variables, $f_r(x,y)$, $f_g(x,y)$, $f_b(x,y)$, que expresarían la intensidad de iluminación de un punto x,y , en el mismo ámbito, y para los tres componentes cromáticos primarios rojo (R), verde (G) y azul (B).

1.2.3. LA IMAGEN COMO SEÑAL

En términos corrientes, se entiende por "señal" una marca que porta un objeto y que proporciona cierta información convenida. En términos informáticos, una señal es una función asociada a un fenómeno físico cuya variación determinada en un dominio dado porta información codificada. Las imágenes, tal como las hemos definido en el apartado anterior, son 2D. Las señales son 1D.

El ámbito en que se mueve una señal se denomina su dominio. El dominio característico de una señal es, en principio, el propio de los sistemas de comunicación: un dominio lineal, temporal, y basado principalmente en fenómenos eléctricos, que traducen fenómenos acústicos o mecánicos. En el caso de sistemas ópticos, el dominio es espacial, la función es bidimensional y el término "señal" tiende a confundirse con el término "imagen" que, como hemos visto, es una función asociada a una distribución de intensidades de luz en un determinado dominio espacial. Pero una imagen, de hecho, se reduce a una señal lineal que recorre un canal de determinadas características, en conformidad con la teoría de la información que especifica que, en un canal, todo mensaje se reduce a un forma temporal $f(t)$.

1.2.4. LOS PÍXELES

La imagen digital consta de millones de celdas llamadas pixeles ordenados en líneas y columnas.

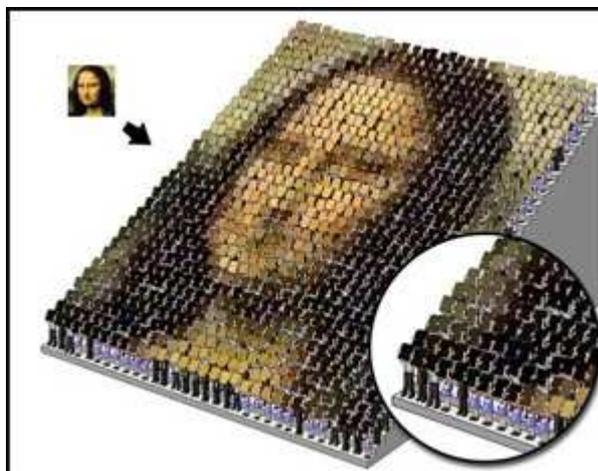


Figura1.1 Una imagen digital consta de pixeles yuxtapuestos

El pixel es una unidad de información y no una de medida, ya que no se corresponde con un tamaño concreto.

El color de cada pixel se obtiene mediante tres elementos separados: los luminóforos. Uno para el rojo, otro para el verde y un tercero para el azul. Este esquema de colores se conoce como RGB (Red/Green/Blue). Las cantidades relativas de estos tres colores pueden reproducir casi cualquier color del espectro visible (más de 16 millones de colores).

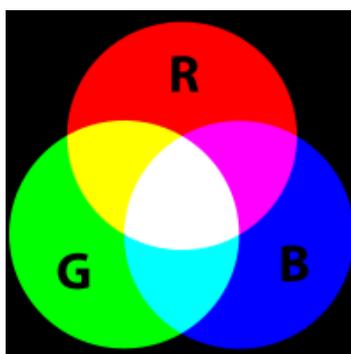


Figura1.2. Espacio de color RGB.

La siguiente imagen es un ejemplo de píxeles y canales de color. La imagen original es la carita en la esquina superior izquierda. En la versión ampliada de la cara, se puede ver los píxeles individuales de la imagen, se disponen en filas y columnas, que conforman la imagen. Luego, en el fondo, se pueden ver tres píxeles aún más ampliados, que componen una pequeña área en la esquina inferior izquierda de la imagen. Este segmento tiene los valores para cada canal rojo, verde, y azul escritos sobre cada píxel.

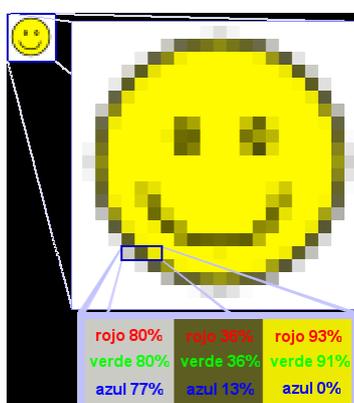


Figura1.3. Valor de cada color en un pixel.

1.2.5. CONTRASTE

En una imagen, el contraste es la relación entre el brillo de las diferentes partes de la imagen. Es decir, es la relación entre la iluminación máxima y mínima de un objeto.



Figura1.4. Diferencia de contrastes.

El objeto de la derecha tiene más contraste que el objeto de la de izquierda.

1.2.6. FLUJO LUMINOSO.

Símbolo: (FI)

Unidad: LUMEN [lm]

El flujo luminoso que produce una fuente de iluminación es la cantidad de luz total emitida o radiada, en un segundo, en todas las direcciones.

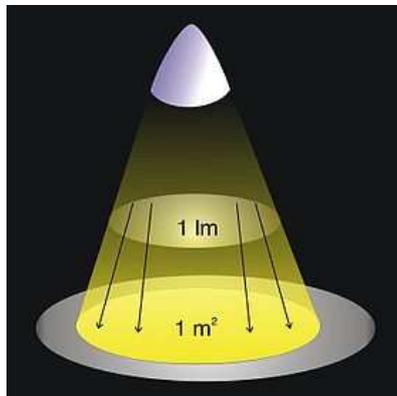


Figura1.5. Flujo luminoso.

1.2.7. INTENSIDAD LUMINOSA.

Símbolo: L

Unidad: CANDELA [cd]

En toda fuente luminosa la intensidad de la luz depende de la dirección, cuya intensidad de radiación se ve afectada por su propia construcción (forma de ampolla, tamaño, etc.); la radiación luminosa de los mismos se puede considerar como un cuerpo de luz simétrico con respecto a un plano vertical que pasa por su eje.

Matemáticamente, la intensidad luminosa de una fuente de luz en una dirección dada, es la relación que existe entre el flujo luminoso Φ contenido en un ángulo sólido ω cualquiera, cuyo eje coincida con la dirección considerada, y el valor de dicho ángulo sólido expresado en estereorradianes.

$$L = \frac{\Phi}{\omega}$$

Ecuación 1.1. Intensidad luminosa

La intensidad luminosa (L) se representa gráficamente por una flecha cuya longitud determina, según la escala que se adopte, la medida correspondiente.

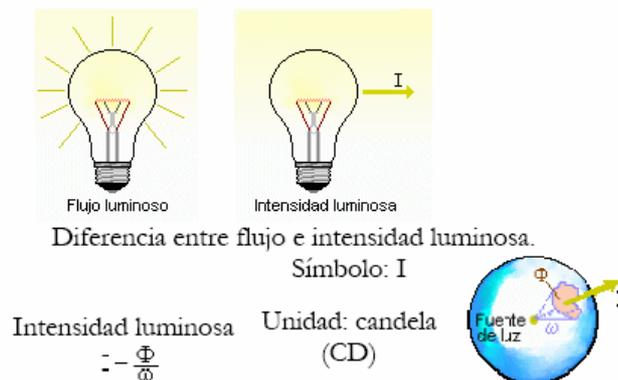


Figura 1.6. Definición de intensidad luminosa. Nótese la relación de la Intensidad luminosa con el Flujo luminoso.¹

¹ Tomada de: <http://ipnesiatecamachalco.foroactivo.com/t134-definiciones-de-instalacion-electrica>

1.2.8. ILUMINANCIA

Símbolo: E

Unidad: LUX [LX]

Al incidir el flujo luminoso Φ sobre una superficie S, produce en la misma, una iluminación E determinada.

Cuanto mayor sea el flujo luminoso que incide sobre una superficie, mayor será su iluminación; así, la iluminación es directamente proporcional al flujo. Por otra parte si un mismo flujo luminoso incide en dos superficies de distinta medida, la que sea menor estará más iluminada; por tanto, la iluminación es inversamente proporcional a la superficie. Su fórmula es:

$$E_m = \frac{\Phi}{S}$$

Ecuación 1.1. Iluminancia

1.2.9. BRILLO

Símbolo: B

Unidad: NIT CANDELA POR METRO CUADRADO [nt . cd / m²]

Se llama brillo ó luminancia a la sensación que, por efecto de la luz, se produce en la retina del ojo y tiene un lugar, tanto en la superficie que emite luz, como en la superficie iluminada que refleja luz.

Cuando la superficie considerada S_0 no es perpendicular a la dirección de la luz, habrá que considerar la superficie que resulta de proyectar S_0 sobre dicha perpendicular. Refiérase a la Figura 1.7.

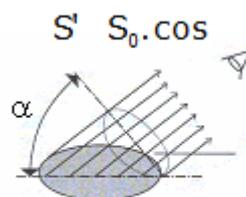


Figura 1.7

Por tanto:

$$B = \frac{L}{S_0 \cdot \cos \alpha}$$

Ecuación 1.2. Brillo

El brillo será máximo cuando el ojo se encuentre perpendicular a la superficie que lo produce.

Este brillo es una cantidad perceptual; no tiene un firme objetivo de medida.

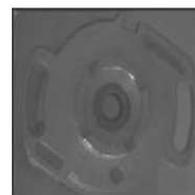
↖ Brillo

↖ Nivel de gris medio en una imagen

$$B = \frac{1}{N \cdot M} \sum_{y=0}^{N-1} \sum_{x=0}^{M-1} f(x, y)$$



Brillo 104



Brillo 56

Figura 1.8. Ejemplo de brillo de una imagen.

1.2.10. EFICIENCIA LUMINOSA (RENDIMIENTO LUMINOSO).

Símbolo: (ETA)

Unidad: LUMEN POR WATT [lm / w]

Se llama eficiencia luminosa o rendimiento luminoso a la relación entre el flujo total Φ , en lúmenes, producido por una fuente de luz y la potencia que se consume en vatios. Por tanto, la fórmula es:

$$\eta = \frac{\Phi}{W}$$

Ecuación 1.3. Eficiencia Luminosa

La eficiencia luminosa mide la calidad de la fuente de luz como un instrumento destinado a producirla, por la transformación de energía eléctrica en energía radiante visible.

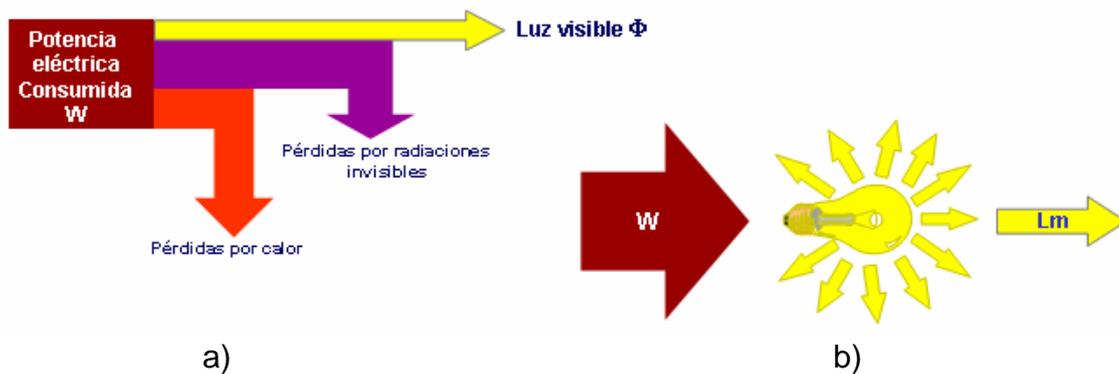


Figura 1.9. a) Pérdida de potencia eléctrica consumida. b) Definición de Eficiencia luminosa.

1.3. TEORÍA DEL COLOR

En el arte de la pintura, el diseño gráfico, la fotografía, la imprenta y en la televisión, la teoría del color es un grupo de reglas básicas en la mezcla de colores para conseguir el efecto deseado combinando colores de luz o pigmento.

El mundo es de colores, donde hay luz, hay color. La percepción de la forma, profundidad o claroscuro está estrechamente ligada a la percepción de los colores.

El color es un atributo que percibimos de los objetos cuando hay luz. La luz es constituida por ondas electromagnéticas que se propagan a unos 300.000 kilómetros por segundo. Esto significa que nuestros ojos reaccionan a la incidencia de la energía y no a la materia en sí.

Las ondas forman, según su longitud de onda, distintos tipos de luz, como infrarroja, visible, ultravioleta o blanca. Las ondas visibles son aquellas cuya

longitud de onda está comprendida entre los 380 y 770 nanómetros [1]. Los objetos devuelven la luz que no absorben hacia su entorno. Nuestro campo visual interpreta estas radiaciones electromagnéticas que el entorno emite o refleja, como la palabra "COLOR".

1.3.1. PROPIEDADES DEL COLOR

Las definimos como el tono, saturación, brillo.



Figura 1.10. Propiedades del color

Tono, matiz o croma es el atributo que diferencia el color y por la cual designamos los colores: verde, violeta, anaranjado.

Saturación: es la intensidad cromática o pureza de un color.

Valor es la claridad u oscuridad de un color, está determinado por la cantidad de luz que un color tiene. Valor y luminosidad expresan lo mismo.

Brillo es la cantidad de luz emitida por una fuente lumínica o reflejada por una superficie.

Luminosidad es la cantidad de luz reflejada en una superficie en comparación con la reflejada por una superficie blanca en iguales condiciones de iluminación.

1.3.2. EL CÍRCULO CROMÁTICO

Tradicionalmente los colores se han representado en una rueda de 12 colores: tres colores primarios, tres colores secundarios (creados por la mezcla de dos primarios), y seis colores terciarios (la mezcla de los colores primarios y los secundarios).

Los artistas utilizan un círculo cromático basado en el modelo RYB (rojo, amarillo y azul) con los colores secundarios naranja, verde y violeta.

Para todos los colores basados en un ordenador, se utiliza la rueda RGB; ésta engloba el modelo CMY ya que el cian, el magenta y el amarillo son colores secundarios del rojo, verde y azul (a su vez, éstos son los colores secundarios en el modelo CMY). En la rueda RGB/CMY, el naranja es un color terciario entre el rojo y el amarillo, y el violeta es otro terciario entre el magenta y el azul.

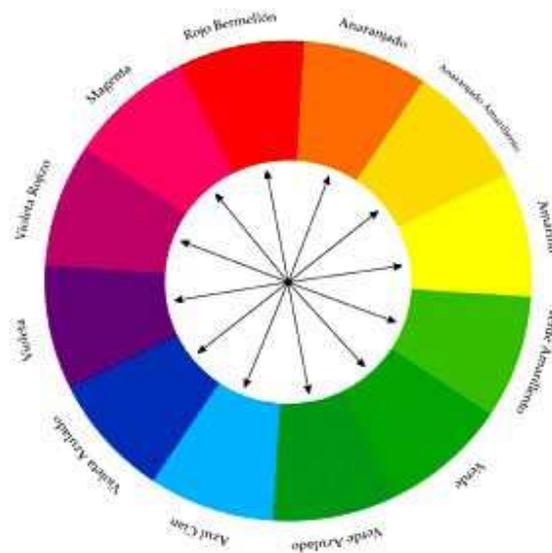


Figura 1.11. Círculo cromático.²

1.3.2.1. Colores primarios y secundarios

Se debe tener en cuenta que sólo con unos colores "primarios" ficticios se puede llegar a conseguir todos los colores posibles. Estos primarios son conceptos arbitrarios utilizados en modelos de color matemáticos que no representan las sensaciones de color reales o incluso los impulsos nerviosos reales o procesos cerebrales. En otras palabras, todos los colores "primarios" perfectos son completamente imaginarios, lo que implica que todos los colores primarios que se utilizan en las mezclas son incompletos o imperfectos.

1.3.2.2. Percepción del color

En la retina del ojo existen millones de células especializadas en detectar las longitudes de onda procedentes de nuestro entorno. Estas células

² Tomado de: <http://disenodecomputadora.blogspot.com/>

fotorreceptoras, conos y los bastoncillos, recogen parte del espectro de la luz y, gracias al efecto fotoeléctrico, lo transforman en impulsos eléctricos, que son enviados al cerebro a través de los nervios ópticos, para crear la sensación del color.

Debido a que el proceso de identificación de colores depende del cerebro y del sistema ocular de cada persona en concreto, podemos medir con toda exactitud el espectro de un color determinado, pero el concepto del color producido es totalmente subjetivo, dependiendo de la persona en sí.

1.3.3. EL OJO HUMANO

La luz es la porción del espectro electromagnético que estimula la retina del ojo humano permitiendo la percepción de los colores, a esta zona compuesta de ondas electromagnéticas se le conoce como espectro visible, y ocupa una banda estrecha del espectro electromagnético.

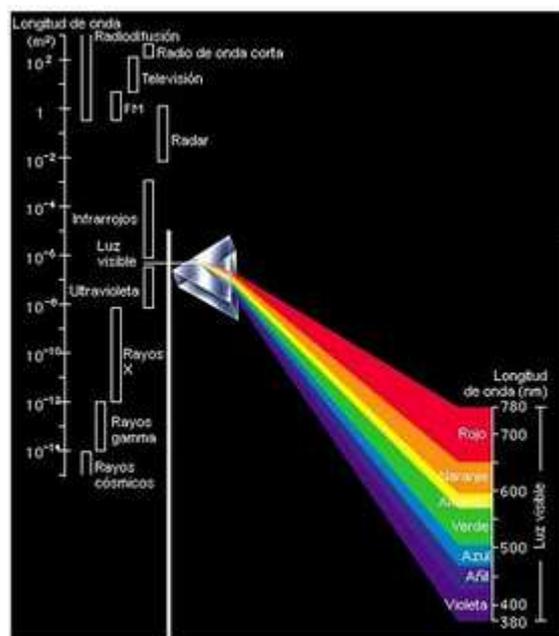


Figura 1.12. Espectro electromagnético.

En la Figura 1.12, se muestra un prisma de vidrio transparente, al pasar la luz se produce un espectro formado por los colores rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta, fenómeno producido por la diferencia de longitudes de onda. El ojo humano percibe estas diferencias de longitudes de onda como

colores.

El espectro visible, al que el ojo humano percibe radiación, va desde los 380 [nm] de longitud de onda (color violeta) hasta los 780 [nm] (color rojo), fuera de este rango, el ojo humano no percibe ningún tipo de radiación.

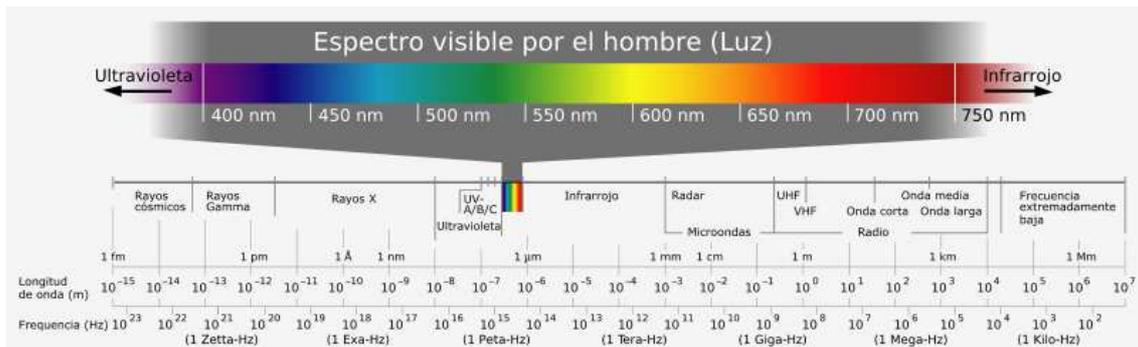


Figura 1.13. Espectro electromagnético que percibe el ojo humano.³

1.3.4. FUNCIONAMIENTO DEL OJO HUMANO.

El ojo humano está compuesto por una estructura retiniana, capa recubierta de células fotosensibles denominada colectivamente retina, y ubicada en la parte trasera de la esfera ocular.

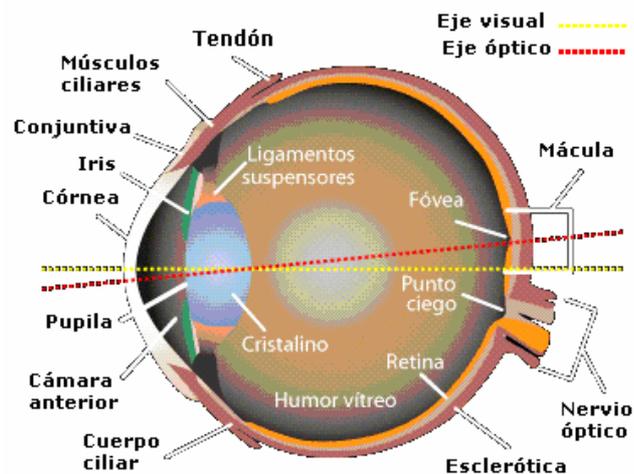


Figura 1.14. Partes constitutivas del ojo humano⁴

³ Tomada de: <http://luzvisiblejstt.blogspot.com/2011/04/indice.html>

⁴ Tomado de: <http://www.educar.org/comun/actividadeseducativas/serhumano/partesdelojo.asp>

La luz ingresa en el ojo a través de la cornea y el iris, atravesando la lente del cristalino, el cual altera su forma para enfocar la imagen, hasta alcanzar la retina, en donde, se recibe una imagen invertida del mundo exterior.

La retina está formada por tres capas de células nerviosas (Figura 1.14). Una primera capa constituida por Gangliones. La capa media está constituida por tres tipos de células nerviosas: bipolares, horizontales y amacrinas, que están conectadas de manera muy compleja con los conos y bastones.

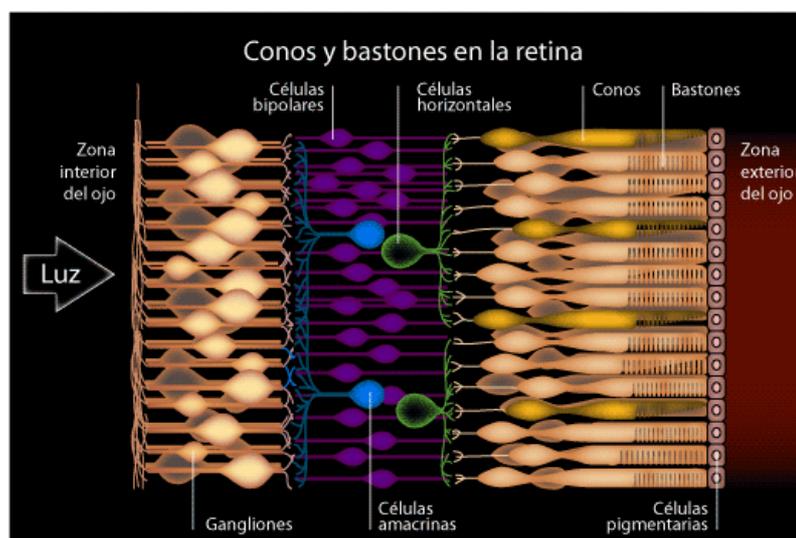


Figura 1.15. Conos y bastones en la retina.⁵

Los conos y bastones forman parte de la retina. Los conos y bastones contienen pigmentos visuales que absorben la luz dependiendo de la longitud de onda de esta.

Estos pigmentos tienen la particularidad de que cuando un pigmento absorbe un fotón de energía luminosa, su forma molecular cambia y se libera energía. Esta energía liberada se traduce en una señal eléctrica que terminan por llegar a la zona frontal de la retina, para abandonar el ojo a través del nervio óptico, hasta el cerebro, en donde se forma la sensación visual de la imagen captada.

⁵ Tomado de: http://gusgsm.com/funciona_ojo_humano

1.3.4.1. SENSIBILIDAD.

El diafragma formado por el iris puede cambiar de diámetro, proporcionando un agujero central (la pupila) mostrada en la Figura 1.16, que varía entre 2mm (para iluminación intensa) y 8 mm (para situaciones de poca iluminación).

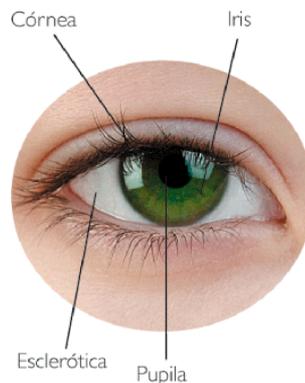


Figura 1.16. El iris controla el nivel de luz que llega a la retina⁶

La sensibilidad del ojo a las distintas longitudes de onda de la luz del medio, considerando a todas las radiaciones luminosas de igual energía se lo representa mediante la “Curva de Sensibilidad del Ojo” o “Curva VI”.

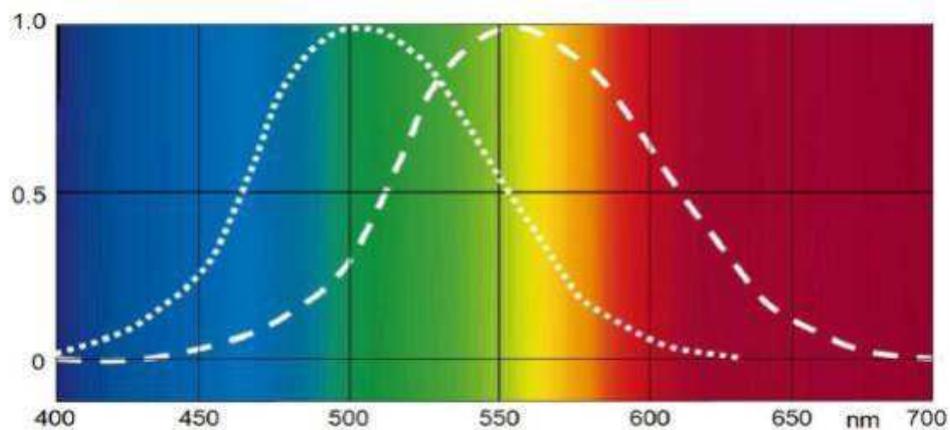


Figura 1.17. Curva VI y Efecto Purkinje.⁷

De la Figura 1.17, se puede notar, que el ojo tiene su mayor sensibilidad en la longitud de onda de 555 nm que corresponde al color amarillo verdoso y la

⁶ Tomado de: <http://ampliandocultura.blogspot.es/i2010-07/>

⁷ Tomado de: <http://laszlo.com.ar/manual357.htm>

mínima a los colores rojo (680 nm) y violeta (380 nm). Esta situación se presenta a la luz del día o con buena iluminación denominándose “visión fotópica”.

El efecto Purkinje, se produce en el crepúsculo y la noche, (“visión escotópica”), que consiste en el desplazamiento de la curva 5 hacia las longitudes de onda más bajas, quedando sensibilidad máxima en la longitud de onda de 507 nm.

1.3. MATRIZ DE LEDS

En esta sección se realiza un análisis de las matrices de LED comerciales, se analizan características técnicas y costos.

1.4.1. LA MATRIZ DE LEDS.

Una matriz de LEDs consiste en un arreglo de LEDs que pueden ser encendidos y apagados individualmente desde un microcontrolador. Se pueden pensar en ella como una pantalla de pocos pixeles en los cuales pueden presentar gráficos y textos, tanto estáticos como en movimiento.

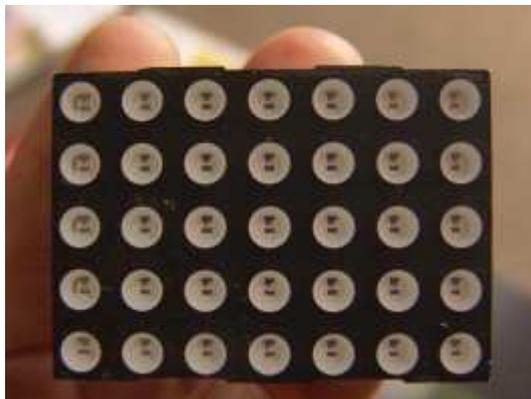


Figura1.18.Matriz de LEDs.

1.3.1.1. Conexión

En la Figura 1.18 se presenta una matriz de 5x7 LEDs, donde las columnas corresponden a los cátodos (deben ir conectados a tierra) y las filas corresponden a los ánodos (deben ir conectados a voltaje).

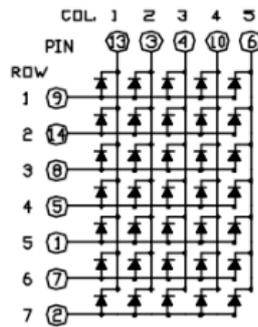


Figura1.18. Matriz de 5x7 con columnas de cátodos

1.4.2. DIODO LED

Un LED, Light-Emitting Diode (diodo emisor de luz) es un dispositivo semiconductor que emite luz cuasi-monocromática cuando se polariza directamente. El color, (longitud de onda), depende del material semiconductor empleado en la construcción del diodo, pudiendo variar desde el ultravioleta, pasando por el espectro de luz visible, hasta el infrarrojo.

A diferencia de las lámparas de incandescencia cuyo funcionamiento es por una determinada tensión, los LED funcionan por la corriente que los atraviesa.

1.4.2.1. Estructura de un LED

Los LED están formados por el material semiconductor que está envuelto en un plástico traslúcido o transparente según los modelos. En la figura: 1.19 podemos observar la distribución interna.

El electrodo interno de menor tamaño es el ánodo y el de mayor tamaño es el cátodo

Los primeros LEDs se diseñaron para permitir el paso de la máxima cantidad de luz en dirección perpendicular a la superficie de montaje, más tarde se diseñaron para difundir la luz sobre un área más amplia gracias al aumento de la producción de luz por los LEDs.

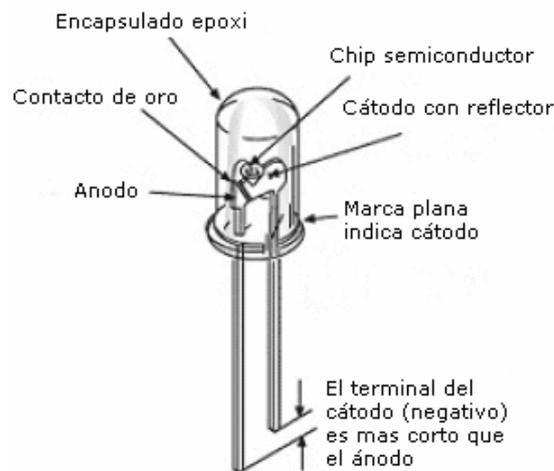


Figura 1.19. Estructura de un LED.

El LED tiene un voltaje de operación que va de 1.5 V a 2.2 voltios aproximadamente y la gama de corrientes que debe circular por él está entre los 10 y 20 miliamperios (mA) en los diodos de color rojo y de entre los 20 y 40 miliamperios (mA) para los otros LEDs.

Material	Longitud de onda de emisión en Angstroms (Å°)	Color
GaAs: Zn	9100	Infrarrojo
GaAsP.4	6500	Rojo
GaAsP.5	6100	Ambar
GaAsP.85:N	5900	Amarillo
Ga:P	5600	Verde

Tabla 1.1. Color de LEDs.

1.4.2.2. Aplicaciones tiene el diodo LED.

Se utiliza ampliamente en aplicaciones visuales, como indicadoras de cierta situación específica de funcionamiento.

- Se utilizan para desplegar contadores
- Para indicar la polaridad de una fuente de alimentación de corriente continua.
- Para indicar la actividad de una fuente de alimentación de corriente alterna.
- En dispositivos de alarma, etc.

1.4.3. ESTRUCTURA BÁSICA DE UNA MATRIZ DE LEDS.

En la Figura 1.20 se muestra como ejemplo la estructura de una matriz 4x4.

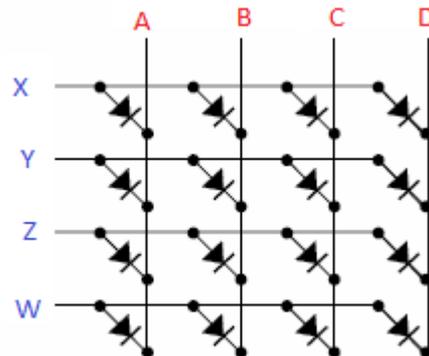


Figura 1.20. Arreglo matricial de ánodo común (por fila)

Cada diodo LED se ubica en una determinada fila y columna, por ejemplo el primer LED de la parte superior izquierda corresponde a la fila X y la columna A, entonces se lograra localizarlo LED(X,A).

1.4.4. MULTIPLEXACIÓN DE UNA MATRIZ DE LEDS.

La multiplexación es una técnica empleada para operar matrices de LEDs. Mediante esta técnica solo una fila de la matriz de LEDs es activada en un intervalo de tiempo. Este método se aplica porque un terminal del LED (sea el ánodo o el cátodo) está unido a una sola fila. Para entender mejor esto, hágase referencia a la figura 1.21: si una corriente es aplicada a ambas filas, A y B al mismo tiempo, se haría imposible direccionar un LED individualmente dentro de estas dos filas.

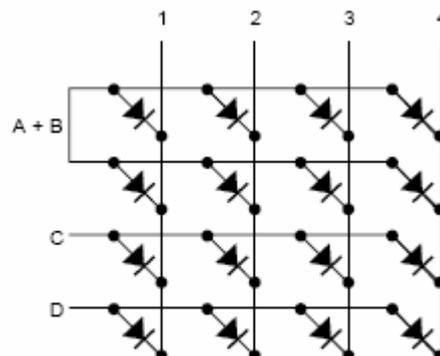


Figura 1.21. Técnica de multiplexación.

Si una corriente atraviesa A y B al mismo tiempo, será imposible direccionar solo un LED dentro de estas dos filas. Por ejemplo, si la línea 1 conduce cuando A+B conduce, dos LEDs se encenderán al mismo tiempo tal como se muestra en la Figura 1.21.

Para ello se emplea la técnica de multiplexaje, ya que permite establecer un orden de encendido y apagado de los LEDs dentro de la matriz, así también controlar los intervalos de tiempo que deben encender y apagarse cada LED.

1.4.4.1. Hardware de multiplexado

Para establecer un control de la matriz de LEDs existen varias alternativas, por ejemplo se puede utilizar un registro de desplazamiento para las filas y otro registro de desplazamiento para las columnas.

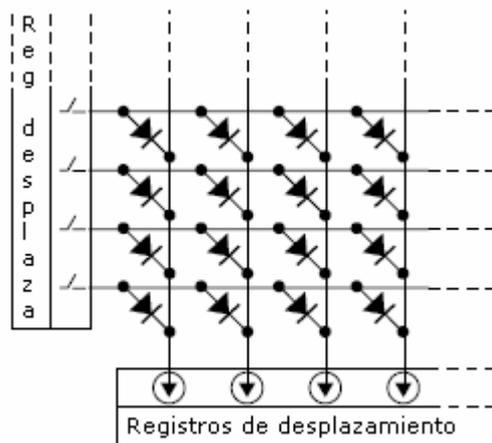


Figura 1.22. Implementación de un sistema de control de matrices de LEDs.

Un registro de desplazamiento funciona de la misma manera en que funciona una fila de larga espera. Por un extremo los que van ingresando, y por el otro los que van saliendo. En un registro de desplazamiento, tenemos "0" y "1" que en este caso representaría encendido o apagado.

1.4.5. TECNOLOGÍA LED RGB

Tienen 3 diodos LED internos que emiten tres colores diferentes Red - Green – Blue (RGB), este método es particularmente interesante en muchos usos, debido a la flexibilidad de la mezcla de diferentes colores.

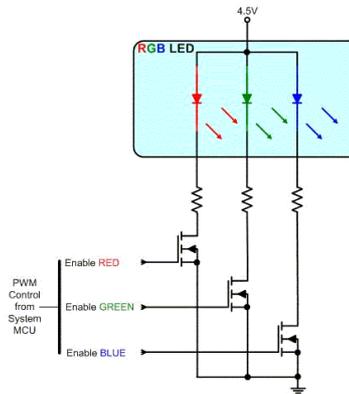


Figura 1.23. Circuito de un LED RGB.⁸

Básicamente hay dos tipos:

Los LEDs RGB de cuatro patas que permiten manejarlos a gusto ya que los pines que corresponden a cada color están en el exterior. Y los LEDs RGB de dos pines que traen todo el circuito de control en su interior.

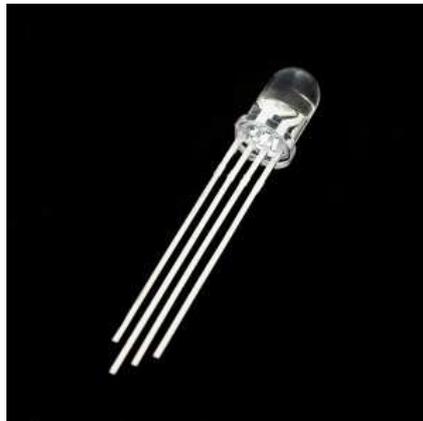


Figura1.24. LED RGB de 4 pines.

1.4.6. ESTRUCTURA DE UNA PANTALLA MATRICIAL.

En este sistema de pantalla se utilizan manejadores y controladores de corriente, además de latches. Cada LED forma un píxel. Gracias a la tecnología

⁸ Tomado de: <http://www.forosdeelectronica.com/f27/led-rgb-12001/>

LED que se emplea en teoría se podría visualizar cualquier color resultado de la combinación.

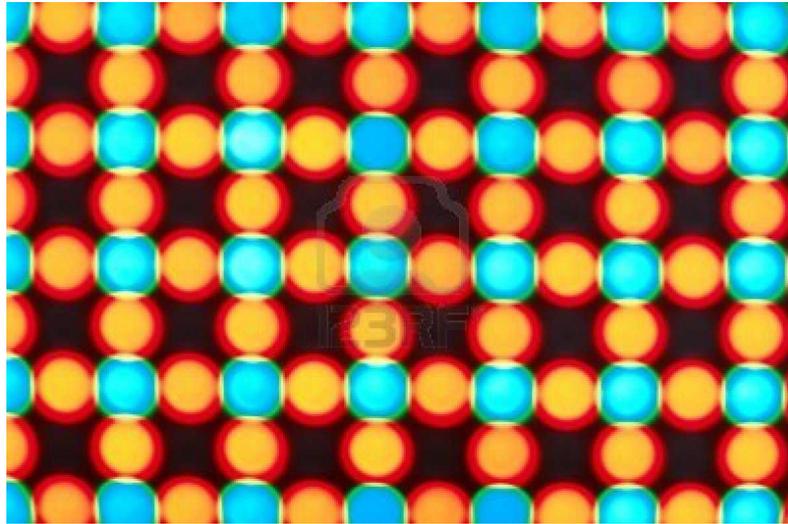


Figura 1.25. Estructura típica de una pantalla de LEDs.

1.4.7. CARACTERÍSTICAS DE LA MATRIZ DE LEDs.

Gracias a los avances en la miniaturización de los circuitos integrados se ha logrado abaratar los costos de los elementos electrónicos por este motivo actualmente no se fabrican LED de forma individual sino arreglos de LEDs disponibles en diferente tamaño.

A continuación se describen ciertas características de una matriz de LEDs que afectan su rendimiento:

- Tamaño del LED. El diámetro es actualmente 5 mm. (0.197 in.).
- Pitch. Se denomina a la medida de la distancia entre los centros de los puntos (LEDs), normalmente es de 6 mm (0.236 in.). La medida estándar de 6 mm. Para el pitch se debe a que esta produce buena legibilidad a distancia aceptable con costo razonable.
- Formación de caracteres. Mediante una matriz de 7 x 9 es recomendable formar los caracteres. Aunque se utilizan mucho las matrices de 5 x 7. Además la separación entre caracteres debería ser doble, es decir, dos filas adyacentes.

1.4. PIXEL VIRTUAL

La calidad de imagen en una pantalla de LEDs (diodo emisor de luz) se incrementa de acuerdo a la densidad de puntos luminosos (píxeles) que la compone, por eso la resolución (número de píxeles por metro cuadrado) representa el mayor elemento de calidad en una imagen gráfica. A mayor número de puntos luminosos (píxeles), mejor calidad de imagen.

En las pantallas de LEDs un pixel “normal o real”, está compuesto por un agrupamiento de LEDs con los tres colores básicos (Rojo, Verde y Azul: RGB), su control en la pantalla es único, es decir, el pixel “real” es una unidad inseparable (Fig. 1.26.).

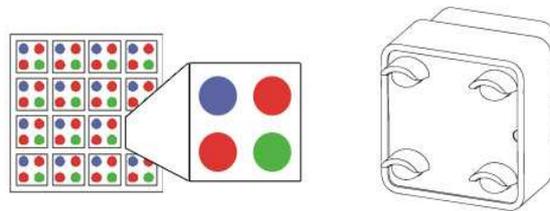


Fig.1.26. Pixel real (LED RGB)

Cuando una imagen es desplegada en una pantalla de LEDs en modo "normal o real", cada pixel de la imagen original corresponde a un pixel particular en la pantalla. Por ejemplo, si un pixel en la esquina superior izquierda de una imagen inicial tenía una cierta mezcla de color RGB, el pixel en la esquina superior izquierda de la pantalla se verá igual. Se da por sentado que los elementos de colores en un pixel son balanceados en brillantez y color y no es necesaria ninguna corrección adicional.

Con la tecnología de Pixel “virtual”, los LEDs se montan como una carpeta, cada LED está a la misma distancia del otro, colocados en forma alternada y cruzada y están electrónicamente controlados LED a LED (en pantallas de pixel “real” se controla pixel por pixel); de tal manera que, los píxeles se crean utilizando los LEDs de un lado, arriba o abajo. Para visualizar esto analicemos la Figura 1.27, en ella se observa que al centro se forma un pixel GRRB, del lado izquierdo de este hay un pixel RGBR, del lado derecho un pixel RGBR, en la parte superior un

pixel RBGR y en la parte inferior un pixel RBGR; de tal manera que, “pareciera” que el número de píxeles tanto horizontales como verticales se dobla.

Es decir: En un modo de pixel virtual, cada pixel de la imagen inicial NO corresponde a un pixel en la pantalla, sino corresponde a una fuente de luz, en otras palabras, a una parte de un pixel.

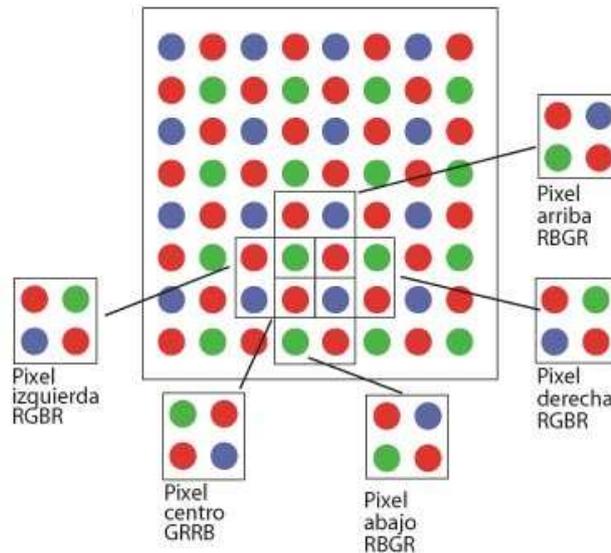


Figura 1.27. Manejo de pixel virtual en una pantalla

En pantallas de LEDs con tecnología virtual, la imagen inicial (fuente de información – no imagen desplegada en pantalla) tiene una resolución doble para que cada pixel de la imagen corresponda a cada fuente de luz en la pantalla. Por ejemplo, 4 píxeles de la esquina superior izquierda de la imagen inicial serán reflejados a través de la transformación virtual a un píxel de pantalla.

Entonces, en el modo de pixel virtual, un pixel en la pantalla contiene la información de cuatro píxeles de la imagen inicial. Por tanto el argumento de que “La imagen proyectada en la pantalla tiene una resolución doble en cada dimensión comparado con una resolución física de la pantalla” genera que se piense que la resolución de la pantalla también se duplica, pero en realidad un pixel no puede contener y desplegar toda la información de los cuatro píxeles iniciales. Parte de la información se pierde y el resultado puede ser el siguiente:

Vamos a suponer que la imagen inicial (con resolución dos veces más alta que la resolución de la pantalla en su matriz real física) parece una línea verde horizontal (un pixel de grueso) en un fondo negro. Si la línea aparece en una fila de líneas en pares, la pantalla demostrará la línea verde correspondiente. Pero si la línea cambia a un número de filas de pixeles en nones, se desaparecerá: la pantalla seguirá en negro (observe la Imagen 1.27, una línea contiene LEDs verde mientras que la siguiente no los contiene). En otras palabras, detalles más pequeños y contornos filosos en colores serán desplegados con distorsiones, que no son parte de la imagen inicial.

CAPÍTULO 2
ESTUDIO DE MÓDULOS Y CONTROLADORES
COMERCIALES

CAPÍTULO 2

ESTUDIO DE MÓDULOS Y CONTROLADORES COMERCIALES

En este capítulo se realiza un análisis de los módulos LED comerciales y de los microcontroladores disponibles en el mercado para el sistema de información, así como las especificaciones técnicas que dan los fabricantes respectivamente. Además se presenta un análisis breve de hardware del diseño a implementarse.

2.1. PANTALLAS MODULARES.

Una pantalla modular está constituido por un conjunto de módulos. Cada módulo está formado por una matriz de LEDs ó grupos de LEDs conocidos como clusters, y conforman la unidad básica denominada píxel.



Figura 2.1. Aplicación de carteles modulares

Los módulos LED tienen diferentes tamaños comerciales, como se puede apreciar en la Figura 2.2. La intensidad luminosa está definida en base a dos parámetros: la localización de los potenciales observadores y la cantidad de luz externa que impacta en el cartel.

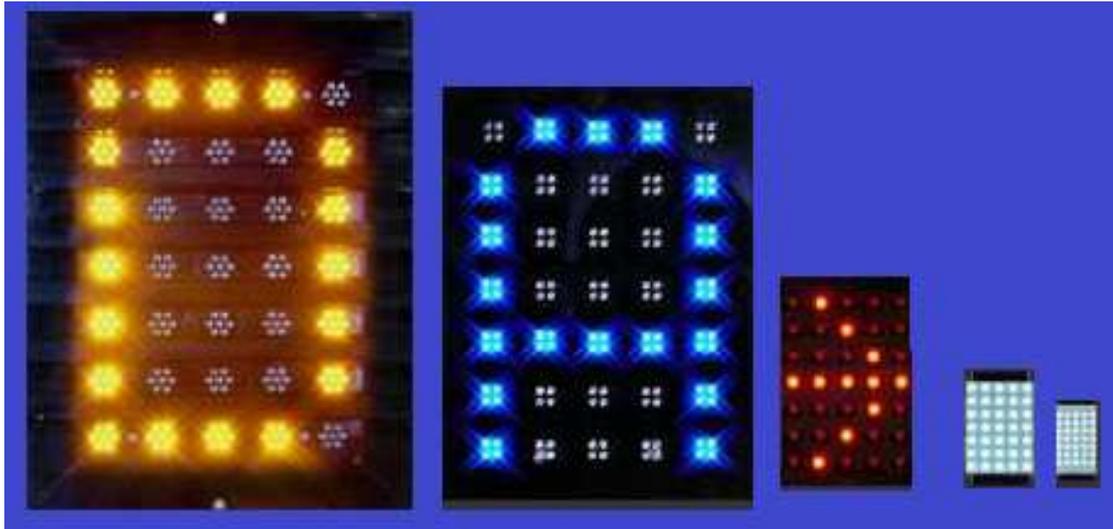


Figura 2.2. Módulos Standard en diferentes tamaños.

Se emplea la tecnología de estado sólido que tiene como ventajas: larga vida útil y poco mantenimiento del cartel.

En base a carteles modulares, se producen módulos pictográficos, con capacidad para mostrar video, mediante la tecnología LED RGB.



Figura 2.3. Módulos LED RGB: Propaganda publicitaria

Cada módulo puede ser considerado como una unidad independiente, lo que permite montar y desmontar los módulos y utilizarlos con otra configuración para cualquier diferente aplicación que se requiera.

2.1.1 PANTALLA DE MENSAJES VARIABLES.

Muestra mensajes conformados por letras, números y símbolos en forma variable. Se controlan determinados atributos, tales como color, brillo y velocidad de desplazamiento de los mensajes.

Las dimensiones varían en función de las necesidades del cliente, aunque se deben considerar varios estándares. Por lo general, se les elabora en base a una matriz de 80 columnas y 7 filas de LEDs.

La programación de los mensajes puede hacerse utilizando un teclado estándar de un computador personal para editar los mensajes y darle además algunas funciones especiales, tales como: parpadeos, pausas, rotaciones, etc. Los mensajes se almacenan en sistemas de memoria, por lo general se prefieren memorias que tengan alta capacidad de almacenamiento, acceso serial, largo tiempo de retención de los datos (mínimo 10 años) y que se puede reprogramar.



Figura 2.4. Ejemplo de una pantalla de mensajes variables.

2.1.2 PANTALLA DE MENSAJES FIJOS.

Es una pantalla multilínea de texto fijo (sin efectos de movimiento) cuyos mensajes pueden programarse mediante un computador. Pueden ser de diversos tamaños y colores, dependiendo de la aplicación deseada. Se diferencian de otros sistemas de publicidad convencionales por presentar muy alto brillo, bajo consumo de energía y la posibilidad de incluir efectos de destello o secuencias de movimientos programados. Se utilizan tanto para interiores como para exteriores.



Figura 2.5. Ejemplos de pantallas de mensajes fijos combinados en distintos colores.

2.1.3 PANTALLAS CON MODULOS DE DIGITOS INTELIGENTES.

Presentan características similares a las pantallas modulares, con la diferencia de que estas tienen la figura de un número de siete segmentos. Son más económicos y muy utilizados en relojes, indicadores de velocidad, para mostrar fechas, valores que indiquen algún tipo de información bancaria, transacciones, mercado de valores, etc.



a)



b)

Figura 2.6. a) Módulo DIM (Digit Intelligent Module) b) Cartel elaborado con módulos DIMs.

2.2. MODULOS COMERCIALES

En esta sección se analizan los módulos comerciales de pantallas LED RGB disponibles en el mercado para la implementación del Sistema de Información.

2.2.1 MATRIZ LED RGB 5X7

Es una de las matrices comerciales más utilizadas disponibles en el mercado.



Figura 2.7. Matriz 5x7

2.2.1.1. Datos del producto

Datos básicos

Certificados:	ISO9001, ROHS	Tipo:	exhibición de matriz de punto
Vida:	100.000 horas	garantía:	5 años

Tabla 2.1. Datos Matriz LED

Especificaciones

- 1) Tamaño de los puntos: 1.9mm 3.0mm, 3.7mm, 5.0mm, 10.0mm, según los requisitos (varias dimensiones disponibles)
- 2) Color: rojo, verde, amarillo, azul, anaranjado.
- 3) Características: Vida útil larga, baja tensión: 5 [V], ahorro de la energía, luminancia, buena estabilidad.
- 4). 5x7 pixeles, 5x8 pixeles, 8x8 pixeles.
- 5). Consumo bajo de energía.

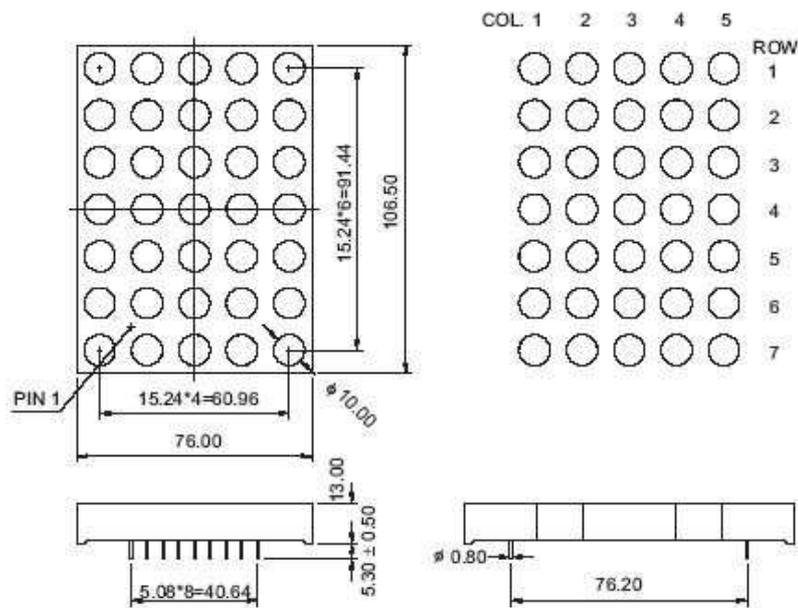


Figura 2.8. Especificaciones matriz5x7

2.2.2 MATRIZ LED RGB 5X8

Fabricante: Betlux Electronics Co., Ltd. (Ningbo)



Figura2.9. Matriz LED RGB 5x8

Especificaciones:

Tamaño: 5.00 mm

Altura de la matriz: 2.3 pulgadas
(58.34m m)

Widthxheight: 60.20x60.20m m

Características:

Columna: 8

Fila: 8

Operación de poca intensidad

Características Eléctrico-ópticas: (Ta=25C) (condición de prueba: IF=20mA)

Alto contraste y salida ligera

Compatible con código ASCII y
EBCDIC

Conexión en cascada
horizontalmente

Cátodo de la columna y ánodo de la
columna disponible

Montaje fácil en P.C.Boards o
zócalos

Número de parte		Viruta		VF		TYP. (mcd)
Cátodo de la fila	Ánodo de la fila	Color emitido	I P (nanómetro)	Unidad: V		
Ánodo de la columna	Cátodo de la columna			Typ	Máximo	
BL-M23C881RGB-XX	BL-M23D881RGB-XX	Rojo	660	1.85	2.20	280
		Verde	570	2.20	2.50	250
		Ultra azul	470	2.70	4.20	150
BL-M23C881DUGUB-XX	BL-M23D881DUGUB-XX	Ultra rojo	660	1.85	2.20	310
		Ultra verde	574	2.20	2.50	380
		Ultra azul	470	2.70	4.20	270

Tabla.2.2. Especificaciones Matriz 5x8

Color superficial del reflector:

Número	0	1	2	3	4				
Color superficial de la referencia	Blanco	Negro	Gris	Rojo	Verde				
Color de epoxy del punto	Claro del agua	Blanco difundido	Rojo difundido	Verde difundido	Amarillo difundido				
Grados máximos absolutos (Ta= 25°C)									
Parámetro	S	G	E	D	UG	UE	UB	PÁGINA	Unidad
Corriente delantera I F	30	30	30	30	30	30	30	30	mA
Disipación de energía P d	75	80	80	75	75	65	120	110	mW
Voltaje reverso V R	5	5	5	5	5	5	5	5	V
Corriente delantera máxima I picofaradio (de 1/10 @1KHZ)	150	150	150	150	150	150	100	150	mA
Temperatura T OPR de la operación	-40 a +80								° C
Temperatura de almacenaje T STG	-40 a +85								° C
Solenioide de la temperatura T del plomo que suelda	°C de Max.260± 5 para el máximo de 3 sec (1.6m m de la base del bulbo de epoxy)								° C

Tabla.2.3. Especificaciones técnicas Matriz 5x8

2.2.3 MATRIZ RGB 8X8

Fabricante: Tianjin Haisheng Xingguang Technology Co., Ltd.



Figura 2.10. Matriz 8x8

Datos del producto

Certificado:	ISO9001: 2000, ROHS	Diámetro del punto:	3m m
garantía:	5 años	emisión de color:	full color
superficie:	negro y gris		

Tabla 2.4 Datos de la Matriz

Especificaciones

No.	artículo	condiciones de prueba	prueba horas/ciclo	tamaño de muestra	falta juicio criterios
1	ciclo de la temperatura	H: +85°C 30min ∫ 5 minuto L: -55°C 30min	50 CICLO	76 PCS	Iv<=Ivt*0.5 o Vf>=U o Vf<=L
2	des alta temperatura/altos humedad	derecho del 85°C/85%	1000 horas	76 PCS	
3	choque termal	H: +100°C 5min ∫ 10 sec L: -10°C 5min	50 CICLO	76 PCS	
4	vida útil de la C.C.	SI = 10 mA	1000 horas	76 PCS	

Tabla.2.5. Especificaciones Matriz 8x8

Características eléctricas/ópticas en TA=25

- Dispositivo. RGB⁹
- Condiciones de prueba. IF=20mA
- Intensity: 12mcd luminoso medio
- Longitud de onda: 573m m
- Línea espectral Halfwidth.30mm
- Voltaje delantero: 2.4V
- Corriente: 10uA reverso

Grados máximos absolutos en TA=25

- Disipación de energía, 56mW
- Corriente delantera máxima: 90mA
- Delantero continuo: 25mA
- Voltaje reverso: 5V
- Gama de temperaturas de funcionamiento. -35 A + 85

⁹ TA: Temperatura Ambiental

IF: Corriente Final

- Gama de temperaturas de almacenaje. -35 A + 85

2.2.4 MATRIZ LED RGB 32X16 DE 512 PÍXELES

Estos paneles se utilizan normalmente para mostrar animaciones o clips de vídeo cortos. Tienen 16 filas por 32 columnas de LEDs RGB dispuestos en una cuadrícula. Además estos módulos de pueden conectar en cascada para conformar un arreglo mucho más grande.



Figura 2.13. Matriz LED RGB 16x32

Estos paneles requieren 12 pines digitales (6 bits de datos, control de 6 bits) y una alimentación de 5V, hasta 1A por panel (cuando está en el blanco total).

Estos tipos de matriz están diseñadas para ser impulsado por las FPGAs (Field Programmable Gate Array) y otros procesadores de alta velocidad: no se han construido para un control PWM de ningún tipo. En su lugar, se supone que se va a redibujar la pantalla una y otra vez 'manualmente' mediante técnicas de multiplexaje.

Parámetros técnicos principales:

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Pixel pitch	10mm	Modo de manejo	Corriente Constante
Especificaciones LED & forma de encapsulación	3528/SMD 3-in-1	Longitud de onda LED	R: $\lambda(625\pm 5\text{nm})$ G: $\lambda(520\pm 5\text{nm})$ B: $\lambda(470\pm 5\text{nm})$
Configuración de Pixel	1R1G1B/ Pixel Real	Temperatura de trabajo	-10°C-- 40°C
Tamaño del Módulo	320mm*160mm	MTBF	$\geq 10000\text{Hours}$
Resolución del Módulo	32*16	Duración	100000Hours
Peso	0.42Kg	Suavidad	$\leq 1\text{mm}/\leq 0.5\text{mm}$
Modo Escaneo	1/8scanning	Tipo de Hub	LINSN-HUB75
Brillo	1500cd/m ²	Frecuencia de Refrescamiento	$\geq 400\text{Hz}$
Consumo de energía	19.2W	Voltaje de trabajo	DC 5V
Angulo de vista	H:160°/ V:120°	Mejor distancia de vision	$\geq 10\text{-}55\text{m}$

Tabla.2.5. Especificaciones Matriz 16x32

2.3. SISTEMAS MICROCONTROLADOS.

Un microprocesador es un circuito electrónico que actúa como la unidad central

de procesamiento en un sistema, proporcionando el control de las operaciones del sistema.

Un microprocesador consta de varias secciones: la Unidad Aritmético-Lógica ALU, de sus siglas en inglés; efectúa cálculos, operaciones, funciones lógicas y toma decisiones lógicas; los registros son zonas de memoria especiales para almacenar información temporalmente; la unidad de control decodifica los programas, es decir ejecuta las instrucciones de programa; los buses transportan información digital a través del sistema integrado; la memoria local se emplea para almacenar los datos y los cálculos realizados en el microprocesador. Los microprocesadores más complejos contienen a menudo otras secciones; por ejemplo, secciones de memoria especializada denominada memoria cache, que sirven para acelerar el acceso a los dispositivos externos de almacenamiento de datos.

Para el caso presente, se utiliza microcontroladores de 8 bits de arquitectura AVR® de la casa fabricante ATMEL. Los microcontroladores modernos funcionan con un ancho de bus de 64 bits: esto significa que pueden transmitirse simultáneamente 64 bits de datos.

El funcionamiento de un sistema microprocesado incluye un oscilador (por ejemplo, un cristal oscilador), que proporciona una señal de sincronización, o señal de reloj, para coordinar todas las actividades del microprocesador. De esta señal depende la velocidad con que se ejecutan las instrucciones y las tareas dentro del microprocesador.

Un componente fundamental en un sistema microprocesado es la unidad de memoria ya que los microcontroladores, por lo general, no tienen suficiente capacidad de memoria para almacenar instrucciones y datos de programa. Para el efecto, se emplean circuitos integrados denominados chips de memoria de acceso aleatorio RAM. Existen diversos tipos de memoria RAM. La RAM estática (SRAM): que conserva la información mientras esté conectada la tensión de alimentación, y suele emplearse como memoria caché porque funciona a gran

velocidad. Otro tipo de memoria, la RAM dinámica (DRAM), es más lenta que la SRAM y debe recibir electricidad periódicamente para no borrarse. La DRAM resulta más económica que la SRAM y se emplea como elemento principal de memoria en la mayoría de los casos.

Un microprocesador no es un ordenador completo. No contiene grandes cantidades de memoria, ni es capaz de comunicarse con dispositivos de entrada o dispositivos de salida. Al dispositivo que incluye estos elementos se denomina microcontrolador, que contiene todos los elementos del microprocesador básico además de otras funciones especializadas.

2.3.1 MICROCONTROLADORES ATMEL AVR 8-BIT RISC.

Los microcontroladores AVR® de Atmel optimizan los ciclos de ejecución de las instrucciones de programa y tienen una estructura de entrada y salida (I/O) bien definida que limita la necesidad de componentes externos adicionales como: Osciladores internos, temporizadores, UART, SPI, Resistencias pull-up, modulación por ancho de pulso, conversor ADC, comparador analógico y temporizadores watch-dog.

Las instrucciones de los AVR están afinadas para reducir el tamaño del programa, posibilitando utilizar lenguajes de programación como Basic, C o Ensamblador. Otra característica fundamental es que posee Memoria Flash y EEPROM programable en sistema (en-chip in-sistema Programmable Flash).

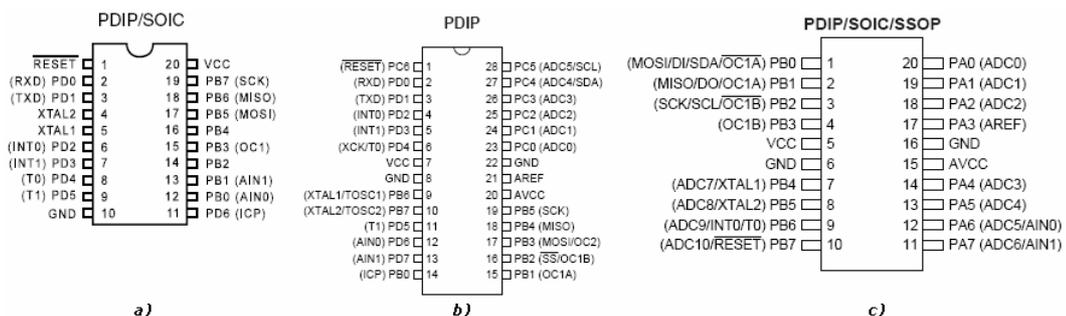


Figura 2.14. a) AVR: AT90S2313 b) magiar: ATmega8 c) tincar: ATtiny26

Dentro de los microcontroladores AVR, existen tres tipos de AVR: AVR, magiar Y tincar. A continuación se presentan las características del AVR ATmega8¹:

2.3.1.1. Arquitectura:

Set de 130 instrucciones. Ciclo de reloj de ejecución más simple. 32 x 8 registros de trabajo de propósito general. Operación completamente estática. Velocidad efectiva hasta los 16 MIPS a 16MHz.

2.3.1.2. Memorias de programa y de datos no volátil.

- Flash programable en sistema de 8K Bytes. Soporta 10,000 ciclos de escritura/borrado.
- EEPROM de 512 Bytes. Soporta 100,000 ciclos de escritura/borrado.
- SRAM interna de 1K Byte.
- Bits de bloqueo para seguridad del código.

2.3.1.3. Dispositivos Periféricos

- Dos temporizadores/contadores de 8-bit con pre-escala por separado, un Modo de comparación.
- Un temporizador/contador de 16-bit con pre-escala por separado, Modo de comparación y captura.
- Contador en Tiempo Real con oscilador separado.
- Tres canales PWM (Modulación por Ancho de Pulso)
- Conversor ADC de 8 canales en encapsulado TQFP y MLF:
Seis canales de 10-bit de precisión. Dos canales de 8-bit de precisión.
- Conversor ADC de 6 canales en encapsulado PDIP: Cuatro canales de 10-

bit de precisión. Dos canales de 8-bit de precisión.

- Interfaz serial Two-wire Serial Interface orientado a Byte.
- USART Serial Programmable.
- Interfaz Serial SPI Maestro/Esclavo
- Comparador analógico.

2.3.1.4. Características especiales:

- Oscilador RC interno ajustable.
- Fuentes de interrupción Externas e Internas

2.3.1.5. I/O y Encapsulados

- 23 Líneas I/O Programables
- PDIP: 28 pines, TQFP: 32 pines MLF: 32 pads.

2.3.1.6. Voltajes de operación.

- 2.7 - 5.5V (ATmega8L)
- 4.5 - 5.5V (ATmega8)

2.3.1.7. Grados de velocidad:

- 0 - 8 MHz (ATmega8L)

– 0 - 16 MHz (ATmega8)

2.3.1.8. Consumo de Potencia a 4 Mhz, 3V, 25°C

- Activa: 3.6 mA
- Modo Idle: 1.0 mA
- Modo Power-down: 0.5 μ A

2.4. DISEÑO

En esta sección se muestra y describe el diseño del Sistema de Información para la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

2.4.1 DESCRIPCION DEL DISEÑO

Este Sistema está basado en 4 módulos LED RGB de 16x32 conformando una matriz de 32x64 LEDs como se muestra en la Figura 2.15:

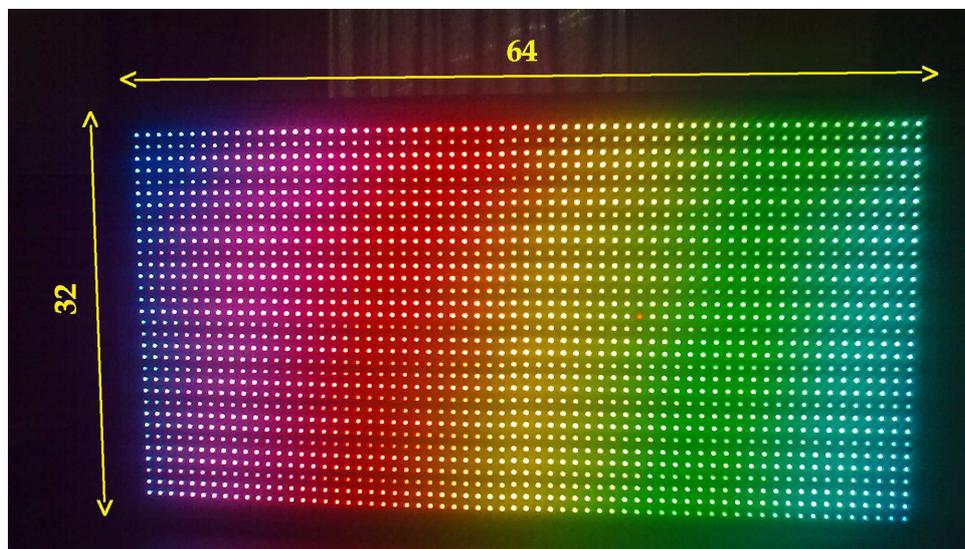


Fig. 2.15. Matriz LED RGB 32x16

Esta matriz presenta una orientación horizontal al igual que se muestra en la figura.

Además el Sistema de Información consta de un microcontrolador basado en los Atmel AVR 8 bit que gobierna el sistema matricial realizando las diferentes operaciones de muestreo y multiplexado de forma automática para lo cual se tiene el circuito integrado completo con sus respectivos sistemas de alimentación de energía y los diferentes buses de datos para la entrada y salida que además consta de una memoria flash de 1 GB para el respectivo funcionamiento asincrónico del sistema.

2.5. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

En el Sistema de Información existen algunos bloques que se detallan continuación en la figura 2.16.

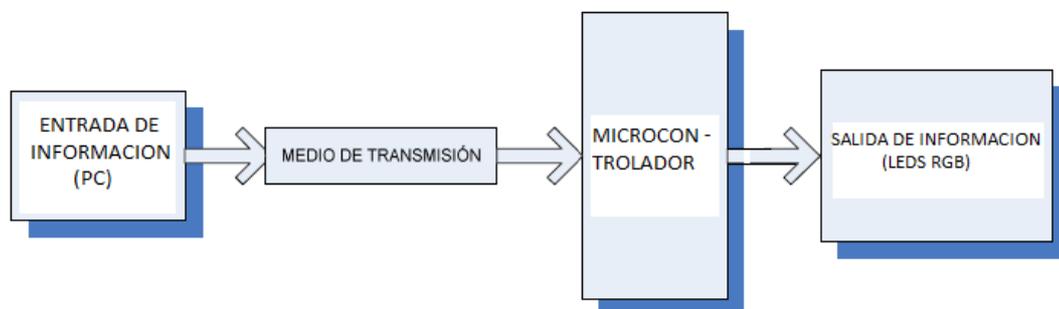


Fig. 2.16. Diagrama de bloques del Sistema de Información

Entrada de información: Es una típica aplicación cliente servidor, la entrada de información corresponde a la PC que hace las veces de servidor donde está alojada la pagina web de acceso al sistema bajo el servidor IIS de Microsoft Windows 7.

Medio de transmisión: Es el cableado que interconecta al servidor con la placa que contiene el circuito con el microcontrolador que adema contiene un puerto físico con interfaz RJ45.

Salida de información: Esta sección está conformada por los módulos LED RGB que están organizados formando una sola matriz de 32x64, aquí se imprimen los mensajes ya sean de texto o imágenes que se envían desde el servidor.

2.5.1 CONSIDERACIONES DEL SISTEMA MICROPROCESADO.

Cuando se utilizan microcontroladores de arquitectura AMR, el fabricante recomienda tomar en cuenta las siguientes consideraciones, para optimizar el diseño de los sistemas y evitar problemas en su funcionamiento.

2.5.1.1 Fuente de Voltaje.

Para garantizar el buen funcionamiento de los circuitos del sistema microprocesado a diseñarse e implementarse, es muy importante contar con una buena polarización, por ende es necesario tomar consideraciones con la fuente de poder. A continuación se realizan los cálculos de corriente para el sistema a implementarse.

Se ha sacado la información sobre la potencia requerida por cada modulo RGB 16x32 y de acuerdo al datasheet es de 19,2 [W].

Además se ha realizado la investigación de la corriente consumida por cada LED RGB en las peores condiciones de funcionamiento que es cuando todos los valores están en el máximo lo cual equivale a decir que el pixel este emitiendo el color blanco, para ello cada LED consume alrededor de 15[mA], cada modulo RGB contiene en su estructura matricial 512 elementos.

$$I_{m_1} = 512 * 15[mA] = 7,68[A]$$

$$I_t = 4 * I_{m_1} = 4 * 7,68 = 30,72[A]$$

$$P_t = 30,78 * 5 = 153[W]$$

Para satisfacer los requerimientos de voltaje, corriente y potencia se eligió la fuente de alimentación de 200[W], 5[V], 40[A].¹⁰

2.5.1.2 Diagrama de conexión del Sistema de Información

De acuerdo al diseño de implementación se puede observar a detalle en la figura 2.17, la conexión de los elementos del sistema de Información, el circuito de control es un bloque el cual se ha comprado para el desarrollo del proyecto, es importante notar que no es un circuito diseñado y además las especificaciones técnicas se describirán en el siguiente capítulo.

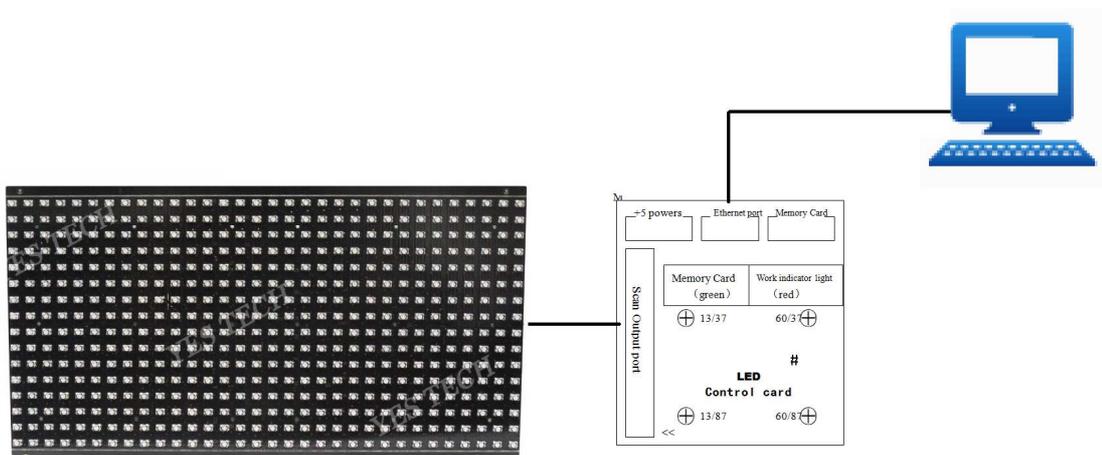


Figura 2.17. Diagrama de conexión del Sistema de Información

Hay que tomar en cuenta que el proyecto que se realizó no incluye el diseño del hardware sino el diseño de la aplicación de alto nivel para controlar los módulos LED RGB que forman parte del Sistema de Información.

Las características técnicas de la matriz LED RGB ya se analizó en el capítulo anterior.

¹⁰ [W], unidad de medida de la potencia eléctrica, Watts.

[A], unidad de medida de la corriente eléctrica, Amperios.

[V], unidad de medida del voltaje eléctrico, Voltios.

2.6. DETALLES DE FUNCIONAMIENTO

La placa de control LED RGB realiza algunas tareas importantes para el funcionamiento del Sistema de Información. Al estar basado en un microprocesador moderno este desempeña todas las tareas primitivas de manejo de datos a nivel de bits.

El procesamiento de la información a mostrar en la pantalla es realizado por el procesador de la máquina del servidor, es decir, los datos viajan a través de la red en forma de segmentos UDP hasta la interfaz RJ45 de la placa de control antes mencionada en forma de bytes hexadecimales que corresponden a la información de color de cada pixel que conforma la pantalla modular.

La placa de control LED RGB lee la trama de datos recibida, extrae las cabeceras de los diferentes protocolos de red en los que se encapsuló la información y llena el color en 16 bits de cada uno de los puntos de la matriz 32x64.

Además realiza la técnica de multiplexación en tiempo para barrer cada posición o pixel que forma parte del Sistema de Información.

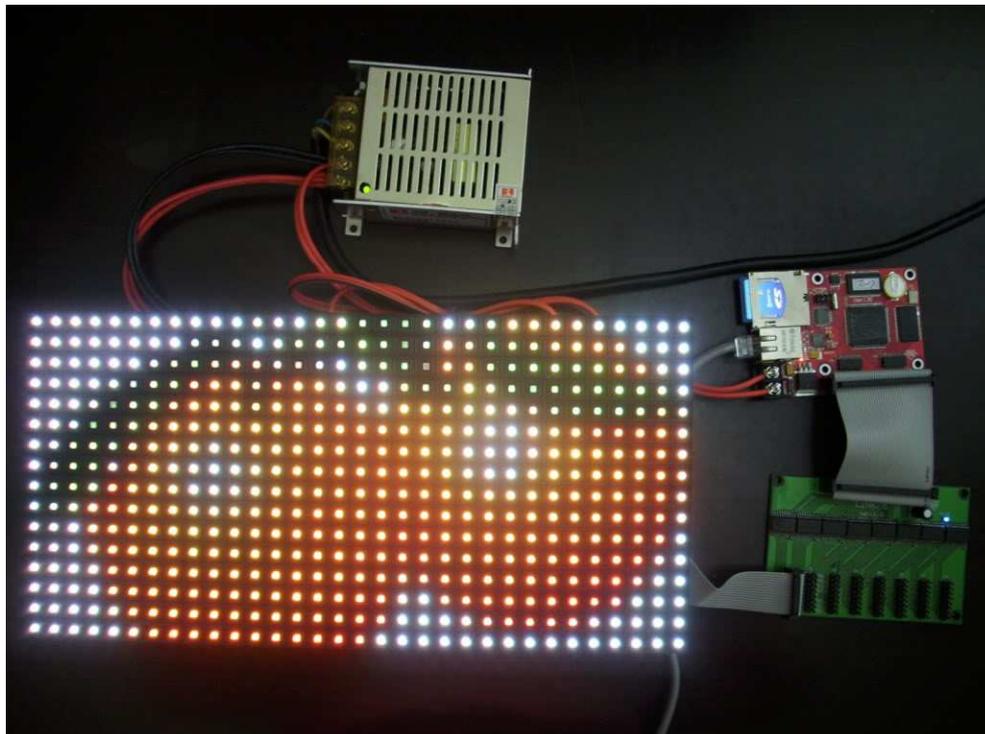


Figura 2.18. Ejemplo de funcionamiento del Sistema de Información.

La frecuencia de barrido de la pantalla es automática y no es configurable, las opciones de configuración del funcionamiento se limita a la presentación de información de texto o imagen de acuerdo al manual incluido sobre el manejo del sistema de información.

La palca de control posee una dirección física de red y una dirección IP configurable por código, detalles de configuración se encuentran en el manual IIS adjunto en un CD.

También el manejo de corrientes es transparente para el sistema, el microcontrolador realiza estas tareas automáticamente y es compatible con las librerías de desarrollo del entorno ASP.NET de Microsoft, por esta razón el diseño del sistema de información se limita al desarrollo de la aplicación de alto nivel para controlar los módulos LED RGB.

CAPÍTULO 3

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VISUALIZACIÓN

CAPÍTULO 3

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VISUALIZACIÓN

En este capítulo se describe la implementación e instalación del sistema de visualización utilizando módulos comerciales. Se desarrolla la aplicación de alto nivel para el control del sistema de información.

3.1. HARDWARE DEL SISTEMA DE INFORMACION

Después de realizar una comparación de los módulos LED RGB comerciales y además de realizarse un análisis del microcontrolador, el hardware elegido para el sistema de información tiene las siguientes características.

Se pueden observar cada uno de los elementos: la fuente de Voltaje, los cables y conectores, el circuito de control y la matriz LED RGB.



Figura 3.1. Hardware del sistema de información.

3.1.1. PLACA DE CONTROL

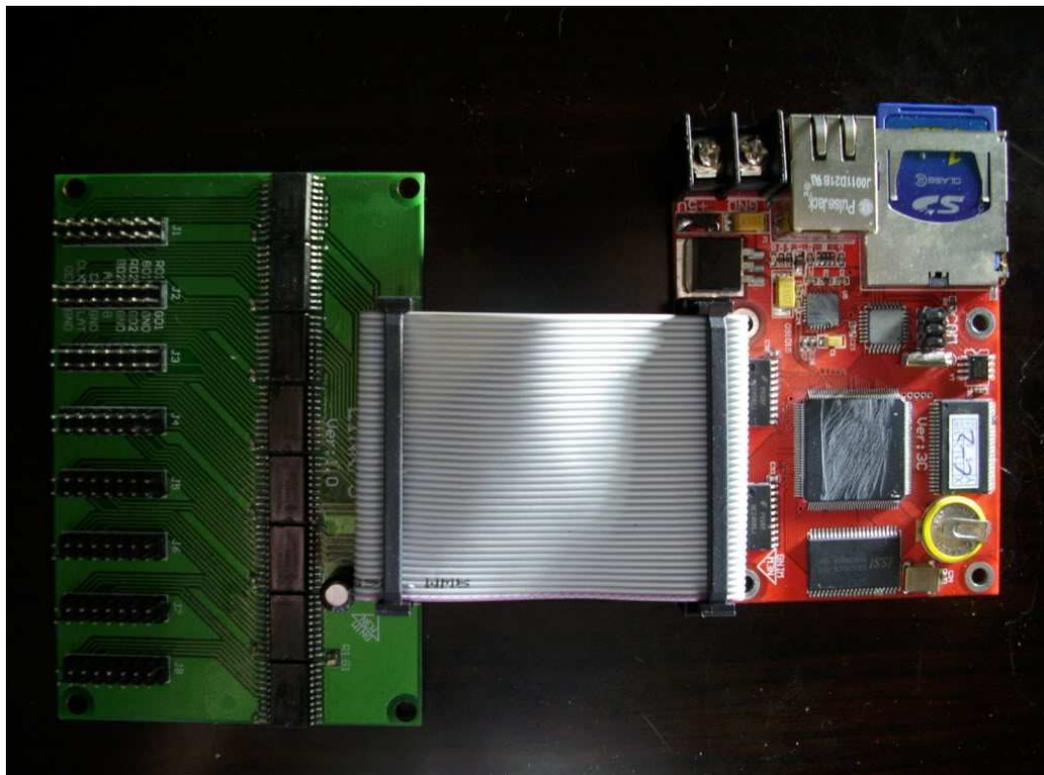


Figura 3.2. Placa de control LED III.

La tarjeta multi-propósito realiza un control a tiempo real de visualización y un control asincrónico de visualización sin conexión. Es el primer sistema LED de control que resuelve el cambio sin problemas para la visualización sincrónica y asincrónica.

1. Basado en el protocolo de transferencia de red TCP / IP.
2. Compatibilidad Multi-interfaz.
3. Todas las configuraciones de software, incluyendo la secuencia de la línea de enlace se puede configurar por software. Configurar la dirección de IP por software puede hacer su gestión de IP más conveniente.
4. No es necesario otra computadora u otra tarjeta de envío de vídeo para el control de video dedicado, cualquier ordenador tiene una interfaz de red TCP / IP y puede mostrar en tiempo real o subir datos a distancia.
5. "Ajuste rápido" único. Rápida reinicio del conjunto de parámetros de la pantalla, a través de la búsqueda sistemática y una simple entrada digital, se puede completar una variedad de configuraciones de pantalla.

3.1.1.2. Parámetros técnicos

Modelo	Full Color Tipo C	Doble Tipo B
Color Visible	Full Color 64K	Doble 256K
Única tarjeta de Control de Rango	Full Color: 32768 Points	Doble Color : gris alto 65536 Gris bajo : 131072
Compatibilidad con el modo	Randómico	

PC		
Tarjetas de memoria soportadas	Support MMC consultative memory cards: MMC、SD、TF、MiniSD	
Formato de almacenamiento de la tarjeta de memoria	FAT16	
Máxima Capacidad de almacenaje	2GB	
Máximo Número de tarjetas de Software	4	8
Frecuencia de Escaneo	>80Hz	
Chip Controlador LED	74HC595、MBI5026、6803、D705, etc.	
Ciclo de funcionamiento	1/16、1/8、1/4、1/2、estado estático	
Transmisión de datos	Line-moves Z -moves S-moves RBG serial	
Dirección de salida de datos	Omnidirectional	
Protocolo Comunicación	Ethernet (802.3)	
Distancia de Transmisión	≥100metros (sin retardo)	
Fuente de alimentación	+5V	

Tabla. 3.1. Parámetros técnicos principales de la Tarjeta de Control LED

3.2. DETALLES DEL HARDWARE

Estructura gráfica de la tarjeta de control LED

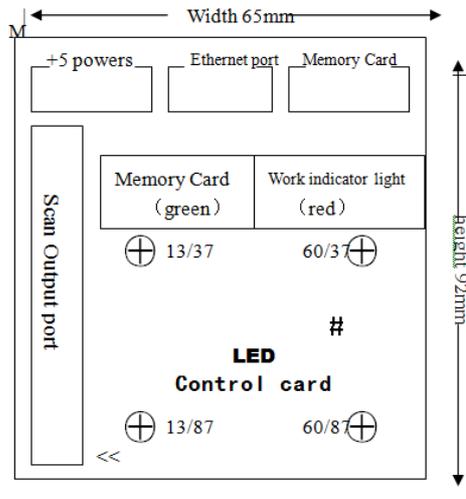


Figura 3.3. Hardware de la placa de control LED¹¹

Nota:

- símbolo "<<", Indica alineación del puerto de salida
- Símbolo "⊕" Agujero de la placa de montaje
- Símbolo "#" interfaz de control multi-función
- Espesor de la placa base es de 2 cm

3.2.1 DEFINICIÓN DE ESCANEO DE SALIDA

Número de PIN	Nombre definido	Función
1, 3, 38, 40	GND	Tierra
		Los datos de color de salida
29	D	Fila Dirección MSB
30	C	Dirección fila en MSB
31	B	Dirección fila por encima

¹¹ Tomado de: InfoLed Player Manual.

		de LSB
32	A	Fila LSB Dirección
33	RCLK	Bloqueo de fila de la tienda del reloj
34	CLK1	El cambio del reloj 1
35	OE	Permite mostrar
36	CLK2	Cambio de reloj 2
2, 4, 37, 39	VCC	Potencia de salida

Tabla. 3.2. Pines del microcontrolador.

3.2.2 INTERFAZ LINSN-HUB75

Nombre de la señal	Número de Pin	Descripción
A	9	El bit más bajo de direcciones de fila
B	10	El segundo bit más bajo de direcciones de fila
C	11	El bit más alto de direcciones de fila
LE	14	Latch de la fila
CLK	13	Reloj

EN	15	Habilitado
R1	1	Datos rojo 1
R2	5	Datos rojo 2
G1	2	Datos verde 1
G2	6	Datos verde 2
B1	3	Datos azules 1
B2	7	Datos azules 2
GND	4,812,16	Conexión a Tierra

Tabla. 3.3. Pines del Hub.

3.3. IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE

Para desarrollar la aplicación se ha elegido un IDE de Microsoft por su compatibilidad con los sistemas existentes en redes de computadoras, lenguajes de programación y su disponibilidad en el mercado.

3.4.1. MICROSOFT VISUAL STUDIO

Visual Studio. NET es un conjunto completo de herramientas de desarrollo para crear aplicaciones Web ASP, servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Visual Basic. NET, Visual C + +. NET, Visual C #. J NET y Visual C #. NET todos utilizan el mismo entorno de desarrollo integrado (IDE), que les permite compartir herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes. Además, estos lenguajes aprovechan las funciones del Marco. NET, que ofrece acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones Web ASP y servicios Web XML ^[12].

Visual Studio 6.0 ya cuenta con un mecanismo de complementos add-ins, mejorado en Visual Studio.NET y al que se añaden, además, asistentes y la posibilidad de registrar y reproducir macros, como se hace en algunas de las aplicaciones de Microsoft office.

¹² <http://www.microsoft.com/visualstudio/esn>

3.4.2. EL FRAMEWORK. NET

El Framework. NET es un entorno multilenguaje para generar, implementar y ejecutar servicios Web XML y aplicaciones. Se compone de tres partes principales:

Common Language Runtime. A pesar de su nombre, el tiempo de ejecución en realidad tiene un papel tanto en la ejecución de un componente y las experiencias de desarrollo de tiempo. Mientras que el componente se está ejecutando, el tiempo de ejecución se encarga de gestionar la asignación de memoria, iniciar y detener subprocesos y procesos, y hacer cumplir las políticas de seguridad, así como satisfacer las dependencias que el componente pueda tener en otros componentes. Durante el desarrollo, el papel del tiempo de ejecución cambia ligeramente, ya que automatiza tanto la gestión de memoria como el tiempo de ejecución, esto hace que la experiencia del desarrollador sea muy simple, especialmente cuando se compara a COM como lo es hoy. En particular, las características tales como la reflexión reducir drásticamente la cantidad de código que un desarrollador debe escribir con el fin de convertir la lógica de negocio en un componente reutilizable.

ASP.NET. Se basa en las clases de programación del Framework. NET, proporcionando un modelo de aplicación Web con un conjunto de controles y de infraestructura que facilitan la creación de aplicaciones Web ASP. ASP.NET incluye un conjunto de controles que encapsulan los elementos comunes de la interfaz de usuario HTML, como cuadros de texto y menús desplegados. Estos controles se ejecutan en el servidor Web, sin embargo, empuja su interfaz de usuario como HTML al navegador. En el servidor, los controles exponen un modelo de programación orientado a objetos que trae la riqueza de la programación orientada a objetos para el desarrollador Web. ASP.NET también proporciona servicios de infraestructura, tales como la gestión del estado de la sesión y el reciclaje de procesos, que reducen aún más la cantidad de código que un desarrollador debe escribir y aumentar la fiabilidad de la aplicación. Además, ASP.NET utiliza estos mismos conceptos para permitir a los desarrolladores ofrecer software como servicio. El uso de XML funciones de servicios Web, los

desarrolladores de ASP.NET pueden escribir su lógica de negocio y el uso de la infraestructura de ASP.NET para ofrecer ese servicio a través de SOAP¹³(Simple Object Acces Protocol).

3.4.2. SERVIDOR IIS (INTERNET INFORMATION SERVICES)

Internet Information Services o IIS1 es un servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows. Originalmente era parte del Option Pack para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS.

Este servicio convierte a una PC en un servidor web para Internet o una intranet, es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente.

Los servicios de Internet Information Services proporcionan las herramientas y funciones necesarias para administrar de forma sencilla un servidor web seguro.

3.4.3. C#

Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET, C# es uno de los lenguajes de programación diseñados para la infraestructura de lenguaje común.

Su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma .NET, similar al de Java, aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes.

El lenguaje C# se presenta como el último invento en materia de lenguajes de programación, y constituye también la más reciente y ambiciosa apuesta en este sentido por parte de Microsoft

¹³ <http://msdn.microsoft.com/es-ec/library/fx6bk1f4%28v=vs.71%29.aspx>

3.4.3.1 Tipos de datos

C# contiene dos categorías generales de tipos de datos integrados: tipos de valor y tipos de referencia. El término tipo de valor indica que esos tipos contienen directamente sus valores.

Tipos para definir números enteros:

Tipo de datos de enteros				
Tipo	Equivalente BCL	Tamaño	Rango	Significado
Byte	System.Byte	8-bit (1-byte)	0 a 255	Entero sin signo
Sbyte	System.SByte	8-bit (1-byte)	-128 a 127	Entero con signo
Short	System.Int16	16-bit (2-byte)	-32.768 a 32.767	Entero corto con signo
Ushort	System.UInt16	16-bit (2-byte)	0 a 65.535	Entero corto sin signo
Int	System.Int32	32-bit (4-byte)	-2.147.483.648 a 2.147.483.647	Entero medio con signo
UInt	System.UInt32	32-bit (4-byte)	0 a 4.294.967.295	Entero medio sin signo
Long	System.Int64	64-bit (8-byte)	-9.223.372.036.854.775.808 a 9.223.372.036.854.775.807	Entero largo con signo
Ulong	System.UInt64	64-bit (8-byte)	0 a 18.446.744.073.709.551.615	Entero largo sin signo

Tabla 3.4. Tipos de datos de enteros

Los tipos de coma flotante pueden representar números con componentes fraccionales. Existen dos clases de tipos de coma flotante: float y double. El tipo double es el más utilizado porque muchas funciones matemáticas de la biblioteca de clases de C# usan valores double. Quizá, el tipo de coma flotante más interesante de C# es decimal, dirigido al uso de cálculos monetarios. La aritmética de coma flotante normal está sujeta a una variedad de errores de redondeo cuando se aplica a valores decimales. El tipo decimal elimina estos errores y puede representar hasta 28 lugares decimales.

Tipo de datos de coma flotante				
Tipo	Equivalente BCL	Tamaño	Rango	Significado
float	System.Single	32-bit (4-byte)	$\pm 1.401298E-45$ a $\pm 3.402823E+38$	Coma flotante

				corto
double	System.Double	64-bit (8-byte)	±4.94065645841246E-324 a ±1.79769313486232E+308	Coma flotante largo
decimal	System.Decimal	128-bit (16-byte)	-7.9228162514264337593543950335 a +7.9228162514264337593543950335	Coma flotante monetario

Tabla 3.5. Tipo de datos de coma flotante

Los caracteres en C# no tienen un tamaño de 8 bits como en otros muchos lenguajes de programación, sino que usa un tamaño de 16 bits llamado Unicode al cual se le llama char. No existen conversiones automáticas de tipo entero a char.

Tipo de datos de caracteres				
Tipo	Equivalente BCL	Tamaño	Rango	Significado
char	System.Char	16-bit (2-byte)	'\u0000' a '\uFFFF'	Carácter unicode

Tabla 3.6. Tipos de datos de caracteres

Para los tipos de datos lógicos no existen conversiones automáticas de tipo entero a bool.

Tipo de datos lógicos				
Tipo	Equivalente BCL	Tamaño	Rango	Significado
bool	System.Boolean	8-bit (1-byte)	true o false	Verdadero o falso

Tabla 3.7. Tipos de datos de lógicos

En ocasiones, resulta más sencillo usar un sistema numérico en base 16 en lugar de 10, para tal caso C# permite especificar números enteros en formato hexadecimal, y se define anteponiendo 0x, por ejemplo: 0xFF, que equivale a 255 en decimal.

C# tiene caracteres denominados secuencias de escape para facilitar la escritura con el teclado de símbolos que carecen de representación visual.

C#, al igual que C++, define un tipo de cadena de caracteres. Dentro de la cadena de caracteres se pueden usar secuencias de escape. Una cadena de caracteres puede iniciarse con el símbolo @ seguido por una cadena entre comillas ("), en tal caso, las secuencias de escape no tienen efecto, y además la cadena puede ocupar dos o más líneas.

Enteros	
decimal	245, [0..9]+
hexadecimal	0xF5, 0x[0..9, A..F, a..f]+
entero largo	12L
entero largo sin signo	654UL
Coma flotante	
float	23.5F, 23.5f; 1.72E3F, 1.72E3f, 1.72e3F, 1.72e3f
double	23.5, 23.5D, 23.5d, 1.72E3, 1.72E3D
decimal	9.95M
Caracteres	
char	'a', 'Z', '\u0231'
Cadenas	
String	"Hello, world"; "C:\\Windows\\", @"C:\\Windows\"
Secuencias de escape	
Alerta (timbre)	\a
Retroceso	\b
Avance de página	\f
Nueva línea	\n
Retorno de carro	\r

Tabulador horizontal	<code>\t</code>
Tabulador vertical	<code>\v</code>
Nulo	<code>\0</code>
Comilla simple	<code>\'</code>
Comilla doble	<code>\"</code>
Barra inversa	<code>\\</code>

Tabla 3.8. Secuencias de escape.

Variables

Las variables son identificadores asociados a valores. Se declaran indicando el tipo de dato que almacenará y su identificador.

Un identificador puede:

- Empezar por "_".
- Contener caracteres Unicode en mayúsculas y minúsculas (sensible a mayúsculas y minúsculas).

Un identificador no puede:

- Empezar por un número.
- Empezar por un símbolo, ni aunque sea una palabra clave.
- Contener más de 511 caracteres.

3.4.4. JAVA SCRIPT

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo y dinámico.

Se utiliza principalmente del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas, en bases de datos locales al navegador.

JavaScript se diseñó con una sintaxis similar al C, aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java. Sin embargo Java y JavaScript no están relacionados y tienen semánticas y propósitos diferentes.

Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM).

Tradicionalmente se venía utilizando en páginas web HTML para realizar operaciones y únicamente en el Framework de la aplicación cliente, sin acceso a funciones del servidor. JavaScript se interpreta en el agente de usuario, al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML.

3.4.5. WIRESHARK

Wireshark es un analizador de protocolos utilizado para realizar análisis y solucionar problemas en redes de comunicaciones, para desarrollo de software y protocolos, y como una herramienta didáctica para educación. Cuenta con todas las características estándar de un analizador de protocolos.

Permite examinar datos de una red o de un archivo de captura guardado en disco. Se puede analizar la información capturada, a través de los detalles y sumarios por cada paquete. Wireshark incluye un completo lenguaje para filtrar lo que queremos ver y la habilidad de mostrar el flujo reconstruido de una sesión de TCP.

Wireshark es software libre, y se ejecuta sobre la mayoría de sistemas operativos Unix y compatibles, incluyendo Linux, Solaris, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, y Mac OS X, así como en Microsoft Windows.

Características

Las siguientes son algunas de las muchas características Wireshark dispone lo siguiente:

- Disponible para UNIX y Windows.
- Captura de datos en tiempo real de paquetes de una interfaz de red.
- Mostrar paquetes con información de protocolo muy detallado.
- Abrir y guardar paquetes de datos capturados.
- Importar y exportar paquetes de datos desde y hacia otros programas de captura de tramas.
- Filtra los paquetes en muchos criterios.
- Búsqueda de paquetes en muchos criterios.
- Colorear pantalla de paquetes basándose en filtros de acuerdo al protocolo, dirección destino, dirección origen, etc.
- Crear varias estadísticas¹⁴.

¹⁴ http://www.wireshark.org/docs/wsug_html_chunked/ChapterIntroduction.html

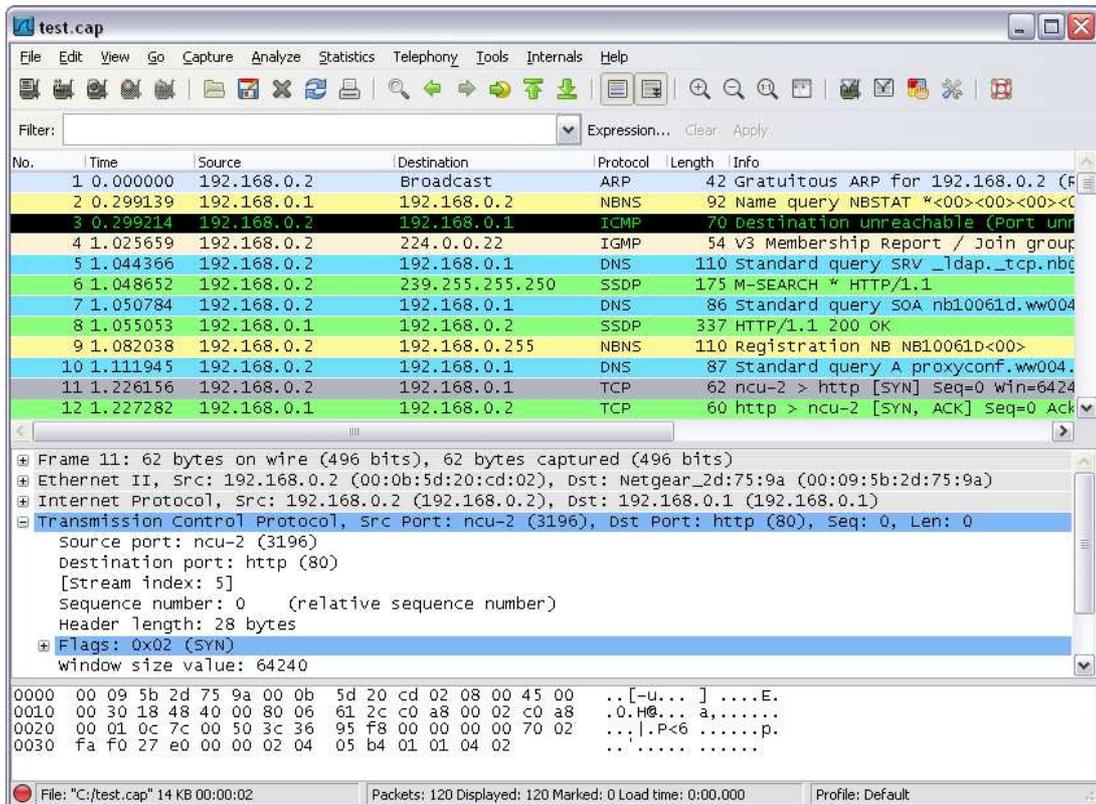


Fig. 3.4. Wireshark.

3.4.6. REDES

Una red de computadoras es un conjunto de equipos informáticos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios.

Como en todo proceso de comunicación se requiere de un emisor, un mensaje, un medio y un receptor. La finalidad principal para la creación de una red de computadoras es compartir los recursos y la información en la distancia, asegurar la confiabilidad y la disponibilidad de la información, aumentar la velocidad de transmisión de los datos y reducir el costo general de estas acciones.¹⁵ Un ejemplo es Internet, la cual es una gran red de millones de computadoras

¹⁵ [Tanenbaum, 2003](#), p. 3

ubicadas en distintos puntos del planeta interconectadas básicamente para compartir información y recursos.

La estructura y el modo de funcionamiento de las redes informáticas actuales están definidos en varios estándares, siendo el más importante y extendido de todos ellos el modelo TCP/IP basado en el modelo de referencia OSI. Este último, estructura cada red en siete capas con funciones concretas pero relacionadas entre sí; en TCP/IP se reducen a cuatro capas. Existen multitud de protocolos repartidos por cada capa, los cuales también están regidos por sus respectivos estándares.

3.4.6.1 PROTOCOLOS DE RED

El Protocolo de red o también protocolo de Comunicación es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de Datos u órdenes durante la Comunicación entre las entidades que forman parte de una red.

Estándares de redes

- IEEE 802.3, estándar para Ethernet
- IEEE 802.5, estándar para Token Ring
- IEEE 802.11, estándar para Wi-Fi
- IEEE 802.15, estándar para Bluetooth

Algunas tecnologías relacionadas: AppleTalk, ATM, Bluetooth, DECnet, FDDI, Frame Relay, HIPPI, PPP, HDLC, BGAN

Por ejemplo, Telecommunications: Glossary of Telecommunication Terms (traducido al español - Telecomunicaciones: glosario de términos de telecomunicación") explica que una red de ordenadores es una red de los nodos de procesamiento de datos que se interconectan con el fin de la comunicación de datos, del término red que se define en el mismo documento como una interconexión de tres entidades o más que se comunican.

Un ordenador conectado a un dispositivo (conectado a una impresora vía Ethernet, por ejemplo) también puede representar una red de ordenadores, aunque este artículo no trata de dicha configuración.

3.4.7. PROTOCOLOS TCP/IP

TCP/IP es el nombre de un protocolo de conexión de redes. Un protocolo es un conjunto de reglas a las que se tienen que atener todas las compañías y productos de software con el fin de que todos sus productos sean compatibles entre ellos. Estas reglas aseguran que una máquina que ejecuta la versión TCP/IP de Digital Equipment pueda hablar con un PC COMPAQ que ejecuta TCP/I.

TCP/IP es un protocolo abierto, lo que significa que se publican todos los aspectos concretos del protocolo y cualquiera los puede implementar.

TCP/IP está diseñado para ser un componente de una red, principalmente la parte del software. Todas las partes del protocolo de la familia TCP/IP tienen unas tareas asignadas como enviar correo electrónico, proporcionar un servicio de acceso remoto, transferir ficheros, asignar rutas a los mensajes o gestionar caídas de la red.

Una red TCP/IP transfiere datos mediante el ensamblaje de bloque de datos en paquetes. Cada paquete comienza con una cabecera que contiene información de control, tal como la dirección del destino, seguida de los datos. Cuando se envía un archivo a través de una red TCP/IP, su contenido se envía utilizando una serie de paquetes diferentes.

3.4.7.1. Arquitectura de niveles de TCP/IP

La distribución por niveles se utiliza en muchos sistemas de software; una referencia común es la arquitectura ideal del protocolo de conexión de redes desarrollada por la International Organization for Standardization, denominada ISO, aunque en realidad debería decir IOS, ISO desarrollo el modelo de

referencia Open Systems Interconnection (OSI), o Interconexión de Sistemas abiertos que consta de siete niveles.

- APLICACION
- PRESENTACION
- SESION
- TRANSPORTE
- RED
- ENLACE DE DATOS
- FISICO

3.4.7.2. Conjunto de Protocolos TCP/IP:

Todos estos servicios conforman TCP/IP, creando un protocolo potente y eficaz de red. Los diferentes protocolos dentro de TCP/IP se mantienen de forma regular por un conjunto de estándares que son parte de la organización de Internet.

Los protocolos de transporte controlan el movimiento de datos entre dos máquinas.

- TCP (Transmission Control Protocol). Protocolo de Control de Transmisión. Un servicio basado en una conexión, lo que significa que las máquinas que envían y reciben datos están conectadas y se comunican entre ellas en todo momento.
- UDP (User Datagram Protocol). Protocolo de Datagramas a nivel de Usuario. Un servicio sin conexión, lo que significa que los datos se envían o reciben estén en contacto entre ellas.

Los protocolos de rutas gestionan el direccionamiento de los datos y determinan el mejor medio de llegar al destino. También pueden gestionar la forma en que se dividen los mensajes extensos y se vuelven a unir en el destino.

- IP (Internet Protocol). Protocolo de Internet. Gestiona la transmisión actual de datos.
- ICMP (Internet Control Message Protocol). Protocolo de Control de Mensajes de Internet. Gestiona los mensajes de estado para IP, como errores o cambios en el hardware de red que afecten a las rutas.
- RIP (Routing Information Protocol). Protocolo de Información de Rutas. Uno de los varios protocolos que determinan el mejor método de ruta para entregar un mensaje.
- OSPF (Open Shortest Path First). Abre Primero el Path (Ruta) Mas Corto. Un protocolo alternativo para determinar la ruta.

Las direcciones de red las gestionan servicios y es el medio por el que se identifican las máquinas, tanto por su nombre y número único.

- ARP (Address Resolution Protocol). Protocolo de Resolución de Direcciones. Determina las direcciones numéricas únicas de las máquinas en la red.
- DNS (Domain Name System). Sistema de Nombres de Dominio. Determina las direcciones numéricas desde los nombres de máquinas.
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol). Protocolo de Resolución Inversa de Direcciones. Determina las direcciones de las máquinas en la red, pero en sentido inverso al de ARP.

Los servicios de usuario son las aplicaciones que un usuario (o máquina) pueden utilizar.

- BOOTP (Boot Protocol). Protocolo de Arranque, como su propio nombre lo indica, inicializa una máquina de red al leer la información de arranque de un servidor.
- FTP (File Transfer Protocol), el Protocolo de Transferencia de Ficheros transfiere ficheros de una máquina a otra.
- TELNET permite accesos remotos, lo que significa que un usuario en una máquina puede conectarse a otra y comportarse como si estuviera sentado delante del teclado de la máquina remota.

Los protocolos de pasarela ayudan a que la red comunique información de ruta y estado además de gestionar datos para redes locales.

- EGP (Exterior Gateway Protocol). Protocolo de Pasarela Externo, transfiere información de ruta para redes externas.
- GGP (Gateway-to-Gateway Protocol). Protocolo de Pasarela a pasarela, transfiere información de ruta entre pasarelas.
- IGP (Interior Gateway Protocol). Protocolo de Pasarela Interno, transfiere información de ruta para redes internas.

Los otros protocolos TCP/IP son servicios que no se adaptan a las categorías, pero proporcionan servicios importantes en una red.

- NFS (Network File System). Sistema de Ficheros de Red, permite que los directorios en una máquina se monten en otra y que un usuario puede acceder a ellos como si estos se encontraran en la máquina local.
- NIS (Network Information Service). Servicio de Información de Red, mantiene las cuentas de usuario en todas las redes, simplificando el mantenimiento de los logins y passwords.

- RPC (Remote Procedure Call). Llamada de Procedimiento Remota, permite que aplicaciones remotas se comuniquen entre ellas de una manera sencilla y eficaz.
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Protocolo Simple de Transferencia de Correo, es un protocolo dedicado que transfiere correo electrónico entre máquinas.
- SNMP (Simple Network Management Protocol). Protocol Simple de Gestión de Redes, es un servicio del administrador que envía mensajes de estado sobre la red y los dispositivos unidos a ésta.

3.4.8. PROTOCOLO UDP (USER DATAGRAM PROTOCOL)

Este Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP: User Datagram Protocol) se define con la intención de hacer disponible un tipo de datagramas para la comunicación por intercambio de paquetes entre ordenadores en el entorno de un conjunto interconectado de redes de computadoras. Este protocolo asume que el Protocolo de Internet (IP: Internet Protocol) ¹⁶ se utiliza como protocolo subyacente.

Este protocolo aporta un procedimiento para que los programas de aplicación puedan enviar mensajes a otros programas con un mínimo de mecanismo de protocolo. El protocolo se orienta a transacciones, y tanto la entrega como la protección ante duplicados no se garantizan. Las aplicaciones que requieran de una entrega fiable y ordenada de secuencias de datos deberían utilizar el Protocolo de Control de Transmisión (TCP: Transmission Control Protocol). ¹⁷

¹⁶ Postel, J., "Internet Protocol," RFC 760, USC/Information Sciences Institute, Enero de 1980. (Nota del T. Hay traducción al español por P.J. Ponce de León: "Protocolo Internet", Mayo 1999.)

¹⁷ Postel, J., "Transmission Control Protocol," RFC 761, USC/Information Sciences Institute, Enero de 1980.

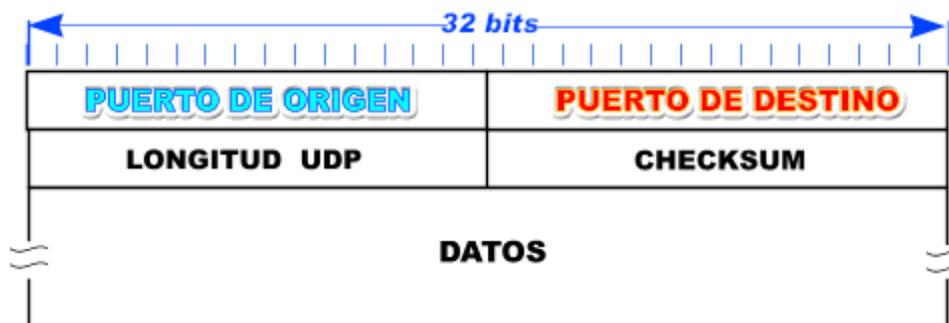


Fig. 3.6. Datagrama UDP¹⁸

Puerto de origen: Indica el puerto del proceso que envía. Este es el puerto que se direcciona en las respuestas.

Puerto destino: Especifica el puerto del proceso destino en el host de destino.

Longitud: Es el tamaño (en bytes) de este datagrama de usuario incluyendo la cabecera.

Suma de comprobación (checksum): Es un campo opcional de 16 bits en complemento a uno de la suma en complemento a uno de una cabecera pseudo-IP, la cabecera UDP y los datos UDP. La cabecera pseudo-IP contiene la dirección IP fuente y destino, el protocolo y la longitud UDP:

UDP no admite numeración de los datagramas, factor que, sumado a que tampoco utiliza señales de confirmación de entrega, hace que la garantía de que un paquete llegue a su destino sea mucho menor que si se usa TCP. Esto también origina que los datagramas pueden llegar duplicados y/o desordenados a su destino. Por estos motivos el control de envío de datagramas, si existe, debe ser implementado por las aplicaciones que usan UDP como medio de transporte de datos, al igual que el reensamble de los mensajes entrantes.

Es por ello un protocolo del tipo best-effort (máximo esfuerzo), porque hace lo que puede para transmitir los datagramas hacia la aplicación, pero no puede garantizar que la aplicación los reciba.

¹⁸ Tomado de: <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/transporte/udp.html>

Tampoco utiliza mecanismos de detección de errores. Cuando se detecta un error en un datagrama, en lugar de entregarlo a la aplicación destino, se descarta.

Cuando una aplicación envía datos a través de UDP, éstos llegan al otro extremo como una unidad. Por ejemplo, si una aplicación escribe 5 veces en el puerto UDP, la aplicación al otro extremo hará 5 lecturas del puerto UDP. Además, el tamaño de cada escritura será igual que el tamaño de las lecturas.

3.4.8.1. Puertos UDP

Los puertos UDP proporcionan una ubicación para enviar y recibir mensajes UDP. Un puerto UDP funciona como una única cola de mensajes que recibe todos los datagramas destinados al programa especificado mediante cada número de puerto del protocolo. Es decir, los programas basados en UDP pueden recibir varios mensajes a la vez.

El lado de servidor de cada programa que utiliza UDP atiende los mensajes que llegan a su número de puerto conocido. Todos los números de puerto de servidor UDP inferiores a 1.024 (y algunos números superiores) están reservados y registrados por la Autoridad de números asignados de Internet (IANA, Internet Assigned Numbers Authority).

Cada puerto de servidor UDP se identifica mediante un número de puerto conocido o reservado. En la siguiente tabla se muestra una lista parcial de los números de puerto de servidor UDP conocidos que utilizan programas basados en UDP estándar.

Número de puerto UDP	Descripción
53	Consultas de nombres DNS
69	Protocolo trivial de transferencia de archivos (TFTP)
137	Servicio de nombres NetBIOS
138	Servicio de datagramas NetBIOS
161	Protocolo simple de administración de redes (SNMP)
520	Protocolo de información de enrutamiento (RIP, Routing Information)

Tabla. 3.10. Puertos UDP

3.4.8.2. UDP y TCP

En general, las diferencias en cómo entregan los datos UDP y TCP son similares a las diferencias entre una llamada telefónica y una tarjeta postal. TCP funciona como una llamada telefónica, ya que comprueba que el destino está disponible y preparado para la comunicación. UDP funciona como una tarjeta postal: los mensajes son pequeños y la entrega es probable, pero no siempre está garantizada.

Normalmente, utilizan UDP los programas que transmiten pequeñas cantidades de datos a la vez o que tienen requisitos de tiempo real. En estas situaciones, las capacidades de carga pequeña y multidifusión de UDP (por ejemplo, un datagrama, muchos destinatarios) resultan más apropiadas que TCP.

UDP es notablemente diferente de los servicios y características que proporciona TCP. En la siguiente tabla se comparan las diferencias en el modo de administrar la comunicación TCP/IP según se utilice UDP o TCP para el transporte de datos.

UDP	TCP
Servicio sin conexión; no se establece una sesión entre los hosts.	Servicio orientado a la conexión; se establece una sesión entre los hosts.
UDP no garantiza ni confirma la entrega, y no secuencia los datos.	TCP garantiza la entrega mediante el uso de confirmaciones y la entrega secuenciada de datos.
Los programas que utilizan UDP son responsables de proporcionar la confiabilidad necesaria para el transporte de datos.	Los programas que utilizan TCP proporcionan la seguridad del transporte de datos confiable.
UDP es rápido, tiene requisitos de carga pequeños y puede admitir la comunicación punto a punto y de un punto a varios puntos.	TCP es más lento, tiene requisitos de carga mayores y sólo admite la comunicación punto a punto.

Tabla. 3.11. Diferencias entre TCP y UDP

3.4.9. SOKETS

Socket designa un concepto abstracto por el cual dos programas (posiblemente situados en computadoras distintas) pueden intercambiar cualquier flujo de datos, generalmente de manera fiable y ordenada.

El término socket es también usado como el nombre de una interfaz de programación de aplicaciones (API) para la familia de protocolos de Internet TCP/IP, provista usualmente por el sistema operativo.

Los sockets de Internet constituyen el mecanismo para la entrega de paquetes de datos provenientes de la tarjeta de red a los procesos o hilos apropiados. Un socket queda definido por un par de direcciones IP local y remota, un protocolo de transporte y un par de números de puerto local y remoto.

Las propiedades de un socket dependen de las características del protocolo en el que se implementan. El protocolo más utilizado es Transmission Control Protocol; una alternativa común a éste es User Datagram Protocol.

Cuando se implementan con el protocolo TCP, los sockets tienen las siguientes propiedades:

- Son orientados a la conexión.
- Se garantiza la transmisión de todos los octetos sin errores ni omisiones.
- Se garantiza que todo octeto llegará a su destino en el mismo orden en que se ha transmitido.

Estas propiedades son muy importantes para garantizar la corrección de los programas que tratan la información.

El protocolo UDP es un protocolo no orientado a la conexión. Sólo se garantiza que si un mensaje llega, llegue bien. En ningún caso se garantiza que llegue o que lleguen todos los mensajes en el mismo orden que se mandaron. Esto lo hace adecuado para el envío de mensajes frecuentes pero no demasiado importantes, como por ejemplo, un streaming de audio.

Un socket es al sistema de comunicación entre ordenadores lo que un buzón o un teléfono es al sistema de comunicación entre personas: un punto de comunicación entre dos agentes (procesos o personas respectivamente) por el cual se puede emitir o recibir información. La forma de referenciar un socket por

los procesos implicados es mediante un descriptor del mismo tipo que el utilizado para referenciar ficheros. Debido a esta característica, se podrá realizar redirecciones de los archivos de E/S estándar (descriptores 0,1 y 2) a los sockets y así combinar entre ellos aplicaciones de la red. Todo nuevo proceso creado heredará, por tanto, los descriptores de sockets de su padre.

La comunicación entre procesos a través de sockets se basa en la filosofía CLIENTE-SERVIDOR: un proceso en esta comunicación actuará de proceso servidor creando un socket cuyo nombre conocerá el proceso cliente, el cual podrá "hablar" con el proceso servidor a través de la conexión con dicho socket nombrado.

3.4.10. HILOS DE PROCESOS

En sistemas operativos, un hilo de ejecución, hebra o subprocesso es la unidad de procesamiento más pequeña que puede ser planificada por un sistema operativo.

La creación de un nuevo hilo es una característica que permite a una aplicación realizar varias tareas a la vez (concurrentemente). Los distintos hilos de ejecución comparten una serie de recursos tales como el espacio de memoria, los archivos abiertos, situación de autenticación, etc. Esta técnica permite simplificar el diseño de una aplicación que debe llevar a cabo distintas funciones simultáneamente.

Un hilo es básicamente una tarea que puede ser ejecutada en paralelo con otra tarea.

Los hilos de ejecución que comparten los mismos recursos, son en conjunto conocidos como un proceso. El hecho de que los hilos de ejecución de un mismo proceso compartan los recursos hace que cualquiera de estos hilos pueda modificar éstos. Cuando un hilo modifica un dato en la memoria, los otros hilos acceden a ese dato modificado inmediatamente.

Lo que es propio de cada hilo es el contador de programa, la pila de ejecución y el estado de la CPU (incluyendo el valor de los registros).

El proceso sigue en ejecución mientras al menos uno de sus hilos de ejecución siga activo. Cuando el proceso finaliza, todos sus hilos de ejecución también han terminado. Asimismo en el momento en el que todos los hilos de ejecución finalizan, el proceso no existe más y todos sus recursos son liberados.

Algunos lenguajes de programación tienen características de diseño expresamente creadas para permitir a los programadores lidiar con hilos de ejecución (como Java o Delphi). Otros (la mayoría) desconocen la existencia de hilos de ejecución y éstos deben ser creados mediante llamadas de biblioteca especiales que dependen del sistema operativo en el que estos lenguajes están siendo utilizados (como es el caso del C y del C++).

3.4.10.1. Ventajas de los hilos contra procesos

Los hilos son generados a partir de la creación de un proceso, por ende, un proceso es un hilo de ejecución o Monohilo. Las ventajas de los hilos se dan en los Multihilos, que es cuando un proceso tiene múltiples hilos de ejecución los cuales realizan actividades distintas, que pueden o no ser cooperativas entre sí. Los beneficios de los hilos se derivan de las implicaciones de rendimiento, así:

3.4.10.2. Sincronización de hilos

Todos los hilos comparten el mismo espacio de direcciones y otros recursos como pueden ser archivos abiertos. Cualquier modificación de un recurso desde un hilo afecta al entorno del resto de los hilos del mismo proceso. Por lo tanto, es necesario sincronizar la actividad de los distintos hilos para que no interfieran unos con otros o corrompan estructuras de datos. Una ventaja de la programación multihilo es que los programas operan con mayor velocidad en sistemas de computadores con múltiples CPUs (sistemas multiprocesador o a través de grupo de máquinas) ya que los hilos del programa se prestan verdaderamente para la ejecución concurrente. En tal caso el programador necesita ser cuidadoso para evitar condiciones de carrera (problema que sucede cuando diferentes hilos o procesos alteran datos que otros también están usando), y otros comportamientos no intuitivos. Los hilos generalmente requieren reunirse para procesar los datos en el orden correcto. Es posible que los hilos requieran de operaciones atómicas para impedir que los datos comunes sean cambiados o leídos mientras estén

siendo modificados, para lo que usualmente se utilizan los semáforos. El descuido de esto puede generar interbloqueo.

3.4.10.3. Usos más comunes

Los usos más comunes son en tecnologías SMPP y SMS para la telecomunicaciones aquí hay muchísimos procesos corriendo a la vez y todos requiriendo de un servicio.

-Trabajo interactivo y en segundo plano

Por ejemplo, en un programa de hoja de cálculo un hilo puede estar visualizando los menús y leer la entrada del usuario mientras que otro hilo ejecuta las órdenes y actualiza la hoja de cálculo. Esta medida suele aumentar la velocidad que se percibe en la aplicación, permitiendo que el programa pida la orden siguiente antes de terminar la anterior.

-Procesamiento asíncrono

Los elementos asíncronos de un programa se pueden implementar como hilos. Un ejemplo es como el software de procesamiento de texto guarda archivos temporales cuando se está trabajando en dicho programa. Se crea un hilo que tiene como función guardar una copia de respaldo mientras se continúa con la operación de escritura por el usuario sin interferir en la misma.

-Aceleración de la ejecución

Se pueden ejecutar, por ejemplo, un lote mientras otro hilo lee el lote siguiente de un dispositivo.

-Estructuración modular de los programas

Es un mecanismo eficiente para un programa que ejecuta una gran variedad de actividades separadas mediante hilos que realizan cada una de ellas.

3.4.10.4. Implementaciones

Hay dos grandes categorías en la implementación de hilos:

- Hilos a nivel de usuario o ULT (user level thread).
- Hilos a nivel de kernel o KLT (kernel level thread).

Hilos a nivel de usuario (ULT)

En una aplicación ULT pura, todo el trabajo de gestión de hilos lo realiza la aplicación y el núcleo o kernel no es consciente de la existencia de hilos. Es posible programar una aplicación como multihilo mediante una biblioteca de hilos. La misma contiene el código para crear y destruir hilos, intercambiar mensajes y datos entre hilos, para planificar la ejecución de hilos y para salvar y restaurar el contexto de los hilos. Todas las operaciones descritas se llevan a cabo en el espacio de usuario de un mismo proceso. El kernel continua planificando el proceso como una unidad y asignándole un único estado (Listo, bloqueado, etc.).

Ventajas de los ULT

- El intercambio de los hilos no necesita los privilegios del modo kernel, porque todas las estructuras de datos están en el espacio de direcciones de usuario de un mismo proceso. Por lo tanto, el proceso no debe cambiar a modo kernel para gestionar hilos. Se evita la sobrecarga de cambio de modo y con esto el sobrecoste u overhead.
- Se puede realizar una planificación específica. Dependiendo de la aplicación que sea, se puede decidir por una u otra planificación según sus ventajas.
- Los ULT pueden ejecutar en cualquier sistema operativo. La biblioteca de hilos es un conjunto compartido.

Desventajas de los ULT

- En la mayoría de los sistemas operativos las llamadas al sistema (System calls) son bloqueantes. Cuando un hilo realiza una llamada al sistema, se bloquea el mismo y también el resto de los hilos del proceso.

Hilos a nivel de núcleo (KLT)

En una aplicación KLT pura, todo el trabajo de gestión de hilos lo realiza el kernel. En el área de la aplicación no hay código de gestión de hilos, únicamente un API (interfaz de programas de aplicación) para la gestión de hilos en el núcleo. Windows 2000, Linux y OS/2 utilizan este método. Linux utiliza un método muy particular en el que no hace diferencia entre procesos e hilos. Para Linux, si varios procesos creados con la llamada al sistema "clone" comparten el mismo espacio de direcciones virtuales, el sistema operativo los trata como hilos, y lógicamente son manejados por el kernel.

Ventajas de los KLT

- El kernel puede planificar simultáneamente múltiples hilos del mismo proceso en múltiples procesadores.
- Si se bloquea un hilo, puede planificar otro del mismo proceso.
- Las propias funciones del kernel pueden ser multihilo

Desventajas de los KLT

- El paso de control de un hilo a otro precisa de un cambio de modo.

Combinaciones ULT y KLT

3.4. DISEÑO DE LA APLICACIÓN DE ALTO NIVEL PARA CONTROLAR EL SISTEMA DE INFORMACIÓN.

En esta sección se describe el desarrollo del software que va a controlar los módulos LED RGB, se analiza el funcionamiento de dicho programa y se explican los detalles de su diseño.

Para diseñar un sistema, el analista debe conocer ciertos elementos relacionados con los siguientes aspectos.

- 1) los recursos de la organización.
- 2) las necesidades de información de los usuarios.
- 3) las necesidades de otros sistemas.
- 4) los métodos de procesamiento de datos,
- 5) las operaciones con los datos.
- 6) las herramientas del diseño.

Para producir el diseño, el analista tiene que aplicar el razonamiento y la creatividad a los elementos mencionados.

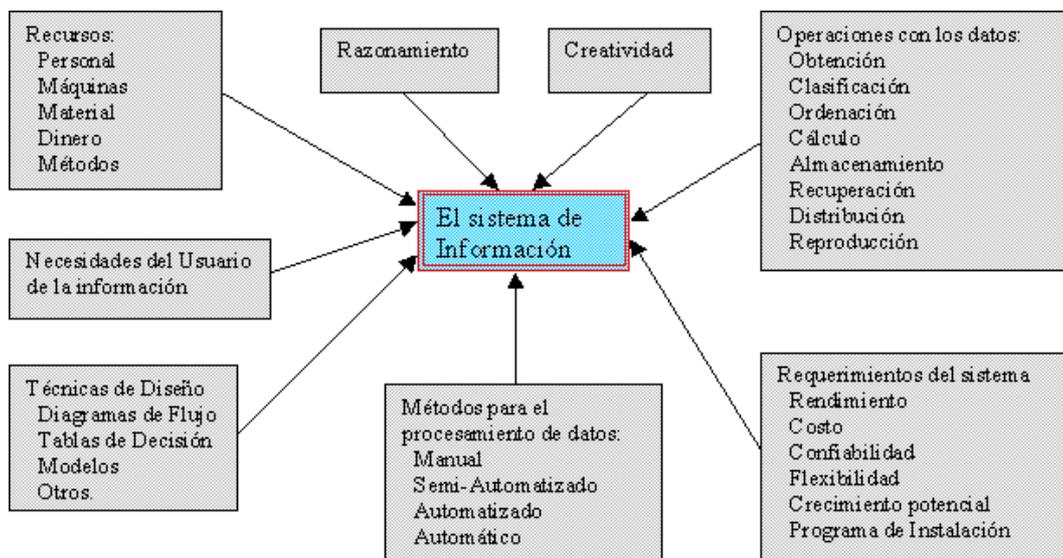


Figura 3.7. Elementos de un Sistema de Información.

3.5.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA APLICACIÓN

En la figura 3.8 se muestra el diagrama de flujo del programa de control de los módulos LED RGB del Sistema de Información.

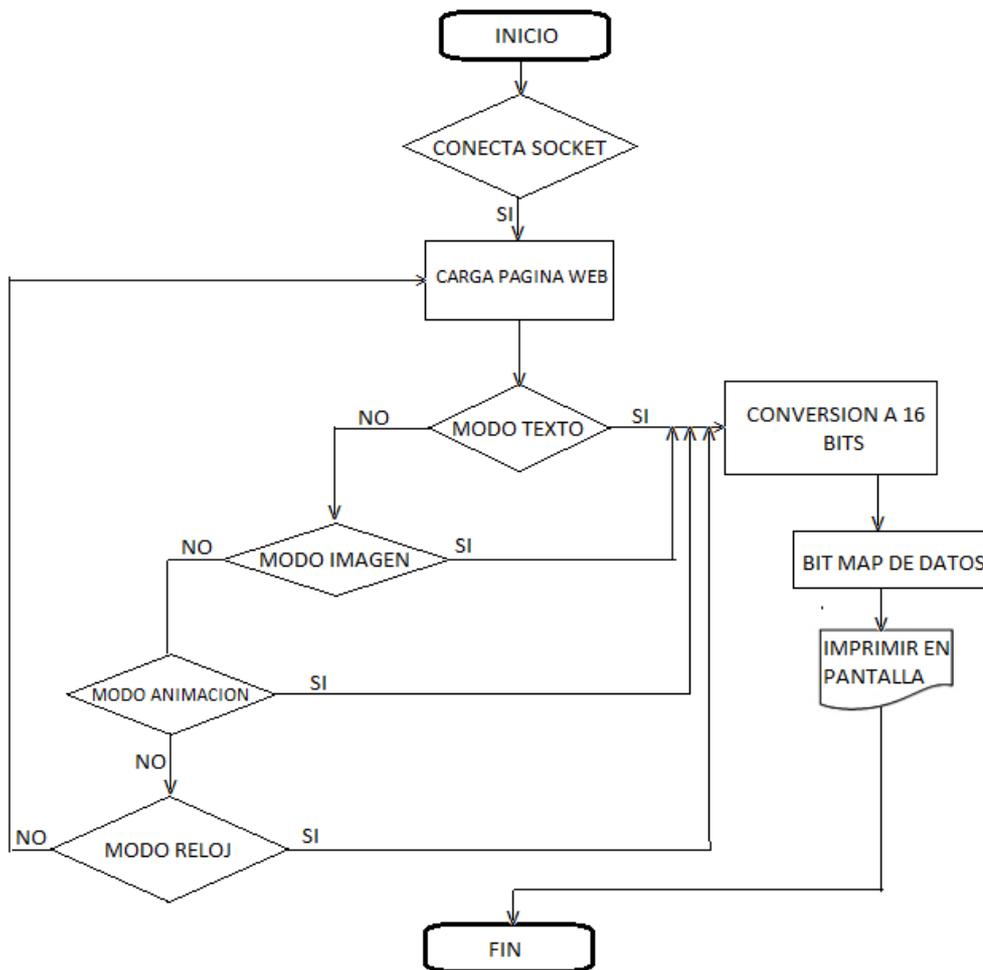


Figura 3.8. Diagrama de flujo del Sistema de Información.

El programa de control del modulo LED RGB está diseñado e implementado en Visual Studio 2008, escrito en el lenguaje de programación C# debido a la versatilidad para utilizar el concepto de programación orientada a objetos, para ello se escribieron las clases correspondientes a este modelo de diseño para de esa manera utilizar el polimorfismo que no es más que la sobrecarga de métodos, la herencia que permite la reutilización de código. Además se han utilizado hilos de procesos para realizar las diferentes tareas que hace el Sistema de Información.

El Sistema de Información está concebido para implementarse como una aplicación web que permite asequibilidad y disponibilidad, para ello se ha

Figura 3.11 Datagramas UDP secuenciales.

3.5.3. CODIFICACION DE COLOR EN 16 BIT

La profundidad de color o bits por pixel (bpp) es un concepto de la computación gráfica que se refiere a la cantidad de bits de información necesarios para representar el color de un píxel en una imagen digital o en un framebuffer. Debido a la naturaleza del sistema binario de numeración, una profundidad de bits de n implica que cada píxel de la imagen puede tener 2^n posibles valores y por lo tanto, representar 2^n colores distintos.

Debido a la aceptación prácticamente universal de los octetos de 8 bits como unidades básicas de información en los dispositivos de almacenamiento, los valores de profundidad de color suelen ser divisores o múltiplos de 8, a saber 1, 2, 4, 8, 16, 24 y 32.

Cuando los valores de la profundidad de colores aumentan, se torna impráctico mantener una tabla o mapa de colores debido a la progresión exponencial de la cantidad de valores que el pixel puede tomar. En esos casos se prefiere codificar dentro de cada pixel los tres valores de intensidad luminosa que definen un color cualquiera en el modelo de color RGB.

3.5.4. COLOR DE ALTA RESOLUCIÓN O HICOLOR

En la profundidad de 16 bpp se utilizan 5 bits para codificar la intensidad del rojo, 6 para el verde y los otros 5 para el azul. La razón de esto es que experimentalmente se sabe que el ojo humano es más sensible al color verde, y que puede discriminar más tonos que varía ligeramente en la intensidad verde. Con la profundidad de 16 bpp es posible representar $32 \times 64 \times 32 = 65536$ colores en cada pixel.

Ahora en el API de programación Visual Studio .NET como en muchos otros el color de alta resolución estandarizado es de 24 bits, por ello se realizó una conversión de 24 a 16 bits mediante código.

```

public static Int16 convRGB24aRGB16(int RGBColor)
{
    int R = (RGBColor & 0xF80000) >> 9; //111110000000000000000000;
    int G = (RGBColor & 0x00F800) >> 6; //000000001111100000000000;
    int B = (RGBColor & 0x0000F8) >> 3; //000000000000000011111000;

    Int16 RGB16 = (Int16)(R | G | B);

    return RGB16;
}

```

De esta forma se obtiene un entero con los valores de color de cada pixel en 16 bits tal como se requiere para el protocolo de comunicación entre el servidor y la pantalla LED RGB.

Cada uno de los enteros de 16 bits contiene la información suficiente para representar el color que se desea mostrar en la posición que corresponda dentro del arreglo matricial LED RGB y para ello se realiza un proceso de renderizado de cada uno de estos datos a mapa de bits para envíen a través de la red hacia el controlador del Sistema de Información.

3.5.4. RENDERIZADO DE DATOS A MAPA DE BITS

El sistema de gráficos en modo renderizado de ha revolucionado la programación de gráficos de Windows. Los programas ya no necesitan volver a crear su apariencia visual en la pantalla cada vez que lo solicite el sistema. El sistema de composición retiene todas las figuras gráficas y las organiza en una presentación visual completa.

Los objetos gráficos como las rutas y los pixeles parecen permanecer "activos" en el sistema de la composición y siguen respondiendo a los cambios de propiedad y a las transformaciones gráficas, lo que permite que estos objetos sean el objetivo de enlaces de datos y de animaciones.

Los mapas de bits de tienen una calidad dinámica similar. Un mapa de bits representado sigue respondiendo a los cambios (no sólo a las transformaciones

gráficas), como ya sabemos, sino también a los cambios en los bits de píxeles reales del mapa de bits.

```
public static Bitmap getMapaBitsFromStream(Int16[] bits)
{
    Bitmap nuevoBitmap = new Bitmap(64, 32);

    int k=0;

    for (int i = 31; i >= 0; i--)
        for (int j = 0; j < 64; j++)
            nuevoBitmap.SetPixel(j, i,
                Color.FromArgb(convRGB16aRGB24(bits[k++]));

    return nuevoBitmap;
}
```

Con este código obtenemos un mapa de bits de la imagen representada en Hicolor o profundidad de color de 16 bits.

3.5.5. ALMACENAMIENTO DEL MAPA DE BITS EN MEMORIA

Ahora se requiere almacenar en memoria cada uno de los objetos renderizados o transformados a mapa de bits, este proceso se realiza con el fin de tener disponibles cada uno de los correspondientes píxeles que se están imprimiendo en pantalla pero en este caso almacenados en disco para emplearlos en un streaming en tiempo real para percibir a través de la página web lo que se está mostrando en el módulo LED RGB.

```
frame = new System.Drawing.Bitmap(Width, Height);
g = Graphics.FromImage(frame);

x += salto;
y = (Height / 2) - (textHeight / 2);

if (x > Width)
    x = -textWidth;

SolidBrush brush = new SolidBrush(Color.FromArgb(color));
```

```

        g.DrawString(texto, new Font(fuente, tamaño,
(negrita?FontStyle.Bold:0) | (cursiva?FontStyle.Italic:0)), brush, new
PointF((dirID ? x : Width - textWidth - x),y));

        currentFrame = new Bitmap(frame);

        LEDUtils.enviarMapaBits(currentFrame);

        Thread.Sleep(milisegundos);

```

De esta manera se ha almacenado en memoria los datos correspondientes a cada datagrama enviado a través de la red al controlador del sistema de visualización para ser impresos en pantalla, así toda esta información guardada en memoria permitirá realizar un streaming html para mostrar en tiempo real lo que se imprime en pantalla a través de la página web.

3.5.6. LIVE STREAMING HTML

Para realizar este proceso de mostrar en la página web desde donde se va a controlar el Sistema de Información de ha utilizado el concepto de Generic Handler de ASP.NET.

Un Generic Handler (GH) es una clase de objeto .NET que puede procesar http requests, sin necesidad de estar dentro del contexto de una página aspx (que está dirigida a presentar salidas de tipo HTML clásico). Un ejemplo de GH es el HTTP Handler. Un http Handler se puede asociar a cualquier extensión de archivo (de acuerdo a lo permitido por el IIS). Los GH sin embargo, solo se pueden asociar a la extensión ASHX que está directamente soportada por los proyectos web en visual Studio 2005 y posteriores. Así que los GH en .NET se asocian a archivos con extensión ASHX. El objetivo de un GENERIC Handler es serializar el objeto a XML, leer el XML y pasarlo a un XSLT que crea el HTML, y grabarlo en un archivo que luego es presentado en un IFrame.

```

public class ImagePreview : IHttpHandler {

    public void ProcessRequest (HttpContext context) {
        context.Response.ContentType = "image/jpeg";

        if (Animations.animacionActual == null) return;
        Bitmap copiaImagen = null;
        while (copiaImagen == null)
        {
            try

```

```

        {
            copiaImagen = new
Bitmap(Animations.animacionActual.currentFrame);
            if (copiaImagen==null) return;
        }
        catch (Exception e) { }
    }
    if (copiaImagen != null)
        copiaImagen.Save(context.Response.OutputStream,
System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg);
    }
    public bool IsReusable {
        get {
            return true;
        }
    }
}

```

De esta manera se consigue mostrar en tiempo real exactamente los mismos datos que se están mostrando en pantalla pero en la misma página web desde donde se está controlando el Sistema en sí.



Figura 3.12. Pantalla LED RGB en modo texto.

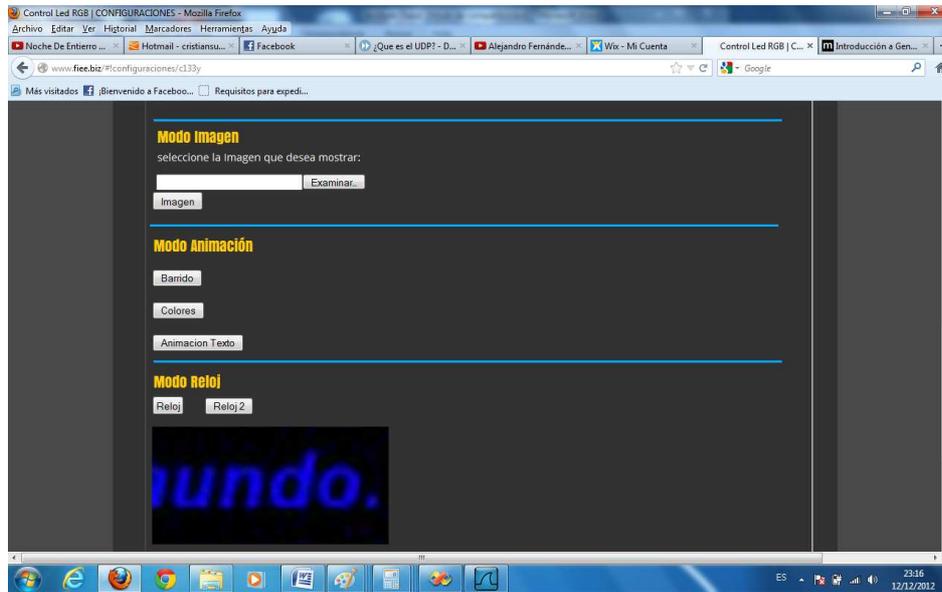


Figura 3.13. Pagina Web mostrando el mensaje de texto.

3.6. DISEÑO DE LA PÁGINA WEB

En esta sección se describirá la forma en la que se desarrolla la página web para el Sistema de Información, mediante la herramienta online WIX.

3.6.1. WIX

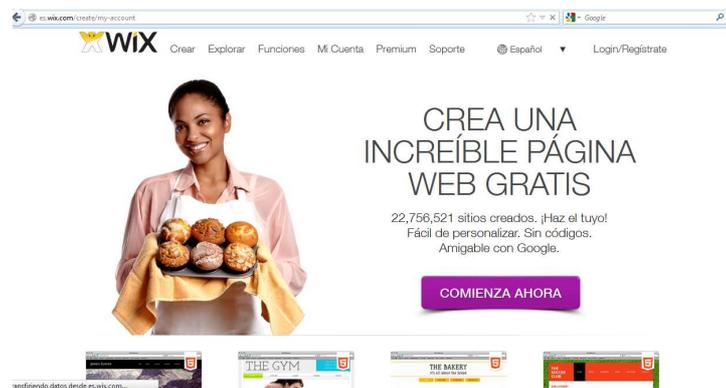


Imagen. 3.14. Pagina de inicio de Wix

Wix es un editor web que te permite crear sitios de la manera más fácil, rápida y cómoda del mercado. Simplemente se arrastran y sueltan elementos de diseño propios o de la extensa galería que Wix provee. Los resultados son profesionales, las posibilidades infinitas, y el costo gratuito.

Se puede crear una página web desde cero, o personalizar una de las cientos de plantillas Flash de la galería Wix. Es muy útil para todos los artistas, fotógrafos, músicos o emprendedores en general que buscan una solución sencilla y creativa para promoción online.

Es de conocimiento público que las páginas web Flash no son amigables para los motores de búsqueda. La propia página web del servidor Wix es creada y actualizada usando el editor online de Wix.

Como opciones posibles, en el editor de wix se puede añadir formas, clipart, fotos, párrafos, cabeceras, videos, canciones y animaciones, cambiar colores y estableces efectos y comportamientos interactivos.

Se puede crear sitios con varias páginas (que aunque estén creadas en flash están optimizadas para buscadores), alojar una página en un servidor o embeber página, presentación, cabecera, etc.

Características de Wix

Wix se caracteriza por ser una herramienta de fácil uso, es por ello que no tienen un vocabulario específico, a excepciones como:

- Clip Art: aquí se puede aplicar animaciones, líneas, formas e iconos etc.
- Widgets: (Reproductores) Aquí se puede incluir enlaces, ver comentarios, hacer formularios entre otros. Estas dos pueden resultar un poco difíciles de entender por el solo hecho de estar en inglés, aun así, el resto de las herramientas son fáciles de comprender, por ejemplo:
 - Texto donde se pueden incluir títulos, párrafos y notas.
 - Fondo se puede elegir el color o el diseño de tu pág.
 - Fotos: se puede subir fotos o ver las que ya tienes en tu pág. wix.

Además ofrece estéticas propuestas de diseño que el usuario puede mejorar mediante un gran número de formas de diseño.

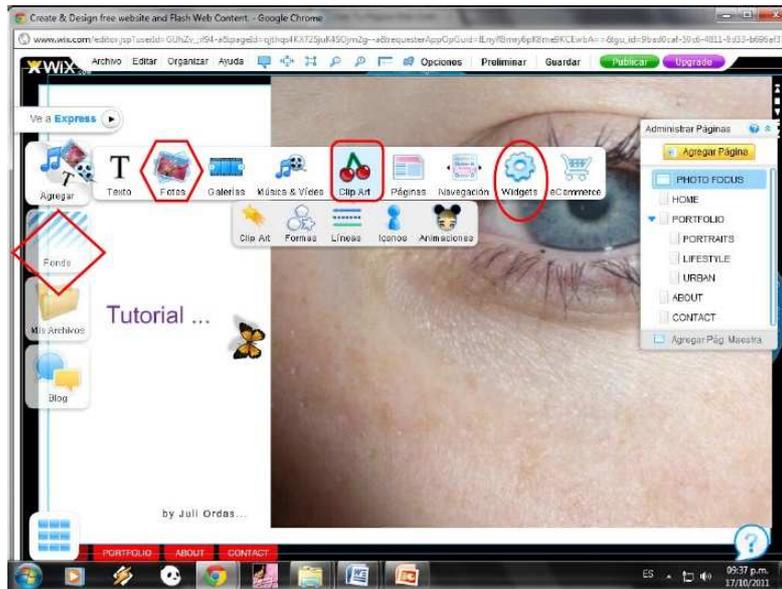


Imagen. 3.15. Características de Wix

Su Utilización

Wix, puede ser utilizado para empresas privadas como turismo, fotografía, arte y diseño, jardinería y hogares, consultoría, alimentos y bebidas, música transporte entre otros. Como así también para uso personal. Debido a que crear y utilizar esta página web es gratis.

Creación de una cuenta Wix

Esta herramienta web con solo digitar la dirección de correo electrónico y una contraseña personal permite crear una cuenta gratuita.

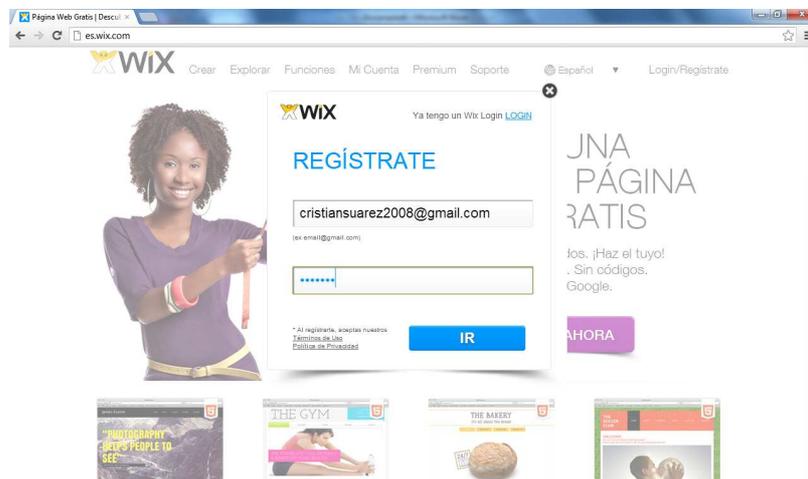


Imagen. 3.16. Registro web en Wix

Una vez que el usuario se registra puede iniciar con la creación de su sitio web, para ello se puede editar una de las muchas plantilla disponibles en Wix.



Imagen. 3.17. Edición de plantillas Wix

Luego de elegir una plantilla existente se puede modificar y editar de acuerdo a cada necesidad, el Sistema de Información para la facultad de Ingeniería eléctrica y Electrónica presentara algunas páginas y funcionalidades para que esté disponible a los estudiantes o maestros que quieran presentar información visualmente.



Imagen. 3.18. Edición de la página web del Sistema de información

3.6.2. ESTRUCTURA DE LA PAGINA WEB DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

La aplicación web realizada está estructurada de la siguiente forma con la finalidad de presentar los servicios del Sistema de información a los usuarios de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

<http://www.fiee.biz/#!home/mainPage> se ha adquirido este dominio con la finalidad de mantener asequible el control del sistema a través de internet. El dominio .biz está asignado al ámbito empresarial y significa business.



Figura 3.19. Estructura de la página web del Sistema de Información.

3.6.2.1. MENÚ PRINCIPAL



En el menú principal se encuentra información acerca de:

HOME	Sección que describe el Sistema de Información.
CONTROL LED	En este espacio se muestra un video acerca del funcionamiento del sistema.
ACERCA DE	Esta página muestra información acerca del sistema, como fue construido y que hace.
LOGIN	Permite a los usuarios ingresar a la página de configuración del sistema para configurar los parámetros y la información a mostrar.
CONFIGURACION	En esta sección se realizan los cambios respecto de la información a mostrar en las pantallas led.
CONTACTENOS	En esta página se puede encontrar información acerca de los autores.

Tabla3.3. Menú de la pagina web.

3.6.3. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA

Los ítems presentados en el Menú Principal son mostrados según el nivel de acceso que tiene el Usuario.

Usuario General

3.6.4. ACERCA DE.

El usuario general puede observar los objetivos del Sistema de Información destinados al público en general en **Acerca de.**



Figura 3.20 Pagina Acerca de.

3.6.5. CONTROL LED

Esta página contiene un video subido al servidor de youtube acerca del funcionamiento de la pantalla led RGB que conforma el Sistema de Información.



Figura.3.21. Página Control Led.

3.6.6. LOGIN

En esta página se encuentra el Login para registrar usuarios o iniciar sesión los que ya están registrados en la web del Sistema de Información.



Figura.3.22. Página Login.



Figura.3.23. Página Contáctenos

Aquí se puede encontrar información referente al administrador de este sitio web y además un formulario de solicitud para mostrar información en la pantalla led RGB.

Procedimiento:

A. Enviar Formulario

1. Llenar todos los datos solicitados en el formulario y dar un clic en Send.

El usuario envía un mail con la información que pretende mostrar en el Sistema de Información, el administrador analiza la solicitud enviada y resuelve mostrarla o ignorarla:

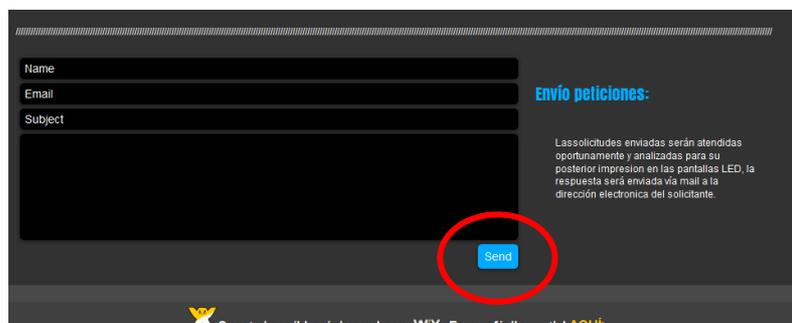


Figura. 3.24. Pagina Contáctenos.

3.6.7. USUARIO REGISTRADO (ADMINISTRADOR)

Los Usuarios Registrados o el administrador tienen acceso a todos los servicios del Usuario General más las que se describen a continuación:

Configuración

Dentro de la pagina Configuración, el usuario registrado o administrador puede observar y modificar los parámetros y la información a mostrar en las Pantallas led RGB del Sistema de Información.



Figura3.25. Configuraciones de texto.

La primera opción es el modo texto donde se puede elegir entre la fuente, el tamaño del texto, el color, si desea negrita o cursiva. Una vez ingresado el texto se debe dar clic en el botón Aceptar y está información es enviada al controlador y a la matriz de led, además en la parte inferior de la pagina se tiene una animación que permite observar lo que se está observando en la pantalla.

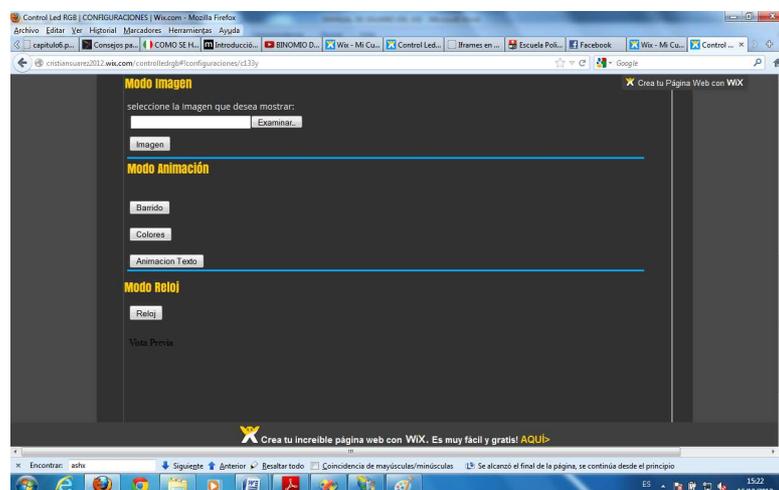


Figura.3.26. Pagina Configuración.

Además se tiene el modo imagen donde se carga una imagen desde archivo y se muestra en las pantallas led rgb.

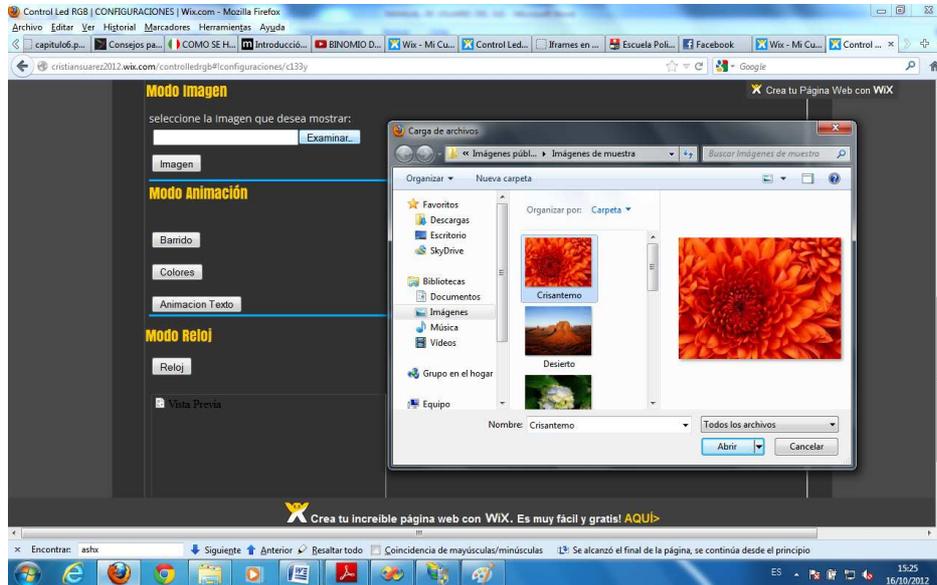


Figura.3.27 Pagina Configuración Modo Imagen.

También se tiene el modo Animación el cual permite mostrar en pantalla el resultado de ejecutar código, se presentan algunos ejemplos.

Finalmente tenemos el modo reloj el cual nos permite imprimir en pantalla un reloj en el formato HH:MM:SS, YY/MM/DD, además hay que tener en consideración que la fuente para la impresión en pantalla del reloj es configurable en la parte superior utilizando la configuración del modo texto.

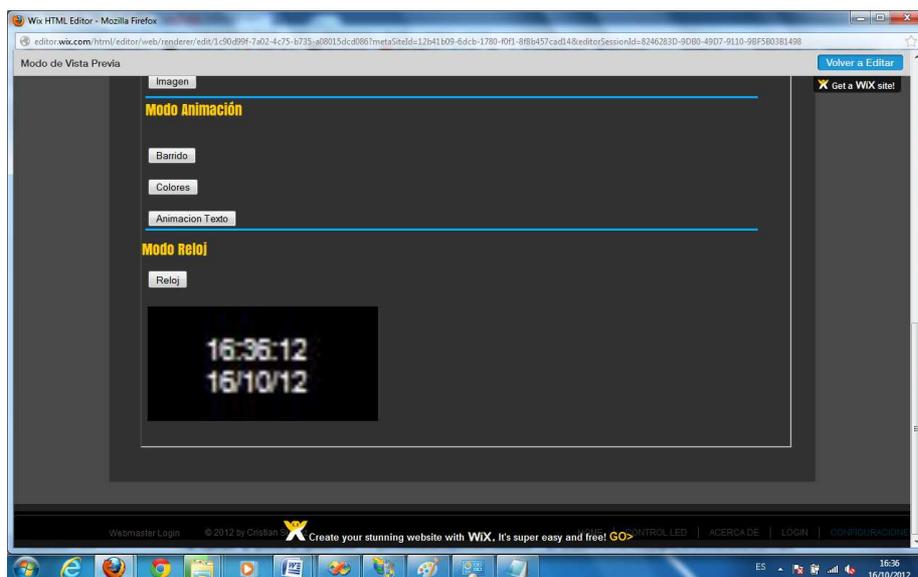


Figura. 3.28. Modo reloj.

3.7. CARCASA Y PROTECCION DE LAS PANTALLAS

Aquí se muestran las fotografías de cada uno de los componentes del sistema de Información y el armado de estos en una carcasa de madera para su protección.

En la Figura 3.29 se muestra una de las matrices LED RGB que componen el Sistema de Información a implementarse, además se observan: la placa del circuito de control y la fuente de alimentación de energía.



Figura. 3.29. Elementos del Sistema de Información: a) fuente de voltaje, b) circuito de control, c) matriz LED RGB 16x32 puntos.

Como se mencionó anteriormente el modulo consta de cuatro matrices LED RGB de 16x32, obteniendo de esta manera un arreglo de 32x64 puntos, los cuales están dispuestos tal como se muestra en figura 3.29, además la carcasa construida a medida permitió ubicar los circuitos de control, la fuente de voltaje y los cables tanto de datos como de energía tal como se puede observar.

Las matrices se conectan en cascada por medio de un bus de datos de derecha a izquierda y cada fila se conecta al circuito de control, es decir al hub multipuerto mediante otro bus de datos, de esta forma se obtiene un solo cuerpo físicamente y una disposición en filas y columnas de 32x64 respectivamente, consideraciones que se tienen para desarrollar la aplicación de alto nivel para controlar el Sistema de Información.



Figura 3.30. Carcasa, vista posterior.



Figura 3.31. Carcasa, vista posterior 45⁰

CAPÍTULO 4

PRUEBAS Y COSTOS REFERENCIALES

CAPÍTULO 4

PRUEBAS Y COSTOS REFERENCIALES

En este capítulo se realizan las pruebas de funcionamiento y se presentan los costos involucrados en la implementación del proyecto.

4.1. PRUEBAS DE LA PANTALLA

Las pruebas de funcionamiento de la pantalla permiten determinar las características óptimas, tales como ángulo de vista, distancia mínima y máxima a la que la pantalla es aún legible, color y fuente del texto, de modo que la pantalla no tenga ningún defecto en la persistencia visual. Las pruebas realizadas son empíricas y de acuerdo a los resultados se han hecho las configuraciones necesarias.

4.1.1 BRILLO DE LA PANTALLA

El control de brillo de la pantalla RGB se realiza automáticamente por el circuito de control a la frecuencia de 1KHz, que la da el oscilador del microcontrolador ARM7 embebido en el circuito controlador de las pantallas LED RGB..

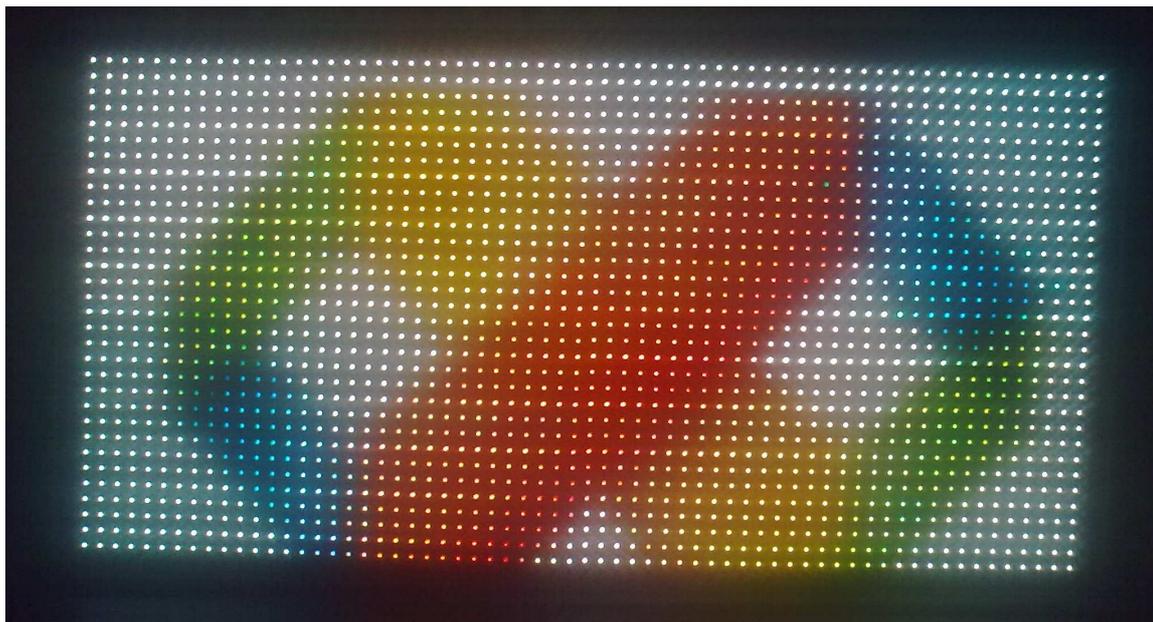


Figura. 4.1. Brillo de la pantalla.

4.1.2. PROFUNDIDAD DE COLOR DE LA PANTALLA

En la profundidad de 16 bpp se utilizan 5 bits para codificar la intensidad del rojo, 6 para el verde y los otros 5 para el azul. La razón de esto es que experimentalmente se sabe que el ojo humano es más sensible al color verde, y que puede discriminar más tonos que varían ligeramente en la intensidad verde. Con la profundidad de 16 bpp es posible representar $32 \times 64 \times 32 = 65536$ colores en cada pixel. El tamaño de la imagen dependerá de la profundidad de bit.

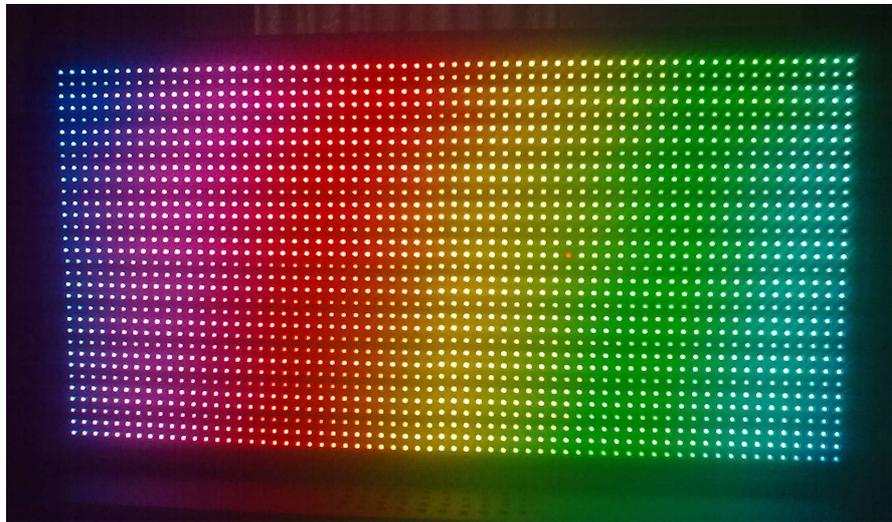


Figura. 4.2. Profundidad de color de la pantalla

4.1.3. ANGULOS DE VISTA DE LA PANTALLA

Para determinar el ángulo de vista de la pantalla se realizaron algunas mediciones a diferentes ángulos.



Figura. 4.3. Vista frontal o perpendicular.



Figura. 4.4. Vista a 45° .

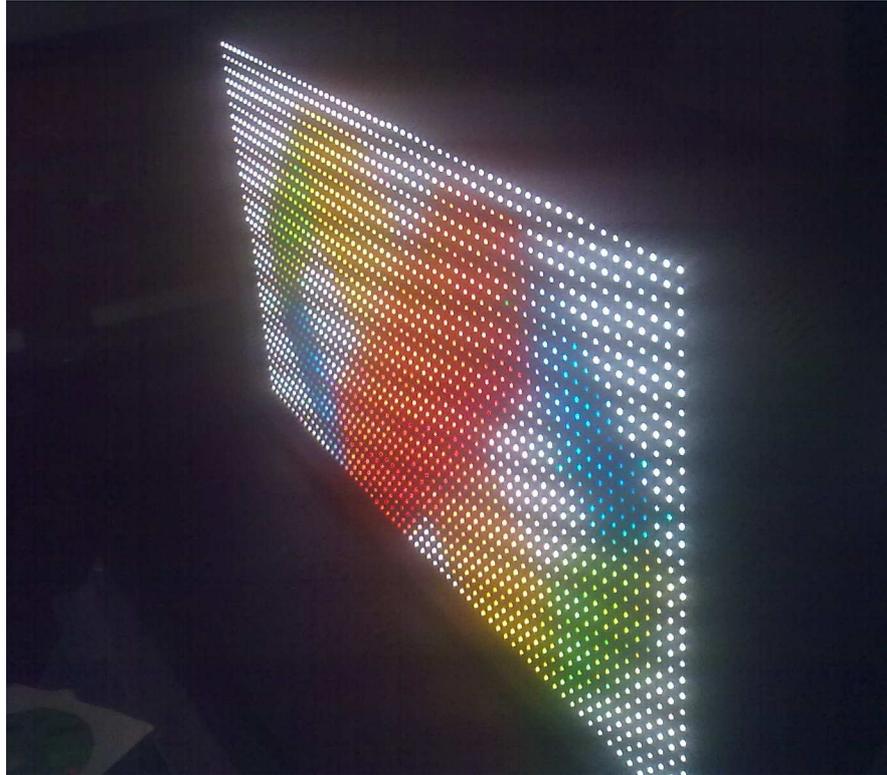


Figura. 4.5. Vista a 60°.

4.1.4. DISTANCIA Y LEGIBILIDAD

Se han realizado mediciones a diferentes distancias de observación para determinar la legibilidad de los mensajes presentados en la pantalla RGB, de acuerdo a las opciones de configuración del tamaño de la fuente existe la posibilidad de elegir entre: 6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,28 pixeles; las pruebas fueron realizadas con un tamaño de fuente de 20.



Figura. 4.6. Vista frontal a 1 [m].



Figura. 4.7. Vista frontal a 5 [m].



Figura. 4.8. Vista frontal a 8 [m].

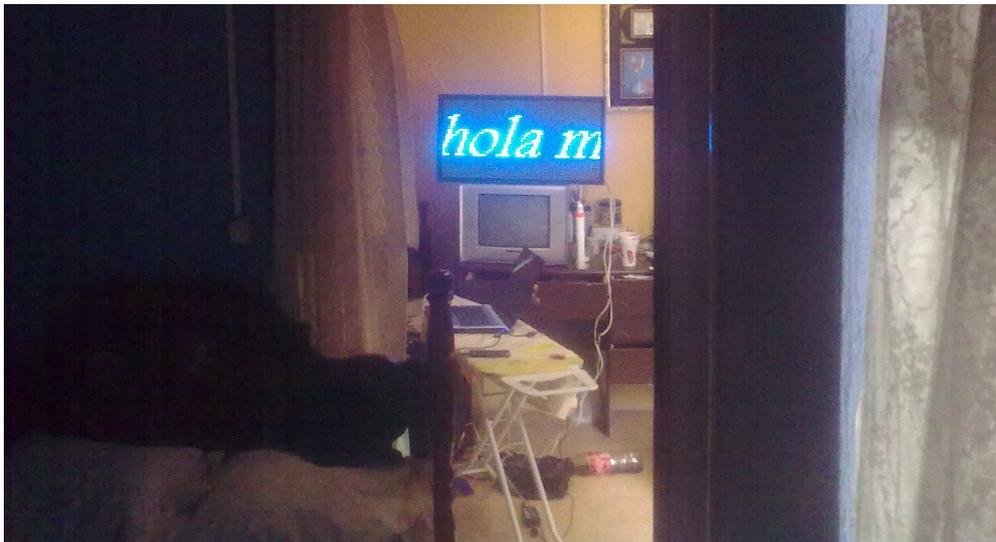


Figura. 4.9. Vista frontal a 11 [m].

4.2. PRUEBAS DE IMPRESIÓN DE MENSAJES

Para estas pruebas se ha realizado algunas configuraciones para imprimir en pantalla texto en movimiento y un reloj en tiempo real. Además se han realizados pruebas para mostrar imágenes en las pantallas LED RGB.

4.2.1 MENSAJES DE TEXTO

En esta opción de impresión de datos en pantalla se pueden configurar aspectos como el tamaño, color y fuente; además la fuente se puede elegir entre negrita y cursiva.



Figura 4.10. Impresión de texto.

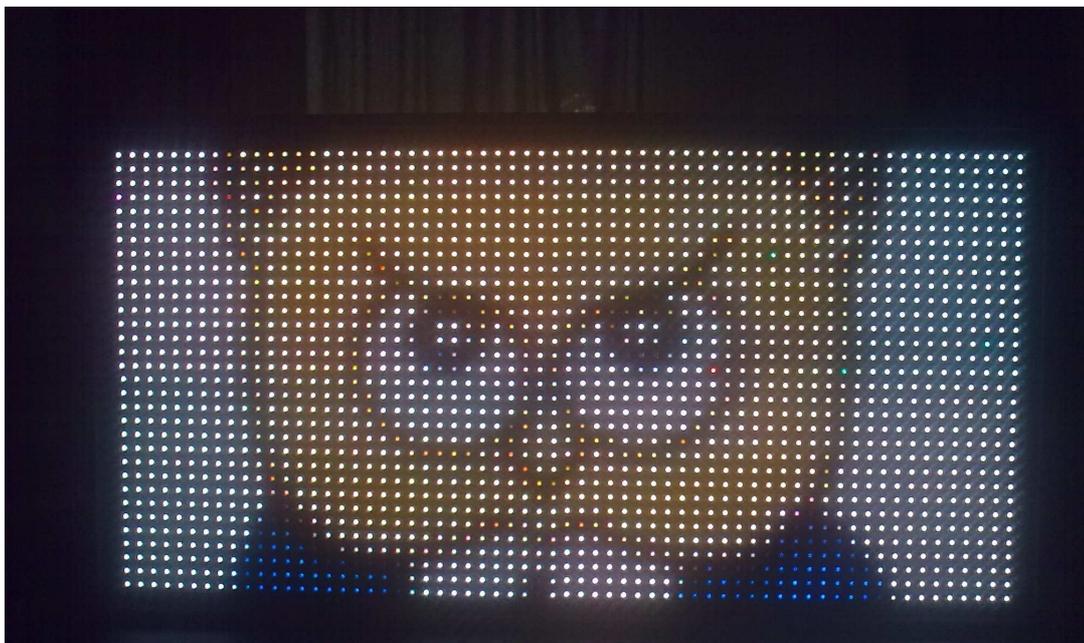


Figura 4.11. Impresión de imagen en la pantalla.

4.2.2 RELOJ EN TIEMPO REAL

Para este fin se ha realizado la impresión de un reloj con el formato HH:MM:SS en primera instancia y también otro más completo donde se muestra además de la hora la fecha en el formato: YY.MM.DD



Figura. 4.12. Reloj en tiempo real: HH:MM:SS.



Figura. 4.13. Reloj en tiempo real YY/MM/DD, HH:MM: SS.

4.3. OPERACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION

Finalmente se realizó las pruebas con el sistema implementado mediante la configuración de la información a mostrar en las pantallas LED RGB desde la página web, obteniendo como resultado un Sistema de Información vistoso y eficiente



Figura 4.14. Funcionamiento del Sistema de Información



Figura 4.15. Ejemplo de funcionamiento del Sistema de Información

4.4. COSTOS REFERENCIALES

En esta sección se describen el costo de los materiales del Sistema de Información, algunos gastos de envío y recepción no están incluidos ya que se puede adquirir localmente todos los elementos mencionados.

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL			
IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION PARA LA FIEE			
Proyecto de Titulación: Cristian Suárez		Presupuesto: 15-Ago-2012	
Descripción	Cantidad	Precio Unitario \$	Total \$
Elementos Electrónicos			
MATRIZ LED RGB 16x32	4	79,95	319,8
PLACA DE CONTROL LED RGB	1	185	185
Cables y conectores			
BUS DE DATOS	4	1	4
CABLE DE ALIMENTACION	4	1	4
CONECTORES	4	2	8
EXTENSION Y ENCHUFE	1	60	60
Carcasa			
LAMINA MADERA	1	25	25
PERNOS	40	0,3	12
MANO DE OBRA	1	30	30
SUBTOTAL		\$	647,8
IVA (12%)		\$	77,73
TOTAL		\$	725,53

Tabla. 4.4.1. Costos referenciales del proyecto de Titulación.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO 5.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Se presentan las conclusiones obtenidas y además se incluirán las debidas recomendaciones después de la finalización del proyecto.

5.1 CONCLUSIONES

- En el presente proyecto de titulación se ha realizado la implementación de un sistema de información basado en una pantalla de LEDs RGB y se ha desarrollado una aplicación de alto nivel para su control.
- El Sistema de Información implementado cumple con las características de fabricación de carteles y normas para visualización de mensajes en pantallas LED para organizaciones.
- La implementación del proyecto de titulación permitió analizar las diferentes ofertas de matrices LED disponibles en el mercado y se han seleccionado los módulos RGB por sus características técnicas, sus prestaciones y funcionamiento.
- También se analizó algunos controladores de Matrices LED y sus métodos de control eligiendo el de la multiplexación en el tiempo, el circuito de control además está basado en el stack de protocolos TCP/IP lo cual permite trabajar con tramas UDP sobre la red de computadores.
- Se implementó el Sistema de Información utilizando cuatro arreglos de LED RGB 16x32 orientados en una sola matriz de 32x64 filas y columnas respectivamente.
- Se ha desarrollado la aplicación de alto nivel que permite manejar el Sistema de Visualización utilizando el Entorno de Desarrollo Integrado Microsoft Visual Studio 2008 mediante el framework de desarrollo web ASP.NET empleando el lenguaje de programación orientado a objetos C#.

- Los costos del proyecto son bajos, las matrices LED RGB representan el 50% del presupuesto y el circuito de control el 30%, sin embargo esta inversión se ve compensada por el ahorro de potencia, menor cantidad de disipación de calor y la posibilidad de mostrar la información a color.
- Durante la implementación de la aplicación se utilizó el concepto de socket para realizar la comunicación entre la PC que tiene alojado el proyecto.NET, el circuito de control y la pantalla LED RGB.
- También se ha empleado algunos hilos de ejecución cuya creación permite a la aplicación realizar varias tareas a la vez y reduce el uso de recursos como memoria y procesador.
- Se realizó el diseño de la página web utilizando una herramienta online denominada Wix cuya funcionalidad es suficiente para implementar, alojar y acceder a través de internet al Sistema de Información.
- El diseño del software del Sistema de Información permite la escalabilidad del sistema en hardware, para aplicaciones de mayor resolución como el video se requieren cambios y aumentos en la programación.

5.2 RECOMENDACIONES.

- Gracias al desarrollo de la industria electrónica se han reducido considerablemente los costos de cada componente del presente proyecto de titulación por lo que es factible implementar sistemas de este tipo en las otras facultades de la Escuela Politécnica Nacional.
- Además de los mensajes de texto, las imágenes y las animaciones se podría desarrollar un módulo para video, claro está si se aumentara el número de matrices LED RGB para obtener mayor resolución.
- También se podría diseñar la página web mediante una herramienta más profesional como por ejemplo Adobe Dreamweaver CS5, Joomla, entre otros. De esta manera la gestión del Sistema de Información podría tornarse más dinámico y seguro.
- Para el desarrollo de la aplicación se recomienda utilizar el paradigma de programación orientado a objetos lo que permite reutilización de código logrando un proyecto más simple y eficiente.
- Para llevar un control de acceso al Sistema de información se utilizó el Login de la herramienta online Wix, se recomienda realizar un control de acceso mediante una base de datos y autenticando los usuarios registrados mediante un login y un password utilizando inscripción.
- Se recomienda utilizar una versión actualizada de los navegadores web y además que estos tengan instalada la versión más reciente de FlashPlayer para optimizar los resultados.

BIBLIOGRAFÍA:

- ATMEL, "Nonvolatile Data Memory Data Book", San Jose CA, 1998.
- LED User Manual InfoLED player 5.7
- <http://spanish.alibaba.com/product-gs/5x7-5mm-RGB-LED-matrix-with-high-quality-504231720.html>
- <http://spanish.alibaba.com/product-gs/RGB-dot-matrix-LED-396810221.html>
- http://www.ebay.com/itm/LED-Drive-Control-Card-RGB-Full-Color-Display-Sign-/190502735358?pt=LH_DefaultDomain_0&hash=item2c5ad90dfe
- AUMONT, Jacques (1990), La imagen, Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona, 1992.
- <http://mediaintro.teeks99.com/Photos/Photos-1-Intro-es.html>
- <http://www.tuveras.com/luminotecnica/magnitudes.htm>
- <http://es.scribd.com/doc/50398451/56/Diferencias-entre-hilos-y-procesos>
- Fuente: <http://es.shvoong.com/internet-and-technologies/websites/1937501-wix-com/#ixzz29Olay04v>