

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL, MONITOREO Y VIGILANCIA POR CÁMARA WEB, VIA INTERNET, PARA LA ALIMENTACIÓN DE ANIMALES DOMÉSTICOS”

Masaquiza Christian, Saquinga Luis Orlando

christian10p@hotmail.com

orlandosaquinga19@homail.es

Departamento de Eléctrica y Electrónica de la Universidad de Las Fuerzas Armadas ESPE Extensión Latacunga

RESUMEN. El proyecto trata de un diseño y construcción de un sistema de control, monitoreo y vigilancia por cámara, vía internet, para ser utilizado ya sea en un domicilio u departamento, funcionan las diferentes ventajas que nos facilita la tecnología del Internet. El sistema tiene instalado un software libre, dispositivos controladores que son electroválvula y motor, una mini computadora llamada Raspberry Pi, una tarjeta de adquisición de datos llamado Arduino Uno, sensores y dos cámaras web. Todos los dispositivos del domicilio a funcionar estarán conectados a la red eléctrica pública, posteriormente estará todo esto conectado a un suministro de Almacenamiento de energía.

ABSTRACT. The project is a design and construction of a control system and camera surveillance monitoring via the Internet, for use either in a home or apartment, work the different advantages that technology facilitates Internet. The system is installed free software, devices and drivers that are solenoid engine, a Raspberry Pi mini computer called a data acquisition board called Arduino Uno, sensors and two webcams.

All devices in the home to work will be connected to the public grid, then all this will be connected to a power supply Storage.

PALABRAS CLAVES. Raspberry Pi, Arduino Uno, UPS, Modelo OSI, TCP/IP, Acceso Remoto, TeamViewer, Xming.

1. INTRODUCCION.

El control de procesos mediante Internet ha alcanzado en la actualidad un amplio interés en diferentes áreas de la industria. Actualmente es posible obtener resultados a distancia de alta calidad aprovechando la utilidad que brindan el Internet y el uso de las computadoras (PC).

Generalmente el monitoreo a distancia se realiza con una estructura cliente – servidor en la que ambos deben poseer una aplicación en cada extremo de la conexión y así compartir información.

El Sistema de Monitoreo y Control mediante Internet puede ser manejado desde cualquier PC conectada a Internet y que cuente con un programa navegador. Dicha computadora (cliente) no requiere instalación alguna de controladores o software específico para el manejo del Sistema.

Mediante este Sistema es posible monitorear y controlar procesos industriales. Es absolutamente configurable desde el cliente, respondiendo en forma automática a los cambios en el proceso, según los requerimientos configurados por el usuario.

2. DESARROLLO.

2.1 DESCRIPCION DEL DISEÑO

Se analizan los elementos, las cuales serán sujetas al monitoreo y el respectivo control. Para el diseño del hardware se incluye información sobre cada etapa diseñada y además las especificaciones técnicas de acuerdo a las necesidades presentadas durante el diseño del sistema, así mismo se explica el desarrollo del programa que permita la interface entre el usuario y el sistema el cual fue desarrollado con la tecnología Raspberry Pi, misma que permite de manera cómoda la comunicación del usuario con el sistema. Además se explica la configuración de la computadora que se enlaza al Internet, para la comunicación con el Raspberry Pi para que pueda monitorear y controlar los cambios de las variables en tiempo real. Finalmente se presenta el montaje del sistema completo.

El método de control desde el Internet es en la cual nos vamos a enfocar para la manipulación del sistema, puesto que para poder controlar y monitorear desde el Internet los dispositivos de control se necesitara que el Raspberry Pi sea

manipulado por otra computadora en forma de Conexión de Escritorio Remoto y esta computadora sea la que enlace al Internet el Raspberry para ser controlado y manipulado por el usuario gracias a un software gratis la cual nos permite comunicar desde cualquier parte donde nos encontremos.

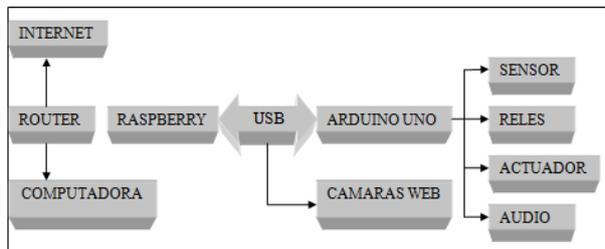


Figura 2.1 Etapas del hardware del sistema con Internet.

2.2 RASPBERY PI.

Es un ordenador de placa reducida o (placa única) de bajo costo, desarrollado en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación.

El diseño de la Raspberry Pi incluye un System-on-a-chip Broadcom BCM2835, que contiene un procesador central (CPU) ARM1176JZF-S a 700 MHz (el firmware incluye unos modos Turbo para que el usuario pueda hacerle overclock de hasta 1 GHz), un procesador gráfico (GPU) VideoCore IV, y 512 MB de memoria RAM. El diseño no incluye un disco duro o una unidad de estado sólido, ya que usa una tarjeta SD para el almacenamiento permanente.



Figura 2.2 Conexiones del Raspberry pi

2.3 DISEÑO E IMPLEMENTACION.

En esta sección se referirá al diseño y características de los diferentes paneles frontales que servirán de enlace entre el usuario y el control del proceso en general.

Conexión desde el internet con TeamViewer.

La computadora que estará conectada al Raspberry Pi de forma remota, debe estar inicializado el programa TeamViewer para que tenga una conexión exitosa.

Una vez instalado el programa TeamViewer, desde el lugar que vayamos a establecer una comunicación con la otra computadora que estará conectado al Raspberry Pi de forma remota procedemos a correr el programa TeamViewer.

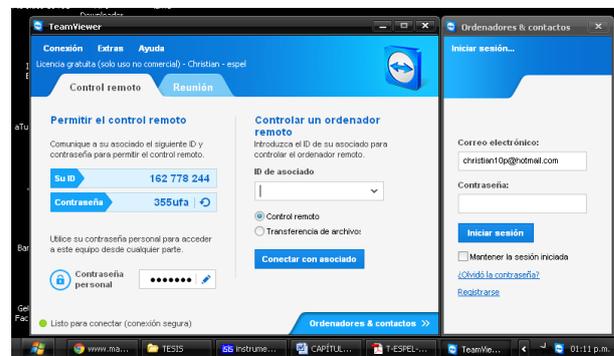


Figura 2.3 Ventana del programa TeamViewer.

Primero introducimos su ID de asociado 867102465 y la contraseña personal establecida *espe2013* y procedemos a conectar con la otra computadora de forma remota.

Una vez establecido la conexión con la otra computadora y obtener el escritorio del mismo procedemos a buscar el programa ifconfig que se encuentra en el escritorio.



Figura 2.4 Corrido del programa TeamViewer en Escritorio Remoto.

Ingrese en acceso remoto al raspberry pi con el programa Xming

Procedemos a correr el programa ifconfig para obtener el siguiente cuadro, donde se introducirá la contraseña *espel2013* y proceder a hacer un escritorio remoto con el raspberry pi mediante el programa Xming.

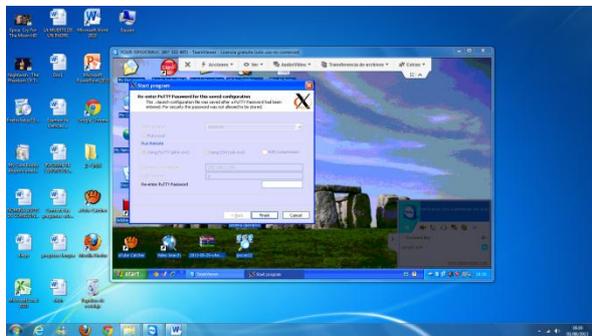


Figura 2.5 Corrido del programa Xming para acceder al Escritorio Remoto del Raspberry Pi.

Una vez introducido la contraseña mediante el programa Xming obtenemos el escritorio del Raspberry Pi:



Figura 2.6 Escritorio Remoto del Raspberry Pi.

Inicio del explorador de internet en Raspberry Pi para utilizar las cámaras.

Al obtener el escritorio remoto del raspberry pi, nos dirigimos a un explorador de internet en nuestro caso *chromium* que se encuentra en la barra de inicio del escritorio del raspberry pi. Inicializado el explorador chromium procedemos a introducir la dirección de las cámaras web que es : 192.168.1.109/camerasweb.html y obtendremos las dos cámaras web en tiempo real.

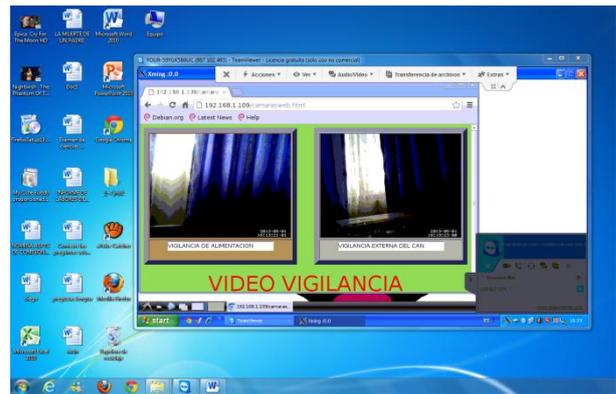


Figura 2.7 Visualización de las cámaras por Internet por medio de Acceso Remoto.

Ingreso al programa de alimentación de los animales.

Ingresamos al escritorio del Raspberry Pi, posteriormente abrimos el programa de alimentación can.py en el escritorio donde correremos el programa haciendo doble clic en el mismo:

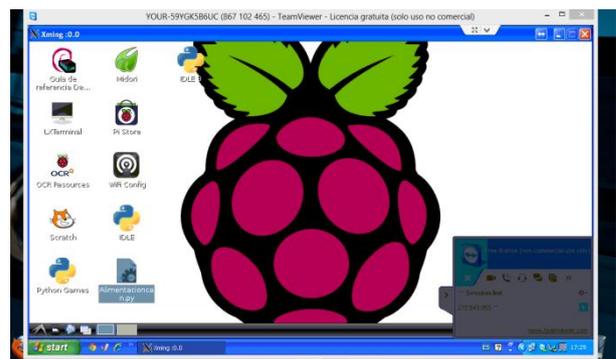


Figura 2.8 Escritorio del Raspberry donde correremos el Programa Alimentacióncan.py.

Al realizar doble clic en nuestro programa alimentacióncan.py nos indicará una ventana donde escogeremos la opción EJECUTAR y se abrirá la ventana con nuestro panel principal.

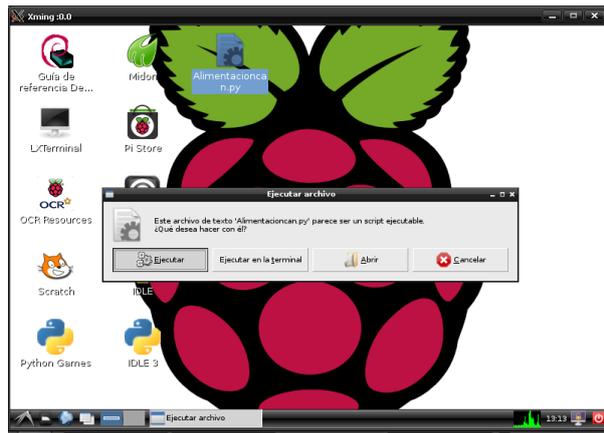


Figura 2.9 Ventana donde se escoge la opción Ejecutar.

Quando el programa de Python este corriendo se aparecerá una nueva ventana con los botones que controlan el proceso de alimentación.



Figura 2.10 Ventana del proceso de alimentación.

Utilización del panel de alimentación para realizar el proceso de alimentación.

A continuación se detalla cada uno de los botones presentes en este panel de control.

• Alimentación Sólida:

En esta parte encontramos el botón de “Alimentación Sólida” y un aviso que nos indica que debemos presionar el botón de alimentación sólida “PRESIONE*BOTON*S”, para que este entre en funcionamiento y además tenemos un indicador luminoso que cuando está en rojo nos indica que el proceso está apagado.

Si se escoge la opción “Alimentación sólida” y se pulsa el botón mencionado, estamos enviando una señal para que se active el motor de la banda transportadora de comida y este dirija el alimento al recipiente adecuado.



Figura 2.11 Botones en estado de Apagado de la Alimentación Sólida.

Quando se ha realizado la activación del botón de alimentación sólida, el Sensor entrara en funcionamiento hasta que este detecte el peso deseado de la alimentación y terminado el proceso, el aviso se pone en ****FINALIZADO**** y el indicador de luminosidad se activa de color verde con este proceso se ha indicado que la alimentación sólida ha terminado.



Figura 2.12 Botones en estado de Encendido de la Alimentación Sólida

• Alimentación Líquida:

En esta parte encontramos el botón de “Alimentación Líquida” y un aviso que nos indica que debemos presionar el botón de alimentación líquida “PRESIONE*BOTON*L”, para que este entre en funcionamiento y además tenemos un indicador luminoso que cuando está en rojo nos indica que el proceso está apagado.

Si se escoge la opción “Alimentación Líquida” y se pulsa en el botón, estamos enviando una señal para que se active la electroválvula y este dirija el alimento líquido al recipiente adecuado.



Figura 2.13 Botones en estado de Apagado de la Alimentación Líquida.

Quando se ha realizado la activación del botón de alimentación líquida, el Sensor entrara en funcionamiento hasta que este detecte el peso deseado de la alimentación líquida y terminado el proceso, el aviso se pone en ****FINALIZADO**** de color verde como el indicador luminoso que también se pone de color verde.



Figura 2.14 Botones en estado de Encendido de la Alimentación Líquida.

• **Luz de los Alimentos:**

Con el siguiente botón podemos brindar luz en la parte de alimentación en caso de que el usuario tenga que observar y brindar la alimentación a sus animales en la noche.

La activación está compuesta por un botón que dice “LUZ DE LOS ALIMENTOS” y el apagado del mismo está por otro botón que dice “APAGAR LUZ PERRO”, un aviso que nos indica “LUZ APAGADA” y un indicador luminoso que esta de color rojo cuando está apagado



Figura 2.15 Botones en estado de Apagado de la Luz de los Alimentos.

Cuando el proceso esta encendido se indicara en palabras “ENCENDIDO” y el indicador luminoso se mostrara de color verde, posteriormente se apagara con el botón “APAGAR LUZ PERRO”.



Figura 2.16 Botones en estado de Encendido de la Luz de los Alimentos.

• **Luz de Exteriores:**

Con el siguiente botón podemos brindar luz en la parte de los exteriores en caso de que el usuario tenga que observar y vigilar mediante la cámara a sus animales en la noche.

La activación está compuesta por un botón que dice “LUZ DE EXTERIORES” y el apagado del mismo está por otro botón que dice “APAGAR LUZ EXTERIOR”, un aviso que nos indica “LUZ APAGADA” y un indicador luminoso que esta de color rojo cuando está apagado



Figura 2.17 Botones en estado de Apagado de la Luz de Exteriores.

Cuando el proceso esta encendido se indicara en palabras “ENCENDIDO” y el indicador luminoso se mostrara de color verde, posteriormente se apagara con el botón “APAGAR LUZ EXTERIORES”.



Figura 2.18 Botones en estado de Encendido de la Luz de Exteriores.

• **Control de audio para el llamado del animal:**

Con los siguientes botones se puede hacer reproducir los diferentes tonos o llamados al animal cuando estos estén pre grabados en el dispositivo de audio wtv020sd16p.

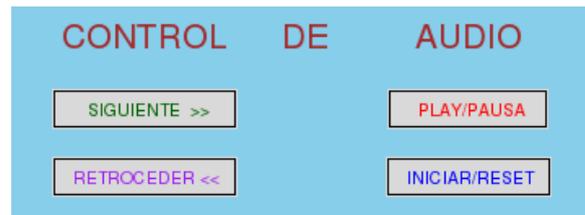


Figura 2.19 Botones de audio.

• **Control de registro de consumo y verificación en la alimentación del can.**

Con los siguientes botones realizamos una verificación del consumo del alimento suministrado al can y podemos saber cuánto de comida nos resta del total de la comida y los datos se quedan guardados en un registro para posteriores consulta.

CONTROL DEL CONSUMO DE LA ALIMENTACION *S* Y *L* DEL CAN			
CONSUMO *S*	CONSUMO *L*	RESTANTE *S*	RESTANTE *L*
4.41	106.56	5.59	-6.56

Figura 2.20 Botones de registro de alimentos.

3 ANALISIS Y RESULTADOS

Prueba en el sistema de registro de consumo de los alimentos.

En la figura 3.1 se presenta un ejemplo realizado en el sistema de registro de consumo de la alimentación Sólida y Liquida, la cual se verifica que se guardan los datos ingresados del sensor; es decir es una pantalla de consultas.

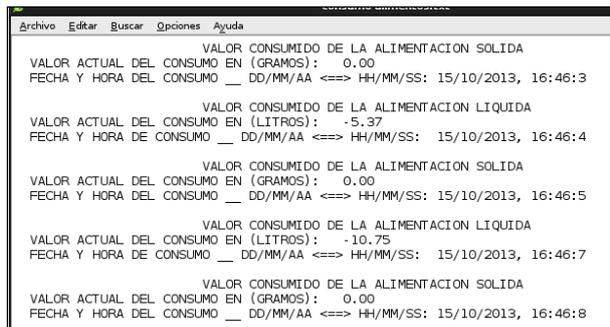


Figura 3.1 Verificación de datos guardados de la Alimentación Sólida y Líquida.

En la figura 3.2 se presenta un ejemplo realizado en el sistema de registro de la alimentación Sólida y Líquida, la cual se verifica que se guardan los datos ingresados cuando se presiona el botón que realiza la alimentación sólida y líquida; es decir es una pantalla de consultas.

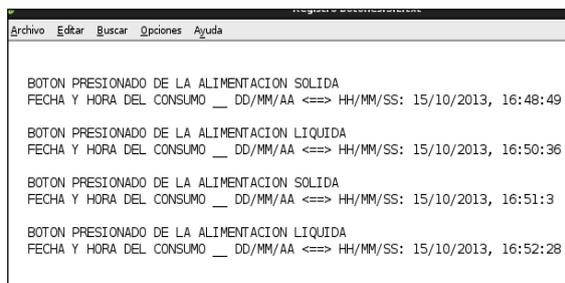


Figura 3.2 Verificación de datos guardados al presionar el botón de la Alimentación Sólida y Líquida.

Salida y cierre de la Alimentación del Can.

Al terminar el proceso de Alimentación del can procedemos a cerrar la ventana de las cámaras, los registros de consumo y la ventana que está el panel del proceso de Alimentación la dejamos abierta para posteriores control de la alimentación, así obtenemos un registro permanente del sistema de alimentación y no perdemos datos importantes en el panel frontal del proceso.

A continuación salimos del programa TeamViewer dejando abierta la ventana de del panel del proceso de alimentación y posterior cerrar el programa de TeamViewer así terminar toda la comunicación con el proceso de alimentación.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

1. Con el desarrollo del proyecto se logró cumplir el objetivo principal propuesto, que consiste en diseñar y construir un sistema de control, monitoreo y vigilancia por cámara web vía internet para la alimentación de animales domésticos, utilizando software libre, dando una aplicación adicional al servicio de Internet que disponemos en este caso conocer el estado de su mascota cuando tenga que abandonar su residencia.
2. Mediante la implementación de las cámaras web hemos cumplido con el objetivo de vigilar a nuestra mascota, cerciorarnos si se alimentó adecuadamente y observar a nuestra mascota en vivo y en directo desde cualquier lugar en el cual nos encontremos.
3. Se obtuvo un sistema de bajo costo mediante el esfuerzo personal ya que se utiliza una mini computadora denominada Raspberry Pi que comparada con una computadora normal es más económica. Además como todo sistema de control, monitoreo y vigilancia este permite obtener seguridad y tranquilidad para los miembros de su familia al poder observar y controlar la alimentación de su mascota, ya que desde cualquier lugar se puede conocer el estado de las variables controladas: control de la alimentación sólida y líquida, además la vigilancia por medio de cámaras ubicadas estratégicamente.
4. La utilización del software libre permitió reducir los costos del sistema construido, de tal manera que es accesible para la mayoría de usuarios.
5. Se comprueba que la comunicación entre el Hardware y Software del Raspberry Pi y el Arduino Uno a través del puerto USB, es válida y eficaz porque se ha logrado el encendido y apagado de lámparas para iluminación y los actuadores que permiten controlar la cantidad de alimento para los canes.
6. Se ha mejorado la seguridad de los Animales Domésticos (Perros) que son para muchos un bien apreciado, porque se

ha implementado un módulo de control y vigilancia de acceso a través de Internet por medio de software libre o llamado TeamViewer que nos facilita el Acceso Remoto a una computadora que estará en la misma red con el Raspberry Pi y desde ahí poder controlar y vigilar la alimentación del can.

7. Se logró conseguir por medio de una programación adecuada un tiempo promedio de retardo de encendido y apagado de los periféricos de salida de 4 segundos, tiempo suficiente para el correcto funcionamiento del sistema de control, monitoreo y vigilancia de la mascota.
8. Se determinó la facilidad de conexión de los periféricos de salida de la tarjeta Arduino Uno con los actuadores, para el control de lámparas, electroválvulas, y motor utilizados en el proceso de alimentación.
9. Gracias a los avances tecnológicos y el conocimiento adquirido se puede desarrollar sistemas complejos de monitoreo, control y vigilancia dependiendo de las necesidades que el usuario requiera.
10. Para el procesamiento de los datos adquiridos se utilizó la tarjeta Arduino Uno, debido a que en este sistema se puede trabajar con la velocidad de comunicación del puerto, trabajar con señales analógicas y digitales y es mucho más económica que otras tarjetas que se utilizarían para el mismo fin.
11. Ciertos componentes requieren que estén continuamente energizados por lo cual se utiliza una UPS, que se encarga de entregar energía en caso de que exista corte del suministro público.
12. Con el sistema de registros se tiene una mejor verificación de todos los datos de consumos de la alimentación sólida y líquida que se realizan y se puede verificar cuanto de alimentación queda en los recipientes.

4.2 RECOMENDACIONES

1. Si se desea mejorar la velocidad de procesamiento del Raspberry Pi, se recomienda no instalar programas que no se vaya a utilizar. Si se toma en cuenta estas recomendaciones para futuros proyectos similares, se lograría que el tiempo de encendido y respuesta de los periféricos y las cámaras se reduzcan.
2. Como el sistema está continuamente energizado se recomienda que exista suficiente ventilación para los equipos.
3. Se recomienda hacer más convenios con empresas nacionales e internacionales para que se puedan desarrollar proyectos prácticos con tecnologías y equipos actuales.
4. Incentivar a los estudiantes a foros tecnológicos, actividades sociales y a fomentar el compañerismo con actividades grupales, ya que esos valores se van perdiendo con el pasar del tiempo.
5. Para mejorar la investigación y obtener mejores resultados se recomienda mejorar el servicio de internet, entre ellos aumentar el ancho de banda, ampliar la cobertura de internet inalámbrica en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE Extensión Latacunga.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sensores y Acondicionadores de señal Pallo Areny, editorial Alfaomega, Tercera edición, México 2001.
- Internet. Harley Hahn, editorial Osborne Mcgran Hill, Segunda edición, España 1997
- Word Wide Web Gómez Aynau A, editorial Osborne Mcgran Hill, España 1996.
- <http://www.raspberrypi.org/downloads>
- <https://launchpad.net/win32-image-writer>
- <http://sourceforge.net/projects/xming/postdownload?source=dlp>
- <http://www.tecbolivia.com/index.php/articulos-y-tutoriales-microcontroladores/55-tutorial-de-raspberry-pi>
- <http://sistadap.blogspot.com/>
- <http://gmendezm.blogspot.com/2012/12/tutorial-tkinter-python-gui.html>

- <http://pharalax.com/blog/python-desarrollo-de-interfaces-graficas-con-tkinter-labelsbuttonsentrys/>
- http://eliluminado.alwaysdata.net/Guia_Tkinter
- <http://nuestrapizarra.allalla.com/2011/08/introduccion-a-tkinter/>
- <http://www.diverteka.com/?p=709>
- <http://www.diverteka.com/?p=673>
- <http://forum.arduino.cc/index.php?PHPSESSID=s10gvlq1ro39qv pantup123443&topic=168306.msg1252715#msg1252715>
- <http://arubia45.blogspot.com/2013/02/decodificador-wtv020-sd-16p-arduino.html>
- <http://www.raspberrypi.org/phpBB3/viewtopic.php?t=4751>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi
- <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>
- <http://www.bricogeek.com/shop/arduino/305-arduino-uno.html>
- <http://www.cortoc.com/p/arduino.html>
- <https://sites.google.com/site/temasdedisenoymanufactura/arduino>
- <http://es.scribd.com/doc/35568727/Puertos-y-Conectores-de-La-PC>
- <http://www.monografias.com/trabajos5/dati/datint.shtml>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Conexi%C3%B3n_a_Internet
- <http://www.monografias.com/trabajos13/modosi/modosi.shtml>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI
- <http://oscarbasededatos2012.blogspot.com/2012/11/arquitectura-clienteservidor.html>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n_IP
- <http://tecnosaurios.blogspot.com/2011/10/medios-de-acceso-internet.html>
- <http://www.mtxtunnel.com/blog/ejemplo-control-flotas-1-envio-de-posicion-gps-y-es-a-servidor-por-gprs/>
- http://www.broadband.gov/spanish/broadband_types.html