



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“DISEÑO DE UN ALCOHOLIMETRO DIGITAL ACOPLADO A UN
LDR QUE PERMITE ANALIZAR LOS PARÁMETROS DE
FRECUENCIA CARDIACA UTILIZANDO UN ARDUINO MEGA”**

EXAMEN COMPLEXIVO:

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN TELEMÁTICA

Presentada por:

ESPINOSA ARCENTALES MARCO ANTONIO

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2015

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitir que culmine mi carrera universitaria mediante este trabajo. Gracias a mi mamá quien me dio todo lo necesario en toda mi vida para poder cumplir mis metas, a mi abuela que con cariño y paciencia siempre ha estado a mi lado apoyándome, a mi familia, a mi novia Sara por su gran apoyo para que no tire la toalla antes de lograr mis metas. Al Ing. Jorge Guillén que me ayudo en la parte de pruebas. A mi jefa por permitirme el tiempo para dedicarme a graduarme y al Ing. Víctor Asanza por brindarme esta oportunidad.

DEDICATORIA

A mi mamá Herlinda, mi abuela Rosa, mi hermano Jandry, mi novia Sara, mi papá Marco, mi tío Willian y a todas las personas que han estado siempre apoyándome.

Marco Antonio Espinosa Arcentales.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Víctor Asanza

PROFESOR EVALUADOR

Ing. Efrén Herrera

PROFESOR EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Informe, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”.

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

ESPINOSA ARCENTALES MARCO ANTONIO

RESUMEN

El alcoholímetro digital está basado en un sensor MQ3 el cual nos permite obtener valores que serán procesados para presentarse en una aplicación móvil. Ésta aplicación móvil es compatible para dispositivos Android, es muy amigable para el usuario y tiene como finalidad manipular de manera fácil el alcoholímetro. Se podrá enviar notificaciones a un contacto, previamente seleccionado, en el caso que los niveles de alcohol estén fuera del rango permitido. El nivel de alcohol es de referencia a la medida permitida por la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (ANT). El desarrollo del dispositivo es un prototipo que el cual puede ayudar a las personas que han ingerido bebidas alcohólicas a medir su nivel de alcohol en la sangre, a través de su aliento, y enviar avisos a una persona con el fin de pedir ayuda para evitar distintas consecuencias como: multas excesivas, prisión por conducir en ese estado y la más importante evitar algún accidente de tránsito que pueda tener víctimas mortales.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	II
DEDICATORIAS.....	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	IV
DECLARACIÓN EXPRESA	V
RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA	XI
GLOSARIO.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
CAPÍTULO 1.....	1
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. OBJETIVOS.	2
1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.	3
1.3. METODOLOGÍA.....	4
CAPÍTULO 2.....	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 ALCOHOLÍMETRO	7
2.2 INCIDENCIAS DEL ALCOHOL EN LA CONDUCCIÓN.....	8
2.3 RELACIÓN ENTRE CONCENTRACIÓN EN SANGRE Y	
ALIENTO.....	13

2.4	MATERIALES UTILIZADOS	19
CAPÍTULO 3.....		23
3.	DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN	23
3.1.	CONFIGURACIÓN DEL SENSOR MQ3	25
3.2.	ETAPA DEL CONTROLADOR	27
3.3.	ETAPA DE ENLACE	28
3.4.	INTERFAZ GRÁFICA EN ANDROID.	29
CAPÍTULO 4.....		31
4.	PRUEBAS Y RESULTADOS.....	31
4.1.	PRUEBAS CON USUARIOS.....	32
4.2.	ANÁLISIS DE DATOS.....	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		43
CONCLUSIONES.....		43
RECOMENDACIONES		44
ANEXOS.....		45
ANEXO A		46
ANEXO B		56
ANEXO C		63
ANEXO D		67
BIBLIOGRAFÍA.....		83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1.1 - Alcoholímetro DRAGÜER 6810. [1]	8
Figura 2.2.1 - Efectos del Alcohol sobre el sistema Nervioso [2]	9
Figura 2.2.2 - Artículo 385 del Código Orgánico Integral Penal N° 180 [4].....	12
Figura 2.3.1 – Curva de Alcoholemia o de Widmark - [13]	17
Figura 2.4.1 - Tarjeta Arduino Mega 2560 [5]	20
Figura 2.4.2 - Sensor de Gas MQ3 [6]	21
Figura 2.4.3 - Tarjeta BlueTooth HC06 [7]	22
Figura 3.1 - Diagrama de Etapas	24
Figura 3.2 - Conexión Sensor MQ3	25
Figura 3.3 - Conexión Sensor MQ3 en Arduino Mega	26
Figura 3.4 - Dispositivos con tecnología Bluetooth [8]	28
Figura 4.1.1 – Alcoholímetro Digital Comercial.....	32
Figura 4.1.2 - Concentración de Alcohol por tipo de Bebida [9]	33
Figura 4.2.1 – Porcentaje de bebidas en la muestra.....	36
Figura 4.2.2 - Coeficiente de Correlación	38
Figura 4.2.3 – Concentración de alcohol vs Grados de alcohol	40
Figura 4.2.4 – Tipos de Bebidas Alcohólicas	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.2.1 - Efectos progresivos del alcohol.[3]	11
Tabla 4.1.1 - Tabla de Prueba a usuarios de 18 a 55 años	32

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

LCD	Liquid Cristal Display	Pantalla de cristal líquido.
LDR	Light Dependent Resistor	Resistencia Dependiente de la Luz.
THC	-----	Tetrahidrocannabinol.
PWM	Pulse-Width Modulation	Modulación de Ancho de Pulso
BAC	Blood Alcohol Concentration	Concentración Alcohol en la Sangre
IDE	Integrated Development Environmen	-----
ISCP	In Circuit Serial Programming	-----

UART	Universal Asynchronous Receiver	Transmisor-Receptor Asíncrono Universal
USB	Universal Serial Bus	Bus serial universal

GLOSARIO

Appinventor	Es una plataforma de Google Labs para crear aplicaciones de software para el sistema operativo Android.
MQ3	Es una modelo de Sensor de Gas.
HC06	Es un modelo de tarjeta Bluetooth con 3 pines.
Sistema Operativo	Conjunto de órdenes y programas que controlan los procesos básicos de una computadora y permiten el funcionamiento de otros programas.
Dragüer	Es un instrumento de medición portátil que ofrece un análisis preciso y rápido y exacto de la tasa de alcohol en el aliento.
Alcotest	
Arduino	Es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios.

- Hardware libre** Es el Hardware que permite desarrollar proyectos a un bajo costo
- Software libre** Software empleado para ser utilizado en el hardware libre y aplicaciones Web.
- Minitab** Es un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas
- USB** Estándar de conexión de periféricos en dispositivos electrónicos.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación nace de la imprudencia que tienen las personas en conducir en estado de ebriedad, sin importarnos que pueda ocurrirnos u ocasionar algún accidente de tránsito, que en muchas de las veces pueden terminar con sus vidas o de alguna otra persona.

Por lo que considerando el valioso aporte que brindan los alcoholímetros, en nuestra sociedad, se ha involucrado en su desarrollo, mediante sistemas tecnológicos, sujetos a control de asistencia e interacción hombre máquina. El desarrollo de nuestra temática se centra en analizar el aliento mediante sistemas electrónicos, lo que nos permitirá determinar los niveles de alcohol en los usuarios, posteriormente los datos obtenidos serán enviados vía inalámbrica hacia un dispositivo móvil el cual tendrá incorporado una interface de interacción con el usuario, permitiéndole al mismo la obtención de información de forma audible, lo cual facilitara en gran medida la manipulación de dicha aplicación.

Éste proyecto está organizado en 4 capítulos. El primer capítulo se indica las generalidades del proyecto, los objetivos generales y específicos del proyecto,

identificación del problema y la metodología a usar. En el capítulo dos nos indica un marco teórico que significa el alcoholímetro, relación entre la concentración de alcohol en la sangre con el aliento, descripción de los materiales y tecnologías usadas para la implementación del proyecto. En el capítulo tres nos dedicaremos al diseño e implementación del dispositivo, conexiones de los dispositivos, etapa de enlace y programación del Arduino-Mega, desarrollo de la aplicación Android. En el capítulo 4 de pruebas y resultados donde se realizaron pruebas con los usuarios, análisis de datos con otro dispositivo comercial y los resultados obtenidos. Finalmente contiene la parte de conclusiones y recomendaciones después del análisis de datos que se obtuvo en el capítulo anterior.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

Se inicia el documento identificando objetivos, problema y finalmente la metodología que se aplicará para el desarrollo del presente proyecto.

1.1. OBJETIVOS.

1.1.1. OBJETIVO GENERAL.

Se desea desarrollar un sistema electrónico basado en el micro controladores utilizando Arduino Mega vinculado a un sensor MQ-3 y un módulo Bluetooth que a su vez está conectada a una aplicación móvil desarrollada en ANDROID, lo cual nos permitirá obtener los grados de alcohol existentes en un individuo.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Análisis de parámetros estadísticos vinculado a los grados de alcohol existentes en la sangre.
- Diseño de un sistema electrónico que permita captar los grados de alcohol mediante el aliento utilizando componente MQ3.
- Acoplamiento de modulo electrónico Arduino Mega, para vincular las señales digitales y análogas del sensor MQ3.
- Desarrollo de una aplicación basada en el Sistema Operativo Android utilizando el software AppInventor como interfaz de usuario.

- Evaluar el funcionamiento del sistema mediante pruebas en ambientes controlados.

1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

Según datos obtenidos de la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (ANT), en lo que va del año (Junio 2015), se han registrado 1149 accidentes de tránsito por “Conducir bajo la influencia de alcohol o algún otro tipo de sustancia” lo cual da un 6,57% de todos los accidentes notificados. Este índice ha disminuido luego que se han tomado medidas más fuertes y preventivas.

En la actualidad, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) según artículo publicado en la internet, Ecuador es el segundo país Latinoamericano que mayormente consume bebidas alcohólicas, siendo este un factor que afecta a todas las esferas de nuestra sociedad; Por lo que este proyecto está dirigido a conseguir pruebas eficaces para la aplicación de las normas de tránsito y penales

adecuadas e inmediatas por medio de la utilización de sistemas tecnológicos. La utilización de este tipo de sistema reduciría en gran medida esta tendencia, por su pronta respuesta y análisis vinculado.

1.3. METODOLOGÍA

Las primeras pruebas que se realizaban para comprobar si una persona estaba en estado etílico consistían en la evaluación de pruebas físicas de equilibrio, coordinación y percepción espacial por los agentes de tránsito, que se realizaban a los sospechosos de conducir bajo los efectos del alcohol; pero esta relación es difícilmente cuantificable si no es realizada por personal especializado.

Aunque lo más adecuado sería medir la concentración de alcohol en el cerebro, esto no es fácil, por lo que se tiene que recurrir a otras medidas que relacionen su presencia con la concentración en el interior de las células nerviosas. Algunos de los sistemas de análisis utilizados por las personas son en sangre, en orina, en saliva y en aliento.

El sistema de medición que emplea el proyecto es por aliento y está compuesto por una etapa de adquisición de datos, donde el elemento primordial es el sensor MQ3, que es el encargado de analizar la concentración de gas de etanol.

La etapa de control será la que lleve a cabo el análisis y toma de decisiones, esta se encuentra diseñada en Arduino-Mega la cual incorpora un micro controlador. Se optó por un control bidireccional mediante un módulo Bluetooth HC06, por su menor tasa de interferencia, además de permitir vincular o comunicar el sistema de detección de gases con un dispositivo móvil, que por facilidad de recursos y por acogida se ha escogido a Android.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

Éste capítulo trata del alcoholímetro y los componentes utilizados para la implementación del proyecto.

2.1 ALCOHOLÍMETRO

Un alcoholímetro es un dispositivo que permite medir la concentración de alcohol en un líquido o un gas. Su funcionamiento está basado en que, a partir de ingerir alguna bebida alcohólica, el aire aspirado contiene vapores etílicos y transcurrido aproximadamente entre 15 a 20 minutos de haber ingerido, la concentración de alcohol en el aire es proporcional a la concentración alcohólica en la sangre circulante en los pulmones.

El alcoholímetro usado por los Agentes de Tránsito es un Dragüer Alcotest 6810, ver Figura 2.1.1. [1], El cual se conecta a una impresora vía Bluetooth la cual imprime la infracción de tránsito si el sistema devuelve un valor superior a 0,3 g/lt de alcohol en la sangre, tiene muy poco margen de error, pero los alcoholímetros comunes no son del todo fiables, ya que puede determinar altos niveles de alcohol por distintos tipos de sustancias como el THC o el tabaco.



Figura 2.1.1 – Alcoholímetro DRAGÜER 6810. [1]

Un alcoholímetro digital, basado en un sensor de gas, indica al soplar sobre él, el tanto por ciento de alcohol en la sangre y puede servir a una persona para saber si se está en condiciones de conducir. Conocer el nivel de alcohol en la sangre es muy importante para la seguridad en las calles y carreteras.

2.2 INCIDENCIAS DEL ALCOHOL EN LA CONDUCCIÓN

El alcoholismo es un problema muy grande en la sociedad, el conductor no se da cuenta de que no se encuentra en óptimas condiciones para

manejar, esto se da porque el alcohol produce varias sensaciones que afectan al sistema nervioso del cerebro. Ver Figura 2.2.1 [2]



Figura 2.2.1 – Efectos del Alcohol sobre el sistema Nervioso. [2]

Mientras la persona contenga más alcohol en su organismo pierde su capacidad de conducción, ya que no tiene el mismo tiempo de reacción que una persona que no esté bajo la influencia de alcohol, el tiempo de reacción de una persona sobria es aproximadamente 0,75 segundos en cambio el tiempo de reacción de una persona con alcohol en su organismo tiene un tiempo aproximado de reacción de 2 segundos. En

la Tabla 2.2.1 [3] detallamos los efectos que produce el alcohol en las personas relacionándolo por su concentración por litro de sangre, muestra un nivel de dificultad para conducir y el riesgo que produce conducir en ese estado.

Efectos progresivos del alcohol		
g/L	Comportamiento	Discapacidad
0,10 a 0,29	<ul style="list-style-type: none"> • El individuo promedio se ve normal 	<ul style="list-style-type: none"> • Con exámenes especiales se pueden detectar algunos efectos sutiles
0,30 a 0,59 ³	<ul style="list-style-type: none"> • euforia suave • relajación • alegría • locuacidad • disminución de la inhibición 	<ul style="list-style-type: none"> • concentración
0,60 a 0,99	<ul style="list-style-type: none"> • sentimientos mitigados • desinhibición • Extroversión 	<ul style="list-style-type: none"> • razonamiento • percepción profunda • visión periférica • recuperación de la vista después del deslumbramiento

1,00 a 1,99	<ul style="list-style-type: none"> • exceso de expresión • vaivenes emocionales • enojo o tristeza • bullicio • disminución de la libido 	<ul style="list-style-type: none"> • reflejos • aumento del tiempo de reacción • motricidad fina • tambaleo, titubeo • dificultad para hablar • disfunción eréctil temporal • posibilidad de intoxicación temporal
2,00 a 2,99	<ul style="list-style-type: none"> • estupor • pérdida de la comprensión • deterioro de sensaciones • posibilidad de caer inconsciente 	<ul style="list-style-type: none"> • deficiencia motora grave • pérdida de la conciencia • amnesia
3,00 a 3,99	<ul style="list-style-type: none"> • depresión grave del sistema nervioso central • pérdida del conocimiento • posibilidad de muerte 	<ul style="list-style-type: none"> • funcionamiento de la vejiga • hipo ventilación • desequilibrio • bradicardia (disminución de la frecuencia cardíaca).
4,00 a 4,99	<ul style="list-style-type: none"> • falta general de comportamiento • pérdida del conocimiento • posibilidad de muerte 	<ul style="list-style-type: none"> • respiración • frecuencia cardíaca • nistagmo (movimiento involuntario e incontrolable de los ojos) posicional debido al alcohol
5,00 o más	<ul style="list-style-type: none"> • alto riesgo de intoxicación • posibilidad de muerte 	

Tabla 2.2.1 – Efectos progresivos del alcohol. [3]

En la Figura 2.2.2 [4] se muestra el Artículo 385 del Código Orgánico Integral Penal N° 180 de Febrero del 2014 en Ecuador, que estipula sanciones para los conductores en estado de embriaguez dependiendo de su concentración de alcohol:

Artículo 385.- Conducción de vehículo en estado de embriaguez.- La persona que conduzca un vehículo en estado de embriaguez, será sancionada de acuerdo con la siguiente escala:

1. Si el nivel de alcohol por litro de sangre es de 0,3 a 0,8 gramos, se aplicará multa de un salario básico unificado del trabajador en general, pérdida de cinco puntos en su licencia de conducir y cinco días de privación de libertad.
2. Si el nivel de alcohol por litro de sangre es mayor de 0,8 hasta 1,2 gramos, se aplicará multa de dos salarios básicos unificados del trabajador en general, pérdida de diez puntos en su licencia de conducir y quince días de privación de libertad.
3. Si el nivel de alcohol por litro de sangre supera 1,2 gramos, se aplicará multa de tres salarios básicos unificados del trabajador en general, la suspensión de la licencia por sesenta días y treinta días de privación de libertad.

Para las o los conductores de vehículos de transporte público liviano o pesado, comercial o de carga, la tolerancia al consumo de cualquier sustancia estupefaciente, psicotrópica o preparado que las contengan es cero, y un nivel máximo de alcohol de 0,1 gramos por cada litro de sangre. En caso de exceder dicho límite, la sanción para el responsable será, pérdida de treinta puntos en su licencia de conducir y pena privativa de libertad de noventa días.

Además, en todos estos casos, como medida preventiva se aprehenderá el vehículo por veinticuatro horas.

Figura 2.2.2 – Artículo 385 del Código Orgánico Integral Penal N° 180 [4]

2.3 RELACIÓN ENTRE CONCENTRACIÓN EN SANGRE Y ALIENTO

El etanol es una sustancia volátil y como resultado, una cantidad de etanol, en proporción a la concentración de la sangre, pasa de la sangre a los sacos de aire alveolar en los pulmones, semejante a como el dióxido de carbono sale de la sangre alveolar y entra en los pulmones para ser exhalado del cuerpo. Por ello es posible analizar una muestra de aire alveolar para determinar la concentración alcohólica del aliento y de esta forma predecir la concentración en la sangre en ese instante.

En un informe publicado por Lijstrand y Linde en 1930, se discute la relación entre la concentración en sangre y en aliento. Se muestra que la cantidad de etanol contenida en 2 litros de aliento era aproximadamente la misma que la contenida en 1 mL de sangre.

Históricamente se han llevado a cabo diferentes investigaciones para determinar la correlación entre las concentración en aire y en sangre, tanto “in vivo” como “in vitro”, si bien en la primera etapa la correlación

obtenida en las experiencias fue de 2000:1. En 1950 Harger, Forney y Barnes llegaron a la conclusión en sus experimentos de que la relación promedio es de aproximadamente 2100:1, para una temperatura de 34 °C. Aunque la tasa adoptada en España es de 2000:1, algo superior a la tasa científicamente admitida.

Utilizando esta relación, un instrumento puede medir el etanol en el aliento y presentar un resultado en “unidades de alcohol en sangre” (BAC) en unidades de peso por volumen de fluido sanguíneo (gramos de alcohol/ litro de sangre).

La determinación de la concentración de etanol en sangre por medio del aire aspirado está basada en la existencia de esta relación definida entre la concentración de etanol en la sangre que pasa por los pulmones y el aire de los alvéolos. Al final de la inspiración y debido a la enorme superficie de contacto entre la sangre y el aire se produce, según la ley de Henry, un equilibrio entre la distribución del etanol en ambas fases. Dado que la temperatura del sistema se mantiene

prácticamente constante, la concentración de etanol en la fase gaseosa depende solamente de la concentración en la fase líquida.

Esta ley se puede aplicar al cuerpo humano: “Cuando una solución acuosa (sangre) de un componente volátil (etanol) alcanza un equilibrio con el aire (aire alveolar), existe una proporción fija entre las concentraciones de este componente en el aire y en la solución (2000:1), a una temperatura determinada y como la temperatura del cuerpo es constante se cumple ésta relación.

CURVA DE ALCOHOLEMIA Y FÓRMULA DE WIDMARK

El químico sueco Erik M. P. Widmark desarrolló una fórmula para determinar la concentración de alcohol en la sangre máxima:

$$C = \frac{A}{m * r}$$

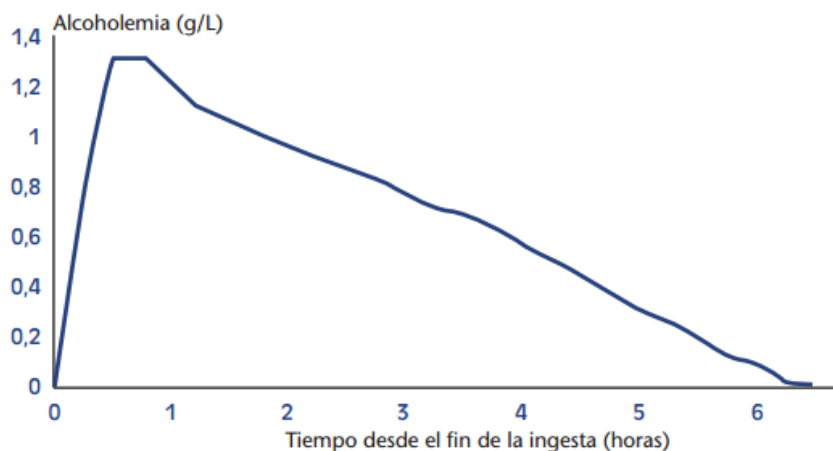
donde:

- **C** es la concentración de alcohol en la sangre en gramos por litro.
- **A** es la cantidad ingerida de alcohol en gramos.

- **r** es el factor de distribución del individuo
 - Hombres de 0,68 a 0,70
 - Mujeres de 0,55 a 0,60
- **m** es la masa de la persona en kilogramos

La curva de Widmark nos describe el comportamiento del alcohol etílico en el organismo humano [12], desde su ingreso hasta la eliminación del mismo. Esto se comprende de 4 etapas o fases: absorción, distribución, metabolismo y eliminación. En la figura 2.3.1 se muestra la Curva de alcoholemia o de Widmark.

Nivel de alcoholemia tras la ingestión de alcohol: Curva de Widmark

**Figura 2.3.1 – Curva de Alcoholemia o de Widmark - [13]**

La fase de absorción es el paso del alcohol hacia la sangre, la absorción del alcohol es rápida por el estómago y alcanza mayores concentraciones a partir de los 30 minutos desde que se ingiere. Pero existen varios factores que podrían afectar esta fase que son: el tiempo transcurrido de absorción que depende de cómo ingiera el alcohol, el grado de llenura ya que si la persona ingiere alimentos la concentración va a disminuir y características de la bebida ingerida.

La fase de distribución comienza a partir de que se ha absorbido todo el alcohol y se distribuye uniformemente por todo el organismo a través de la sangre. Entre 30 a 90 minutos tras finalizar la ingesta de alcohol se reflejan los niveles más altos de alcoholemia o concentración de gramos de alcohol por litro de sangre.

La fase de metabolismo consiste en el conjunto de reacciones químicas en el organismo que destruyen, degrada o simplifica las moléculas de etanol para así poder eliminarse y evitar que el alcohol esté en el organismo por tiempo indefinido. Esta fase depende del peso de la persona ya que se realiza a una velocidad constante y apenas modificable. En los varones es más fácil degradar el alcohol por su nivel de mucosa gástrica que es menor en las mujeres y por tanto las mujeres alcanzan niveles más altos de alcoholemia cuando se ingiere la misma cantidad que los hombres.

La fase de eliminación del alcohol ingerido se da por distintas maneras, una parte la hace el hígado pero éste órgano no puede expulsar todo

el alcohol ingerido por tal se elimina por algunas secreciones corporales como el sudor, la orina y el aire espirado procedente de los pulmones.

2.4 MATERIALES UTILIZADOS

En ésta sección se detalla los componentes utilizados para la elaboración del proyecto tales como: Arduino-Mega, Sensor de Gas MQ3, módulo de Bluetooth HC-06, relé y cables.

ARDUINO-MEGA

En la Figura 2.4.1 [5], el Arduino Mega 2560 es una placa electrónica basada en el Atmega2560. Cuenta con 54 pines digitales de entrada / salida (de los cuales 15 se pueden utilizar como salidas PWM), 16 entradas analógicas, 4 UART's, un oscilador de cristal de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, una cabecera ICSP, y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para apoyar el micro

controlador; simplemente conectarlo a un ordenador con un cable USB o el poder con un adaptador de CA o la batería a CC para empezar.

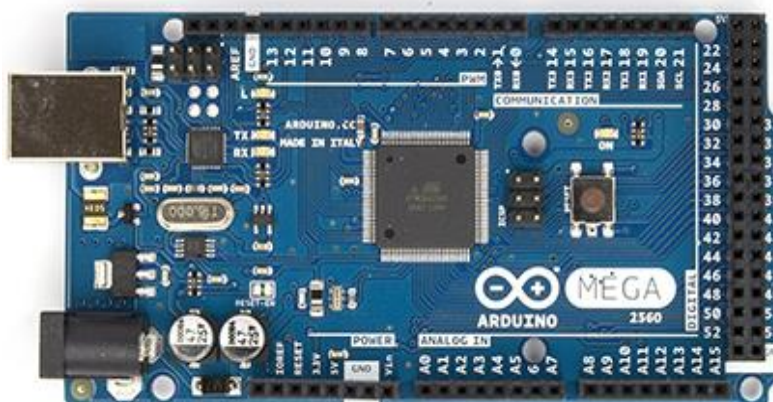


Figura 2.4.1 – Tarjeta Arduino Mega 2560 [5]

SENSOR DE GAS MQ3

El material sensible del sensor del gas MQ-3 es SnO_2 , el mismo que como su nombre lo indica va a medir la concentración de alcohol que existe en el aire o que sea expuesto al mismo. El sensor del gas MQ3 es muy sensible al alcohol, pero también tiende a variar con el humo del cigarrillo, otros gases como la gasolina y otros vapores. Ver Figura 2.4.2 [6]

En la hoja de datos MQ3 muestra que no se trata precisamente de un sensor de etanol, sino que también es posible detectar otros gases inflamables como el benceno, hexano, metano, entre otros. Sin embargo, es ante el etanol que este sensor posee mayor sensibilidad.

El sensor MQ-3 tiene un calentador que proporciona las condiciones necesarias de trabajo para el funcionamiento de componentes sensibles. Este mismo tiene 6 pines, 4 de ellos son utilizados para recoger las señales, y otros dos son utilizados para proporcionar corriente de calentamiento.



Figura 2.4.2 – Sensor de Gas MQ3 [6]

BLUETOOTH HC06

Este módulo permite una conexión local inalámbrica entre dispositivos, es una de las piezas del mercado más económicas dedicadas a este tipo de conectividad. Posee 4 pines, 2 sirven para la recepción y transmisión de datos y los otros 2 pines son de alimentación. Ver Figura 2.4.3 [7]



Figura 2.4.3 – Tarjeta BlueTooth HC06 [7]

Para las diferentes necesidades de desarrollo de aplicaciones empleamos distintas herramientas gratuitas en la web y de fácil manejo para el integrante del proyecto:

- Aplicación Móvil, APP Inventor 2.
- IDE Arduino para el Arduino-Mega.

CAPÍTULO 3

3. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

La aplicación de control del dispositivo se instalará en celulares con sistema operativo Android, que para pruebas se ha tomado un Samsung S5, el sistema de alimentación del prototipo es a través de un conector USB que entregue 5V. El celular con el dispositivo se conectarán mediante la tecnología Bluetooth.

El sistema a implementarse se encargará de enviar notificaciones mediante mensajes de texto y/o correo electrónico a un contacto, previamente seleccionado, cuando la persona que evalúa ha sobrepasado el límite máximo de alcohol permitido (En Ecuador es 0,3 g/lit de alcohol en la sangre). El sistema de medición está basado en un sensor MQ3 el cual está conectado a la tarjeta de Arduino-Mega que funciona como controlador.

El Arduino-Mega tiene la finalidad de convertir los valores obtenidos de voltaje por el sensor en concentración de alcohol en gramos por litro de sangre y enviarlos vía Bluetooth al dispositivo móvil para visualizar e interpretar los datos. En la Figura 3.1 se muestra las etapas del Sistema del Alcohómetro Digital.

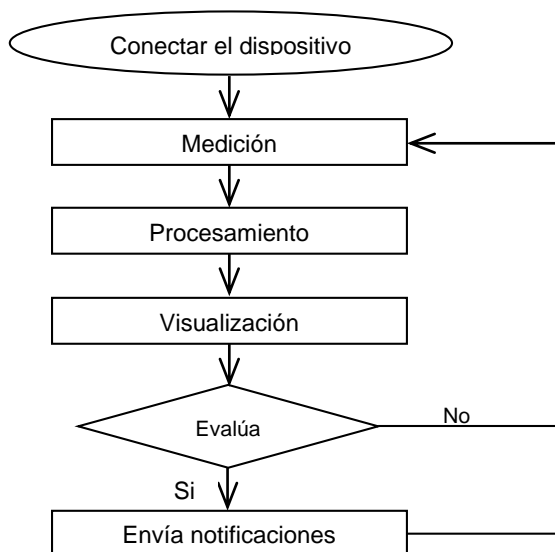


Figura 3.1 – Diagrama de Etapas

3.1. CONFIGURACIÓN DEL SENSOR MQ3

Si observamos por dentro el sensor, se encuentra un pequeño tubo. Este tubo es un sistema de calefacción que está hecho de óxido de aluminio y dióxido de estaño, y dentro de este hay bobinas, que prácticamente producen el calor. Y también se pueden encontrar 6 pines. 2 pines que llamados son llamados pin H y están conectadas a las bobinas del calentador y los otros están conectados directo al tubo como muestra Figura 3.2.

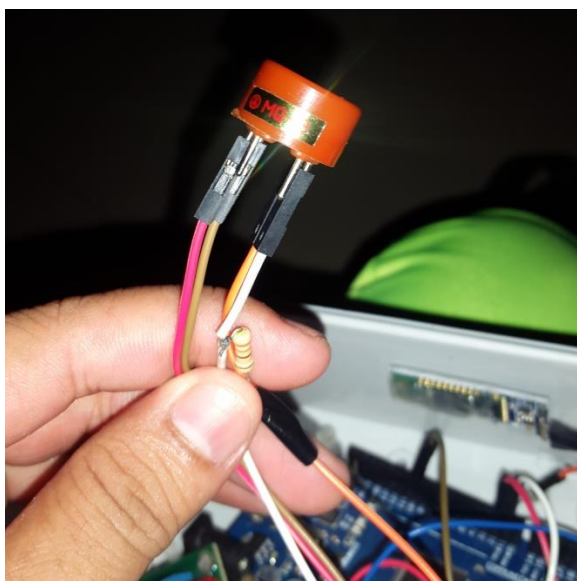


Figura 3.2 – Conexión Sensor MQ3

En el dispositivo se van a ocupar 4 pines del sensor MQ3, los pines A, B, H1 y H2. Los pines A y H1 se conectan directamente a la fuente, de 5 voltios, por otro lado el pin H2 no se recomienda conectar directamente al Arduino Mega y se agregó una resistencia de 10K Ω , en la hoja de datos del sensor dice que se debe conectar una resistencia de 200K Ω pero nos dimos cuenta que dicha resistencia limitaba la tensión medida a un estrecho de alto rango por tal motivo decidimos usar la de 10K Ω , este pin se conecta al puerto Analógico de entrada A0 del Arduino-Mega como muestra Figura 3.3

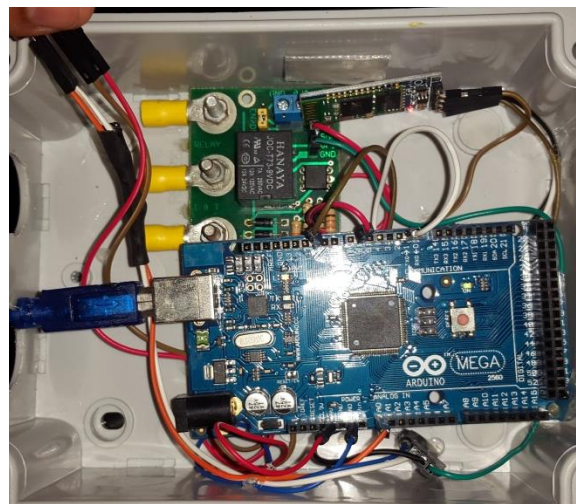


Figura 3.3 – Conexión Sensor MQ3 en Arduino Mega

3.2. ETAPA DEL CONTROLADOR

El sistema de control consta de varios procesos e interpretación de los datos. El primer paso es el envío de la petición de medición a través del puerto Tx del Bluetooth, el controlador recibe la orden y espera un lapso de 8 segundos para tomar la medición del sensor, éste tiempo se da para tener una mejor medida ya que el usuario va a estar soplando por el sensor y otorgando este tiempo hacemos que la concentración del gas que se lee en el sensor sea mejor.

El valor que retorna el sensor, basado en la hoja de datos es un valor de 0 a 1023 que transformados daría como mínimo 0,04 a un valor máximo de 4 miligramos de alcohol por litro de gas aspirado que tiene el sensor. Se realiza una conversión de datos y se obtiene la concentración de alcohol en el gas aspirado. En el Anexo B mostraremos la programación usada en el Arduino-Mega para leer, procesar y transmitir datos.

3.3. ETAPA DE ENLACE

El alcoholímetro digital consta de una aplicación móvil para dispositivos con sistema operativo Android para su fácil manejo. Él usuario deberá conectarse a través de un enlace de onda corta Bluetooth para comenzar con las mediciones. En la Figura 3.3 se ilustran algunos dispositivos que manejan tecnología Bluetooth.



Figura 3.4 – Dispositivos con tecnología Bluetooth – [8]

La tecnología Bluetooth ha permitido la vinculación de diversos sistemas, por su estabilidad y fácil configuración muchos dispositivos hoy en día la utilizan, por ejemplo: Impresoras, teléfonos, consolas, teclados, altavoces, etc. En éste proyecto se conecta un dispositivo

móvil con el HC-06 los cuales enviarán y recibirán datos para realizar las mediciones.

3.4. INTERFAZ GRÁFICA EN ANDROID.

El motivo por el cual la interfaz gráfica es en Android se da por varios factores: no tiene costo, gran parte de los teléfonos inteligentes usados en Ecuador tienen este sistema operativo y es de fácil programación. Para desarrollar aplicaciones para Android se usan varios programas como Eclipse y APP Inventor, el primero es un programa basado en programación orientada a objetos como JAVA y el segundo es una herramienta de Google que trabaja con bloques y controles para añadir a las pantallas y es de muy fácil manejo.

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

Por facilidad de manejo utilizaremos el APP Inventor donde crearemos la aplicación. La aplicación contiene una sola pantalla de control para los usuarios. En ésta pantalla constará de varios botones el cual tienen distintas funcionalidades donde el usuario tendrá la opción de elegir el

destinatario al que se enviará una notificación si la prueba sale positiva al sobrepasar los límites de alcohol. Las funcionalidades de la aplicación están programadas en un diagrama de bloques lógicos de los módulos cargados el cual describiremos en el Anexo C del Diagrama de Bloques en el APP Inventor.

CAPÍTULO 4

4. PRUEBAS Y RESULTADOS

Para comprobar si el dispositivo devuelve valores correctos en las mediciones debe ser sometido a pruebas reales con personas que consuman bebidas alcohólicas y comparar estos resultados con un dispositivo comercial.

4.1. PRUEBAS CON USUARIOS

Para realizar las pruebas con los usuarios se utilizó el alcoholímetro digital diseñado y uno comercial que se adquirió para realizar las pruebas. Se utiliza un alcoholímetro digital de dos pantallas LCD, con un sensor de alta sensibilidad con un rango de medida de 0,00 a 1,90 g/lt. de concentración de alcohol en la sangre.



Figura 4.1.1 – Alcoholímetro Digital Comercial

TIPOS DE ALCOHOL UTILIZADOS

Existen varios tipos de bebidas alcohólicas que tienen distinto porcentaje de alcohol. En la figura 4.1.2 mostramos una tabla de tipos de bebidas y su porcentaje de alcohol. Este porcentaje es el mismo de los grados de alcohol que contiene dicha bebida.

TIPO DE BEBIDA	CONCENTRACIÓN DE ALCOHOL EN VOLUMEN
Tequila, pisco	50 - 60%
Whisky, vodka, ginebra importados	40 - 50%
Whisky nacional	30 - 45%
Aguardiente y ron nacionales	25 - 35%
Jerez y oporto	20 - 25%
Vinos	8 - 12%
Cervezas importadas	5 - 10%
Cervezas nacionales	4 - 6 %

Fuente: *adpatado de Téllez (3)*

Figura 4.1.2 – Concentración de Alcohol por tipo de Bebida – [10]

TABLA DE DATOS TOMADOS

Los datos tomados son a personas mayores de edad, de distinto peso y edad para obtener una buena muestra. Se obtiene una referencia de 50 muestras los cuales se detallan en la Tabla 4.1.1.

Prueba con usuarios entre 18 y 55 años								
Edad (años)	Peso (kg)	Sexo	Tiempo transcurrido (min)	Tipo de Licor Ingerido	C (Dispositivo) (g/lt)	C (MQ-3) (g/lt)	%ERROR	Cantidad de alcohol consumida (g)
38	77,30	M	15	Cerveza	0,04	0,040	0,00%	2,10
25	72,20	F	15	Ron	0,10	0,101	0,99%	4,01
40	63,50	F	15	Cerveza	0,05	0,050	0,00%	1,75
36	95,50	M	17	Cerveza	0,07	0,070	0,00%	4,55
35	72,70	M	17	Vino	0,10	0,099	-1,01%	4,89
29	70,45	F	17	Cerveza	0,10	0,100	0,00%	3,87
27	85,00	M	18	Cerveza	0,13	0,131	0,76%	7,57
36	86,36	M	18	Ron	0,15	0,149	-0,67%	8,75
18	45,50	F	18	Vino	0,15	0,149	-0,67%	3,73
30	56,81	F	19	Whisky	0,23	0,231	0,43%	7,22
55	54,54	F	19	Whisky	0,24	0,242	0,83%	7,26
35	60,00	M	19	Vino	0,15	0,150	0,00%	6,12
31	59,00	F	20	Vino	0,16	0,161	0,62%	5,22
34	74,50	F	20	Vino	0,19	0,190	0,00%	7,79
20	50,00	F	21	Vino	0,20	0,201	0,50%	5,53
19	45,50	M	21	Tequila	0,20	0,199	-0,50%	6,16
33	63,50	M	21	Whisky	0,32	0,318	-0,63%	13,73
19	54,30	M	22	Tequila	0,22	0,216	-1,85%	7,98
22	63,50	M	22	Vino	0,22	0,220	0,00%	9,50
23	63,50	M	23	Tequila	0,23	0,232	0,86%	10,02
25	61,50	F	23	Ron	0,25	0,250	0,00%	8,46
35	75,00	F	23	Cerveza	0,15	0,151	0,66%	6,23
19	45,50	F	24	Vino	0,29	0,290	0,00%	7,26
52	84,00	M	24	Cerveza	0,18	0,182	1,10%	10,40

38	72,72	F	24	Vino	0,30	0,300	0,00%	12,00
19	68,20	M	24	Tequila	0,30	0,300	0,00%	13,91
29	61,30	M	25	Vino	0,30	0,302	0,66%	12,59
35	86,50	M	25	Vino	0,32	0,315	-1,59%	18,53
31	68,18	F	25	Cerveza	0,19	0,189	-0,53%	7,09
20	47,00	M	26	Tequila	0,38	0,380	0,00%	12,14
30	56,60	F	26	Ron	0,43	0,434	0,92%	13,51
36	68,20	F	26	Whisky	0,50	0,503	0,60%	18,87
19	45,50	F	27	Cerveza	0,23	0,233	1,29%	5,83
29	63,63	F	27	Tequila	0,54	0,540	0,00%	18,90
18	45,50	F	27	Cerveza	0,23	0,232	0,86%	5,81
36	70,00	M	28	Whisky	0,59	0,594	0,67%	28,27
20	55,00	F	28	Ron	0,59	0,591	0,17%	17,88
33	54,50	F	28	Cerveza	0,25	0,248	-0,81%	7,43
22	95,45	M	28	Whisky	0,61	0,607	-0,49%	39,40
27	77,00	M	28	Tequila	0,63	0,627	-0,48%	32,83
29	84,00	M	29	Whisky	0,74	0,737	-0,41%	42,10
26	90,90	F	29	Tequila	0,76	0,764	0,52%	38,20
26	61,30	F	29	Vino	0,37	0,371	0,27%	12,51
28	88,00	M	29	Tequila	0,80	0,796	-0,50%	47,63
23	63,00	M	30	Tequila	0,84	0,840	0,00%	35,99
19	43,20	M	30	Whisky	0,86	0,861	0,12%	25,29
45	61,50	F	30	Vino	0,37	0,373	0,80%	12,62
34	75,00	F	30	Ron	0,98	0,977	-0,31%	40,30
30	98,00	M	30	Tequila	1,25	1,252	0,16%	83,43
23	63,50	F	30	Whisky	1,45	1,453	0,21%	50,75

Tabla 4.1.1 – Tabla de Prueba a usuarios de 18 a 55 años

4.2. ANÁLISIS DE DATOS

Para brindar un mejor análisis de los datos obtenidos de la tabla anterior se utilizó el programa de Minitab para obtener varios datos estadísticos importantes que nos brindara información de una correlación entre los dispositivos.



Figura 4.2.1 – Porcentaje de bebidas en la muestra

En la figura 4.2.1 se muestra la cantidad en porcentaje de personas que prefieren consumir las bebidas escogidas en las pruebas, en mayor porcentaje las personas prefirieron el vino porque dicen que tiene mejor sabor que el resto de bebidas y les gustaba más para compartir un rato ameno con su familia.

CORRELACIÓN ENTRE LOS DISPOSITIVOS USADOS

Por conocimientos básicos de correlación, se conoce que ésta se calcula mediante el coeficiente de correlación de la muestra con fórmula $r^2 = 1 * \frac{\sum(Y-\bar{Y})^2}{\sum(Y-\bar{Y})^2}$ [5]. Cabe indicar que si el valor de r^2 es positivo y se acerca a 1, indica que nuestras variables tienen una correlación fuerte y directa, en cambio sí se acerca a -1 tiene una correlación fuerte pero inversa y si la el coeficiente de correlación se acerca a 0 las variables no tienen correlación alguna.

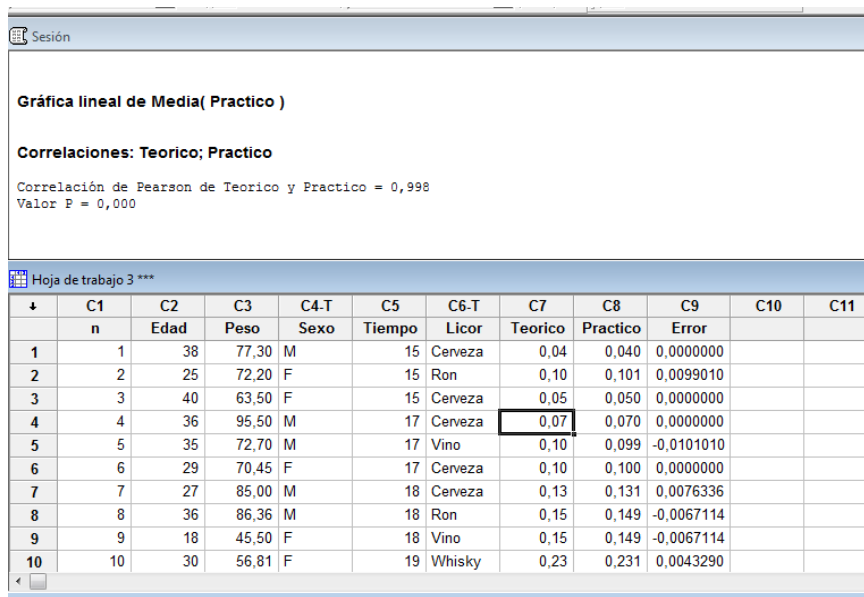


Figura 4.2.2 – Coeficiente de Correlación

En la Figura 4.2.2 muestra el resultado del coeficiente de correlación entre el valor teórico, obtenido del dispositivo comercial previamente aprobado, y el valor práctico que es el obtenido por el Sensor MQ3. Éste coeficiente es de 0,998 por tanto se concluye que el dispositivo tiene una fuerte relación directa con el dispositivo comercial y por lo tanto es un instrumento el cual da resultados aceptables que compiten con cualquier alcoholímetro en el mercado.

En el Minitab se crea una hoja de trabajo donde se encontrarán los datos obtenidos de la Tabla 4.1.1, con éstos valores nos dirigimos al menú de Estadística -> Estadísticas Básicas -> Correlación. Luego escogemos las dos variables a comparar que en éste caso tomamos el valor obtenido por el dispositivo comercial y el alcoholímetro diseñado.

CÁLCULO DE LOS GRAMOS DE ALCOHOL

Con los datos proporcionados por el usuario y el obtenido por el dispositivo comercial se obtiene la cantidad de alcohol consumida por las personas. Para el cálculo se toma como referencia la fórmula de Widmark que vimos en el capítulo 2 3.1 el cual nos permite analizar cómo sería la curva de alcoholemia para cada persona y con algo más de datos poder estimar un tiempo aproximado de eliminación del alcohol étílico en su organismo.

En la tabla 4.1.1 en la columna final observamos los valores ya calculados de la cantidad de alcohol en las personas en gramos. Se ha aplicado la fórmula despejada de Widmark para obtener los valores en gramos. Mediante éstos resultados se pudo dar cuenta que dos personas que tienen la misma concentración de alcohol en la sangre tiene los mismos gramos de alcohol en la sangre ya sea por su peso o por su género que éstos valores cambian. En la figura 4.2.3 se observa un gráfico de dispersión donde nos indica que no hay relación lineal entre la alcoholemia y los gramos de alcohol ingeridos ya que depende de varios factores como se mencionó anteriormente.

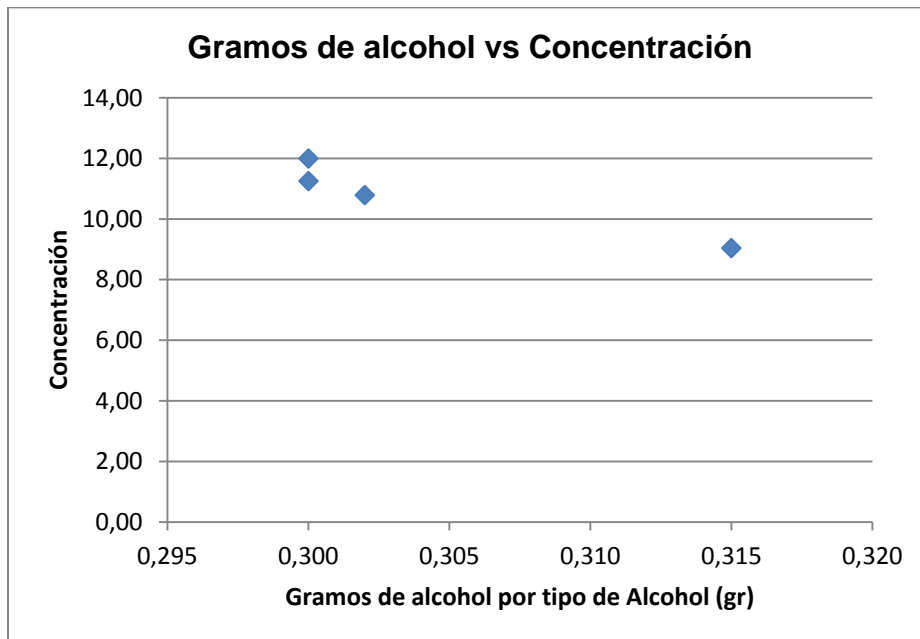


Figura 4.2.3 – Concentración de Alcohol vs Gramos de alcohol

RELACIÓN TIPO ALCOHOL Y CONCENTRACIÓN.

Mediante un gráfico obtenido de las pruebas realizadas se puede observar el comportamiento del alcohol en las personas y así demostrar que la concentración de alcohol depende del tipo de bebida que se haya ingerido. Mientras el tipo de bebida contenga más grados de alcohol será mayor la concentración de alcohol en la sangre así se

haya ingerido menos cantidad de alcohol. La Figura 4.2.4 muestra una relación del tipo de bebidas y la concentración de alcohol.

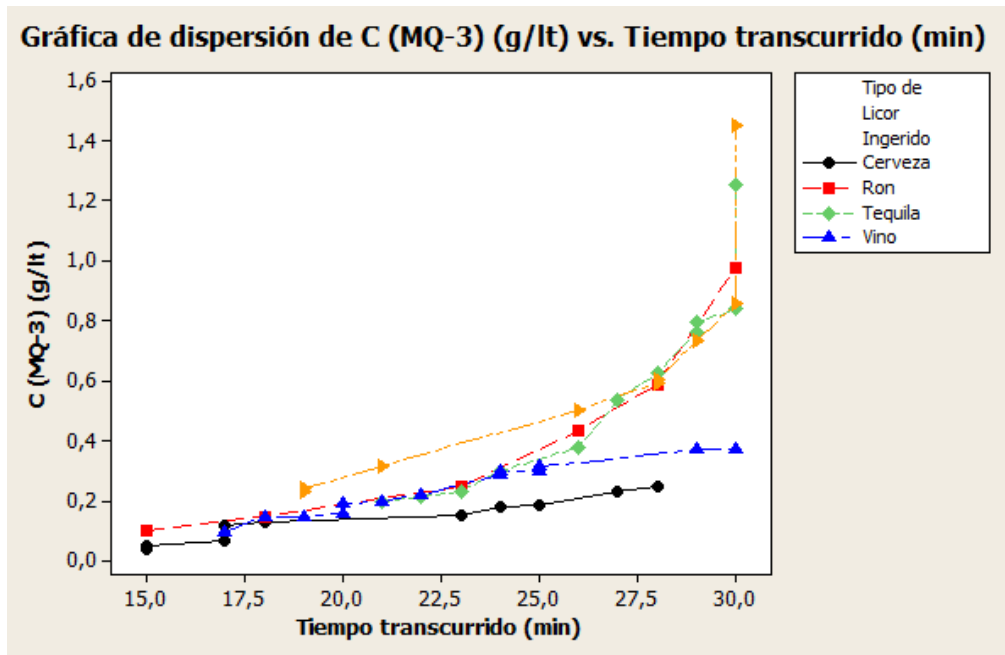


Figura 4.2.4 – Tipos de Bebidas Alcohólicas

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos de la Tabla 2, se afirma que el dispositivo diseñado otorga valores muy semejantes a los alcoholímetros digitales que existen en el mercado, ya que la correlación que se encontró es muy cercano a 1.
2. El prototipo solo envía notificaciones por mensajes de texto y/o correo electrónicos pero con un poco más de presupuesto e investigación se

puede conectar el dispositivo a un vehículo y bloquear el paso de corriente o el flujo de gasolina hasta la bomba de gasolina.

RECOMENDACIONES

1. Para el correcto funcionamiento del sensor MQ3 se tiene que dejar encendido 24 horas antes para poder tener medidas más precisas. Durante este lapso de tiempo el sensor va a calentar un poco pero no hay que preocuparse así trabaja el sensor.
2. Para el momento de las pruebas, se necesita dejar pasar un tiempo de aproximadamente 15 minutos después de ingerir el último vaso de alcohol para poder realizar las pruebas, ya que el cuerpo humano toma ese tiempo para asimilar el alcohol.
3. En una próxima versión de este proyecto se puede trabajar en otra funcionalidad del alcoholímetro porque se tiene algunos puertos libres en la tarjeta arduino y sirve para conectar con nuevos dispositivos. Por ejemplo bloqueos para vehículos, envío de ubicación a través de un módulo GPS, entre otros.

ANEXOS

ANEXO A
MANUAL DE USUARIOS

Manual de Usuario

ESPECIFICACIONES DE LA APLICACIÓN

Sistema Operativo	Android
Conectividad	Bluetooth®: 4.0 BLE / ANT+
Aplicación de Desarrollo	APP Inventor 2


DESCRIPCIÓN

Ésta aplicación sirve para controlar el alcoholímetro digital, vinculado vía Bluetooth, el cual nos devuelve los resultados de la prueba de alcohol realizada a un usuario.

FUNCIONES DE LOS BOTONES

Alcoholímetro

ALCOHOLIMETRO



1 ← **VINCULAR** **DESVINCULAR** → 2

Seleccionar Contacto → 3

Número Telefónico

Correo Electrónico

4 ← Opciones Avanzadas

Masculino → 5

Peso (kg)

6 ← **Editar**

MEDIR → 7

Alcohol ingerido (g)

gr./lt. de alcohol en la sangre

DISEÑADO POR:
MARCO ESPINOSA

1) Botón Vincular

La operación se inicia cuando se presiona este botón, en este instante se vincula la aplicación con el alcoholímetro.

Nota

Se debe encender previamente el Bluetooth de teléfono y en caso de ser la primera vez, la aplicación con el alcoholímetro deben aparearse.

2) Botón Desvincular

La operación termina cuando se presiona este botón.

3) Botón Seleccionar Contacto

Presionar este botón para abrir agenda de contactos local.

4) Opciones Avanzadas

Marcar para desplegar ingreso de datos avanzados como sexo y peso.

5) Botón Seleccionar Sexo

Presionar para elegir ente Femenino y Masculino.

6) Botón Editar


Presionar para editar los datos previamente ingresados.

7) Botón Medir

Presionar para obtener los resultados de la medición del alcoholímetro.

Indicadores de la Aplicación

ALCOHOLIMETRO


 ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
ESPOL

Número Telefónico

Correo Electrónico

Opciones Avanzadas

Peso (kg)

Alcohol ingerido (g)

gr./lt. de alcohol en la sangre

DISEÑADO POR:
MARCO ESPINOSA

Visor Número Telefónico

Muestra el número del contacto seleccionado de la agenda local.

Visor Correo Electrónico

Muestra el mail del contacto seleccionado de la agenda

Visor Peso (Kg)

Muestra el peso en Kg ingresado por el usuario

Indicador Alcohol Ingerido (g)

Indica el alcohol ingerido por el usuario, el mismo que fue censado por el alcoholímetro.


Indicador Concentración de Alcohol en la sangre (g)

Indica la concentración de Alcohol en la sangre gr/lt el mismo que fue censado por el alcoholímetro.

Como utilizar los botones

Alcoholímetro

ALCOHOLIMETRO



1 ← VINCULAR DESVINCULAR

Seleccionar Contacto → 2

Número Telefónico 0999593185

Correo Electrónico mepinosa997@gmail.com

3 ← Opciones Avanzadas

Masculino → 4

Peso (kg) 90

Editar

MEDIR → 5

Alcohol ingerido (g) 20

gr./lt. de alcohol en la sangre 0,04

DISEÑADO POR:
MARCO ESPINOSA

Asegurarse que el dispositivo Bluetooth se encuentre encendido

- 1) Presionar el botón “Seleccionar Contacto” para abrir la agenda local de un teléfono como indica la Figura A.1

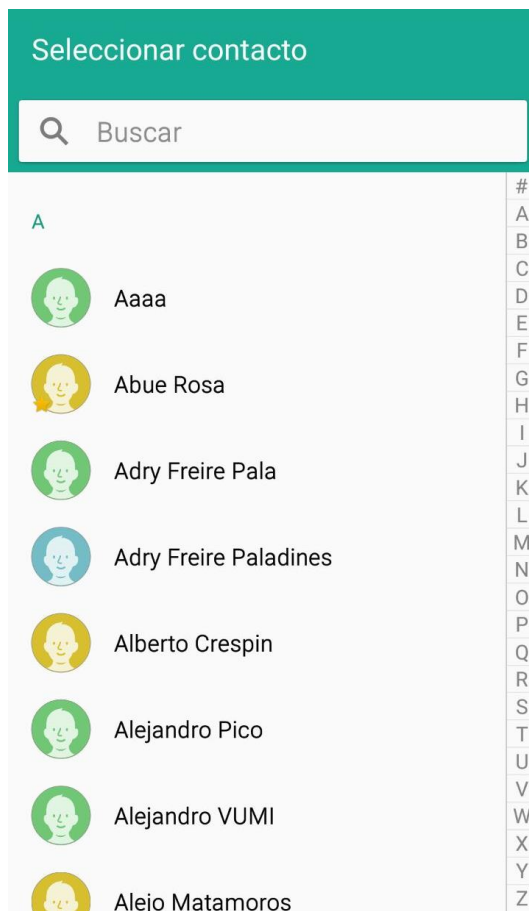


Figura A.1.- Agenda Local del Teléfono

- 2) Seleccionar “Opciones Avanzadas” para desplegar el ingreso de valores como Sexo y Peso.
- 3) Presionar el botón para seleccionar el sexo como lo muestra la Figura A.2

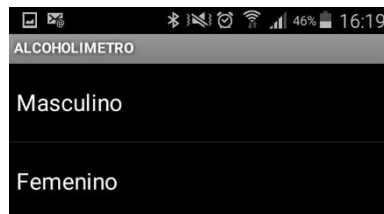


Figura A.2.- Menú para seleccionar Sexo

- 4) Presionar el Botón Vincular, para que la aplicación se una con el alcoholímetro. Una vez conectados se escuchará un mensaje: “Dispositivo vinculado”.
- 5) Presionar el Botón Calcular, para obtener las mediciones del Alcoholímetro, los cuales dependen de los datos obtenidos por el sensor los mismo que pueden variar por el Sexo y el Peso ingresados por el usuario.

NOTA

El cálculo avanzado es opcional, también se puede realizar una medición simple, en este caso solo se necesita seleccionar contacto.

ANEXO B

CODIGO FUENTE ARDUINO MEGA

CÓDIGO FUENTE ARDUINO

```
/******
```

```
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
```

```
Descripción: Alcohólímetro digital.
```

```
Autor: Marco Espinosa
```

```
*****/
```

```
//librerías usadas
```

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

```
//Declaración de variables Globales
```

```
char inChar;
```

```
String string="";
```

```
//Puerto de Recepción Bluetooth
```

```
SoftwareSerial mySerial(10,11);
```

```
void setup() {  
  
    Serial.begin(9600);  
  
    mySerial.begin(9600);  
  
}  
  
void loop(){  
  
    if(mySerial.available())  
  
    {  
  
        //Recibimos los caracteres enviados por el Bluetooth y añadimos a  
        una variable tipo String  
  
        inChar= mySerial.read();  
  
        string+=inChar;  
  
        //Fin de cadena establecido en la aplicación  
  
        if(inChar=='/'){  
  
            {
```

```
int tamano= string.length();

float valorGr;

String character="-";

String cadena;

delay(5000);

//Valor de voltaje obtenido del Sensor

int sensor = analogRead(A0);

float valor= float(sensor);

//Convertimos el valor obtenido en gramos por litro de
concentración en el gas aspirado

float conversion= (valor*4)/1023;

//Relación entre la Concentración de alcohol en la sangre y el
gas
```

```
float valorGrLt= conversion/2;
```

```
char GrLt[10];
```

```
char Gr[10];
```

```
//Conversión del valor obtenido a 3 decimales
```

```
dtostrf(valorGrLt, 4, 3, GrLt);
```

```
String valor2=(String)GrLt;
```

```
valorGrLt= valor2.toFloat();
```

```
//Extraemos las variables que recibimos del telefono
```

```
String sexo = string.substring(0,1);
```

```
String peso = string.substring(2,tamano);
```

```
float pesoFin= peso.toFloat();
```

```
//Condiciones para realizar calculo de avanzado
```

```
if(sexo=="F")  
  
{  
  
    valorGr= 0.55 * pesoFin * valorGrLt;  
  
    dtostrf(valorGr, 4, 3, Gr);  
  
    cadena= Gr+caracter+GrLt;  
  
    //Enviamos los valores al telefono  
  
    Serial.print(cadena);  
  
}  
  
if(sexo=="M")  
  
{  
  
    valorGr= 0.68 * pesoFin * valorGrLt;  
  
    dtostrf(valorGr, 4, 3, Gr);  
  
    cadena= Gr+caracter+GrLt;  
  
    //Enviamos los valores al telefono  
  
    Serial.print(cadena);
```

```
    }  
  
    if(sexo=="A")  
  
        //Enviamos los valores al telefono  
  
            Serial.print(GrLt);  
  
        //Borra la variable string para almacenar nuevos datos  
  
        delay(500);  
  
        string="";  
  
        Serial.flush();  
  
    }  
  
}  
  
}
```

ANEXO C

DIAGRAMA DE BLOQUE EN APP INVENTOR,
APLICACIÓN ANDROID.

BLOQUES DE APP INVENTOR 2

inicializar global limiteMaximo como 0.3

inicializar global recibido como *

inicializar global lista como crear una lista vacía

cuando Button1 . Clic

ejecutar

si

entonces

llamar BluetoothClient1 . Conectar dirección 98.D3:31:20:2F:52

poner Button1 . Texto como VINCULADO

poner Button1 . Habilitado como falso

poner Button2 . Habilitado como cierto

poner Boton1 . Habilitado como cierto

poner Boton2 . Habilitado como cierto

poner Boton2 . Texto como Editar

poner TextBox2 . Habilitado como falso

poner ListPicker1 . Habilitado como falso

poner CampoDeTexto1 . Habilitado como falso

poner CheckBox1 . Habilitado como falso

poner TextBox3 . Habilitado como falso

poner TextBox4 . Habilitado como falso

poner TextBox1 . Habilitado como falso

llamar TextToSpeech1 . Hablar mensaje SISTEMA VINCULADO

cuando Button2 . Clic

ejecutar

llamar BluetoothClient1 . Desconectar

poner Button1 . Texto como DESVINCULADO

poner Button2 . Habilitado como cierto

poner Boton1 . Habilitado como falso

poner Boton2 . Habilitado como falso

poner Boton2 . Texto como Guardar

poner ListPicker1 . Habilitado como cierto

poner TextBox2 . Habilitado como cierto

poner CampoDeTexto1 . Habilitado como cierto

poner CheckBox1 . Habilitado como cierto

poner TextBox3 . Habilitado como cierto

poner TextBox4 . Habilitado como cierto

poner TextBox1 . Habilitado como cierto

llamar TextToSpeech1 . Hablar mensaje SISTEMA DESVINCULADO

cuando Notificador1 . DespuésDeSelección

elección

ejecutar

si

está vacío TextBox2 . Texto

entonces

si no

poner Texting2 . NumeroDeTelefono como TextBox2 . Texto

poner Texting2 . Mensaje como unir Prueba de Alcohol fuera del rango permitido.\nPorcentaje de alcohol: TextBox1 . Texto %

llamar Texting2 . EnviarMensaje

si

está vacío CampoDeTexto1 . Texto

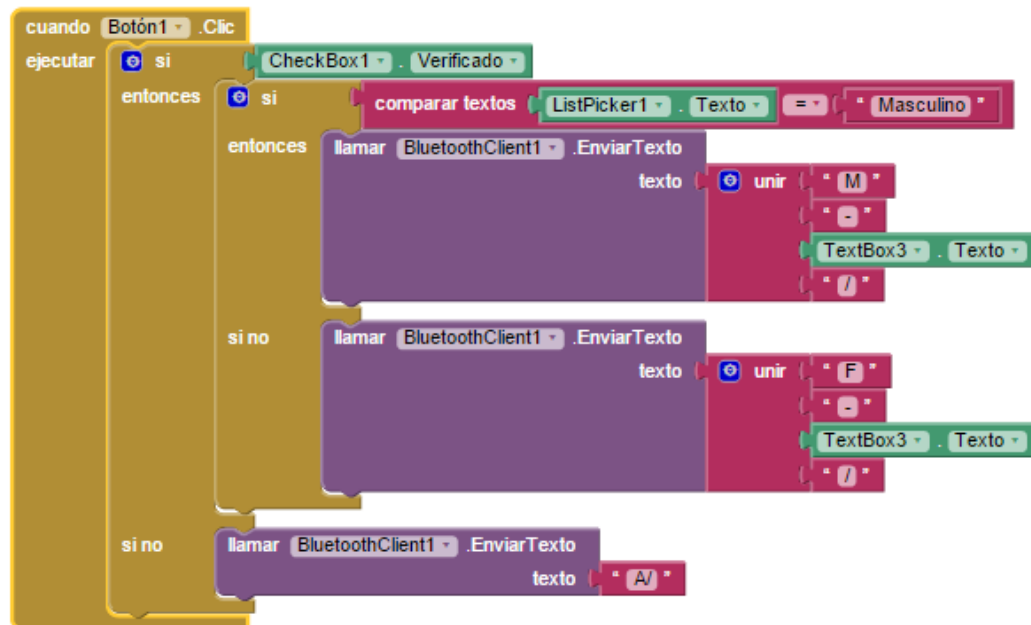
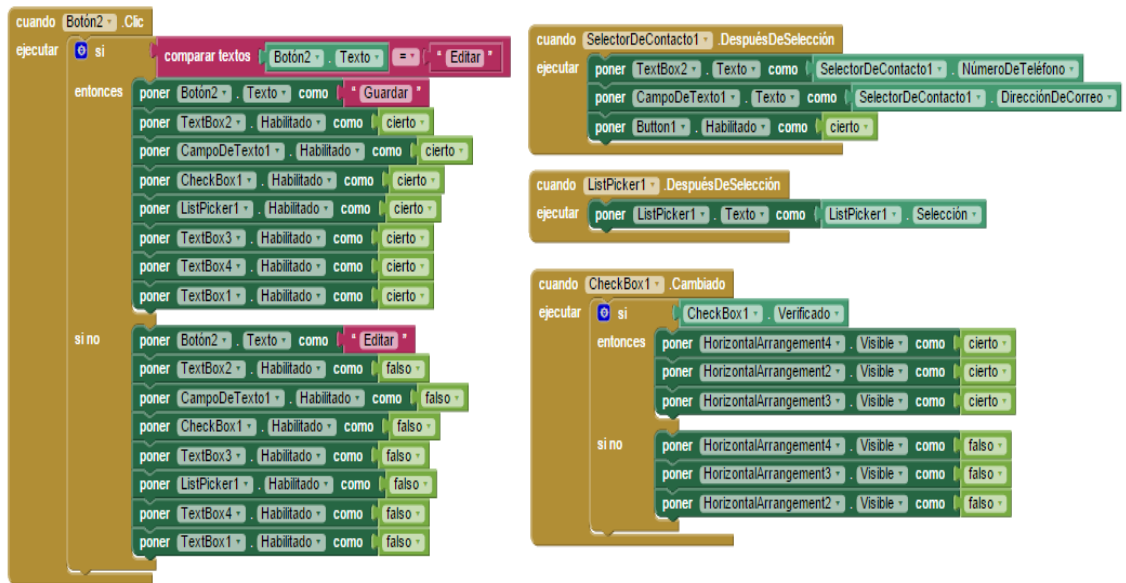
entonces

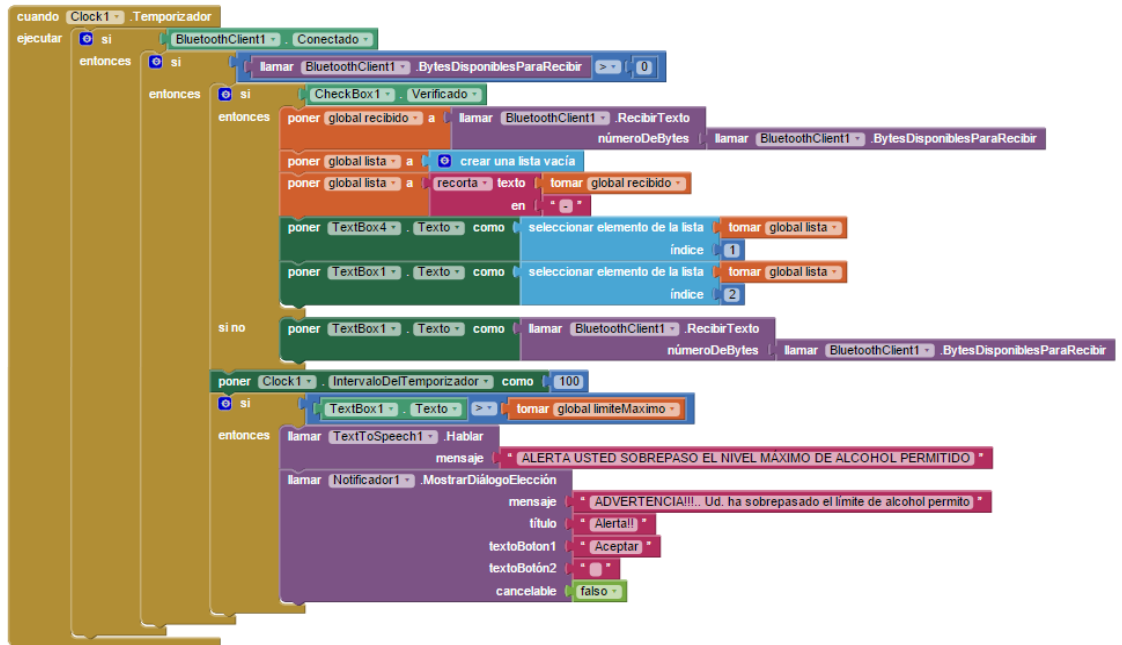
si no

poner ActivityStarter1 . Acción como android.intent.action.VIEW

poner ActivityStarter1 . UriDeDato como unir mailto: CampoDeTexto1 . Texto ?subject= Medición del Alcoholímetro &body= unir Prueba de Alcohol fuera del rango permitido.\nPorcentaje de alcohol: TextBox1 . Texto %

llamar ActivityStarter1 . IniciarActividad





ANEXO D

HOJA DE DATOS DEL SENSOR MQ3, ARDUINO MEGA,
BLUETOOTH HC06

TECHNICAL DATA

MQ-3 GAS SENSOR

FEATURES

- * High sensitivity to alcohol and small sensitivity to Benzine .
- * Fast response and High sensitivity
- * Stable and long life
- * Simple drive circuit

APPLICATION

They are suitable for alcohol checker, Breathalyser.

SPECIFICATIONS

A. Standard work condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
V _c	Circuit voltage	5V±0.1	AC OR DC
V _H	Heating voltage	5V±0.1	ACOR DC
R _L	Load resistance	200KΩ	
R _H	Heater resistance	33 Ω ± 5%	Room Tem
P _H	Heating consumption	less than 750mw	

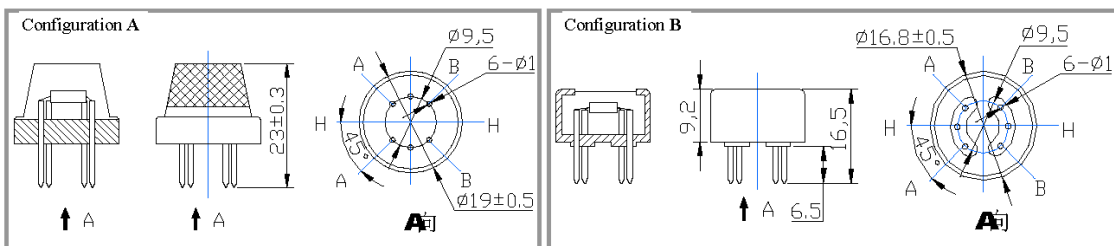
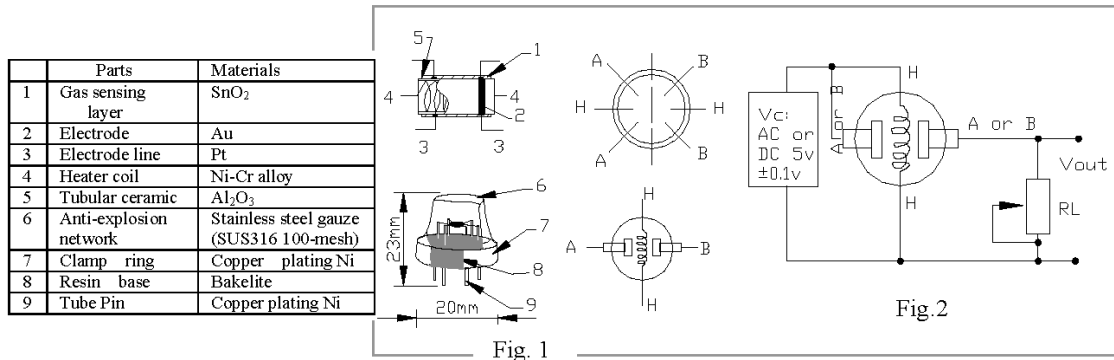
B. Environment condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
T _{ao}	Using Tem	-10℃-50℃	
T _{as}	Storage Tem	-20℃-70℃	
R _H	Related humidity	less than 95%Rh	
O ₂	Oxygen concentration	21%(standard condition)Oxygen concentration can affect sensitivity	minimum value is over 2%

C. Sensitivity characteristic

Symbol	Parameter name	Technical parameter	Remarks
R _s	Sensing Resistance	1M Ω - 8 M Ω (0.4mg/L alcohol)	Detecting concentration scope: 0.05mg/L—10mg/L Alcohol
α (0.4/1 mg/L)	Concentration slope rate	≤ 0.6	
Standard detecting condition	Temp: 20℃ ± 2℃ Humidity: 65%±5%	V _c :5V±0.1 V _H : 5V±0.1	
Preheat time	Over 24 hour		

D. Structure and configuration, basic measuring circuit



Structure and configuration of MQ-3 gas sensor is shown as Fig. 1 (Configuration A or B), sensor composed by micro AL₂O₃ ceramic tube, Tin Dioxide (SnO₂) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a crust made by plastic and stainless steel net. The heater provides necessary work conditions for work of sensitive components. The enveloped MQ-3 have 6 pin ,4 of them are used to fetch signals, and other 2 are used for providing heating current.

Electric parameter measurement circuit is shown as Fig.2

E. Sensitivity characteristic curve

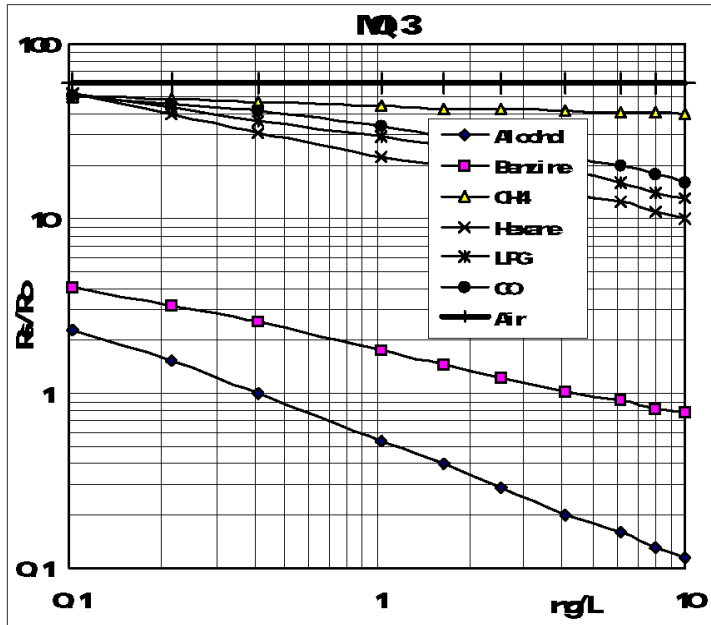


Fig.2 sensitivity characteristics of the MQ-3

Fig.3 is shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-3 for several gases.

in their: Temp: 20 °C、
Humidity: 65%、
O₂ concentration 21%
RL=200k Ω

Ro: sensor resistance at 0.4mg/L of Alcohol in the clean air.

Rs:sensor resistance at various concentrations of gases.

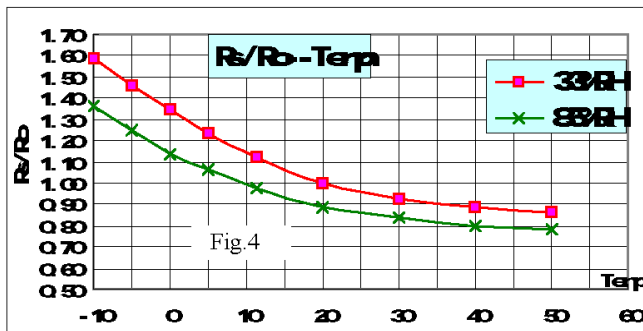


Fig.4 is shows the typical dependence of the MQ-3 on temperature and humidity.

Ro: sensor resistance at 0.4mg/L of Alcohol in air at 33%RH and 20 °C

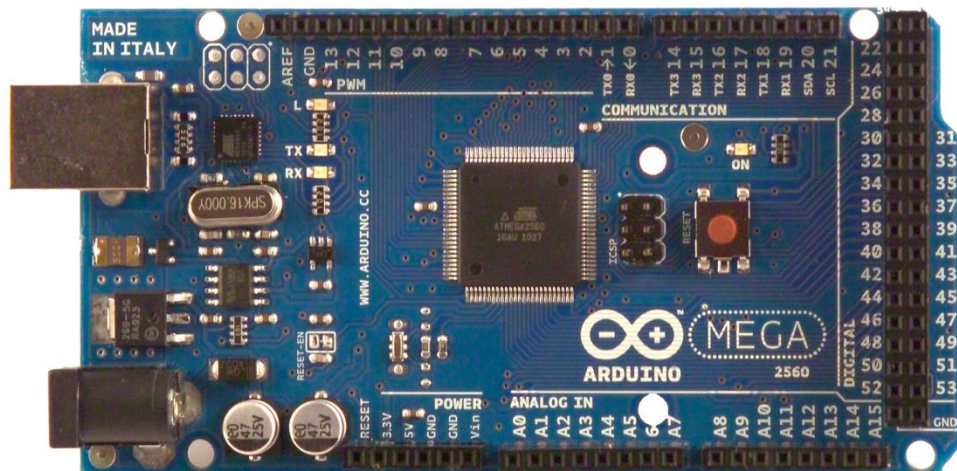
Rs: sensor resistance at 0.4mg/L of Alcohol at different temperatures and humidities.

SENSITIVITY ADJUSTMENT

Resistance value of MQ-3 is difference to various kinds and various concentration gases. So,When using this components, sensitivity adjustment is very necessary. we recommend that you calibrate the detector for 0.4mg/L (approximately 200ppm) of Alcohol concentration in air and use value of Load resistance that (R_L) about 200 KΩ (100KΩ to 470 KΩ).

When accurately measuring, the proper alarm point for the gas detector should be determined after considering the temperature and humidity influence.

Arduino MEGA 2560



Product Overview

The Arduino Mega 2560 is a microcontroller board based on the ATmega2560 ([datasheet](#)). It has 54 digital input/output pins (of which 14 can be used as PWM outputs), 16 analog inputs, 4 UARTs (hardware serial ports), a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Mega is compatible with most shields designed for the Arduino Duemilanove or Diecimila.

Index

Technical Specifications

Page 2

How to use Arduino
Programming Environment, Basic Tutorials

Page 6

Terms & Conditions

Page 7

Environmental Policies
half sqm of green via Impatto Zero®

Page 7



radiospares

RADIONICS



ALLIED ELECTRONICS
ALIED.COOP@AL.COM

Technical Specification

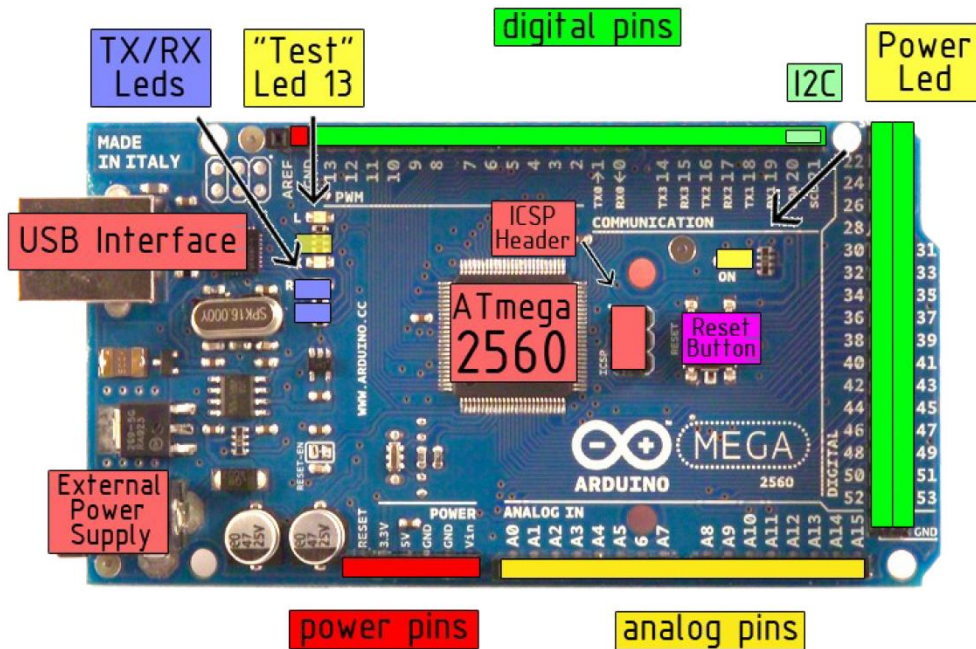


EAGLE files: [arduino-mega2560-reference-design.zip](#) Schematic: [arduino-mega2560-schematic.pdf](#)

Summary

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

the board



radiospares

RADIONICS



Power

The Arduino Mega2560 can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically. External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The Mega2560 differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

Memory

The ATmega2560 has 256 KB of flash memory for storing code (of which 8 KB is used for the bootloader), 8 KB of SRAM and 4 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

Input and Output

Each of the 54 digital pins on the Mega can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) and 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) and 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) and 14 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. Pins 0 and 1 are also connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.
- **External Interrupts: 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), and 21 (interrupt 2).** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 0 to 13.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.
- **SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS).** These pins support SPI communication, which, although provided by the underlying hardware, is not currently included in the Arduino language. The SPI pins are also broken out on the ICSP header, which is physically compatible with the Duemilanove and Diecimila.
- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.
- **I²C: 20 (SDA) and 21 (SCL).** Support I²C (TWI) communication using the [Wire library](#) (documentation on the Wiring website). Note that these pins are not in the same location as the I²C pins on the Duemilanove.

The Mega2560 has 16 analog inputs, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though it is possible to change the upper end of their range using the AREF pin and [analogReference\(\)](#) function.

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with [analogReference\(\)](#).
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.



RADIOSPARES

RADIONICS



Communication

The Arduino Mega2560 has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega2560 provides four hardware UARTs for TTL (5V) serial communication. An ATmega8U2 on the board channels one of these over USB and provides a virtual com port to software on the computer (Windows machines will need a .inf file, but OSX and Linux machines will recognize the board as a COM port automatically). The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the ATmega8U2 chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A [SoftwareSerial library](#) allows for serial communication on any of the Mega's digital pins.

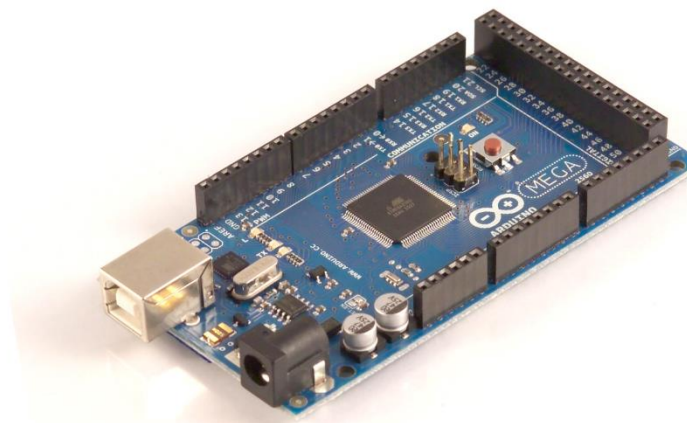
The ATmega2560 also supports I2C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a Wire library to simplify use of the I2C bus; see the [documentation on the Wiring website](#) for details. To use the SPI communication, please see the ATmega2560 datasheet.

Programming

The Arduino Mega2560 can be programmed with the Arduino software ([download](#)). For details, see the [reference](#) and [tutorials](#).

The ATmega2560 on the Arduino Mega comes preburned with a [bootloader](#) that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It communicates using the original STK500 protocol ([reference](#), [C header files](#)).

You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see [these instructions](#) for details.



radiospares

RADIONICS



ALLIED ELECTRONICS
AN ELECTROCOMPONENT COMPANY

Automatic (Software) Reset

Rather than requiring a physical press of the reset button before an upload, the Arduino Mega2560 is designed in a way that allows it to be reset by software running on a connected computer. One of the hardware flow control lines (DTR) of the ATmega8U2 is connected to the reset line of the ATmega2560 via a 100 nanofarad capacitor. When this line is asserted (taken low), the reset line drops long enough to reset the chip. The Arduino software uses this capability to allow you to upload code by simply pressing the upload button in the Arduino environment. This means that the bootloader can have a shorter timeout, as the lowering of DTR can be well-coordinated with the start of the upload.

This setup has other implications. When the Mega2560 is connected to either a computer running Mac OS X or Linux, it resets each time a connection is made to it from software (via USB). For the following half-second or so, the bootloader is running on the Mega2560. While it is programmed to ignore malformed data (i.e. anything besides an upload of new code), it will intercept the first few bytes of data sent to the board after a connection is opened. If a sketch running on the board receives one-time configuration or other data when it first starts, make sure that the software with which it communicates waits a second after opening the connection and before sending this data.

The Mega contains a trace that can be cut to disable the auto-reset. The pads on either side of the trace can be soldered together to re-enable it. It's labeled "RESET-EN". You may also be able to disable the auto-reset by connecting a 110 ohm resistor from 5V to the reset line; see [this forum thread](#) for details.

USB Overcurrent Protection

The Arduino Mega has a resettable polyfuse that protects your computer's USB ports from shorts and overcurrent. Although most computers provide their own internal protection, the fuse provides an extra layer of protection. If more than 500 mA is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed.

Physical Characteristics and Shield Compatibility

The maximum length and width of the Mega PCB are 4 and 2.1 inches respectively, with the USB connector and power jack extending beyond the former dimension. Three screw holes allow the board to be attached to a surface or case. Note that the distance between digital pins 7 and 8 is 160 mil (0.16"), not an even multiple of the 100 mil spacing of the other pins.

The Mega is designed to be compatible with most shields designed for the Diecimila or Duemilanove. Digital pins 0 to 13 (and the adjacent AREF and GND pins), analog inputs 0 to 5, the power header, and ICSP header are all in equivalent locations. Further the main UART (serial port) is located on the same pins (0 and 1), as are external interrupts 0 and 1 (pins 2 and 3 respectively). SPI is available through the ICSP header on both the Mega and Duemilanove / Diecimila. **Please note that I²C is not located on the same pins on the Mega (20 and 21) as the Duemilanove / Diecimila (analog inputs 4 and 5).**



radiospares

RADIONICS



How to use Arduino



Arduino can sense the environment by receiving input from a variety of sensors and can affect its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators. The microcontroller on the board is programmed using the [Arduino programming language](#) (based on [Wiring](#)) and the Arduino development environment (based on [Processing](#)). Arduino projects can be stand-alone or they can communicate with software on running on a computer (e.g. Flash, Processing, MaxMSP).

Arduino is a cross-platform program. You'll have to follow different instructions for your personal OS. Check on the [Arduino site](#) for the latest instructions. <http://arduino.cc/en/Guide/HomePage>

Linux Install

Windows Install

Mac Install

Once you have downloaded/unzipped the arduino IDE, you can Plug the Arduino to your PC via USB cable.

Blink led

Now you're actually ready to "burn" your first program on the arduino board. To select "blink led", the physical translation of the well known programming "hello world", select

**File>Sketchbook>
Arduino-0017>Examples>
Digital>Blink**

Once you have your sketch you'll see something very close to the screenshot on the right.

In **Tools>Board** select MEGA

Now you have to go to **Tools>SerialPort** and select the right serial port, the one arduino is attached to.

```

Blink | Arduino 0017
File Edit Sketch Tools Help
Blink.s
int ledPin = 13; // LED connected to digital pin 13
// The setup() method runs once, when the sketch starts
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output:
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}
// the loop() method runs over and over again,
// as long as the Arduino has power
void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // set the LED on
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW); // set the LED off
  delay(1000); // wait for a second
}
  
```



Done compiling.

Press Compile button
(to check for errors)



Upload



TX RX Flashing



Blinking Led!

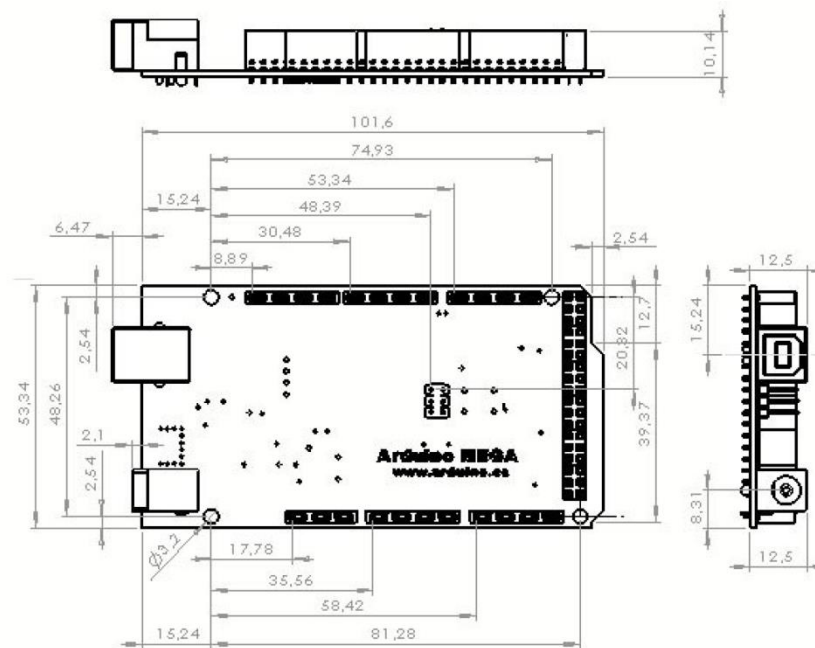
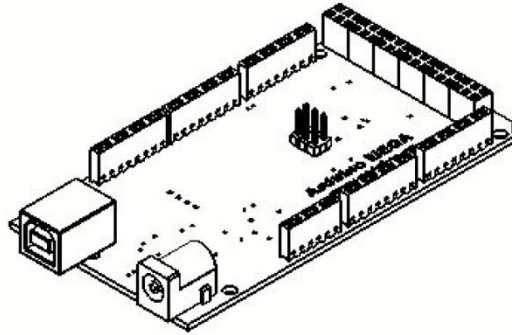


radiospares

RADIONICS



Dimensioned Drawing



radiospares RADIONICS



Terms & Conditions



1. Warranties

1.1 The producer warrants that its products will conform to the Specifications. This warranty lasts for one (1) years from the date of the sale. The producer shall not be liable for any defects that are caused by neglect, misuse or mistreatment by the Customer, including improper installation or testing, or for any products that have been altered or modified in any way by a Customer. Moreover, The producer shall not be liable for any defects that result from Customer's design, specifications or instructions for such products. Testing and other quality control techniques are used to the extent the producer deems necessary.

1.2 If any products fail to conform to the warranty set forth above, the producer's sole liability shall be to replace such products. The producer's liability shall be limited to products that are determined by the producer not to conform to such warranty. If the producer elects to replace such products, the producer shall have a reasonable time to replacements. Replaced products shall be warranted for a new full warranty period.

1.3 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, PRODUCTS ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." THE PRODUCER DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE

1.4 Customer agrees that prior to using any systems that include the producer products, Customer will test such systems and the functionality of the products as used in such systems. The producer may provide technical, applications or design advice, quality characterization, reliability data or other services. Customer acknowledges and agrees that providing these services shall not expand or otherwise alter the producer's warranties, as set forth above, and no additional obligations or liabilities shall arise from the producer providing such services.

1.5 The Arduino™ products are not authorized for use in safety-critical applications where a failure of the product would reasonably be expected to cause severe personal injury or death. Safety-Critical Applications include, without limitation, life support devices and systems, equipment or systems for the operation of nuclear facilities and weapons systems. Arduino™ products are neither designed nor intended for use in military or aerospace applications or environments and for automotive applications or environment. Customer acknowledges and agrees that any such use of Arduino™ products which is solely at the Customer's risk, and that Customer is solely responsible for compliance with all legal and regulatory requirements in connection with such use.

1.6 Customer acknowledges and agrees that it is solely responsible for compliance with all legal, regulatory and safety-related requirements concerning its products and any use of Arduino™ products in Customer's applications, notwithstanding any applications-related information or support that may be provided by the producer.

2. Indemnification

The Customer acknowledges and agrees to defend, indemnify and hold harmless the producer from and against any and all third-party losses, damages, liabilities and expenses it incurs to the extent directly caused by: (i) an actual breach by a Customer of the representation and warranties made under this terms and conditions or (ii) the gross negligence or willful misconduct by the Customer.

3. Consequential Damages Waiver

In no event the producer shall be liable to the Customer or any third parties for any special, collateral, indirect, punitive, incidental, consequential or exemplary damages in connection with or arising out of the products provided hereunder, regardless of whether the producer has been advised of the possibility of such damages. This section will survive the termination of the warranty period.

4. Changes to specifications

The producer may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." The producer reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.



Environmental Policies



The producer of Arduino™ has joined the Impatto Zero® policy of LifeGate.it. For each Arduino board produced is created / looked after half squared Km of Costa Rica's forest's.



radiospares

RADIONICS



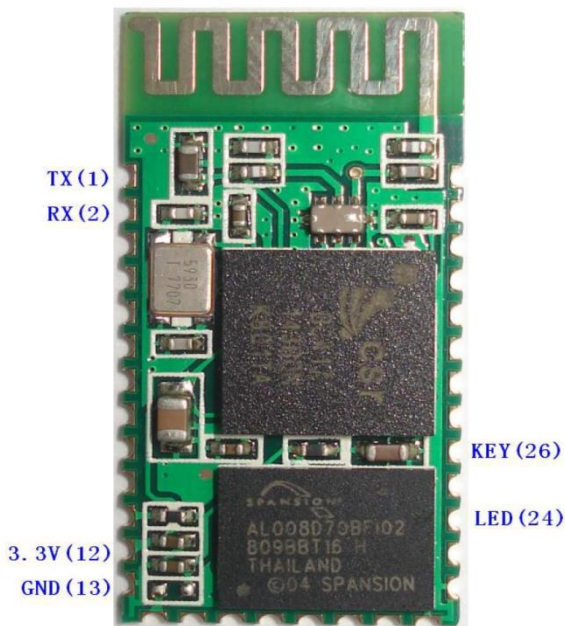
Bluetooth to serial HC-06 wireless module

Product Description:

- 1, Mainstream CSR Bluetooth chip, Bluetooth V2.0 protocol standards
- 2, serial module operating voltage 3.3V.
- 3, the baud rate for 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 and users can be set
- 4, core module size: 28mm x 15 mm x 2.35mm.
- 5, the working current: 40mA
- 6, Sleep current: <1mA
- 7, for the GPS navigation system, utility meter reading system, the industrial field, collecting and controlling system.
- 8, with a Bluetooth laptop computer to the Bluetooth adapter, PDA and other devices to seamlessly connect

The module's host and slave, the host and slave pairing communication from the machine and from the machine or between the host and the host can not communicate, communication function and computers, mobile phones and other Bluetooth pairing purchase default slave , requires that the host needs to be indicated]

Main distinction: 1, if the chip is not specified on, the lights flash slow main fast from; September 2,2009, all manufactured host will be playing in the IC a hook or paste There are the "main" characters, there is no hook or not affixed to the word "master" is the slave. The date of manufacture can be obtained from the Bluetooth address]





The factory default parameters:

Slave, baud rate: 9600, n, 8,1. Passkey: 1234; need host mode, indicate when the orders.

Second, AT command set as follows:

1, test communications

Send: AT (return OK, one second left and right)

Back: OK

2, change the Bluetooth serial communication baud rate

Send: AT + BAUD1

Back to: OK1200

Send: AT + BAUD2

Back to: OK2400

.....

1 ----- 1200

2 ----- 2400

3 ----- 4800

4 ----- 9600

5 ----- 19200

6 ----- 38400

7 ----- 57600

8 ----- 115200

9 ----- 230400

A ----- 460800

B ----- 921600

C ----- 1382400

Not recommended to use more than 115200 baud rate, signal interference causes the system to instability.

The settings over 115,200 with a computer is not available, use microcontroller programming in higher than 115200 to use this baud rate and re-issue the AT command set low baud rate

AT command set baud rate, the next power do not need to set up and can be powered down to save the baud rate.

3, change the Bluetooth name

Send: AT + NAMEname

Back to: OKname

Parameter name: To set the current name, the name of the Bluetooth search. 20 characters or less.

Example: Sending AT + NAMEbill_gates

Back OKname

The Bluetooth name changed to bill_gates

The parameters can be powered down to save, simply modify the time. PDA the end refresh can see the Bluetooth name changed.

4, change the Bluetooth pairing password

Send: AT + PINxxxx

Returns: OKsetpin



Parameter xxxx: To set a passcode, 4 bytes, this command can be used from the machine or host. The slave adapter or mobile phone pops up to enter when pairing the password window, manually enter this parameter can be connected from the machine. Host in the main Bluetooth module connected digital camera, digital camera from the machine, find the camera pairing password, and then set up the White Bluetooth module, the main Bluetooth module can automatically connect the camera.

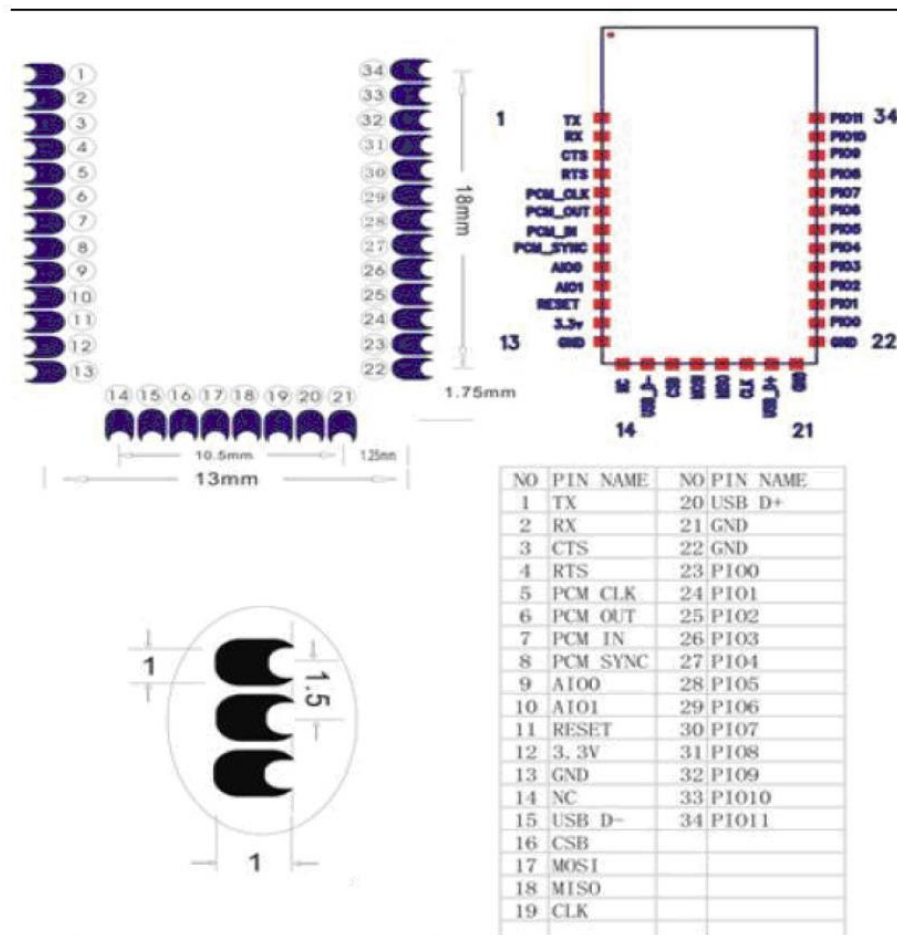
Example: Sending AT + PIN8888

Back OKsetpin

The Bluetooth pairing password to 8888, module paired at the factory default password is 1234.

The parameters can be powered down to save, simply modify the time.

Package pin diagram:

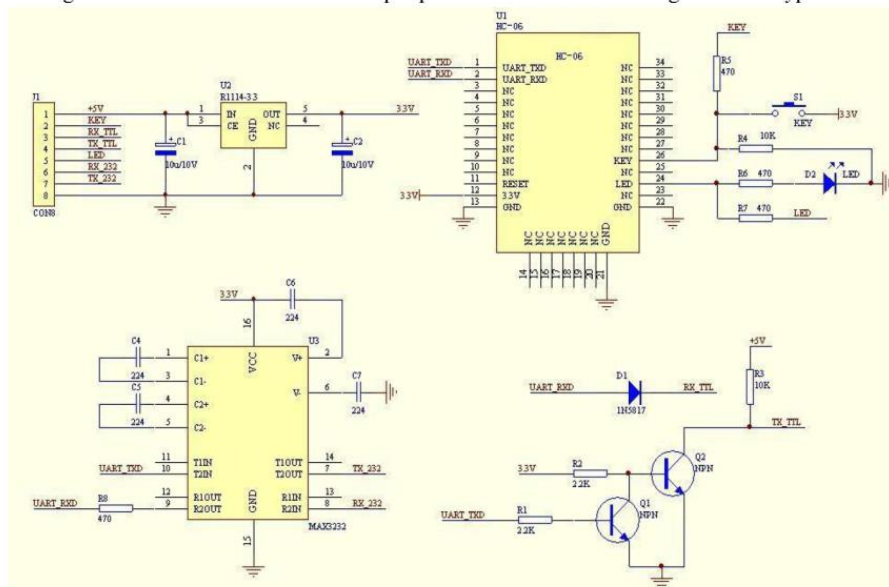


The old customer please refer to (schematics, wiring diagrams, etc.)

This module is for upgrade BCM_LV module version



The figure below shows the core module peripheral circuit schematic diagram of the typical



application

If you use the factory default baud rate, do not want to modify the contents of the baud rate below do not need to care about:

The AT command for the master and slave. When used in pairs, the master and slave can be different baud rate can also transfer data, but the host and the device connected to the host baud rate to be the same, but also slave and slave devices connected to the same baud rate .

Setting mode:

Initial communication parameters for 9600, N, 8,1, before pairing (pairing indicator flashes) Send to modify the baud rate command

Before sending AT commands to ensure that the hardware is connected as follows:

The eight-pin interface with base plate, the first pin external power supply (3.3 to 5V), the sixth leg connected to the computer COM1 port (DB9 male) pin, pin 7 computer COM1 port pin, the eighth pin is connected to the computer COM1 port 5 feet. Using HyperTerminal or serial debugging assistant to open the COM1 port of the computer, enter the text "AT" to manually send. Special note: master and slave pair can communicate between master and slave baud rate is required to be consistent between master and slave is to take the Bluetooth protocol, rather than serial port protocol.

1, test communications

Send: AT (return OK, one second left and right)

Back: OK

2, change the Bluetooth serial communication baud rate

Send: AT + BAUD1



Back to: OK1200

Send: AT + BAUD2

Back to: OK2400

.....

1 ----- 1200

2 ----- 2400

3 ----- 4800

4 ----- 9600

5 ----- 19200

6 ----- 38400

7 ----- 57600

8 ----- 115200

9 ----- 230400

A ----- 460800

B ----- 921600

C ----- 1382400

Not recommended to use more than 115200 baud rate, signal interference causes the system to instability.

The settings over 115,200 with a computer is not available, use microcontroller programming in higher than 115200 to use this baud rate and re-issue the AT command set low baud rate

AT command set baud rate, the next power do not need to set up and can be powered down to save the baud rate.

3, change the Bluetooth name (February 2008 after 24 new features)

Send: AT + NAMEname

Back to: OKname

Parameter name: To set the current name, the name of the Bluetooth search. 20 characters or less.

Example: Sending AT + NAMEbill_gates

Back OKname

The Bluetooth name changed to bill_gates

The parameters can be powered down to save, simply modify the time. PDA the end refresh can see the Bluetooth name changed.

4, change the Bluetooth pairing password

Send: AT + PINxxxx

Returns: OKsetpin

Parameter xxxx: To set a passcode, 4 bytes, this command can be used from the machine or host.

The slave adapter or mobile phone pops up to enter the pairing password window, then manually enter this parameter

The number can be connected to the slave. Host in the main Bluetooth module connected digital camera, digital camera from the machine, find the pairing password of the camera, and then set up the White Bluetooth module, the master Bluetooth module can be.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Saturn Data, Complex Solution for Industrial Automation, <http://www.saturn-data.com/eng/press/news/0/10/>, fecha de consulta Julio 2015.

[2] Luchemos Org, Efectos del alcohol en la conducción, <http://www.luchemos.org.ar/revistas/articulos/rev31/pag02.pdf>, fecha de consulta Julio 2015.

[3] Wikipedia, Control de Alcholemia, https://es.wikipedia.org/wiki/Control_de_alcholemia, fecha de consulta Julio 2015.

[4] ANT, Código Orgánico Integral Penal, <http://www.ant.gob.ec/index.php/descargable/file/2424-codigo-organico-integral-penal>, fecha de consulta Julio 2015.

[5] Correlación, Manual de Correlación Minitab <http://www.monografias.com/trabajos56/manual-correlacion-minitab/manual-correlacion-minitab2.shtml>, fecha de consulta Julio 2015.

[6] Arduino CC, arduinoBoardMega2560,

<https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>, fecha de consulta

enero del 2015

[7] Sparkfun, MQ3 Sensor de Gas,

<https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/MQ-3.pdf>, fecha de consulta

Enero 2015.

[8] Cebek componentes y accesorios, Fotorresistencia LDR,

<http://www.electan.com/datasheets/cebek/CE-C2795.pdf>, fecha de consulta

diciembre 2014.

[9] DispMovil, Tipos de Conectividad,

http://dispmovil.blogspot.com/2012/02/dispositivos-moviles_16.html, fecha de

consulta enero del 2015

[10] FISAC ORG, Investigaciones,

<http://www.fisac.org.mx/investigaciones.cfm?id=302>, fecha de consulta Julio

2015.

[11] ARDUINO MEGA 2560, Hoja de Datos,

<http://www.mantech.co.za/datasheets/products/A000047.pdf>, fecha de consulta

Abril 2015

[12] Control de Alcoholemia, Fórmula de Widmark,

https://es.wikipedia.org/wiki/Control_de_alcoholemia, fecha de consulta Abril

2015

[13] Alcohol, Conducción y accidentes de tráfico, Curva de Widmark,

<http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/accidentes/docs/modulo2.pdf>, fecha de

consulta Mayo 2015