


	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 19 de noviembre de 2014

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

JHONATAN BERMEO CHILITO, con C.C. No. 1.081.514.978,

EMANUEL BERMEO CHILITO, con C.C. No. 1.075.219.285,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado **Diseño e implementación de un sistema de monitoreo de flujo de una línea de transporte de crudo y estado de un motor (encendido o apagado) a escala que sean procesados, detectados, visualizados y almacenados mediante la transmisión de datos por una aplicación Android** presentado y aprobado en el año 2014 como requisito para optar al título de **INGENIERO ELECTRONICO**; autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.



GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS

CARTA DE AUTORIZACIÓN







CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 2
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Jonathan Becerra Chilito

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Fernán Becerra Chilito

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Diseño e implementación de un sistema de monitoreo de flujo de una línea de transporte de crudo y estado de un motor (encendido o apagado) a escala que sean procesados, detectados, visualizados y almacenados mediante la transmisión de datos por una aplicación Android

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
BERMEO CHILITO	EMANUEL
BERMEO CHILITO	JHONATAN

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
QUINTERO POLANCO	JESUS DAVID

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MARTINEZ BARRETO	GERMAN EDUARDO
MOLINA MOSQUERA	JOHAN JULIAN





PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO ELECTRONICO

FACULTAD: INGENIERIA

PROGRAMA O POSGRADO: INGENIERIA ELECTRONICA

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2014 NÚMERO DE PÁGINAS: 45

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						 ISO 9001 SC 7384-1	 GP 205-1	 CERTIFIED iNet MANAGEMENT SYSTEM CO-SC 7384-1
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO								
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3		

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas_X_ Fotografías_X_ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___ Láminas___
Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros___

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: **Microsoft Word**

PAL






PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Sistemas de comunicación</u>	<u>Communication system</u>	6. <u>Base de datos</u>	<u>Database</u>
2. <u>Transmisión de datos</u>	<u>Data transmission</u>	7. <u>Tarjeta Arduino</u>	<u>Arduino Card</u>
3. <u>Aplicación Móvil</u>	<u>Mobile application</u>	8. <u>Módulo Bluetooth</u>	<u>Bluetooth Module</u>
4. <u>Sistema de monitoreo</u>	<u>Monitoring system</u>	9. <u>Flujo</u>	<u>Flow</u>
5. <u>Motor</u>	<u>Motor</u>	10. <u>Rpm</u>	<u>Rpm</u>

ABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Con este trabajo se diseñó e implementó un sistema de comunicación para la transmisión de datos, el cual censa el flujo a través de una tubería y las revoluciones por minuto de un motor (rpm), los datos adquiridos de dichas mediciones fueron transmitidos a un dispositivo móvil con tecnología Android para lo cual se desarrolló una aplicación que visualizara y almacenara dichos datos en tiempo real en una base de datos. Este sistema presentó gran versatilidad, facilidad de operación y manejo en la comunicación para la toma de datos en tiempo real para elaborar un registro de la actividad realizada durante la operación. Finalmente se demostró que el desarrollo de aplicaciones móviles hacen más cómodo y práctico el diario vivir de los seres humanos, que son herramientas de desarrollo en auge, que permite implementarse exitosamente en muchos sectores, en este caso se usó para una aplicación de carácter comercial mostrando el potencial de esta tecnología y su enorme aplicabilidad dentro de la sociedad.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						   
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

This work was designed and implemented a communication system for the transmission of data, which takes a census flow through a pipe and the rpm of a motor (rpm), the data acquired from these measurements were transmitted to a device Android mobile technology for which an application to visualize and will store the data in real time on a database developed. This system showed great versatility, ease of operation and handling communication for data collection in real time to produce a record of the work carried out during the operation. Finally it was shown that the development of mobile applications become more comfortable and practical daily life of human beings, who are development tools booming, allowing successfully implemented in many sectors, in this case it was used for an application of commercial showing the potential of this technology and its vast applicability within society.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Jesús David Quintero Polanco

Firma:

Nombre Jurado: German Eduardo Martínez Barreto

Firma:

Nombre Jurado: Johan Julián Molina Mosquera

Firma:

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE FLUJO
DE UNA LÍNEA DE TRANSPORTE DE CRUDO Y ESTADO DE UN MOTOR
(ENCENDIDO O APAGADO) A ESCALA QUE SEAN PROCESADOS,
DETECTADOS, VISUALIZADOS Y ALMACENADOS MEDIANTE LA
TRANSMISIÓN DE DATOS POR UNA APLICACIÓN ANDROID**

EMANUEL BERMEO CHILITO

Código: 2006262494

JHONATAN BERMEO CHILITO

Código: 2008173527

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
NEIVA – HUILA
2014**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE FLUJO
DE UNA LÍNEA DE TRANSPORTE DE CRUDO Y ESTADO DE UN MOTOR
(ENCENDIDO O APAGADO) A ESCALA QUE SEAN PROCESADOS,
DETECTADOS, VISUALIZADOS Y ALMACENADOS MEDIANTE LA
TRANSMISIÓN DE DATOS POR UNA APLICACIÓN ANDROID**

**EMANUEL BERMEO CHILITO
JHONATAN BERMEO CHILITO**

**Trabajo de grado para optar al título de:
Ingeniero Electrónico**

Director:

**JESÚS DAVID QUINTERO POLANCO, M. Eng.
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
NEIVA – HUILA
2014**

Nota de Aceptación

El trabajo de grado titulado “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE FLUJO DE UNA LÍNEA DE TRANSPORTE DE CRUDO Y ESTADO DE UN MOTOR (ENCENDIDO O APAGADO) A ESCALA QUE SEAN PROCESADOS, DETECTADOS, VISUALIZADOS Y ALMACENADOS MEDIANTE LA TRANSMISIÓN DE DATOS POR UNA APLICACIÓN ANDROID” presentado por los estudiantes JHONATAN BERMEO CHILITO Y EMANUEL BERMEO CHILITO, para optar al título de ingeniero electrónico, fue revisado por el jurado y calificado como:

APROBADO.

Firma del presidente del jurado

Firma del primer jurado

Firma del segundo jurado

Neiva, Agosto 28 de 2014

DEDICATORIA

Primordialmente, debemos mencionar que le dedicamos este trabajo a DIOS por darnos la oportunidad de terminar esta etapa de nuestras vidas con éxito, por colmarnos de serenidad y paciencia ante las peores circunstancias y por ultimo pero no menos importante, por rodearnos de personas maravillosas.

Les dedicamos con mucho amor y gratitud a todas esas personas importantes de nuestras vidas que nos apoyaron en el camino recorrido para lograr que nuestra meta se cumpliera.

JHONATAN BERMEO CHILITO

EMANUELL BERMEO CHILITO

AGRADECIMIENTOS

Con cariño y afecto les estamos enormemente agradecidos a todas aquellas personas que estuvieron a nuestro lado, que nunca dejaron de creer en nosotros, que no cerraron sus puertas y nos tendieron no solo una mano sino ambas. Gracias a ustedes y sus bendiciones.

Agradecemos:

A nuestros Padres Absalón Bermeo Álvarez y Yineth Chilito Bermeo, por su interés de forjarnos una educación, por la preocupación del día a día y ahora es cuando se ve reflejado su esfuerzo emprendido hace ya muchos años.

A ustedes no solo les debemos la vida sino lo que somos ahora, los queremos.

A nuestro profesor Jesús David Quintero, por haber aceptado el ser nuestro director y apoyarnos, orientarnos y dedicarle tiempo a la realización de nuestro proyecto, que sin su ayuda no hubiese sido posible.

Sus bendiciones.

Finalmente a la Universidad Surcolombiana, por brindarnos durante todos estos años su espacio para el aprendizaje para el desarrollo de nuestro aprendizaje y explotación de nuestras capacidades.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS	7
2.1 OBJETIVO GENERAL	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
3. ALCANCE Y LIMITACIONES	8
4. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	10
5. ESTADO DEL ARTE	12
5.1 EL ADK DE GOOGLE.....	12
5.2 DRON HECHO CON ARDUINO Y CONTROLADO POR ANDROID	12
5.3 CASA DOMÓTICA CON ARDUINO Y ANDROID	13
6. MARCO TEÓRICO.....	14
6.1 SISTEMA OPERATIVO ANDROID	14
6.1.2 Tipos de sistema operativo Android	14
6.1.2.1 Cupcake: Android Versión 1.5.....	14
6.1.2.2 Donut: Android Versión 1.6.	14
6.1.2.3 Froyo: Android Versión 2.2.	15
6.1.2.4 Ginger Bread: Android Versión 2.3.	15
6.1.2.5 Honey Comb: Android Versión 3.0/3.4.....	15
6.1.3 Kernel de Linux.....	15
6.1.4 Características de Android.....	16
6.1.5 Arquitectura Android.	16
6.1.6 Actividades.	16
6.2 TARJETA DE CONECCION DE NODOS	17
6.3 DISPOSITIVO MÓVIL.....	18
6.4 APP INVENTOR EL PROGRAMA PARA DESARROLLO SU APLICACIÓN ..	18
6.5 INTERFAZ DEL USUARIO	19
6.6 UTF-8	19
7. METODOLOGÍA	20

7.1 TIPO DE ESTUDIO.....	20
7.2 DISEÑO.....	20
7.3 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA	24
7.4 DESARROLLO DE LA PROGRAMACION.....	25
8. RESULTADOS	27
8.1 PROTOTIPO FINAL DEL SISTEMA	27
8.2 DISEÑO FINAL DEL SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR	28
8.3 INTERFAZ GRÁFICA Y VISUALIZACIÓN	29
8.3.1 Manuel Del Usuario.	29
8.4 MEDICION DEL FLUJO Y DE LA VELOCIDAD DEL MOTOR.....	38
8.4.1 Medición del flujo.....	38
8.4.2 Medición de la Velocidad del Motor.....	39
8.5 VISUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALERTA EN EL MÓVIL	40
9. CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Aplicación Inclass	11
Ilustración 2: El ADK de Google en un Arduino UNO	12
Ilustración 3: Dron con Arduino	13
Ilustración 4: Pila de Actividades Android	16
Ilustración 5: Ciclo de vida de una actividad	17
Ilustración 6: Tarjeta Arduino	18
Ilustración 7: Elementos a utilizar en el sistema para el diseño del prototipo.....	21
Ilustración 8: Diseño del sistema de control del motor	23
Ilustración 9: Visualización App inventor	25
Ilustración 10: Visualización desarrollo de la programación	26
Ilustración 11: Prototipo final del sistema	27
Ilustración 12: Diseño Final del sistema de control del motor.....	28
Ilustración 13: Interfaz Grafica	29
Ilustración 14: Interfaz para crear usuarios paso 1	30
Ilustración 15: Interfaz para crear usuarios paso 2	30
Ilustración 16: Interfaz para crear usuarios paso 3	31
Ilustración 17: Interfaz para crear usuarios paso 4	31
Ilustración 18: Interfaz para Sincronización.....	32
Ilustración 19: Interfaz para crear números.....	33
Ilustración 20: Interfaz lista de números.....	33
Ilustración 21: Interfaz Datos del sistema	34
Ilustración 22: Interfaz base de datos	35
Ilustración 23: Interfaz base de datos 2.....	43
Ilustración 24: Interfaz para visualizar el estado del motor.....	36
Ilustración 25: Interfaz estado del motor	37
Ilustración 26: Interfaz control del sistema.	37
Ilustración 27: Medición del flujo.....	39
Ilustración 28: Medición de Velocidad del Motor.....	40
Ilustración 29: Interfaz visualización de errores del sistema.....	41

INTRODUCCIÓN

El poder encender y apagar las luces de una casa son condiciones mínimas que un dispositivo móvil le permite a la gente hacer, debido a sus múltiples aplicaciones que les sirve para mejorar las condiciones y el nivel de vida contribuyendo al ahorro en tiempo y comodidad que puede tener cada usuario que adquiera este servicio por que puede tener el control de las bombillas que están prendidas sin necesidad de ir hasta el interruptor a hacerlo.

La gran mayoría de las aplicaciones son desarrolladas con diversos programadores como Eclipse, Android estudio, App Inventor entre otros que son posteriormente ejecutadas en un diferentes dispositivos móviles.

El presente Trabajo de Grado incluye la información relacionada con el desarrollo llevado a cabo en torno al tema del diseño e implementación de un sistema móvil sobre la plataforma Android para Monitorear remotamente el flujo de una tubería y el estado de un motor de una manera fácil y cómoda a través de una aplicación Android.

Definitivamente, los dispositivos móviles se convirtieron en una herramienta de trabajo en el mundo empresarial y social. Los motivos son varios: Nos permite acceder a la información que requiramos en cualquier lugar y momento; el ahorro de tiempo, y la mejora en la eficiencia y productividad de los empleados y la compañía ^[12].

La finalidad de este proyecto es hacer un sistema de comunicación remota a través de la tecnología móvil, desarrollando una aplicación móvil que nos ayude a que estos datos sean visualizados y posteriormente almacenados en una base de datos desarrollada para tal propósito con el fin de obtener remotamente si hay flujo en la tubería y el estado de un motor.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El crecimiento de la industria petrolera genera aumento en la demanda de bienes y servicios petroleros y crecimiento del presupuesto para la inversión en infraestructura.

La industria petrolera colombiana está viviendo un momento de crecimiento sin precedentes. Este excelente momento viene acompañado de significativas inversiones en exploración, producción, transporte y refinanciación, que aumentará la demanda de bienes y servicios petroleros, tales como los servicios de transporte, entre otros más^[1].

La necesidad de nuevas y diferentes tecnologías aplicadas en este campo se han hecho evidentes un ejemplo de esto se ha dado en los sistemas de comunicación para la transmisión de datos en los campos de la industria petrolera puesto que la transmisión de datos se hace por medio de cables y requieren de una actualización de su transmisión con el fin de mejorar el problema de cableado fijo, y los costos, movilidad y tiempo afirmo un grupo de ingenieros de electrónicos del área de comunicaciones de la empresa MECÁNICOS Y ASOCIADOS (MASA) liderados por el ingeniero Rafael Charry Supervisor del área de comunicación e instrumentación luego de un estudio realizado por estos en marzo de 2012 por un pedido de ECOPETROL a MECÁNICOS.

Es así como la tecnología Android que es una plataforma móvil, que incluye un sistema operativo móvil basado en Linux, junto con un conjunto de aplicaciones middleware^[2] y aplicaciones nativas llega a nuestro caso de desarrollo de nuevas tecnologías. Está enfocado para ser utilizado en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes, tabletas, Google TV y otros dispositivos^[3]. Este desarrollado por la open Handset Alliance, la cual es liderada por Google. Este sistema por lo general maneja aplicaciones descargadas desde Google Play, aunque pueden ser instaladas por otros medios.

Tiene una gran comunidad de desarrolladores escribiendo aplicaciones para extender la funcionalidad de los dispositivos. A la fecha, se han sobrepasado las 700.000 aplicaciones (de las cuales, dos tercios son gratuitos) disponibles para la tienda de aplicaciones oficial de Android: Google Play, sin tener en cuenta aplicaciones de otras tiendas no oficiales para Android, como pueden ser la AppStore de Amazon o la tienda de aplicaciones Samsung Apps de Samsung^{[4][5]}.

Google Play en la tienda de aplicaciones en la línea administrada por Google, aunque existe la posibilidad de obtener software externamente. Los programas están escritos en el lenguaje de programación java^[6].

La finalidad de este proyecto es hacer un sistema de comunicación remota utilizando tecnología móvil y que los datos sean visualizados y posteriormente almacenados en una base de datos por una aplicación Android desarrollada para tal propósito con el fin de obtener remotamente medidas de flujo y/o estado de un motor (encendido o apagado).

No se busca afirmar que este sistema de comunicación sea mejor en estos procesos lo que se busca es implementar nuevas tecnologías y de estar siempre a la vanguardia de nuevos procesos de la actualidad. El desempeño depende de las condiciones del entorno y estado de los instrumentos que se van a adoptar. Este sistema presenta gran versatilidad y facilidades de operación y manejo en la comunicación para la toma de datos en tiempo real para elaborar un registro de la actividad realizada durante la operación.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un sistema de comunicación para la transmisión de datos, el cual estará monitoreando el flujo a través de una tubería y las revoluciones por minuto de un motor (rpm), los datos adquiridos de dichas mediciones serán transmitidos a un dispositivo móvil con tecnología Android para él se desarrollara una aplicación, la cual visualizara y almacenara dichos datos en tiempo real en una base de datos. Este proyecto se realizara a escala para la empresa Masa (Mecánicos Asociados) buscando economía en su desarrollo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Diseñar e implementar una comunicación remota de los datos obtenidos por los sensores mediante una tarjeta Arduino bluetooth, que posteriormente serán leídos por un dispositivo móvil, utilizando el protocolo UTF-8.
- ❖ Diseñar una aplicación móvil basada en plataforma Android la cual visualizara el estado del motor y el flujo de la línea.
- ❖ Mejorar el tiempo para la toma y registro de datos de las variables ya establecidas en tiempo real, utilizando sensores de flujo G1/2 y Optoacoplador.
- ❖ Evaluar el correcto funcionamiento del sistema de comunicación, monitoreo y registro de variables de flujo y rpm dentro del sistema para conocer y detectar un buen funcionamiento de este.
- ❖ Mantener un constante monitoreo sobre el sistema de almacenado, donde se guardaran las muestras en una base de datos.
- ❖ Validar los datos obtenidos en la aplicación desarrollada como instrumento virtual para el dispositivo.

ALCANCE Y LIMITACIONES

Con el desarrollo de este proyecto los alcances y limitaciones del presente estudio, son los siguientes:

- ❖ SOⁱ Android 2.3 o superior
- ❖ Pantalla con una resolución de 480*800
- ❖ Procesador 1 GHZ
- ❖ RAM 512 MB
- ❖ 10 MB libres en memoria de almacenamiento
- ❖ Plan de datos con navegación a internet
- ❖ Soporte OpenGLⁱⁱ ES 2.0

La aplicación funcionará bajo el sistema operativo Android en dispositivos móviles que cuenten con los anteriores requerimientos mínimos.

El usuario accederá a la aplicación desde la PlayStoreⁱⁱⁱ de Google, una vez allí buscare la aplicación llamada Ch² donde podrá descargarla.

Respecto a los objetivos, es preciso señalar las siguientes limitaciones y alcances:

Objetivo general:

Fue necesario hacer un prototipo a escala de una línea de flujo de agua constante donde se instaló el sensor G1/2 que detecta y transmite vía inalámbrica si hay paso de flujo al dispositivo móvil con sistema operativo Android, con la ayuda de una tarjeta Arduino y el desarrollo de la aplicación utilizando el App Inventor, donde se llevó acabo la comunicación, visualización y almacenamiento de los datos proporcionados por el sistema utilizado.

Objetivos específicos:

1. La comunicación del sistema con el dispositivo se llevó a cabo utilizando el sensor G1/2 de flujo de 1~30 L/min, funciona con 5V-24V, diámetro externo de 20mm y la tarjeta Arduino bluetooth los cuales fueron leídos y almacenados por la aplicación previamente instalada en el dispositivo móvil empleado.
2. Fue preciso utilizar el App Inventor para desarrollar la aplicación requerida que visualizara los datos arrojados por los sensores que están previamente instalados en el sistema empleado.

ⁱ Abreviatura para Sistema Operativo que será usada en algunas partes de este documento. (Nota de los autores).

ⁱⁱ Estándar que define un lenguaje multiplataforma para gráficos 2D y 3D. (Nota de los autores).

ⁱⁱⁱ Tienda de aplicaciones de Google en Internet para dispositivos Android. (Nota de los autores).

3. Es necesario trabajar con el sensor de flujo de agua G1/2, la medición de las revoluciones por minuto (RPM) del motor la realizamos con un Optoacoplador de Herradura el cual cada vez que el motor realizaba una vuelta el sensor realizaba dicha medición y la transformaba en RPM.
4. Se hizo necesario contar con el correcto funcionamiento de todos los instrumentos empleados en el sistema, ya contando con esto se tomaron los datos necesarios realizando dicha toma y almacenamiento de datos varias veces para garantizar que las lecturas obtenidas fueran correctas, y con ello garantizar que el sistema este de la mejor manera y funcionando perfectamente.
5. La implementación del aplicativo, se debe realizar un test para probar la aplicación en diferentes dispositivos con Android, detectando posibles fallos, debido a la variedad de hardware. La intención es que puedan ser corregidos antes de que la App^{iv} sea publicada en la PlayStore de Google, donde podrá ser descargada desde cualquier equipo con Android y el hardware requerido para su ejecución.

^{iv} Aplicación diseñada para ayudar al usuario en tareas específicas (Nota de los autores).

3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Las tecnologías utilizadas en los diferentes campos de la industria petrolera ve la necesidad de estar a la par de las diferentes industrias del mundo moderno. Los sistemas de comunicación que hacen parte de esta industria no son la excepción, las ventajas y desventajas de una transmisión de datos utilizando tecnología Android con dispositivos móviles enseña que dicha comunicación es más sencilla y útil para estar en tiempo real y remotamente comunicados y sobre todo enterados de lo que ocurra en el proceso sin necesidad de estar directamente en el medio. Esta tecnología es más rápida en su instalación^[7]. Es así como se ve la necesidad de desarrollar una aplicación por medio de una plataforma Android, buscando mejorar el método actual de comunicación.

A través de este sistema de comunicación remota donde se puede utilizar la aplicación en empresas como ECOPETROL, ECAPETROL, entre otras se verán beneficiadas en la actualización del proceso, ahorro de costos, infraestructura y espacio ya que al ser una red inalámbrica la comodidad que ofrece es muy superior a las redes cableadas por realizar su comunicación por vía inalámbrica con esto cualquiera que tenga accesos a un teléfono móvil con tecnología Android y tenga la aplicación desarrollada puede estar enterado de lo que ocurre en el proceso en tiempo real. Con este sistema se reducirá espacios de infraestructura y evita a todo un proceso de implementación que puedan causar posibles daños en otros equipos que entren en operación simultáneamente.

La tecnología Android ha venido incursionando en nuestra sociedad, dándonos versatilidad en nuestros dispositivos móviles. El anuncio del sistema Android se realizó el 5 de noviembre de 2007 junto con la creación de la Open Handset telecomunicaciones dedicadas al desarrollo de estándares abiertos para dispositivo móviles^{[8][9]}. Google liberó la mayoría del código de Android bajo la licencia Apache, una licencia libre y código abierto^[10].

Tanto el nombre Android (Androide en español) como Nexus One hacen alusión a la novela de Philip K. Dick ¿sueñan los Androides con ovejas eléctricas?, que posteriormente fue adaptada al cine como Blade Runner. Tanto el libro como la película se centran en un grupo de Androides llamados replicantes del modelo Nexus 6^[11].

Se encuentran una serie de aplicaciones que se desarrollan en plataforma Android, ejemplo de esto es la aplicación Aldiko en la cual podemos utilizar el dispositivo móvil en una especie de e-book, da la opción de leer nuestras novelas, también se puede consultar pdf's, e incluso se logran descargas de nuevos libros a la biblioteca personal.

Por su parte se encuentra en el mercado una aplicación con una interfaz sencilla y agradable para una mejor lectura llamada Inclass que es una aplicación creada por los hermanos peruanos Emerson y Amadeud Maica.

Estos jóvenes estudiantes de la universidad de San Francisco, se hicieron conocidos a finales de 2010 cuando presentaron esta aplicación que “permite organizar tu tiempo, administrar tus tareas, grabar la clase, tomar apuntes y compartirlas con otros usuarios de la aplicación”. Según Emerson, Inclass ha sido descargada más de 500 mil veces. No existen antecedentes de investigación e implementación de un sistema a fin al que pesamos desarrollar, la mayoría de las aplicaciones han sido desarrolladas sin ninguna base investigativa y en Colombia el tema no tiene ningún antecedente, a nivel mundial estos desarrollos se manejan con muchas restricciones por parte de sus programadores^[12].

Ilustración 1: Aplicación Inclass



FUENTE: Elbloddelosperidistas

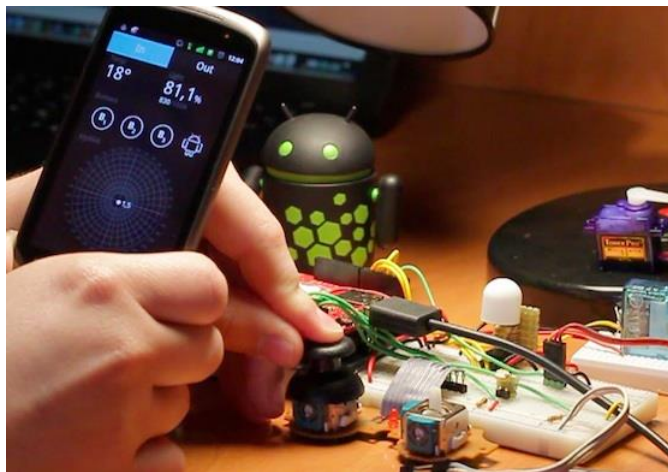
4. ESTADO DEL ARTE

En el mundo entero se han venido haciendo investigaciones y desarrollando estudios y aplicaciones móviles por empresas y universidades respecto a la comunicación wifi o bluetooth que se realizan entre una tarjeta Arduino y un dispositivo móvil, entre ellas se pueden mencionar a:

5.1 EL ADK DE GOOGLE

Hace unos días se presentaba en el blog el ADK de Google, una plataforma que permite la comunicación entre terminales Android y Arduino. Hoy se tiene una primicia. Se puede ver por internet como se consigue hacer funcionar el ADK en un Arduino con una USB Host Shield controlando algún servo o LED^[13].

Ilustración 2: El ADK de Google en un Arduino UNO



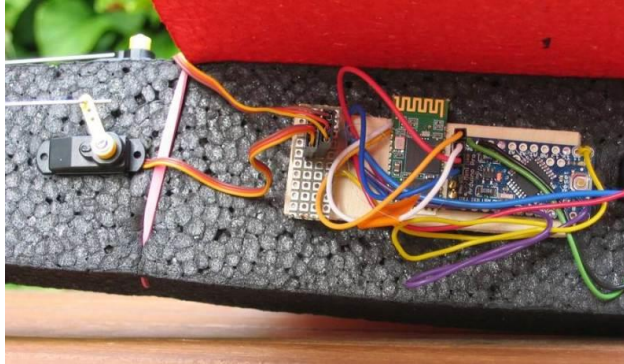
FUNTE: blog.bricogeek

5.2 DRON HECHO CON ARDUINO Y CONTROLADO POR ANDROID

Este proyecto presenta un aeroplano de juguete el cual se puede controlar de manera remota.

El sistema se vale de un sistema mecánico relativamente simple, que es controlado por la placa de Arduino que a su vez recibirá instrucciones desde un Smartphone, Tablet o PC que pueda conectarse mediante Bluetooth^[14].

Ilustración 3: Dron con Arduino



FUENTE: Gizmologia

5.3 CASA DOMÓTICA CON ARDUINO Y ANDROID

El proyecto es el de una **casa domótica eficiente**. Este proyecto consta de 2 partes:

Parte de **electrónica**:

Consta de varios circuitos que controlan el sistema ejemplo de ellos el control de un toldo, control de una persiana, control de acceso a la vivienda mediante una huella dactilar, registro del consumo eléctrico de toda la vivienda y regulación de un fluorescente mediante el protocolo de comunicaciones I2C. Para controlar todo este hardware hemos utilizado el módulo **WIFLY RN-XV**, el shield de **Arduino** y la placa **Arduino Uno**.

Parte de informática:

En esta parte, han intervenido compañeros informáticos que han desarrollado una magnífica aplicación capaz de comunicar una **Tablet Android** con el módulo wifi **wifly rn-xv** y de esta manera controlar cada de una de las cargas anteriores [15].

5. MARCO TEÓRICO

El sistema operativo Android es un sistema operativo hecho para dispositivos móviles. Utiliza un código abierto como el Kernel de Linux, este código abierto se usa para que los componentes de Android, la máquina Dalvik, las librerías y las aplicaciones se puedan ejecutar en un entorno estándar.

5.1 SISTEMA OPERATIVO ANDROID

Es sistema operativo para dispositivos móviles como por ejemplo las Tablet, celulares, PDA, entre otros; fue desarrollado por Google y es de código abierto para que cualquier persona que desee utilizarlo y trabajarlo pueda descargar su código fuente además que se puede modificar según lo que necesitemos.

6.1.2 Tipos de sistema operativo Android. El sistema operativo Android, ha evolucionado de manera constante al igual que lo hacen los móviles, hecho que provoca que se lancen al mercado constantemente diferentes versiones desde la 1.0 hasta la reciente 4.1.

6.1.2.1 Cupcake: Android Versión 1.5. Cuenta con Widgets^v, el teclado QWERTY^{vi} virtual, es decir se puede copiar y pegar, podemos grabar videos y si es necesario los podemos subir a internet de manera directa.

6.1.2.2 Donut: Android Versión 1.6. Contiene una mejoría en 3 aspectos esenciales la primera es la interfaz de la cámara, la segunda la búsqueda por voz y por ultimo navegación en Google Maps^{vii}.

^v Herramientas visuales que se colocan en el escritorio de Android para una determinada función. (Nota de los autores).

^{vi} Distribución más común para un teclado. (Nota de los autores).

^{vii} Aplicación de mapas de Google. (Nota de los autores).

6.1.2.3 Froyo: Android Versión 2.2. Esta versión incluye hotspot Wifi^{viii}, la capacidad de almacenamiento de la memoria es mucho mejor, además es más veloz y cuenta con Microsoft Exchange y video-llamada.

6.1.2.4 Ginger Bread: Android Versión 2.3. Contiene mejoras en el tiempo de descarga de la batería, contiene aplicaciones para vídeo online, e incluye soporte para pagos mediante el chip NFC^{ix}.

6.1.2.5 Honey Comb: Android Versión 3.0/3.4. Cuenta con mejoras específicamente o esencialmente en Tablet, integra Dolphin^x, con esto podemos cambiar de aplicación y dejar las demás en espera una columna.

6.1.3 Kernel de Linux. El núcleo del sistema operativo Android es un kernel Linux versión 2.6, similar al que puede incluir cualquier distribución de Linux, como Ubuntu, solo que adaptado a las características del hardware en el que se ejecutará Android, normalmente, un Smartphone. Proporciona una capa de abstracción para los elementos hardware a los que tienen que acceder las aplicaciones. Esto permite que se pueda acceder a esos componentes sin necesidad de conocer el modelo o características precisas de los que están instalados en cada teléfono. De esta forma, si una aplicación necesita, por ejemplo, la brújula, podrá utilizar la que incluya el teléfono, sea cual sea. Para cada elemento hardware del teléfono existe un controlador (o driver) dentro del kernel que permite utilizarlo desde el software^[16].

^{viii} Brinda la posibilidad de crear un punto de acceso inalámbrico con el celular para compartir Internet con otros dispositivos. (Nota de los autores).

^{ix} Near Field Communication, es un chip de transmisión inalámbrica de alta frecuencia a distancias muy cortas. (Nota de los autores).

^x Popular navegador para Android. (Nota de los autores).

6.1.4 Características de Android. El sistema operativo Android una el kernel de Linux para interactuar y extraer de alguna manera todo lo del hardware, es decir, el kernel se usa para que los componentes de Android, la máquina Dalvik, las librerías y las aplicaciones se ejecuten sobre un entorno estándar el cual no va depender del hardware.

6.1.5 Arquitectura Android. En el sistema operativo Android los usuarios cuentan con la siguiente estructura: se cuenta con aplicaciones de mapa, calendarios, correos electrónicos, internet, servicio de mensajería MSN etc. Cada una de las aplicaciones se puede instalar e desinstalar, cuentan con información de su peso y su funcionalidad.

6.1.6 Actividades. Se define como una ventana mediante la cual se hace la interfaz gráfica al usuario, permitiendo la comunicación entre la aplicación y este (Báez, 2007). Los elementos se guardan en ficheros XML, que contiene los elementos en la pantalla (layout), los botones, los textos, los checkbox y demás elementos, almacenándose en ./res/layout, para ser tratados en la clase NameActivity.class^[17].

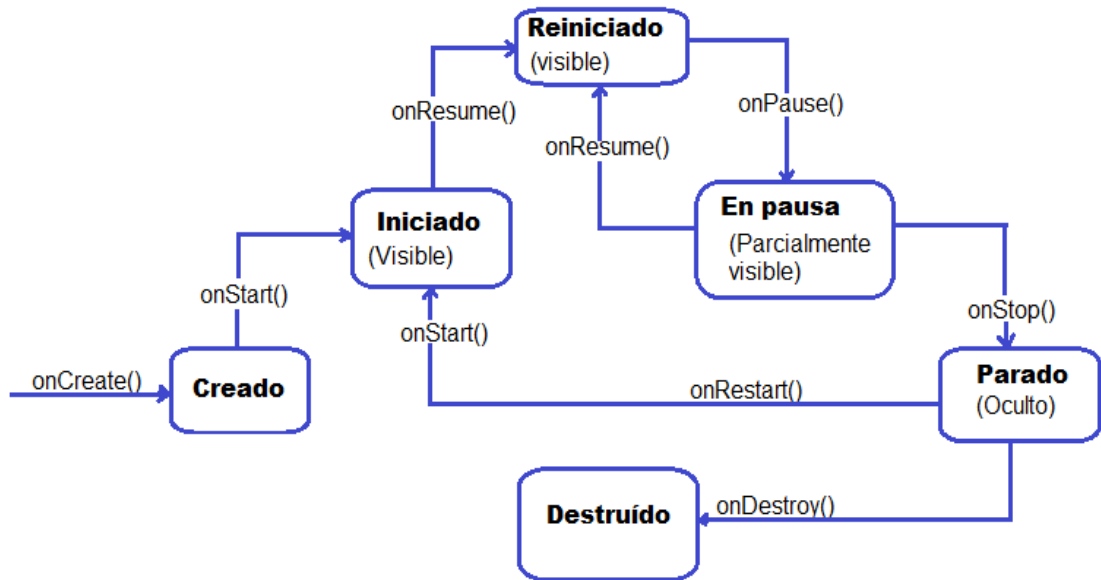
Ilustración 4: Pila de Actividades Android



Fuente: laccei.org/LACCEI2013Cancun/RefereedPapers/RP060.pdf

La Ilustración 2, En esta ilustración vemos el orden en que se requieren cada una de las actividades y a su vez se va formando la pila, de ellas una detrás de la otra, las cuales se van terminando cuando la de encima a finalizado o cuando el sistema las destruye por necesidad de memoria.

Ilustración 5: Ciclo de vida de una actividad



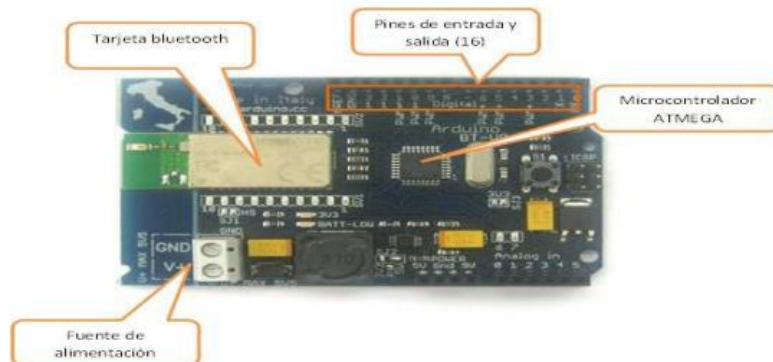
Fuente: laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP060.pdf

En la Ilustración. 5, se muestra los diferentes métodos por los cuales puede pasar una actividad el cual en primer lugar se crea, después se inicia, posteriormente se hace un resumen, luego una pausa y finalmente un pare, para luego dar nuevamente inicio a todo.

5.2 TARJETA DE CONEXIÓN DE NODOS

La tarjeta Arduino es una tarjeta programable. Con ella podemos realizar la conexión y la programación entre la aplicación desarrollada en nuestro móvil o pc y el sistema que trabajemos para tal causa. Cuenta con comunicación serial con pines digitales o (RX), (TX), USB y controladores, con 16 pines de entrada y salida, uso de tecnología Bluetooth. En cuanto a la programación esta se realiza con el software Arduino, en este caso utilizamos el App Inventor, tiene un entorno con editor de texto para escribir código, una área de mensajes, consola de texto, barra con botones de funciones.

Ilustración 6: Tarjeta Arduino



Fuente: laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP060.pdf

En la ilustración 6, al lado izquierdo en la parte inferior se encuentra la fuente de alimentación, en la parte superior la tarjeta bluetooth, hacia la derecha los pines digitales para control de entradas y salidas y en el centro el micro controlador.

5.3 DISPOSITIVO MÓVIL

Un dispositivo móvil se puede utilizar para diferentes cosas, según la necesidad de la persona en este proyecto y para el desarrollo de la aplicación se utiliza para ejecutar las aplicaciones realizadas en Android y él envió de las señales a la tarjeta Arduino para el encendido y apagado del motor, y a su vez para estar al tanto de las actividades o anomalías que puedan llegar a suceder en el sistema que son reportados por un mensaje de texto.

5.4 APP INVENTOR

Software de programación orientado a los eventos, de forma visual, permitiéndole al usuario elaborar aplicaciones para Android mediante el entrelazado de bloques, hecho en Java, diseñada por Google, disponible en la Web de entorno online de forma gratuita. (Massachusetts, 2012) Requiere para su funcionamiento la instalación del JDK versión 7 y del entorno App inventor. App Inventor es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android. Para desarrollar aplicaciones con App Inventor sólo necesitas un navegador web y un teléfono o Tablet Android (si no lo tienes podrás probar tus aplicaciones en un emulador). App Inventor se basa en un servicio web que te permitirá almacenar tu trabajo y te ayudará a realizar un seguimiento de sus proyectos^[18].

6.5 INTERFAZ DEL USUARIO

En la interfaz de usuario es donde interactúan la persona y dispositivo. A través de ella podemos acceder a todas las funciones disponibles que se observan en la pantalla que es por donde se ve todo. Es muy importante conseguir que el manejo sea intuitivo y sencillo, y que el aspecto visual sea atractivo.

6.6 UTF-8

Unicode Transformación Format 8-bit es una codificación de la cual su ancho es cambiante, el cual representa todos los elementos en un mismo conjunto de caracteres. Fue diseñado para la compatibilidad con ASCII UTF-8 es la codificación predeterminada para XML y desde ya hace un par de años se ha convertido en dominante establecido en la Web.

7 METODOLOGÍA

7.1 TIPO DE ESTUDIO

El estudio que se llevó a cabo fue experimental, se trató de diseñar e implementar una aplicación bajo el sistema operativo Android, capaz de tomar medidas de flujo de un sistema el cual se hizo a escala donde se creó un prototipo donde hubiese un constante paso de fluido a través de una tubería para una mayor facilidad y comodidad a la hora de trabajarlo.

7.2 DISEÑO

Al definir ya el estudio a realizar y junto con ello ya establecidos los pasos de la investigación, procedemos a responder de manera práctica y concreta las preguntas de investigación que surgen para el desarrollo del proyecto. Esto implica desarrollar un método de trabajo claro, un diseño de estrategias en caminadas a la búsqueda de un resultado óptimo y aplicarlo al contexto particular del estudio realizado. De tal manera responder de manera adecuada a las preguntas de investigación que surgen en el desarrollo del proyecto.

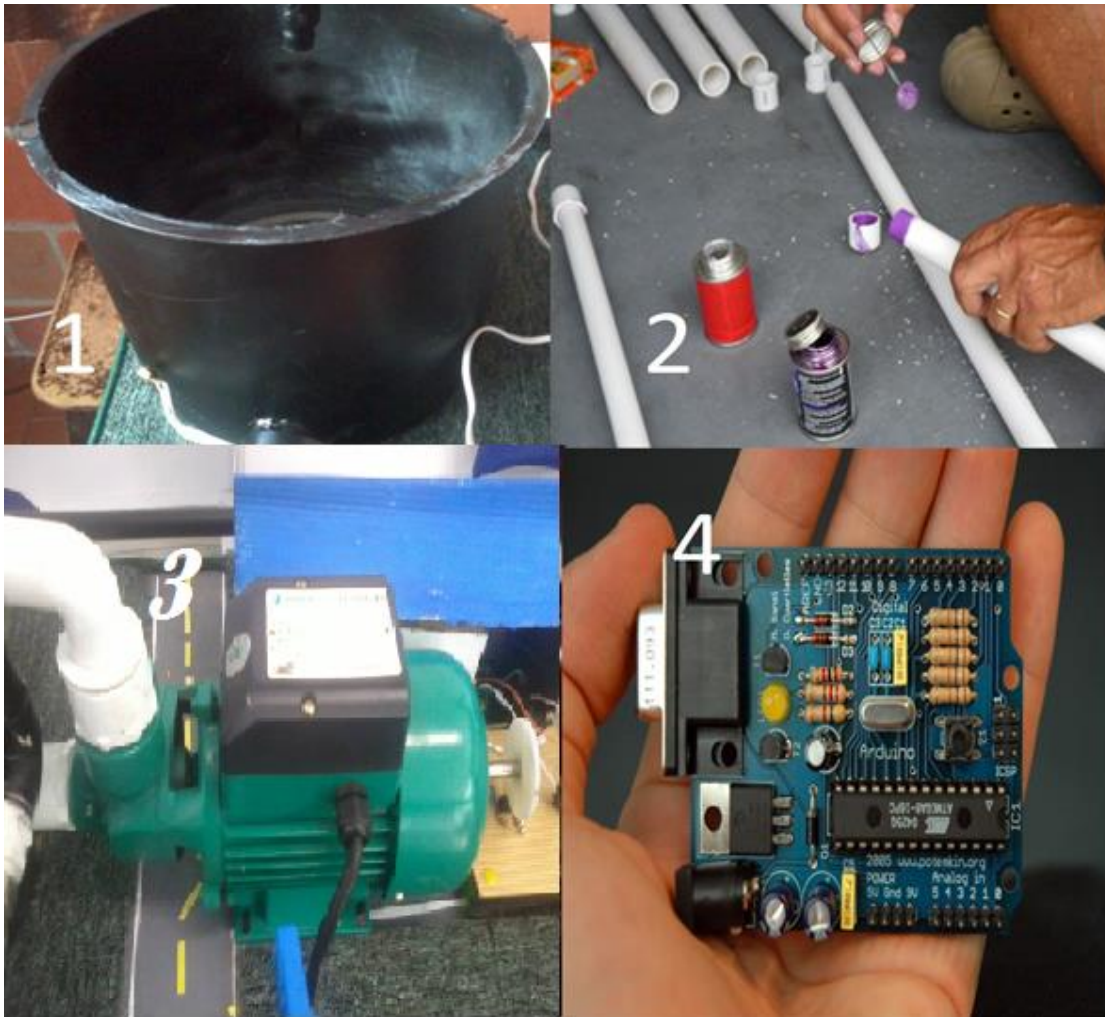
Es claro que en este proyecto el producto esperado es el desarrollo de la aplicación. Teniendo esto en cuenta, se debe apreciar diferentes aspectos claves para lograr esta meta: el tiempo, costos, la calidad del producto esperado y riesgos o contratiempos. Se estableció en un inicio un tiempo en el cual el proyecto estuviese terminado de 6 meses, pero debido a muchas mejoras que se pidieron de último momento y algunos contratiempos este tuvo una duración de 8 meses, tiempo en el cual se terminó de manera satisfactoria cumpliendo a cabalidad con lo requerido y con las mejoras que se pidieron en busca de la excelencia del proyecto realizado.

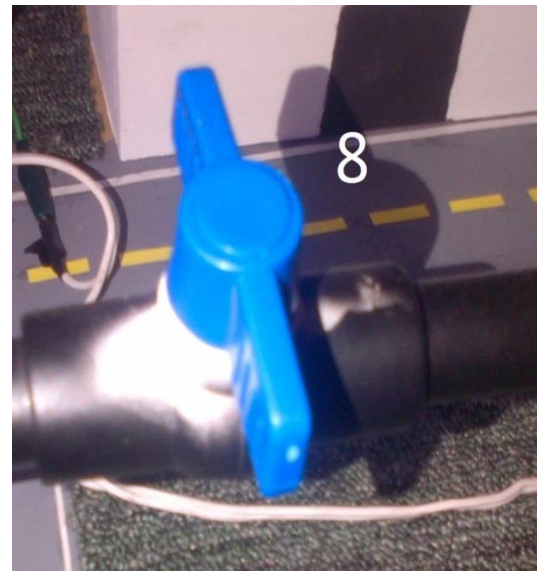
1. Análisis de requisitos
2. Diseño del Sistema
3. Diseño del Programa
4. Codificación
5. Pruebas
6. Implantación
7. Mantenimiento

Una vez seguido estos pasos, cualquier error de diseño que se detecte en la etapa de prueba nos lleva necesariamente al rediseño y por consiguiente una nueva programación del código que se ha visto afectado, lo cual ocasiona el aumentando los costos del desarrollo. Todo esto para el desarrollo óptimo de la aplicación deseada.

En cuanto al diseño del prototipo se utilizaron elementos caseros como baldes, que sirvieron para almacenar el agua y tubería pvc la cual transportaba el flujo. Se requiere que se retroalimentara es decir que el flujo que saliera fuera el mismo que entrara esto con el fin de no tener que disponer de agua adicional sino que contáramos con la misma que teníamos inicialmente, para esto se cuenta con un motor que absorba y expulse el agua el agua. En cuanto a los elementos de medida el sensor de flujo G1/2 para medir y obtener los datos del fluido es el indicado en el diseño, para la trasmisión de datos la tarjeta arduino y el módulo bluetooth son los necesarios para la puesta a punto y transmitir los datos como los queremos inalámbricamente y de una manera más práctica.

Ilustración 7: Elementos a utilizar en el sistema para el diseño del prototipo



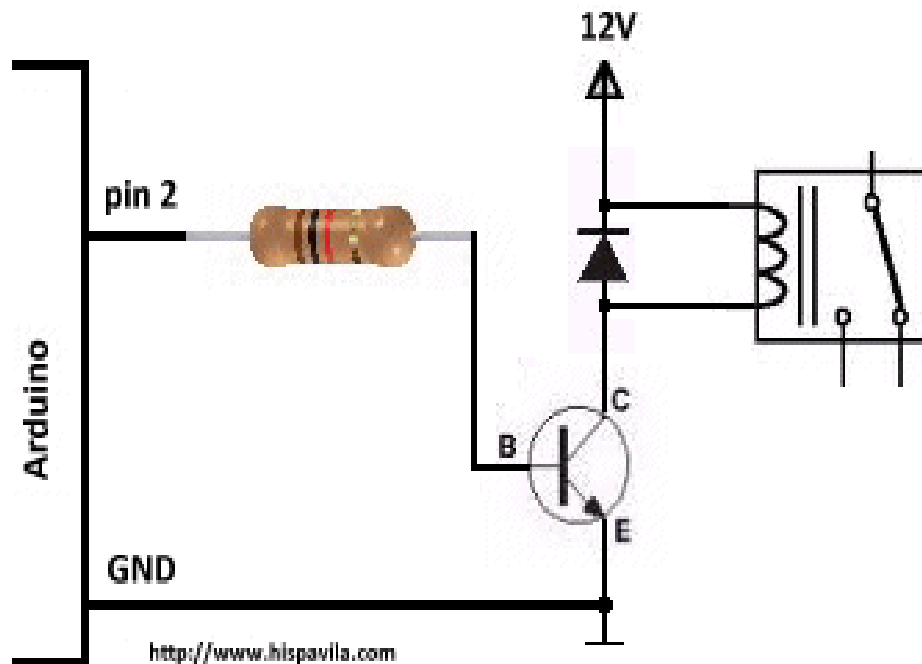


Fuente: El Autor

1. Balde casero
2. Tubería pvc
3. Motor
4. Tarjeta Arduino uno
5. Módulo bluetooth para Arduino
6. Adaptador de 5 a 12 voltios
7. Sensor de flujo G1/2
8. Llave de paso para control automático de error
9. Optoacoplador tipo herradura

Para el sistema de control el cual hace encender y apagar el motor remotamente es necesario contar primero con el diseño del circuito adecuado que ira junto al motor y con la programación necesaria que contiene la aplicación que ira en el dispositivo móvil remotamente se prendera y apagara el motor.

Ilustración 8: Diseño del sistema de control del motor



Fuente: El Autor

Materiales:

1. Relé
2. Resistencia 10k

3. Diodo
4. Transistor 2N3904

En el diseño se requiere acoplar los elementos de control necesarios para lo pedido en el proyecto con los demás elementos como el sensor de flujo y la tarjeta Arduino de tal manera que todo funcionara correctamente a la hora de darle inicio al sistema. En el prototipo inicialmente buscamos mejorar y reducir el ruido producido por el motor que afecta la toma de datos correctamente. Estos datos tomados deberán almacenarse en una base de datos que toma registro de todas las actividades que ocurran en el sistema. Fue necesario contar con un dispositivo Android en el cual instalaríamos la aplicación en nuestro caso utilizamos un Samsung Ace.

7.3 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Inicialmente y luego de realizar múltiples pruebas con las diferentes herramientas que se podrían utilizar para la realización del proyecto, se buscó toda la información disponible acerca de la **tarjeta Arduino, del Sensor G1/2, del programa para desarrollo de aplicaciones móviles App Inventor y del sistema operativo Android.**

Se encontró mucho material tanto bibliográfico como en la red, por lo que no se tuvo ningún inconveniente por ese lado.

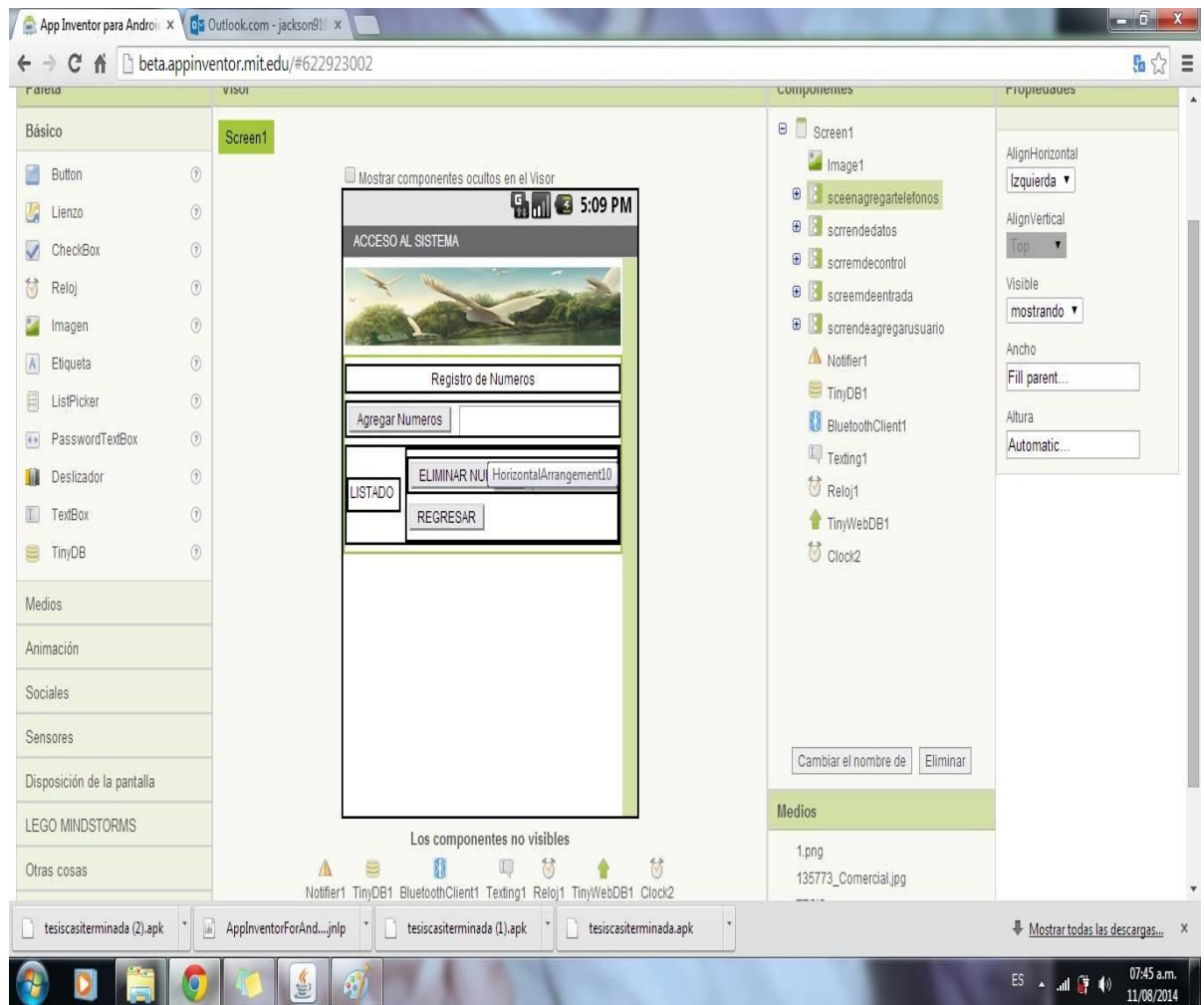
La tarjeta Arduino ya se había trabajado en Control Inteligente y en Aplicaciones móviles por lo que fue de gran ayuda para su manejo y explotación a la hora de aplicar estos conocimientos adquiridos en el desarrollo del proyecto.

Se necesitaba un programa para el desarrollo de la aplicación que deseábamos y elegimos el App Inventor un programa práctico y manejable que fue esencial en este proceso además de manejar y entender lo relacionado con la tecnología Android y dispositivos móviles en que contarán con esta tecnología donde posteriormente se ejecutaría la aplicación. Para el manejo adecuado del programa y conocer un poco más afondo lo relacionado con la tecnología Android fue necesario mirar tutoriales además de muchos videos y visitar por ejemplo páginas web como **<https://sites.google.com/site/appinventormegusta/primeros-pasos>** y **<http://www.android.com/meet-android/>** que fueron de mucho ayuda para manejar el programa y desarrollar la aplicación deseada de gran manera en el dispositivo que utilizamos. Para información del sensor G1/2 medio sensor de flujo que utilizaríamos en el desarrollo del proyecto fue necesario la ayuda, colaboración y asesoramiento de los ingenieros Faiber Robayo y Agustín Soto profesores de las áreas de instrumentación y control.

7.4 DESARROLLO DE LA PROGRAMACION

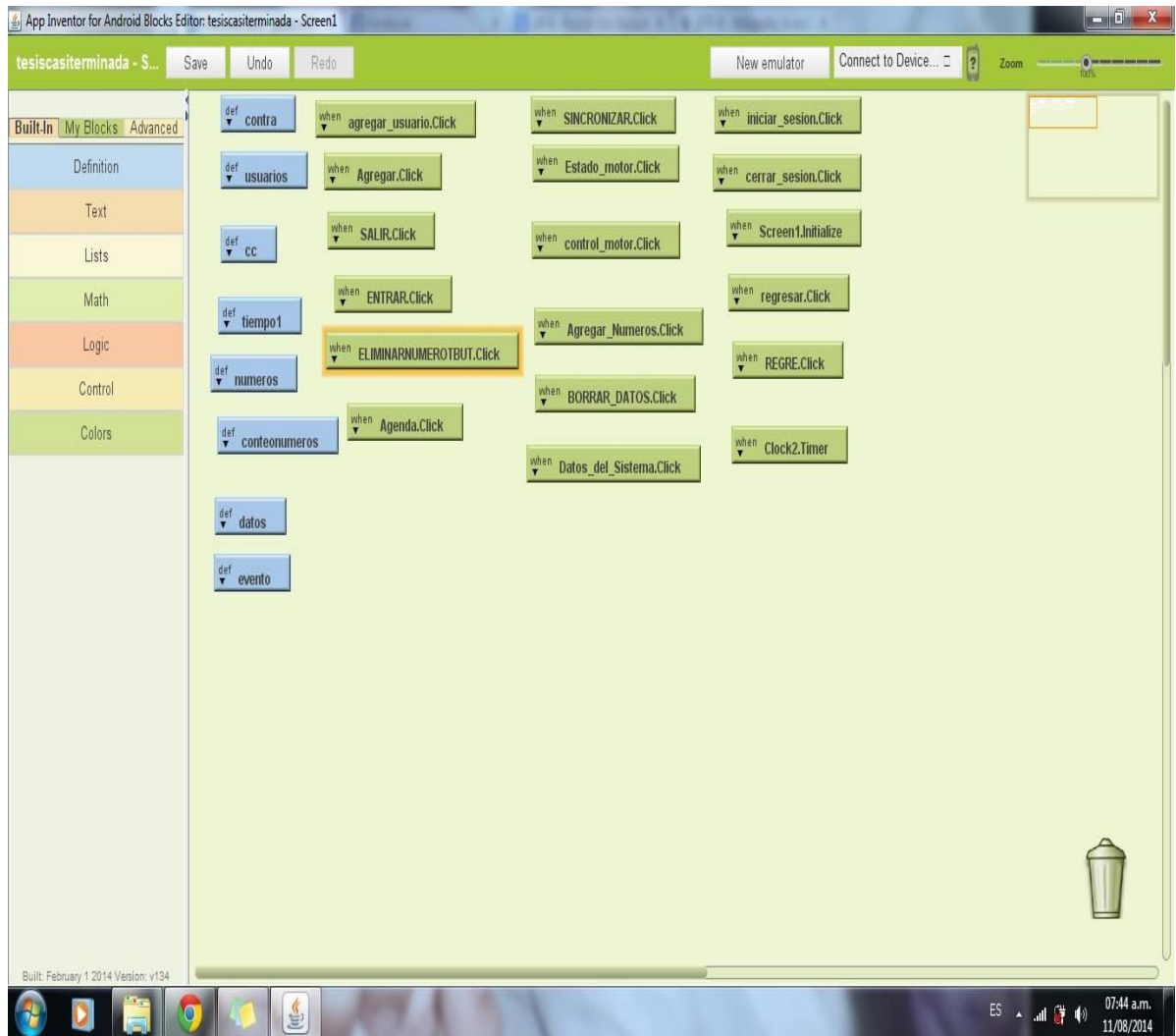
La programación de la aplicación se desarrolló utilizando el APP INVENTOR, fue necesario leer y ver muchos tutoriales para comprender de la mejor manera el funcionamiento de este excelente y practico programa a la hora de desarrollar aplicaciones móviles. La programación de la aplicación será reservada para los diseñadores y programadores del proyecto, a continuación un bosquejo visual de lo desarrollado para la finalización de la aplicación.

Ilustración 9: Visualización App inventor



Fuente: El Autor

Ilustración 10: Visualización desarrollo de la programación



Fuente: El Autor

8. RESULTADOS

Para el correcto funcionamiento del sistema todos los elementos que se incluyen en el deben funcionar correctamente, los elementos de control, de comunicación, el prototipo final y la aplicación desarrollada formaron un solo elemento que hacen el correcto funcionamiento de todo el sistema en general.

8.1 PROTOTIPO FINAL DEL SISTEMA

El prototipo final del sistema cuenta detalladamente con los elementos pedidos en el diseño y su funcionamiento es el ideal.

Ilustración 11: Prototipo final del sistema



Fuente: El Autor

En este están incluidos el sistema de control, el de comunicación del cual hace parte la tarjeta Arduino, el módulo bluetooth y el sensor de flujo. El prototipo funciona de la siguiente manera:

Agregar agua al balde casero de tal manera que el nivel del agua supere el agujero inferior por donde se absorbe el agua, una vez se inicie el sistema el agua es absorbida por el motor y esta circula por toda la tubería pvc hasta caer nuevamente en el balde casero.

Durante este recorrido el agua pasa por el sensor de flujo G1/2 el cual lee y envía los datos a la Arduino y esta simultáneamente a la aplicación que tenemos en el dispositivo todo esto inalámbricamente.

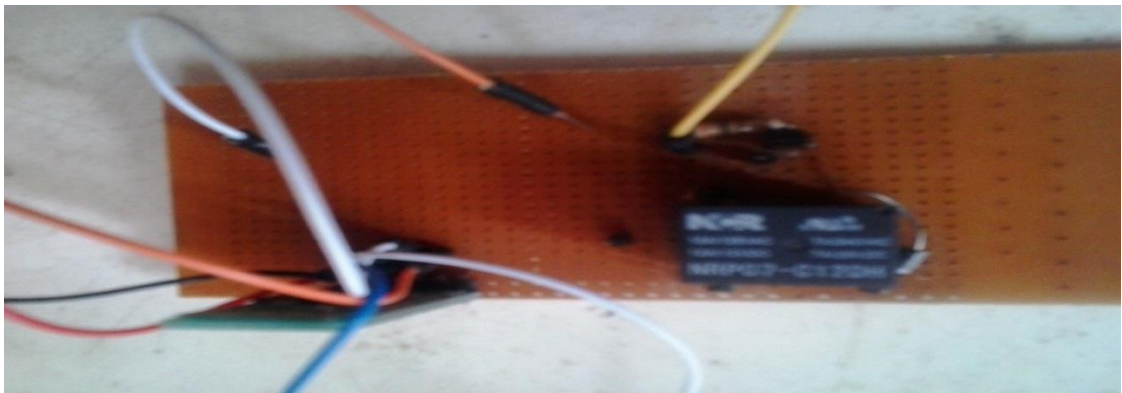
El sistema cuenta con una llave de paso con el objetivo de simular el error de forma manual, es decir al cerrar la llave el sistema no fluirá agua y el sensor de flujo detectara el no paso de agua e inmediatamente se ponen en juego el sistema de control y el de comunicaciones, el de control apagara inmediatamente el motor y el de comunicaciones a través de la tarjeta Arduino, el módulo bluetooth y el sensor de flujo activaran los sistemas de alerta que hay programados el primero es enviar un error al móvil sincronizado con el sistema a través de la aplicación desarrollada y el segundo es una alarma que se activara inmediatamente ocurra el error.

Los datos leídos ya sean por error o por simple muestreo son registrados en una base de datos diseñada con el fin de tomar registro de cualquier actividad o anomalía ocurrida en el sistema.

8.2 DISEÑO FINAL DEL SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR

El sistema de control envía un alto por el pin del Arduino y el transistor se activa, esto ocurre en al momento de dar inicio al sistema por medio de la aplicación desarrollada, cuando ocurra un error en el sistema sea manual utilizando la llave de paso o por algún otro motivo que impida el paso del agua este produce un bajo y el transistor no conduce y hace que el sistema se desactive, el relé se conecta a los pines común y normalmente abierto para el sistema de control. Este actúa interactivamente con la aplicación desarrollada por el programador.

Ilustración 12: Diseño Final del sistema de control del motor



Fuente: El Autor

8.3 INTERFAZ GRÁFICA Y VISUALIZACIÓN

Esta es la presentación que tiene la aplicación al inicializarla, para su adecuado manejo es necesario leer el manual del usuario que se enseña a continuación.

Ilustración 13: Interfaz Grafica

The screenshot shows a graphical user interface for system access. At the top, there is a dark grey header with the text "ACCESO AL SISTEMA". Below this is a wide, horizontal image of a landscape with green hills and a blue sky with birds. Underneath the image is a white box containing the text "INGRESO AL SISTEMA". Below this box are two input fields: the first is labeled "USUARIO" and the second is labeled "CONTRASEÑA" with a series of asterisks indicating a password. Below the input fields is a large, grey button labeled "ENTRAR". At the bottom of the interface are two smaller, grey buttons: "Agregar Usuario" and "SALIR".

Fuente: El Autor

8.3.1 Manuel Del Usuario. Aquí se detalla paso a paso las diferentes características que contiene la aplicación con el fin de obtener un adecuado manejo para lograr una excelente interacción y manejo que la hacen fácil y confiable.

- 1: CREAR UN USUARIO Y CONTRASEÑA
- 2: SINCRONIZACION
- 3: GUARDAR NUMEROS
- 4: DATOS DEL SISTEMA
- 5: ESTADO DEL MOTOR
- 6: CONTROL DEL SISTEMA

1: CREAR USUARIO Y CONTRASEÑA

PASO 1: Dar clic en agregar usuario.

Ilustración 14: Interfaz para crear usuarios paso 1

The screenshot shows a web interface titled 'ACCESO AL SISTEMA'. At the top, there is a decorative banner image of birds flying over a landscape. Below the banner, the text 'INGRESO AL SISTEMA' is centered. There are two input fields: 'USUARIO' and 'CONTRASEÑA'. The 'CONTRASEÑA' field contains a series of dots. Below these fields is a large 'ENTRAR' button, which is highlighted with a blue arrow pointing to it from the right. Underneath the 'ENTRAR' button are two smaller buttons: 'Agregar Usuario' and 'SALIR'.

Fuente: El Autor

Al hacer esto se nos desprende una nueva pestaña de nuevo usuario.

PASO 2: Se crea un nombre de usuario y contraseña la cual se confirma, el cuadro de texto llamado código es un número dado por programador para agregar el nuevo usuario exitosamente, una vez todos los campos de la aplicación estén completos dan clic en agregar.

Ilustración 15: Interfaz para crear usuarios paso 2

The screenshot shows a web interface titled 'AGREGAR USUARIO'. It contains three input fields: 'USUARIO', 'CONTRASEÑA', and 'CONFIRME CONTRASEÑA'. Each of these fields has a blue arrow pointing to its right side. Below these fields is a 'CODIGO' field, also with a blue arrow pointing to its right side. At the bottom, there is a large 'AGREGAR' button with a blue arrow pointing to its right side. Below the 'AGREGAR' button are two smaller buttons: 'INCIAR SESION' and 'agregar_usuario'.

Fuente: El Autor

PASO 3: Dar clic en iniciar sesión para acceder nuevamente al inicio de la aplicación.

Ilustración 16: Interfaz para crear usuarios paso 3

The screenshot shows a web form titled "AGREGAR USUARIO". It contains four input fields: "USUARIO", "CONTRASEÑA", "CONFIRME CONTRASEÑA", and "CODIGO". Below the fields is a large grey button labeled "AGREGAR", which is pointed to by a blue arrow from the right. At the bottom of the form are two smaller buttons: "INCIAR SESION" and "agregar_usuario".

Fuente: El Autor

PASO 4: Se digita el usuario y contraseña ya creados, posteriormente dar clic en ENTRAR para acceder al sistema.

Ilustración 17: Interfaz para crear usuarios paso 4

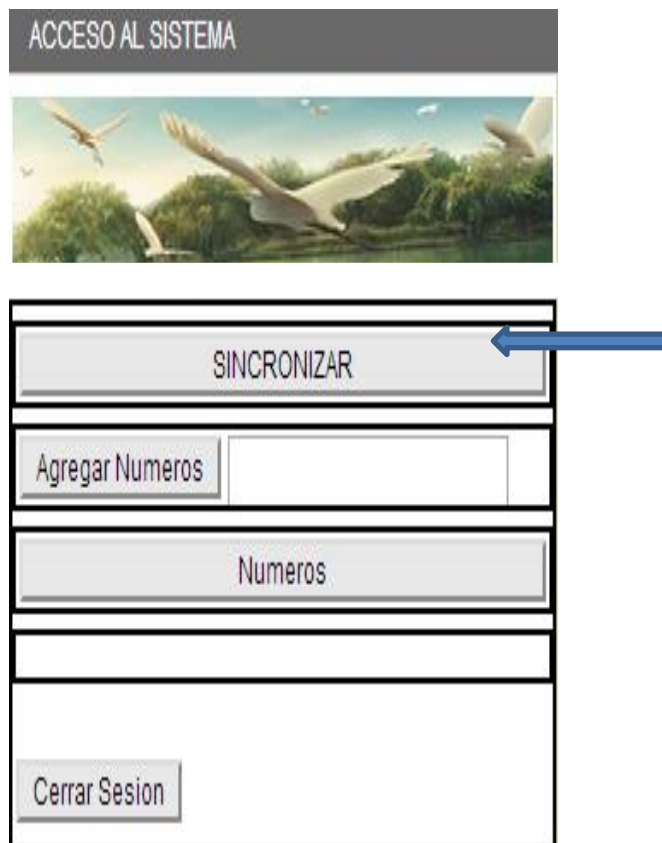
The screenshot shows a web form titled "ACCESO AL SISTEMA". It features a decorative banner image of a landscape with a large airplane. Below the banner is a section titled "INGRESO AL SISTEMA" containing two input fields: "USUARIO" and "CONTRASEÑA" (with masked characters). Below these fields is a large grey button labeled "ENTRAR", which is pointed to by a blue arrow from the right. At the bottom are two smaller buttons: "Agregar Usuario" and "SALIR".

Fuente: El Autor

2: SINCRONIZACION

Esta parte solo se puede hacer si ya se ha creado un usuario y contraseña. Una vez iniciado sesión se despliega una nueva pantalla la cual va a ser el programa como tal, en el cual va a realizar todo el proceso de sincronización, control, muestreo de datos. Se procede a hacer clic en sincronizar, esta parte es muy importante en el proceso debido a que será la que enlace la aplicación móvil con el aparato de transmisión del Arduino, este a su vez enviara y recibirá los datos y los controles del sistema, además de esto enviara las alertas si el sistema esta fallado especificando donde está la falla.

Ilustración 18: Interfaz para Sincronización

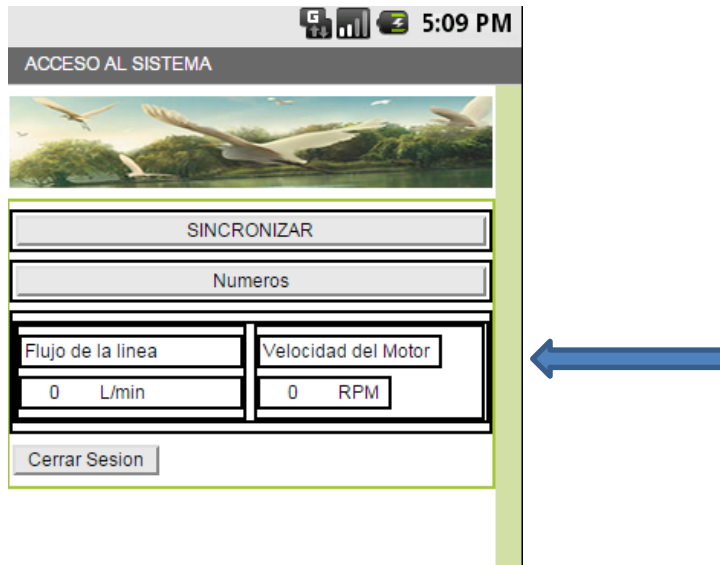


Fuente: El Autor

3: GUARDAR NUMEROS EN EL SISTEMA

Para guardar o almacenar números en el sistema es necesario dar clic en El botón números que está diseñado para visualizar los números de celular que tenemos almacenados en el sistema.

Ilustración 19: Interfaz para crear números



Fuente: El Autor

Al dar clic sobre el botón números este nos enseña en una visualización siguiente la lista de números que tenemos almacenada.

Ilustración 20: Interfaz lista de números



Fuente: El Autor

Para agregar algún número al cual queremos sincronizar con el sistema digitamos el número deseado en el cuadro de texto que esta junto al botón agregar número.



Una vez hecho esto hacemos clic en el botón agregar número y este será agregado a la lista que tenemos.

Si lo que se busca es eliminar un número lo que se tiene que hacer es digitar la posición en la lista en el cuadro de texto que esta junto al botón eliminar número.

ELIMINAR NUMERO

Hint for Te

Una vez hecho esto hacemos clic en el botón eliminar número y este será borrado de la lista.

4: DATOS DEL SISTEMA

Los datos del sistema se encuentran dentro del Menú de Opciones de la Aplicación y nos llevan a la base de datos de la aplicación.

Ilustración 21: Interfaz Datos del sistema



Fuente: El Autor

Es decir una vez damos clic en el botón "Datos del sistema" este nos comunica directamente con la base de datos guardados de los eventos ocurridos anteriormente. La pantalla que se visualiza es la siguiente:

Ilustración 22: Interfaz base de datos



Fuente: El Autor

En la figura anterior tenemos la base de datos de la aplicación que cuenta con 2 aspectos generales:

1. FECHA:

La fecha indica el momento o instante exacto en que ocurre los eventos programados a almacenarse en la base de datos es decir ante cualquier eventualidad ya sea manual o automática, el me registra ese dato en ese instante. Como se observa en la ilustración en el primer evento la fecha registrada que incluye el día y la hora exacta es "domingo, ago, 10, 2014 10:29".

2. EVENTO:

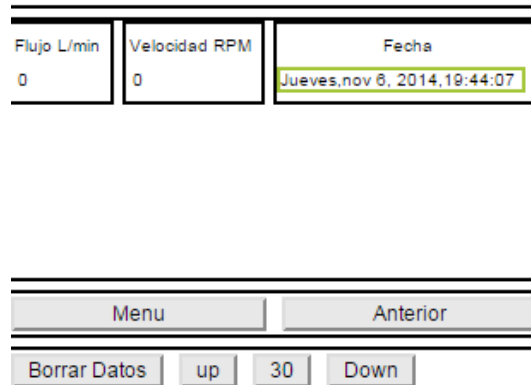
Los eventos indican el estado del motor en el sistema que están siendo almacenados en la base de datos; existen 3 clases de eventos: "ENCENDIDO", "APAGADO MANUAL" Y "APAGADO POR ERROR".

- ❖ ENCENDIDO: indica que el motor esta encendido y el sistema está funcionando correctamente.
- ❖ APAGADO MANUAL: Este evento se registra al momento de apagar el sistema de forma manual es decir por nosotros mismo.
- ❖ APAGADO POR ERROR: El apagado por error se registra al momento de ocurrir algún taponamiento que impida el flujo del agua por la tubería, este sistema cuenta con una llave de paso para generar este error de forma manual, al momento de cerrarla bloquea el paso del agua y apagara el motor.

También se cuenta con el botón de "borrar datos"  que se utiliza para borrar los registros almacenados del sistema que ya no queramos visualizar. El botón "regresar"  nos lleva nuevamente al menu del

sistema, con el boton “siguiente” se nos despliega la continuacion de el almacenamiento de los datos del sistema

Ilustración 23: Interfaz base de datos 2



Fuente: El Autor

En esta nueva pantalla tendremos que nos almacenara los datos del flujo de la línea la cual está dada en L/min, la velocidad del motor en RPM y la fecha en la cual se guarda estos datos. También en la parte inferior derecha esta las muestras de los datos en la cual la podemos aumentar o disminuir de acuerdo a las necesidades.

5: ESTADO DEL MOTOR

Si se quiere saber en qué estado se encuentra el motor es decir si se encuentra encendido o apagado hacemos clic sobre el botón “Estado del motor”.

Ilustración 24: Interfaz para visualizar el estado del motor

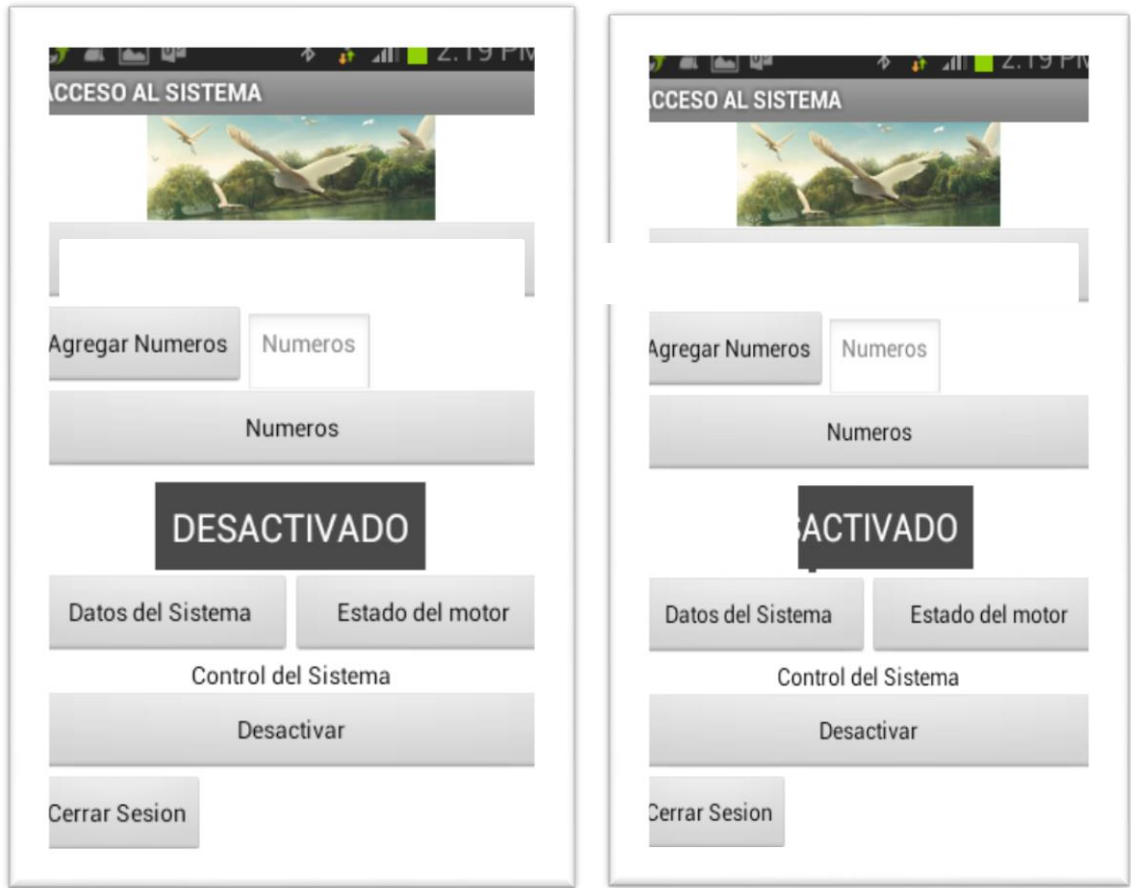


Fuente: El Autor

Como veremos en las ilustraciones siguientes si el motor se encuentra apagado el me ensañara un mensaje diciendo que esta desactivado tal como se muestra en la ilustración en la parte izquierda, caso contrario si el motor se encuentra encendido

el me mostrará un mensaje diciendo que se encuentra activo tal como lo enseña la ilustración en la parte izquierda.

Ilustración 25: Interfaz estado del motor

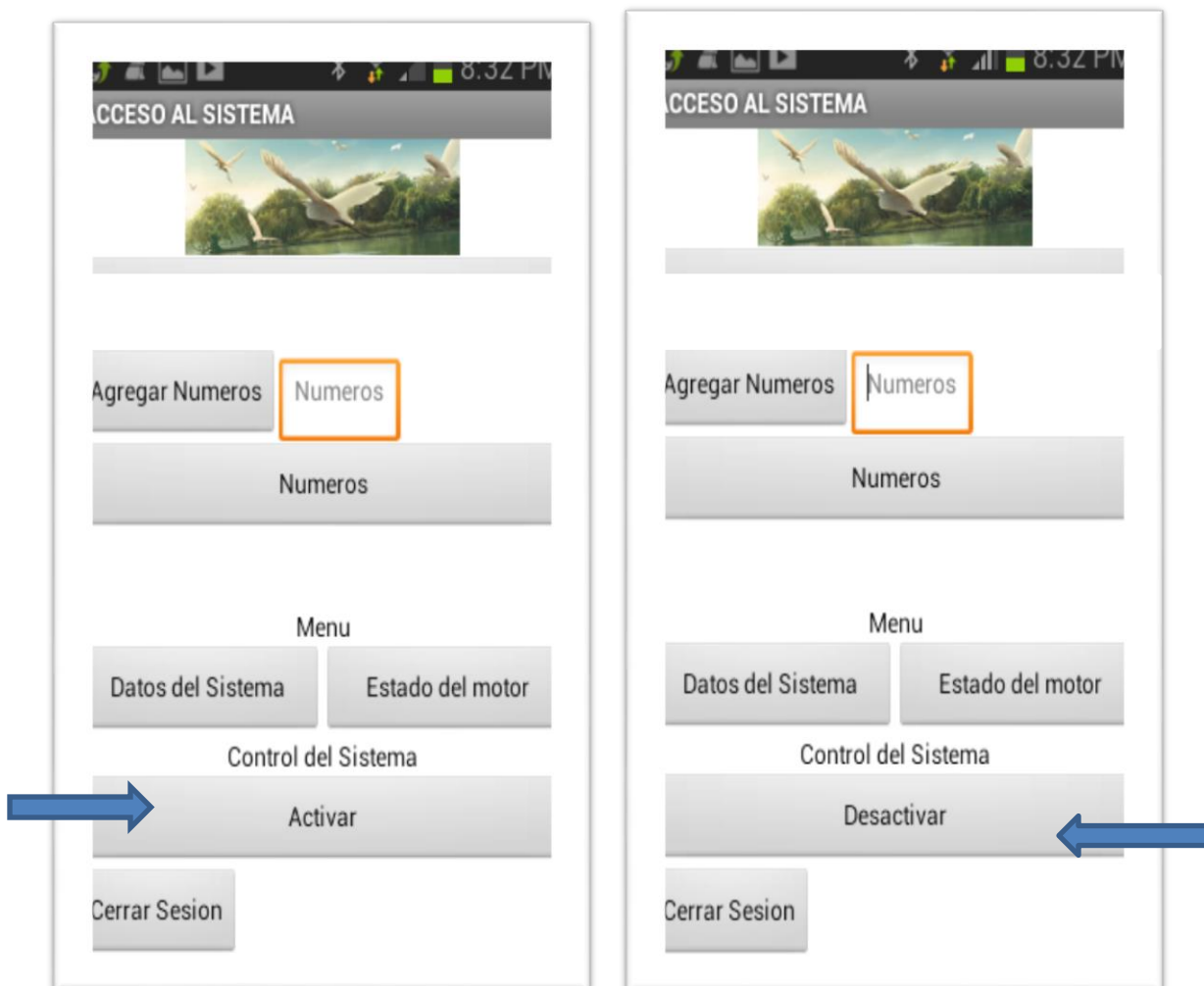


Fuente: El Autor

6: CONTROL DEL SISTEMA

El control del sistema cuenta con la opción de Activar y Desactivar el motor es decir prenderlo y apagarlo, como se puede observar en la ilustración superior a mano izquierda el motor se encuentra apagado y la aplicación nos da la opción de Activarlo es decir de encenderlo. La ilustración a mano derecha el motor ya se encuentra Activo es decir prendido y la aplicación nos da la opción de Desactivarlo es decir Apagarlo.

Ilustración 26: Interfaz control del sistema.



Fuente: El Autor

8.4 MEDICION DEL FLUJO Y DE LA VELOCIDAD DEL MOTOR

El flujo de la línea y la velocidad del motor son las variables físicas del sistema las cuales almacenaremos y mantendremos las correctas mediciones sobre ellos.

8.4.1 Medición del flujo. Para la medición de flujo del sistema utilizaremos un sensor de flujo G1/2 el cual al variar el flujo sobre la línea cambiara la frecuencia del elemento sensor en su pin de salida, con este cambio de frecuencia del elemento sensor la acoplamos para transformar la frecuencia de entrada en L/min.

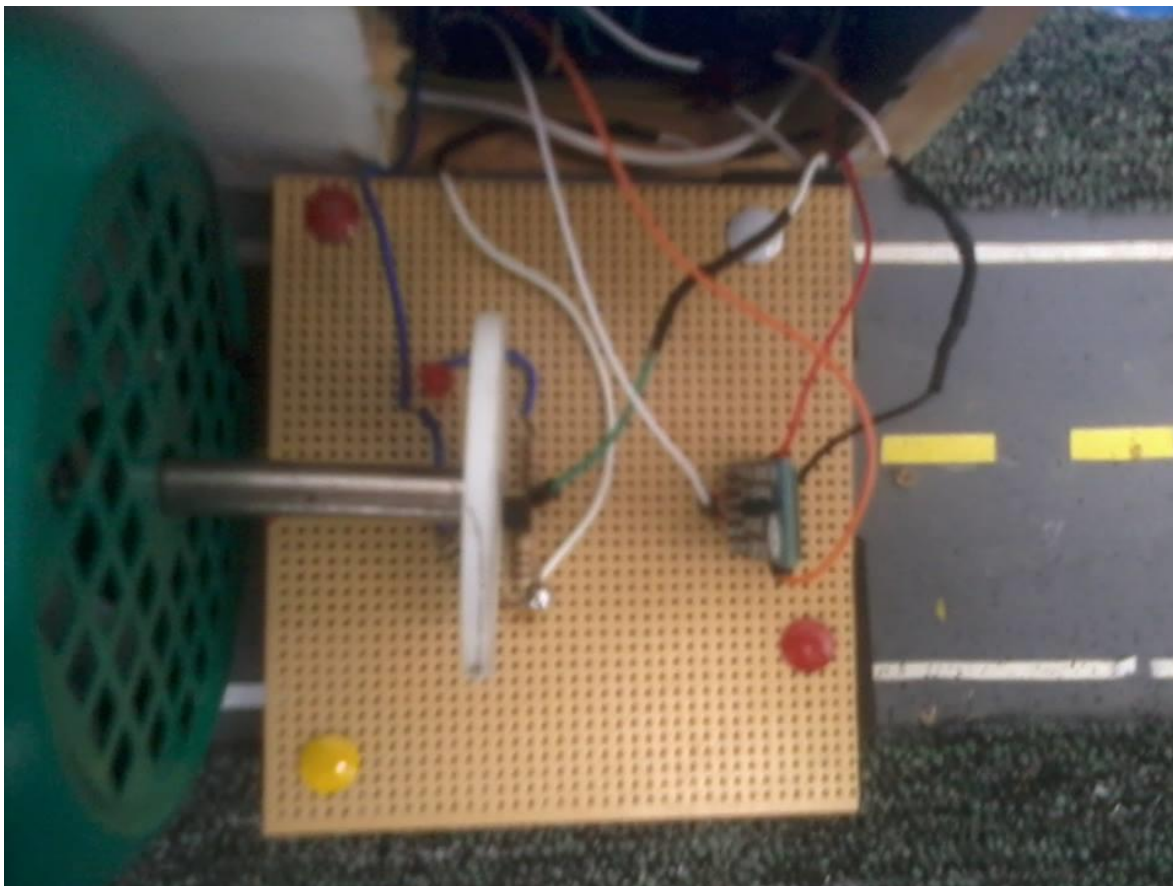
Ilustración 27: Medición del flujo



Fuente: Autor

8.4.2 Medición de velocidad del motor. La medición del motor la empleamos utilizando un optoacoplador tipo herradura la cual consiste en que cada vez que el motor realice una vuelta el motor el optoacoplador la podrá medir debido a un disco que se acoplo al motor para que cada vez que el motor gire el disco girara con el eje del motor, en el disco de acoplamiento se le hizo una ranura para poder medir las vueltas del motor.

Ilustración 28: Medición de Velocidad del Motor



Fuente: Autor

8.5 VISUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALERTA EN EL MÓVIL

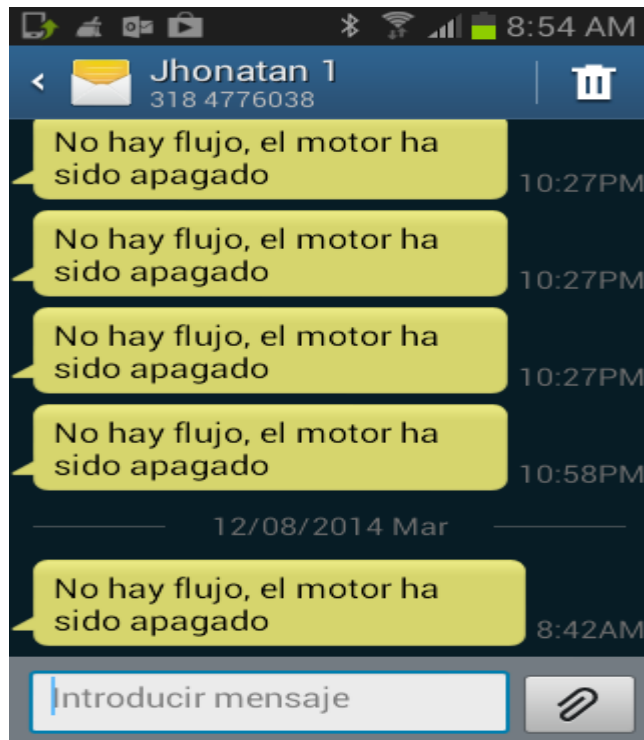
El sistema está programado para enviar mensajes de alerta en caso de un error ya sea manual es decir provocado por nosotros o por el mismo sistema ante cualquier taponamiento del flujo.

El mensaje de texto será enviado únicamente si el error es por ausencia de flujo dentro del sistema, de lo contrario un error manual provocado por los operarios intencionalmente no enviara mensajes de texto.

El tiempo de espera en conocer el tipo de error es casi que inmediato, y en el podremos identificar si el error fue por taponamiento del fluido o si por el contrario fue un error provocado manual mente por los operarios.

Se cuenta una alarma que se activara ante cualquier error ya sea manual o no, también cuenta con envío de mensajes a los operarios cuyos números estén programados para recibir mensajes dentro de la aplicación.

Ilustración 28: Interfaz visualización de errores del sistema



Fuente: El Autor

Como vemos el mensaje recibido por el operario o los operarios a causa de un error por falta de flujo es “NO HAY FLUJO, EL MOTOR HA SIDO APADADO” si el error es provocado manualmente no se enviaran mensajes pero si se activa el sistema de alarma.

En la figura hay una secuencia de mensajes pero en realidad solo se recibe uno, esto paso por las pruebas realizadas previamente al sistema.

9. CONCLUSIONES

- ❖ La realización de este proyecto demostró que el desarrollo de aplicaciones móviles hacen más cómodo y práctico el diario vivir de los seres humanos, que son herramientas de desarrollo en auge, que permite implementarse exitosamente en muchos sectores, en este caso se usó para una aplicación de carácter comercial mostrando el potencial de esta tecnología y su enorme aplicabilidad dentro de la sociedad.

- ❖ Se culminó con éxito todas y cada una de las etapas que se plantearon al inicio, teniendo en cuenta que se desarrolló un prototipo y a su vez una aplicación la cual fue capaz de detectar, visualizar y almacenar los datos obtenidos a través de la tarjeta Arduino en la cual se estableció la comunicación.

- ❖ Una vez que se culminó este proyecto se dio por empezada la fase inicial de una serie de pasos para llegar al final de un proyecto magno donde se busca implementar este prototipo a gran escala en las grandes empresas del país, que sirva de gran manera en sus intereses económicos y prácticos, y que de una vez sea el principio de la llegada de nuevas tecnologías a estas empresas rompiendo la brecha digital mediante el uso de ellas.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Camargo, Rober. "Crecimiento Del Petróleo en Colombia". Revistalogistica.com. 05/2012. 30 de abril de 2013.
<http://www.revistadelogistica.com/crecimiento-de-la-industria-petrolera>.

[2] "Android la plataforma móvil más popular del mundo" Developer.Android.com. 01/2012. 1 de Mayo de 2013.
<<<http://developer.android.com/about/index.html>?>>(en ingles).

[3] Paul, Ryan "Introduccion to Google Android". Arstechnica.com 02/2009 2 de mayo de 2013.
<< <http://arstechnica.com/gadgets/2009/02/an-introduction-to-google-android-for-developers/> >> (en ingles).

[4] "Android Market sobrepasa las 250.000 aplicaciones" xatakandroid.com 07/2011. 3 de mayo de 2013.
<< <http://www.xatakandroid.com/mercado/android-market-sobrepasa-las-250000-aplicaciones>>>.

[5] David Murphy. "Extrapolating the Apple-Android Showdown: Who's Right?" Pcmag.com. 07/2010. 3 de mayo de 2013.
<< <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2366624,00.asp> >>.

[6] Shakland, Stephen. "Piezas Android maneras de Google con grupo de la industria Java ". Cnet.com. 11/2007. 4 de mayo de 2013.
<<<http://www.cnet.com/news/googles-android-parts-ways-with-java-industry-group/> .

[7] Espita Cesar Fernando. "Medios de transmisión de datos". Shilderhare.com 10/2012. 5 de mayo de 2013.
<http://slideshare.net/001cesae/medios-de-transmision-de-datos-14789423> .

[8] "Que haría falta para construir un mejor teléfono". Openhandsetalliance.com 07/2011. 10 de mayo de 2013.

<< <http://www.openhandsetalliance.com/>>>.

[9] Jackson, Rob. "Sony Ericsson, HTC Androids fijado para el verano 2009" phandroid.com 12/2008. 28 de Mayo de 2013.

<<<http://phandroid.com/2008/12/10/sony-ericsson-htc-androids-set-for-summer-2009/>>>.

[10] "Open Handset Alliance". Openhandsetalliance.com: 29 de mayo de 2013.

<< http://www.openhandsetalliance.com/android_overview.html >>.

[11] Mann Mick. "Introduccion al Android". Books.google.com.co. mayo 30 de 2013.

<<<http://books.google.com.co/books?id=zt3BJl4nc8C&pg=PA13&lpg=PA13&>>>.

[12] "¿Cuál es la diferencia entre GET y POST?". Webtaller.com. : junio 2 de 2013

<<<http://www.webtaller.com/construccion/lenguajes/cgi/lessons/diferencia>.

[13] "El Adk de Google en Arduino Uno". Blog.bricogeek.com. 05 de junio de 2013.

<<http://blog.bricogeek.com/noticias/arduino/el-adk-de-google-en-un-arduino-uno/>>.

[14] "Un Dron Hecho de Arduino y Controlado por Android". mediatelecom.com.mx. 02/2013. 06 de junio de 2013.

<<http://mediatelecom.com.mx/index.php/tecnologia/software/item/59864-un-drone-hecho-con-arduino-y-controlado-por-android>>.

[15] "Domotica con Anduino y Android". Diegotecnology.es. 06 de junio de 2013.

<<http://www.diegotecnology.es/domotica-arduino-android/>>.

[16] Condesa. "Arquitectura del Android". Androideity.com. 07/2011. 07 de junio de 2013.

<< <http://androideity.com/2011/07/04/arquitectura-de-android> >>.

[17] Rojas Ferley. "Arduino y Android una Pareja para Aplicaciones de Ubicuidad". Laccei.org.com 08/2013. 20 de agosto de 2013.
<<http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP060.pdf>>.