

PLAN DE NEGOCIOS PARA EL SISTEMA DE CONTEO DE PASAJEROS DE LA EMPRESA INPRISE

Santiago Burbano Robles
sb@inprise.ec
Universidad Técnica del Norte

RESUMEN *El presente documento describe los aspectos técnicos y funcionales para la elaboración y comercialización del sistema de conteo de pasajeros y envío de información mediante tecnología GPRS. En la primera parte se describe un plan de negocios, el cual contiene los aspectos económicos y de mercadeo del producto que sirven para la toma de decisión sobre la ejecución del sistema. En la segunda parte se describe todo el proceso de ingeniería para la construcción del sistema, su montaje y puesta en marcha; finalmente se describen los resultados obtenidos y las conclusiones pertinentes.*

PALABRAS CLAVE *Arduino, Contador de pasajeros, Plan de Negocios, Sensores Infrarrojos*

1 PLAN DE NEGOCIOS

A continuación se resume el documento que sirve como guía en la ejecución de proyecto, este plan analiza todos los factores que se deben tomar en cuenta para la puesta en marcha del sistema.

1.1 OPORTUNIDADES DEL NEGOCIO

El sistema de conteo de pasajeros nace como un complemento al sistema de posicionamiento y control de las unidades de transporte público de la ciudad de Ibarra, la misma que es ofertada por la empresa INPRISE, este sistema ayuda a la recolección del número de pasajeros que ingresan a una unidad de transporte y su ubicación.

El principal medio de transporte de la ciudad de Ibarra es el transporte público, del cual el 90% de estas unidades las comprenden dos cooperativas legalmente registradas en el GAD del Municipio de Ibarra, el mismo que se encarga de su control y regulación; cabe destacar que este 90% de vehículos dispone actualmente del sistema de monitoreo y control ofertado por INPRISE.

El conteo de pasajeros ofrece a los propietarios de los vehículos determinar la cantidad de personas que ingresan a su unidad y saber remotamente y de forma independiente la producción económica de su vehículo.

Por parte de INPRISE se oferta el sistema como un complemento al que ya se dispone solo agregando la parte de conteo ya que el módulo de comunicación disponen las unidades.

1.2 ANÁLISIS DEL MERCADO

El plan de negocios en su totalidad dispone de un diseño de investigación descriptivo ya que todos los resultados se obtendrán de la recolección de variables y parámetros recolectados de los potenciales clientes.

La empresa INPRISE al desarrollar este dispositivo, su segmentación primaria del mercado está destinado al transporte público urbano de la ciudad de Ibarra, no obstante esto puede replicarse a varias ciudades de la provincias y el país, donde no se cuente con el sistema en las unidades de transporte.

Por tratarse de un dispositivo específico para el transporte público de pasajeros, el mercado está destinado a los socios de las cooperativas de transporte público de la ciudad de Ibarra. El mercado se encuentra cerrado por su aplicabilidad y escalabilidad hacia los componentes ya instalados.

1.3 INVESTIGACIÓN DEL MERCADO

Para la recolección de información y parámetros de diseño se planifica un encuesta la cual determinaría el grado de aceptación al producto y los lineamientos con el cual debe ser diseñado.

El mercado objetivo de este estudio es las dos cooperativas que actualmente cuentan con el sistema, el universo de clientes es de 287 propietarios de vehículos.

Con estos datos y mediante la fórmula para el cálculo de la muestra se obtiene como resultado que se debe encuestar a 73 personas.

La realización de la encuesta se basa en la determinación del grado de aceptación hacia el sistema, su funcionamiento y algunos parámetros de diseño; a continuación se presentan los resultados de las preguntas las destacadas.

En la figura 1 se muestra el grado de aceptación hacia el conocimiento por parte de los propietarios por el número de pasajeros que ingresan a su vehículo

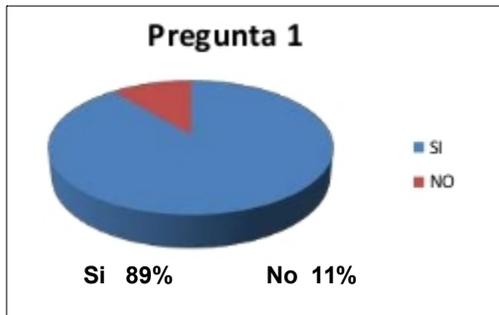


Figura 1. Resultados pregunta 1

Las siguientes preguntas se enfocan más en el diseño de dispositivo en el que se determina que el conteo debe ser automático sin intervención humana; se debe disponer de una señal sonora para saber si se realizó el conteo y no es necesario el disponer de una pantalla que indique los conteos ya que esta se recolectará de otra manera y además aumentaría el costo del dispositivo.

En la figura 2 se muestra los resultados de la pregunta 6 que tiene que ver en la muestra de resultados el cual mayoritariamente hay una tendencia a saber el número de pasajeros de forma diaria.

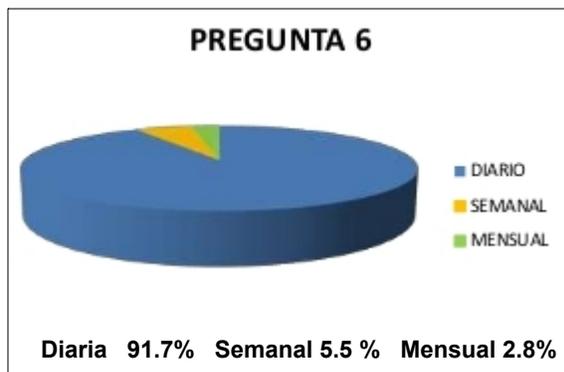


Figura 2. Resultados pregunta 6

Con los resultados obtenidos ya se dispone de una idea clara sobre la comercialización y diseño del dispositivo.

1.4 PLAN DE MARKETING

Para la comercialización del sistema se debe tomar en cuenta 2 aspectos claramente definidos, el universo de clientes está destinado a la totalidad de una cooperativa más no a la venta individual del dispositivo, la fase de comercialización comprende la venta del equipo y el pago de una mensualidad por concepto de servicios (transmisión de información, representación y soporte).

Como empresa se detalla y analiza mediante el sistema FODA el cual da una visión de la relación de la empresa hacia el negocio.

1.4.1 Amenazas y Oportunidades (Análisis A/O)

Oportunidades de la empresa

- Con el cambio de procesos en el manejo de recursos de las cooperativas de transporte público se hace más fácil y manejable el ofertar un complemento hacia su actual sistema.
- Llevar las directivas de la empresa al lineamiento que demanda el transporte público y las normativas de los GADs.

Principales amenazas de la empresa

- Ofertas de otras empresas de otras ciudades.
- Cambio de normativas en el sector público de transporte

1.4.2 Fortalezas y Debilidades (Análisis F/D)

Las principales fortalezas son:

- Nombre de la empresa reconocida localmente por proveedor servicios informáticos y electrónicos.
- Servicio de control y localización instalado y funcionando correctamente.
- Servicio Técnico local garantizado; avalado por los actuales clientes
- Comercialización directa entre la empresa y los dirigentes de las cooperativas.

Las principales debilidades que se afronta la empresa son:

- Poca publicidad como empresa hacia productos actuales
- Producción limitada de hardware electrónico.

1.5 PLAN DE FABRICACIÓN Y OPERACIÓN

El desarrollo y fabricación del sistema será elaborado en las oficinas de la empresa INPRISE, los diferentes procesos pueden ser elaborados en su totalidad por el personal de la empresa, se analizará la posibilidad de disminuir procesos y costos con la reducción de procesos ya que pueden ser adquiridos ya ensamblados.

A continuación se listan las actividades a ser desarrolladas.

- Diseño del sistema electrónico del conteo de pasajeros
- Fabricación de placas de circuito impreso
- Software de gestión remota y representación de conteos.
- Ensamblaje del sistema
- Instalación del sistema

1.6 COSTOS DE PRODUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO

Para determinar el valor del dispositivo se analizo todos los procesos a ser realizados descritos en la sección anterior

De acuerdo a estos análisis se puede deducir que el costo de fabricación, producción e instalación del dispositivo es de \$1026 dólares, a este valor se debe añadir un margen de error y el porcentaje de ganancia. En este documento no se detalla el precio final del dispositivo, la empresa se reserva los costos finales del sistema por futuras negociaciones con las cooperativas de transporte.

La empresa INPRISE toma la decisión de invertir en este dispositivo por los resultados obtenidos de las conversaciones con dirigentes y socios de las cooperativas y su proceso de innovación en el campo tecnológico expuesto en anteriores páginas.

Con este antecedente todo el costo necesario de materiales y tiempo para el diseño del prototipo del dispositivo son financiadas por la empresa y luego con la venta del producto y el cobro por servicios indefinidos se compensará la inversión.

Una vez que se negocie la venta del dispositivo con las cooperativas se firmará un contrato en el cual se debe detallar que es necesario el 60% de anticipo por razones de materia prima y el 40% a contra entrega cuando el sistema este correctamente instalado y funcionando en los vehículos.

2 DISEÑO DEL CONTADOR

A continuación se describe los procesos técnicos de ingeniería para la construcción del dispositivo, su funcionamiento, recolección de datos y representación.

2.1 DISEÑO ELECTRÓNICO

El contador de pasajeros es un dispositivo electrónico autónomo, el cual se encarga de determinar si una persona ingresa o sale de un vehículo mediante sensores de presencia, este contador estará conectado a un dispositivo GPS/GPRS el cual estará encargado de enviar los datos adquiridos por el contador a un servidor de aplicaciones tomando en cuenta una referencia de ubicación para enviar los datos, los datos no serán enviados individualmente cada vez que sean registrados, sino una sumatoria de los mismo dependiendo de la distancia que haya recorrido el vehículo.

La figura 3 muestra todo el sistema en sus fases, se construye el controlador, el contador y se configura el servidor para recibir las nuevas tramas de información.

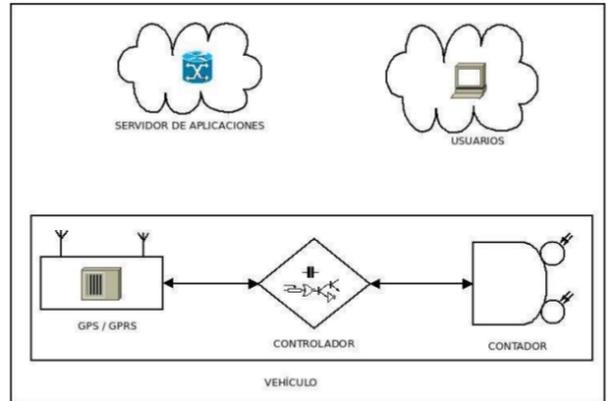


Figura 3. Diagrama completo del sistema

El diseño electrónico se basa en la construcción por separado del contador de pasajeros y un modulo extra que sirva como controlador para que interactúe con el modulo GPRS/GPS de los vehículos.

Para el diseño del contador de pasajeros se utiliza sensores infrarrojos SHARP que son controlados por un microcontrolador PIC 16F88 de Microchip, además el dispositivo dispone de un parlante de 8 ohmios para las señales sonoras del conteo, mas circuiteria de acople de voltajes y señales, cabe tomar en cuenta que el contador de pasajeros se comunica con el controlador mediante comunicación serial a una velocidad de 9600 baudios con una configuración 8N1 (8 bits de información sin paridad y 1 bit de parada).

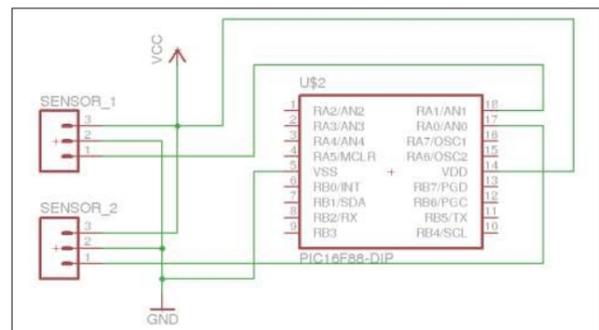


Figura 4. Conexión de los sensores al microcontrolador

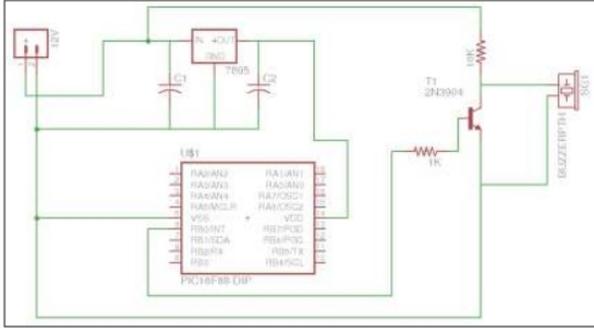


Figura 5. Conexión de componentes adicionales al microcontrolador

Para el controlador el cual se encarga de recolectar los datos del contador, analizar los datos de posición y enviar la información se usa una placa de desarrollo Arduino UNO R3 (figura), la cual ofrece mayor rapidez en el diseño de los programas y versatilidad en el diseño.

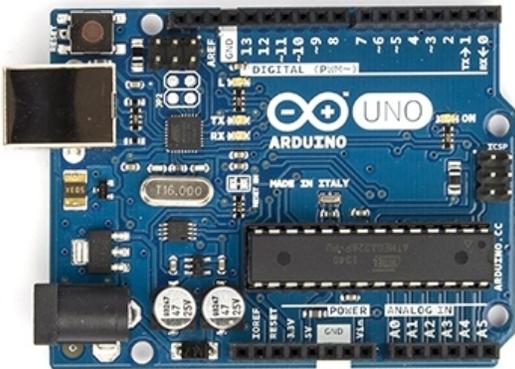


Figura 6. Placa Arduino UNO R3

Para acoplar todos los componentes de una manera segura y robusta se diseño un shield, el cual contiene borneras para acoplar los módulos, y un circuito integrado MAX232 que es necesario para la comunicación entre la placa Arduino y el modulo Skypatrol.

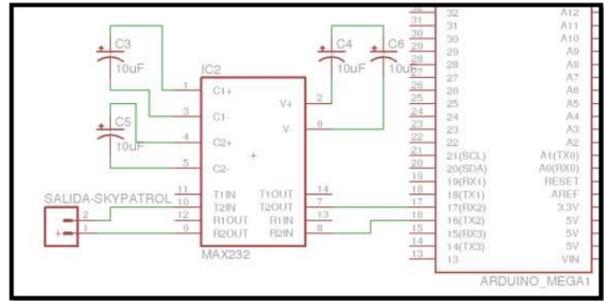
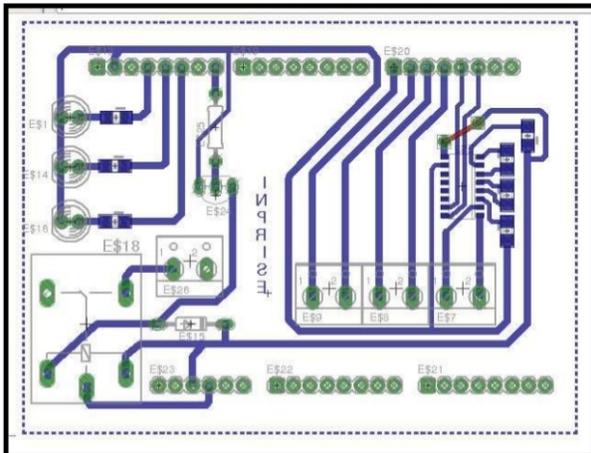


Figura 7. Esquemático shield de acople para Arduino

Figura 8. Diseño PCB para el Shield Arduino

2.2 RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN

Para ofrecer un servicio con un alta disponibilidad localmente de la aplicación; las condiciones ofrecidas por los proveedores de servicio de Internet y suministro eléctrico no es el adecuado o en su defecto es de excesivo costo, se ha optado por contratar un servidor con acceso remoto el cual es 100% administrable desde cualquier parte del mundo y ofrece una disponibilidad del 99.999% ya que se encuentra bajo una infraestructura de datacenter.

El servidor que se encuentra contratado es de gama alta con capacidades de virtualización, aloja varios servidores virtuales que hacen funcionar todos los sistemas e infraestructura de INPRISE. La distribución instalada en el servidor es Proxmox v3.0 64bits, distribución basada en Debian Wheezy con una interfaz web para el manejo de las máquinas virtuales.

El script realizado con lenguaje PYTHON será el encargado de mantener activa la conexión TCP en el servidor, el mismo que estará escuchando las 24 horas del día toda la información que envíen los dispositivos asociados al sistema.

Se debe toma en cuenta que en la base de datos se tiene un registro único del IMEI del dispositivo y a este dato se relacionan todos los eventos y valore que llegan, ya que para la posterior aplicación se hará referencia al IMEI del dispositivo y se recuperara lo datos necesarios.

Para lograr todo este propósito se desarrolla el script en el editor Geany en cual dispone de herramientas de edición y ejecución basadas en PYTHON, el script desarrollado realiza el proceso que será detallado a continuación.

- Activa conexión UDP.

- Escucha información por el puerto seleccionado.
- Busca información necesaria, decodifica la trama tomando en cuenta la separación por comas.
- Abre una conexión con la base de datos.
- Guarda los datos en la tabla de nuestra base de datos.
- Cierra la conexión a la base de datos.
- Vuelve a escuchar el socket de comunicación.

El script desarrollado en PYTHON permite guardar automáticamente los datos en la base de datos, por lo cual se debe crear una tabla en Postgres que contenga los campos que vamos a obtener de la decodificación de la trama. La creación de tablas en postgres se puede hacer de dos maneras mediante líneas de comandos utilizando sentencias SQL y de forma gráfica con el asistente PgAdmin; para la facilidad de uso y comprensión se ha usado el entorno gráfico PgAdmin en el que se ha creado una nueva tabla con los campos a llenarse.

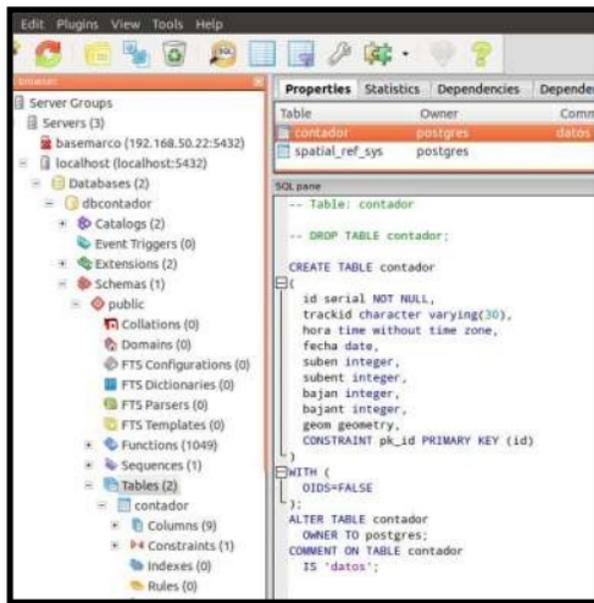


Figura 9. Creacion de tablas en Postgres

Una vez creada la tabla y ejecutado el script los campos en la tabla comenzaran a llenarse automáticamente, para visualizar estos datos los podemos hacer desde el panel de navegación de las tablas de PgAdmin, Figura 10.

id [PK]	serial	trackid character varying(30)	hora time without tz data	fecha	suben Integer
1	1	881074023497681	20:33:47	2014-04-25	2
2	2	881074023497681	20:36:56	2014-04-25	8
3	3	881074023497681	21:04:32	2014-04-25	18
4	4	881074023497681	21:07:37	2014-04-25	3
5	5	881074023497681	21:45:25	2014-04-25	5
6	6	881074023497681	08:00:22	2014-04-26	10
7	7	881074023497681	08:03:02	2014-04-26	1
8	8	881074023497681	08:14:00	2014-04-26	4
9	9	881074023497681	08:16:34	2014-04-26	1
10	10	881074023497681	08:25:04	2014-04-26	7
11	11	881074023497681	08:38:22	2014-04-26	5
12	12	881074023497681	08:39:46	2014-04-26	1
13	13	881074023497681	08:40:57	2014-04-26	1
14	14	881074023497681	08:43:03	2014-04-26	1
15	15	881074023497681	09:46:03	2014-04-26	1
16	16	881074023497681	09:46:32	2014-04-26	0
17	17	881074023497681	09:53:14	2014-04-26	0
18	18	881074023497681	09:54:18	2014-04-26	1
19	19	881074023497681	09:55:00	2014-04-26	2
20	20	881074023497681	09:55:58	2014-04-26	2
21	21	881074023497681	09:56:17	2014-04-26	1

Figura 10. Recolección de datos

2.3 CONSTRUCCIÓN Y ENSAMBLAJE

Todos los componentes extras que se necesitaron para construir el dispositivo fueron construidos sobre placas de circuito impreso las cuales garantiza fiabilidad y duración. El dispositivo esta ensamblado en una caja compacta de metal la cual está adherida a soportes para su instalación en el vehículo.

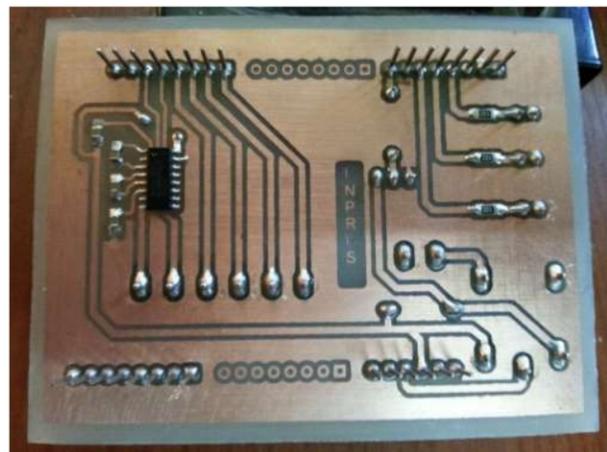


Figura 11. Circuito impreso del controlador

Los soportes o tubos son de igual manera de metal para asegurar el dispositivo a los soportes del vehículo, estos soporte pueden ir remachados o ajustados con tuercas dependiendo del vehículo.



Figura 12. Ensamblaje final del dispositivo

3 RESULTADOS

A continuación se presenta una tabla comparativa en la que se muestra el error porcentual de las mediciones manuales con respecto al dispositivo electrónico.

Tabla 1. Resultado de conteos

COMPARACIÓN ENTRE CONTEO MANUAL Y UTILIZANDO CONTADOR ELECTRÓNICO.			
	Conteo manual	Conteo electrónico	% error
Muestra 1	122	113	7.4
Muestra 2	98	90	8.2
Muestra 3	129	120	7

La representación final de los datos de conteo puede ser vistas en el software QGIS los mismos que representan las ubicaciones el número de conteos que fueron almacenados en la base de datos.



Figura 13. Representación de conteos en el mapa

4 CONCLUSIONES

La redacción de un plan de negocios antes de desarrollar un producto que se desea sacar al mercado marca una perspectiva del entorno y la viabilidad del producto, además que garantiza operaciones o acciones que se dejan por alto y luego resultan fundamentales en el proceso.

El conteo de pasajero se puede realizar de varias maneras, depende de los factores en los que se encuentra el dispositivo para seleccionar el tipo de sensor a utilizar.

Los sistemas microcontrolados permiten la creación sistemas embebidos versátiles y de bajo costo, el análisis de factores externos ayuda a diseñar de manera adecuada las interfaces necesarias para la conexión eléctrica.

El desarrollo de proyectos como ARDUINO ayuda a reducir tiempos en el diseño de dispositivos ya que la circuitería se encuentra probada y solo se adhiere componentes; el mayor porcentaje de tiempo está destinado al desarrollo de software el cual es el motor de los procesos.

Para transferencias pequeñas de datos en entornos móviles, la transmisión GPRS es una solución muy factible y de bajo costo, actualmente en el país la cobertura de GPRS es aceptable y de fácil acceso.

La manera más confiable y fiable de almacenar los datos obtenidos es mediante el uso de una base de datos estructural, para cualquier aplicación posterior la extracción de datos se la realizara de forma sencilla y rápida.

Se utilizó dos sistemas microcontrolados distintos, PIC y Arduino los cuales cumplen sus propósitos y fueron usados por conocimiento adquirido y facilidad de uso, para futuras versiones la placa Arduino puede y soporta la implementación completa del sistema.

AUTOR

Santiago Burbano Robles
 Estudiante Universidad Técnica del Norte
 Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas
 Carrera de Electrónica Y Redes de Comunicación
 2015