

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL



CARRERA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

“Estudio de la Tecnología NFC utilizando un teléfono móvil para la recaudación de la tarifa para el transporte urbano en la ciudad de Cuenca”

Autor:

Jessica Elizabeth Cabrera Uruchima

Tutor:

Ing. Paul Diestra

Quito – Ecuador

Enero 2013.

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Graduación certifico:

Que el Trabajo de Graduación "ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA NFC UTILIZANDO UN TELÉFONO MÓVIL PARA LA RECAUDACIÓN DE LA TARIFA PARA EL TRANSPORTE URBANO EN LA CIUDAD DE CUENCA", presentado por Jessica Elizabeth Cabrera Uruchima, estudiante de la carrera de Sistemas Informáticos, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, enero 2013

TUTOR


Ing. Paul Diestra

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

AUTORÍA DE TESIS

La abajo firmante, en calidad de estudiante de la Carrera de Sistemas Informáticos declaro que los contenidos de este Trabajo de Graduación, requisito previo a la obtención del Grado de Ingeniero en Sistemas Informáticos, son absolutamente originales, auténticos y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, enero del 2013



Jessica Elizabeth Cabrera Uruchima

CC: 010459573-1

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis Padres por ser quienes han estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar estudiando y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten.

Gracias por Darme una carrera para mi futuro y creer en mí.

Jessica Cabrera U.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme superarme cada día, a esta Institución por abrirme las puertas hacia la superación y el éxito profesional.

Agradezco también a mi Director de Tesis al Ing. Paul Diestra por haber compartido sus conocimientos, y su tiempo empleado en este proyecto.

RESUMEN

La tesis desarrollada a continuación tiene la finalidad de dar a conocer la tecnología NFC explicando en un principio sus definiciones, ventajas y desventajas de esta tecnología, así como sus principales funcionalidades técnicas

A continuación se trata de dar una visión de sus características y compararlas con otras tecnologías similares a ella como Bluetooth, RFID. De esta manera se podrá comprender el por qué de su creación.

Se analizó la tecnología de corto alcance utilizando un teléfono móvil para la recaudación del transporte urbano de la ciudad de Cuenca, a través de un prototipo que usa la tecnología NFC por medio del manejo de teléfonos celulares compatibles y a través de una aplicación diseñada en lenguajes de programación como Java que soportan los teléfonos inteligentes.

Finalmente se realizó un manual para una posible implementación, citando varias características de los diferentes componentes que se utilizan para emplear esta nueva tecnología en nuestra ciudad, como son tarjetas, Teléfonos inteligentes, Lectores de tarjetas, y soportes para los dispositivos antes mencionados.

SUMMARY

The theory developed below is intended to raise awareness of NFC technology initially explaining their definitions, advantages and disadvantages of this technology and its main technical features.

Forward it comes to giving an overview of its features and compares them with other similar technologies to as Bluetooth, RFID This way you can understand why it was created.

Then it comes to giving a vision of its features and compares them with other similar technologies to as Bluetooth, RDFI This way you can understand why it was created.

Technology was analyzed using a short-range mobile phone to fund urban transport in the city of Cuenca, through a prototype that uses NFC technology through the management of compatible cell phones and through an application written in programming languages like Java that support Smartphone.

Finally made a manual for a possible implementation, quoting several features of the different components that are used to employ this new technology in our city, such as cards, smart phones, reader cards and supports the above mentioned devices.

TABLA DE CONTENIDO

TEMA:	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Formulación del Problema	3
1.3 Sistematización	3
1.3.1 Diagnóstico.....	3
1.3.2 Pronóstico.....	4
1.3.3 Control del Pronóstico	4
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
1.5 Justificación.....	6
1.5.1 Justificación Teórica	6
1.5.2 Justificación Práctica	6
1.5.3 Justificación Metodológica	6
1.6 Alcance y Limitaciones.....	7
1.6.1 Alcance.....	7
1.6.2 Limitaciones.....	7
1.7 Estudios de Factibilidad	7
1.7.1 Técnica	7
1.7.2 Operativa	9
1.7.3 Económica.....	10
CAPITULO II	13
2. MARCO REFERENCIAL	13
2.1 Marco Teórico	13
2.2 Marco Conceptual	14
2.2.1 Near Field Communication (NFC).....	14
2.2.2 Tecnologías de Corto Alcance.....	15
2.2.3 Identificación por Radiofrecuencia (RFID)	15
2.2.4 NFC Data Exchange Format (NDEF)	16
2.2.5 NFC Record Type Definition (RTD)	16
2.2.6 Smart Poster RTD	16

2.2.7	Text RTD	16
2.2.8	Uniform Resource Identifier (URI) RTD	16
2.2.9	Historia de la Comunicación de Campo Cercano	16
2.2.10	Técnica de NFC:.....	18
2.2.11	Plataformas y APIs	19
2.3	J2ME	19
2.4	Marco Legal.....	20
2.5	Marco Espacial.....	21
CAPITULO III		22
3.	METODOLOGÍA	22
3.1	Proceso de Investigación	22
3.1.1	Unidad de Análisis	22
3.1.2	Tipo de Investigación.....	22
3.1.3	Método.....	22
3.1.4	Técnica	22
3.1.5	Instrumento.....	25
3.2	Formato de Encuestas a Usuarios	26
3.3	Formato de Encuestas a Transportistas.....	27
3.4	Resultados de la Encuesta.....	28
3.5	Tabulación de las preguntas de la encuesta a Usuarios	29
3.5.1	Pregunta 1	29
3.5.2	Pregunta 2	30
3.5.3	Pregunta 3	31
3.5.4	Pregunta 4	32
3.5.5	Pregunta 5	33
3.6	Resultado de las encuestas realizadas a los transportistas de las unidades de transporte urbano de la ciudad de Cuenca	35
3.6.1	Pregunta 1	35
3.6.2	Pregunta 2	36
3.6.3	Pregunta 3	37
3.6.4	Pregunta 4	38
3.6.5	Pregunta 5	40
3.6.6	Pregunta 6	41

CAPITULO IV	43
4. Desarrollo	43
4.1 Documento de Visión	43
4.1.1 Oportunidad de Negocio	43
4.1.2 Declaración del problema	43
4.1.3 Declaración de posicionamiento del Producto	44
4.1.4 Identificar los Stakeholders.....	44
4.1.5 Descripción Global de la solución.....	45
4.1.6 Caso de Uso del Negocio	45
4.1.7 Lista de Riesgos	45
4.2 Fase De Elaboración.....	46
4.2.1 Diagrama de caso de Uso del actual funcionamiento.....	46
4.2.2 Caso de Uso del Sistema de funcionamiento	46
4.2.3 Caso de Uso Actual Funcionamiento en la Recaudación	47
4.2.4 Caso de Uso Recaudación de la tarifa del transporte Urbano Actual	48
4.2.5 <i>Caso de Uso Recaudación de la tarifa del transporte Urbano utilizando la tecnología NFC</i>	50
4.3 Diagrama de Actividades del proyecto	52
4.4 Estándares de Comunicación.....	53
4.4.1 Formato de Intercambio de datos NFC.....	53
4.4.2 Formato del Registro NDEF.....	54
4.5 Modos de Configuración	56
4.5.1 Modo Emulación de Tarjeta Inteligente NFC	57
4.5.2 Modo de Comunicación Peer-to-Peer.....	58
4.5.3 Modo Lectura / Escritura.....	59
4.5.4 Etiquetas (tags) NFC	59
4.5.5 Trabajo de NFC:	61
4.5.6 Near Field Communication (NFC) - Aplicaciones	62
4.5.7 Near Field Communications (NFC) - Seguridad	63
4.5.8 Near Field Communications (NFC) - Funcionamiento	64
4.5.9 Transacción NFC.....	67
4.5.10 Normas NFC.....	68
4.5.11 Ventajas de la Tecnología NFC.....	68
4.5.12 Desventajas de la Tecnología NFC	70

4.5.13	Comparación con otras Tecnologías	71
4.6	COSTOS DE DISPOSITIVOS	78
4.6.1	ACR122S RS232 NFC sin contacto Buzzer Smart Card Reader Correo aéreo de Taiwán	78
4.6.2	ACR122U tarjetas inteligentes sin contacto NFC Reader + Buzzer Mifare 1K Taiwán correo aéreo.....	81
	PRECIO: \$ 59,95	83
4.6.3	ACR1222L NFC Reader con pantalla LCD USB correo aéreo Taiwán 83	
4.7	PAISES DONDE SE UTILIZA LA TECNOLOGÍA NFC	87
4.8	NFC para la recaudación de la tarifa de trasporte urbano utilizando un teléfono móvil.	88
4.8.1	Reseña Histórica del Actual Funcionamiento	88
4.8.2	Recaudación de la Tarifa del transporte Urbano de la Ciudad de Cuenca utilizando tecnología NFC en un teléfono Móvil.....	89
CAPITULO V		91
5.	Desarrollo de un folleto para una posible implementación para la recaudación de la tarifa del transporte urbano de la ciudad de Cuenca utilizando la tecnología NFC con un Teléfono Móvil.	91
5.1	Tipos de teléfonos que soportan NFC y sus características.....	92
5.1.1	BlackBerry Bold 9790	92
5.1.2	Características Nokia 603.....	94
5.1.3	Características de NOKIA 6131	95
5.1.4	NFC multifuncional característica teléfono PANDA N1 apoyo lector .	96
5.2	Tipos de Lectores	97
5.2.1	Lector SCL011	99
5.3	Soporte para el lector de tarjetas	100
5.4	Tipos de Aplicación que soporten tecnología NFC.....	101
5.4.1	Plataformas y APIs	101
CAPITULO VI		102
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	102
6.1	CONCLUSIONES.....	102
6.2	RECOMENDACIONES	103
BIBLIOGRAFÍA		104

ANEXO I.....	107
GLOSARIO DE TERMINOS.....	107
ANEXO II.....	108
BASES DEL ANTEPROYECTO.....	108
ANEXO III.....	113
ANEXO IV	115
ENCUESTAS A TRANSPORTISTAS.....	115
ANEXO V	117
“ORDENANZA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE RECAUDO EN EL TRANSPORTE PÚBLICO EN BUSES DENTRO DEL CANTÓN CUENCA”.....	117

INDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

FIGURA: 1 ETIQUETA -----	18
FIGURA: 2 LECTOR -----	19
FIGURA: 3 MODELO DE ENCUESTA PARA LOS USUARIOS -----	26
FIGURA: 4 ENCUESTA PARA LOS TRANSPORTISTAS -----	27
FIGURA: 5 RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA -----	29
FIGURA: 6 RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS -----	30
FIGURA: 7 RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS -----	32
FIGURA: 8 RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA -----	33
FIGURA: 9 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS -----	34
FIGURA: 10 RESULTADOS DE LA ENCUESTA -----	35
FIGURA: 11 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS -----	36
FIGURA: 12 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS -----	38
FIGURA: 13 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS -----	39
FIGURA: 14 RESULTADO DE LAS FIGURAS -----	40
FIGURA: 15 RESULTADO DE LAS ENCUESTAS -----	42
FIGURA: 16 FORMATO DE UN REGISTRO NDEF -----	55
FIGURA: 17 VISIÓN SIMPLIFICADA DE LAS TRES CONFIGURACIONES EN LAS QUE NFC PUEDE TRABAJAR -----	57
FIGURA: 18 RELACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ETIQUETAS Y SUS CARACTERÍSTICAS -----	61

FIGURA: 19 GRÁFICA EN MODO ACTIVO -----	64
FIGURA: 20 GRÁFICA EN MODO PASIVO -----	65
FIGURA: 21 IMAGEN NFC -----	71
FIGURA: 22 BLUETOOTH -----	72
FIGURA: 23IMAGEN RFID-----	73
FIGURA: 24 LOGOTIPO DE ZIGBEE -----	74
FIGURA: 25 ELEMENTOS Y UBICACIÓN DEL SISTEMA DE RECAUDO -----	88
FIGURA: 26 TRANSMISIÓN DESDE TELÉFONO MÓVIL AL TARGET-----	90
FIGURA: 27 CARACTERÍSTICAS DE TELÉFONO MÓVIL BLACKBERRY BOLD 9790 -----	93
FIGURA: 28 CARACTERÍSTICAS NOKIA 603-----	94
FIGURA: 29 LECTOR NFC ACR122 USB-----	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
GRÁFICO: 1TELÉFONO INTELIGENTE USADO EN DIFERENTES APLICACIONES-----	91
GRÁFICO: 2 BLACKBERRY BOLD 9790-----	92
GRÁFICO: 3 NOKIA 603-----	94
GRÁFICO: 4 NOKIA 6131 -----	95
GRÁFICO: 5 TELÉFONO PANDA N1 -----	96
GRÁFICO: 6 LECTOR DE PROXIMIDAD SCLO11 -----	99

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 COSTOS DEL PROYECTO-----	12
TABLA 2 CANTIDAD DE PERSONAS ENCUESTADAS.-----	28
TABLA 3 CANTIDAD DE TRANSPORTISTAS ENCUESTADAS-----	28
TABLA 4 TABULACIÓN PREGUNTA 1-----	29
TABLA 5 TABULACIÓN PREGUNTA 2-----	30
TABLA 6 TABULACIÓN PREGUNTA 3-----	31
TABLA 7 TABULACIÓN PREGUNTA 4-----	33
TABLA 8 TABULACIÓN PREGUNTA 5-----	34
TABLA 9 TABULACIÓN PREGUNTA 1-----	35
TABLA 10 TABULACIÓN PREGUNTA 2-----	36
TABLA 11 TABULACIÓN PREGUNTA3-----	37
TABLA 12 TABULACIÓN PREGUNTA 4-----	39
TABLA 13TABULACIÓN PREGUNTA 5-----	40
TABLA 14 TABULACIÓN PREGUNTA 6-----	41
TABLA 15 COMPARACIÓN CON OTRAS TECNOLOGÍAS-----	75
TABLA 16: COMPARACIÓN ENTRE TECNOLOGÍAS-----	76
TABLA 17 COMPARACIÓN-----	77
TABLA 18 CARACTERÍSTICAS DE TELÉFONO PANDA N1-----	97
TABLA 19 CARACTERÍSTICAS DE LECTOR NFC ACR122 USB----	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

TEMA:

Estudio de la Tecnología NFC utilizando un teléfono móvil para la recaudación de la tarifa para el transporte urbano en la ciudad de Cuenca

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio se basa en la tecnología Near Field Communication (Comunicación de Corto Alcance) o más conocida como NFC es una tecnología de comunicación inalámbrica que permite a dispositivos situados a una corta distancia comunicarse entre sí.

Este tipo de comunicación está basada en la interacción de campos electromagnéticos generados por los dispositivos NFC.

La tecnología NFC puede estar integrada en multitud de dispositivos, entre los que se encuentran los teléfonos móviles NFC, pudiendo aprovechar sus posibilidades de cómputo para interactuar con el entorno de una manera rápida e intuitiva con el usuario.

En la actualidad en la ciudad de Cuenca, se ha implementado un sistema para la recaudación de la tarifa de transporte, pero este da muchos problemas ya que se basa en un modelo de insertar las monedas en un objeto de hierro en forma de caja, dando muchos inconvenientes a los usuarios por la falta de monedas y daños físicos de estas máquinas.

Con este estudio se generará una alternativa para mejorar la recaudación de la tarifa del transporte urbano de la ciudad de Cuenca, mediante un Teléfono móvil.

El estudio se basará tomando investigaciones realizadas en otros países donde ya se utiliza esta tecnología como por ejemplo El Consorcio de Transportes de la Comunidad de Madrid.

En este proyecto tenemos como objetivo realizar el análisis de la tecnología NFC utilizando un teléfono móvil para la recaudación de la tarifa del transporte urbano de la ciudad de Cuenca, así también se analizara con que herramientas, requerimiento, sus ventajas y desventajas de esta tecnología.

1.1 Antecedentes

La tecnología NFC en el Ecuador aun no se ha desarrollado e implementado, pero en otros países y a nivel mundial ya está siendo utilizada como por ejemplo en España Transermobile cuenta con los medios y experiencia necesaria para el análisis, diseño e implementación de sistemas de transporte basados en teléfonos con capacidad NFC.

El motivo para realizar este estudio se debe a las molestias que el actual sistema está causando a los usuarios del transporte urbano de la ciudad de Cuenca, ya que en este sistema existen daños físicos de los aparatos que se utilizan, así también la falta de monedas para poder para la tarifa del transporte.

1.2 Formulación del Problema

- El Problema fundamental es que genera molestias a los usuarios por la falta de Monedas para el pago de la tarifa del bus en el sistema que se utiliza actualmente, convirtiéndose este en un problema de mucha importancia, asimismo el tipo de sistemas actualmente utilizado es demasiado propenso a Daños físicos de la maquina donde se coloca el dinero, otra molestia que ocasiona este sistema es el daño masivo del lector de las Tarjetas que se utiliza en el transporte Urbano.
- ¿Permitirá el estudio de la tecnología NFC brindar una alternativa para mejorar la recaudación de la tarifa del transporte urbano de la Ciudad de Cuenca, utilizando un teléfono móvil?

1.3 Sistematización

1.3.1 Diagnóstico

El problema que actualmente se suscita en la ciudad de Cuenca se basa en las molestias que causa la recaudación de la tarifa de transporte urbano a los usuarios como son:

- Falta de Monedas para el bus, propenso a la pérdida de las tarjetas o llaveros: ya que si los usuarios no dispones de monedas o tarjetas no podrán utilizar el transporte urbano.
- Daño físico de la maquina donde se coloca el dinero: Provocada por los usuarios al momento de insertar monedas que la maquina no admite.
- Emplea mucho tiempo al reiniciar el software: Emplea un tiempo

considerable al momento que el medio de transporte reinicia su actividad motora ya que el software necesita mucho tiempo para reiniciarse.

1.3.2 Pronóstico

Con la tecnología vigente que se está empleando en el transporte urbano a lo largo del tiempo va a producir muchos más errores y molestias si no se buscan otras alternativas tecnológicas

- Por la falta de monedas y tarjetas, los usuarios no podrán acceder al transporte urbano.
- En cuanto al daño físico de las maquinas serán más propensos ya que los usuarios no colocan las monedas adecuadas.
- El tiempo que el Software necesita para reiniciarse genera molestias a los trasportistas y beneficiarios en general.

1.3.3 Control del Pronóstico

Con este estudio obtendremos una alternativa para satisfacer las necesidades de los usuarios, utilizando la nueva tecnología NFC implementada en teléfonos móviles, evitando preocuparnos por:

- Las molestosas monedas para la recaudación de la tarifa del transporte urbano de la ciudad de Cuenca.
- Culminará el daño físico de las maquinas provocado por los usuarios.
- Evitaremos la pérdida de tiempo al reiniciar el software.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar la Tecnología NFC utilizando un teléfono móvil para la recaudación de la tarifa de transporte urbano en la ciudad de Cuenca

1.4.2 Objetivos Específicos

- Investigar sobre la tecnología NFC con el fin de adquirir conocimientos, alternativas que brinda esta tecnología utilizando el Internet.
- Describir las ventajas y desventajas de la Tecnología NFC con el fin de obtener opciones favorables y desfavorables que aporten con el estudio a través de páginas de internet.
- Recopilar información con el fin de conocer el actual funcionamiento de la recaudación de la tarifa de transporte Urbano mediante estudios de campo.
- Comparar entre tecnologías de Corto Alcance con el fin de conocer sus diferencias entre sí mediante estadísticas obtenidas de páginas web.
- Analizar la tecnología NFC para la recaudación de la tarifa de transporte urbano utilizando un teléfono móvil.
- Desarrollar un folleto para una posible implementación que facilite la recaudación de la tarifa del transporte urbano utilizando la tecnológica NFC mediante un teléfono móvil.

1.5 Justificación

1.5.1 Justificación Teórica

- Estableciendo como base el continuo crecimiento de la telefonía móvil así como las posibilidades que ésta ofrece y que en numerosas ocasiones no son aprovechadas convenientemente, se plantean nuevas formas de utilizar e innovar con estas tecnologías emergentes.
- Debido a la gran demanda que la ciudad de Cuenca tiene para la movilización de los usuarios que utilizan transporte urbano, con la necesidad de dar solución a las molestias en la recaudación de la tarifa de transporte urbano que con el actual sistema se causa a los usuarios, el presente estudio de la tecnología NFC nos brindará una alternativa para solucionar los inconvenientes, mediante la utilización de la tecnología NFC con un teléfono móvil.

1.5.2 Justificación Práctica

- El estudio de la tecnología NFC utilizando un teléfono móvil para la recaudación de la tarifa del transporte urbano de la ciudad de Cuenca, generará una alternativa de solución al problema que ocasiona el actual sistema de recaudación, brindando un mejor servicio a toda la sociedad que utiliza diariamente el transporte.

1.5.3 Justificación Metodológica

- El presente proyecto propone una nueva alternativa con la utilización de la tecnología NFC utilizando un teléfono móvil para la recaudación de

la tarifa de transporte urbano, que generara un manual de conocimientos a seguir de manera confiable que podrá ser utilizado como guía para investigaciones futuras de esta tecnología.

1.6 Alcance y Limitaciones

1.6.1 Alcance

- El presente proyecto permitirá obtener una nueva alternativa con la tecnología NFC utilizando un teléfono móvil para mejorar la recaudación de la tarifa de transporte urbano de la ciudad de Cuenca.

1.6.2 Limitaciones

- El estudio se basara únicamente en presentar una alternativa con la tecnología NFC y el uso de un teléfono móvil para la recaudación de la tarifa de transporte urbano.
- Cabe indicar que el estudio de esta tecnología no analizará alternativas para otros problemas que ocasione el servicio de transporte urbano.

1.7 Estudios de Factibilidad

1.7.1 Técnica

La elaboración de este estudio es factible por que se cuenta con los recursos necesarios para realizarlo:

En el aspecto técnico utilizaremos dispositivos disponibles en el mercado acorde a la tecnología que estamos estudiando como:

- **Ing. En Telecomunicaciones**

Personal capacitado para lograr el enlace entre terminales de comunicación de los dispositivos de lectura& escritura.

- **Ing. Sistemas (Desarrolladores)**

Profesionales desarrolladores de aplicaciones móviles para los diferentes tipos de teléfonos que poseen tecnología NFC

- **Teléfonos Inteligentes con soporte NFC**

- Teléfonos que soportan la tecnología NFC en sus diferentes Sistemas Operativos como:

- ✓ Android
- ✓ Symbian
- ✓ Windows phone
- ✓ Meego
- ✓ Blackberry Os

- **Lectores sin contacto**

- Lectores de acorde a las necesidades que requerimos importados de países extranjeros que cuentan con esta nueva tecnología como son:

- ✓ ACR1222L NFC Reader con pantalla LCD USB correo aéreo
Taiwán
- ✓ ACR122U tarjetas inteligentes sin contacto NFC Reader + Buzzer
Mifare 1K Taiwán correo aéreo

- **Software desarrollado para dispositivos móviles**

Característica	Java	Smalltalk	C++
Sencillez	Sí	Sí	No
Robustez	Sí	Sí	No
Seguridad	Sí	Algo	No
Interpretado	Sí	Sí	No
Dinamicidad	Sí	Sí	No
Portabilidad	Sí	Algo	No
Neutralidad	Sí	Algo	No
Garbage Colection	Sí	Sí	No
Excepciones	Sí	Sí	Algunas
Representación	Alta	Media	Alta

1.7.2 Operativa

Este estudio se realizara con información proporcionada de las empresas públicas de la ciudad de Cuenca como son:

- ✓ UMT.- Información brindada por la Dirección de Transito Municipal dirigido por el Ing. Boris Palacios.
- ✓ ALCALDIA.- Información Brindada por el Departamento de Obras Públicas.
- ✓ EMOV.- Información Brindada por el Ing. Paul Diestra, Encargado del Departamento de Telecomunicaciones.

- ✓ PERSONAL PROFESIONAL
- ✓ EQUIPOS NECESARIOS
 - Computadores
 - Internet
- ✓ HARDWARE
 - Lectores
 - Teléfonos Móviles
- ✓ SOFTWARE
 - Herramientas Java
- ✓ RECURSOS ECONÓMICOS

1.7.3 Económica

1.7.3.1 Costos de Inversión

PRODUCTO	NUMEROS	COSTO	COSTO TOTAL
Teléfonos Móviles	2	150.00	300.00
Lector sin Contacto	475	100.00	47.500.00C
Soporte de Hierro	475	5.00	2375
Software	1	3000.00	3000.00
Instalación	475	10.00	4750.00
TOTAL			57.925.00

1.7.3.2 Costo Beneficio

USUARIOS	NUMERO	TARIFA	COSTO TOTAL
Frecuentes	54.500	0.25	13625.00
Nuevos	1000	0.25	250.00
TOTAL	55.500	0.25	13775.00

Formula:

PE = (Costo /ingresos incrementados totales)*12(meses)

PE= (57925.00/13775.00)*12

El Punto de Equilibrio es = 2.85

El beneficio es de 2.85 centavos por cada dólar de gasto realizado, en el primer año de utilización del sistema.

1.7.3.3 Ahorro

PRODUCTO	NUMEROS	COSTO	COSTO TOTAL
Lector sin Contacto	475	100.00	47.500.00
Soporte de Hierro	475	5.00	2375
TOTAL			49.875.00

1.7.3.4 Costo de desarrollo de este estudio

ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA NFC UTILIZANDO UN TELEFONO MÓVIL PARA LA RECAUDACIÓN DE LA TARIFA PARA EL TRASPORTE URBANO DE LA CIUDAD DE CUENCA				
DESCRIPCION	UNIDADES	COSTO	TOTAL	
Internet	50	0,8	40	
Copias	30	0,02	0,6	
Impresiones de Proyecto	200	0,1	20	
Empastados	4	30	120	
Tiempo de desarrollo	1,83	150	274,5	
Predefensa ciudad de Quito	1	80	80	
TOTAL DE GASTOS			535,1	

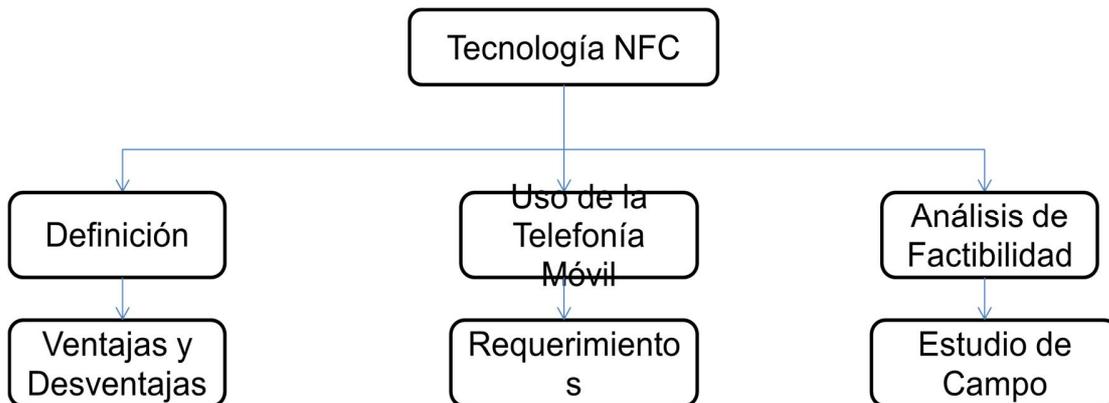
Tabla 1 Costos del Proyecto

Realizado por. Jessica Cabrera

CAPITULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico



Enunciaremos las teorías a utilizar para este estudio como son:

Tecnología NFC

NFC es una plataforma abierta pensada desde el inicio para teléfonos y dispositivos móviles. Su tasa de transferencia puede alcanzar los **424 kbit/s** por lo que su enfoque más que para la transmisión de grandes cantidades de datos es para **comunicación instantánea**, es decir, identificación y validación de equipos/personas.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Near Field Communication (NFC)

“Es una tecnología inalámbrica de corto alcance que permite la comunicación entre los dispositivos sobre una distancia de menos de 10 cm. La transferencia de datos tiene lugar típicamente a 424kbts/second. Los dispositivos tienen que ser interpuesto dentro de 4 cm uno del otro para que los datos sean transferidas. Suena como Wi-Fi o Bluetooth

La ventaja es que consume menos energía (a 15 mA de corriente), una mayor seguridad de Bluetooth, y renuncia al involucrados "emparejamiento" proceso de Bluetooth por completo. NFC requiere nada más que un toque. Los compradores pueden pagar las compras agitando sus smartphones cerca o tocando a una caja registradora”.¹

“Near Field Communication (NFC) la tecnología hace la vida más fácil y más conveniente para los consumidores de todo el mundo por lo que es más fácil de realizar transacciones, intercambio de contenidos digitales y conectar dispositivos electrónicos con un toque”.

Una tecnología de conectividad basada en estándares, NFC concuerda en la actualidad con diversas tecnologías sin contacto, lo que permite soluciones actuales y futuras en áreas tales como:

¹ Tomado de www.techhunger.com

- Control de acceso
- Electrónica de consumo
- Salud
- Recogida de la información y el intercambio
- Lealtad y cupones
- Pagos
- Transporte ²

2.2.2 Tecnologías de Corto Alcance

Las tecnologías inalámbricas de corto alcance tienen una gran aceptación en la actualidad y estas han sido introducidas en nuestra sociedad que casi pasan desapercibidas aunque sean tan útiles. La importancia que tienen se la han ganado por la manera en que facilitan la vida cotidiana de las personas que es casi imposible imaginarnos por ejemplo un teléfono móvil sin Bluetooth con el que podamos transferir y receptar archivos inclusive a las PCs u otros dispositivos como cámaras digitales haciendo que nos olvidemos de los molestos cables.

2.2.3 Identificación por Radiofrecuencia (RFID)

Identificación por Radiofrecuencia (RFID), la identificación es automática que se basa en el almacenamiento y captura remota de datos utilizando dispositivos llamados etiquetas. El propósito principal de esta tecnología es transmitir la identidad de un objeto mediante ondas de radio.

² Tomado de : <http://www.nfc-forum.org/aboutnfc>

2.2.4 NFC Data Exchange Format (NDEF)

Formato de Intercambio de Datos NFC, este especifica un formato común y compacto para el intercambio de datos.

2.2.5 NFC Record Type Definition (RTD)

Especifica el formato y las reglas para la construcción de tipos estándar de registro utilizados por las definiciones de aplicaciones NFC Forum y terceros que se basan en el formato de datos NDEF.

2.2.6 Smart Poster RTD

Especifica tipos de registros estándar que pueden ser enviados en los URLs, SMS o números de teléfono en una etiqueta NFC, o para transportarlos entre dispositivos NFC.

2.2.7 Text RTD

Proporciona una manera eficiente de almacenar cadenas de texto en varios idiomas y con el formato NDEF.

2.2.8 Uniform Resource Identifier (URI) RTD

Para registros que se refieren a un recurso de Internet, URLs y MMS.

2.2.9 Historia de la Comunicación de Campo Cercano

NFC fue literalmente inventado por NXP Semiconductors y Sony en 2002. Posteriormente de 2 años, un foro NFC fue fundada en 2004. Incluye hasta la fecha 140 miembros algunos de ellos son LG, Nokia, Huawei, HTC, Motorola, NEC, RIM, Samsung, Sony Ericsson, Toshiba, AT & T, Sprint,

Rogers, SK, Google, Microsoft, PayPal, Visa, American Express, Intel , TI, Qualcomm, y NXP.

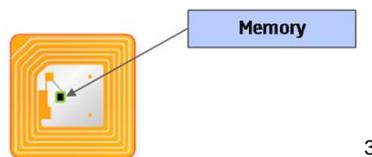
Near Field Communication (NFC) proviene inicialmente de la tecnología por radiofrecuencia (RFID). En consecuencia, NFC es un subconjunto de RFID con un alcance de comunicación más corta y eficiente para fines de seguridad. En 2004, Nokia, Sony y Philips se unieron para formar el NFC Forum. Este grupo se dedica a promover la seguridad, la facilidad de uso, y la popularidad de comunicación de campo cercano.

A pesar de que el NFC Forum se formó en el 2004, el primer conjunto de especificaciones para las etiquetas NFC fue dado a conocer en el año 2006. En el 2006, las especificaciones como tarjetas inteligentes fueron creadas. Las Tarjetas inteligentes poseen información que un dispositivo compatible con NFC puede leer cuando se pasa por encima. El primer Teléfono móvil compatible con NFC fue el Nokia 6131. Android en el 2010 produjo su primer teléfono NFC, llamado Samsung Nexus S. Hoy en día los mercados de la NFC son más dominantes en Europa, Asia y Japón, aunque los Estados Unidos también están experimentando un crecimiento potencial en este campo. Se estima que el NFC pronto se convertirá en una forma popular de intercambio de tecnología y datos de pago en los Estados Unidos y la mayoría de Países.

2.2.10 Técnica de NFC:

NFC se basa en la comunicación entre dos dispositivos, esta posible cuando un dispositivo actúa como un lector / escritor es decir receptor y la otra como una etiqueta.

- La etiqueta es un dispositivo delgado sencillo que contiene una cantidad pequeña de la antena y de la memoria. Se trata de un dispositivo pasivo, accionado por el campo magnético. Dependiendo del tipo de variable de la memoria puede ser de sólo lectura, re-grabable, y escribir una vez.



3

Figura: 1 Etiqueta

- El lector es un dispositivo activo, que genera señales de radio para comunicar con las etiquetas. El lector de los poderes del dispositivo pasivo en caso de modo pasivo de la comunicación.

³ Tomado de <http://www.techhunger.com/future-tech-what-is-near-field-communication-or-nfc/>, Recuperado el 06/10/2012



Figura: 2 Lector

2.2.11 Plataformas y APIs

Sun define tres plataformas para cubrir distintos entornos de aplicación:

- Java ME (Java Platform, Micro Edition) o J2ME: orientada a entornos de limitados recursos, como teléfonos móviles, PDAs.
- Java SE (Java Platform, Standard Edition) o J2SE: para entornos de gama media y estaciones de trabajo. Aquí se sitúa al usuario medio en un PC de escritorio.
- Java EE (Java Platform, Enterprise Edition) o J2EE: orientada a entornos distribuidos empresariales o de Internet.

2.3 J2ME

J2ME es la edición de Java enfocada a la aplicación de la tecnología en dispositivos electrónicos con capacidades computacionales y gráficas muy reducidas, tales como teléfonos móviles, PDAs o electrodomésticos inteligentes.

⁴ Tomado de <http://www.techhunger.com/future-tech-what-is-near-field-communication-or-nfc/> Recuperado el 06/10/2012

Posee componentes básicos que le diferencian de las otras versiones, como el uso de una máquina virtual denominada KVM (Kilo Virtual Machine, debido a que requiere sólo unos pocos Kilobytes de memoria para funcionar) en vez del uso de la JVM (Máquina Virtual de Java) clásica o inclusión de un pequeño y rápido recolector de basura.

J2ME representa una versión simplificada de J2SE. Sun separó estas dos versiones ya que J2ME estaba pensada para dispositivos con limitaciones de proceso y capacidad gráfica. También separó J2SE de J2EE porque este último exigía unas características muy pesadas o especializadas de E/S y trabajo en red.

2.4 Marco Legal

- En el aspecto legal este proyecto se basa tomando en cuenta los siguientes Art. De la ordenanza de transporte público:
- “Art. 1.- La presente ordenanza contiene las normas específicas para la implementación, administración, control y fiscalización del sistema de recaudo en las unidades de transporte de pasajeros en bus del cantón Cuenca, así como las responsabilidades, derechos y obligaciones de las partes involucradas en el sistema. Las normas contenidas en esta ordenanza son especiales a las de la regulación general sobre la administración, operación y control del sistema de transporte público de pasajeros en bus.
- Art. 2.- Corresponde a la Empresa Pública de Movilidad, Tránsito y Transporte, EMOV-EP, la ejecución de esta ordenanza, ya sea de

manera directa o por medio de contrato con instituciones públicas o privadas sin que ello implique delegación o concesión.”⁵

2.5 Marco Espacial

- Con este estudio se obtendrá una alternativa para mejorar la recaudación de la tarifa para el transporte urbano de la ciudad de Cuenca.

⁵ Tomado de: <http://www.cuenca.gov.ec/?q=search/node/Transporte%20urbano>, Recuperado el 28/10/2012

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Proceso de Investigación

3.1.1 Unidad de Análisis

- La unidad de análisis será la recaudación de la tarifa para el transporte urbano de la ciudad de Cuenca, porque son los usuarios los que requieren un mejor servicio para transportarse diariamente.

3.1.2 Tipo de Investigación

- La investigación que se utilizara será de campo, descriptiva porque para conocer las necesidades vamos a tener contacto directo con los transportistas y usuarios del servicio urbano.

3.1.3 Método

- Para este estudio se utilizará el método inductivo ya que conocemos de manera general la tecnología NFC, para enfocarlos en un área específica que es la recaudación de la tarifa de transporte urbano de la ciudad de Cuenca.

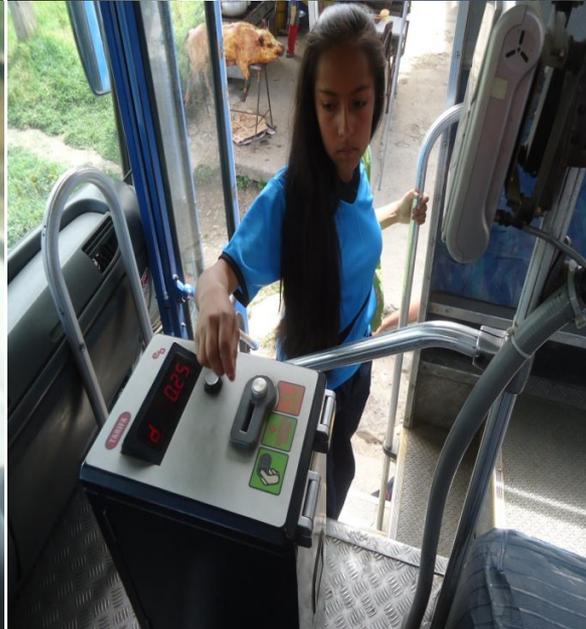
3.1.4 Técnica

Para este estudio utilizaremos la siguiente técnica para la recaudación de información:

- Observación Directa: Verificando el funcionamiento actual de la recaudación en los buses de transporte urbano.

3.1.4.1 Imágenes tomadas del actual sistema en funcionamiento







3.1.5 Instrumento

Como instrumentos para este estudio utilizaremos:

- Encuestas: Conjunto de preguntas de acuerdo al problema que causa la actual tecnología utilizada.

- Documentación Escrita: Ordenanza para la aplicación del sistema de recaudo en el transporte público en buses dentro del cantón Cuenca.

3.2 Formato de Encuestas a Usuarios

ENCUESTA PARA LOS USUARIOS DE TRANSPORTE URBANO DE LA CIUDAD DE CUENCA	
1. Cuantas veces por semana utiliza el transporte urbano de la ciudad de Cuenca	
Un día	<input type="checkbox"/>
Dos o Tres Días	<input type="checkbox"/>
Todos los Días	<input type="checkbox"/>
2. Considera Ud. Adecuada la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano.	
Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
3. Le ha causado molestias la falta de monedas para la recaudación de la tarifa de transporte urbano.	
Siempre	<input type="checkbox"/>
De vez en cuando	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>
4. Alguna vez al momento de poner la moneda se le ha dañada la maquina	
Siempre	<input type="checkbox"/>
De vez en cuando	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>
5. Cree Ud. Que las tarjetas que se utilizan actualmente para cancelar la tarifa de transporte urbano son muy propensas a perdida.	
Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

Figura: 3 Modelo de encuesta para los usuarios

Realizado por: Jessica Cabrera

3.3 Formato de Encuestas a Transportistas

ENCUESTAS PARA LOS CONDUCTORES DE TRANSPORTE URBANO DE LA CIUDAD DE CUENCA	
1. Es un inconveniente la falta de monedas para la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano de la ciudad de Cuenca.	
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
2. Considera Ud. Adecuada la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano.	
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
3. Le ha causado molestias la falta de monedas para la recaudación de la tarifa de transporte urbano.	
Siempre <input type="checkbox"/>	
De vez en cuando <input type="checkbox"/>	
Nunca <input type="checkbox"/>	
4. Con qué frecuencia le ocasiona molestias la maquina receptora de monedas	
Siempre <input type="checkbox"/>	
De vez en cuando <input type="checkbox"/>	
Nunca <input type="checkbox"/>	
5. Con qué frecuencia le ocasiona molestias el lector de tarjetas	
Siempre <input type="checkbox"/>	
De vez en cuando <input type="checkbox"/>	
Nunca <input type="checkbox"/>	
6. Cree Ud. Que el reinicio del sistema con que labora en su unidad de transporte es:	
Muy Rápido <input type="checkbox"/>	
Rápido <input type="checkbox"/>	
Lento <input type="checkbox"/>	
Demasiado Lento <input type="checkbox"/>	

Figura: 4 Encuesta para los Transportistas

Realizado por: Jessica Cabrera

3.4 Resultados de la Encuesta

A continuación realizaremos una tabulación de los datos obtenidos luego de realizar la encuesta según el modelo de la Figura 3.y Figura 4.

Para la obtención de los datos se encuestaron a un total de 30 personas de las diferentes áreas el cual mostramos en la Tabla 2 y Tabla 3.

Usuarios	Número de personas	Porcentaje
Estudiantes Colegios	6	40%
Estudiantes Universitarios	5	33%
Usuarios en General	4	27%
Total	15	100%

Tabla 2 Cantidad de personas encuestadas.

Realizado por: Jessica Cabrera

Transportistas	Número de personas	Porcentaje
Empresa Cuencana	7	47%
Empresa Tomebamba	5	33%
Empresa Uncovia	3	20%
Total	15	100%

Tabla 3 Cantidad de transportistas encuestadas

Realizado por: Jessica Cabrera

3.5 Tabulación de las preguntas de la encuesta a Usuarios

3.5.1 Pregunta 1

¿Cuántas veces por semana utiliza el transporte urbano de la ciudad de Cuenca?

En esta pregunta sobresale la de que se usa el transporte urbano todos los días, con un total de 8 personas (53%), seguido por la opción dos o tres días con un total de 4 personas (27%), y tan solo 3 personas (20%) utilizan un día a la semana.

Usuarios	Número de personas	Porcentaje
Un día a la semana	3	20%
Dos o Tres días	4	27%
Todos los días	8	53%
Total	15	100%

Tabla 4 Tabulación Pregunta 1

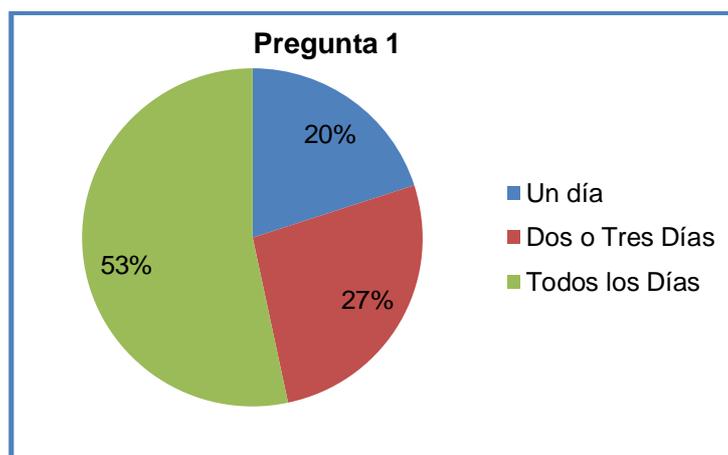


Figura: 5 Resultados obtenidos en la encuesta

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la Pregunta 1 de la Encuesta a Usuarios**

Según la tabulación de los datos podemos darnos en cuenta claramente que las personas utilizan el transporte público todos los días.

3.5.2 Pregunta 2

¿Considera Ud. Adecuada la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano?

En la segunda pregunta, el No con un total de 12 personas (80%) coinciden en que la recaudación de la tarifa del transporte urbano no es adecuada, mientras que un total de 3 personas (20), opina lo contrario.

Opción	Número de personas	Porcentaje
Si	3	20%
NO	12	80%
Total	15	100%

Tabla 5 Tabulación pregunta 2

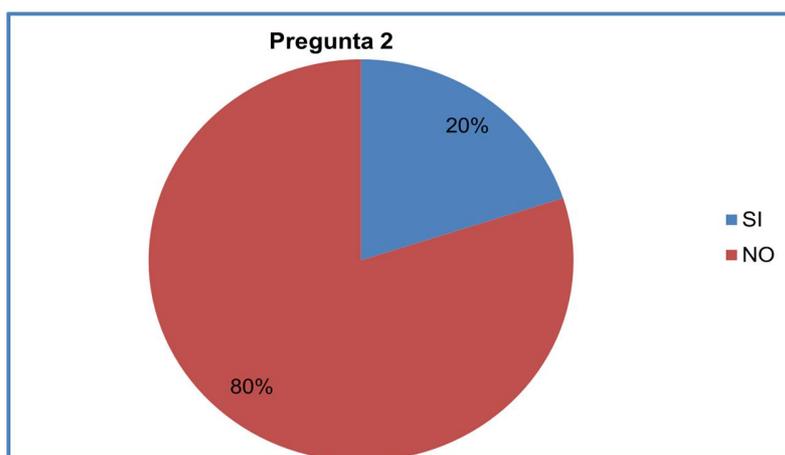


Figura: 6 Resultados obtenidos de las encuestas

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la Pregunta 2 de la Encuesta a Usuarios**

Luego de tabular los datos de esta pregunta, deducimos que las personas que utilizan el transporte urbano coinciden que la recaudación de la tarifa no es la adecuada.

3.5.3 Pregunta 3

¿Le ha causado molestias la falta de monedas para la recaudación de la tarifa de transporte urbano?

Según la encuesta de la pregunta 3, a un total de 11 personas (73%) siempre le ha causado molestias la falta de monedas, así mismo a un total de 3 personas (20%) le causa molestias de vez en cuando y a 1 persona (7%) nunca le causa molestias.

Opción	Número de personas	Porcentaje
Siempre	11	73%
De vez en cuando	3	20%
Nunca	1	7%
Total	15	100%

Tabla 6 Tabulación pregunta 3

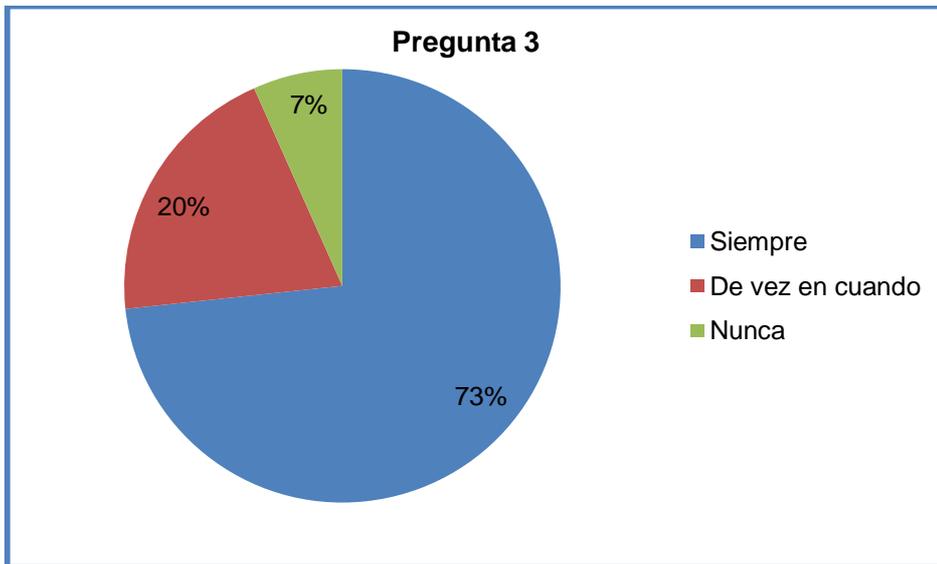


Figura: 7 Resultados obtenidos de las encuestas

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la Pregunta 3 de la Encuesta a Usuarios**

Sin duda alguna a la mayoría de personas que utilizan el transporte urbano les genera molestias la falta de monedas para poder utilizar el transporte público.

3.5.4 Pregunta 4

¿Alguna vez al momento de poner la moneda se le ha dañado la maquina?

Según la pregunta 4, a un total de 12 personas (80%) siempre se le ha dañado la máquina para colocar las monedas, al igual a 1 persona (7%) se le ha dañado la máquina y de vez en cuando y a 2 persona (13%) nunca se le ha dañado la máquina.

Opción	Número de personas	Porcentaje
Siempre	12	80%
De vez en cuando	1	7%
Nunca	2	13%
Total	15	100%

Tabla 7 Tabulación pregunta 4

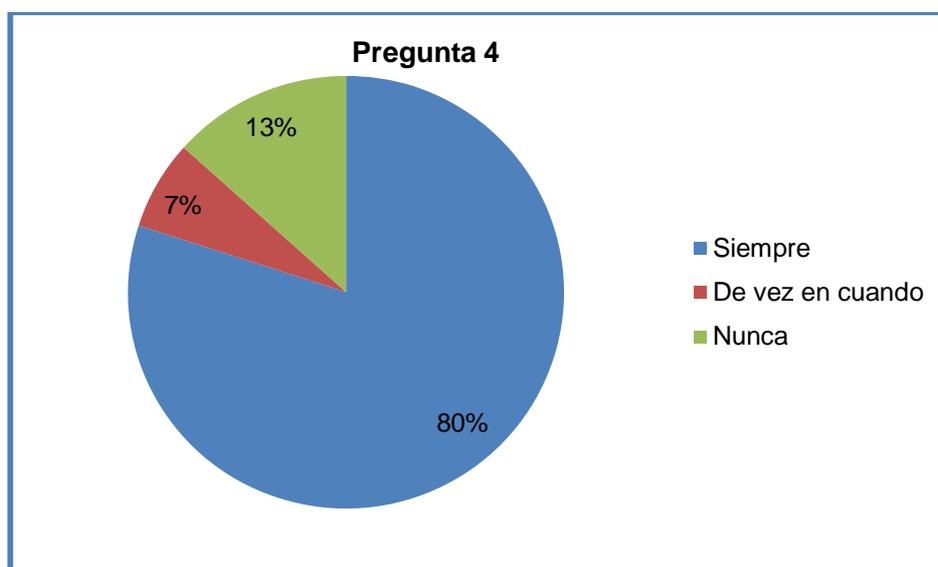


Figura: 8 Resultados obtenidos de la Encuesta

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la Pregunta 4 de la Encuesta a Usuarios**

Evidentemente los usuarios concuerdan que al momento de colocar las monedas se les ha dañado la máquina, lo que significaría que estamos poniendo en riesgo la transportación diaria de las personas.

3.5.5 Pregunta 5

¿Cree Ud. Que las tarjetas que se utilizan actualmente para cancelar la tarifa de transporte urbano son muy propensas a perdida?

La encuesta nos brinda datos que a un total de 10(67%) persona les parece la tarjeta propensa a perdidas y a un total de 5(33%) personas les parece que no es propensa a perdida la tarjeta.

Opción	Número de personas	Porcentaje
Si	10	67%
No	5	33%
Total	15	100%

Tabla 8 Tabulación pregunta 5

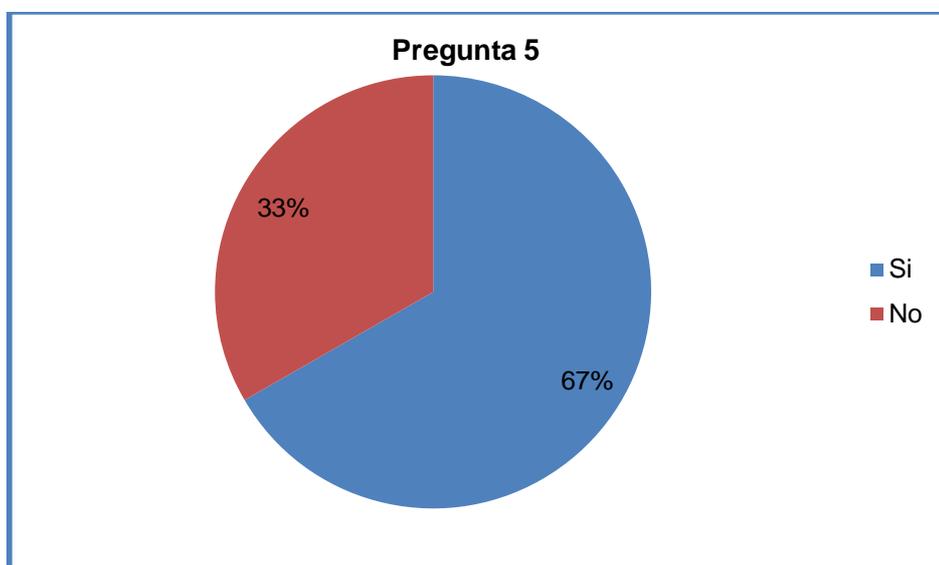


Figura: 9 Resultados de las encuestas

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la Pregunta 5 de la Encuesta a Usuarios**

Al tabular la opinión de las personas concuerdan que las tarjetas q actualmente se utiliza son muy propensas a pérdidas, causando una incomodidad y preocupación a los usuarios.

3.6 Resultado de las encuestas realizadas a los transportistas de las unidades de transporte urbano de la ciudad de Cuenca

3.6.1 Pregunta 1

¿Considera Ud. que es un inconveniente la falta de monedas para la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano de la ciudad de Cuenca?.

En cuanto a los transportistas 13 (67%) de ellos opinan que la falta de monedas les causa serios inconvenientes, y 2 (13%) personas opinan lo contrario

Opción	Número de personas	Porcentaje
Si	13	87%
NO	2	13%
Total	15	100%

Tabla 9 Tabulación pregunta 1

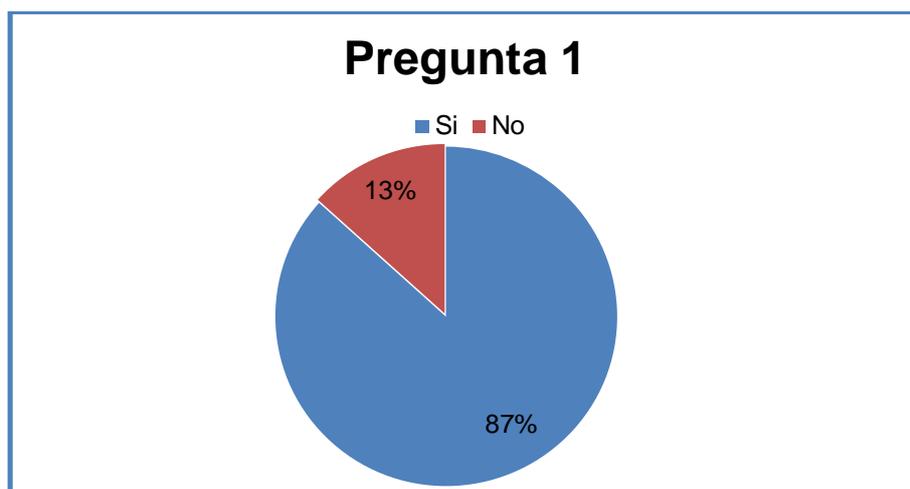


Figura: 10 Resultados de la encuesta

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la Pregunta 1 de la Encuesta a Transportistas**

Según la tabulación de las encuestas a los transportistas concuerdan que para ellos es un problema grave la falta de monedas, causando molestias a los usuarios.

3.6.2 Pregunta 2

¿Considera Ud. Adecuada la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano?

La gran mayoría de transportistas concuerdan en un numero de 14 (93%) personas que la recaudación actual no es adecuada, y 1 (7%) considera que es la manera correcta.

Opción	Número de personas	Porcentaje
Si	14	93%
NO	1	7%
Total	15	100%

Tabla 10 Tabulación pregunta 2

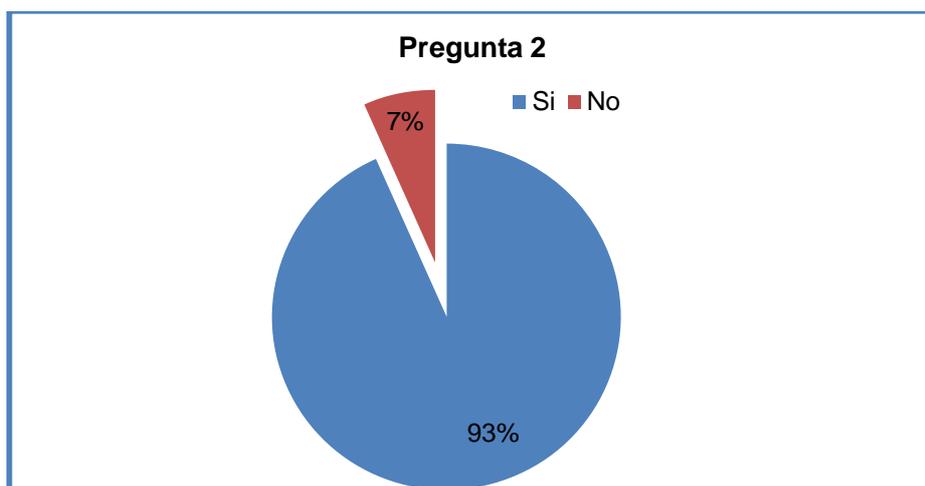


Figura: 11 Resultados de las encuestas

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la Pregunta 2 de la Encuesta a Transportistas**

Llegando a una conclusión a los transportistas no les parece adecuada la recaudación de la tarifa de transporte urbano ya que este sistema genera pérdidas económicas a sus finanzas.

3.6.3 Pregunta 3

¿Le ha causado molestias la falta de monedas para la recaudación de la tarifa de transporte urbano?

Los transportistas concuerdan que Siempre les causa problemas en un total de 12 personas (80%), mientras que de vez en cuando 1(7%) y que nunca les causa molestia la falta de monedas 2 personas (13%).

Opción	Número de personas	Porcentaje
Siempre	12	80%
De vez en cuando	1	7%
Nunca	2	13%
Total	15	100%

Tabla 11 Tabulación pregunta3

Realizado por: Jessica Cabrera

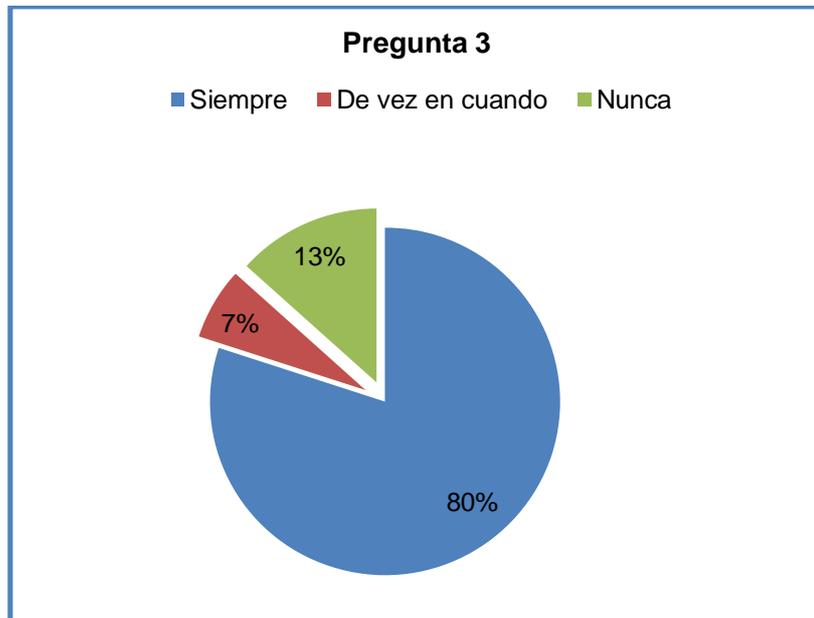


Figura: 12 Resultados de las encuestas

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la Pregunta 3 de la Encuesta a Transportistas**

Según la tabulación de esta pregunta a los transportistas les causa serios problemas la falta de monedas ya que ese es el requisito primordial para poder acceder al transporte urbano

3.6.4 Pregunta 4

¿Con qué frecuencia le ocasiona molestias la maquina receptora de monedas?

Un número de 10(67%) transportistas se sienten Siempre amenazados con los daños de la maquina, así mismo un número de 3(20%) transportistas de vez en cuando y Nunca 2(13%) transportistas.

Opción	Número de personas	Porcentaje
Siempre	10	67%
De vez en cuando	3	20%
Nunca	2	13%
Total	15	100%

Tabla 12 Tabulación pregunta 4

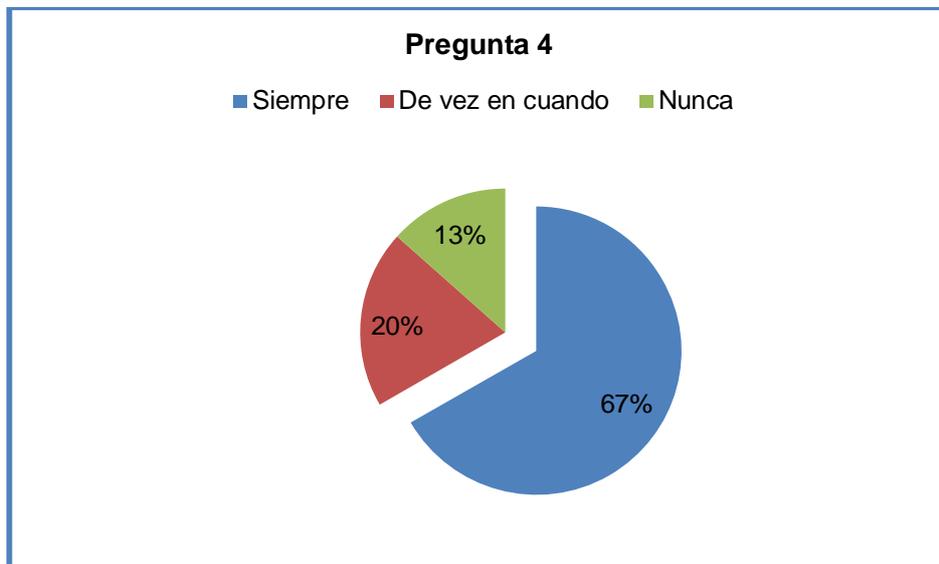


Figura: 13 Resultados de las encuestas

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la Pregunta 4 de la Encuesta a Transportistas**

La gran mayoría de transportistas afirman que siempre les da problemas la máquina receptora de monedas ya que no reconoce los objetos que inserten en ella.

3.6.5 Pregunta 5

¿Con qué frecuencia le ocasiona molestias el lector de tarjetas?

Los transportistas indican que solo a 4(13%)siempre les causa molestias el lector de tarjetas, además a 2(27%) de transportistas de vez en cuando y a 9(60%) de ellos Nunca les ocasiona molestias.

Opción	Número de personas	Porcentaje
Siempre	4	13%
De vez en cuando	2	27%
Nunca	9	60%
Total	15	100%

Tabla 13 Tabulación pregunta 5

Realizado por Jessica Cabrera

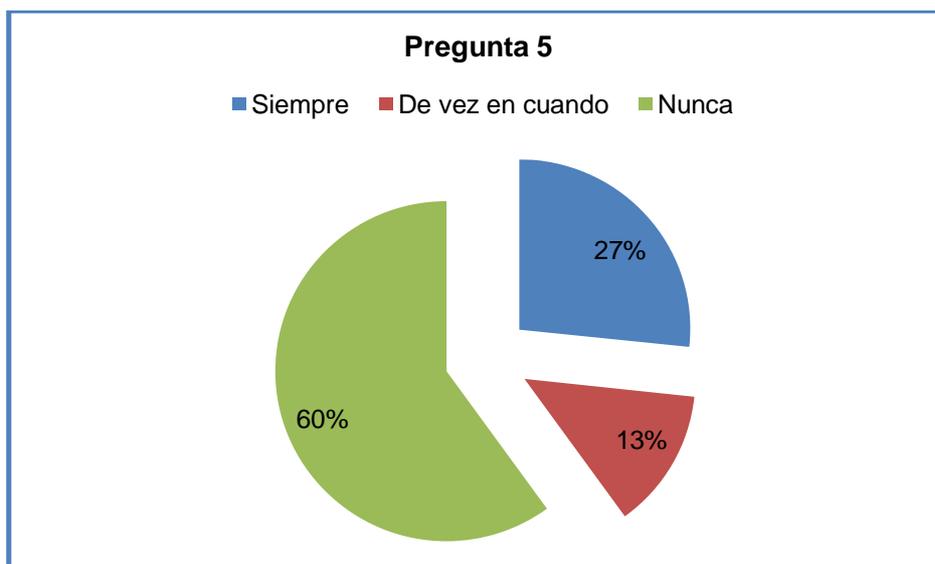


Figura: 14 Resultado de las figuras

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la Pregunta 5 de la encuesta a Transportistas**

Los transportistas afirman que no ocasiona muchas molestias el lector de tarjetas, convirtiéndose este dispositivo como una alternativa de solución a los problemas en la recaudación.

3.6.6 Pregunta 6

¿Cree Ud. Que el reinicio del sistema con que labora en su unidad de transporte es?

El resultado de la encuesta en esta pregunta es que un 6% considera que el reinicio del sistema es muy rápido, así mismo un porcentaje igual de 6% considera Rápido, el 61% considera que es lento y el 27% lo considero como Demasiado lento.

Opción	Número de personas	Porcentaje
Muy Rápido	1	6%
Rápido	1	6%
Lento	9	61%
Demasiado Lento	4	27%
Total	15	100%

Tabla 14 Tabulación pregunta 6

Realizado por: Jessica Cabrera

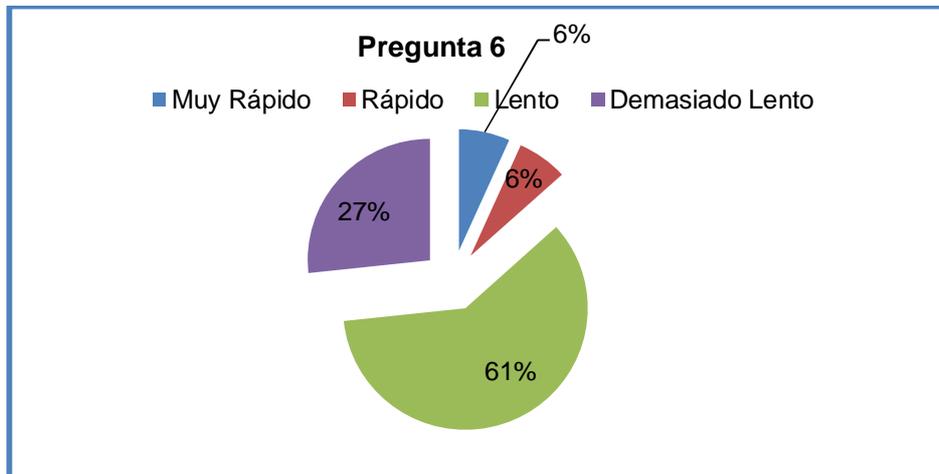


Figura: 15 Resultado de las encuestas

Realizado por: Jessica Cabrera

- **Análisis de la pregunta 6 de la encuesta a Transportistas**

Los transportistas de las diferentes unidades de bus que laboran en la ciudad de Cuenca consideran que el reinicio del sistema es lento, lo que les ocasiona un problema al cumplir con los tiempos autorizados para cumplir sus labores.

CAPITULO IV

4. Desarrollo

4.1 Documento de Visión

4.1.1 Oportunidad de Negocio

El proyecto permitirá enfocarse al desarrollo de un Estudio de la tecnología NFC utilizando un teléfono móvil para la recaudación de la tarifa del transporte urbano de la ciudad de Cuenca.

4.1.2 Declaración del problema

El problema	El Problema fundamental es que genera molestias a los usuarios por la falta de Monedas para el pago de la tarifa del bus en el sistema que se utiliza actualmente, convirtiéndose este en un problema de mucha importancia, asimismo el tipo de sistemas actualmente utilizado es demasiado propenso a Daños físicos de la maquina donde se coloca el dinero.
Afecta	A los usuarios del transporte Urbano de la ciudad de Cuenca.
Impacto	Ocasiona problemas y molestias a los usuarios y transportista que usan y brindan el servicio de transporte en la ciudad.
La solución podría	Desarrollar un documento que nos guie en la toma

	de decisiones para una posible implementación de esta tecnología en la ciudad y así dar soluciones a los problemas actuales.
--	--

4.1.3 Declaración de posicionamiento del Producto

Para:	Investigar sobre la tecnología NFC ,describir las ventajas y desventajas, recopilar información con el fin de conocer el actual funcionamiento, comparar entre tecnologías de Corto Alcance
Quien:	Desarrolladores del país
Nombre Producto:	Investigación Documental
Que:	Analizar la nueva tecnología NFC
Nuestro Producto:	Permite tener una análisis de esta tecnología para la toma de decisiones futuras.

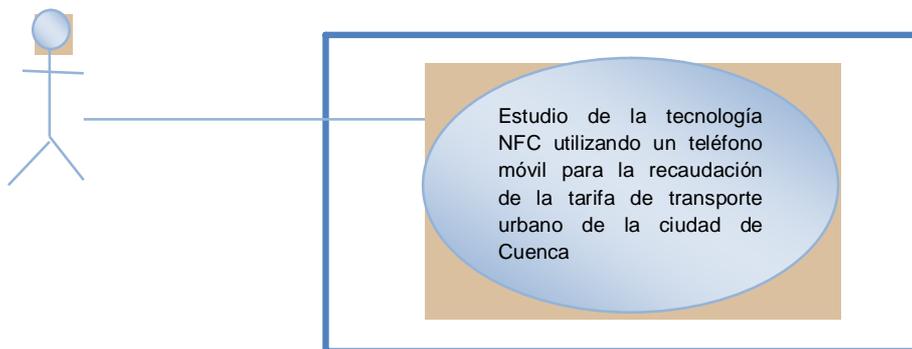
4.1.4 Identificar los Stakeholders

Actor	Actividad
Desarrollador	Crear aplicaciones e instalaciones
Usuario	Acceder a las aplicaciones y manipularlas

4.1.5 Descripción Global de la solución

Demostrar las ventajas, características que esta nueva herramienta tecnológica nos ofrece para la solución de problemas que actualmente tienden a causar molestias a los usuarios del transporte urbano.

4.1.6 Caso de Uso del Negocio



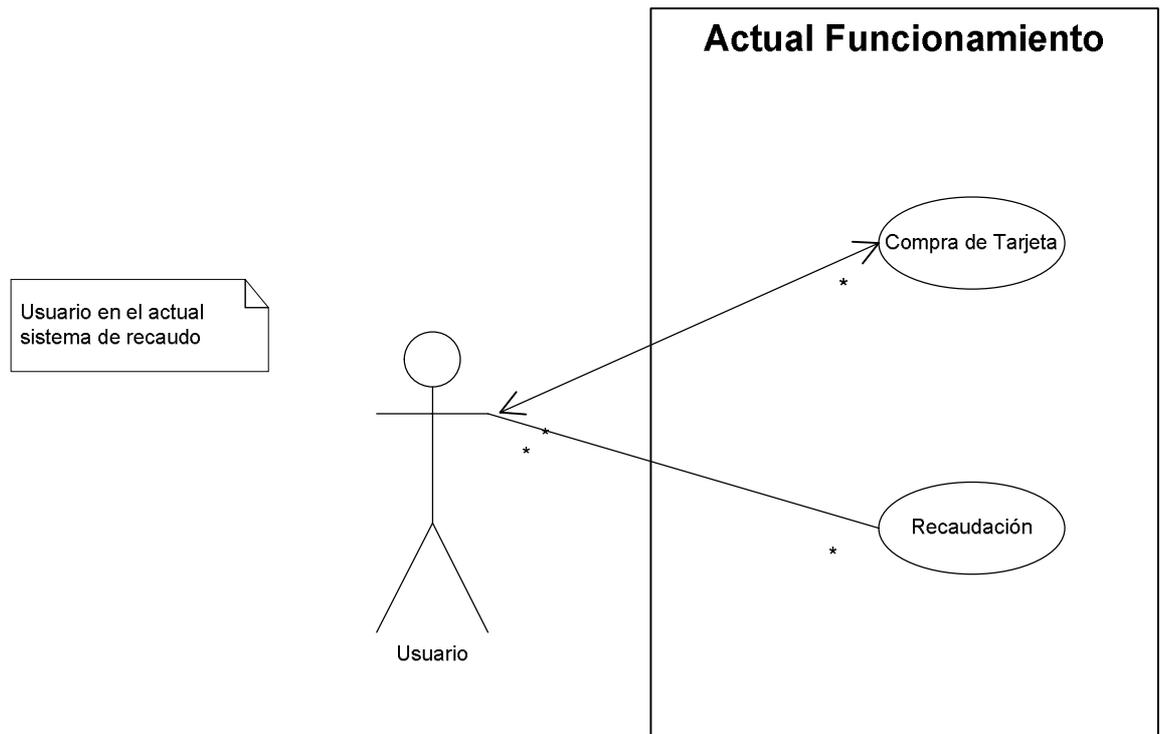
4.1.7 Lista de Riesgos

Problema	Descripción	Prioridad
Desconocimiento de la tecnología	Falta de información sobre la tecnología NFC	Alta
Desconocimiento Plataforma de Desarrollo	Poca claridad con la plataforma de desarrollo	Alta
Desconocimiento dispositivos	No se conoce las herramientas que son necesarias para el desarrollo de esta tecnología	Medio

4.2 Fase De Elaboración

4.2.1 Diagrama de caso de Uso del actual funcionamiento

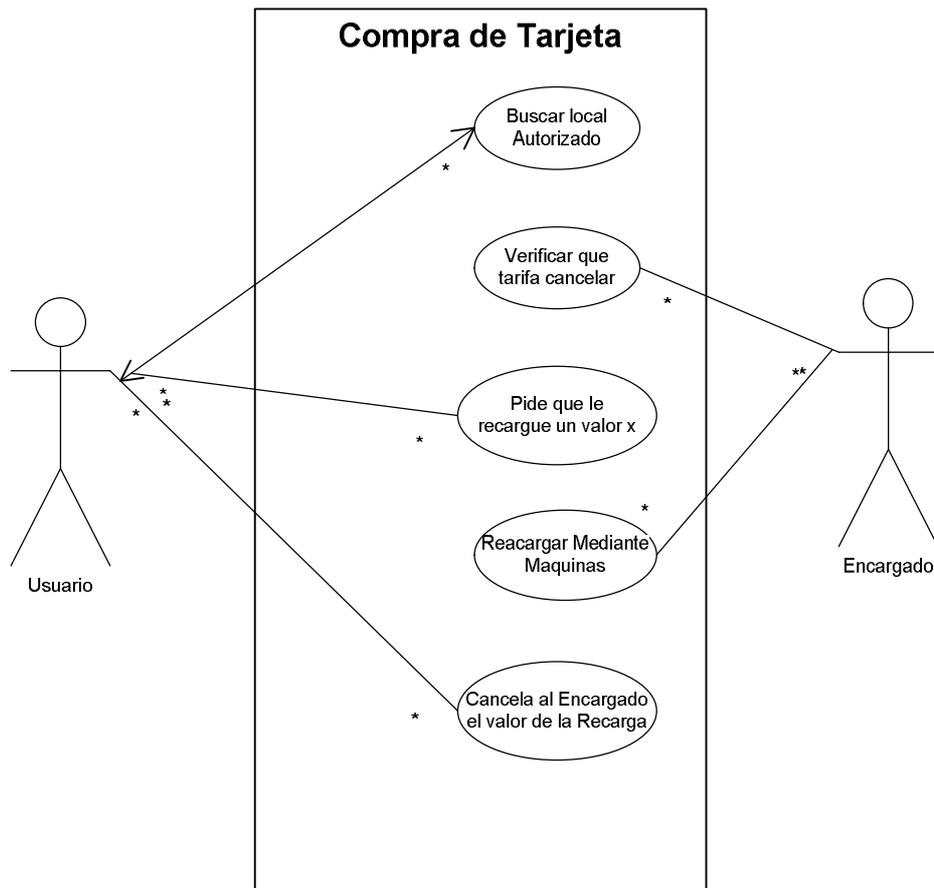
4.2.2 Caso de Uso del Sistema de funcionamiento



4.2.2.1 Escenario del caso de uso del negocio

Caso de Uso:	Actual Funcionamiento	
Objetivo:	Mejorar la recaudación	
Actores:	Usuario	
Descripción:	Pasos:	Acción:
	1.	Comparar Tarjeta Urbana
	2.	Conflictos que causa
	3.	Recaudación
Frecuencia:	Cada vez que el usuario ingrese a la aplicación	

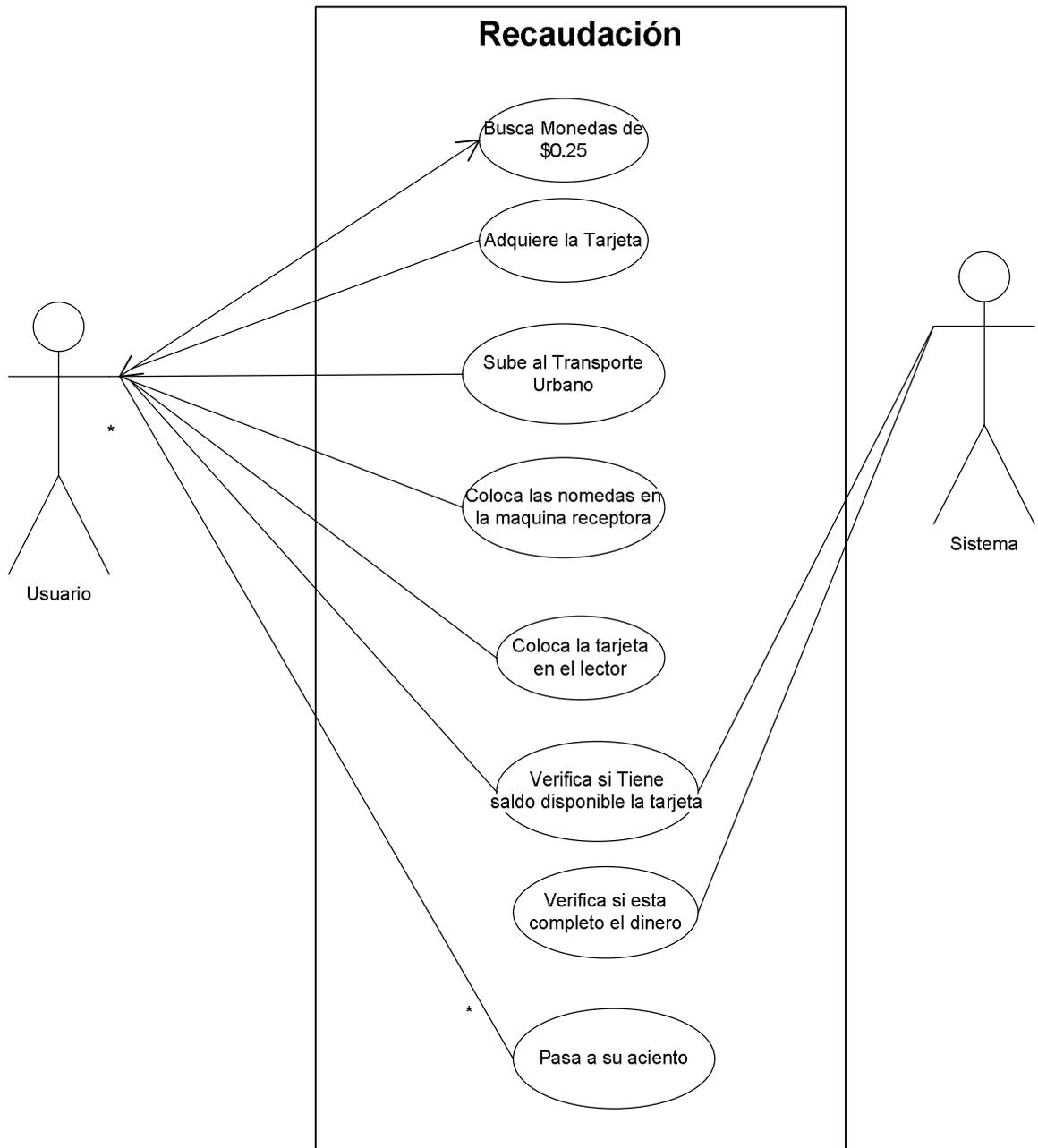
4.2.3 Caso de Uso Actual Funcionamiento en la Recaudación



4.2.3.1 Escenario del caso de Uso para la Compra de Tarjeta Urbania

Caso de Uso:	Compra de Tarjeta Urbania	
Objetivo:	El objetivo de este caso de uso es tener una idea clara de cómo se adquiere una tarjeta urbana	
Actores:	Usuario, Encargado	
Descripción:	Pasos:	Acción:
	1.	El usuario busca un local autorizado para la compra
	2.	Encargado verifica que tarifa debe cancelar
	3.	El usuario pide una recarga de un valor x
	4.	Encargado recarga mediante una maquina el valor indicado
	5.	El usuario cancela el valor de la tarjeta y de la Recarga
Frecuencia:	Cada vez que el usuario desea recargar la tarjeta	

4.2.4 Caso de Uso Recaudación de la tarifa del transporte Urbano Actual

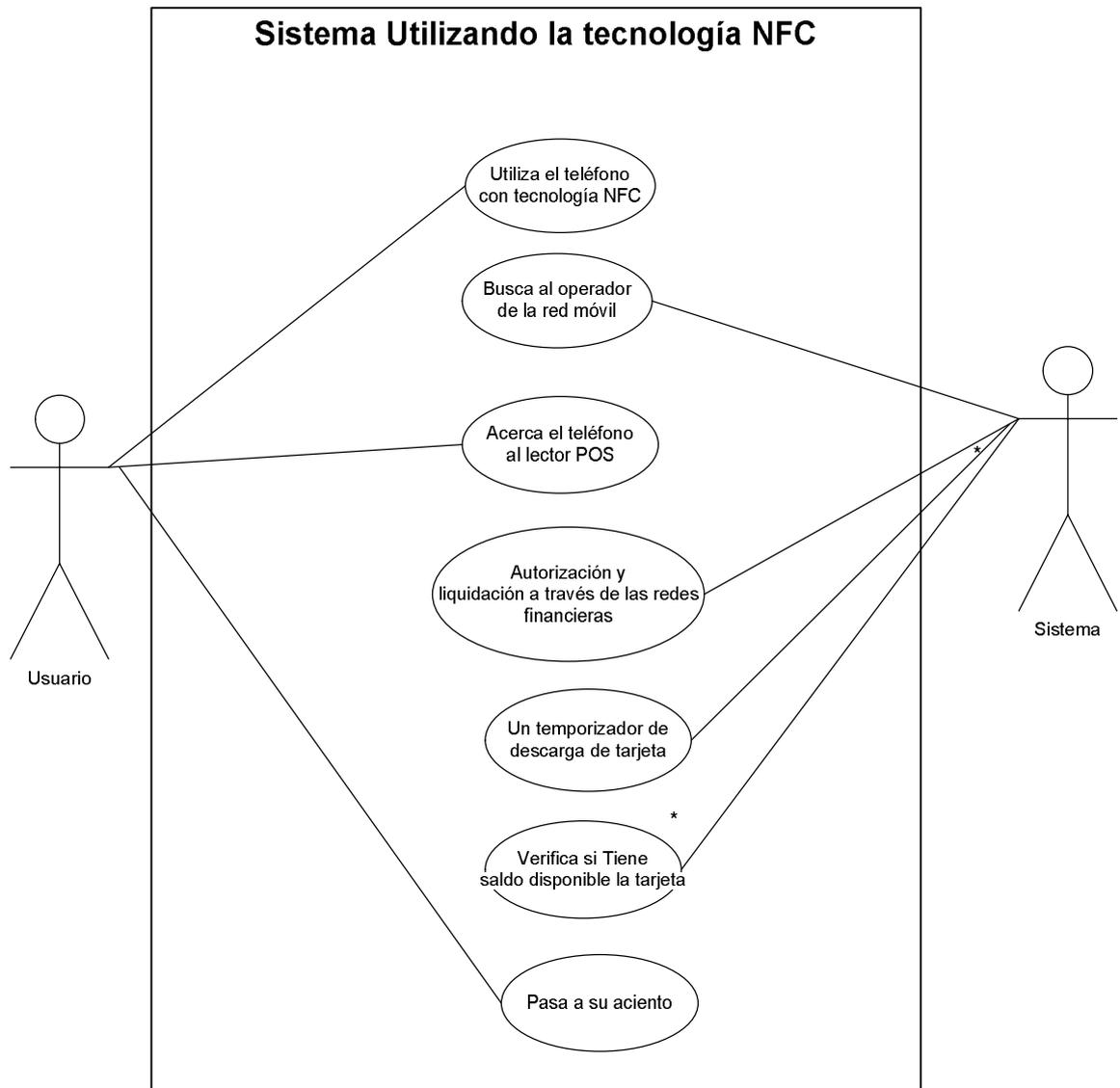


4.2.4.1 Escenario de caso de uso **Recaudación de la tarifa del transporte**

Urbano Actual

Caso de Uso:	Recaudación de la tarifa del transporte Urbano Actual	
Objetivo:	El objetivo de este caso de uso es conocer el actual funcionamiento de la recaudación de la tarifa del transporte urbano de Cuenca	
Actores:	Usuario, Sistema	
Descripción:	Pasos:	Acción:
	1.	El usuario busca monedas
	2.	El usuario adquiere la tarjeta Urbana
	3.	Usuario sube al transporte
	4.	El usuario coloca las monedas en la maquina receptora
	5.	El usuario coloca la tarjeta en el lector
	6.	El sistema verifica si la tarjeta tiene saldo disponible
	7.	El sistema verifica si esta completo el dinero
	8.	El usuario pasa a sentarse
Frecuencia:	Cada vez que el usuario necesite acceder al transporte	

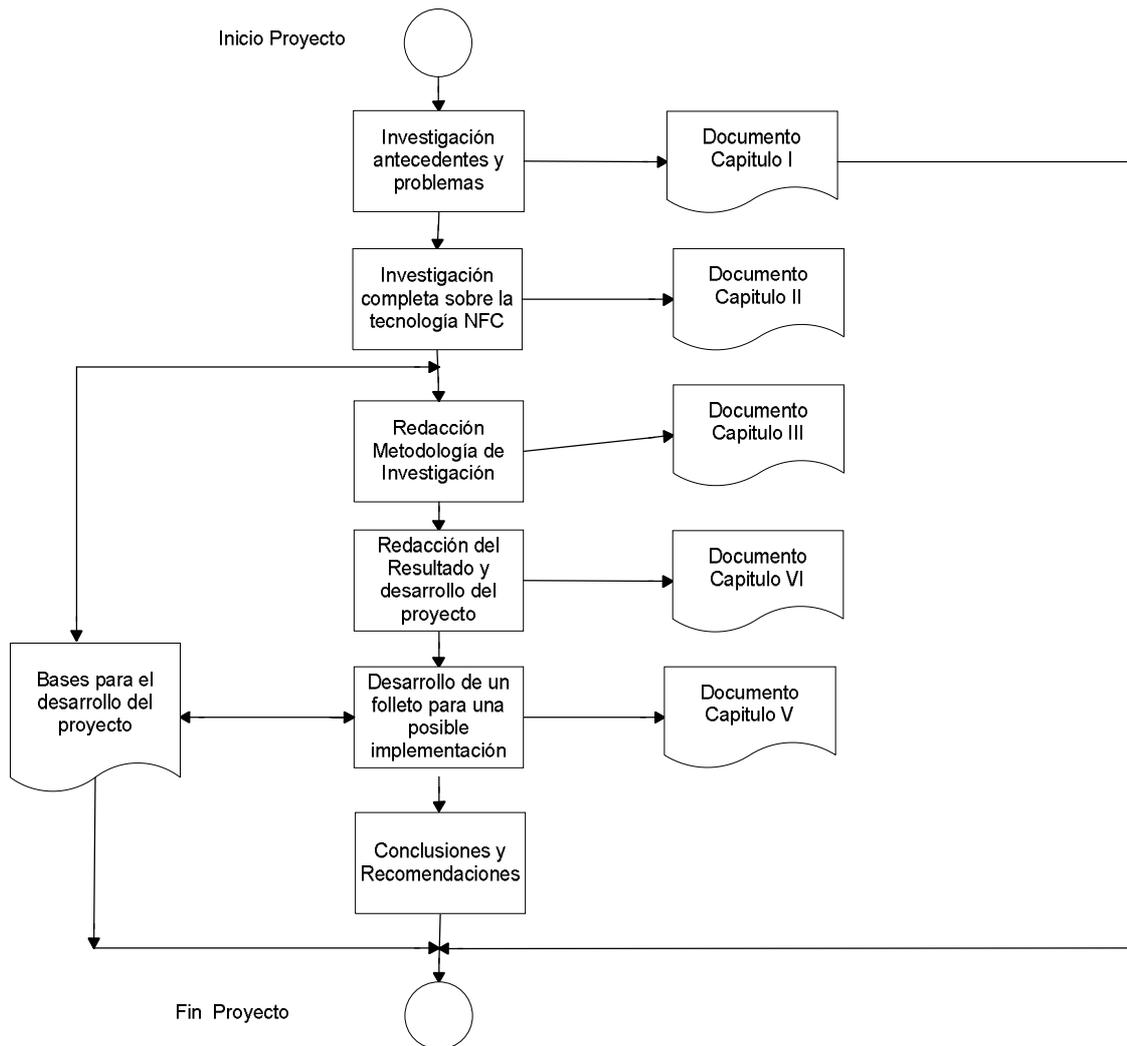
4.2.5 Caso de Uso Recaudación de la tarifa del transporte Urbano utilizando la tecnología NFC



4.2.5.1 Escenario de caso de uso Recaudación de la tarifa del transporte Urbano Actual

Caso de Uso:	Recaudación de la tarifa del transporte Urbano utilizando la Tecnología NFC	
Objetivo:	El objetivo de este caso de uso es conocer el funcionamiento de la recaudación de la tarifa del transporte urbano de Cuenca utilizando Tecnología NFC	
Actores:	Usuario, Sistema	
Descripción:	Pasos:	Acción:
	1.	El usuario utiliza un teléfono celular con tecnología NFC
	2.	El sistema busca al operador de la red móvil
	3.	Usuario acerca el teléfono con tecnología NFC al lector POS
	4.	El Sistema da la autorización y liquidación a través de las redes financieras
	5.	El sistema verifica si Tiene saldo disponible
	6.	El sistema utiliza un temporizador de descarga de tarjeta para finalizar la transacción
	7.	El usuario pasa a sentarse
Frecuencia:	Cada vez que el usuario necesite acceder al transporte urbano	

4.3 Diagrama de Actividades del proyecto



En el diagrama de actividades se muestra el proceso que se llevó a cabo en la realización del este proyecto, se representa la investigación, la redacción de los distintos capítulos, y finalmente las conclusiones, recomendación y fin del proyecto.

4.4 Estándares de Comunicación

Para la comunicación NFC se ha definido un formato estándar de datos para poder efectuar la transmisión e intercambiar información entre sí. Mediante estos estándares obtenemos las especificaciones que permiten la comunicación y son autoría del NFC Forum.

4.4.1 Formato de Intercambio de datos NFC

“La NFC Forum, ha definido un formato de datos llamado NDEF⁶ (NFC Data Exchange Format), el cual puede ser utilizado para transportar y guardar diferentes tipos de elementos que van desde cualquier escrito MIME⁷ hasta documentos RTD⁸ muy pequeños como URLs⁹.

La Especificación NDEF define un formato de encapsulación de mensaje para el intercambio de datos entre dispositivos y Etiquetas NFC.

La diferencia entre una etiqueta y un dispositivo NFC es que la primera no permite una interacción con el usuario y por si sola no podría mostrar ninguna información al usuario, además es pasiva es decir que no genera su propia energía de funcionamiento y necesita de un dispositivo activo para que funcione. En cambio un dispositivo NFC permite una interacción del usuario así como es el propio generador de su energía y a través de su campo de

⁶ Entendimiento NFC Data Exchange Format (NDEF) mensajes

⁷ Por sus siglas MIME: Multipurpose Internet Mail Extensions (Extensiones multipropósito de correo de internet.)

⁸ Por sus siglas RTD: Resistance Temperature Detector (detector de temperatura resistivo)

⁹ Por sus siglas URLs: de Uniform Resource Locator (localizador de recursos uniforme)

inducción puede estimular y genera r la energía para el funcionamiento de los elementos pasivos.”¹⁰

NDEF es un formato binario que puede contener una o más payloads(cargas útiles) de diferentes tipos y tamaño dentro de la estructura de un mensaje. El payload está identificado por un tipo, una longitud y un identificador opcional.

- Longitud de la carga (payload): Indica el número de octetos de payload, es decir, indica la longitud de payload que contiene un registro. Se encuentra dentro de los primeros 8 octetos de un registro.
- El Campo PAYLOAD_LENGTH es un octeto para registros pequeños y cuatro octetos para los registros normales.
- Tipo de Payload: Indica la clase de datos que está siendo transportado en el payload de ese registro. El tipo del primer registro, por convención, debería proveer el contexto de procesamiento no solo para el primer registro sino para todo el mensaje NDEF. Los tipos de identificadores podrían ser URIs, MIME o tipos específicos NFC

4.4.2 Formato del Registro NDEF

Los registros NDEF tienen un formato en común como lo presento en la siguiente figura:

¹⁰ Tomado de: http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/13738/1/PFC_Fermin_GallgoSacristana_LopezPablo.pdf, Recuperado el 20/11/2012

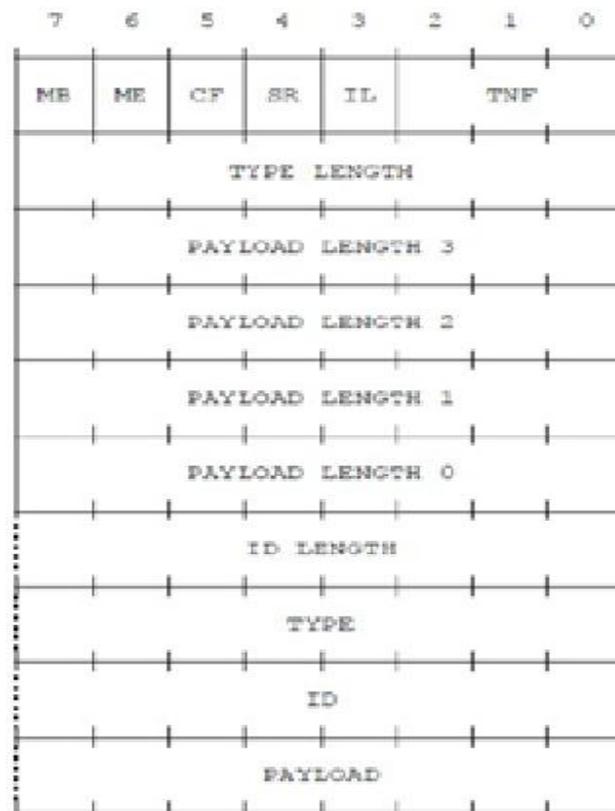


Figura: 16 Formato de un Registro NDEF¹¹

A continuación se detallan los campos que conforman el formato del registro NDEF:

- “MB (Message Begin): Es una bandera de 1 bit que cuando se constituye indica el inicio de un mensaje NDEF.
- ME (Message End): Esta bandera es un campo de 1 bit que si se establece, ya que en el caso de una payload fragmentada esta bandera

¹¹ Figura 16 Tomado de www.nfc-forum.org/specs/spec_list/, Recuperado el 02/11/2012

solo se establece en el segmento de terminación de esta payload fragmentada, indica el final de un mensaje NDEF.

- CF (Chunk Flag): Es una bandera de 1 bit que de establecerse indica que es el primer segmento de registro o que es un segmento de registro del medio de una payload fragmentada.
- SR (Short Record): Se conforma por 1 bit y al establecerse indica que el campo PAYLOAD_LENGTH es un solo octeto y no cuatro octetos como lo es para un registro NDEF normal. Este registro pequeño está destinado para una encapsulación compacta la cual permite que pequeños payloads sean parte de campos de payloads con un tamaño de entre 0 a 255 octetos. Un mismo mensaje NDEF podría tener tanto registros NDEF normales como registros cortos.
- IL (ID_LENGTH): La bandera IL es de 1 bit que si se establece indica que el campo ID_LENGTH está presente en la cabecera del registro como un octeto pero si el campo IL es cero entonces éste es omitido de la cabecera y el campo ID también es omitido del registro.
- TNF (TYPE NAME FORMAT): Es un campo de 3 bits que indica la estructura del valor del campo TYPE¹².

4.5 Modos de Configuración

- En el modo Lector/(Escritor) un dispositivo NFC lee información de una etiqueta NFC.

¹² Tomado de www.nfc-forum.org/specs/spec_list/, Recuperado el 02/11/2012

- En el modo Emulación de Tarjeta el dispositivo NFC se comporta como una etiqueta NFC y es leído por otro dispositivo.
- En el modo Peer-to-peer dos dispositivos se intercambian información de igual a igual.

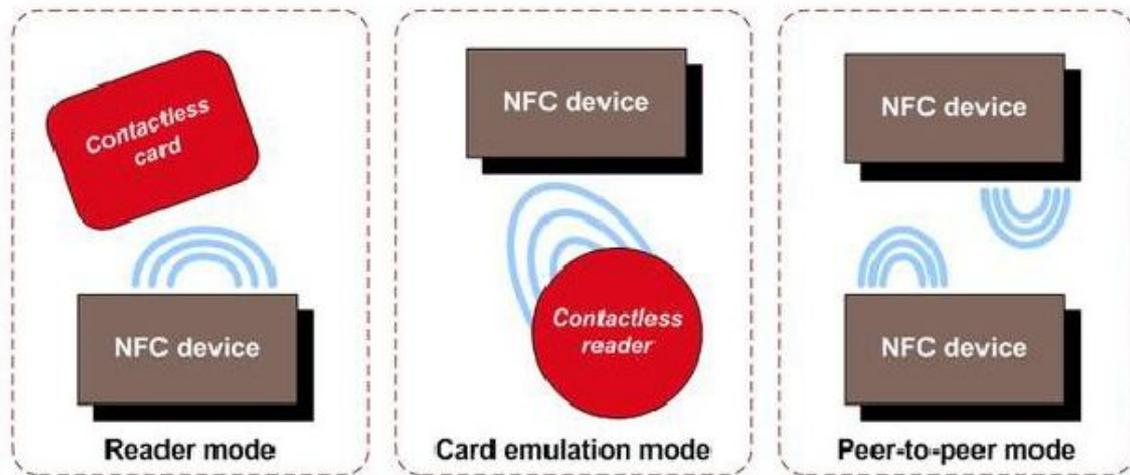


Figura: 17 Visión simplificada de las tres configuraciones en las que NFC puede trabajar

A continuación, se describen estas tres configuraciones con más detalle:

4.5.1 Modo Emulación de Tarjeta Inteligente NFC

- Este modo se utiliza para que el dispositivo NFC actúe como una etiqueta o una tarjeta inteligente, apareciendo ante un lector externo como si se tratase de una tarjeta sin contacto.
- Con esta configuración también se puede utilizar las características de seguridad avanzadas del elemento seguro, siendo útil para, por ejemplo, transacciones bancarias, gestión de entradas y accesos, transporte urbano.

4.5.2 Modo de Comunicación Peer-to-Peer

Este modo de comunicación sirve para el intercambio de pequeñas cantidades de datos utilizando el mismo protocolo de NFC.

NFC utiliza a nivel de la capa de enlace el protocolo de control de enlace lógico (LLCP es un protocolo compacto, basado en el estándar IEEE 802,2, diseñado para soportar aplicaciones con pequeñas limitaciones, para el transporte de datos, tales como transferencia de archivos menores), el mismo que es usado para la activación, supervisión y desactivación de la comunicación.

El modo de transferencia se hace de modo asincrónico balanceado, es decir que cualquier dispositivo puede iniciar la transmisión sin permiso de la otra.

El protocolo de intercambio simple NDEF se utiliza para enviar mensajes con el formato NDEF en este modo.

Los protocolos de conexión "Bindings"¹³ proporcionan enlaces estándar para protocolos NFC registrados y permite su uso interoperable.

Los protocolos NFC registrados son que se han definido un enlace con la capa LLCP (Protocolo de Control de Enlace Lógico) por ejemplo IP, OBEX (intercambio de Objetos binarios), etc.

¹³ Bindings : ligadura" o referencia a otro símbolo más largo y complicado, y que se usa frecuentemente

Las aplicaciones en modo Peer-to-Peer podrían ser, por ejemplo, imprimir desde una cámara, intercambiar una tarjeta de negocios, intercambiar imágenes entre dos móviles, etc.

4.5.3 Modo Lectura / Escritura

En este modo, el dispositivo NFC es capaz de escribir y leer los cuatro tipos de etiquetas especificados por el NFC Forum.

En esta configuración, cuando el usuario toca con su dispositivo con tecnología NFC una tarjeta o etiqueta NFC, se transfiere una pequeña cantidad de información al dispositivo NFC. Esta información puede ser un texto, una dirección de una página web o un número de teléfono.

Un ejemplo de uso de esta configuración es el denominado póster inteligente, donde el usuario toca con su móvil NFC la etiqueta incorporada en el póster. Esta acción transmite al teléfono una dirección de una página web abriendo automáticamente el navegador web del teléfono con la página solicitada.

4.5.4 Etiquetas (tags) NFC

El NFC Forum ha clasificado en cuatro formatos de etiquetas que todos los dispositivos compatibles con el NFC Forum. Estos formatos están basados en el ISO 14443 Tipo A y B (Estándares internacionales para tarjetas inteligentes sin contacto) y FeliCa (derivado el ISO 18092, modo de comunicación pasivo).

Algunas etiquetas compatibles con estos estándares están disponibles inicialmente por Innovision, Philips, Sony y otros fabricantes. En todo el mundo ya hay alrededor de un billón de etiquetas ya en uso.

Las etiquetas utilizadas en la tecnología NFC tienen un número de identificación único (con un tamaño de 4 a 10 bytes), que se da por la combinación entre código de empresa fabricante y tipo de tecnología de la etiqueta (MIFARE, FeliCa, etc.).

4.5.4.1 Tipos de Etiquetas:

- Etiqueta Tipo 1: Se basa en la norma ISO14443A. Las etiquetas permiten acciones de lectura y reescritura, aunque los usuarios pueden configurarlas sólo para lectura. La memoria disponible es de 96 Bytes y expandible a 2 Kb; la velocidad de comunicación es de 106 Kbps.
- Etiqueta Tipo 2: Se basa en la norma ISO14443A. Permiten ser de lectura y reescritura, aunque los usuarios pueden configurarla sólo para lectura. La memoria disponible es de 48 Bytes y expandible a 2 Kb; la velocidad de comunicación es de 106 Kbps.
- Etiqueta Tipo 3: Se basa en la Japanese Industrial Standard (JIS) X 6319-4, también conocido como FeliCa. Se encuentran ya configuradas desde la fabricación, ya sea para escritura, o sólo para lectura. La memoria disponible es variable, pero teóricamente el límite de memoria es 1 MB por servicio; la velocidad de comunicación es de 212 Kbps o 424 Kbps.
- Etiqueta Tipo 4: Es completamente compatible con ISO14443A y los estándares B. Este tipo de etiqueta vienen ya configuradas desde la fabricación, ya sea para lectura y escritura, o de sólo lectura. La

memoria disponible es variable, de hasta 32 KB por servicio; la velocidad de comunicación es de hasta 424 Kbps.

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Interfaz RF	ISO 14444 A-2	ISO 14443 A-2	FeliCa(ISO 18092, modo de comunicación pasivo a 212 kbits/sec)	ISO 14443 A-2
Inicialización	ISO 14443 A-2	ISO 14443 A-3	FeliCa (ISO 18092, modo de comunicación pasivo a 212 kbits/sec)	ISO 14443 A-3
Velocidad	106 kbits/sec	106 kbits/sec		106- 424 kbits/sec
Protocolo	Conjunto de comandos específicos	Conjunto de comandos específicos	Protocolo FeliCa	Comandos ISO 14443 A-4
Tamaño de memoria	Mayor de 1 KB	Mayor de 2KB	Mayor de 1MB	Mayor de 64 KB
Costo (dependiendo de la memoria)	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
	Etiquetas con Tamaño de memoria corto para aplicaciones sencillas		Etiquetas flexibles con tamaño de memoria grande para aplicaciones con múltiples capacidades	

¹⁴Figura: 18 Relación de los distintos tipos de etiquetas y sus características

4.5.5 Trabajo de NFC:

Los tres conceptos principales asociados con NFC son Compartir, Vinculación y Operación.

- Las transacciones es una de la principales actividades que el Foro NFC está muy interesado en promover y abarcar. Un teléfono inteligente con un chip NFC incorporado podría almacenar tu tarjeta de crédito / tarjeta de débito, información.

¹⁴ Tomado de: http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/15008/1/PFC_Laura_Tolsada_Bris.pdf , Recuperado el 20/11/2012

- Los usuarios pueden pagar sus compras mediante sus Smartphone colocando cerca de una caja registradora con tecnología NFC.
- NFC podría funcionar para el cobro de la tarifa del transporte urbano, tarjetas de biblioteca, keycards de habitación de hotel, y Fichas Acceso a edificios u oficinas, además identificaciones emitidas por el gobierno como licencias de conducir y pasaportes.
- El intercambio se realiza en el modo Peer-to-Peer es decir permiten el intercambio de información de forma directa.
- El emparejamiento es sumamente más sencillo en comparación con otras tecnologías como el Bluetooth y Wi-Fi. Sin tener que utilizar ningún tipo de contraseña para su conexión.

4.5.6 Near Field Communication (NFC) - Aplicaciones

Las solicitudes de NFC son exponenciales.

- Dos teléfonos celulares con tecnología NFC pueden intercambiar datos con sólo colocarlos juntos.
- Un dispositivo de cámara con tecnología NFC podrían transferir fotos a un ordenador equipado NFC o HDTV.
- Un ordenador equipado con tecnología NFC podrían transferir datos a un dispositivo móvil NFC.
- El uso del dispositivo móvil NFC de revisar y pagar en la caja registradora.

- El uso de dispositivos móviles NFC para realizar compras en las máquinas expendedoras.
- Un dispositivo móvil NFC puede pagar un parquímetro o una tarifa de transporte urbano.
- Un dispositivo móvil NFC puede obtener dinero en efectivo de un cajero automático.
- El uso de un dispositivo móvil NFC para aplicaciones de emisión de billetes.

4.5.7 Near Field Communications (NFC) - Seguridad

La necesidad básica de seguridad se debe a que los dos dispositivos deben estar dentro de una proximidad muy cercana a funcionar.

Los datos que se pretenda intercambiar o transferir en la conexión de los dos dispositivos NFC se pueden cifrar utilizando estándares AES (Sistema de cifrado por bloques, utilizado algoritmos utilizados en criptografía simétrica). El cifrado no es requerido por la norma, pero sin duda sería una buena opción de seguridad.

El espionaje es un aspecto de mucho interés en cuanto a seguridad. En teoría, un tercer dispositivo podría interferir en la conexión y robar datos. Esta es la razón por la que el cifrado sería necesario para servicios como las transacciones de tarjetas de crédito.

En el caso de que un dispositivo NFC que se esté manipulando como tarjeta de crédito y fuera robada, existe el riesgo que se puede utilizar para hacer compras. El escenario de un dispositivo móvil NFC robado se pueda prevenir su utilización mediante el uso de un código de acceso o una contraseña para completar la comunicación.

4.5.8 Near Field Communications (NFC) - Funcionamiento

La tecnología de Near Field Communication es realmente interesante. NFC opera en dos modos.

- **Activo - Active Mode:**

En este modo, ambos dispositivos están generando sus propios campos de RF. Para este caso los dos dispositivos móviles están siendo utilizados para intercambiar datos.

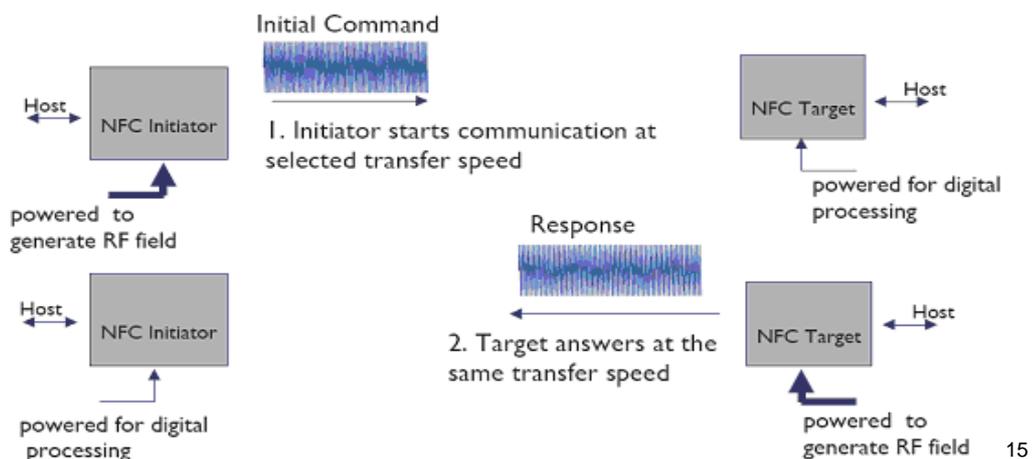
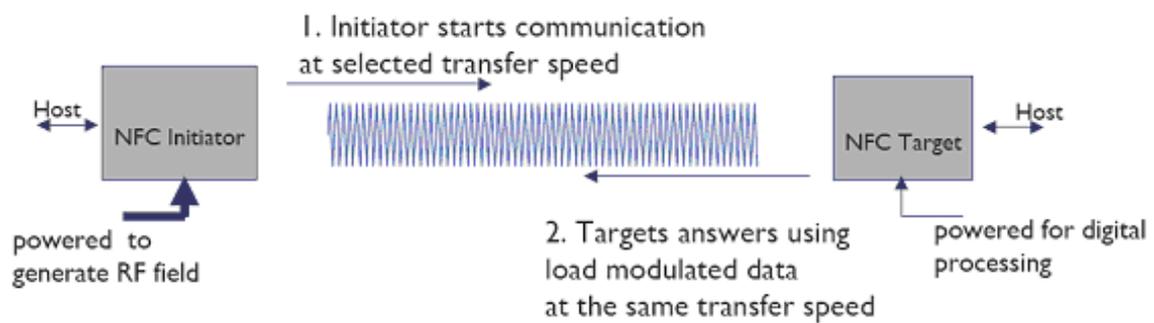


Figura: 19 Gráfica en Modo Activo

¹⁵ Gráfico tomado de: www.slideshare.net/ctme/nfc, Rubén Abuín

- **Activo - Modo Pasivo:**

En este modo, uno de los dispositivos genera el campo electromagnético y el otro dispositivo utiliza el campo de energía en sí y se comunican.



¹⁰ Figura: 20 Gráfica en Modo Pasivo

- Todos los dispositivos del estándar NFCIP-1 deben soportar ambos modos.

El dispositivo pasivo o etiqueta empieza a escuchar lo que se refiere a unos centímetros de un dispositivo NFC activo. Entonces, el lector se comunica con la etiqueta con el fin de determinar qué tecnologías de señalización que pueden ser utilizados. Actualmente, hay tres tecnologías de señalización:

1. NFC-A, que es RFID Tipo A

¹⁶ Tomado de: www.slideshare.net/ctme/nfc, Rubén Abuín

2. NFC-B, que es RFID Tipo B

3. NFC-F, que es Felica

Que consisten en normas RFID ISO / IEC 14443 (NFC-A), ISO / IEC 14443B (NFC-B) y JIS X6319-4, también conocida como FeliCa (NFC-F).

Un dispositivo NFC puede trabajar en el lector (sondeo) y TAG (escuchar) o modo peer-to-peer.

Una vez que la etiqueta responde a la tecnología de señalización que se debe utilizar, el lector podrá establecer un vínculo de comunicación con todos los parámetros necesarios. Algunas etiquetas son regrabables para que los lectores puedan actualizar los datos.

Un teléfono NFC equipado puede actuar en un modo activo o pasivo. Como un método de pago en una aplicación de venta, el teléfono con tecnología NFC va a actuar en el modo pasivo con el equipo en el check out.

En otra aplicación, el teléfono con tecnología NFC puede ser utilizado para escanear un tag en un paquete para recobrar datos detallados acerca de los contenidos. En este caso, el teléfono está actuando en un modo activo.

El objetivo de la tecnología NFC es la creación de NFC circuitos integrados o chips. La razón de ser NFC es el progresivo número de fabricantes que incluyen estos chips en sus dispositivos móviles.

NFC está basado en tecnologías sin contacto e Identificación por Radio Frecuencia (RFID), por lo que es necesario un lector y una etiqueta.

Cuando se enciende el lector, emite una señal de radio de corto alcance que activa el microchip de la etiqueta con lo que podremos leer una pequeña cantidad de datos que se encuentra almacenado en ella.

4.5.9 Transacción NFC

Toda comunicación NFC consta de 5 fases:

- Descubrimiento
 - En esta fase los dispositivos se detectan entre sí.
- Autenticación
 - En esta fase los dispositivos se identifican.
- Negociación
 - En esta fase se especifican la velocidad de transmisión, identificador del dispositivo, tipo de aplicación, volumen de la transferencia y acción solicitada.
- Transferencia
 - En esta fase se intercambian los datos.
- Reconocimiento
 - En esta fase se verifica si toda la información llegó de forma correcta y se termina la conexión.
- Además, NFC también incluye:

- Procedimiento de autenticación seguro
- Mecanismo anti-colisiones

4.5.10 Normas NFC

- La norma ISO 14443 Tipo A y Tipo B estándar es un estándar internacional de cuatro partes para contacto tarjetas inteligentes que funcionan a 13,56 MHz en estrecha proximidad con una antena lectora.
- La norma ISO 18092 define los modos de comunicación estándar para la interfaz NFC y protocolo.
- FeliCa (Felicity Card) define un sistema de tarjetas inteligentes RFID desarrollada por Sony.

4.5.11 Ventajas de la Tecnología NFC

La tecnología NFC posee un sin número de Ventajas gracias a su funcionalidad natural e intuitiva que el resto de tecnologías de corto alcance.

- Fácil acceso a los servicios que nos ofrece la tecnología
- NFC es compatible con otras tecnologías inalámbricas ya existentes como Bluetooth¹⁷ y RFID¹⁸
- Seguridad en la comunicación.

¹⁷ Bluetooth: Se denomina Bluetooth al protocolo de comunicaciones diseñado especialmente para dispositivos de bajo consumo, que requieren corto alcance de emisión y basados en transceptores de bajo costo.

¹⁸ RFID: Es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio.

- Los dispositivos que utilizan NFC son Intuitivos ya que no se requiere más que un simple toque.
- NFC es una tecnología versátil, utilizada en industrias, empresas grandes, medianas y pequeñas.
- La tecnología NFC se basa en distintos estándares como son las normas ISO, ECMA y ETSI.¹⁹
- NFC facilita la configuración de distintas tecnologías inalámbricas similares de una forma rápida y sencilla como Bluetooth, Wi-Fi).
- Las transmisiones de los dispositivos NFC son de corto alcance.
- NFC está diseñada con las actuales tecnologías de tarjetas sin contacto.
- La tecnología NFC ha agregado en las capacidades para soportar aplicaciones seguras para su transmisión.
- La tecnología NFC nos facilita la identificación para acceso, evitando llevar tarjetas u otro tipo de identificación.
- Menor consumo de Energía.
- Comunicación directa con el usuario en cualquier momento.
- Alto grado de flexibilidad.
- Entorno de desarrollo abierto.
- Basado en Java para las tarjetas JavaCard²⁰.

¹⁹ ECMA: Organización internacional basada en membrecías de estándares para la comunicación y la información.

ISO: Organización Internacional para la Estandarización

ETSI: Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones

- Telefonía Móvil. Tarjetas SIM: corresponden a un mercado totalmente maduro, utilizan el estándar GSM. (Normalmente son tarjetas nativas).

4.5.12 Desventajas de la Tecnología NFC

- Velocidad máxima muy baja. La velocidad del NFC no te permite transferir archivos muy grandes como canciones o similares.
- El costo de los dispositivos
- La falta de información acerca de la tecnología

Tabla Comparativa de Ventajas ya Desventajas	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Fácil acceso a los servicios que nos ofrece la tecnología	La falta de información acerca de la tecnología
NFC es compatible con otras tecnologías inalámbricas ya existentes como Bluetooth y RFID	El costo de los dispositivos
Seguridad en la comunicación.	
Los dispositivos que utilizan NFC son Intuitivos ya que no se requiere más que un simple toque	
Menor consumo de Energía	
Entorno de desarrollo abierto.	

²⁰JavaCad: Tecnología que permite ejecutar de forma segura pequeñas aplicaciones Java (applets) en tarjetas inteligentes

4.5.13 Comparación con otras Tecnologías

4.5.13.1 NFC

Near Field Communication (NFC) es una tecnología inalámbrica de corto alcance que permite la comunicación entre los dispositivos sobre una distancia de menos de 10 cm. La transferencia de datos tiene lugar típicamente a 424kbits/second.



²¹Figura: 21 Imagen NFC

4.5.13.2 Bluetooth

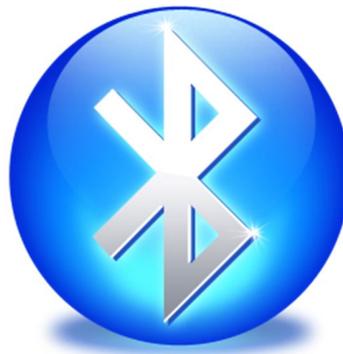
Bluetooth es una especificación para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPAN) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia en la banda ISM²² de los

²¹ Imagen tomado de: <http://www.aplicacionesmovil.com/aplicaciones-celular/aplicaciones-nfc/>, Recuperado 07/11/2012

²² ISM: son bandas reservadas internacionalmente para uso no comercial de radiofrecuencia electromagnética en áreas industrial, científica y médica

2,4 GHz. Los principales objetivos que se pretenden conseguir con esta norma son:

- Facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos.
- Eliminar los cables y conectores entre éstos.
- Ofrecer la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre equipos personales.²³



²⁴Figura: 22 Bluetooth

4.5.13.3 Rfid

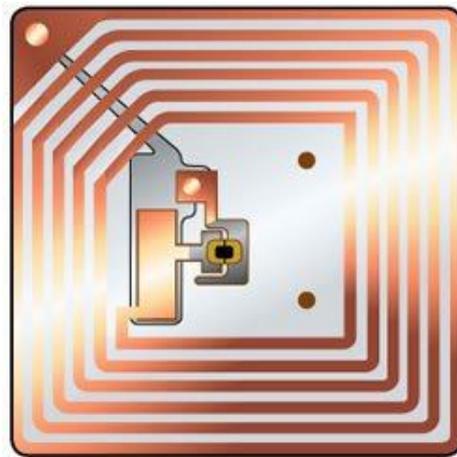
“RFID (siglas de *Radio Frequency IDentification*, en español identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de

²³ Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>, Recuperado el 8/11/2012

²⁴ Imagen tomado de: <http://www.ethek.com/que-es-el-bluetooth/>, Recuperado el 8/11/2012

radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas Auto ID (*automatic identification*, o identificación automática).

Las etiquetas o tags RFID son unos dispositivos pequeños, similares a una pegatina, que pueden ser adheridas o incorporadas a un producto, un animal o una persona. Contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Las etiquetas pasivas no necesitan alimentación eléctrica interna, mientras que las activas sí lo requieren. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia (en lugar, por ejemplo, de infrarrojos) es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor.”²⁵



²⁶Figura: 23Imagen RFID

²⁵ Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>, Recuperado el 8/11/2012

²⁶ Tomado de: <http://mundonfc.wordpress.com/2012/02/08/diferencia-entre-nfc-y-rfid/>, Recuperado el 8/11/2012

4.5.13.4 ZigBee

Es un conjunto de protocolos de alto nivel de comunicación inalámbrica para su utilización con radiodifusión digital de bajo consumo de energía, enfocado en el estándar IEEE 802.15.4 de redes inalámbricas de área personal

La razón de ello son diversas características que lo diferencian de otras tecnologías:

- Su bajo consumo energético.
- Su topología de red en malla.
- Su fácil integración (se pueden fabricar nodos utilizando muy poca electrónica).



²⁷Figura: 24 Logotipo de ZigBee

4.5.13.5 IrDa

Infrared Data Association (IrDA) define un estándar físico en la forma de transmisión y recepción de datos por rayos infrarrojo. IrDA se crea en 1993 entre HP, IBM, Sharp y otros.

²⁷ Tomado de: <http://www.vesternet.com/wordpress/wp-content/uploads/2012/10/Zigbee.jpg>, Recuperado 8/11/2012

Esta tecnología está basada en rayos luminosos que se mueven en el espectro infrarrojo. Los estándares IrDA soportan una amplia gama de dispositivos eléctricos, informáticos y de comunicaciones, permite la comunicación bidireccional entre dos extremos a velocidades que oscilan entre los 9.600 bps y los 4 Mbps.

4.5.13.6 *Tablas comparativas de las tecnologías*

	NFC	BLUETOOTH	RFID	ZIGBEE
Establecimiento de la comunicación	Menor a 0,1 s	6 s	Menor a 0,1 s	30 ms
Velocidad de transmisión	424 kbps 848 kbps	Sobre los 2,1 Mbps La versión 3.0 soportará sobre los 24Mbps	424 kbps	250 kbps
Alcance	10 cm	10 m (depende de la versión)	Más de 3 m	70 m
Consumo de baterías	Bajo	Alto	Bajo	bajo
Costo de equipos	Mediano	Relativamente Mediano	Bajo	Bajo
Seguridad	Alta	Alta con encriptación	Vulnerable	-----
Experiencia de conexión	Simplemente con un toque	Necesita Configuración	Sin configuración	Sin configuración

Tabla 15 Comparación con otras tecnologías

Tabla comparativa de las tecnologías

	NFC	RFID	WiFi	Bluetooth	ZigBee	IrDA
Estándar	ISO/IEC 18092	ISO/IEC 14443	IEEE 802.11	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.4	IrDA
Tasa de transferencia	106-424 Kbps	106-424 Kbps	11-200 Mbps	1-480 Mbps	20-250 kbps	1 Kbps – 100 Mbps
Frecuencia de funcionamiento	13,56 MHz	13,56 MHz	2.4, 5.25, 5.6, 5.8 GHz	2.4 GHz	868/915 MHz 2.4 GHz	
Cantidad máxima de dispositivos que pueden interactuar	2	2	Indefinida	8	Indefinida	2
Tiempo de inicialización	< 0,1 ms	< 0,1 ms	< 0,1 ms	6 s	< 0,1 ms	0,5 ms

²⁸Tabla 16: Comparación entre Tecnologías

²⁸ Tabla15; Tabla 16: Tomado de: http://www.sase.com.ar/2011/files/2011/02/case2011_submission_15.pdf, copiado el 2/11/2012

Tabla comparativa de las tecnologías

	NFC	RFID	WiFi	Bluetooth	ZigBee	IrDA
Alcance	< 20 cm	< 3 m	< 100 m	< 30 m	< 500 m	< 5 m
Seguridad	Dada por la cercanía entre dispositivos	Dada por la cercanía entre dispositivos	Determinada por los mecanismos de encriptación que se usen	Determinada por los mecanismos de encriptación que se usen	Determinada por los mecanismos de encriptación que se usen	Dada por el requerimiento de ambos dispositivos estén en la línea de vista.
Consumo de energía	Mínimo o inexistente	Mínimo o inexistente	Alto para dispositivos alimentados con baterías	Alto para dispositivos alimentados con baterías	Muy bajo	Bajo
Objetivo	Simplificar la interacción entre dispositivos electrónicos	Realizar seguimiento de objetos y control de acceso	Reemplazar cables en redes extensas, fundamentalmente de tipo LANs	Reemplazar cables para conectar dispositivos electrónicos cercanos	Control y monitoreo inalámbrico	Reemplazar cables para conectar dispositivos electrónicos cercanos
Ejemplo de aplicación	Intercambio de tarjetas personales electrónicas acercando dos teléfonos celulares	Control de inventario en supermercados.	Conexión entre dispositivos de una oficina (PCs, notebooks, impresoras, etc.) dentro de un mismo edificio o entre edificios cercanos	Conexión de periféricos (teclado, mouse, etc.) a una notebook en la misma habitación	Manejo de sistema de riego y fertilización en sembrados usando sensores que de acuerdo a los valores de ciertas variables accionan los mecanismos correspondientes	Transferencia de archivos entre un teléfono celular y una notebook

29 Tabla 17 Comparación

²⁹ Tabla17: Tomado de http://www.sase.com.ar/2011/files/2011/02/case2011_submission_15.pdf, copiado el 07/11/2012

4.6 COSTOS DE DISPOSITIVOS

4.6.1 ACR122S RS232 NFC sin contacto Buzzer Smart Card Reader Correo aéreo de Taiwán



El ACR122S NFC lector de tarjetas inteligentes sin contacto es el lector de interfaz serial en la familia ACR122 desarrollado basado en el contacto a 13,56 MHz (RFID) y cumple con la norma ISO / IEC 18092 Estándar para Near Field Communication (NFC). Es compatible con Mifare ®, ISO 14443 Tipo A y B, y los cuatro tipos de etiquetas NFC.

ACR122S es un dispositivo plug and play que no requiere ninguna instalación del controlador. Viene con un built-in slot SAM ISO 7816 para mejorar la seguridad, además de un timbre y dos LED para la interacción del usuario rico. El lector también puede leer y escribir más rápido y más eficientemente mediante el uso de hasta 424 Kbps para acceso tag. La distancia de funcionamiento proximidad de ACR122S es de hasta 5 cm, dependiendo del tipo de etiqueta en uso.

ACR122S también está disponible en forma de módulos para una fácil integración en máquinas más grandes, como las terminales punto de venta, dispositivos de acceso físico y máquinas expendedoras. Las aplicaciones típicas del lector ACR122S incluir el pago electrónico, el e-ticketing para eventos y transporte público, el peaje carretera tarifa y autenticación de red.

CARACTERISTICAS

Interfaz RS232 Serial

Interfaz USB para la fuente de alimentación

CCID-como marco (formato binario)

Lectura / escritura de velocidad hasta 424 kbps

Antena integrada con la distancia de lectura de hasta 50 mm

Soporta ISO 14443 Parte 4 Tipo A y B, Mifare, FeliCa y los 4 tipos de NFC (ISO / IEC 18092) tags

Construido en función de anti-colisión (sólo 1 tag se accede en cualquier momento)

Tarjeta selectivo capacidad electoral

Built-in SAM zócalo soporta ISO7816 T = 0 Cartas

Controlables por el usuario LEDs

Zumbador controlable por el usuario

DIMENCIONES

Dimensiones 120,5 mm (L) x 72 mm (W) x 20,4 mm (H)

Peso 150 g

Interfaz RS232 para la comunicación de datos, USB para la transmisión de energía

Distancia de funcionamiento de hasta 50 mm (depende del tipo de etiqueta)

Tensión de alimentación 5V DC Regulado

Corriente de suministro 200 mA (en funcionamiento), 50 mA (en espera), 100 mA (normal)

Temperatura de funcionamiento 0 - 50 ° C

Frecuencia de operación 13,56 MHz

Smart Card Interface Support

ISO14443 tipo A y B

Mifare

FeliCa

4 tipos de NFC (ISO/IEC18092) etiquetas

Cumplimiento / Certificaciones

CE, FCC, VCCI, RoHS

SOPORTE DEL SISTEMA OPERATIVO

Win 98, Win ME, Win 2000, Win XP, Win Vista, Windows 7, Windows Server 2003, Server Win 2008, Windows Server 2008 R2 x64, Win CE 5.0, Mac, Linux.

PRECIO: \$79.99

4.6.2 ACR122U tarjetas inteligentes sin contacto NFC Reader + Buzzer Mifare 1K Taiwán correo aéreo



CARACTERISTICAS

ACR122U NFC sin contacto escritor lector de tarjetas inteligentes con zumbador (a partir de 2012, ACR122 lector de producto estándar es con zumbador, el modelo: ACR122U-A9)

- Lector y escritor de Mifare, DESFire v0.6
- Tarjeta Felica sólo puede leer UID

Esto es realmente un lector de tarjetas inteligentes y escritor, pero siempre nos llaman Reader en genérico.

CCID-obediente

PC / SC-compliant

Lectura / escritura de velocidad hasta 424 kbps

Antena incorporada para el acceso etiqueta sin contacto, con una distancia de lectura de tarjetas de hasta 50 mm (dependiendo del tipo de etiqueta)

Soporta ISO 14443 Tipo A y B, Mifare, FeliCa, y los 4 tipos de NFC (ISO / IEC 18092) tags

Construido en función de anti-colisión (sólo 1 tag se accede en cualquier momento)

Controlable por el usuario bi-color LED

Zumbador controlable por el usuario

DIMENSIONES

Dimensiones 98 mm (L) x 65 mm (W) x 12,8 mm (H)

Peso 70 gramos

Interfaz USB de velocidad completa

Distancia de funcionamiento ≤ 50 mm

Tensión de alimentación 5V DC Regulado

Suministro de 200mA de corriente (funcionamiento); 50 mA (en espera), 100 mA (normal)

Temperatura de funcionamiento 0-50 ° C

Frecuencia de operación 13,56 MHz

Cumplimiento / Certificaciones ISO14443 1-4, CE, FCC, RoHS Compliant

SOPORTE DEL SISTEMA OPERATIVO

Win7, Windows 2000, XP, 2003, Vista Windows XP x64, 2003 x64, Windows Vista x64, Windows CE 5.0, Linux

PRECIO: \$ 59,95

4.6.3 ACR1222L NFC Reader con pantalla LCD USB correo aéreo Taiwán



ACR1222L NFC Reader con pantalla LCD USB correo aéreo Taiwán (interfaz USB), con soporte

CARACTERISTICAS

PC / SC para interfaces tanto sin contacto y SAM

USB de velocidad completa (12 Mbps)

Cumplimiento CCID

Lectura / escritura de velocidad de hasta 424 kbps

Antena incorporada para el acceso etiqueta sin contacto, con una distancia de lectura de tarjetas de hasta 50 mm (dependiendo del tipo de etiqueta)

Apoyo a la ISO 14443 Parte 4 Tipo A y B, tarjetas Mifare, FeliCa y los cuatro tipos de NFC (ISO / IEC 18092) etiquetas

Soporte para los nuevos Mifare Ultralight C y DESFire EV1

Construido en función de anti-colisión (sólo una etiqueta que se accede en cualquier momento)

De dos líneas LCD gráfico con operatividad interactivo (es decir, desplazarse hacia arriba y hacia abajo, etc izquierdo y derecho) y soporte multi-idioma (es decir, Chino, Inglés, japonés y otros idiomas europeos)

Tres ISO 7816-compatibles SAM ranuras

Cuatro LEDs controlables por el usuario

Zumbador controlable por el usuario

USB capacidad de actualización de firmware

Dimensiones Cuerpo principal: 136,66 mm (L) x 88,66 mm (W) x 19,00 mm (H)

Con el soporte: 158,33 mm (L) x 95,00 mm (W) x 95,00 mm (H)

Peso Cuerpo principal: 200 g

Interfaz USB 2.0 Full Speed

Distancia de funcionamiento de hasta 50 mm (depende del tipo de etiqueta)

Tensión de alimentación 5V DC Regulado

Suministro de corriente (300 mA máximo), 50 mA (en espera), 150 mA (normal)

Temperatura de funcionamiento 0-50 ° C

Frecuencia de operación 13,56 MHz

Smart Card Interface Support

ISO-14443 Tipo A y B

Mifare

FeliCa

4 tipos de NFC (ISO / IEC 18092) tags

Cumplimiento / Certificaciones

PC / SC, CCID, CE, FCC, VCCI, RoHS, USB Full Speed

Microsoft WHQL Windows 2000, XP, Vista, 7

SOPORTE DEL SISTEMA OPERATIVO

Windows 2000, 2003, XP, Vista, 2008, 7, Windows 2003 x64, XP x64, Vista x64, x64 2008, 2008 R2 x64, 7 x64.

PRECIO: \$ 119,00³⁰

³⁰ Tomado de:

http://www.ebay.com/sch/i.html?_sacat=0&_from=R40&_nkw=nfc+readers&LH_AvailTo=0&LH_Pre_fLoc=2

RESUMEN

• DISPOSITIVOS	• CARACTERISTICAS	PRECIOS
 <p>El ACR122S NFC lector de tarjetas inteligentes sin contacto es el lector de interfaz</p>	<p>Lectura / escritura de velocidad hasta 424 kbps</p> <p>Antena integrada con la distancia de lectura de hasta 50 mm</p> <p>Soporta ISO 14443 Parte 4 Tipo A y B, Mifare, FeliCa y los 4 tipos de NFC (ISO / IEC 18092) tags</p> <p>Construido en función de anti-colisión (sólo 1 tag se accede en cualquier momento)</p>	<p>\$ 79.99</p>
 <p>ACR122U tarjetas inteligentes sin contacto NFC Reader + Buzzer Mifare 1K Taiwán correo aéreo</p>	<p>Lector y escritor de Mifare, DESFire v0.6</p> <p>Tarjeta Felica sólo puede leer UID</p> <p>Lectura / escritura de velocidad hasta 424 kbps</p> <p>Soporta ISO 14443 Tipo A y B, Mifare, FeliCa, y los 4 tipos de NFC (ISO / IEC 18092) tags</p>	<p>\$59.95</p>

 <p>ACR1222L NFC Reader con pantalla LCD USB correo aéreo Taiwán</p>	<p>USB de velocidad completa (12 Mbps)</p> <p>Cumplimiento CCID</p> <p>Lectura / escritura de velocidad de hasta 424 kbps</p> <p>Apoyo a la ISO 14443 Parte 4 Tipo A y B, tarjetas Mifare, FeliCa y los cuatro tipos de NFC (ISO / IEC 18092) etiquetas</p> <p>Mifare 4 tipos de NFC (ISO / IEC 18092) tags FeliCa</p>	<p>\$119.00</p>
---	--	------------------------

4.7 PAISES DONDE SE UTILIZA LA TECNOLOGÍA NFC

NOMBRE DEL PAIS	
España	Estados Unidos
Argentina ³¹	Taiwán
Japón	Paris
China	Turquía
Costa Rica	Finlandia
Francia	Canada

³¹Tomado de: <http://www.redusers.com/noticias/la-tecnologia-nfc-ya-puede-utilizarse-de-manera-oficial-en-argentina/>

4.8 NFC para la recaudación de la tarifa de transporte urbano utilizando un teléfono móvil.

4.8.1 Reseña Histórica del Actual Funcionamiento

Desde el inicio del Transporte Urbano de la ciudad de Cuenca la recaudación se realizaba manualmente es decir una persona denominada Ayudante, recaudaba esta tarifa, a partir del año 2008 se elimina la persona encargada de la recaudación para implementar, maquinas que recauden el dinero, pantallas LED y parlantes que avisan sobre la próxima parada, además de mostrar el número telefónico para realizar reclamos. El costo de los pasajes (2012) es de 0.25 (25 centavos) que pueden ser pagados con monedas (los conductores exigen la cantidad exacta) o con una tarjeta pre pagada llamada Urbania, la cual también es recargable.



³²Figura: 25 Elementos y ubicación del Sistema de Recaudo

³² Elementos y ubicación del Sistema de Recaudo actual en funcionamiento

4.8.2 Recaudación de la Tarifa del transporte Urbano de la Ciudad de Cuenca utilizando tecnología NFC en un teléfono Móvil.

La tecnología NFC resulta necesariamente útil aplicada a los dispositivos móviles (teléfonos, PDAs³³), de modo que el usuario lleva en su teléfono celular una etiqueta NFC con sus datos (o la información necesaria para cada aplicación), un lector para poder leer información de otras etiquetas. De este modo se complementa la comunicación a muy corto alcance (centímetros) suministrada por NFC.

A diario hacemos uso del transporte Urbano, en nuestra ciudad .Todos compartimos la misma problemática, la dificultad al momento de cancelar la tarifa por la falta de monedas.

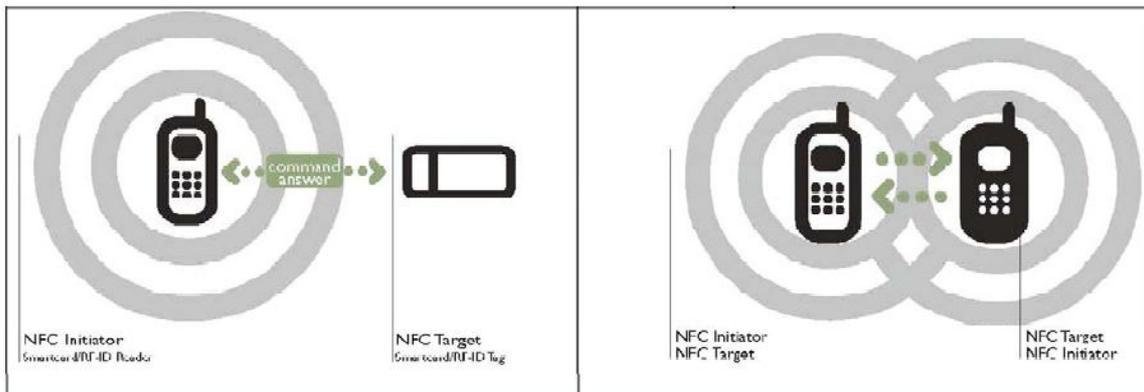
Únicamente contaremos con nuestro teléfono móvil que poseerá la tecnología NFC, al que incorporaremos una pequeña aplicación realizada en **J2ME**³⁴, el usuario deberá de actuar como siempre lo ha hecho, pero sin embargo, esta vez el entorno le aportara información útil, que le ayudara a la consecución de su objetivo de manera más rápida y sencilla.

Con teléfonos equipados con tecnología NFC es posible comprar billetes, recibirlos electrónicamente y empezar a usarlos mientras otros esperan en las colas de los cajeros. Posteriormente, es posible comprobar los saldos y recargar los billetes de forma remota desde el propio teléfono.

³³ PDAs: Un ordenador de bolsillo, organizador personal o una agenda electrónica de bolsillo

³⁴ **J2ME**: Plataforma Java 2, Edición micro (*J2ME*), y el desarrollo de aplicaciones Java para la tecnología móvil.

Al subir al Bus acercara su teléfono móvil hacia el lector y de inmediato su tarifa será recaudada.



³⁵Figura: 26 Transmisión desde Teléfono móvil al Target



³⁵ Figura 26 Tomado de: <http://mami.uclm.es/nuevomami/publicaciones/UCAmI-chavira.pdf>, Recuperado el 8/11/2012

CAPITULO V

5. Desarrollo de un folleto para una posible implementación para la recaudación de la tarifa del transporte urbano de la ciudad de Cuenca utilizando la tecnología NFC con un Teléfono Móvil.

Para elaborar este manual mencionaremos los aspectos más importantes que se debe tomar en cuenta para una posible implementación de esta tecnología.

Smartphones de un teléfono común a un dispositivo que se utilizara para cualquier tipo de transacción, muy pronto se podrá utilizar el Smartphone para comprar en el supermercado, pago de la tarifa de transporte, obtener descuentos en calidad de cliente habitual o informarse en plena marcha sobre algún monumento. Y todo esto será posible gracias a la Near Field Communication (NFC).



³⁶ **Gráfico: 1** Teléfono inteligente usado en diferentes aplicaciones

³⁶ Grafico1; Tomado de: http://www.gi-de.com/es/trends_and_insights/nfc_mobile_phones/nfc-mobile-phones.jsp , Recuperado el 24/11/2012.

5.1 Tipos de teléfonos que soportan NFC y sus características

Para la implementación de esta tecnología se debe adquirir teléfonos móviles con características específicas y la principal es que soporte tecnología NFC, para este manual hemos citado unos ejemplos de teléfonos que podrían ser una alternativa para adquirir en el mercado, ya que existen teléfonos de diferentes marcas y precios al alcance de todos los usuarios.

5.1.1 BlackBerry Bold 9790



³⁷Gráfico: 2 BlackBerry Bold 9790

³⁷ Gráfico 1 Tomado de: <http://www.todocelulares.masalladelogos.com/?cat=121> , Recuperado el 25/11/2012

BlackBerry Bold 9790 características avanzadas		
GENERAL	Red	GSM 850 / 900 / 1800 / 1900 - HSDPA 850 / 1900 / 2100 / 800 o HSDPA 900 / 1700 / 2100
	Anunciado	2011, Noviembre
	Status	Pronto
TAMAÑO	Dimensiones	110 x 60 x 11.4 mm
	Peso	107 g
DISPLAY	Tipo	TFT touchscreen capacitivo, 16M colores
	Tamaño	480 x 360 pixels, 2.45 pulgadas - Teclado QWERTY - Trackpad óptico
RINGTONES	Tipo	Polifónico, MP3, WAV
	Customización	Descargas
	Vibración	Si - Conector de audio 3.5 mm
MEMORIA	Agenda telefónica	Entradas y campos prácticamente ilimitados, Foto de llamada
	Registro de llamadas	Prácticamente ilimitado
	Slot de tarjeta	microSD hasta 32GB - 8GB memoria interna, 768MB RAM - Procesador Marvel Tavor MG1 1GHz

CARACTERÍSTICAS	GPRS	Si
	Velocidad de datos	32 - 48 kbps
	OS	BlackBerry OS 7.0
	Mensajería	SMS#, MMS, Email, Push Email, IM
	Navegador	HTML
	Reloj	Si
	Alarma	Si
	Puerto infrarrojo	No
	Juegos	Si + descargables
	Colores	Negro
	Cámara	5 MP, 2592x1944 pixels, autofocus, flash LED, geo-tagging, detección de rostro, estabilizador de imagen, video VGA
		- GPS con soporte A-GPS
		- Brújula digital
	- Soporte NFC	
	- EDGE	
	- 3G HSDPA 7.2Mbps / HSUPA 5.76Mbps	
	- Wi-Fi 802.11 a/b/g/n	
	- Bluetooth v2.1 A2DP, EDR	
	- microUSB 2.0	
	- Soporte NFC (dependiente de operadora)	
	- Integración con redes sociales	
	- Visor de documentos (Word, Excel, PowerPoint, PDF)	
	- Reproductor de audio MP3/eAAC+/MMA/WAV/FLAC	
	- Reproductor de video MP4/WMV/H.263/H.264	
	- Organizador	
	- Memo/discado de voz	
	- Manoslibres incorporado	
	- Ingreso predictivo de texto	

³⁸ Figura: 27 Características de Teléfono móvil Blackberry Bold 9790

³⁸ Figura 27 Tomado de: <http://www.smart-gsm.com/moviles/blackberry-bold-9790>

5.1.2 Características Nokia 603



³⁹Gráfico: 3 Nokia 603

CARACTERÍSTICAS	GPRS	Clase 33
Velocidad de datos		
OS		Symbian Belle
Mensajería		SMS, MMS, Email, Push Mail, IM
Navegador		WAP 2.0/xHTML, HTML, feeds RSS
Reloj		Si
Alarma		Si
Puerto infrarrojo		No
Juegos		Si + descargables
Colores		Negro, Blanco y combinaciones negro, blanco, fucsia, verde, amarillo, azul
Cámara		5 MP, 2592x1944 pixels, foco fijo, geo-tagging, detección de rostro, video 720p@30fps
		<ul style="list-style-type: none"> - GPS con soporte A-GPS - Brújula digital - EDGE Clase 33 - 3G HSDPA 14.4Mbps / HSUPA 5.76Mbps - Wi-Fi 802.11 b/g - Bluetooth v3.0 A2DP, EDR - Soporte NFC - Salida TV - microUSB 2.0 - Cancelación activa de ruido con micrófono dedicado - Integración con redes sociales - Reproductor de audio MP3/WMA/WAV/eAAC+ - Reproductor de video MP4/WMV/H.263/H.264 - Visor de documentos QuickOffice - Radio FM Stereo con RDS - Soporte Flash Lite - Editor de fotos - Memo/discado/comandos de voz - Organizador - Manoslibres incorporado - Java MIDP 2.1 - Ingreso predictivo de texto

⁴⁰Figura: 28 Características Nokia 603

³⁹ Gráfico 2 Tomado de: <http://www.moodagent.com/blog/enter-the-near-field> , Recueprado el 24/11/2012

5.1.3 Características de NOKIA 6131



DATOS TÉCNICOS	
Memoria	11 MB
Memoria Expandible	✓ Micro SD
CONECTIVIDAD	
Wi-Fi	✗
Bluetooth	✓
IRDA	✓
USB	✓
NFC	✓
GPS	✗
UMA	✗
MENSAJES	
SMS	✓
MMS	✓
Email	✓
Push Mail	✗
Auto Filling	✓ T9
PANTALLA	
Pulgadas	2.2
Resolución	320 x 240 pixel
Tipo	TFT

⁴¹Gráfico: 4 NOKIA 6131

⁴⁰ Figura 28 Tomado de: <http://www.smart-gsm.com/moviles/nokia-603>, Recuperado el 27/11/2012

⁴¹ Grafico 4; Tomado de : <http://www.spainmovil.es/Nokia/fichas-tecnicas/n1119/Nokia-6131-NFC.html> ,Recuperado el 27/11/2012

5.1.4 NFC multifuncional característica teléfono PANDA N1 apoyo lector



⁴²Gráfico: 5 Teléfono PANDA N1

NFC característica teléfono multifuncional N1 de Panda

Elemento	Descripción	Comentario
Banda/modo	Banda cuádruple GSM	GSM (850/900/1800/1900 MHz)
Tipo	Barra	
Tamaño (milímetro)	TBD	
Peso	TBD	
Batería	1000mAh	
Método de entrada	número de inglés de chino	
Tamaño/píxel de la pantalla	2.4 "262 K TFT QVGA	
Memoria del sistema	1Gb(NAND)+256Mb(SDRAM)	
Memoria externa	Sí	Hasta 32 G
NFC	Sí (tarjeta SIM de emulación SWP, tarjeta de SSC, lector, peer to peer)	
Cámara	0,3 m	
Multimedia	Reproductor de MP3, reproductor de vídeo	
Motor 3D	No	

⁴² Grafico 5; Tomado de: <http://www.tradeines.com/product-mobile-phones/nfc-multifunctional-feature-phone-panda-n1-support-reader-212033.html> , Recuperado el 25/11/2012

Clave de lado	Sí	Tecla de método abreviado NFC
Vibrador	Sí	
Jack audio	Sí	conector de audio de 3,5 mm
Antorcha	No	
Speaker(mm)	Sí, solo	
ACERCA (dedo óptico de navegación)	No	
CPU (MHz)	286 MHZ	
Banda	Banda cuádruple GSM	GSM (850/900/1800/1900 MHz)
GPRS	Sí Clase 12	
BORDE	Sí Multi-Slot clase 12	
Memoria		
Memoria del sistema	1Gb(NAND)+256Mb(SDRAM)	
Nandflash	No	
Memoria externa	Sí	Hasta 32 G

⁴³Tabla 18 Características de Teléfono Panda N1

5.2 Tipos de Lectores

• DISPOSITIVOS	• CARACTERISTICAS	PRECIOS
 <p>El ACR122S NFC lector de tarjetas inteligentes sin contacto es el lector de interfaz</p>	<p>Lectura / escritura de velocidad hasta 424 kbps</p> <p>Antena integrada con la distancia de lectura de hasta 50 mm</p> <p>Soporta ISO 14443 Parte 4 Tipo A y B, Mifare, FeliCa y los 4 tipos de NFC (ISO / IEC 18092) tags</p> <p>Construido en función de anti-colisión (sólo 1 tag se accede en cualquier</p>	<p>\$ 79.99</p>

⁴³Tabla 18; Tomado de: <http://www.tradeines.com/product-mobile-phones/nfc-multifunctional-feature-phone-panda-n1-support-reader-212033.html> , Recuperado el 25/11/2012

	momento)	
 <p>ACR122U tarjetas inteligentes sin contacto NFC Reader + Buzzer Mifare 1K Taiwán correo aéreo</p>	<p>Lector y escritor de Mifare, DESFire v0.6</p> <p>Tarjeta Felica sólo puede leer UID</p> <p>Lectura / escritura de velocidad hasta 424 kbps</p> <p>Soporta ISO 14443 Tipo A y B, Mifare, FeliCa, y los 4 tipos de NFC (ISO / IEC 18092) tags</p>	\$59.95
 <p>ACR1222L NFC Reader con pantalla LCD USB correo aéreo Taiwán</p>	<p>USB de velocidad completa (12 Mbps)</p> <p>Cumplimiento CCID</p> <p>Lectura / escritura de velocidad de hasta 424 kbps</p> <p>Apoyo a la ISO 14443 Parte 4 Tipo A y B, tarjetas Mifare, FeliCa y los cuatro tipos de NFC (ISO / IEC 18092) etiquetas</p> <p>Mifare 4 tipos de NFC (ISO / IEC 18092) tags FeliCa</p>	\$119.00

5.2.1 Lector SCL011



⁴⁴Gráfico: 6 Lector de proximidad SCL011

CARACTERÍSTICAS

- Lectores USB de RFID.
- Cumplen los estándares ISO14443 y NFC tag 1,2,3,4.
- Compatible con las principales tarjetas inteligentes y las normas relevantes de la industria.
- Posibilidad de actualización del Firmware.
- Compatible con tarjetas MIFARE.

⁴⁴ Grafico 6: Tomado de: <http://www.alfatei.es/lectores-dnie-smart-card/lectores-usb-electronicos-proximidad-lectores-tarjetas-inteligentes-chip-scl011> , Recuperado el

5.3 Soporte para el lector de tarjetas



Fuente: Unidad de transporte #46

5.4 Tipos de Aplicación que soporten tecnología NFC

5.4.1 Plataformas y APIs

Se define tres plataformas para cubrir distintos entornos de aplicación:

- Java ME (Java Platform, Micro Edition) o J2ME: orientada a entornos de limitados recursos, como teléfonos móviles, PDAs, etc.
- Java SE (Java Platform, Standard Edition) o J2SE: para entornos de gama media y estaciones de trabajo. Aquí se sitúa al usuario medio en un PC de escritorio.
- Java EE (Java Platform, Enterprise Edition) o J2EE: orientada a entornos distribuidos empresariales o de Internet.

Característica	Java	Smalltalk	C++
Sencillez	Sí	Sí	No
Robustez	Sí	Sí	No
Seguridad	Sí	Algo	No
Interpretado	Sí	Sí	No
Dinamicidad	Sí	Sí	No
Portabilidad	Sí	Algo	No
Neutralidad	Sí	Algo	No
Garbage Colection	Sí	Sí	No
Excepciones	Sí	Sí	Algunas
Representación	Alta	Media	Alta

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Durante el desarrollo de la tesis, se cumplió con los objetivos planteados en el inicio de la misma. Se adquirió un conocimiento básico de la tecnología NFC, detallando sus características principales, así como de las ventajas y desventajas.
- Gracias a su compatibilidad NFC con otras tecnologías permite que se una al mercado fácilmente
- El uso de esta nueva tecnología facilitará la recaudación de la tarifa del transporte urbano de la ciudad de Cuenca.
- Agilitará el proceso de recaudación, siendo una alternativa solvente ya que las recaudaciones se realizarán de forma segura e inmediata, evitando la mala administración de estos dineros.
- El uso de esta tecnología es sumamente fácil, lo que es importante recalcar es su seguridad por su corto alcance.

6.2 RECOMENDACIONES

- En los próximos años la telefonía móvil se renovará completamente, con ello se introducirá la tecnología NFC de forma masiva en el mercado, de modo que esto actúe como un impulso necesario para la creación de nuevas y sorprendentes aplicaciones que hagan uso de la facilidad y simplicidad del teléfono móvil para mejorar la experiencia del usuario a la hora de la recaudación de la tarifa de Transporte urbano.
- Como se ha mostrado esta nueva tecnología integrada en el teléfono móvil no es difícil para el ser humano, como usuario de la misma. Además, tampoco se piensa como una tecnología que elimine a los dispositivos que se utilizan actualmente.
- Una manera de ir incursionando NFC en el mercado es tratando de acercar la tecnología al servicio de los usuarios, siendo así una de las alternativas para un buen comienzo y desarrollo de la misma y por ende de toda la ciudad y País, aplicando está tecnología en la recaudación de la tarifa del transporte urbano de la ciudad de Cuenca.

BIBLIOGRAFÍA

1. Análisis de la tecnología NFC

Tomado de:<http://www.nearfieldcommunication.org/history-nfc.html>, (Recuperado el 10/10/2012)

2. Definiciones de la tecnología NFC

Tomado de:<http://www.techhunger.com/future-tech-what-is-near-field-communication-or-nfc/>, (Recuperado el 13/10/2012)

3. Modos de Funcionamiento

Tomado de: <http://newtech.about.com/od/mobile/a/Near-Field-Communications-NFC.htm>, (Recuperado el 18/10/2012)

4. Transacciones de la tecnología NFC

Tomado de:www.slideshare.net/ctme/nfc, (Recuperado el 25/10/2012)

5. Estándares de la tecnología NFC

Tomado de:<http://www.arrownac.com/solutions-applications/machine-to-machine/files/atd-nfc.pdf>, (Recuperado el 03/11/2012)

6. Ventajas y Desventajas de la tecnología NFC

Tomado de:<https://sites.google.com/site/mundoenperspectiva/ventajas-y-desventajas>, (Recuperado el 08/11/2012)

7. Tablas comparativas

Tomado de:

http://www.sase.com.ar/2011/files/2011/02/case2011_submission_15.pdf,

(Recuperado el 12/11/2012)

Tomado de:

<http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/9890/1/Article010.pdf>,

(Recuperado el 13/11/2012)

8. Definiciones

Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>, (Recuperado el 8/11/2012)

Tomado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Banda_ISM, (Recuperado el 10/11/2012)

Tomado de: <http://www.ethek.com/que-es-el-bluetooth/>, (Recuperado el 10/11/2012)

Tomado de: <http://mundonfc.wordpress.com/2012/02/08/diferencia-entre-nfc-y-rfid/>, (Recuperado el 8/11/2012)

Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/ZigBee>, (Recuperado el 10/11/2012)

Tomado de:

http://www.ceid.upatras.gr/faculty/alexiou/ahts/projects/project04/ylikoAskisewn/Evdomada1/B1/Tutorials/802.15.4-Tutorials/ZigBee_Technology_Sept2003.pdf,

(Recuperado el 17/11/2012)

Tomado de: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/55/1/CD-0024.pdf>,

(Recuperado el 18/11/2012)

Tomado de: <http://www.cuenca.gov.ec/?q=node/9498>, (Recuperado el 22/11/2012)

Tomado de: <http://www.nfc->

[forum.org/resources/presentations/IET_presentation_NFC_Forum_John_Hillan_final.pdf](http://www.nfc-forum.org/resources/presentations/IET_presentation_NFC_Forum_John_Hillan_final.pdf), (Recuperado el 20/11/2012)

Tomado de: <http://e->

[archivo.uc3m.es/bitstream/10016/13724/1/pfcAidaCampaRuiz.pdf](http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/13724/1/pfcAidaCampaRuiz.pdf)

[PDF] , (Recuperado el 26/11/2012)

Tomado de: Natalia_Sanchez_Moreno, <http://e->

[archivo.uc3m.es/bitstream/10016/7487/1/PFC_Natalia_Sanchez_Moreno.pdf](http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/7487/1/PFC_Natalia_Sanchez_Moreno.pdf),

Recuperado el 20/11/2012.

Tomado de: http://www.nfc-forum.org/specs/spec_list/ , (Recuperado el

17/11/1012)

ANEXO I

GLOSARIO DE TERMINOS

NFC Near Field Communication

RFID Radio Frequency Identification

WIFI Wireless Fidelity

BLUETOOTH Sistema de interconexión inalámbrica

SIM Subscriber Identity Module

J2ME Java 2 Micro Edition

J2SE Java 2 Standard Edition

ISO Organización Internacional de Estandarización

Kbps Kilo Bits Por Segundo

P2P Peer to Peer

ETSI European telecommunications Standard Institute

NDEF NFC Data Exchange Format
Desarrollo de una aplicación de distribución de
ficheros con tecnologías inalámbricas

RTD Record Type Definitions

JIS Estándard Industrial Japonés

ANEXO II

BASES DEL ANTEPROYECTO

Universidad Tecnológica Israel



INGENIERIA DE SISTEMAS

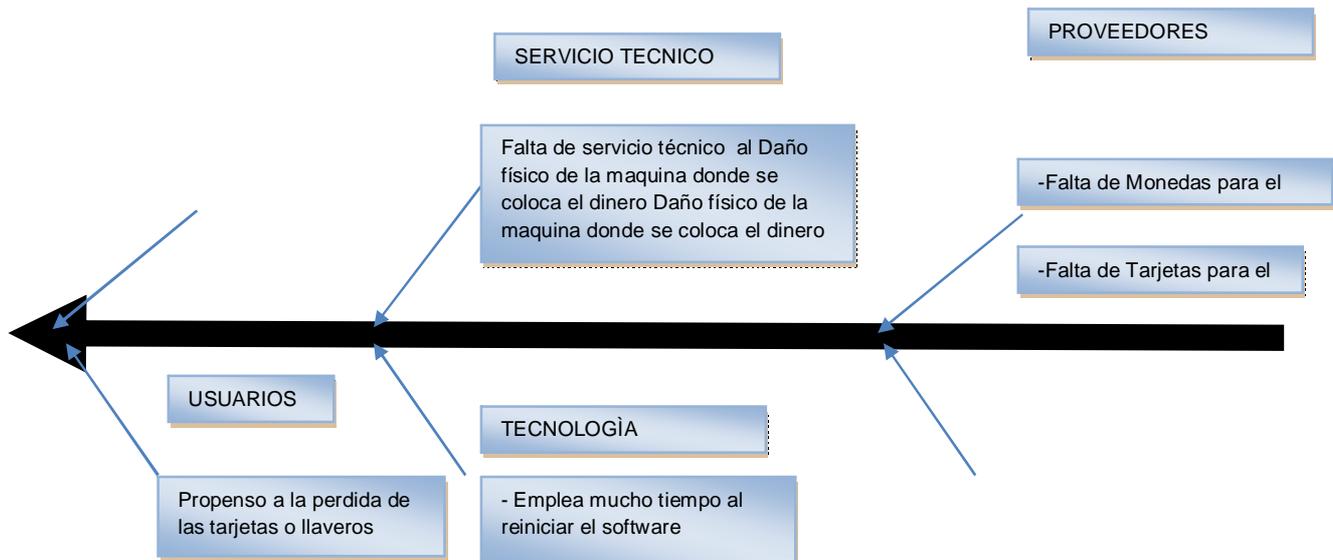
Jessica Elizabeth Cabrera Uruchima

Estudio de la Tecnología NFC utilizando un teléfono móvil para la recaudación de la tarifa para el transporte urbano en la ciudad de Cuenca

1. ¿Cuál es el Problema?

- Falta de Monedas para el bus
- Propenso a la perdida de las tarjetas o llaveros
- Daño físico de la maquina donde se coloca el dinero
- Daño del lector de Tarjetas
- Emplea mucho tiempo al reiniciar el software

Esquema Causa Efecto



El Problema fundamental es que genera molestias a los usuarios por la falta de Monedas para el pago de la tarifa del bus en el sistema que se utiliza actualmente, convirtiéndose este en un problema de mucha importancia, asimismo el tipo de sistemas actualmente utilizado es demasiado propenso a Daños físicos de la maquina donde se coloca el dinero, otra molestia que ocasiona este sistema es el daño masivo del lector de las Tarjetas que se utiliza en el transporte Urbano.

2. ¿Por qué es importante investigar sobre el Tema?

Porqué el problema fundamental se basa en el desconocimiento de la nueva tecnología, NFC es una tecnología inalámbrica de corto alcance que permite una interconexión entre dispositivos electrónicos de una manera intuitiva, sencilla y simple, no necesita de ninguna licencia administrativa para transmitir, y que permite la operación a una distancia inferior a 10

centímetros, brindando un mejor servicio a los usuarios ya que esta nueva tecnología no necesita de monedas, ni de maquinas para colocar el dinero.

3. ¿Qué se conoce al respecto hasta el momento, dentro y fuera del país?

En la ciudad y en el país todavía no se implementa esta tecnología, concretamente en la ciudad de Cuenca no contamos con un estudio que demuestre la posibilidad de mejorar el servicio urbano y brindar mayor comodidad y seguridad a sus usuarios.

A nivel Mundial ya se está utilizando para diferentes actividades ya que “Una tecnología de conectividad basada en estándares, NFC armoniza la actualidad diversas tecnologías sin contacto, lo que permite soluciones actuales y futuras en áreas tales como:

- Control de acceso electrónica de consumo
- Salud
- Recogida de la información y el intercambio
- Lealtad y cupones
- Pagos
- Transporte.”

“Teléfono como tarjeta de transporte.

Se puede “cargar” al teléfono móvil con una tarjeta de transporte. En este modo de operación, el móvil se comporta externamente igual que una tarjeta sin contacto de transporte.”

LINKS DE INTERES

- SOBRE NFC, tomado de: (<http://www.nfc-forum.org/aboutnfc/>)
- APLICACIONES POTENCIALES, tomado de (www.smarturbanspaces.org/.../20091018-pt-id-nfc-ie1-11-informe-e...)

4. ¿Por qué se lo va ha hacer?

Se lo va ha realizar con el fin de obtener un estudio que genere alternativas para mejorar el servicio urbano de la ciudad ya que la comunicación se produce cuando dos dispositivos NFC están próximos entre sí, por lo que la comunicación es inherentemente segura debido al corto alcance de la transmisión, lo que dificulta cualquier captura de la señal por otro dispositivo ajeno a la comunicación.

Incursionar en el uso de tecnologías alternativas para brindar un mejor servicio y un avance tecnológico en la ciudad.

5. ¿Cómo lo va ha realizar?

Haciendo una investigación de esta tecnología, además investigando sobre la tecnología utilizada actualmente en las empresas de transporte urbano, analizando sus ventajas y desventajas, requerimientos.

Entrevistas con profesionales del volante para conocer los problemas cotidianos que se presentan diariamente

Realizando un Estudio de campo en las empresas de Transporte Urbano

6. ¿Cuáles son los resultados esperados?

Adquirir conocimientos y dar a conocer el estudio realizado sobre la Tecnología NFC, demostrando ser una alternativa para brindar de mejor manera este servicio público, únicamente utilizando el teléfono móvil que diariamente lo llevamos.

7. ¿Cómo se va a transferir y difundir los resultados?

Mediante redes sociales, presentando un proyecto a la empresa encargada con la movilidad del transporte urbano, mediante medios de difusión escrita.

8. ¿Qué efectos e impactos podrían tener las nuevas tecnologías o los nuevos conocimientos en el grupo objetivo?

Con los nuevos conocimientos adquiridos podemos brindar mejores posibilidades y servicios a los usuarios de transporte público, siendo más cómodo y seguro.

Es de esperar que en los próximos años los teléfonos móviles se renueve completamente y que con ello se introduzca la tecnología NFC de forma masiva en el mercado, de modo que esto actúe como el revulsivo necesario para la creación de nuevas y sorprendentes aplicaciones que hagan uso de la facilidad y simplicidad del teléfono móvil para mejorar la experiencia del usuario.

ANEXO III**ENCUESTAS A USUARIOS****ENCUESTA PARA LOS USUARIOS DE TRANSPORTE URBANO DE LA CIUDAD DE CUENCA****1. Cuantas veces por semana utiliza el transporte urbano de la ciudad de Cuenca**Un día Dos o Tres Días Todos los Días **2. Considera Ud. Adecuada la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano.**Si No **3. Le ha causado molestias la falta de monedas para la recaudación de la tarifa de transporte urbano.**Siempre De vez en cuando Nunca **4. Alguna vez al momento de poner la moneda se le ha dañado la maquina**Siempre De vez en cuando Nunca **5. Cree Ud. Que las tarjetas que se utilizan actualmente para cancelar la tarifa de transporte urbano son muy propensas a perdida.**Si No

ENCUESTA PARA LOS USUARIOS DE TRANSPORTE URBANO DE LA CIUDAD DE CUENCA**1. Cuantas veces por semana utiliza el transporte urbano de la ciudad de Cuenca**Un día Dos o Tres Días Todos los Días **2. Considera Ud. Adecuada la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano.**Si No **3. Le ha causado molestias la falta de monedas para la recaudación de la tarifa de transporte urbano.**Siempre De vez en cuando Nunca **4. Alguna vez al momento de poner la moneda se le ha dañado la maquina**Siempre De vez en cuando Nunca **5. Cree Ud. Que las tarjetas que se utilizan actualmente para cancelar la tarifa de transporte urbano son muy propensas a perdida.**Si No

ANEXO IV

ENCUESTAS A TRANSPORTISTAS

ENCUESTAS PARA LOS CONDUCTORES DE TRANSPORTE URBANO DE LA CIUDAD DE CUENCA

1. Considera Ud. que es un inconveniente la falta de monedas para la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano de la ciudad de Cuenca.

Si No

2. Considera Ud. Adecuada la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano.

Si No

3. Le ha causado molestias la falta de monedas para la recaudación de la tarifa de transporte urbano.

Siempre

De vez en cuando

Nunca

4. Con qué frecuencia le ocasiona molestias la maquina receptora de monedas

Siempre

De vez en cuando

Nunca

5. Con qué frecuencia le ocasiona molestias el lector de tarjetas

Siempre

De vez en cuando

Nunca

6. Cree Ud. Que el reinicio del sistema con que labora en su unidad de transporte es:

Muy Rápido

Rápido

Lento

Demasiado Lento

ENCUESTAS PARA LOS CONDUCTORES DE TRANSPORTE URBANO DE LA CIUDAD DE CUENCA

1. Considera Ud. que es un inconveniente la falta de monedas para la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano de la ciudad de Cuenca.

Si No

2. Considera Ud. Adecuada la recaudación de la tarifa del Transporte Urbano.

Si No

3. Le ha causado molestias la falta de monedas para la recaudación de la tarifa de transporte urbano.

Siempre

De vez en cuando

Nunca

4. Con qué frecuencia le ocasiona molestias la maquina receptora de monedas

Siempre

De vez en cuando

Nunca

5. Con qué frecuencia le ocasiona molestias el lector de tarjetas

Siempre

De vez en cuando

Nunca

6. Cree Ud. Que el reinicio del sistema con que labora en su unidad de transporte es:

Muy Rápido

Rápido

Lento

Demasiado Lento

ANEXO V

“ORDENANZA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE RECAUDO EN EL TRANSPORTE PÚBLICO EN BUSES DENTRO DEL CANTÓN CUENCA”

TITULO PRELIMINAR

AMBITO DE APLICACIÓN

Art. 1.- La presente ordenanza contiene las normas específicas para la implementación, administración, control y fiscalización del sistema de recaudo en las unidades de transporte de pasajeros en bus del cantón Cuenca, así como las responsabilidades, derechos y obligaciones de las partes involucradas en el sistema. Las normas contenidas en esta ordenanza son especiales a las de la regulación general sobre la administración, operación y control del sistema de transporte público de pasajeros en bus.

Art. 2.- Corresponde a la Empresa Pública de Movilidad, Tránsito y Transporte, EMOV-EP, la ejecución de esta ordenanza, ya sea de manera directa o por medio de contrato con instituciones públicas o privadas sin que ello implique delegación o concesión.

Art. 3.- La prestación del servicio de transporte público de pasajeros mediante buses dentro del cantón Cuenca, comprende la transportación de pasajeros dentro del área del cantón, a cambio de una tarifa regulada y controlada que deberá ser ejecutada y conciliada mediante el Sistema Integrado de Recaudo (SIR). Así también la operación de las flotas de buses será controlada en la prestación de

sus servicios a través de un Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE), para garantizar la oferta necesaria en el cantón Cuenca.

Art. 4.- Las compañías operadoras de transporte público para brindar el servicio de transporte de pasajeros mediante buses dentro del cantón Cuenca, contarán obligatoriamente con los sistemas SIR y SAE sujetos a la normativa emitida por la EMOV-EP y esta ordenanza.

La EMOV-EP determinará y calificará los distintos instrumentos que se implementen en las unidades de transporte para cumplir con los objetivos del SIR y el SAE, pudiendo éstas ser distintas para las unidades del transporte urbano y microregional que para el transporte interparroquial, siempre que se cumplan con los objetivos generales de mejorar la calidad del servicio, el control y la fiscalización.

TITULO I

DEL SISTEMA DE RECAUDO

Art. 5.- Los Sistemas SIR y SAE estarán centralizados tecnológica y operativamente, en el Centro de Control de Operaciones y Mantenimiento, administrado por los operadores de transporte de forma directa, por el o los proveedores tecnológicos contratados por los operadores o por ambos de manera conjunta. De cualquier manera este Centro de Control estará conectado en tiempo real con el Centro de Fiscalización de la EMOV-EP, el que contará con los equipos tanto en hardware como de software con todas las licencias indispensables para el efecto.

Tanto el Centro de Control de Operaciones y Mantenimiento de los sistemas SIR y SAE como el Centro de Fiscalización, deberán cumplir con todos los requisitos de seguridad física e informática.

Art. 6.- El Sistema Integrado de Recaudo (SIR), consiste en el conjunto de medios de pago, hardware y software, red de telecomunicaciones y actividades de recaudo de las tarifas, que permiten controlar la información y los ingresos económicos correspondientes a las tarifas pagadas por las y los usuarios de transporte público y que permiten auditar las cuentas de recaudo, así como generar la estadística de la demanda de pasajeros.

Art. 7.- El Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) es el conjunto de instrumentos que permiten la operación, comercialización y difusión del SIR, además de todos los componentes de la cadena de valor agregado que se pueden generar según las normas que para el efecto considere la EMOV-EP.

Art. 8.- El Sistema de Control de las Operaciones es el conjunto de equipos de hardware y software que conjuntamente con la aplicación de ingeniería de transporte permiten realizar el comando, control y comunicación operacional de las flotas, con el objetivo de gerenciar y optimizar la producción del sistema de transporte, disminuir los costos operacionales y mejorar el servicio e información al usuario.

Art. 9.- La Red de Telecomunicaciones, cuando menos deberá considerar la transmisión de voz y datos relativos a los sistemas SIR y SAE.

TITULO II

TARIFAS Y RECAUDO

Art. 14.- Las personas con derecho a tarifa preferencial que utilicen la tarjeta electrónica de prepago previa su utilización en el sistema deberán personalizar la tarjeta en los centros de atención al cliente establecidos para este fin con la presentación de los documentos que los acrediten como beneficiarios de la tarifa preferencial:

- a) personas con discapacidad presentarán su carnet o registro del CONADIS.
- b) los niños, niñas y adolescentes, adultas y adultos mayores presentarán su cédula de ciudadanía o, su copia.

Art. 15.- El pago en efectivo se realizará únicamente con moneda o billete de una unidad o con moneda fraccionaria. Las personas que no cuenten con la tarjeta electrónica prepago, podrán introducir las monedas correspondientes en la máquina recaudadora; en caso de no contar con la tarifa exacta en moneda fraccionaria, podrán cancelar al conductor dentro de la unidad y éste validará el pasaje correspondiente.

Art. 16.- Las tarjetas electrónicas de prepago incorporarán un dispositivo interior de funcionamiento sin contacto; serán fácilmente identificables por su color para diferenciar la tarifa convencional de la preferencial; registrarán el pago correspondiente, precautelando la seguridad y los derechos de las y los usuarios.

Las tarjetas habilitadas deberán estar registradas con seguridad informática además contarán con series y numeraciones codificadas para cada modalidad de uso.

Art. 26.- Adicional a los puntos de venta y recarga, funcionarán los Centros de Atención al Cliente que brindarán los siguientes servicios:

- a) Venta y recarga de tarjetas tanto de tarifa convencional como preferencial;
- b) Personalización de las tarjetas de tarifa preferencial;
- c) Venta de tarjetas temporales y promocionales, bonos estudiantiles y otros que se determinen según el Art. 19 de esta ordenanza;
- d) Reposición de tarjetas dañadas o deterioradas;
- e) Anulación de tarjetas extraviadas;
- f) Reembolso de la garantía de la tarjeta;
- g) Información general al usuario sobre el uso de la tarjeta, promociones, beneficios adicionales;
- h) Información general al usuario sobre las líneas de bus, recorrido y paradas; y,
- i) Recepción de quejas, denuncias y reclamos en los formularios que la EMOV-EP destine para el efecto.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
AUTORIZACIÓN DE EMPASTADO

Quito enero 14, 2013
OFI-033-AE-UP-13

Señorita
JESSICA ELIZABETH CABRERA URUCHIMA
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
Presente.-

De mi consideración:

Una vez revisadas las modificaciones de los informes emitidos, autorizamos al estudiante JESSICA ELIZABETH CABRERA URUCHIMA, alumna de la CARRERA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS, proceda con la impresión y presentación del empastado para el tema de tesis **ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA NFC UTILIZANDO UN TELÉFONO MÓVIL PARA LA RECAUDACIÓN DE LA TARIFA PARA EL TRANSPORTE URBANO EN LA CIUDAD DE CUENCA**, para que siga con el proceso de graduación y defensa respectiva.

Cordialmente,

Ing. Miryan Almache
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CC. Secretaría Académica
Archivo Unidad Especial de culminación de estudios y Titulación
/ma