



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

“APLICACIÓN DE UN ESTUDIO DE USABILIDAD A LOS CAJEROS CFEMÁTICOS”

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

PRESENTA

JORGE CAMARILLO BARRAGÁN

DIRECTORES DE TESIS

M.C. MARIO ALBERTO MORENO ROCHA

cDR. CHRISTIAN STURM

HUAJUAPAN DE LEÓN, OAXACA

NOVIEMBRE DEL 2004

A mis padres, Eva y Ramón

Gracias por apoyarme
incondicionalmente y tener confianza en
mi, les estaré agradecido toda la vida.

A mi esposa, Ivonne

Gracias por apoyarme en todo momento
y darme ánimos para seguir siempre
adelante.

A mis hermanos

Gracias por darme ánimos en todo
momento.

Agradecimientos

Agradezco de forma especial al M.C. Mario Alberto Moreno Rocha por brindarme su apoyo incondicional durante todo el tiempo en que desarrolle mi tesis. ¡MUCHAS GRACIAS MAESTRO!

Al cDr. Christian Sturm por todos los consejos que me brindó para la elaboración de mi tesis.

A la Comisión Federal de Electricidad Zona de Distribución Huajuapán, por todo el apoyo brindado para la elaboración de esta tesis.

A todas las personas de que alguna manera me apoyaron para la realización mi tesis.

Contenido

Introducción	1
Capítulo 1 Objetivos generales y específicos de la implementación de los CFEmáticos	5
1.1 Objetivo del capítulo.....	5
1.2 Antecedentes	5
1.3 Programa de servicio al cliente	6
1.4 Objetivos generales de implementar los CFEmáticos a nivel nacional..	7
1.5 CFEmáticos en la Agencia Huajuapán	8
1.6 Objetivos específicos de la implementación de los CFEmáticos en Huajuapán.....	11
1.7 Estadísticas de los CFEmáticos	12
1.8 Conclusiones del capítulo	14
Capítulo 2 Identificación y determinación de pruebas de usabilidad	15
2.1 Objetivos del capítulo.....	15
2.2 Antecedentes.....	15
2.3 Usabilidad	16
2.4 Importancia de la usabilidad	17

2.5 Panorama de pruebas de Usabilidad	18
2.6 Métodos de usabilidad a utilizar	20
2.6.1 Método de Aproximación Individual	20
2.6.2 Método de Evaluación Heurística	21
2.6.3 Métodos de Protocolos de Expresión del Usuario	22
2.7 Planeación de pruebas de usabilidad	23
2.7.1 Cuestionario	23
2.7.2 Método de Evaluación Heurística	24
2.7.3 Método de Protocolos de Expresión del Usuario	26
2.8 Detección de problemas.....	27
2.9 Conclusiones del capítulo	28
Capítulo 3 Análisis de tareas a los CFEmáticos	29
3.1 Objetivo del capítulo.....	29
3.2 Antecedentes.....	30
3.3 Preguntas para el Análisis de Tareas	32
3.3.1 ¿Quién va a usar el sistema?	33
3.3.2 ¿Cuáles son las tareas del CFEmático?	34
3.3.3 ¿Qué requieren las tareas (CFEmático)?	36
3.3.4 ¿En cuál contexto se realizan las tareas?	37
3.3.5 ¿Cuál es la relación entre los usuarios y los datos?	40
3.3.6 ¿Qué otras herramientas tiene el usuario?	42
3.3.7 ¿Cómo se comunican los usuarios entre sí?	42
3.3.8 ¿Cada cuando se realizan las tareas?	42
3.3.9 ¿Cuáles son los límites de tiempo?	43
3.3.10 ¿Qué pasa cuando las cosas salen mal?	44
3.4 Análisis de tareas al cajero Multimedia Tercera Generación	45
3.5 Conclusiones del capítulo	52
Capítulo 4 Aplicación de las pruebas de usabilidad	53
4.1 Objetivos del capítulo.....	53
4.2 Aplicación del método de Aproximación Individual	54
4.3 Aplicación del método de Evaluación Heurística	54
4.4 Aplicación del método de Protocolos de Expresión del Usuario	56
4.5 Conclusiones del capítulo	58

Capítulo 5 Resultado de las pruebas de usabilidad	59
5.1 Objetivos del capítulo.....	59
5.2 Resultados de la aplicación del método de Aproximación Individual	59
5.2.1 Información general del usuario	60
5.2.2 Información sobre el uso de los CFEmáticos	62
5.2.2.1 Estadísticas de los CFEmáticos de acuerdo a su apariencia	63
5.2.2.1.1 Consideraciones interpersonales en el análisis de las encuestas.....	64
5.2.2.2 Estadísticas de los CFEmáticos de acuerdo a su servicio.....	66
5.2.2.3 Estadísticas de los CFEmáticos de acuerdo a la manera de usarlo.....	67
5.3 Resultados de la aplicación del método de Evaluación Heurística	69
5.4 Resultados de la aplicación del método de Protocolos de Expresión del Usuario	73
5.5 Listado de problemas	76
5.6 Conclusiones del capítulo	80
Capítulo 6 Recomendaciones	81
6.1 Recomendaciones sobre los cajeros CFEmáticos	81
6.1.1 Recomendaciones por Apariencia	82
6.1.2 Recomendaciones por uso.....	83
6.1.3 Funcionamiento	84
6.1.4 Diseño propuesto	88
6.2 Recomendaciones de usabilidad para la implementación de sistemas similares a los CFEmáticos para la región Mixteca y regiones con características similares	91
6.3 Conclusiones del capítulo	93
Conclusiones	94
Bibliografía	96
Anexos	98
Apéndices	101

Lista de Figuras

Capítulo 1

1.1 Cajero CFEmático de Segunda Generación Multimedia instalado en 1997.....	9
1.2 Cajeros CFEmáticos en la Agencia Huajuapán. Diciembre del 2001	10
1.3 Cajeros CFEmáticos en la Agencia Huajuapán. Septiembre del 2003	10
1.4 Estadísticas de operaciones del cajero Multimedia de Tercera Generación 2.....	12
1.5 Estadísticas de las operaciones del cajero Multimedia de Tercera Generación 3.....	13

Capítulo 2

2.1 Modelo de los atributos de aceptabilidad de un sistema	16
2.2 Panorama de pruebas de usabilidad	19

Capítulo 3

3.1 Cajero CFEmático Multimedia Tercera Generación	30
3.2 Zona de Distribución Huajuapán.	30
3.3 Elementos del cajero modelo multimedia Tercera Generación	31
3.4 Elementos del cajero modelo Premium Lobby	32
3.5 Retiro de un comprobante de pago	34
3.6 Centros de pago en la ciudad de Huajuapán de León	35
3.7 Paso del recibo en el lector de código de barras	36
3.8 Edificio de la Agencia Huajuapán en la Zona de Distribución Huajuapán	37
3.9 Cajeros en el interior de la Agencia Huajuapán	38
3.10 Módulo donde se ubica el Cajero Exterior	39
3.11 Denominaciones utilizadas	41
3.12 Comunicación entre usuarios	43
3.13 Fila de espera	44

Capítulo 4

4.1 Análisis del cajero Premium Lobby	55
4.2 Análisis de los CFEmáticos en el UsaLab del IEC de la UTM	56
4.3 Filmación en el cajero Multimedia Tercera Generación 2	57
4.4 Filmación en el cajero Premium Lobby 4	57

Capítulo 5

5.1 Grado de estudios de usuarios de los cajeros CFEmáticos	61
5.4 Ocupación de los usuarios de los cajeros CFEmáticos	61
5.5 Usuarios que han utilizado cajeros similares al CFEmático	62
5.6 Estadísticas de la Apariencia del cajero	64
5.7 Estadísticas del servicio que proporciona el cajero	67
5.8 Estadísticas por la forma en como usa el cajero	68
5.9 Organización de tareas en el Cajero Multimedia Tercera Generación	79

Capítulo 6

6.1 Tamaño de los cajeros Multimedia Tercera Generación	82
6.2 Ubicación lógica de elementos	83
6.3 Mensajes para el uso del cajero	86
6.4 Scanner duplex Teller Scan 400ES	86
6.5 Tamaño del scanner al tamaño del recibo	87
6.6 Lector de código de barras con un diseño de buzón	88
6.7 Diseño propuesto	90
6.8 Tamaño propuesto para los CFEmáticos	92

Lista de Tablas

Capítulo 3

3.1 Denominaciones usadas por el cajero.....	41
--	----

Capítulo 5

5.1 Edades y sexo de usuarios de los cajeros CFEmáticos	60
5.2 Estadísticas de la apariencia de los CFEmáticos.....	63
5.3 Estadísticas del servicio que proporciona el cajero	67
5.4 Estadísticas por la forma en como usa el usuario los CFEmáticos.....	68
5.5 Observaciones del CFEmático Multimedia de Tercera Generación.....	70
5.6 Observaciones del CFEmático Premium Lobby	71
5.7 Observaciones del video del cajero Multimedia de Tercera Generación..	74
5.8 Observaciones del video del cajero Premium Lobby.....	74
5.8 Tiempos de los usuarios del cajero Multimedia Tercera Generación	75
5.9 Tiempos de los usuarios del cajero Premium Lobby	76
5.10 Problemas detectados en los cajeros Multimedia Tercera Generación..	77

Introducción

El funcionamiento de un sistema es un aspecto básico para el éxito o el fracaso del mismo, y de este factor dependerá que el usuario final haga uso de él o no. Para lograr lo anterior, es necesario determinar a quién va dirigido el sistema. La usabilidad ayuda a que la interacción entre el humano y la computadora se lleve a cabo de una forma sencilla, analizando el comportamiento humano, y los pasos necesarios para ejecutar la tarea de una forma eficaz.

En las instalaciones de la Zona de Distribución Huajuapán de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), específicamente en la Agencia Huajuapán, se instalaron cajeros CFEmáticos con el objetivo de proporcionar un mejor servicio a sus usuarios.

El **objetivo** de la tesis es determinar por medio de un estudio de usabilidad si la instalación de los cajeros CFEmáticos en Huajuapán de León vinieron a solucionar una necesidad o a generar un problema, y de ser así, cuáles son los factores que influyen para que el servicio proporcionado no sea el adecuado.

La problemática que se presenta en las instalaciones de la CFE, al momento de llevarse a cabo el proceso de pago por el servicio de energía eléctrica, consiste en que algunos usuarios, al hacer uso de los cajeros CFEmáticos, presentan dificultades para realizar el pago, lo cual trae como consecuencia que el proceso de pago sea tardado y además provoque frustración en los usuarios.

La **hipótesis** que por consiguiente se plantea, es que, por medio de un estudio de usabilidad, se identifiquen factores tanto culturales como físicos a considerar para el desarrollo de un mejor cajero CFEmático.

Por medio del presente estudio se determinan las causas del porqué los cajeros CFEmáticos no tienen la aceptación en la región Mixteca como la tienen en el centro y norte de la república mexicana.

El estudio se basa en investigación documental, investigación de campo y análisis descriptivo de la información estadística para determinar cuáles son las causas del porqué los CFEmáticos no proporcionan un buen servicio a los usuarios de la CFE en la zona de estudio antes mencionada.

El estudio se realiza de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Investigación referente a los objetivos del desarrollo de los CFEmáticos, y el objetivo de instalarlos en el área de cobranzas de la CFE en la ciudad de Huajuapán de León.

2. Investigación de campo, esto es, observar la forma en cómo se lleva a cabo el proceso de interacción entre el usuario y el CFEmático, con el objetivo de conocer cuál es la actitud y el comportamiento de los usuarios reales al momento de usar los CFEmáticos. Elaboración de un análisis de tareas.
3. Realización de pruebas de usabilidad con usuarios reales y en condiciones reales. Los resultados obtenidos permiten identificar cuáles son los factores que provocan problemas de conducta en el usuario, tales como ansiedad, frustración, impaciencia e intimidación.
4. Las conclusiones que se entregan como resultado del estudio de usabilidad a los CFEmáticos son las siguientes:
 - Se presenta una lista de los problemas detectados en el funcionamiento de los CFEmáticos.
 - Se presenta a la CFE una lista de recomendaciones que se consideran benefician el funcionamiento de los CFEmáticos, y por consecuencia mejorar la satisfacción de sus usuarios en Huajuapán de León.
 - Se presenta un conjunto de recomendaciones de usabilidad que pueden ser tomados en cuenta para la implementación de sistemas con interfaz similar a la de los CFEmáticos para la región Mixteca y regiones con culturas similares, tales como la región sureste de la república.

Se pretende que los resultados obtenidos de este estudio sean retomados por la CFE para que, de ser posible, se lleve a cabo un rediseño en los cajeros y en realidad estos proporcionen un mejor servicio a sus usuarios.

Descripción de capítulos

A continuación se describen de manera breve los capítulos que conforman la presente tesis.

En el capítulo 1 se incluyen antecedentes sobre los esfuerzos que la Comisión Federal de Electricidad ha implementado para brindar un mejor servicio a sus usuarios. Se menciona la definición y las características de los cajeros CFEmáticos, así como los objetivos generales y particulares de su implementación en la república mexicana y en específico en la ciudad de Huajuapán de León.

En el capítulo 2 se explica qué es la usabilidad, su importancia y un panorama sobre los diferentes métodos de usabilidad que existen. Al mismo tiempo se determinan y se planean los métodos de usabilidad a utilizar para el presente estudio.

En el capítulo 3 se realiza un análisis de tareas para cada uno de los modelos de CFEmáticos existentes en la Agencia Huajuapán.

En el capítulo 4 se explica la forma en cómo se aplicaron las pruebas de usabilidad, tomando aspectos tales como condiciones físicas del lugar, fecha, hora y observaciones de cada prueba.

En el capítulo 5 se muestran los resultados de las pruebas de usabilidad, las cuales se presentan por medio de estadísticas, imágenes y gráficas.

En el capítulo 6 se muestra una serie de recomendaciones para mejorar el funcionamiento de los cajeros tanto en hardware como en software, así mismo se presenta un diseño propuesto en base a los resultados obtenidos del estudio. Se presentan una serie de recomendaciones de usabilidad para sistemas con interfaz similar a la de los CFEmáticos para la región Mixteca y regiones con características similares.

En última instancia se muestran las conclusiones alcanzadas por la presente tesis.

Capítulo 1

Objetivos generales y específicos de la implementación de los CFEmáticos

1.1 Objetivos del capítulo

Determinar cuáles son los objetivos generales de la implementación de los cajeros CFEmáticos en la Comisión Federal de Electricidad (CFE), y cuáles son los objetivos específicos de instalarlos en la Agencia Comercial Huajuapán.

1.2 Antecedentes

La CFE proporciona el servicio de energía eléctrica en la mayor parte del territorio nacional, para lo cual posee una infraestructura que le permite realizar sus procesos. Desde 1985 operaba en el país un sistema de atención a usuarios de la Comisión Federal de Electricidad, que consistía de un Sistema Nacional de Facturación y un pequeño sistema de atención telefónica en donde se recibían reportes de anomalías en el suministro de energía eléctrica, y más adelante se le adicionó la posibilidad de realizar contrataciones por vía telefónica.

Durante 1990 la CFE instaló en todo el país el Sistema Comercial (SICOM), en donde se tenía una atención integral en ventanilla única y la atención de quejas y reportes por teléfono [1].

En 1992 la CFE implementó el Programa Institucional de Calidad Total (PICT), que pretendía mejorar el servicio proporcionado por la CFE. El objetivo del PICT era mejorar la calidad del servicio a los clientes de la CFE. Entendiéndose que la calidad del servicio se debe lograr desde el punto de vista del cliente y no de los procesos internos [2].

A finales de 1994 y durante el primer semestre de 1995 se realizó un estudio de la percepción del cliente con relación al servicio que presta la Comisión Federal de Electricidad, detectándose que, aún con los avances mencionados, las acciones estaban en gran medida enfocadas a mejorar y medir la gestión interna y no al servicio al cliente [1].

1.3 Programa de Servicio al Cliente

En julio de 1995 la Dirección General y la Subdirección de Distribución de la CFE emprendieron el Programa de Servicio al Cliente con el fin de mejorar la calidad del servicio, implementando los Módulos de Atención Permanente (MAP) o CFEmáticos.

El Programa de Servicio al Cliente pretendía facilitar el contacto de los usuarios con la CFE evitando desplazamientos innecesarios de los mismos. En diferentes ciudades del país, tales como el Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey, se instalaron cajeros CFEmáticos en lugares de alta concentración pública, como por ejemplo plazas o centros comerciales, de tal forma que fuera más cómodo y accesible para el usuario realizar sus trámites en esos lugares sin la necesidad de dirigirse hasta una oficina de la CFE.

Los Módulos de Atención Permanente o CFEmáticos son máquinas de autoservicio conectadas a una base de datos comercial de la CFE. Se encuentran formadas por los siguientes elementos:

- Computadora
- Monitor *Touch Screen*
- Receptor y certificador de billetes y monedas
- Dispensador de monedas para cambio
- Lector de código de barras

Los CFEmáticos ofrecen los siguientes servicios:

- Pagos por consumo
- Reporte de interrupciones en el suministro de energía eléctrica
- Contrato del servicio eléctrico
- Consulta de saldos y vencimientos
- Obtención de duplicados de su recibo
- Obtención de información de servicios adicionales
- Recibir orientación las 24 horas, los 365 días del año
- Pago desde su auto (en algunas ciudades)
- Asesoría sobre ahorro de energía eléctrica

Para la instalación de los CFEmáticos se habilitó la comunicación entre los CFEmáticos con el sistema comercial local, habilitar la interacción de los CFEmáticos con el resto de las agencias, de tal forma que los usuario puedan utilizar un CFEmático en la agencia que deseen. Toda la operación se realiza con base en la arquitectura cliente-servidor.

1.4 Objetivos generales de implementar los CFEmáticos a nivel nacional

Los objetivos generales de la implementación de los cajeros CFEmáticos en la Comisión Federal de Electricidad son [1]:

- *Mejorar la calidad del servicio ofrecido por la CFE a sus usuarios desde el punto de vista de los clientes y no de los procesos internos.*
- *Facilitar el contacto de los usuarios con la CFE, evitando que éstos tengan que desplazarse hasta las oficinas de la CFE para realizar su trámite.*
- *Comodidad y rapidez para el usuario a la hora de realizar su trámite, sin necesidad de hacer fila.*
- *Atención las 24 horas del día, todos los días del año.*

1.5 CFEmáticos en la Agencia Huajuapán

A partir de 1995 se empezaron a instalar CFEmáticos a nivel nacional, ubicándolos en ciudades importantes del país, tales como México, Guadalajara, Monterrey, etc., debido a que en la ciudad de Huajuapán de León, se presentó un problema al realizarse el proceso de cobranza por el servicio de energía eléctrica, se instaló un cajero CFEmático en el año de 1997.

En una entrevista realizada con la Agente Comercial Ing. Susana Trujillo Soberanes de la Zona de Distribución Huajuapán, se obtuvieron los siguientes datos:

- El CFEmático que se puso en marcha en el año de 1997 era de Segunda Generación Multimedia de carácter empotrable, el cual fue instalado por el personal del Departamento de Informática de la Zona de Distribución Huajuapán, y fue colocado por la parte exterior de la Agencia Huajuapán, dentro de un módulo propiedad de la CFE. Véase la Fig. 1.1
- Los problemas que se presentaron en un inicio fueron variados, pero el principal de ellos se presentó al momento de utilizarlos por parte de los usuarios reales, debido a que éstos no estaban acostumbrados a manejarlos, y se presentaban problemas tales como que el usuario introducía los billetes de manera incorrecta o el usuario no sabía leer o

simplemente por temor a la máquina. Otro problema que presentaba este cajero, era que los billetes se atoraban con mucha facilidad o simplemente los regresaba, y estos problemas se originaban por variaciones de voltaje en la máquina o por falla del receptor de billetes. En ocasiones el sistema se tenía que restablecer hasta 12 veces al día. Tomó cerca de un año para que la gente se acostumbrara a utilizarlos.



Fig. 1.1 Cajero CFEmático de Segunda Generación Multimedia instalado en 1997.

- En marzo del 2001, se instalaron otros dos cajeros CFEmáticos, pero ahora dentro de la Agencia Huajuapán, los cuales eran de una tecnología más reciente, ya que pertenecían a cajeros de Tercera Generación Multimedia, adicionalmente a esto, el primer cajero CFEmático instalado afuera de la Agencia Huajuapán, se actualizó en cuanto a software a Tercera Generación, aunque el hardware siguió siendo el mismo. Aún con éstos cambios los problemas siguieron presentándose.

Para identificar la ubicación que tenían los cajeros CFEmáticos en el año 2001, véase la Fig. 1.2.

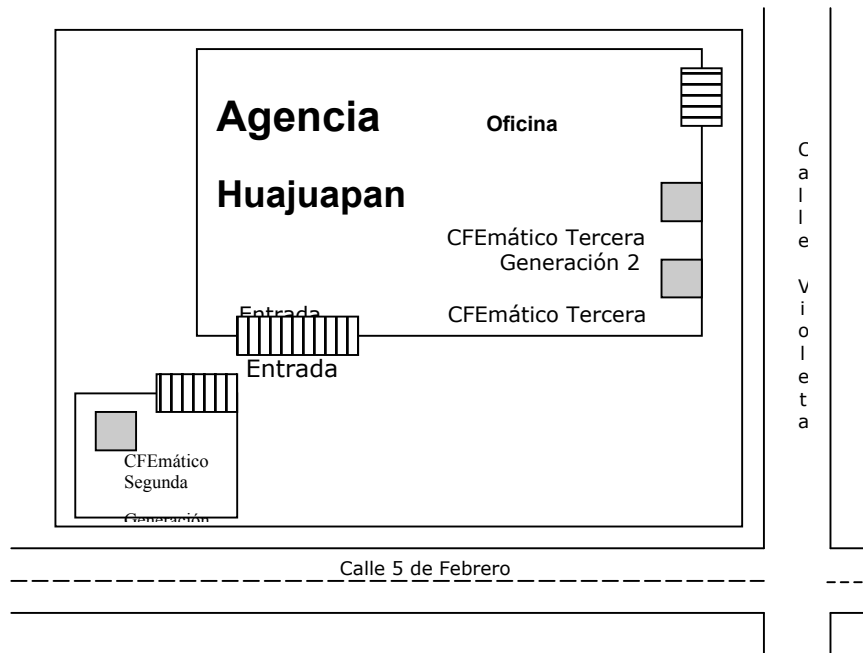


Fig. 1.2 Cajeros CFEmáticos en la Agencia Huajuapán. Diciembre del 2001

A partir de Septiembre del 2003 se retiró el cajero de Segunda Generación y en su lugar se instaló un cajero de un modelo más reciente llamado Cajero Premium Lobby. Adicionalmente se instaló un Cajero Premium Lobby dentro de las instalaciones de la Agencia Huajuapán. Para ver la nueva ubicación de los cajeros véase la Fig. 1.3.

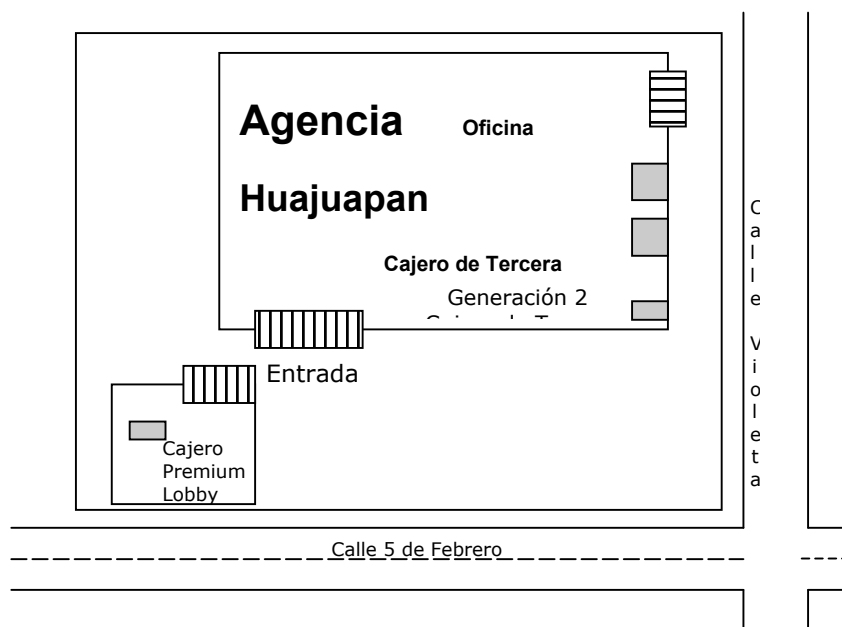


Fig. 1.3 Cajeros CFEmáticos en la Agencia Huajuapán. Septiembre de 2003.

El horario de funcionamiento de los cajeros es el siguiente:

- Los cajeros que se encuentran internamente en la Agencia Huajuapán funcionan de 8:00 a 15:00, hrs. de lunes a viernes.
- El cajero externo funciona las 24 horas todos los días.
- El horario en donde existe mayor afluencia de usuarios es de 11:00 a 13:00 hrs. El uso que se le da al cajero en un día puede llegar hasta los 300 usuarios, y de manera mensual está en un promedio de 5000 usuarios.

Cabe mencionar que los cajeros ubicados en la Agencia Huajuapán no prestan todos los servicios mencionados en la página del CFEmático, Centro de Atención Virtual, en www.cfematico.com, la cual se encuentra inactiva desde Enero del 2003.

Los servicios que ofrecen los cajeros de la Agencia Huajuapán son:

- Consulta de saldos y vencimientos.
- Obtención de duplicados de su recibo.
- Pago de recibos de energía eléctrica.
- Abonos al recibo de energía eléctrica.

El resto de los servicios no están disponibles al público debido a que no se ha dado capacitación al personal del Departamento de Informática para ponerlos en funcionamiento.

1.6 Objetivos específicos de la implementación de los CFEmáticos en Huajuapán

Debido a que la CFE es una empresa a nivel nacional, los objetivos son los mismos a perseguir en todas las centrales y subestaciones del país. Por tanto, los objetivos de la instalación de los cajeros CFEmáticos en Huajuapán de León son los mismos que se persiguen a nivel nacional, esto

es, ofrecer un mejor servicio desde el punto de vista de los clientes y no de los procesos internos.

1.7 Estadísticas de los CFEmáticos

Por medio de la Agencia Comercial de la Zona de Distribución Huajuapán, se obtuvieron estadísticas referentes a las operaciones que realizan los cajeros CFEmáticos.

La siguiente gráfica (Véase Fig. 1.4) es una comparación del funcionamiento del cajero Multimedia de Tercera Generación 2, tomando en cuenta el número de operaciones que se realizaron los años 2001 y 2003. Los meses que se grafican del año 2001 abarcan de Febrero a Diciembre, en tanto que los meses que se grafican del 2003 abarcan de Octubre del mismo año a Marzo del 2004. Cabe mencionar que algunos meses no muestran una cantidad, debido a que la cifra correspondiente a ese mes no fue proporcionado por la CFE.

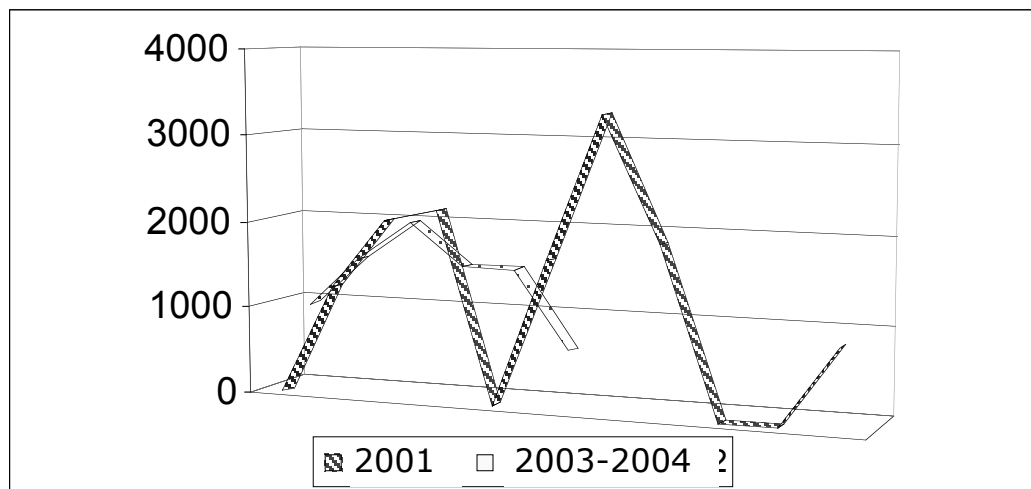


Fig. 1.4 Estadísticas de operaciones del cajero Multimedia de Tercera Generación 2.

La importancia de la gráfica anterior radica en que se muestran las tendencias del funcionamiento de cada uno de los cajeros, realizándose una

mejor comparación, y obtener así, una adecuada interpretación del funcionamiento del cajero en diferentes periodos.

De la figura anterior puede observarse que el cajero en el año 2001 presenta meses en donde el número de operaciones es mayor que en el 2003-2004, pero también existen meses donde el número de operaciones es menor. Esto pudiera deberse a que el cajero estuviera fuera de servicio por algún tiempo. Así mismo, en el 2003-2004 se presenta una mayor regularidad en cuanto al número de operaciones. La regularidad del cajero en el 2003-2004 pudiera ser a que se encuentra fuera de servicio menos tiempo que antes.

La Fig. 1.5 muestra una comparación del cajero Multimedia de Tercera Generación 3, al igual que en la Figura 1.4 se toma en cuenta el número de operaciones de dicho cajero en diferentes años. Los meses que se grafican del 2001 son iguales que en la gráfica anterior, así mismo se grafican los mismos meses para el 2003-2004.

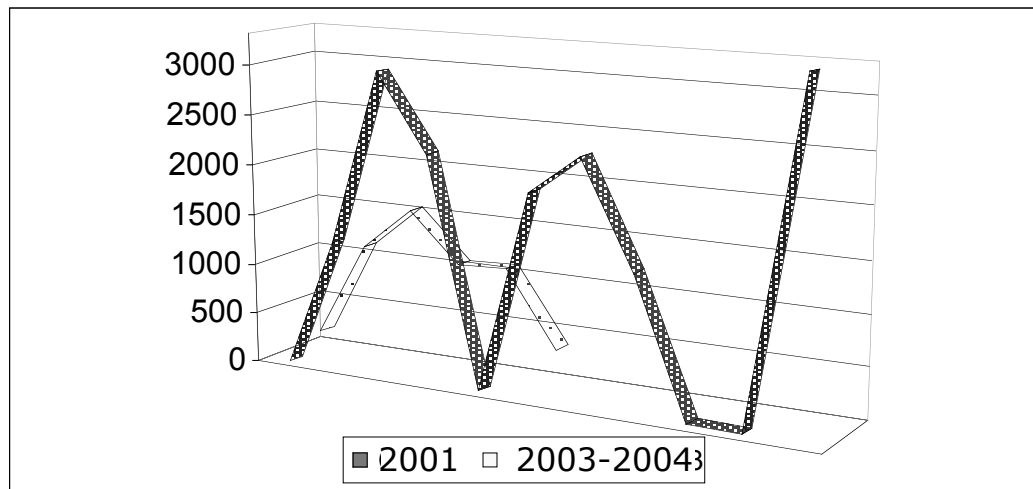


Fig. 1.5 Estadísticas de las operaciones del cajero Multimedia de Tercera Generación 3

De la Fig. 1.5 puede observarse que al igual que en la Fig. 1.4 se presenta un mayor número de operaciones del cajero en el año 2001, pero ahora la diferencia del número de operaciones del cajero anterior con el

actual resulta más marcada, así como irregular, ya que existen meses donde el número de operaciones es elevado como meses donde las operaciones son muy pocas.

La información referente al número de operaciones de los cajeros Premium Lobby no fue proporcionado por la CFE, por lo cual no se muestra en la presente investigación.

1.8 Conclusiones del capítulo

Como conclusión del presente capítulo se puede decir que existe una tendencia a favor de los cajeros en el año 2001, ya que muestran un mayor número de operaciones, esta tendencia se puede deber a varias causas, una de ellas es debido a que anteriormente sólo existían tres cajeros, de los cuales uno de ellos (cajero externo Multimedia de Segunda Generación, véase el Apéndice A) constantemente se encontraba fuera de servicio, por tal motivo, cuando se encontraba en servicio no era de la preferencia de los usuarios, por lo tanto, las operaciones se concentraban en su mayoría solamente en los dos cajeros Multimedia de Tercera Generación.

En la actualidad existen cinco cajeros, los cuales se encuentran en menor frecuencia fuera de servicio, por lo que las operaciones se distribuyen entre los cinco cajeros, es por ello que el número de operaciones que se muestra en las figuras de los cajeros actuales es menor, pero así mismo, es más constante que los anteriores.

Capítulo 2

Identificación y determinación de pruebas de usabilidad

2.1 Objetivos del capítulo

Identificar cuáles son las pruebas de usabilidad y determinar qué prueba o pruebas se pueden aplicar a los cajeros CFEmáticos y a sus usuarios.

2.2 Antecedentes

Para llevar a cabo los objetivos planteados referente a esta parte de la investigación, es necesario determinar los siguientes puntos:

- Definición de Usabilidad.
- Importancia de la usabilidad en el desarrollo de un sistema.
- Panorama de pruebas de usabilidad para determinar en qué lugar se sitúa el problema.

La Usabilidad se encuentra inmersa dentro del contexto del HCI (Human-Computer Interaction, ó Interacción Humano-Computadora),

aunque se han dado otras terminologías, tales como MMI (Man-Machine Interface, ó Interfaz Hombre-Máquina), HMI (Human-Machine Interface, ó Interfaz Hombre-Máquina), OMI (Operador-Machine Interface, ó Interfaz Operador-Máquina), etc. Todos los términos mencionados anteriormente se refieren a la interacción que se va a presentar entre el usuario y la computadora [3].

2.3 Usabilidad

Es importante reconocer que la usabilidad no es una propiedad única, unidimensional de la interfaz del usuario. La usabilidad tiene múltiples componentes, y es asociada tradicionalmente con cinco atributos [3]:

- Capacidad de aprendizaje
- Capacidad de memorización
- Bajo número de errores
- Satisfacción
- Eficiencia

La aceptación total de un sistema de computadora es una combinación de su aceptabilidad social y su aceptabilidad práctica. Para identificar el contexto en el que se encuentra la usabilidad véase la Fig. 2.1.

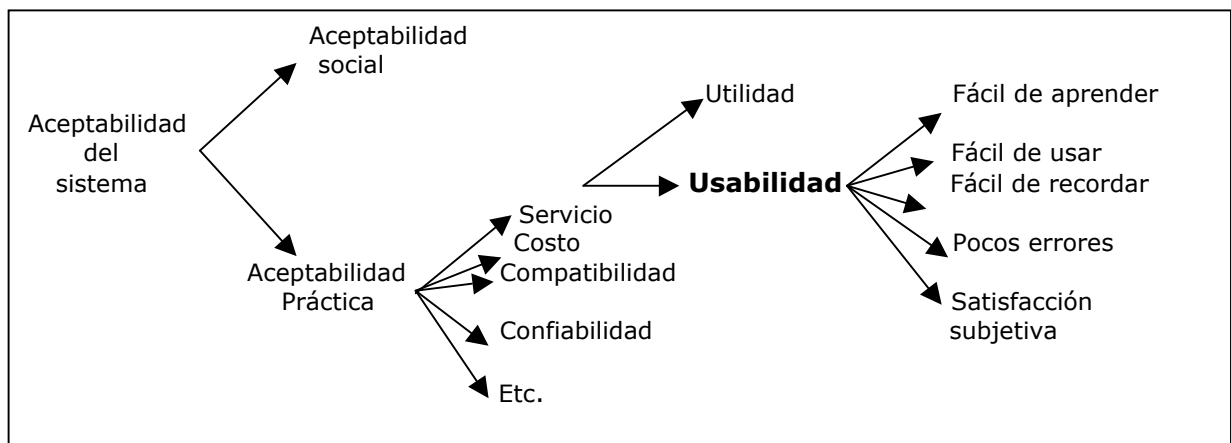


Fig. 2.1. Modelo de los atributos de aceptación de un sistema [3].

La usabilidad se refiere a la facilidad de usar un producto y la interacción del usuario con él. Por tanto se puede llegar a la siguiente definición de usabilidad:

"La usabilidad es efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico."[4]

Donde la efectividad se entenderá como la precisión y plenitud con la que los usuarios alcanzan objetivos específicos.

2.4 Importancia de la usabilidad

En el proceso de desarrollo de un sistema, se persiguen varios objetivos, entre los que destacan que sea útil y de fácil manejo para el usuario. Por tal motivo, el proceso de desarrollo de la interfaz del sistema es de gran relevancia, debido a que este factor es determinante para el éxito o fracaso del sistema.

Cualquier objeto, producto, sistema o servicio que pueda ser usado por un ser humano, tiene los problemas potenciales de usabilidad y debería estar sujeto a la ingeniería de usabilidad.

El estudio de usabilidad analiza todos aquellos factores que en un momento determinado pudieran influir en el mal funcionamiento del sistema.

La ingeniería de usabilidad es un método de diseño y solución de sistemas que toma en cuenta el factor humano. Se emplea en el diseño de interfaces (sic)[5]. Ahora, la interfaz del usuario ha cobrado una mayor importancia, debido a que, como los sistemas son más fáciles de manejar, más gente sin experiencia en el uso de computadoras pudiese utilizarlos para realizar una tarea determinada. Por tal motivo, la interfaz, así como el mecanismo de hardware, debe ser sencillo, de tal forma que no existan

problemas por parte del usuario para utilizarla. En este punto entra en acción la usabilidad, debido a que por medio de ella se analizan todos los factores que hagan posible que un sistema sea eficiente y fácil de usar.

La importancia de utilizar la usabilidad en el desarrollo de un sistema va a traer consigo los siguientes beneficios: [6]

- *Una reducción en los costos de producción, tanto en tiempo, dinero y esfuerzo, evitando el sobrediseño y reduciendo el número de cambios posteriores en el producto.*
- *Los sistemas que son fáciles de usar requieren menos entrenamiento, menos mantenimiento y menor soporte para el usuario, por tal forma, se reducen los costos de mantenimiento*
- *Los sistemas que mejor se ajustan a las necesidades del usuario mejoran la productividad, incrementan la satisfacción y la calidad de las acciones y decisiones, evitando problemas, tales como el estrés o rechazo al sistema.*
- *Mejora en la calidad del producto, al contar con un sistema de mayor calidad de uso, esto es, eficiente y de fácil uso, es mas fácil llegar a la competitividad.*

2.5 Panorama de pruebas de Usabilidad

Una evaluación de usabilidad es cualquier análisis o estudio empírico de la usabilidad de un prototipo o sistema. Existen dos tipos, la evaluación formativa y la evaluación sumativa (sic).[6]

La **evaluación formativa** toma lugar durante el proceso de diseño. Su objetivo es identificar aspectos de un diseño que puede ser mejorado y en general, de proveer una guía de cómo hacer cambios a un diseño.

La **evaluación sumativa** apunta a la medición de la calidad, esto es, evaluar el diseño resultante. Sin embargo, la evaluación sumativa también puede tomar lugar en puntos críticos durante el desarrollo, tales como

determinar cómo finalizar el sistema conociendo los objetivos, o decidiendo que recursos adicionales se pueden asignar a un proyecto.

En la Fig. 2.2 se muestra un panorama de las pruebas de usabilidad:

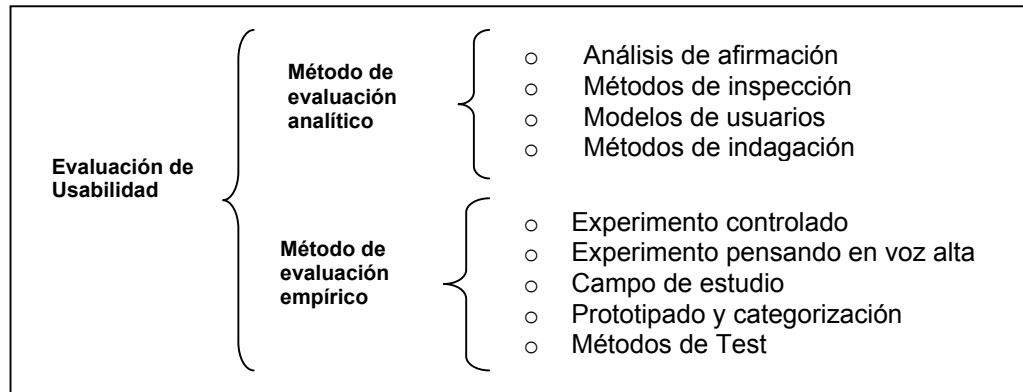


Fig. 2.2 Panorama de pruebas de usabilidad [6]

Dentro de estas dos evaluaciones existen dos clases generales de métodos de evaluación: **analítico** y **empírico**. Ambos métodos son complementarios a los objetivos de las evaluaciones formativa y sumativa.

El método de evaluación analítico es el complemento de la evaluación formativa, debido a que, este método ocurre en etapas tempranas del proceso de diseño del sistema. El método de evaluación analítico tiene sus debilidades, debido a que puede producir muchas interpretaciones, pero no hechos sólidos.

En tanto que el método de evaluación empírico es el complemento de la evaluación sumativa, debido a que estudia los resultados que arroja el sistema en cuanto a su uso por sus usuarios. Este método puede ser relativamente informal, tal como observar a personas mientras ellos exploran un prototipo, pero también puede ser formal y sistemático, tal como el estudio controlado en un laboratorio.[6]

Por tanto van a existir dos tipos de métodos de usabilidad: métodos de evaluación analítica y método de evaluación empírica.

2.6 Métodos de usabilidad a utilizar

Los métodos por los que se optó son:

- Dentro de los Métodos de Indagación, el **Método de aproximación individual**
- Dentro de los Métodos de Inspección, el **Método de Evaluación Heurística**
- Dentro de los Métodos de Test, el **Método de Protocolos de Expresión del Usuario.**

Se seleccionaron los métodos antes mencionados debido a las condiciones en donde se realizarían las pruebas de usabilidad, puesto que no se llevarían a cabo en un laboratorio de usabilidad, bajo condiciones controladas, sino que se realizarían en las mismas instalaciones de la CFE, en condiciones reales y con usuarios reales, debido a que los cajeros no pueden moverse de su sitio, por lo tanto, no pueden ser transportados hasta un laboratorio de usabilidad, además de que por seguridad la CFE no lo permite. Al mismo tiempo, la CFE no permite que el *software* que manejan sus equipos salga de sus instalaciones, por lo tanto no se puede conseguir el software de los CFEmáticos para hacer una simulación en un laboratorio de usabilidad. Adicionalmente a esto, no se pueden simular todos los factores en donde se encuentran los cajeros, factores tales como la iluminación, condición ambiental, la presión que la gente que se encuentra formada para hacer uso de los cajeros crea sobre los usuarios. Los métodos por los cuales se optaron tienen la flexibilidad de que pueden realizarse fuera de un laboratorio de usabilidad.

2.6.1 Método de Aproximación Individual

El presente método se encuentra inmerso dentro de la categoría de los métodos de indagación, en los cuales se identifican los requerimientos, tanto del usuario como los del producto, y debido a la naturaleza de las metodologías empleadas, se puede utilizar en cualquier etapa de la vida de

un sistema. El factor común de este método es la formulación de preguntas a los usuarios. Entre las metodologías que se pueden emplear se encuentran: encuestas, entrevistas y cuestionarios.

La metodología por la que se optó es el cuestionario, ya que este método puede realizarse fuera de un laboratorio de usabilidad. Debido a que las pruebas tenían que realizarse en las instalaciones donde funcionaban los CFEmáticos, los usuarios estarían en condiciones reales, por tanto se tendría la opinión del usuario lo mas fidedigna posible.

El **Cuestionario** es un conjunto de preguntas que se le formulan a los usuarios. El cuestionario difiere de la encuesta, en que se tratan de listas escritas y no de entrevistas como tales, de tal forma que se requiere de un esfuerzo adicional por parte de los usuarios, los cuales habrán de rellenarlo y enviarlo de vuelta. Las preguntas formuladas sobre el producto se basan en el tipo de información que se quiere conocer.

Esta técnica puede ser utilizada en cualquier etapa del proceso de desarrollo. A menudo los cuestionarios son utilizados una vez que el producto ha sido lanzado, con el objetivo de mejorar la satisfacción del cliente respecto al mismo. Los cuestionarios a menudo identifican aspectos de usabilidad que deberían haber sido captados antes de que el producto fuera lanzado al mercado.[7]

2.6.2 Método de Evaluación Heurística

En algunas ocasiones los usuarios no son tan accesibles a proporcionar información respecto a algún producto o sistema que utilicen, así que para llevar a cabo pruebas de usabilidad se utilizan métodos llamados de inspección, en los cuales no es necesario la participación de los usuarios, pero si de especialistas en usabilidad o en diseño de interfaces hombre-computadora (HCI).[8]

La Evaluación Heurística forma parte del método conocido como "*Discount Usability Engineering*" ó "Ingeniería de Usabilidad Rebajada", consiste en que cada elemento de la interfaz del usuario sea juzgado por especialistas en usabilidad, y determinar así, si dicha interfaz sigue principios de usabilidad establecidos. Los expertos examinan y evalúan la interfaz del sistema de manera individual y van anotando todos los problemas que detectan. Finalmente, cada experto entrega los resultados de diferentes formas, puede ser por medio de un informe estructurado, con una lista de los problemas detectados o de manera oral, así como también una orientación para su solución.

El número de expertos a utilizar varia según el sistema a evaluar, pero se recomienda un número reducido, ya que a mayor número de expertos, mayor será el número de problemas encontrados, tendiendo a detectar problemas irrelevantes para el estudio, y con ello dificultad para llegar a resultados concretos. Jacob Nielsen menciona que se podrían encontrar la mayoría de los problemas de usabilidad con un número de evaluadores de entre tres y cinco.[9]

2.6.3 Métodos de Protocolos de Expresión del Usuario

Este método pretende captar y contemplar las impresiones y sensaciones que el usuario manifiesta al usar el sistema. Para obtener la información requerida se pueden utilizar:

- Protocolos del Pensamiento Manifestado (*Thinking Aloud Protocol*). Para este método, el usuario al estar realizando una tarea, se le solicita que exprese en voz alta sus pensamientos, sensaciones y opiniones mientras interactúa con el producto.
- Protocolo de Preguntas (*Question-Asking Protocol*). En este método se le formulan al usuario preguntas directas acerca del manejo del sistema.[9]

Para complementar ambos métodos, se pretende realizar grabación en audio y video al momento de que un usuario real utilice el sistema en tiempo real. Dicho complemento será de gran utilidad al analizar la información recabada y obtener así resultados del estudio.

2.7 Planeación de pruebas de usabilidad

A continuación se muestra la planeación de las pruebas de usabilidad por las que se optaron y que se implementaron en el presente estudio.

2.7.1 Cuestionario

Para realizar la presente metodología se optó por *Software Usability Measurement Inventory* o Inventario de Medida de la Usabilidad del Software (SUMI) dentro de un grupo de cuestionarios conocidos en usabilidad, tales como el *Website Analysis and MeasureMent Inventory* (WAMMI), *System Usability Scale* (SUS). El SUMI fue elegido de acuerdo a las características del sistema a evaluar.

El objetivo del SUMI es evaluar la calidad de un software desde el punto de vista del usuario final. El cuestionario puede ser utilizado para efectuar comparaciones con versiones previas y establecer objetivos para desarrollos futuros. El SUMI consiste de 50 puntos a los que el usuario ha de responder con "De acuerdo", "Indeciso" o "En desacuerdo".

Adicionalmente al SUMI, se manejan conceptos del *Measuring the Usability of Multi-Media Systems* o Medición de la Usabilidad de Sistemas Multimedia (MUMMS) que es una nueva versión del SUMI y que se caracteriza por cuatro subescalas:[8]

- *El grado de control con el que el usuario siente que él, y no el producto, va procediendo paso a paso.*
- *El grado de eficiencia con el cual el usuario siente que puede conseguir sus objetivos usando el software.*

- *El nivel de asistencia que el producto parece prestar al usuario.*
- *La facilidad con que el usuario puede aprender a usar el producto.*

El cuestionario se va a referenciar al creado por *the Human Factors Research Group [10]*, y se adecuó tomando en cuenta las características propias del sistema a evaluar y las características de los usuarios. Se pretende realizar 20 cuestionarios en diferentes días.

Los cuestionarios se aplicaron en las instalaciones de la Agencia Huajuapán de la CFE con usuarios que se dirigieran a esas instalaciones a pagar por su servicio de energía eléctrica, por lo que se consideró que contestar 50 preguntas serían demasiadas para personas que quizás tuvieran diversas ocupaciones, para lo cuál el cuestionario se redujo a 30 preguntas, tomando aquellas que proporcionarían información no redundante. Las posibles respuestas son: Sí, No sé y No. Las preguntas se dividieron de acuerdo a dos factores: el servicio que proporciona el cajero y la forma de usarlo.

Para ver el formato del cuestionario original véase el anexo A. Para ver el cuestionario final y la diferencia entre ambos, véase el apéndice B.

2.7.2 Método de Evaluación heurística

Para realizar el presente método se recurrió a especialistas en usabilidad o en diseño de interfaces. En el caso de este estudio, se requirió de la participación de dos expertos, para lo cuál, se recurrió a un investigador del Instituto de Electrónica y Computación (IEC) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), así como de un investigador visitante de Siemens ICM, Alemania.

Los aspectos que se tendrán que verificar, es una lista de principios de usabilidad, conocidos como heurísticas. Las heurísticas analizan los

elementos de la interfaz del usuario, tales como cajas de dialogo, menús, ayuda en línea, etc.[8]

A continuación se muestra una lista de las 10 heurísticas de Jakob Nielsen[3], las cuales son la base para realizar una evaluación heurística:

1. **Visibilidad del estado del sistema.** El sistema debe mantener informado al usuario, acerca de la acción que realiza, debe indicarle si la acción se realizó adecuadamente o de forma errónea, utilizando la retroalimentación apropiada dentro de un tiempo razonable.
2. **Similitud entre el sistema y el mundo real.** El sistema debe hablar el lenguaje del usuario, con palabras, frases y conceptos familiares al usuario, más que términos orientados al sistema. Siguiendo similitudes con el mundo real, haciendo que la información aparezca en orden natural y lógico.
3. **Control y libertad del usuario.** A menudo el usuario elige funciones erróneas del sistema y necesita una opción clara de "salida de emergencia" para salirse de esa función sin tener que irse a un diálogo extenso.
4. **Consistencia y cumplimiento de estándares.** El usuario no tiene que preguntarse sobre diferentes palabras, situaciones o acciones que signifiquen la misma cosa. Utilizando similitudes entre y dentro de plataformas.
5. **Prevención de errores.** Algo mejor que un buen mensaje de error es realizar un diseño cuidadosamente, previniendo problemas desde que ocurren en un inicio.
6. **Preferencia al reconocimiento frente a la memorización.** Hacer objetos, acciones y opciones visibles. El usuario no debe de recordar información de una parte del diálogo a otro. Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visibles o fácilmente recuperables.
7. **Flexibilidad y eficiencia de uso.** No se toma en cuenta a los usuarios novatos. A menudo la velocidad de interacción de los usuarios expertos para usar el sistema se toma como igual para usuarios con y sin

experiencia. Permitir a los usuarios acciones frecuentes según sus necesidades.

8. **Estética y diseño minimalista.** Los diálogos no deben contener información que sea irrelevante o raramente necesitada. Toda la información extra en un diálogo puede mezclarse con la información relevante y disminuir así su visibilidad.
9. **Ayuda para reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores.** Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje claro, sin códigos, que indiquen el problema y sugieran una solución.
10. **Ayuda y documentación.** Es mejor si el sistema puede ser usado sin alguna documentación. Aunque es necesario proveer ayuda y documentación. Cualquier información debe ser fácilmente buscada, enfocada sobre la tarea del usuario, la lista debe tener pasos concretos y no largos. [11]

Los expertos entregan una lista con las observaciones detectadas en su inspección a la interfaz según las heurísticas de Jakob Nielsen.

2.7.3 Método de Protocolos de Expresión del Usuario

Para éste método se utilizaron ambos protocolos mencionados anteriormente:

Protocolos del Pensamiento Manifestado (Thinking Aloud Protocol).

Para el primer protocolo a usar, se solicitó autorización a usuarios reales que hicieron uso del cajero, se les explicó qué es lo que se pretende hacer y se solicitó su consentimiento; se les indicó que utilizaran el cajero y que en voz alta expresaran su sentir sobre lo que estaban haciendo. Aunque ninguno expresó en voz alta su sentir al utilizar los cajeros, sus comportamientos mostraron lo que sentían al momento de hacer uso del cajero.

Para recopilar la información, se realizó una grabación en video, utilizando dos cámaras, la primera que filmó las expresiones faciales del

usuario y la segunda que filmó el procedimiento en el cajero. Las cámaras se encontraban a una distancia adecuada de los usuarios, de tal forma que no se incomodaran ni se sintieran presionados al momento de llevar a cabo la prueba. Para su posterior análisis, se realizó una edición de las dos tomas en una misma cinta de video para poder analizar ambas imágenes.

Protocolo de Preguntas (Question-Asking Protocol). Para continuar con el siguiente protocolo, se dio seguimiento al usuario que proporcionó el apoyo en el protocolo anterior, realizándole preguntas directas acerca de su sentir al utilizar el cajero, preguntas tales como:

1. ¿Qué sintió al tener contacto con el cajero?
2. ¿Le fue difícil manejarlo?
3. ¿Le fue útil el cajero?
4. ¿Qué le pareció la pantalla del cajero?
5. ¿Tuvo problemas al usarlo?

Todas las preguntas que se realicen serán registradas por escrito.

2.8 Detección de problemas

Los problemas que presenta un sistema pueden clasificarse de acuerdo a su **alcance** (¿Qué tan extenso es el problema?) y su **severidad** (¿Qué tan crítico es el problema?). [15]

Según su **alcance** existen dos tipos de problemas: Problemas Globales y problemas Locales. Los problemas **locales** son aquellos que se aplican solo a una ventana, pantalla, caja de diálogo o página de un manual, en tanto que los problemas **globales**, son aquellos que interrumpen el proceso de continuar con las tareas siguientes.

Para detectar los problemas según la **severidad** que presenten, existe una escala con cuatro niveles:

1. Problemas que no permiten el término de una tarea (Severo).
2. Problemas que crean un retraso y frustración significativa (Alto).
3. Problemas que tiene un efecto menor de usabilidad (Medio).
4. Problemas que son más sutiles y a menudo pueden ser mejorados en el futuro (Bajo).

2.9 Conclusiones del capítulo

Como conclusión del presente capítulo se determinaron las pruebas de usabilidad a utilizar para el presente estudio. La naturaleza del sistema a evaluar fue lo que determinó la elección de los métodos, siendo el factor principal que los CFEmáticos no pueden moverse de su sitio y no se pudo obtener el software que utilizan los cajeros. Por lo tanto, se eligieron los métodos que permitieran llevarse a cabo fuera de un laboratorio de usabilidad tomando en cuenta las características de los usuarios, y permitieran obtener la mejor información posible.

Capítulo 3

Análisis de tareas a los CFEmáticos

El análisis de tareas permite identificar la forma en como el usuario interactúa con el sistema y el entorno en que se realiza, así mismo, se determinan cuales son los requerimientos para el usuario, en cuanto a acciones y procesos cognitivos para poder completar las diferentes tareas. En análisis de tareas es el primer paso para realizar el estudio de usabilidad.

En el análisis de tareas se identifican cuales son las tareas o procesos que el usuario tiene que seguir para llegar a su objetivo.

3.1 Objetivo del capítulo

Realizar un análisis de tareas de los cajeros CFEmáticos (Véase la Fig. 3.1) en la Comisión Federal de Electricidad (CFE), tomando en cuenta todos los factores que influyen en el proceso de pago por el servicio de energía eléctrica.



Fig. 3.1 Cajero CFEmático Multimedia Tercera Generación

3.2 Antecedentes

Los cajeros CFEmáticos en Huajuapán de León se encuentran ubicados en la Zona de Distribución Huajuapán (Véase la Fig. 3.2), específicamente en la Agencia Huajuapán. Tienen como función principal realizar el cobro por el servicio de energía eléctrica, además permite la consulta de saldos y vencimientos, así como la obtención de un duplicado del comprobante de pago.



Fig. 3.2 Zona de Distribución Huajuapán.

Existen cajeros modelo Multimedia y modelo Premium Lobby, ambos contienen una serie de elementos tales como receptor de billetes, receptor de monedas, lector de código de barras, etc., aunque su distribución en ambos casos es diferente. La Fig. 3.3 muestra la distribución de los elementos del cajero modelo Multimedia Tercera Generación.

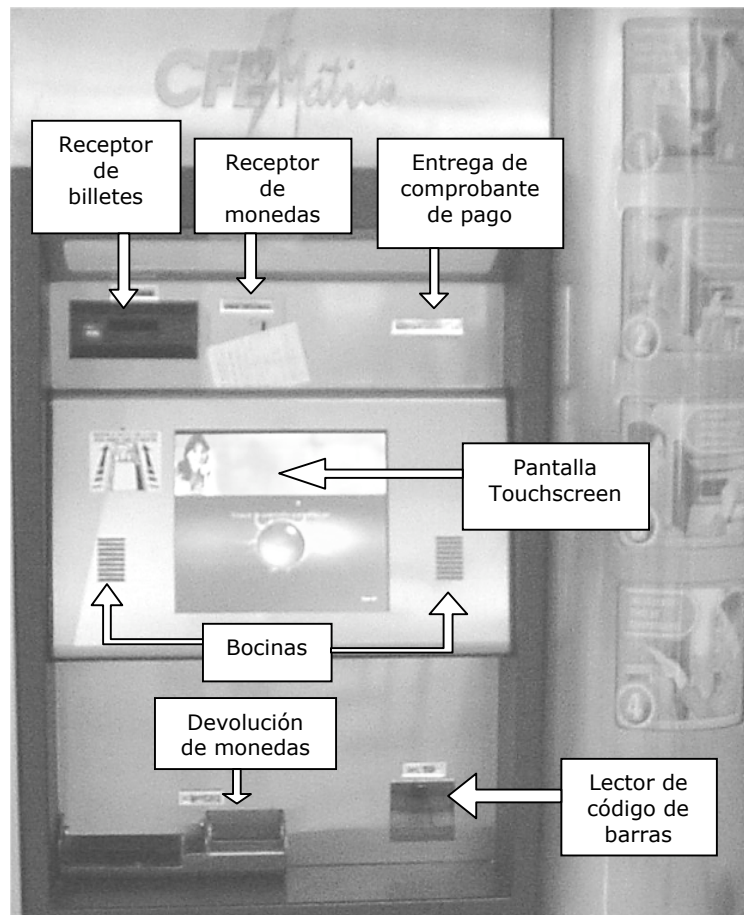


Fig. 3.3 Elementos del cajero modelo Multimedia Tercera Generación

La Fig. 3.4 muestra la distribución de los elementos del cajero modelo Premium Lobby.

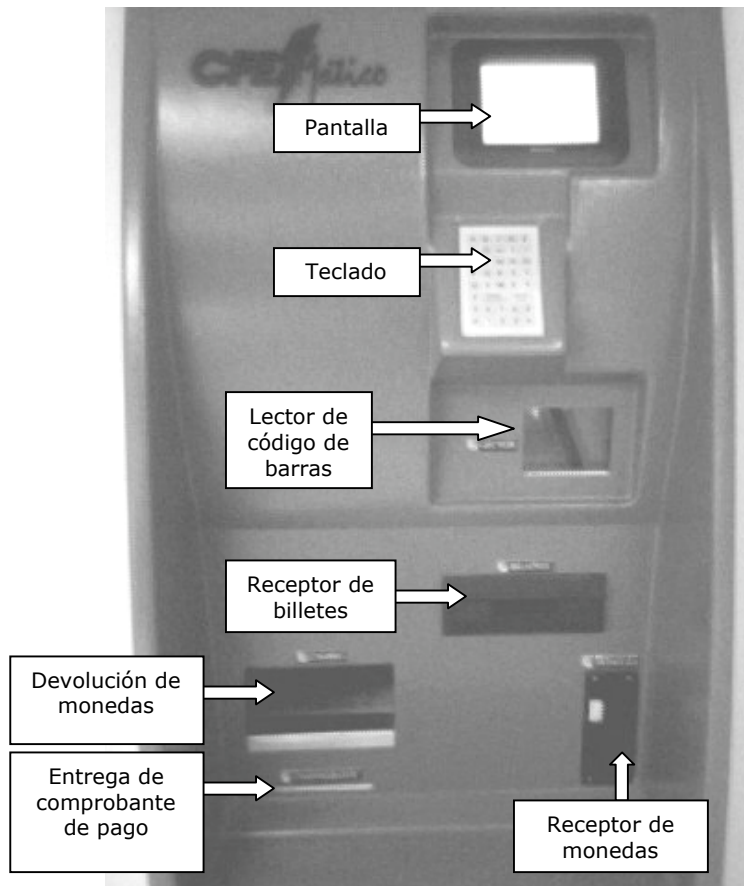


Fig. 3.4 Elementos del cajero modelo Premium Lobby

3.3 Preguntas para el Análisis de Tareas (AT)

Para realizar el análisis de tareas, se debe de responder una serie de preguntas, tales como:

- *¿Quién va a usar el sistema?*
- *¿Cuáles son las tareas deseadas?*
- *¿Qué requieren las tareas a realizar?*
- *¿En cuál contexto se realizan las tareas?*
- *¿Cuál es la relación entre los usuarios y los datos? (datos necesarios para la operación)*
- *¿Qué otras herramientas tiene el usuario?*
- *¿Cómo se comunican los usuarios entre sí?*
- *¿Cada cuándo se realizan las tareas?*

- *¿Cuáles son las limitantes de tiempo para realizar las tareas?*
- *¿Qué pasa cuando las cosas salen mal?[12]*

Para contestar las preguntas anteriores, se realizó investigación documental y de campo. En la investigación documental se buscaron fuentes que aportaran datos a la investigación, tanto en documentos de la propia CFE como en internet; en cuanto a la investigación de campo, ésta se realizó por medio de diferentes entrevistas con la Agente encargada de la Agencia Huajuapán, la Ing. Susana Trujillo Soberanes, así como también por medio de observación directa. Otra fuente de información que va a permitir obtener respuesta a las preguntas es por medio de la aplicación de cuestionarios, los cuales se aplicaron a los usuarios los días 2 y 5 de agosto del 2002. Para ver el formato del cuestionario, véase el apéndice C.

3.3.1 ¿Quién va a usar el sistema?

Para responder a la pregunta se utilizan las encuestas, así como por observación directa. En esta pregunta se debe conocer quién es el usuario, quién va a utilizar los cajeros CFEmáticos.

- El usuario es toda aquella persona que tenga un contrato con la CFE por el servicio de energía eléctrica y que desee pagar por el servicio en las instalaciones de la Agencia Huajuapán (amas de casa, estudiantes, profesionistas, comerciantes, etc.). El usuario es también cualquier persona que lleve un contrato consigo y desee pagar en los cajeros CFEmáticos.
- Las habilidades requeridas son:
 - Poder pasar el recibo por el lector de código de barras.
 - Poder introducir los billetes y las monedas como lo indica la máquina.
 - Poder retirar del cajero el recibo de la operación (Véase la Fig. 3.5)

- Conforme a la información obtenida en las encuestas, las características de los usuarios son las siguientes:
 - La edad promedio de las personas que utilizan el CFEmático es de 35.7 años.
 - 50% son hombres y 50% son mujeres.
 - La estatura promedio es de 1.56 mts. La estatura promedio de los hombres es 1.61 mts.; la estatura promedio de las mujeres es de 1.51 mts.



Fig. 3.5 Retiro de un comprobante de pago

Para mas información estadística acerca de los usuarios, véase el apéndice D.

3.3.2 ¿Cuáles son las tareas del CFEmático?

Antiguas tareas

El pago por el servicio de energía eléctrica, antes de la introducción de los CFEmáticos en Huajuapán de León, se realizaba por medio de un pago en ventanilla única con una atención personalizada. El proceso consistía en acudir a la ventanilla donde se encontraba el encargado de la misma, entregar el recibo y el dinero respectivo a pagar, acto seguido el recibo se

sellaba de pagado, de esta forma la operación finalizaba. En el caso de que el usuario quisiera presentar alguna queja con respecto al servicio, este proceso también se llevaba a cabo en la misma ventanilla. Otras formas de pago se llevaban a cabo en diferentes negocios, tales como tiendas de abarrotes, papelerías, etc., repartidos en la ciudad, así como en bancos. Estas formas de pago aún siguen vigentes. La Fig. 3.6 muestra un volante con una lista de los negocios donde el usuario puede realizar su pago. El volante es proporcionado por la CFE.


COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
 COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
 SUBDIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN
 AGENCIA COMERCIAL HUAJUAPAN
CENTROS DE PAGOS EN LA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEON

ESTIMADO USUARIO:

PUEDE REALIZAR EL PAGO DE SU RECIBO DE ENERGÍA ELÉCTRICA ANTES DE LA FECHA DE VENCIMIENTO EN CUALQUIERA DE LOS ESTABLECIMIENTOS MENCIONADOS

NOMBRE	DIRECCIÓN	COMERCIO
JESÚS RAMOS SÁNCHEZ	CUAUHTEMOC ESQ. 5 DE MAYO, COL. CENTRO	PLÁSTICOS LESLY
COOPERATIVA SOFIC, S.C.L.	MICAELA GALINDO ESQ. HIDALGO, COL. CENTRO	
CAJA UNIVERSAL	JUÁREZ No. 15 COL. CENTRO	
MA. ANTONIETA REYES MARTÍNEZ	BARTOLOME DE LAS CASAS No. 25 COL. LA MERCED	ABARROTES MI SOLEDAD
GUADALUPE MARTÍNEZ	CARRETERA A OAXACA ESQ. CON DIAMANTE COL. STA. TERESA	ABARROTES MARILU
CELESTINO AVENDAÑO ESPIRITU	MANUEL ALTAMIRANO No. 17-A COL. DEL MAESTRO	PAPELERÍA BAMBI
OCTAVIO RUIZ	MANZANA 19 ANDADOR B LOTE15 COL. FOVISSTE	MISCELANEA JUQUILITA
BANCO BITAL	ANTONIO DE LEON No. 15 COL. CENTRO	
BANCO BITAL	PORFIRIO DIAZ No. 1 COL. CENTRO FRENTE AL PARQUE	
MARÍA LUISA BARRAGÁN RAMÍREZ	MINA No. 3 COL. GUADALUPE	SALCHICHONERIA MARY
ALEJANDRO CORRO SÁNCHEZ	HIDALGO 9-A TRUJANO No. 16 ZARAGOZA 20-A	FARMAPRONTO DE LA MIXTECA CARRANZA 23

Fig. 3.6 Centros de pago en la ciudad de Huajuapan de León

Nuevas tareas

Con la introducción de los cajeros CFEmáticos, el usuario debe de presentarse con su recibo, el cual cuenta con un código de barras y con el dinero respectivo. Ahora el proceso es el siguiente; se tiene que pasar el recibo frente al CFEmático, específicamente en el lector de código de barras (Véase la Fig. 3.7), una vez hecho esto, se muestra en la pantalla del cajero la cantidad que el usuario debe pagar, después se debe introducir el dinero, ya sea por medio del receptor de billetes o de monedas, si es que la cifra se rebasa, se devuelve la diferencia, y por último se entrega el recibo correspondiente a la operación.



Fig. 3.7 Paso del recibo en el lector de código de barras

3.3.3 ¿Qué requieren las tareas (CFEmático)?

Para utilizar el sistema el usuario debe de contar con una apropiada recepción de los sentidos del oído y de la vista, debido a que los CFEmáticos Multimedia cuentan con instrucciones en audio, y con indicaciones que se encuentran de manera visual.

Para utilizar el cajero no se requiere entrenamiento previo, debido a que sería muy costoso dar capacitación a todas las personas que utilizan el CFEmático, pues se invertiría mucho tiempo que tanto los usuarios como la propia CFE no estarían dispuestos a realizar.

3.3.4 ¿En cuál contexto se realizan las tareas?

Las tareas se deben de realizar en las propias instalaciones de la CFE, específicamente en la Agencia Huajuapán. Véase la Fig. 3.8.



Fig. 3.8 Edificio de la Agencia Huajuapán en la Zona de Distribución Huajuapán

A continuación se mencionan algunas consideraciones importantes para el uso adecuado de los cajeros CFEmáticos:

Medio ambiente

Los efectos del medio ambiente tales como viento, lluvia, sol o ruido, que pudieran influir en el usuario para poder utilizar los cajeros son nulos, debido a que los CFEmáticos se encuentran instalados dentro de edificios cerrados de la Agencia Huajuapán.

Confidencialidad

La operación del pago por el servicio de energía eléctrica incumbe solamente al propio usuario que va a realizar su pago, ya que sólo a él le interesa lo que debe pagar o lo que va a abonar a su cuenta por el servicio de energía eléctrica. Así mismo, debido a que en el cajero se maneja dinero, se tiene en la CFE una política de confidencialidad en estas operaciones.

Iluminación

La iluminación es un aspecto relevante en el buen uso de un sistema, y en el caso de los CFEmáticos instalados en la Agencia Huajuapán, este aspecto no representa problema alguno. Los cajeros que se encuentran al interior de las oficinas de la CFE la iluminación es la adecuada, debido a que es un lugar cerrado y se cuenta con iluminación por medio de lámparas propias del edificio (véase la Fig. 3.9).



Fig. 3.9 Cajeros en el interior de la Agencia Huajuapán

En cuanto al cajero ubicado al exterior de las instalaciones de la CFE, aunque se encuentra en un módulo cerrado, parte de las paredes del edificio son de vidrio, pero están polarizado, por tanto permiten la entrada adecuada de luz (véase la figura 3.10), y por la noche cuenta con iluminación por medio de lámparas ubicadas dentro del módulo.



Fig. 3.10 Módulo donde se ubica el cajero exterior

Ruido

Debido a que los cajeros proporcionan instrucciones audibles, el ruido puede ocasionar que no escuchen bien los mensajes, y por tanto exista un uso inadecuado de ellos e incluso que las indicaciones no se lleven a cabo de manera correcta. Debido a que, como se mencionó anteriormente, los cajeros se encuentran en edificios cerrados, por lo tanto, en ruido es relativamente nulo, existiendo ruido propio de una oficina.

Higiene

Tomando en cuenta que para utilizar el CFEmático se debe de tocar el monitor del cajero, la higiene es un factor importante en su uso, por lo cual debe de mantenerse limpio, la limpieza de los CFEmáticos se realiza de manera constante en el día.

Algunas personas aprovechan el traslado que hacen al centro de la ciudad para realizar sus compras y al mismo tiempo para hacer sus

diferentes pagos, ya sea de agua, luz, predial, etc., por lo que, al llegar a pagar su recibo de luz, en ocasiones llevan los productos de sus compras (verduras, carne, etc.), e incluso llevan aguas frescas, refrescos o jugos, además, la mayoría de los pagos se realizan por la mañana y al medio día, donde la temperatura es relativamente alta; la mayoría de los usuarios llegan con las manos sucias, ya sea por sudor o polvo, y al tocar el CFEmático lo ensucian, ocasionando que si un usuario llega hacer uso del cajero y lo encuentra sucio, obviamente no lo utilizará y optará por otro cajero.

Por lo tanto para evitar el problema anterior el encargado de mantenimiento periódicamente realiza la limpieza a los cajeros CFEmáticos.

3.3.5 ¿Cuál es la relación entre los usuarios y los datos?

En este punto los datos se refieren a la información necesaria para que el usuario haga uso del cajero. Por ejemplo, el nombre del usuario, su número de contrato, número del medidor, etc.

Para que una persona realice el pago por el servicio de energía eléctrica, debe de contar con un contrato con la CFE. La información del usuario se encuentra previamente almacenada en el sistema. La información que el cajero muestra es el nombre del usuario, la cantidad a pagar y las monedas y billetes que el cajero acepta. Conforme se introduce el dinero en pantalla se muestra la cantidad restante, hasta realizar el pago en su totalidad.

El tipo de moneda que se maneja en los cajeros es moneda nacional, se puede utilizar tanto billetes como monedas (Véase la Fig. 3.11). Las cantidades manejadas en los CFEmáticos se muestra en la tabla 3.1

Tabla 3.1 Denominaciones usadas por el cajero

<i>Billetes</i>	<i>Monedas</i>
<ul style="list-style-type: none"> ○ \$500 ○ \$200 ○ \$100 ○ \$50 ○ \$20 	<ul style="list-style-type: none"> ○ \$10 ○ \$5 ○ \$2 ○ \$1 ○ \$0.50



Fig. 3.11 Denominaciones utilizadas

El CFEmático restringe información al usuario, debido a que solamente permite la identificación con la máquina y realizar el pago. La información de un usuario es exclusiva de ese usuario, y no puede ser accesada o utilizada por otras personas, excepto por los encargados de los cajeros.

3.3.6 ¿Qué otras herramientas tiene el usuario?

Al realizar el pago el usuario no cuenta con ninguna herramienta que le auxilie para realizar su operación, sin embargo, puede ocurrir alguno de los casos que se mencionan a continuación:

- En el caso de haber una falla por parte del CFEmático mientras se hace el pago, el sistema abonará el dinero que se haya introducido a la cuenta del usuario.
- En el caso de que el usuario no pueda realizar su pago, podrá solicitar asistencia a un empleado de la CFE o bien a un usuario con más experiencia en el uso del cajero.

3.3.7 ¿Cómo se comunican los usuarios entre sí?

Los usuarios se comunican entre si de manera verbal. En el caso de que algún usuario no pueda realizar su pago, solicita ayuda a las demás personas que se encuentren formadas en la fila, en caso de no haber alguna persona formada, solicita ayuda a alguna de las asistentes de la CFE. La información que se solicita es referente a la manera en cómo realizar el pago. (Véase la Fig. 3.12).

3.3.8 ¿Cada cuándo se realizan las tareas?

La utilización del CFEmático por parte de un usuario para hacer su pago por el servicio de energía eléctrica se realiza cada dos meses, debido a que el recibo que se le entrega abarca el consumo de energía eléctrica de ese periodo.



Fig. 3.12 Comunicación entre usuarios

3.3.9 ¿Cuáles son los límites de tiempo?

Se manejan límites de tiempo en el cajero. Si al iniciar el sistema no se le indica otra instrucción al cajero, después de cinco minutos, éste vuelve a quedarse en estado dormido. En cuanto a límites de tiempo para realizar el pago en el CFEmático, se maneja un tiempo establecido de tres minutos, y éste se lleva a cabo desde la etapa de insertar la cantidad indicada. Si después de un tiempo de tres minutos y de no haber insertado dinero, automáticamente el proceso termina, y la cantidad que el usuario haya introducido se toma como un abono al recibo de energía eléctrica, entregándose el recibo correspondiente.

Un aspecto en cuanto al tiempo es la presión que siente el usuario, debido a que cuando no puede realizar su operación y existe una fila de espera para utilizar el CFEmático surgen emociones tales como presión, desesperación, frustración, etc. (Véase la Fig. 3.13).

De acuerdo a observaciones realizadas se tiene que el tiempo promedio aproximado para realizar la operación es de 2:56 minutos.



Fig. 3.13 Fila de espera


3.3.10 ¿Qué pasa cuando las cosas salen mal?

Existen dos causas por las que las cosas pudieran salir mal:

- Cuando el usuario no puede realizar el proceso de pago. En este caso el usuario puede solicitar la asistencia de un empleado de la Agencia Huajuapán o de alguna persona de la fila de espera que tenga más experiencia en el manejo del CFEmático.
- Cuando se presente un problema con el funcionamiento del CFEmático. En este caso pueden presentarse dos situaciones:
 - El cajero se trague una moneda o un billete. En tal situación el usuario puede dirigirse a un empleado de la Agencia Huajuapán para solucionar su problema.
 - El cajero falle en algún proceso interno, o se “bloquee”. En esta situación, el CFEmático abona la cantidad que haya sido depositada a la cuenta del usuario.

3.4 Análisis de tareas de los cajeros CFEmáticos

A continuación se muestra el análisis de tareas del cajero Multimedia Tercera Generación, donde se identifican cuatro tareas, las cuales se describen a continuación:

CAJERO CFEMÁTICO MULTIMEDIA TERCERA GENERACIÓN	
<p style="text-align: center;"><u>TAREA 1</u></p> <p>NOMBRE DE LA TAREA: Iniciar proceso</p>	
<p>CARÁCTERÍSTICAS GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none">○ Meta: Iniciar el proceso de pago cuando el sistema se encuentra en estado de protector de pantalla (dormido).○ Precondiciones: El sistema debe mostrar en su pantalla el botón rojo de inicio con el mensaje: <i>"Toque la pantalla para iniciar"</i>.○ Condiciones de éxito: Cuando se escucha un sonido (bip) y un mensaje que dice: <i>"Por favor pase su recibo frente al lector, si no trae su recibo, por favor oprima el botón abajo de esta pantalla de video"</i>. Y en el centro de la pantalla se muestra un texto moviéndose de abajo hacia arriba que dice: <i>"Si no trae su recibo presione el botón debajo de esta pantalla de video"</i>.○ Condiciones de fracaso: Cuando la pantalla permanece en el estado descrito en la precondición.○ Actores primarios: El usuario.○ Actores secundarios: El asistente y/o usuarios en espera. <p>Acción de inicio: Presionar el botón rojo en la pantalla.</p>	
<p>ESCENARIO NORMAL</p> <ol style="list-style-type: none">1. El usuario se acerca al cajero multimedia ubicado dentro de la Agencia Huajuapán de la CFE en la ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca.2. El usuario debe tener la intención de pagar por el servicio de luz en el cajero	

3. Debe de observar en la pantalla del cajero el botón rojo de inicio con el mensaje: *"Toque la pantalla para comenzar"*.
4. Debe pulsar la pantalla en el botón rojo hasta escuchar un sonido (bip) y un mensaje que dice: *"Por favor pase su recibo frente al lector, si no trae su recibo por favor oprima el botón abajo de esta pantalla de video"*. Y en el centro de la pantalla se muestre un texto moviéndose de abajo hacia arriba que dice: *"Si no trae su recibo presione el botón debajo de esta pantalla de video"*.

VARIANTES

- a) El cajero no se encuentre en estado de protector de pantalla (dormido) y el usuario pase el código de barras en el lector.
- b) El cajero se encuentre en estado de protector de pantalla (dormido) y el usuario pase el código de barras frente al lector y se active el sistema.

INFORMACIÓN RELACIONADA

- **Prioridad:** Baja
- **Duración:** Máximo 3 segundos
- **Frecuencia:** Se puede omitir como se describe en las VARIANTES.

TAREA 2

NOMBRE DE LA TAREA: Identificación del usuario

CARÁCTERÍSTICAS GENERALES

- **Meta:** Identificar al usuario ante el sistema.
- **Precondiciones:** El sistema debe mostrar en su pantalla un video mostrando a un usuario pasar el recibo de pago de luz ante el código de barras y un mensaje que dice: *"Por favor pase su recibo frente al lector, si no trae su recibo por favor oprima el botón abajo de esta pantalla de video"*. Y en el centro de la pantalla se muestra un texto moviéndose de abajo hacia arriba que dice: *"Si no trae su recibo presione el botón debajo de esta pantalla de video"*.

Nota: No es necesario realizar la tarea 1 para iniciar con la tarea 2.

- **Condiciones de éxito:** Cuando se escucha un sonido (bip) y cambia la pantalla mostrando el nombre del usuario, así como las denominaciones que acepta el cajero en cuanto a billetes y monedas, y la orientación que deben de tener los billetes. Se escucha el siguiente mensaje en audio y video: *"Puede iniciar su pago en este momento, si su pago incluye billetes introdúzcalos uno por uno cuidando que tengan esta orientación"*.
- **Condiciones de fracaso:**
 - a) Cuando le sigue indicando al usuario que pase el recibo frente al lector, tal como se describe en las precondiciones.
 - b) Cuando se escucha un sonido (bip) y cambia la pantalla con el siguiente mensaje: *"Usted no fue identificado por nuestro sistema"*.
- **Actores primarios:** El usuario.
- **Actores secundarios:** El asistente y/o usuarios en espera.
- **Acción de inicio:** Pasar el recibo frente al lector de código de barras.

ESCENARIO NORMAL

1. El usuario debe llevar consigo su recibo de pago de luz actual, donde se indica el pago total a realizar y código de barras de su número de servicio, así como información general sobre el usuario y su consumo de energía eléctrica.
2. El usuario debe localizar el lector de código de barras en el cajero y el código de barras en el recibo para pasarlos enfrente uno del otro.
3. El usuario sabrá que fue reconocido por el sistema cuando se escuche un sonido (bip) y en la pantalla se muestre la cantidad que adeuda, además el sistema le indica que puede realizar su pago, cambia la pantalla mostrando información sobre las denominaciones que acepta el cajero en cuanto a billetes y monedas, así como la orientación que deben de tener los billetes.

VARIANTES

- a) Si el usuario no trae su recibo actual, puede identificarse con un recibo anterior ante el cajero por medio del número de medidor. El cajero tiene una opción para esta variante; se escucha el siguiente

mensaje: *"Por favor pase su recibo frente al lector; si no trae su recibo por favor oprima el botón abajo de esta pantalla de video"*, y en el centro de la pantalla se muestra un texto moviéndose de abajo hacia arriba que dice: *"Si no trae su recibo presione el botón debajo de esta pantalla de video"*. Al presionar el botón que se indica se muestra una pantalla donde uno puede elegir la identificación por medio del número del medidor.

- b) Si el usuario no trae su recibo actual, con un recibo anterior puede identificarse ante el cajero por medio del número de servicio asignado. El cajero tiene una opción para esta variante; se escucha el siguiente mensaje: *"Por favor pase su recibo frente al lector, si no trae su recibo por favor oprima el botón abajo de esta pantalla de video"*, y en el centro de la pantalla se muestra un texto moviéndose de abajo hacia arriba que dice: *"Si no trae su recibo presione el botón debajo de esta pantalla de video"*, al presionar el botón que se indica se muestra una pantalla donde uno puede elegir la identificación por medio del número de servicio.

INFORMACIÓN RELACIONADA

- **Prioridad:** Alta
- **Duración:** En condiciones normales máximo 10 segundos, pero se han hecho observaciones más tiempo.
- **Frecuencia:** Cada dos meses, con excepción de que el usuario requiera checar su saldo o abonar dinero a su cuenta.

TAREA 3

NOMBRE DE LA TAREA: Realizar el pago

CARÁCTERÍSTICAS GENERALES

- **Meta:** Cubrir el adeudo que el sistema indica.
- **Precondiciones:**
 - El sistema debió identificar antes al usuario, el cual deberá tener un adeudo.

- El sistema debe indicarle que debe realizar su pago. Se muestra en la pantalla un video mostrando a un usuario utilizando el cajero, así como el siguiente mensaje: *"Puede iniciar su pago en este momento, si su pago incluye billetes introdúzcalos uno por uno cuidando que tengan esta orientación"*.
- El pago debe realizarse únicamente en efectivo, utilizando billetes y monedas.
- **Condiciones de éxito:**
 - El receptor de billetes acepta el billete y/o moneda y lo contabiliza, ésto es, que en pantalla, a la suma total a pagar se reste la cantidad que se introdujo, y que aparezca en pantalla la imagen de la cantidad que se depositó, ya sea billete o moneda.
 - Se escucha un sonido (bip) al cubrir el monto total mostrado en pantalla. Fin del pago.
- **Condiciones de fracaso:**
 - a) No acepta el billete o moneda, tomando en cuenta que el billete o moneda se introduzca de forma errónea.
 - b) El billete o moneda no se contabiliza.
 - c) El usuario no pague la cantidad completa.
 - d) El sistema se bloqueé.
- **Actores primarios:** El usuario.
- **Actores secundarios:** El asistente y/o usuarios en espera.
- **Acción de inicio:** Introducir los billetes o monedas.

ESCENARIO NORMAL

- 1) El usuario localiza el receptor de billetes y el receptor de monedas.
- 2) El usuario introduce los billetes y monedas como se indica en el video que se muestra en la pantalla, o bien como las indicaciones que aparecen pegadas en el cajero.
- 3) El usuario introduce uno por uno, ya sea los billetes o las monedas, observando en la pantalla cómo se muestra la imagen de la cantidad introducida y se contabiliza para cubrir el monto total a pagar.
- 4) El usuario cubre el monto total a pagar y espera la siguiente instrucción

del cajero.

VARIANTES

- Si el usuario introduce mal el billete, éste no es recibido por el receptor de billetes.
- El receptor rechaza los billetes, porque no están en buenas condiciones.
- El cajero se bloquea con las monedas al introducirlas de forma seguida, puesto que no tiene un indicador de espera como los billetes.
- El usuario no tiene adeudos.

INFORMACIÓN RELACIONADA

- **Prioridad:** Alta
- **Duración:** En condiciones normales máximo 2 minutos, pero se han hecho observaciones de más tiempo.
- **Frecuencia:** Cada dos meses, con excepción de que el usuario requiera abonar dinero a su cuenta.

TAREA 4

NOMBRE DE LA TAREA: Retirar el comprobante.

CARÁCTERÍSTICAS GENERALES

- **Meta:** Retirar el comprobante de pago que el sistema entrega.
- **Precondiciones:**
 - El usuario debió haber cubierto el monto total a pagar.
 - El usuario abonó dinero a su cuenta.
 - El usuario requiere de un duplicado de su saldo o comprobante de no adeudo.
- **Condiciones de éxito:**
 - El cajero entrega un comprobante de la transacción realizada, ya sea pago en su totalidad, comprobante de abono, o duplicado del saldo. Se escucha el siguiente mensaje: "*No olvide tomar su*

cambio y su comprobante) Gracias por utilizar el CFEmático, fue un placer atenderle”.

- El usuario retira el comprobante del cajero.

○ **Condiciones de fracaso:**

- a) El sistema se bloquea y no entrega comprobante de la transacción realizada.
- b) El cajero no entrega un duplicado del comprobante con la opción propia para tal operación.
- c) El cajero no tenga papel para imprimir el comprobante.
- d) La impresora para los comprobantes se descomponga o no tenga tinta para imprimir.
- e) El usuario no tome el comprobante del cajero.

○ **Actores primarios:** El usuario.

○ **Actores secundarios:** El asistente y/o usuarios en espera.

○ **Acción de termino:** Se escucha el siguiente mensaje: *"No olvide tomar (su cambio y) su comprobante gracias por utilizar el CFEmático fue un placer atenderle”.*

ESCENARIO NORMAL

- 1) El usuario cubre en su totalidad su adeudo y escucha el mensaje que dice: *"No olvide tomar (su cambio y) su comprobante gracias por utilizar el CFEmático fue un placer atenderle”.*
- 2) El usuario localiza la parte donde se entregan los comprobantes y retira el comprobante en dos tiempos.

VARIANTES

- Si no existe papel en el cajero no se entregará el comprobante, se sella el recibo de forma manual con un sello por parte del asistente como comprobante de pago.
- Si la impresora está descompuesta o no hay tinta, se sella el recibo con un sello manual por parte del asistente como comprobante de pago.
- El usuario no tome el comprobante.

INFORMACIÓN RELACIONADA

- **Prioridad:** Media
- **Duración:** Máximo 5 segundos.
- **Frecuencia:** Cada dos meses, con excepción de que el usuario abone dinero a su cuenta o requiera de un comprobante de duplicado de su saldo.

Si se desea observar el análisis de tareas del cajero Premium Lobby, véase el anexo E.

En el cajero Multimedia Tercera Generación, se identificaron cuatro tareas fundamentales: iniciar proceso, identificación del usuario, realizar el pago y retirar el comprobante, así mismo, el cajero cuenta con instrucciones audio y video. En el cajero Premium Lobby solamente existen tres tareas, ya que el cajero siempre se encuentra activo, por lo tanto la tarea uno del cajero Multimedia Tercera Generación no existe para este modelo, ni tampoco cuenta con audio y video, solamente cuenta con una pantalla pequeña donde se despliegan las instrucciones en modo texto.

3.5 Conclusiones de capítulo

Como se había mencionado al inicio del capítulo, el objetivo era el de realizar una análisis de tareas al CFEmático, de tal forma que se conocieran tanto al sistema a analizar como a los usuarios del mismo. El objetivo de conocer a los usuarios es el de determinar si éstos por sus características tanto físicas como culturales se les facilitaría utilizar el cajero. El objetivo de conocer el sistema es el de analizar si su funcionamiento es el adecuado para los usuarios.

Capítulo 4

Aplicación de las pruebas de usabilidad

4.1 Objetivos del capítulo

El presente capítulo tiene como objetivo describir la forma en como se desarrollaron los diferentes métodos de usabilidad por los que se optaron en el Capítulo 2. Cabe mencionar que en este capítulo solamente se describe el desarrollo de las pruebas, los resultados obtenidos se presentan en el siguiente capítulo.

Los métodos por los que se optaron son:

- Dentro de los **Métodos de aproximación individual**, el Cuestionario.
- Dentro de los **Métodos de Evaluación Heurística**, las Heurísticas de Jakob Nielsen.
- Dentro de los **Métodos de Protocolos de Expresión del Usuario**, los Protocolo del pensamiento manifestado y protocolo de preguntas.

Un aspecto primordial fue la participación de los usuarios, a los cuales se les solicitó su consentimiento para participar en las diferentes pruebas, respetando su derecho a coparticipar. Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente capítulo.

4.2 Aplicación del método de Aproximación Individual

El objetivo de la aplicación de este método consiste en que, a partir de preguntas, el usuario exprese su sentir sobre su experiencia al interactuar con el CFEmático.

Para obtener de una manera más precisa el sentir de los usuarios, se les pidió que contestaran un cuestionario (véase el apéndice B), el cual les fue aplicado una vez que habían terminado de utilizar los cajeros, por lo que el llenado de los mismos se llevaron a cabo en las instalaciones de la misma CFE.

El método se aplicó los días 13, 14 y 17 de Noviembre del 2003, de las 11:30 a 14:30. En total de los tres días se realizaron 16 cuestionarios, tomando a personas de diferentes características, tales como edad, educación, ocupación, etc.

4.3 Aplicación del método de Evaluación Heurística

El objetivo de este método es evaluar cada elemento de la interfaz de los CFEmáticos para determinar si se siguen principios de usabilidad establecidos. Los parámetros que se utilizan para evaluar la interfaz de los CFEmáticos son las 10 Heurísticas de Jakob Nielsen, las cuales son guías de evaluación de usabilidad independientes de la tecnología. Adicionalmente, se realizó filmación en audio y video de la interacción de usuarios reales con los CFEmáticos.

Los lugares donde se realizaron las observaciones de los cajeros CFEmáticos fueron en las instalaciones de la Agencia Huajuapán (Véase la Fig. 4.1), y el análisis del video, se realizó en el Laboratorio de Usabilidad (UsaLab) del Instituto de Electrónica y Computación (IEC) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM).



Figura 4.1 Análisis del cajero Premium Lobby

Las observaciones de los CFEmáticos se llevaron a cabo el día 29 de enero del 2004. Para ayudar en la evaluación de los cajeros CFEmáticos, se contó con la ayuda de una persona especialista en usabilidad de Siemens ICM de Alemania, el cual analizó los cajeros y dio su opinión profesional sobre el tema. (véase la Fig. 4.2), así mismo se contó con la ayuda de un investigador del IEC de la UTM.

La opinión de los expertos fue en relación al diseño físico del cajero, ya que comentaron que:

- El cajero Multimedia Tercera Generación es muy voluminoso, y no genera confianza en los usuarios.
- Los elementos se colocaron de acuerdo a necesidades de hardware, y no a los requerimiento de los usuarios, ya que no tienen un orden lógico, esto es, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

- Los mensajes que tiene el cajero Multimedia Premium a su derecha, muestran imágenes con diferentes ángulos, lo que ocasiona confusión en el usuario.
- El cajero muestra demasiada información al usuario al mismo tiempo (audio, video, mensajes de texto, luces), lo cual provoca que se distraiga y no se concentre en su tarea principal.



Fig. 4.2 Análisis de los CFEmáticos en el UsaLab del IEC de la UTM

El procedimiento de evaluación se realizó analizando la interfaz de los CFEmáticos y cotejando que cumplieran con cada una de las 10 heurísticas de Jakob Nielsen, así mismo se realizaron anotaciones de las observaciones.

4.4 Aplicación del método de Protocolos de Expresión del Usuario

El objetivo del presente método consiste en que el usuario exprese en voz alta su sentir al momento de utilizar el CFEmático, mientras se realiza una grabación en audio y video.

El método se aplicó en las instalaciones de la CFE, para lo cual, se instalaron dos cámaras de video en el cajero Multimedia de Tercera

generación 2 (véase la Fig. 4.3). Posteriormente, las mismas cámaras de video se instalaron en el cajero Premium Lobby 4 (véase la Fig. 4.4). Una cámara de video apuntó al rostro del usuario para observar sus reacciones durante la prueba y además, grabó su voz al expresar lo que sentía al momento de utilizar el cajero. La segunda cámara tenía una toma abierta para observar la forma en que el usuario interactuaba con el cajero. Cabe resaltar que ningún usuario expresó en voz alta sus impresiones al usar el CFEmático.



Fig. 4.3 Filmación en el cajero
Multimedia Tercera Generación 2



Fig. 4.4 Filmación en el cajero
Premium Lobby 4

Antes de empezar a filmar, se le explicaba al usuario en que consistía la prueba y se le solicitaba su permiso para poder filmarlo. Una vez que terminaba de utilizar el cajero, se conversaba con él para recabar sus impresiones, las cuales eran anotadas en una bitácora para su posterior análisis.

El presente método se llevó a cabo los días 13, 14 y 17 de Noviembre del 2003, de las 11:30 a 14:30. Se filmaron a 20 usuarios en el cajero Multimedia de Tercera generación 2, de los cuales ocho accedieron a realizar la prueba de Protocolo de Preguntas. En el cajero Premium Lobby se filmaron a cinco usuarios y los cinco accedieron a terminar la prueba.

4.5 Conclusiones del capítulo

Un factor importante para la aplicación de las pruebas de usabilidad a los CFEmáticos en las instalaciones de la CFE, fue la obtención del permiso respectivo para que el tesista pudiera permanecer en las instalaciones de la CFE. Cabe mencionar que al momento de abordar a una persona para solicitar su cooperación para la realización de alguna prueba, el tesista se identificaba con un gafete proporcionado por la CFE, el cual acreditaba al tesista como una persona autorizada para permanecer en esas instalaciones, y con una credencial de la UTM. Se explicaba al usuario el objetivo de las pruebas y se solicitaba su cooperación y su consentimiento para su filmación.

Los días y las horas en los cuales se aplicaron las pruebas, fueron días y horas estratégicas, ya que por información del personal de la Agencia Huajuapán, en esos días se presenta una mayor afluencia de usuarios a realizar sus pagos.

Como se mencionó en el Capítulo 2, se optaron por los métodos que pudieran aplicarse fuera de un laboratorio de usabilidad y qué, para el presente caso proporcionaran la información mas representativa. Un aspecto importante en la aplicación de las pruebas, es que, al aplicarse en las mismas instalaciones de la CFE, se contó con usuario reales en condiciones reales.

Capítulo 5

Resultados de las pruebas de usabilidad

5.1 Objetivos del capítulo

Una vez identificadas las pruebas de usabilidad a aplicar a los usuarios de los cajeros CFEmáticos, y después de que éstas se han llevado a cabo, resta presentar sus resultados y recomendaciones. El presente capítulo tiene por objetivo presentar los resultados obtenidos, por medio de gráficas, tablas y estadísticas.

5.2 Resultados de la aplicación del método de Aproximación Individual.

Este método tiene por objetivo conocer a los usuarios de los cajeros CFEmáticos y la forma en cómo interactúan con ellos, para lo cual, se aplicaron dos cuestionarios. El primero de ellos tiene por objetivo conocer al usuario (véase el Apéndice C). El segundo cuestionario tiene por objetivo determinar la forma en cómo el usuario interacciona con el cajero (Cuestionario SUMI, véase el Apéndice B). A continuación se muestran los resultados obtenidos por cada uno de ellos.

5.2.1 Información general del usuario

El primer cuestionario se compone de dos partes: información general del usuario e información sobre el sentir de los usuarios hacia el CFEmático. Los cuestionarios se llevaron a cabo del 13 al 17 de noviembre del 2003, realizándose un total de 16 cuestionarios. Debido a que la información general es la misma para los dos modelos de cajeros, las estadísticas se van a englobar en una sola.

La Tabla 5.1 muestra rangos de edades de usuarios de los CFEmáticos, así mismo el porcentaje de mujeres y hombres que los utilizan. Se somborean los valores mayores para una mejor interpretación.

Tabla 5.1 Edades y Sexo de usuarios de los cajeros CFEmáticos.

Rangos de edades	Hombres	Mujeres	Total
10 – 20	2 – 20%	0 - 0%	2- 20%
21 – 30	1 – 10%	4 - 40%	5- 50%
31 – 40	1 – 10%	1 - 10%	2- 20%
41 – 50	3 – 30%	1 - 10%	4- 40%
51 – adelante	3 – 30%	0 - 0%	3- 30%
USUARIOS TOTALES	10	6	16

De la tabla anterior puede observarse que acudieron a realizar su pago más hombres que mujeres, de los cuales en su mayoría son hombres mayores a 40 años. Las mujeres que acudieron a pagar en su mayoría tienen entre 21 a 30 años. Acudieron a pagar más usuarios de entre 21 a 30 años, y en menor cantidad usuarios de entre 10 a 20 y de 31 a 40 años.

La Fig. 5.1 muestra el grado de estudios que poseen los usuarios de los cajeros CFEmáticos, observándose que la mayoría de los usuarios son personas con un nivel de educación media superior, y en menor proporción, personas con una educación de nivel superior. Nótese que no se estableció una relación entre el grado de estudio con el manejo del cajero.

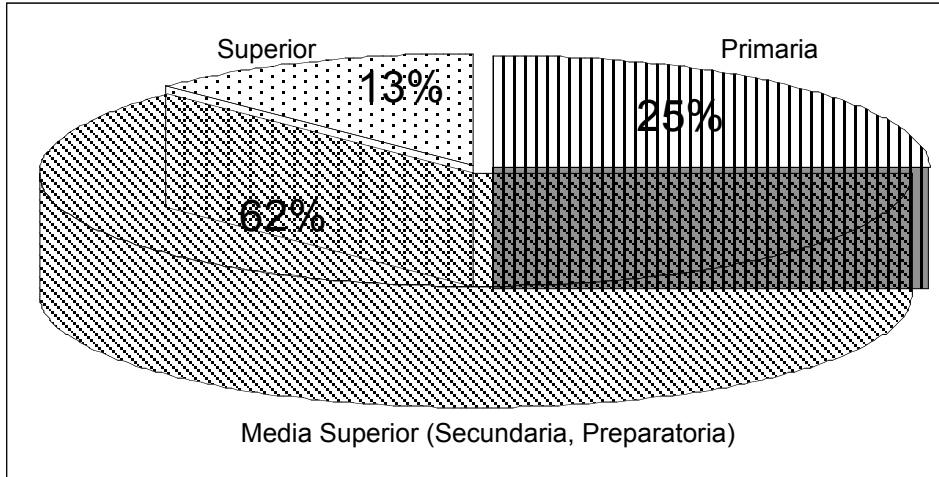


Fig. 5.1 Grado de estudios de usuarios de los cajeros CFEmáticos.

La Fig. 5.2 muestra las diversas ocupaciones de los usuarios de los cajeros, los cuales para su graficación se categorizaron en estudiantes, amas de casa y empleados.

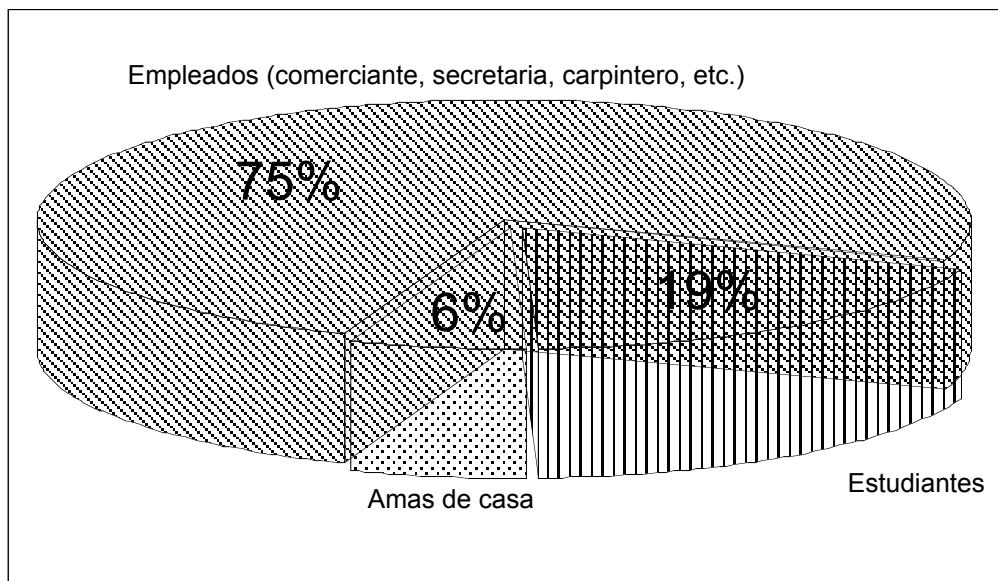


Fig. 5.2 Ocupación de los usuarios de los cajeros CFEmáticos.

De la Fig. 5.2 se observa que la mayoría de los usuarios son empleados, considerando como empleados a comerciantes, empleados de gobierno, secretarías, carpinteros, etc.; y en menor proporción, se encuentran las amas de casa.

La Fig. 5.3 muestra porcentajes de personas que han usado o tenido contacto con máquinas similares a los cajeros CFEmáticos, tales como cajeros de banco, máquinas de café, etc.; notándose que la mayoría de los usuarios han tenido contacto con máquinas similares a los CFEmáticos.

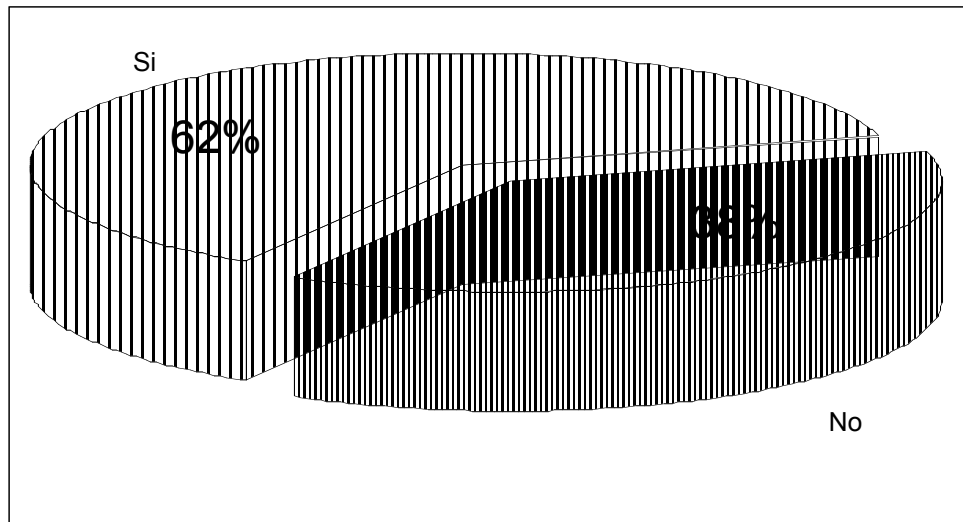


Fig. 5.3 Usuarios que han utilizado máquinas similares a los CFEmáticos.

Las estadísticas anteriores muestran un panorama sobre el perfil de los usuarios que utilizan los cajeros CFEmáticos, es decir, a qué tipo de personas van dirigidos los cajeros. Cabe mencionar la importancia de conocer a los usuarios en el presente estudio, debido a que son ellos los que interactúan directamente con los cajeros y en caso de problemas, son ellos los directamente afectados.

5.2.2 Información sobre el uso de los CFEmáticos

Para mostrar la información referente a la opinión que tienen los usuarios con respecto al uso de los cajeros CFEmáticos, las preguntas hechas en el cuestionario (SUMI), se categorizaron de acuerdo a:

1. La apariencia de los cajeros
2. El servicio que proporcionan
3. La manera de usarlos

Se muestran concentrados de las preguntas hechas, y se resaltan los valores más significativos, de tal forma que se visualicen mas rápidamente las tendencias de las preguntas. Para una mejor visualización, se muestran gráficas de los resultados de las preguntas y cuáles son las tendencias.

5.2.2.1 Estadísticas de los CFEmáticos de acuerdo a su apariencia

En la Tabla 5.2 se muestran las tendencias de acuerdo a la apariencia que ofrece el sistema ante los usuarios.

Tabla 5.2 Estadísticas de la apariencia de los CFEmáticos

		Sí	No sé	No
APARIENCIA				
1	Las instrucciones y avisos son útiles	11	3	2
2	El cajero tiene una presentación muy atractiva	10	4	2
3	La información que presenta el cajero es clara y comprensible	14	2	0
4	Los mensajes de prevención de errores son adecuados	1	12	3
5	Se puede usar el cajero con la información que él mismo proporciona	13	2	1
6	La organización de la pantalla es útil para usar el cajero	13	1	2
7	Existe suficiente información en la pantalla cuando se necesita	11	3	2
8	El aspecto del cajero te da confianza para usarlo	9	3	4
9	La organización de los elementos del cajero es útil	11	2	3

Para una mejor visualización, la Fig. 5.4 muestra las tendencias sobre la apariencia de los CFEmáticos.

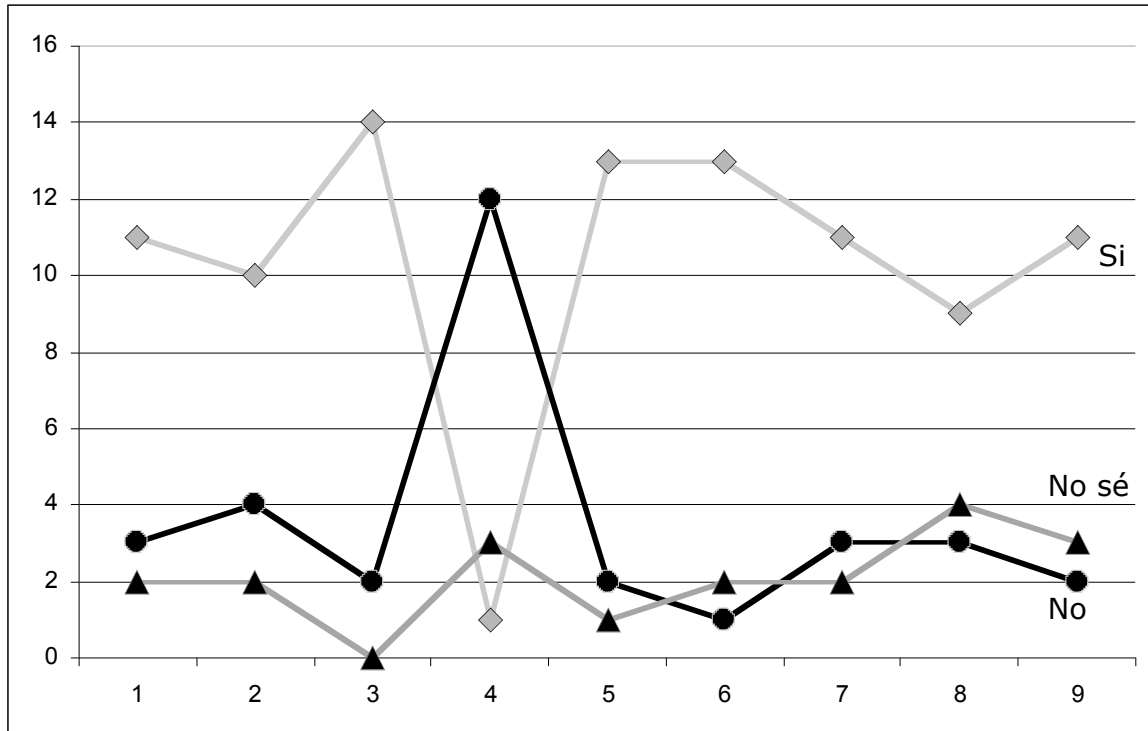


Fig. 5.4 Estadísticas de la Apariencia del cajero

De la gráfica anterior, la tendencia de las respuestas indican que no existen problemas en cuanto a la apariencia del cajero y que la interfaz es agradable para los usuarios, sin embargo, más adelante, por medio del resto de las pruebas de usabilidad se demostrará lo contrario, pero, ¿Porqué este contraste de hechos?.

5.2.2.1.1 Consideraciones interpersonales en el análisis de las encuestas

El artículo *Global-Software Development Lifecycle: An Exploratory Study [13]* explica que cuando a un usuario de un sistema se le pregunta su opinión, o su evaluación del mismo por parte de quien, a consideración del usuario, forma parte de la empresa o es el mismo creador del sistema, el usuario va a responder lo que él piensa que la persona encargada del cuestionario desea escuchar, y por lo tanto, no critica el sistema, sino al contrario, indica que está bien, pues no desea criticar el trabajo del

encuestador. Al mismo tiempo, a ninguna persona le gusta aparentar ser tonto frente a otra, a pesar de que el sistema no sea de su agrado o no cumpla con sus expectativas.

Aunque el trabajo antes citado fue desarrollado en Malasia, lo mismo se puede aplicar a la cultura mexicana en lo referente a la crítica a un sistema. *De acuerdo con un estudio realizado por Geert Hofstede, dentro de IBM, a través de 116,000 cuestionarios a nivel mundial, en donde se identificaron cinco dimensiones culturales, clasificando al 80% de los países de acuerdo a sus dimensiones culturales. Una de estas dimensiones fue identificada como "Power Distance" ¿Qué tanto aceptas la distribución del poder dentro de la sociedad? y ¿Cómo consideras a tu jefe? ¿Autócrata o democrata?. Tanto Malasia como México corresponden a un "High Power Distance", significa que se acepta que el jefe es autócrata y una desigual distribución del poder en la sociedad [14].*

En el presente estudio el encuestador (tesista), al abordar a un usuario, se identificaba por medio de una credencial que fue proporcionada por la CFE (que lo autorizaba para permanecer en las instalaciones de la Agencia Huajuapán para realizar el estudio), y una credencial de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Al identificarse el encuestador con una credencial de la CFE, el usuario creó una imagen del encuestador, pensando que era parte de la empresa, o que al menos, era parte del equipo de desarrollo de los cajeros CFEmáticos. Por lo tanto, si los usuarios criticaban al sistema estarían criticando también a algo oficial de la empresa, y en este caso al encuestador. Este fenómeno forma parte de la cultura mexicana, ya que no se critica al gobernante si éste se encuentra de frente, sino que se buscan otros medios para hacerlo. Este fenómeno se realiza de manera inconsciente.

Como era de esperarse, las opiniones de la gente no corresponden a lo que posteriormente se observó. Teniendo en cuenta la explicación

discutida anteriormente, la cultura del usuario determina su comportamiento en este tipo de estudios. Se debe tomar en cuenta las características culturales que rodean a los usuarios en el estudio, y actuar en consecuencia.

5.2.2.2 Estadísticas de los CFEmáticos de acuerdo a su servicio

En la Tabla 5.3 se muestra información sobre el servicio que ofrecen los cajeros. Puede observarse que las preguntas no están dirigidas en el sentido de criticar el sistema, sino que expresan el servicio que reciben del cajero.

Tabla 5.3 Estadísticas del servicio que proporcionan los CFEmáticos

		Sí	No sé	No
SERVICIO				
10	Es fácil olvidar como se hacen las cosas en el cajero	6	3	7
11	Aprender a manejar el cajero es difícil	5	1	10
12	Si el cajero se detiene vuelve a funcionar rápidamente	3	8	5
13	Toma mucho tiempo aprenderse el procedimiento de pago	1	3	12
14	Se requieren de muchos pasos para hacer el pago	4	1	11
15	El cajero puede ayudarme a solucionar cualquier problema que se me presente al usarlo	3	9	4
16	El cajero realiza solo el pago del recibo de luz	14	2	0
17	El cajero en ocasiones funciona de una forma que no se puede entender	6	4	6
18	Es fácil hacer que el cajero haga exactamente lo que quieres	11	1	4
19	El cajero alguna vez se ha detenido de repente	5	5	6
20	Trabajar con el cajero es agradable	10	2	4

De las estadísticas mostradas en la Tabla 5.3, no se muestra una tendencia específica, ya que las opiniones se encuentran un tanto equilibradas. Por lo tanto, existen algunos usuarios a los que les es útil pagar en los cajeros, debido a que a su consideración es sencillo el proceso de pago en ellos, pero existen otros usuarios que no ven reflejado un beneficio al utilizar los CFEmáticos, ya que se les dificulta pagar en los

cajeros. Para una mejor visualización, la Fig. 5.5 muestra en forma gráfica las estadísticas anteriores.

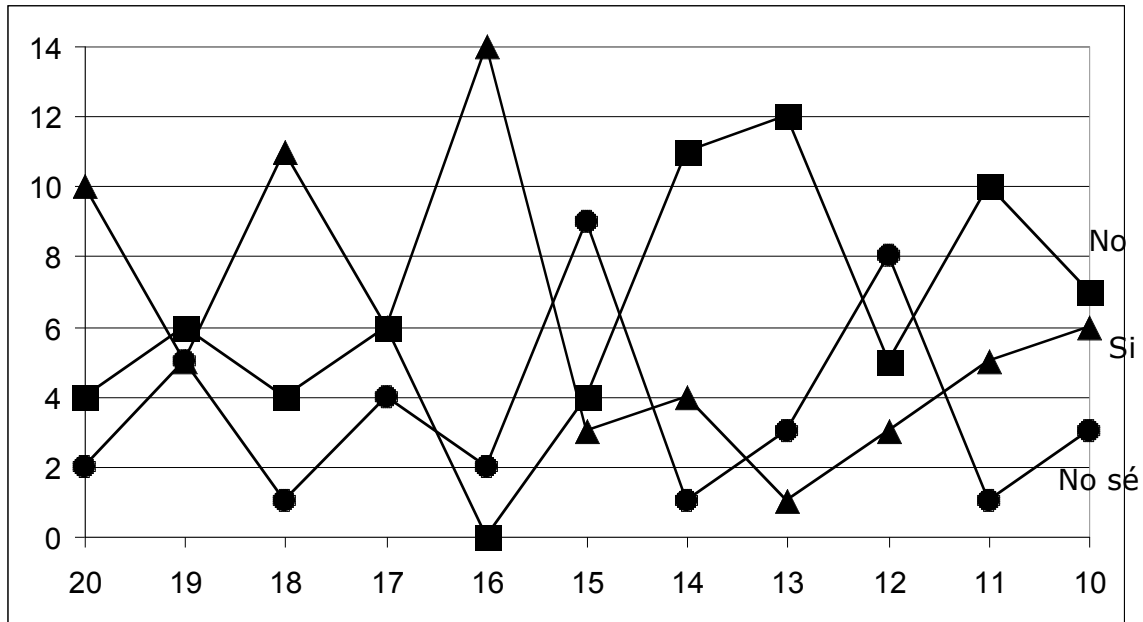


Figura 5.5 Estadísticas del servicio que proporciona el cajero

5.2.2.3 Estadísticas de los CFEmáticos de acuerdo a la manera de su usarlo

La información mostrada en la Tabla 5.4 se refiere a la forma en cómo el usuario interactúa con el cajero, y cómo es su sentir cuando trabaja con él. A diferencia de las primeras estadísticas (Tabla 5.2 y Fig. 5.4), en estas preguntas, no se está criticando directamente la apariencia del sistema, sino que se pregunta sobre el sentir de los usuarios, por lo tanto sus respuestas van orientadas a lo que realmente siente al momento de interactuar con los CFEmáticos.

Tabla 5.4 Estadísticas por la forma en como usa el usuario los CFEmáticos

		Sí	No sé	No
USO				
21	Algunas veces no sé que hacer con el cajero	7	2	7
22	Me divierto al usar el cajero	8	3	5
23	Algunas veces me siento muy bien cuando uso correctamente el cajero	13	1	2
24	Prefiero utilizar la forma de pago que conozco (banco, tienda de abarrotes, etc.)	4	4	8
25	Me gustaría usar el cajero frecuentemente	9	3	4
26	Usar el cajero es frustrante	5	1	10
27	Hay ocasiones en donde al usar el cajero me he sentido nervioso	5	2	9
28	Pienso que el cajero fue hecho para darme un dolor de cabeza	4	1	11
29	Nunca voy a aprender a usar todo lo que ofrece el cajero	11	3	2
30	Tengo que buscar ayuda la mayoría de las veces que uso el cajero	8	1	7

La Fig. 5.6 muestra de manera gráfica las respuestas hechas a los usuarios en cuanto a que tan útil les es pagar por el servicio de energía eléctrica en los CFEmáticos.

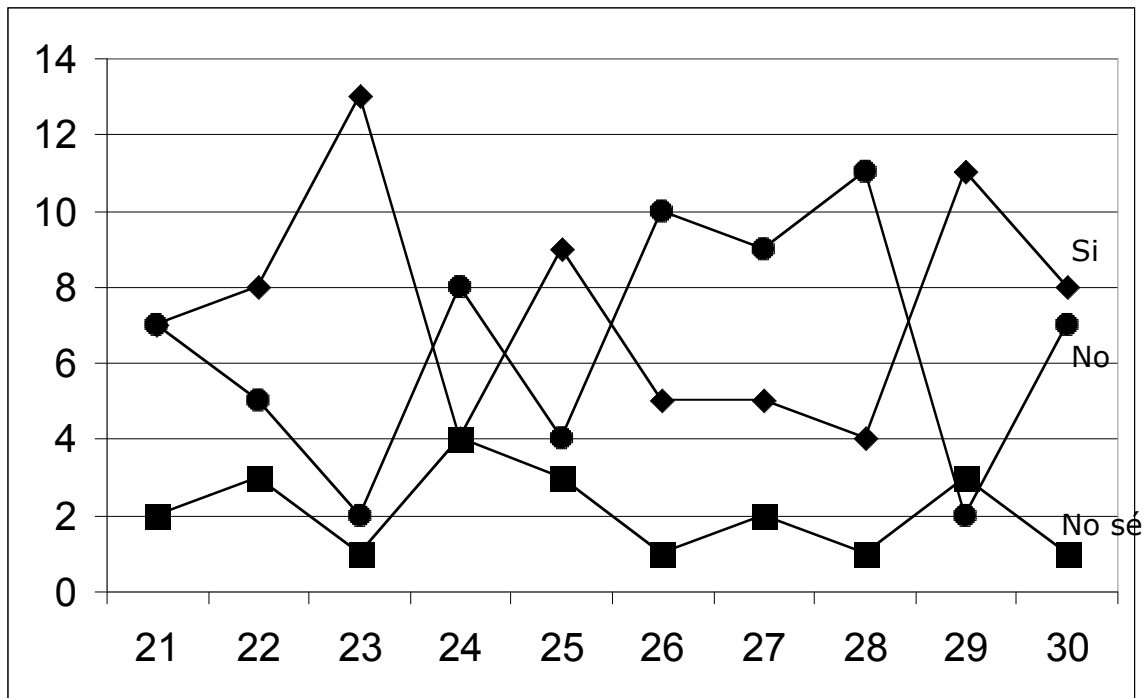


Figura 5.6 Estadísticas por la forma en como usa el cajero

De toda la información mostrada anteriormente, los usuarios dan su opinión sobre los CFEmáticos en cuanto a su apariencia, servicio y uso. Tomando en cuenta la apariencia de los CFEmáticos, los usuarios indican que no existe ningún problema, ya que les es agradable y les da confianza para trabajar con él, aunque mas adelante se demuestra lo contrario.

En cuanto al servicio que proporcionan los cajeros, debido a que no se critica directamente al sistema, las respuestas indican mas el sentir de los usuarios, existiendo opiniones encontradas, ya que se obtuvieron aspectos tanto agradables como desagradables para ellos.

Tomando en cuenta la utilidad de los CFEmáticos, para algunos usuarios les es útil hacer uso de ellos, pero para otros tantos, resulta muy complicado su utilización, prefiriendo una atención personalizada.

5.3 Resultados de la aplicación del método de Evaluación Heurística

Para realizar el presente método, los cajeros CFEmáticos son analizados contra las 10 Heurísticas de Jakob Nielsen, mostradas en el Capítulo 2.

Se analizan los dos modelos de cajeros que existen en la Agencia Huajuapán. En primera instancia se analiza el cajero modelo Multimedia de Tercera Generación. La Tabla 5.5 muestra las observaciones encontradas de dicho cajero.

Tabla 5.5 Observaciones del CFEmático Multimedia de Tercera Generación

Heurísticas	Cumple		Observaciones
	Si	No	
1. Visibilidad del estado del sistema	II		El sistema indica al usuario las acciones a realizar (en escenario normal) por medio de video y sonido, y retroalimentación por medio de bips.
2. Similitud entre el sistema y el mundo real		X	El sistema indica al usuario "Pase su recibo frente al lector". El sistema asume que el usuario conoce lo que es un lector de código de barras y en dónde se encuentra. Se ha observado que algunos usuarios desconocen este término. El sistema presenta otra forma de reconocer al usuario ante el sistema, y es por medio del número de medidor; el sistema asume que el usuario conoce en dónde se encuentra el número de medidor en su recibo.
3. Control y libertad del usuario		X	El sistema presenta una opción para obtener un duplicado de un comprobante de pago, pero esa opción no permite obtener un duplicado. Al no obtener resultados, y con gente esperando su turno, los usuario no saben qué hacer y quisiera salirse del proceso.
4. Consistencia y cumplimiento de estándares		X	Debido a que es un sistema hecho a la medida, esto es, solo funciona para realizar operaciones de la CFE, maneja interfaces y opciones propias de los requerimientos de las operaciones, aunque maneja opciones tales como Salir, Regresar, que son estándares en todos los sistemas similares.
5. Prevención de errores		X	El sistema llega a bloquearse dejando procesos de pago inconclusos; y debe reiniciarse manualmente por el personal de la CFE, y el proceso de pago debe volver a realizarlo el usuario. Si un billete queda trabado durante el bloqueo, éste debe ser regresado por el personal de la CFE para realizar de nueva cuenta la operación. En ocasiones, el cajero se "traga" un billete, el cual debe ser devuelto al usuario por parte del personal de la CFE. En ocasiones, el receptor de monedas se "traba"; las monedas deben ser devueltas al usuario. El sistema ya prevé los errores, debido a que se escucha una grabación que dice: "En este momento no podemos atenderlo, disculpe las molestias que esto le ocasiona, gracias".
6. Preferencia al reconocimiento frente a la memorización	II		El usuario no necesita memorizar los datos de identificación de su recibo de pago, (número de contrato, o número de medidor), ya que el sistema, a través del recibo, identifica al usuario.

7. Flexibilidad y eficiencia de uso	II		No todas las personas tienen las mismas habilidades para manejar máquinas parecidas a los cajeros CFEmáticos. El cajero proporciona opciones alternas limitadas para desarrollar tareas.
8. Estética y diseño minimalista		X	En los cajeros existe demasiada información al mismo tiempo (video, audio, luz, mensajes escritos), lo cual confunde al usuario y ocasiona que no se centre en su tarea principal. El diseño del hardware no responde a un diseño sino a la requerimientos de los componentes de hardware.
9. Ayuda para reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores		X	Cuando se presenta alguno de los errores mencionados en la heurística prevención de errores , se muestra y escucha un mensaje, pero no ofrece una alternativa para solucionarlo. En todos los demás problemas no se ofrece ayuda para su solución.
10. Ayuda y documentación		X	El sistema no ofrece ninguna ayuda en línea para solucionar algún problema que se presente. La ayuda con que cuenta el cajero, son instrucciones en texto e imágenes sobre como utilizarlo, el problema se presenta en que la mayoría de las personas no observan estas indicaciones.

El observaciones del cajero CFEmático modelo Premium Lobby contra las 10 Heurísticas de Jakob Nielsen se muestran en la Tabla 5.6.

Tabla 5.6 Observaciones del CFEmático Premium Lobby

Heurísticas	Cumple		Observaciones
	Si	No	
1. Visibilidad del estado del sistema	II		El sistema indica al usuario (en escenario normal) cuando las tareas se han realizado con éxito por medio de bips.
2. Similitud entre el sistema y el mundo real		X	El sistema muestra al usuario " <i>Pase su recibo frente al lector</i> ", asumiendo que el usuario conoce lo que es un lector de código de barras y en donde se encuentra. Se ha observado que algunos usuarios desconocen este término. El sistema presenta otra forma de reconocer al usuario ante el sistema, y es por medio del número de medidor, asumiendo que el usuario conoce en donde se encuentra el número de medidor en su recibo.
3. Control y libertad del usuario	II		El cajero ofrece una opción llamada "salir" en caso de haber elegido mal una opción, la cual, va permitir abortar la operación.

4. Consistencia y cumplimiento de estándares	II		El cajero utiliza solamente texto, y utiliza términos entendibles para el usuario que le indican la acción, tales como "pase su recibo frente al lector", "introduzca los billetes", "retire su comprobante".
5. Prevención de errores		X	El sistema llega a bloquearse dejando procesos de pago inconclusos; y debe reiniciarse manualmente por el personal de la CFE, y el proceso de pago debe volver a realizarlo el usuario. Si un billete queda trabado durante el bloqueo, éste debe ser regresado al usuario para realizar de nueva cuenta la operación. En ocasiones, el cajero se "traga" un billete, el cual debe ser devuelto al usuario. En ocasiones, el receptor de monedas se "traba"; las monedas deben ser devueltas al usuario por parte del personal de la CFE.
6. Preferencia al reconocimiento frente a la memorización	II		El usuario no necesita memorizar los datos de identificación de su recibo de pago, (número de contrato, o número de medidor), ya que el sistema, a través del recibo, identifica al usuario.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso		X	No olvidar que no todas las personas tiene las mismas habilidades para manejar maquinas parecidas a los cajeros CFEmáticos. Para realizar el proceso de pago, solo existe una forma.
8. Estética y diseño minimalista	II		La información que utiliza el cajero es la adecuada, y no muestra información innecesaria, por tanto el usuario al no tener distracción entre tanta información se centra más en su tarea.
9. Ayuda para reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores		X	Cuando se presenta algún error, el sistema no proporciona ayuda para su solución o alguna alternativa.
10. Ayuda y documentación		X	El sistema no ofrece ninguna ayuda en línea para solucionar algún problema que se presente.

Como conclusión del presente método de usabilidad, puede observarse que, siguiendo los principios establecidos de usabilidad, como son las heurísticas de Jakob Nielsen, ambos cajeros presentan deficiencias en cuanto a su diseño y a su funcionamiento. El cajero Multimedia de Tercera Generación cumple en 3 de las 10 de heurísticas de usabilidad, lo cual se refleja en problemas para los usuarios al momento de usarlos. El

cajero Premium Lobby cumple en 5 de las 10 heurísticas. A pesar de que el número de heurísticas cumplidas fue mayor, los problemas siguen siendo notorios, debido a que existen ocasiones en donde el usuario no sabe que hacer ante el cajero.

De acuerdo a el mismo Nielsen, para que un sistema se considere que posee usabilidad, debe de cumplir con las 10 heurísticas señaladas, en caso de que el sistema no cumpla en al menos una de ellas, el sistema no poseerá, según Nielsen, usabilidad.

5.4 Resultados de la aplicación del método de Protocolos de Expresión del Usuario

El presente método es quizá el que proporcione datos más relevantes, debido a que se analizó el video de los usuarios haciendo uso del cajero, y en él se muestran todos los problemas a los cuales se enfrentaron y que no se reflejaron en los otros métodos; así como los resultados de las pláticas realizadas con los usuarios después de ser filmados al usar los cajeros.

Para el análisis del video se realizó una edición de las dos tomas obtenidas, en una sola pantalla, de tal forma que se observaron simultáneamente ambas tomas. Una toma cerrada muestra las expresiones del usuario y en una toma abierta, la interacción del usuario con el cajero.

En el Laboratorio de Usabilidad de la UTM, (UsaLab) se creó un formato (véase el Apéndice F) en donde se analizaron a detalle, cada uno de los usuarios filmados en cada una de las tareas de los cajeros CFEmáticos. Se obtuvieron las siguientes estadísticas.

Se filmaron un total de 25 usuarios al hacer uso de los dos modelos de cajeros CFEmáticos. En el análisis del video se realizaron observaciones y anotaciones por cada uno de ellos (Para un ejemplo, véase el Apéndice F),

tomando en cuenta diferentes aspectos, tales como si el usuario recibió asistencia al usar el cajero, si tuvo problemas, etc. Para el cajero modelo Multimedia Tercera Generación se realizaron 20 observaciones, las estadísticas se muestran en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7 Observaciones del video del cajero Multimedia de Tercera Generación

OBSERVACIÓN	SI	NO	TOTAL
Problemas en el uso	11 - 55%	9 - 45%	20 - 100%
Encuestado	8 - 45%	12 - 60%	20 - 100%
Con asistencia	11 - 55%	9 - 45%	20 - 100%

Para el cajero modelo Premium Lobby se realizaron 5 observaciones, las estadísticas se muestran en la Tabla 5.8.

Tabla 5.8 Observaciones del video del cajero Premium Lobby

OBSERVACION	SI	NO	TOTAL
Problemas en el uso	1 - 20%	4 - 80%	5 - 100%
Encuestado	5 - 100%	0 - 0%	5 - 100%
Con asistencia	3 - 60%	2 - 40%	5 - 100%

Así mismo, se obtuvieron estadísticas sobre los tiempos que realizó cada uno de los usuarios filmados. Se obtuvieron esos indicadores para los dos modelos de cajeros existentes.

Al analizar los tiempos promedio realizados para cada uno de los dos modelos de cajeros, se puede observar que no difieren mucho y se encuentra dentro en un rango estándar. Cabe señalar que las observaciones del cajero Premium Lobby fueron menos y por lo general, todos los usuarios que lo utilizaron mostraron tener habilidades para manejarlo, a diferencia del cajero Multimedia de Tercera Generación, donde hubo personas con diferentes habilidades para manejarlo.

Cabe señalar que las tareas que los usuarios realizaban no eran todas las mismas, aunque en su gran mayoría, realizaban el pago de su consumo eléctrico.

Las estadísticas de los tiempos para los usuarios del cajero Multimedia de Tercera Generación se muestran en la Tabla 5.9.

Tabla 5.9 Tiempos de los usuarios del cajero Multimedia Tercera Generación

Usuario	Tiempo inicial	Tiempo final	Tiempo total
1	12:21:42	12:24:30	0:02:48
2	12:24:30	12:25:07	0:00:37
3	12:28:02	12:30:34	0:02:32
4	12:36:08	12:36:57	0:00:49
5	12:37:05	12:40:28	0:03:23
6	12:50:30	12:57:00	0:06:30
7	12:58:34	13:06:43	0:08:09 - Max
8	13:06:43	13:07:10	0:00:27 - Min
9	13:08:20	13:10:20	0:02:00
10	13:10:20	13:13:40	0:03:20
11	13:15:31	13:16:40	0:01:09
12	12:52:41	12:54:57	0:02:16
13	13:04:31	13:06:53	0:02:22
14	13:08:14	13:14:52	0:06:38
15	13:19:10	13:21:10	0:02:00
16	13:32:35	13:34:54	0:02:19
17	13:05:49	13:06:47	0:00:58
18	13:08:55	13:10:06	0:01:11
19	13:13:35	13:15:21	0:01:46
20	13:34:16	13:38:45	0:04:29
Tiempo promedio	0:02:56		
Tiempo total	0:55:43		

Las estadísticas de los tiempos para los usuarios de los cajeros Premium Lobby se muestran en la Tabla 5.10.

Tabla 5.10 Tiempos de los usuarios del cajero Premium Lobby

Usuario	Tiempo de inicio	Tiempo final	Tiempo total
21	14:09:58	14:11:17	0:01:19 – Min
22	14:16:12	14:21:51	0:05:39 – Max
23	14:23:57	14:25:55	0:01:58
24	14:31:48	14:34:07	0:02:19
25	14:36:01	14:37:50	0:01:49
Tiempo promedio	0:02:37		
Tiempo total	0:13:04		

5.5 Listado de problemas

Como parte final de este capítulo, una vez que ya se aplicaron las pruebas de usabilidad a los cajeros CFEmáticos, se mostraron estadísticas sobre su uso y se hicieron observaciones; sólo resta mencionar la lista de problemas que se encontraron y la explicación de ello.

Para mostrar los problemas detectados en los cajeros CFEmáticos, éstos se clasificarán de acuerdo a cuatro tareas detectadas en cada uno de ellos (visto en el capítulo 2), indicando a qué tipo de problemas pertenecen, ya sean globales o locales. Los problemas que a continuación se presentan, son el resultado del análisis de las pruebas de usabilidad aplicados.

En la Tabla 5.11 se muestra la lista de problemas detectados en los cajeros Multimedia de Tercera Generación, de acuerdo a cada tarea detectada.

Tabla 5.11 Problemas detectados en los cajeros Multimedia Tercera Generación

TAREA 1: Iniciar proceso			
PROBLEMAS	ALCANCE	GRADO	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> El usuario desconoce la forma de activar el sistema. 	Local	1 - Severo	Se ha observado que ocurre en algunos casos

TAREA 2: Identificación del usuario			
PROBLEMAS	ALCANCE	GRADO	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no sabe dónde se encuentra el código de barras en el recibo. 	Global	2 - Alto	Se ha observado que ocurre en algunos casos
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no sabe dónde se encuentra el lector de código de barras en el cajero. 	Local	2 - Alto	Se ha observado que ocurre en algunos casos
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no sabe cómo pasar el código de barras en el lector de código de barras. 	Local	2 - Alto	Se ha observado que ocurre en algunos casos
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no observa el video donde se indica la forma de poner el código de barras en el lector de código de barras. 	Local	3 - Medio	Se ha observado que ocurre en algunos casos
<ul style="list-style-type: none"> El mensaje para identificar al usuario ante el cajero dice: <i>"Por favor pase su recibo frente al lector, si no trae su recibo, por favor oprima el botón abajo de esta pantalla de video"</i>. El botón se encuentra dentro de la pantalla de video y no debajo de ella. 	Local	4 - Bajo	Es un mensaje mal redactado

Tarea 3: Realizar el pago			
PROBLEMAS	ALCANCE	GRADO	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no encuentra el lugar donde se localiza el receptor de billetes o el receptor de monedas. 	Local	2 - Alto	Se ha observado que ocurre en algunos casos

<ul style="list-style-type: none"> El usuario desconoce la orientación que deben tener los billetes para ser aceptados por el cajero. 	Local	2 - Alto	Se ha observado que ocurre frecuentemente
<ul style="list-style-type: none"> El usuario desconoce que un billete en mal estado no será aceptado por el cajero. 	Local	1 - Severo	Se ha observado que ocurre frecuentemente
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no observa el mensaje que se encuentra junto al receptor de billetes para indicar que espere mientras el cajero recibe y contabiliza la cantidad. 	Local	2 - Alto	Se ha observado que ocurre frecuentemente
<ul style="list-style-type: none"> El cajero no indica al usuario que las monedas deben introducirse de manera pausada para que sean contabilizadas por el sistema, y evitar así que el mecanismo se bloquee. 	Local	1 - Severo	Este problema ocurre frecuentemente
<ul style="list-style-type: none"> El usuario, debido a la ubicación del compartimiento donde se entrega el cambio (monedas), en ocasiones deja monedas. 	Local	4 - Bajo	El cajero solamente regresa monedas como cambio (si es que existe).

Tarea 4: Retirar el comprobante			
PROBLEMAS	ALCANCE	GRADO	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> El usuario desconoce que el mecanismo para entregar el comprobante de pago se realiza en dos tiempos. 	Local	4 - Bajo	El usuario retira de manera inmediata el recibo cuando observa que éste ha sido expulsado del cajero.

Problemas generales no incluidos en las tareas			
PROBLEMAS	ALCANCE	GRADO	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> La organización de los elementos dentro del cajero no fueron ubicados siguiendo una organización lógica (izquierda a derecha y de abajo hacia arriba), sino que fueron puestos según las características físicas del hardware. 	Local	2 - Alto	Este problema ocasiona confusión en los usuarios

<ul style="list-style-type: none"> En caso de que una persona requiera un duplicado de su comprobante de pago, el sistema presenta una opción, (Duplicado), pero al accionar dicha opción, no permite obtener un duplicado, éste se obtiene cuando el usuario oprime la opción salir. 	Local	1 - Severo	Algunas opciones presentan duplicidad de funciones.
--	-------	------------	---

La Fig. 5.7 muestra el orden en que se deben realizar las tareas dentro del cajero Multimedia de Tercera Generación.

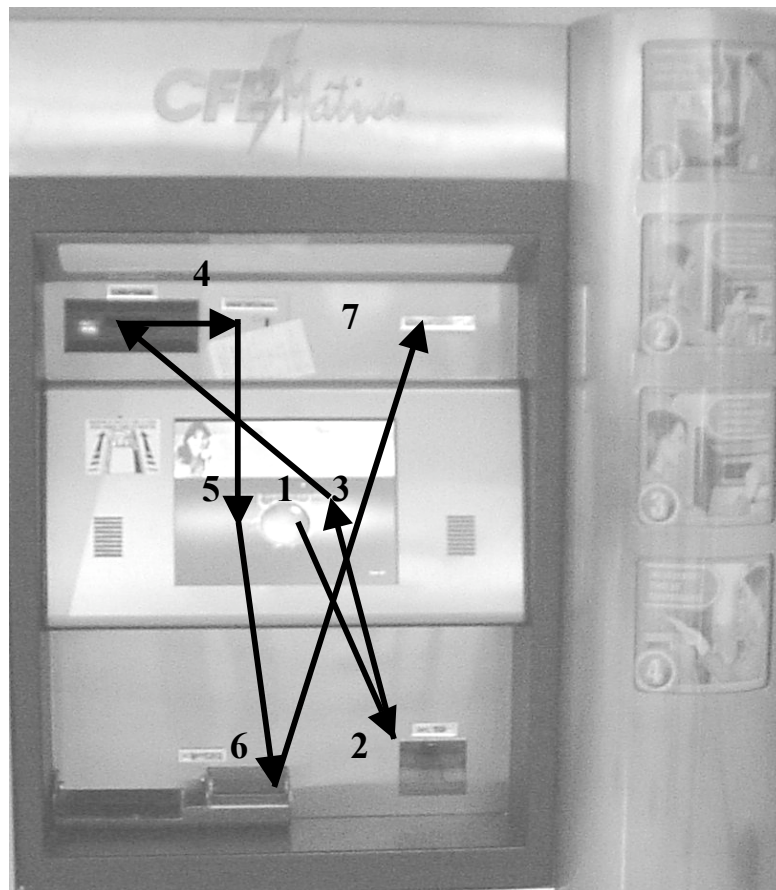


Figura 5.7 Organización de tareas en el cajero Multimedia de Tercera Generación.

Si se desea ver la lista de problemas de los cajeros Premium Lobby, véase el apéndice G.

Los problemas detectados en ambos cajeros son similares, ya que la mayoría de los problemas son de carácter local, esto es, no van mas allá de errores en mensajes, opciones, o términos que se asume que el usuario conoce. Por ejemplo se asume que el usuario conoce que es un código de barras y un lector de código de barras, cuando algunos usuarios no han escuchado o visto estos elementos. Adicionalmente a lo anterior, ambos modelos tienen una organización de elementos, los cuales fueron colocados por requerimientos de Hardware y no por los requerimientos de los usuarios.

5.6 Conclusiones del capítulo

Como conclusión del presente capítulo se tiene que en primera instancia debe de conocerse a las personas que van a estar utilizando el sistema, en este caso los usuarios, debido a que ellos son los directamente perjudicados o beneficiados; conocer sus características físicas y culturales, ya que si, para realizar el sistema no se piensa en los usuarios finales, desde ese instante empiezan los problemas del sistema. He ahí la importancia de conocer quiénes son los usuarios de los cajeros CFEmáticos. Adicionalmente, con la información mostrada, se tiene que los cajeros CFEmáticos son un gran esfuerzo por parte de la CFE para brindar un mejor servicio a sus usuarios, pero éstos cuentan con una serie de problemas, los cuales no permiten la plena satisfacción de sus usuarios, provocando un descontento en los mismos.

Capítulo 6

Recomendaciones

En el presente capítulo se presentan las recomendaciones para solucionar los diversos problemas encontrados en los cajeros CFEmáticos, como resultado de la aplicación de un estudio de usabilidad a los mismos.

El capítulo se presenta en dos partes, la primera parte incluye recomendaciones para solucionar los problemas presentados con la implementación de los cajeros CFEmáticos en Huajuapán de León, y en la segunda, se muestran un conjunto de recomendaciones de usabilidad y de diseño de un nuevo sistema, los cuales pueden ser tomados en cuenta para la implementación de sistemas con interfaz similar a la de los CFEmáticos para la región Mixteca y regiones con culturas similares, tales como la región sureste de la república.

6.1 Recomendaciones sobre los cajeros CFEmáticos

Los resultados obtenidos del estudio de usabilidad identifican problemas en los dos modelos. Las recomendaciones aquí presentadas son un esfuerzo por solucionar diversos problemas presentados en la interacción

de los usuarios con los cajeros CFEmáticos. Las recomendaciones se categorizan de acuerdo a la apariencia, uso y funcionamiento.

6.1.1 Recomendaciones por apariencia

- La primera recomendación es sobre el tamaño de los cajeros Multimedia Tercera Generación, debido a que su gran volumen impacta al usuario provocando en él sentimientos de intimidación e inseguridad para usarlo, lo cual no permite que interactúe adecuadamente con él. Debe tomarse en cuenta que la estatura promedio de los usuarios es de 1.56 mts. y el cajero rebasa en mucho esa altura. La recomendación se basa en observaciones en video y por observación directa. La Fig. 6.1 muestra el tamaño de los cajeros Multimedia Tercera Generación.



Fig. 6.1 Tamaño de los cajeros Multimedia Tercera Generación

- La organización de los elementos en el CFEmático están ubicados de acuerdo a las necesidades de hardware y no a las necesidades del usuario, pues su utilización no tiene un orden lógico. Se recomienda ubicar los elementos de acuerdo a cómo las personas acostumbran leer,

de izquierda a derecha y de arriba a abajo, tal como se muestra en la Fig. 6.2.

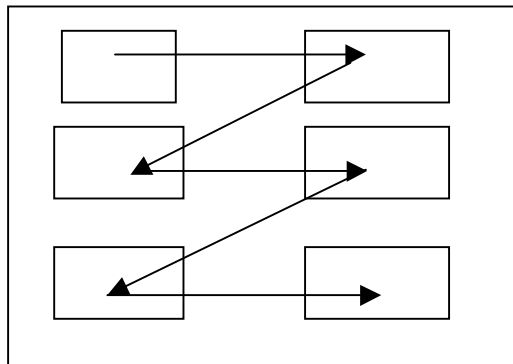


Fig. 6.2 Ubicación lógica de elementos

6.1.2 Recomendaciones por uso

Al momento en que un usuario no puede utilizar correctamente un sistema, la primera aseveración es culpar al usuario de no saber usarlo, pero esta acepción es incorrecta, porque el sistema debe estar pensado y diseñado para que el usuario no tenga inconvenientes para utilizarlo; a eso se le denomina que el sistema posea usabilidad. Esta idea sobre que el usuario se siente culpable, se puede relacionar con la dimensión de Hofstede sobre *Power Distance*, mostrado en el capítulo 5 en la etapa de las encuestas.

- Se ha observado que los usuarios a menudo no observan las imágenes que le indican la forma de realizar una tarea, o no ponen atención a los sonidos que emite el cajero, e inclusive, los mensajes de alerta. ¿Porqué los usuarios no ponen atención a este tipo de información? Los cajeros se encuentran en una zona considerada rural, donde muchas personas viven en comunidades cercanas a Huajuapán, e inclusive, existen habitantes que residen en Huajuapán que no interactúan con sistemas parecidos a los cajeros, por lo tanto, no tienen el hábito de observar y escuchar cuando llegan a interactuar con un sistema parecido a los CFEmáticos. En

las estadísticas del capítulo 5, se muestra que el 38% de los encuestados no ha utilizado máquinas parecidas a los cajeros CFEmáticos. Al momento de utilizar el CFEmático, al usuario se le satura de información, ya sea con letreros pegados en el cajero, videos en pantalla o por medio de sonidos, de tal forma que el usuario no se concentra en la tarea que debe realizar. Existe demasiada información, así mismo la duración de los mensajes de voz que la máquina emite son demasiado largos. Una recomendación para evitar este problema es eliminar tantos mensajes, y que por medio de luces, se le indique al usuario el orden y la tarea que debe realizar. Así también, se puede evitar que el usuario no se forme imágenes mentales preconcebidas tan complicadas. Más adelante se propone un nuevo diseño que incluye las recomendaciones mencionadas.

6.1.3 Funcionamiento

El funcionamiento del cajero se puede mejorar, cambiando algunos aspectos de software y hardware.

Software: En el cajero Multimedia se detectaron cuatro tareas:

1. Iniciar proceso
2. Identificar al usuario ante el sistema
3. Realizar el pago
4. Retirar el comprobante

Las mejoras que se pueden realizar en cuanto a las tareas implementadas por medio de software son:

1. Por observaciones realizadas durante el análisis de tareas que se discute en el capítulo 3, la tarea 1 puede unificarse con la tarea 2 realizando al mismo tiempo el inicio del proceso y la identificación

del usuario ante el sistema, tal y como ocurre en el cajero Premium Lobby.

2. Determinar la función que realiza cada opción del menú de los cajeros Multimedia de Tercera Generación, debido a que existe duplicación de funciones. Por ejemplo, existe un opción llamada "Duplicados" la cual permite entregar un duplicado de un comprobante de pago cuando aún no se ha pagado totalmente el adeudo, pero también, si ésta requiere de un duplicado, en el caso de que una persona no tenga adeudos, esta opción no realiza tal acción, sino que se obtiene el duplicado cuando el usuario opta por la opción "Salir".
3. Los mensajes son largos y según el estudio, algunos parecen estar mal enunciados. Por ejemplo, el siguiente mensaje: *"Por favor pase su recibo frente al lector, si no trae su recibo, por favor oprima el botón abajo de esta pantalla de video"*. El mensaje no especifica que la pantalla de video a la que se refiere es un video mostrado dentro de la pantalla de video. Y que el botón rojo al que se refiere el mensaje, no se encuentra abajo de la pantalla de video, sino dentro de la misma pantalla. Son instrucciones que causan confusión en el usuario.

Hardware: El cajero presenta algunas limitaciones en cuanto al hardware, por ejemplo, los billetes se reciben únicamente de un solo lado y con una sola orientación, en cualquier otro caso no los acepta. La emisión del recibo se realiza en dos tiempos, esperando cuatro segundos entre un tiempo y otro (saca el recibo en dos partes). Para que un usuario pueda ser identificado en el cajero, el código de barras en el recibo debe ponerse justo enfrente al lector de código de barras.

La Fig. 6.3 muestra el cajero con mensajes para la orientación del billete y para tomar el recibo de pago.



Fig. 6.3 Mensajes para el uso del cajero

Para superar las limitaciones en el cajero puede realizarse lo siguiente:

1. Cambiar el scanner del receptor de billetes por un scanner que lea por ambos lados, de tal forma que los billetes se introduzcan de la forma que el usuario prefiera. La Figura 6.3 muestra un escáner de dos lados, el *TellerScan 400ES* de *Automated Buiness Systems*.

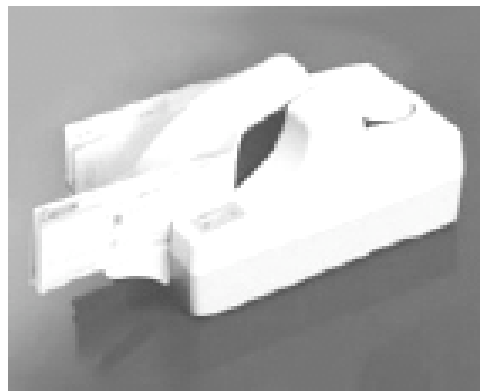


Fig. 6.4 Scanner duplex Teller Scan 400ES

2. Cambiar la impresora térmica actual por una impresora de matriz de puntos que, además de ser más rápida, por medio de su sonido característico, indicaría al usuario cuando el recibo está listo para ser retirado.

3. Código de barras

3.1. Cambiar de tamaño del lector de código de barras, de tal forma que el lector cubra en su totalidad al recibo. La Fig. 6.5 muestra un ejemplo.



Fig. 6.5 Tamaño del scanner al tamaño del recibo

3.2. O bien un lector de código de barras similar al de los receptores de billetes, donde se introduzca el recibo, y sea leído el código de barras por ambos lados de una forma más rápida y sencilla.

3.3. Otra forma para leer el código de barras es utilizando un diseño parecido a un buzón, donde internamente se encuentra el lector de código de barras. El usuario introduce el recibo, el cual es leído por el lector. En la Fig. 6.6 se muestra un ejemplo.

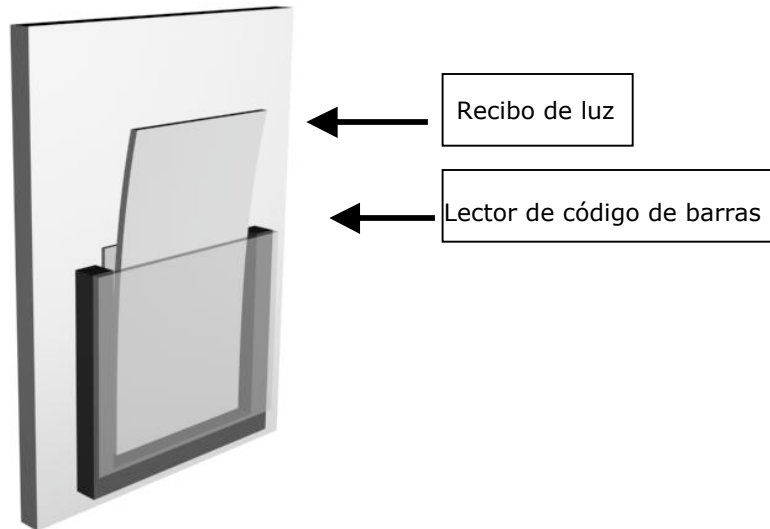


Fig. 6.6 Lector de código de barras con un diseño de buzón

4. En cuanto al recibo y la devolución de dinero, estos dos elementos pueden entregarse en un solo compartimiento, de tal forma que al finalizar el pago, se encienda una luz dentro del compartimiento indicando que se está entregando el comprobante correspondiente y la devolución de dinero (monedas) si es que existe. La Fig. 6.7 lo muestra en el paso 3.

6.1.4 Diseño propuesto

El diseño que se propone muestra aspectos de los cajeros actuales, adicionándole elementos y funciones nuevas, tales como un tipo de escáner lector de billetes diferente, un nuevo tipo de lector de código de barras o la forma de indicarle al usuario la acción que debe de realizar, que es por medio de luz, etc.

Para evitar saturar al usuario con mucha información sobre cómo utilizar el cajero, los procesos se llevan a cabo de acuerdo a un orden de encendido de luces. Cabe mencionar que la luz debe ser lo suficientemente fuerte para que el usuario lo observe, pero que a la vez no le moleste. Si el

cajero se encontrara en el exterior, la intensidad de la luz debe ser mayor para que el usuario lo advierta.

Se tienen definidas tres tareas que a continuación se mencionan junto con las acciones que el usuario realiza:

1. Iniciar el proceso de identificar al usuario ante el sistema.

Cuando el usuario llega ante el cajero todas las luces del mismo se encuentran apagadas, solamente la luz donde se encuentra el lector de código de barras está encendida, como se muestra en la Fig. 6.7 en el número 1. El usuario presenta el recibo frente al lector.

2. Realizar el pago. Una vez identificado el usuario ante el sistema, durante el paso 1, la primera luz se apaga, y se enciende la luz donde se localiza el receptor de billetes y monedas (paso 2) indicando que se debe empezar a introducir la cantidad a pagar, como se muestra en la Figura 6.7 en el paso 2.

3. Retirar el comprobante. Una vez completado el pago, se enciende la luz donde se encuentra el compartimiento para entregar el comprobante y la devolución (monedas) si es que existe, como se explica en las mejoras de hardware de la sección 6.1.3. El proceso se muestra en la Fig. 6.2 en el paso 3.

Las dimensiones del cajero deben ser similares a la del cajero modelo Premiun Lobby y se divide de acuerdo a las tres tareas identificadas como se muestra en la Figura 6.7.

Los elementos que contiene el diseño del cajero propuesto con las características mejoradas son:

- Lector de código de barras
- Una pantalla donde se indica la cantidad a pagar, conforme se vaya pagando, la cantidad se va reduciendo hasta llegar a cero.

- Receptor de billetes y receptor de monedas: en el caso de la inserción de monedas se utiliza un dispositivo que permite, una vez insertada una moneda, cierra la abertura donde se inserta la moneda, y con una luz que se encuentra arriba del receptor de monedas, se indique cuando el usuario puede insertar otra. La luz encendida indica al usuario que puede introducir la moneda, la luz apagada le indica esperar.
- Impresora de matriz de puntos
- Unidad para regresar las devoluciones de dinero (cambio).
- Tres luces que rodean a cada grupo de elementos

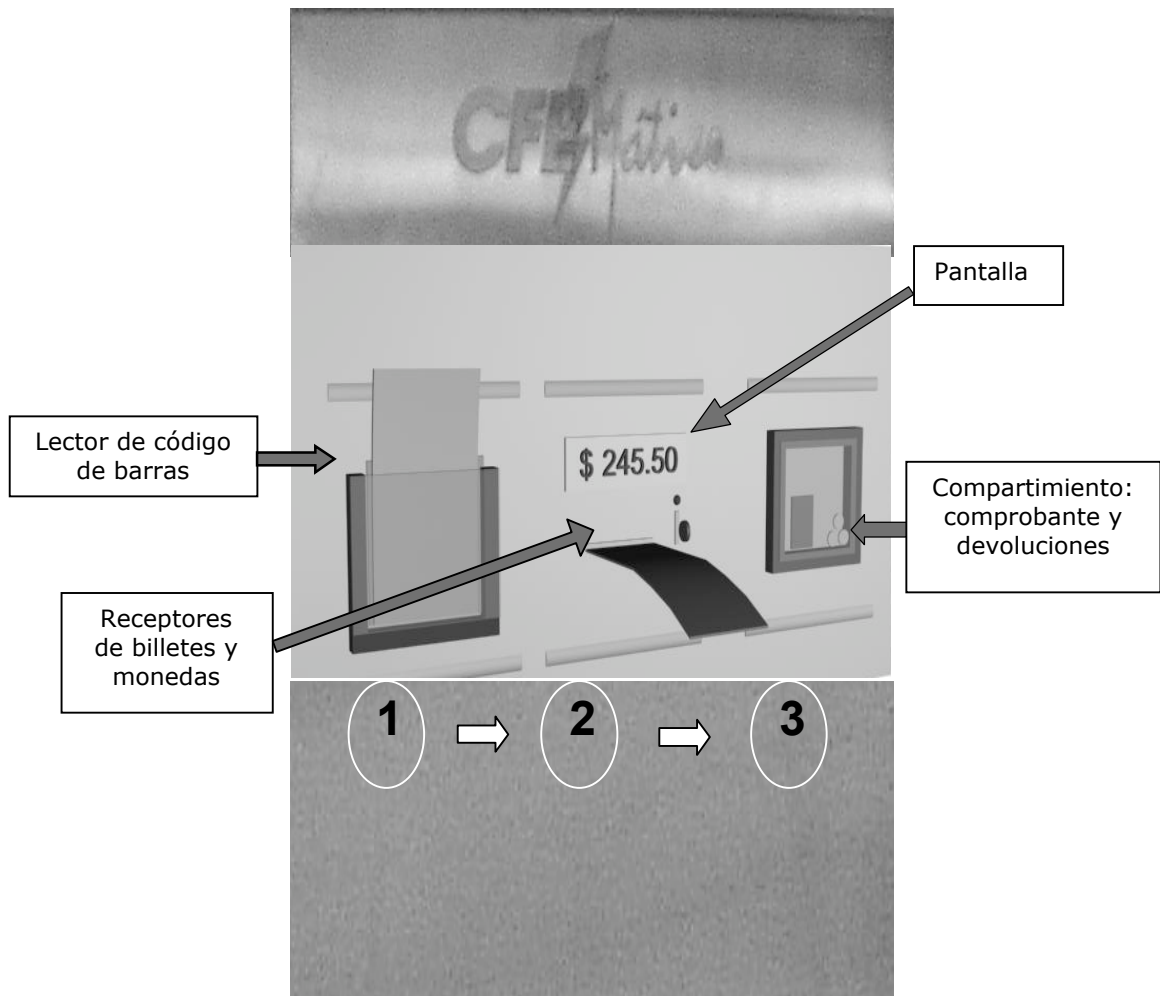


Fig. 6.7 Diseño propuesto

En el diseño propuesto, la ubicación de los elementos se realiza de izquierda a derecha. Debido a que los elementos son pocos, no hubo necesidad de ordenarlos de arriba hacia abajo.

6.2 Recomendaciones de usabilidad para la implementación de sistemas similares a los CFEmáticos para la región Mixteca y regiones con culturas similares.

Los desarrolladores deben tomar en cuenta las características físicas, sociales y culturales de las personas a las que está destinado el uso del sistema que se esté desarrollando.

A continuación se muestran recomendaciones de acuerdo a los siguientes aspectos.

- **Altura.** Se debe de tomar en cuenta la complejión del usuario, como se menciona en el capítulo 5. Por ejemplo, la estatura promedio de las personas es de 1.56 mts., por lo tanto, los desarrolladores deben adaptar la distribución de los componentes a esta altura. Cabe mencionar que así como existen personas de baja estatura, también existen personas altas, para el presente caso se toma la estatura promedio.

En la Fig. 6.8 se muestra la altura del cajero Premium Lobby, y se puede hacer una comparación con la estatura del usuario. Por tanto, se propone una altura del cajero similar al cajero modelo Premium Lobby.



Fig. 6.8 Tamaño propuesto para los CFEmáticos

- **Tecnológico.** Las personas no están acostumbradas a interactuar con nuevas tecnologías, tales como sistemas parecidos a los cajeros CFEmáticos, por lo cual se dificulta su utilización, ya que no tienen el hábito de leer, escuchar y observar. Por esto, se deben de utilizar otros medios más visibles, tales como luces, con el fin de llamar la atención del usuario para que realice una tarea determinada. Se sugiere la utilización de luz como guía para la realización de las tareas.
- **Comunicación.** *La gente de la región Mixteca (y en México en sí), no están tan acostumbrados a la comunicación directa y tan formal[16] a través de una máquina, por falta de experiencia y conocimientos sobre cómo funcionan. Por eso les falta la confianza hacia las máquinas. Por lo tanto, el cajero debe tener una muy buena comunicación con el usuario, así mismo su apariencia debe infundir confianza en los mismos.*

6.3 Conclusiones del capítulo

En el presente capítulo se mostraron las recomendaciones propuestas para mejorar tanto la apariencia como el funcionamiento de los CFEmáticos.

Un aspecto importante es que no solo se señalan los problemas que tienen los cajeros, sino que se dan soluciones para mejorar la situación.

Cabe resaltar que se presenta un prototipo que se considera soluciona los problemas presentados en los cajeros actuales. El prototipo presenta un nuevo diseño tanto en la apariencia como en el funcionamiento. Mostrando elementos nuevos, y retomando algunas características de los cajeros actuales.

Al mismo tiempo se presentan algunos aspectos que pueden tomarse en consideración para el desarrollo de futuros sistemas que se implementen en la región Mixteca y regiones con características similares.

Conclusiones

La usabilidad se ha convertido en un elemento indispensable en el proceso de creación de cualquier sistema. Un aspecto que se debe tomar en cuenta es a quién va dirigido, para desarrollarlo de acuerdo a las características de los usuarios finales y que en verdad sea útil.

El objetivo de la presente tesis es determinar si la instalación de los cajeros CFEmáticos en Huajuapán de León habían solucionado en verdad una necesidad o habían generado un problema. Como se discute en los capítulos 3 y 5, los usuarios se enfrentan a una serie de problemas al momento de utilizar el CFEmático para realizar su pago por el servicio de energía eléctrica, lo que no sucedía cuando se realizaba en una ventanilla.

La hipótesis planteada en la tesis es que los cajeros CFEmáticos fueron desarrollados pensando en personas con características (culturales, sociales y físicas) distintas a aquellas de la región Mixteca. La hipótesis se cumple, los fundamentos para tal aseveración son los resultados obtenidos en el estudio de usabilidad, donde se presenta información relevante que indica que los cajeros fueron desarrollados para personas con características

distintas a los de la región Mixteca. Como antecedente se tiene que los cajeros CFEmáticos fueron desarrollados y probados en Hermosillo Sonora, y no se tiene evidencia de que se hayan realizado estudios similares a los que se presentan en esta tesis, para asegurar que serían utilizados sin problemas por una población en general. Los CFEmáticos fueron implementados en todo el país, manejando un tipo de cajero estándar. Por tanto, los CFEmáticos instalados en la Agencia Huajuapán no fueron creados pensando en las características de las personas de la región Mixteca.

Una aportación importante de la tesis es que se presenta un nuevo modelo que se considera soluciona los problemas presentados. Así mismo se presentan recomendaciones útiles que pueden ser tomadas en consideración para desarrollos futuros de sistemas en la región Mixteca y zonas con características culturales similares.

Cabe señalar que la tesis no pretende desprestigiar a los cajeros CFEmáticos y ni mucho menos a la CFE, al contrario, los CFEmáticos son un excelente esfuerzo para brindar un mejor servicio a sus usuarios. Todas las observaciones y recomendaciones que en esta tesis se presentan son de carácter constructivo y tienen el objetivo de mejorar el funcionamiento de los CFEmáticos instalados en Huajuapán de León.

Los resultados aquí obtenidos pueden ser retomados por la CFE para que, de ser posible, se lleve a cabo un rediseño en los cajeros y mejorar así el servicio que se proporciona a sus usuarios.

Bibliografía

- [1] Genel, Cruz Miguel, "Calidad de Servicio al Cliente. Filosofía, equipamiento y sistemas", Comisión Federal de Electricidad, <http://www.secodam.gob.mx/tidap/1996/Genel.doc>, consulta: 20 de julio de 2002.
- [2] Moreno, Rocha Mario Alberto, "Cedula de Mejores Practicas de Desarrollo Administrativo y Calidad"
<http://nuyoo.utm.mx/~mmoreno/GUI/mejores.pdf>
- [3] Jakob Nielsen, "Usability Engineering", Edit. Morgan Kaufmann, 1993. Pag. 23
- [4] Manchón, Eduardo, ¿Qué es la usabilidad? Definición. 01 de enero del 2002.
http://www.ainda.info/que_es_usabilidad.htm consulta: 25 de julio de 2002
- [5] Corrales Díaz, Carlos, "Ingeniería de Usabilidad. Una metodología de definición por descuento para el diseño de una interfaz web", 26 de agosto de 1998. <http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/usabilidad.htm>

- [6] Rosson, Mary Beth, "Usability Engineering", Edit. Morgan Kaufmann, 2002. Pag. 227.
- [7] Kirakowski, Jurek, "Questionnaires in Usability Engineering",
<http://www.ucc.ie/hfrg/resources/qfaq1.html>
- [8] Preece, Jennifer, Rogers Ivonne, Sharp Hellen, "Interaction Design Beyond Human-computer Interaction", Edit. John Wiley & Sons Inc. 2002, pag. 407, 408.
- [9] Floría, Alejandro, Evaluación Heurística (Heuristic evaluation),
<http://www.area.com.mx/usabilidad/inspeccion/Heur.htm>
- [10] Human Factors Research Groups, Ireland, 2000,
<http://www.ucc.ie/hfrg/questionnaires/sumi/uksample.pdf>
- [11] Jakob Nielsen, "Ten Usability Heuristics",
http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html
- [12] Moreno Rocha, Mario Alberto "Desarrollo de interfaces de usuario",
Abril 2002, <http://nuyoo.utm.mx/~mmoreno/GUI/Analisis.ppt>
- [13] Alvin W. Yeo. Global-Software Development Lifecycle: An Exploratory Study, Faculty of Information Technology. Universiti Malaysia Sarawak.
alvin@fit.unimas.my Presentado en el CHI 2001
- [14] Hofstede, Geert, Cultures and Organizations, McGraw-Hill, 1996
- [15] Dumas, Joseph s., A practical guide to usability testing, Gran Bretaña-USA: Intellect Books , 1999
- [16] Brake, Terence; Walker, Danielle Medina; Walker, Thomas Tim: Doing Business Internationally, McGraw-Hill, 1995, New York.

ANEXO A

SOFTWARE USABILITY MEASUREMENT INVENTORY (SUMI)

Your name
Name of software
Date

NB *the information you provide is kept completely confidential, and no information is stored on computer media that could identify you as a person.*

This inventory has fifty statements. Please answer every one of them. Against each statement there are three boxes.

You should mark the first box if you generally **AGREE** with the statement. Mark the central box if you are **UNDECIDED**, can't make up your mind, or if the statement has no relevance to your software or to your situation. Mark the right box if you generally **DISAGREE** with the statement.

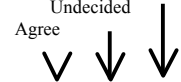
In marking the left or right box you are not necessarily indicating *strong* agreement or disagreement but just your general feeling most of the time.

AGREE UNDECIDED DISAGREE

Put a ✓ mark in the box of your choice.

SERVICIO

Disagree
Undecided
Agree



- 1 This software responds too slowly to inputs.
- 2 I would recommend this software to my colleagues.
- 3 The instructions and prompts are helpful.
- 4 The software has at some time stopped unexpectedly.
- 5 Learning to operate this software initially is full of problems.
- 6 I sometimes don't know what to do next with this software.
- 7 I enjoy my sessions with this software.
- 8 I find that the help information given by this software is not very useful.
- 9 If this software stops, it is not easy to restart it.
- 10 It takes too long to learn the software commands.
- 11 I sometimes wonder if I'm using the right command.
- 12 Working with this software is satisfying.
- 13 The way that system information is presented is clear and understandable.
- 14 I feel safer if I use only a few familiar commands or operations.
- 15 The software documentation is very informative.
- 16 This software seems to disrupt the way I normally like to arrange my work.
- 17 Working with this software is mentally stimulating.
- 18 There is never enough information on the screen when it's needed.
- 19 I feel in command of this software when I am using it.
- 20 I prefer to stick to the facilities that I know best.
- 21 I think this software is inconsistent.
- 22 I would not like to use this software every day.
- 23 I can understand and act on the information provided by this software.
- 24 This software is awkward when I want to do something which is not standard.
- 25 There is too much to read before you can use the software.
- 26 Tasks can be performed in a straightforward manner using this software.
- 27 Using this software is frustrating.
- 28 The software has helped me overcome any problems I have had in using it.
- 29 The speed of this software is fast enough.
- 30 I keep having to go back to look at the guides.

Please continue overleaf

- 31 It is obvious that user needs have been fully taken into consideration.
- 32 There have been times in using this software when I have felt quite tense.
- 33 The organisation of the menus or information lists seems quite logical.
- 34 The software allows the user to be economic of keystrokes.
- 35 Learning how to use new functions is difficult.
- 36 There are too many steps required to get something to work.
- 37 I think this software has made me have a headache on occasion.
- 38 Error prevention messages are not adequate.
- 39 It is easy to make the software do exactly what you want.
- 40 I will never learn to use all that is offered in this software.
- 41 The software hasn't always done what I was expecting.
- 42 The software has a very attractive presentation.
- 43 Either the amount or quality of the help information varies across the system.
- 44 It is relatively easy to move from one part of a task to another.
- 45 It is easy to forget how to do things with this software.
- 46 This software occasionally behaves in a way which can't be understood.
- 47 This software is really very awkward.
- 48 It is easy to see at a glance what the options are at each stage.
- 49 Getting data files in and out of the system is not easy.
- 50 I have to look for assistance most times when I use this software.

***Please check you have ticked each item.
Thank you.***

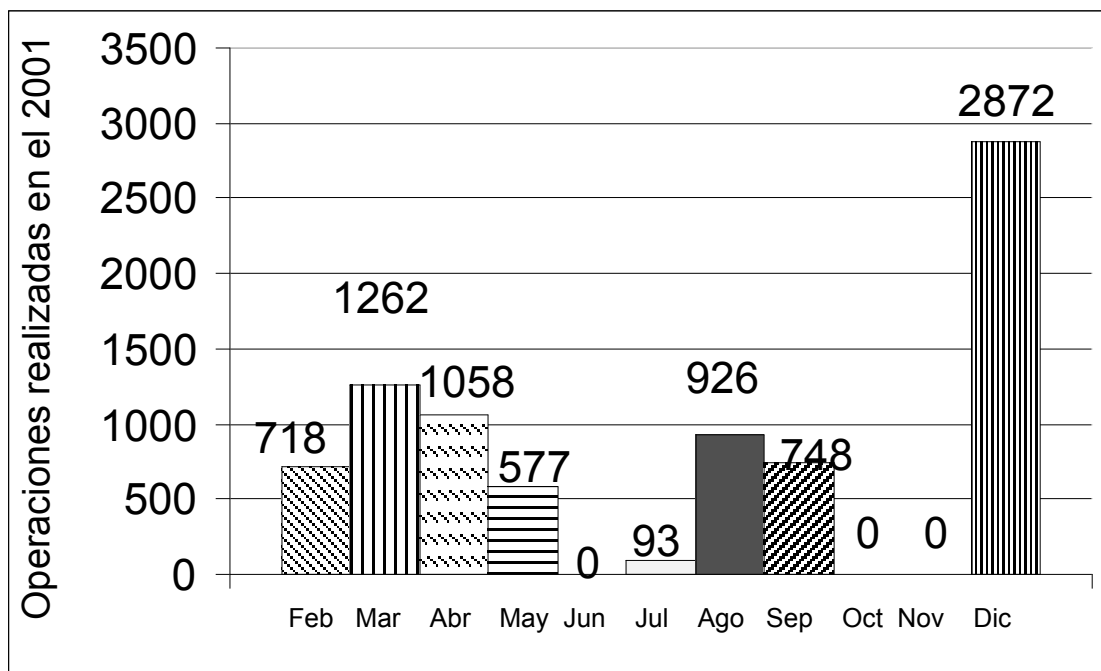
APÉNDICE A

ESTADÍSTICAS DEL CAJERO CFEMÁTICO EXTERNO CFM01.

MES	OPERACIONES
Feb-01	718
Mar-01	1262
Abr-01	1058
May-01	577
Jun-01	0
Jul-01	93
Ago-01	926
Sep-01	748
Oct-01	0
Nov-01	0
Dic-01	2872

TOTAL	8254
--------------	-------------

GRÁFICA DE LAS OPERACIONES REALIZADAS DEL CAJERO CFEMÁTICO EXTERNO



APÉNDICE B

ENCUESTA A USUARIOS DE LOS CAJEROS CFEMÁTICOS

Huajuapán de León, Oax. Noviembre de 2003.

Zona de Distribución Huajuapán.

Tiempo aprox. 5 min.



Universidad Tecnológica de Mixteca

La siguiente encuesta tiene como objetivo la recopilación de información para la elaboración de la Tesis “*Aplicación de un Estudio de Usabilidad a los CFEmáticos*”, del C. Jorge Camarillo Barragán de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. La investigación pretende determinar las causas que originan el mal funcionamiento de los cajeros en esta ciudad.

Instrucciones: Por favor conteste las siguientes preguntas

Edad: _____ Sexo: M() F() Grado de estudios: _____

Ocupación: _____

Sabe usar aparatos eléctricos (Ej. TV, Estéreo, etc.)? Si() No()

Ha utilizado máquinas parecidas al CFEmático anteriormente (Ej. Cajero)?

Si() No()

Fecha: _____ Hora: _____

El cuestionario contiene 30 preguntas, por favor conteste cada una de ellas. Elige alguna de las tres opciones.

La información aquí obtenida es completamente confidencial, y será utilizada única y exclusivamente para fines del presente estudio.

Marque con una \checkmark el cuadro que mejor refleje su opinión.

PREGUNTAS SOBRE EL USO DEL CFEMÁTICO

SI NO NO
 SÉ ↓ ↓
 √ ↓ ↓

SERVICIO

- | | | | | |
|----|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Las instrucciones y avisos son útiles | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Es fácil olvidar como se hacen las cosas en el cajero | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Aprender a manejar el cajero es difícil | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | El cajero tiene una presentación muy atractiva | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | Si el cajero se detiene vuelve a funcionar rápidamente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | Toma mucho tiempo aprenderse el procedimiento de pago | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | La información que presenta el cajero es clara y comprensible | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | Los mensajes de prevención de errores son adecuados | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | Se puede usar el cajero con la información que él mismo proporciona | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | Se requieren de muchos pasos para hacer el pago | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | El cajero puede ayudarme a solucionar cualquier problema que se me presente al usarlo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | La organización de la pantalla es útil para usar el cajero | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | El cajero realiza solo el pago del recibo de luz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 | El cajero en ocasiones funciona de una forma que no se puede entender | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | Existe suficiente información en la pantalla cuando se necesita | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16 | Es fácil hacer que el cajero haga exactamente lo que quieres | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17 | El aspecto del cajero te da confianza para usarlo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18 | La organización de los elementos del cajero es útil | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19 | El cajero alguna vez se ha detenido de repente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20 | Trabajar con el cajero es agradable | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

USO

- | | | | | |
|----|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 21 | Algunas veces no sé que hacer con el cajero | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22 | Me divierto al usar el cajero | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23 | Algunas veces me siento muy bien cuando uso correctamente el cajero | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24 | Prefiero utilizar la forma de pago que conozco (banco, tienda de abarrotes, etc.) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25 | Me gustaría usar el cajero frecuentemente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26 | Usar el cajero es frustrante | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27 | Hay ocasiones en donde al usar el cajero me he sentido nervioso | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28 | Pienso que el cajero fue hecho para darme un dolor de cabeza | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 29 | Nunca voy a aprender a usar todo lo que ofrece el cajero | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30 | Tengo que buscar ayuda la mayoría de las veces que uso el cajero | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Por favor revise que haya contestado todas las preguntas

Gracias...

APÉNDICE B

DIFERENCIA ENTRE EL CAJERO ANTERIOR Y EL ACTUAL

En el anexo A se muestra el cuestionario original y en el presente apéndice se muestra el cuestionario final. Como puede verse, el cuestionario original contiene 50 preguntas y el cuestionario final, el ya utilizado en el presente estudio consta de 30 preguntas.

La diferencia existente entre ambos consiste en que el cuestionario anterior fue diseñado para analizar un software, por tanto, las preguntas se enfocan a analizar las características propias del software. El cuestionario final se elaboró tomado en cuenta que el sistema a analizar no era solamente software, sino que se contaba ya con hardware, por tanto debía de cuestionarse el aspecto del sistema en general, una visión integral.

APÉNDICE C

CUESTIONARIO PARA CONOCER A LOS USUARIOS DE LOS CFEMÁTICOS

Huajuapán de León, Oax. Agosto de 2002.

Zona de Distribución Huajuapán.

Agencia Huajuapán.

Tiempo aprox. 2 min.

Encuesta realizada a usuarios de los cajeros CFEmáticos.

	Si	No
1. ¿Cuál es su grado de estudios? _____		
2. ¿Tuvo usted algún problema para hacer su pago? ¿Cuál? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Es la primera vez que realiza su pago en los cajeros?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Ha utilizado otras máquinas parecidas a los CFEmáticos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Es usted de Huajuapán de León? (Si no)¿De donde? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Le es útil pagar por el CFEmático?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Como prefiere pagar por medio del CFEmático _____ o por medio de una atención personalizada (ventanilla) _____.		
8. ¿Normalmente necesita de ayuda para hacer su pago?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Qué le gustaría modificar a los cajeros? _____		
10. ¿Puede proporcionarme su Edad, Estatura y peso? Edad _____ Estatura _____ Peso _____		

Encuestador: Jorge Camarillo Barragán

iii MUCHAS GRACIAS !!!

APÉNDICE D

INFORMACIÓN SOBRE LOS USUARIOS DE LOS CFEMÁTICOS

Huajuapán de León, Oax. Agosto de 2002.

Zona de Distribución Huajuapán

Resultados de las encuestas realizadas los días 2 y 5 de Agosto de 2002 en la
Agencia Huajuapán

No.	EDAD (años)	ESTATURA (mts)	PESO (kg)	SEXO	TIEMPO (min)
1	32	1.54	52	F	1.15
2	23	1.66	62	M	6
3	18	1.5	50	F	3
4	26	1.5	62	F	1.5
5	29	1.65	68	M	1.5
6	70	1.62	65	M	5
7	18	1.65	70	M	2
8	39	1.57	64	M	1.5
9	30	1.68	75	M	1
10	36	1.6	58	F	1
11	45	1.55	59	F	1.15
12	17	1.65	85	M	1.15
13	40	1.5	52	F	2
14	39	1.47	91	M	1.15
15	67	1.5	50	F	3
16	28	1.65	85	M	1.15
17	32	1.52	57	F	1.15
18	42	1.49	52	F	1.3
19	65	1.4	62	F	2
20	18	1.45	49	M	1.3

PROMEDIO	35.7 años	1.56 mts	63.4 kg		1.95 min
-----------------	------------------	-----------------	----------------	--	-----------------

1. 50% HOMBRES

2. 50% MUJERES

3. ESTATURA PROMEDIO. HOMBRES: **1.61**

4. ESTATURA PROMEDIO. MUJERES: **1.51**

5. PERSONAS CON ESTUDIOS. NIVEL SUPERIOR **7**


6. PERSONAS CON ESTUDIOS. MAXIMO PREPARATORIA **4**

7. PERSONAS CON ESTUDIOS. MAXIMO SECUNDARIA	3
8. PERSONAS CON ESTUDIOS. MAXIMO PRIMARIA	3
9. PERSONAS SIN ESTUDIOS	3
10. PERSONAS QUE SABEN LEER Y ESCRIBIR SIN ESTUDIOS	1
11. PERSONAS QUE NO SABEN LEER NI ESCRIBIR	2
12. PERSONAS CON PROBLEMAS EN EL PAGO	5
13. PERSONA QUE UTILIZAN POR PRIMERA VEZ LOS CAJEROS	4
14. PERSONAS QUE HAN UTILIZADO MAQUINAS PARECIDAS (cajeros)	10
15. PERSONAS DE HUAJUAPAN DE LEON	16
16. PERSONAS QUE PREFIEREN PAGAR POR EL CFEMATICO	14
17. PERSONAS QUE NECESITAN AYUDA PARA HACER SU PAGO	3

APÉNDICE E

Análisis de tareas del cajero Premium

En el análisis de tareas de éste cajero se identificaron 3 tareas, las cuales se describen a continuación:

CAJERO CFEMÁTICO PREMIUM	
<u>TAREA 1</u> NOMBRE DE LA TAREA: Identificación del usuario	
CARÁCTERÍSTICAS GENERALES <ul style="list-style-type: none">○ Meta: Identificar al usuario ante el sistema.○ Precondiciones: El sistema debe mostrar en su pantalla la instrucción que dice: <i>"Pase su recibo frente al lector o introduzca su medidor"</i>. No existen mensajes de sonido o video.○ Condiciones de éxito: Cuando se escucha un sonido (bip) y cambia la pantalla mostrando información sobre la cantidad a pagar.○ Condiciones de fracaso:<ul style="list-style-type: none">a) Cuando le sigue indicando al usuario que pase el recibo frente al lector, tal como se describe en las precondiciones.b) Cuando se escucha un sonido (bip) y en pantalla se muestra el siguiente mensaje: <i>"Usted no fue identificado por nuestro sistema"</i>.○ Actores primarios: El usuario.○ Actores secundarios: El asistente y/o usuarios en espera.○ Acción de inicio: Pasar el recibo frente al lector de código de barras.	

ESCENARIO NORMAL

1. El usuario se acerca al cajero ubicado dentro de la Agencia Huajuapán de la CFE en la ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca.
2. El usuario debe tener la intención de pagar por el servicio de luz en el cajero.
3. El usuario necesita ser identificado por el sistema para poder realizar su pago.
4. El usuario debe llevar consigo su recibo de pago de luz actual, donde se indica el pago total a realizar y código de barras de su Número de Servicio, así como información general sobre el usuario y su consumo de energía eléctrica.
5. El usuario debe localizar el lector de código de barras en el cajero y el código de barras en el recibo para pasarlos enfrente uno del otro.
6. El usuario sabrá que fue reconocido por el sistema cuando se escuche un sonido (bip) y en la pantalla se muestre la cantidad que adeuda, además el sistema le indica que puede realizar su pago.

VARIANTES

- a) Si el usuario no trae su recibo actual puede identificarse ante el cajero con un recibo anterior por medio del número de medidor. El cajero cuenta con un teclado donde el usuario puede introducir su número de medidor.

INFORMACIÓN RELACIONADA

- **Prioridad:** Alta
- **Duración:** En condiciones normales máximo 10 segundos, pero se han hecho observaciones de más tiempo.
- **Frecuencia:** Cada dos meses, con excepción de que el usuario requiera checar su saldo o abonar dinero a su cuenta.

TAREA 2

NOMBRE DE LA TAREA: Realizar el pago.

CARÁCTERÍSTICAS GENERALES

- **Meta:** Cubrir el adeudo que el sistema indica.
- **Precondiciones:**
 - El sistema debió identificar antes al usuario, el cual deberá tener un adeudo.
 - El sistema debe indicarle que debe realizar su pago.
 - El pago debe realizarse únicamente en efectivo, utilizando billetes y monedas.
- **Condiciones de éxito:**
 - El receptor de billetes acepta el billete y/o moneda y lo contabiliza, ésto es, que en pantalla, a la suma total a pagar se reste la cantidad que se introdujo.
 - Se escucha un sonido (bip) al cubrir el monto total que se indicó en pantalla. Fin del pago.
- **Condiciones de fracaso:**
 - a) No acepta el billete o moneda, tomando en cuenta de que el billete se introduzca de forma errónea.
 - b) El billete o moneda no se contabiliza.
 - c) El usuario no pague la cantidad completa.
 - d) El sistema se bloquee.
- **Actores primarios:** El usuario.
- **Actores secundarios:** El asistente y/o usuarios en espera.
- **Acción de inicio:** Introducir los billetes o monedas.

ESCENARIO NORMAL

1. El usuario localiza el receptor de billetes y el receptor de monedas.
2. El usuario introduce los billetes y monedas como se muestra en las indicaciones que aparecen pegadas en el cajero.

3. El usuario introduce uno por uno ya sea los billetes o las monedas, observando en la pantalla como se contabilizan para cubrir el monto total a pagar.
4. El usuario cubre el monto total a pagar y espera la siguiente instrucción del cajero.

VARIANTES

- a) Si el usuario introduce mal el billete, éste no es recibido por el receptor de billetes.
- b) El receptor rechaza los billetes, porque no están en buenas condiciones.
- c) El cajero se bloquea con las monedas al introducirlas de forma seguida.

INFORMACIÓN RELACIONADA

- **Prioridad:** Alta
- **Duración:** En condiciones normales máximo un minuto, pero se han hecho observaciones más tiempo.
- **Frecuencia:** Cada dos meses, con excepción de que el usuario requiera abonar dinero a su cuenta.

TAREA 3

NOMBRE DE LA TAREA: Retirar comprobante.

CARÁCTERÍSTICAS GENERALES

- **Meta:** Retirar el comprobante que el sistema entrega.
- **Precondiciones:**
 - El usuario debió haber cubierto el monto total a pagar
 - El usuario abonó dinero a su cuenta
 - El usuario requiere de un duplicado de su saldo o comprobante de no adeudo.
- **Condiciones de éxito:**
 - El cajero entrega un comprobante de la transacción realizada, ya

sea pago en su totalidad, comprobante de abono, o duplicado del comprobante.

- El usuario retira el comprobante del cajero.

○ **Condiciones de fracaso:**

- a) El sistema se bloquea y no entrega comprobante de la transacción realizada.
- b) El cajero no entrega un duplicado del comprobante con la opción propia para tal operación.
- c) El usuario no toma el comprobante del cajero.
- d) El cajero no tenga papel para entregar el comprobante.
- e) La impresora para los comprobantes se descomponga o no tenga tinta para imprimir.

○ **Actores primarios:** El usuario.

○ **Actores secundarios:** El asistente y/o usuarios en espera.

○ **Acción de inicio:** Retirar el comprobante.

ESCENARIO NORMAL

1. El usuario cubre en su totalidad su adeudo.
2. El usuario localiza la parte donde se entregan los comprobantes y retira el comprobante en dos tiempos.

VARIANTES

- a) Si no existe papel en el cajero no se entregará comprobante, se sella el recibo con un sello manual por parte del asistente como comprobante de pago.
- b) Si la impresora está descompuesta o no hay tinta, se sella el recibo con un sello manual por parte del asistente como comprobante de pago.
- c) El usuario no tome el comprobante.

INFORMACIÓN RELACIONADA

- **Prioridad:** Media
- **Duración:** Máximo 7 segundos.
- **Frecuencia:** Cada 2 meses, con excepción de que el usuario abone dinero a su cuenta o que requiera de un comprobante de duplicado de su saldo.

APÉNDICE F

FORMATO PARA EL ANÁLISIS DEL VIDEO DE LOS CAJEROS CFEMATICOS

Observador:				Fecha:	
Usuario No.	Problemas en el uso Encuestado	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
		Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Descripción:					
Tarea 1: Iniciar proceso					
Tarea 2: Identificación del usuario					
Tarea 3: Realizar el pago					
Tarea 4: Retirar comprobante					
Observaciones:					

Pág. _____ de _____

ANÁLISIS DE PRUEBAS DE USABILIDAD DE CAJEROS CFEMATICOS

Usuario No.	6	Problemas en el uso Encuestado	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
			Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Descripción: <i>Sra. sector negro.</i>						
Tarea 1: Iniciar proceso <i>No lo use se fue directamente al paso 2.</i>						
Tarea 2: Identificación del usuario <i>no puso bien el código de barras lo hizo 2 veces se desespera un poco / observa bien la pantalla, se identifica con el # de número, otro código de identificación, le indican que pulse el botón de continuar</i>						
Tarea 3: Realizar el pago <i>introduce la billeta de forma rápida sin tocar el teclado rojo. de espera, se espanta al recibir el cambio. result</i>						
Tarea 4: Retirar comprobante <i>el asistente le indica que espere la 2 transacción del recibo.</i>						
Observaciones: <i>1ª vez y enseñarle pidió asistencia, realiza 3 pagos se desespera un poco y se pone nerviosa / en el 3er pago sintió satisfacción por que es el mismo proceso pero no se identifica en el sistema y no busca solución en el cajero sino con el asistente, repite la operación 3 veces. no identifico bien el botón rojo</i>						

3 de 4

EJEMPLO DE UNA FORMATO LLENO.

APÉNDICE G

PROBLEMAS DETECTADOS EN EL CAJERO PREMIUM LOBBY

TAREA 1: Identificación del usuario			
PROBLEMAS	ALCANCE	SEVERIDAD	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no sabe dónde se encuentra el código de barras en el recibo. 	Global	2 - Alto	Se ha observado que ocurre en algunos casos
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no sabe dónde se encuentra el lector de código de barras en el cajero. 	Local	2 – Alto	Se ha observado que ocurre en algunos casos
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no sabe cómo poner el código de barras en el lector de código de barras. 	Local	2 – Alto	Se ha observado que ocurre en algunos casos

Tarea 2: Realizar el pago			
PROBLEMAS	ALCANCE	SEVERIDAD	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no encuentra el lugar dónde se localiza el receptor de billetes o el receptor de monedas. 	Local	2 – Alto	Se ha observado que ocurre en algunos casos
<ul style="list-style-type: none"> El usuario desconoce la orientación que deben tener los billetes para ser aceptados por el cajero. 	Local	2 – Alto	Se ha observado que ocurre frecuentemente
<ul style="list-style-type: none"> El usuario desconoce que un billete en mal estado no será aceptado por el cajero. 	Local	1 – Severo	Se ha observado que ocurre frecuentemente
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no observa el mensaje que se encuentra junto al receptor de billetes para indicar que espere mientras el cajero recibe y contabiliza la cantidad. 	Local	2 – Alto	Se ha observado que ocurre frecuentemente

<ul style="list-style-type: none"> El cajero no indica al usuario que las monedas deben introducirse de manera pausada para que sean contabilizadas por el sistema, y evitar así que el mecanismo se bloquee. 	Local	1 – Severo	Se ha observado que ocurre frecuentemente
<ul style="list-style-type: none"> El usuario, debido a la ubicación del compartimiento donde se entrega el cambio (monedas), en ocasiones deja monedas. 	Local	4 – Bajo	El cajero solamente regresa monedas como cambio (si es que existe).

Tarea 3: Retirar el comprobante			
PROBLEMAS	ALCANCE	SEVERIDAD	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> El usuario desconoce que el mecanismo para entregar el comprobante de pago se realiza en dos tiempos. 	Local	4 – Bajo	El usuario retira de manera inmediata el recibo cuando observa que éste ha sido expulsado del cajero.

Problemas generales			
PROBLEMAS	ALCANCE	SEVERIDAD	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> El usuario desconoce qué es un código de barras y que es un lector de código de barras. 	Local	2 - Alto	Se ha observado que ocurre algunas veces
<ul style="list-style-type: none"> El usuario no sabe cómo empezar a trabajar con el cajero 	Local	2 – Alto	Se ha observado que ocurre algunas veces
<ul style="list-style-type: none"> La organización de los elementos dentro del cajero no fueron ubicados siguiendo una organización 	Local	2 – Alto	El problema ocasiona confusión en los usuarios

lógica, sino que fueron puestos según las características físicas del hardware.			
<ul style="list-style-type: none"> El cajero no presenta retroalimentación al usuario para indicarle que ha realizado bien una tarea. 	Local	1 – Severo	Presenta un sonido para indicar que un usuario ha sido identificado, pero para las demás tareas no da ninguna señal.
<ul style="list-style-type: none"> Debido al tamaño de la pantalla donde se muestra la información, los usuarios no llegan a observar bien que les está indicando el cajero 	Local	2 – Alto	Ocasiona confusión en los usuarios

La figura siguiente muestra el orden en que se realizan las tareas dentro del cajero Premium Lobby.

