

## CAPITULO 4

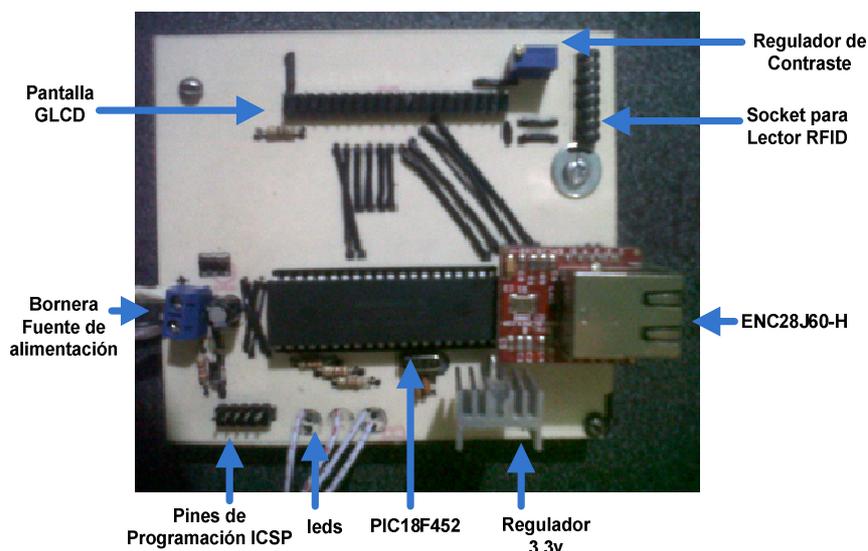
### IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL PROYECTO

#### 4.1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se detalla el proceso de ensamblaje e implementación del control de personal en el colegio universitario. Luego se describen las pruebas realizadas al sistema a fin de comprobar su funcionamiento, para finalmente realizar una descripción de los costos del proyecto.

#### 4.2 ENSAMBLAJE E IMPLEMENTACIÓN DEL HARDWARE

El presente proyecto busca implementar el sistema de control de personal con tecnología RFID y controlador ethernet en el colegio universitario UTN. Se inicia con la construcción del circuito de control, el cual como se detallo en secciones anteriores contendrá los leds indicadores, la pantalla GLCD, el microcontrolador PIC18F452 y el controlador ethernet ENC28J60–H.



**Figura 4.1 Circuito de control**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Posteriormente, se procedió a ensamblar el lector RFID ID-20 y la fuente de alimentación con el circuito de control. Para esto se decidió construir caja de acrílico transparente que nos permita una fácil y adecuada instalación de todos los elementos del hardware del sistema de control de personal.



**Figura 4.2 Caja de acrílico para el hardware del sistema de control de personal**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

A continuación, en la figura 4.3 se muestra el hardware del sistema de control de personal, en la caja de acrílico con una elegante presentación. En el anexo D se detalla el procedimiento de ensamblaje del hardware del sistema de control de personal.



**Figura 4.3 Hardware del sistema de control de personal para el colegio "UTN"**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

La instalación del hardware del sistema de control de personal se realiza en la inspección general del colegio universitario, ya que a dicho lugar acuden todos los alumnos maestros para su registro diario. Debido a que el dispositivo debe

encontrarse a una distancia considerable del suelo, se elabora un mueble que servirá como base para el hardware, permitiendo una fácil y adecuada instalación del sistema de control de personal.



**Figura 4.4 Base de acrílico para el hardware del sistema de control de personal**

**Fuente:** Darwin Marcelo Pillo G.

En las figuras 4.5 y 4.6, se muestran la instalación completa del sistema de control de personal con tecnología RFID y controlador ethernet en la inspección general del colegio universitario.



**Figura 4.5 Instalación del hardware del sistema control de personal en la inspección general del colegio universitario**

**Fuente:** Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.6 Presentación del sistema de control de personal a los alumnos maestros del colegio universitario**

**Fuente:** Darwin Marcelo Pillo G.

Actualmente, en el colegio universitario existen 40 alumnos maestros que realizan sus prácticas pre-profesionales, para verificar el funcionamiento del sistema de control de personal se toma una muestra de 5 alumnos maestros, que equivalen al 12.5% del total de usuarios del sistema de control de personal.

Código RFID	Nombre	Cedula	Especialidad
2E00059B69D9	Carla Silvana Guayasamín	1003196647	Lic. Contabilidad y Computación
2E0005FF71A5	Mayra Lizeth Fernández	1003306626	Lic. Contabilidad y Computación
2E0005A73CB0	Daniela Marisol Duque	1003692108	Lic. Contabilidad y Computación
2E0005A91391	Karina Johana Castillo	1003159215	Lic. Contabilidad y Computación
2E0005E29B52	Fredy Juan Díaz	1003107925	Lic. Contabilidad y Computación

**Figura 4.7 Muestra de alumnos maestros para sistema de control de personal**

**Fuente:** Darwin Marcelo Pillo G.

La etiqueta RFID que se asigna a cada alumno maestro es de forma rectangular, la cual por defecto en ambos lados vienen en blanco. En este espacio se ubicara la información básica del usuario como es la imagen, nombre, especialidad, materia

que imparten y correo electrónico. En las siguientes imágenes se muestra las etiquetas RFID asignadas a los 5 alumnos maestros.



**Figura 4.8 Parte frontal de las etiquetas RFID asignadas a los alumnos maestros**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.9 Parte trasera de las etiquetas RFID asignadas a los alumnos maestros**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Para una mejor socialización del sistema de control de personal que utilizaran los alumnos maestros, a cada usuario se entrega la etiqueta RFID indicando que es de uso personal.



**Figura 4.10 Asignación de etiquetas RFID a los alumnos maestros del colegio universitario “UTN”**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

### **4.3 PRUEBAS REALIZADAS AL LECTOR RFID**

Las pruebas de verificación del sistema de control de personal se las realizó considerando dos aspectos importantes, como es la ubicación del lector RFID en la inspección general y la distancia máxima de lectura entre el lector y la etiqueta RFID.

La distancia que debe existir entre el lector RFID ID-20 y la etiqueta de un usuario según la hoja de datos del lector es de 16 cm, pero para saber el alcance real del lector, se acercó las tarjetas paulatinamente al lector hasta que sean detectadas y se procedió a medir la distancia a la que ocurrió dicho evento de lectura.



**Figura 4.11 Pruebas de distancia de lectura entre las etiquetas y el lector RFID**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Después de realizar el mismo procedimiento varias veces, los resultados fueron los que se muestran en la Tabla 4.1.

Lector	Distancia según el fabricante	Distancia real
ID-20	16 cm	10 cm

**Tabla 4.1 Resultado real del alcance de lectura del lector RFID ID-20**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Como se puede observar, los resultados obtenidos son favorables ya que la distancia de lectura entre la etiqueta y el lector garantiza un registro inalámbrico del usuario. Una vez comprobado el funcionamiento del lector ID-20, se verifica el funcionamiento del software, lo cual se detalla en la siguiente sección.

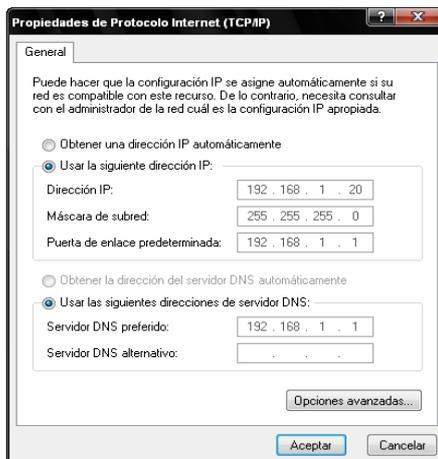
#### **4.4 PRUEBAS DE CONECTIVIDAD CON EL HARWARE DEL SISTEMA DE CONTROL DE PERSONAL**

Antes de realizar las pruebas de la interfaz del sistema de control de personal, se debe configurar la computadora del administrador del personal con la dirección IP la cual programamos en el PIC18f452 que este caso es 192.168.1.20, luego probamos si existe conectividad entre la computadora del administrador y el hardware del sistema de control de personal.

Para lo cual en la ventana “Símbolo de Sistema” del Sistema Operativo Windows: se escribe el siguiente comando:

***ping 192.168.1.10 -t.***

Donde la IP del PIC18F452 es 192.168.1.10. En la figura 4.13 se observa una prueba de conectividad entre el hardware del sistema de control de personal y la PC del administrador de personal.



**Figura 4.12 Configuración de la dirección IP del computador del administrador de personal**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\NDrwin>ping 192.168.1.10 -t
Haciendo ping a 192.168.1.10 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=117ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=49ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=54ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=58ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=63ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=67ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=72ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=9ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=14ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=18ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=22ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=27ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=31ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=35ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=39ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=43ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.10: bytes=32 tiempo=48ms TTL=128

```

**Figura 4.13 Prueba de conectividad con el hardware del sistema de control de personal**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

## 4.5 PRUEBAS DEL SOFTWARE

Lo que se pretende en esta sección es mostrar el correcto funcionamiento del HMI del sistema de control de personal, y realizar las diferentes acciones descritas en el Capítulo 3; por lo tanto, para verificar el funcionamiento del sistema se ha dividido las pruebas en 8 partes:

- Solicitud de contraseña

- Ingreso de nuevos usuarios
- Eliminar usuarios
- Registro del personal
- Consulta de atrasos de entrada y adelantos de salida
- Consulta de inasistencia o falta
- Comprobar la comunicación Bidireccional en sistema de control de personal mediante la consulta de la existencia de un usuario en la base de datos del HMI.
- Recuperación de códigos RFID almacenados en memoria EEPROM del microcontrolador

Para realizar el registro en distintos horarios y fechas, se ha cambiado constantemente el reloj del sistema, ya que de lo contrario se consumiría bastante tiempo.

#### **4.5.1 PRUEBA DE SOLICITUD DE CONTRASEÑA**

Al inicio del HMI, el menú principal solicita una contraseña de administrador si dicha contraseña es la correcta sigue con el funcionamiento normal de la interfaz, caso contrario se indica que la contraseña es incorrecta y sale del HMI.



**Figura 4.14 Solicitud de contraseña**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.15 Mensaje de Contraseña incorrecta**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

#### 4.5.2 PRUEBA DE INGRESO DE NUEVOS USUARIOS

En esta prueba se verifica que se ingresen correctamente los nuevos usuarios al sistema de control de personal, tomando en cuenta las dos formas de ingreso de la imagen del usuario y las demás características que se explicaron anteriormente en el diseño del software capítulo 3.



**Figura 4.16 Ingreso de nuevos usuarios**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Como ya se indico anteriormente utilizaremos una muestra de 5 alumnos maestros con los cuales realizaremos las pruebas correspondientes al HMI, en la tabla 4.2 se muestran los nombres y horarios de cada alumno maestro.

Nombre	Materia que Imparte	Horario				
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Carla Guayasamin	Optativa	7:00-8:30		7:00-8:30	7:00-8:30	
Mayra Fernández	Orientación Vocacional		8:30-10:00		10:15-11:45	10:15-11:45
Daniela Duque	Tributaria		8:30-10:00		11:45-13:15	11:45-13:15
Karina Castillo	Computación	8:30-10:00	7:00-8:30	7:00-8:30		
Fredy Díaz	Contabilidad de costos	7:00-8:30		7:00-8:30		10:15-11:45

**Tabla 4.2 Cuadro de horarios y materias de los alumnos maestros**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

En la primera forma, se ingresa un nuevo usuario tomando la imagen mediante la webcam instalada al sistema de control de personal. Luego se revisa la tabla *usuarios* y *horarios* de la base de datos en MySQL query browser para verificar el correcto almacenamiento.



**Figura 4.17 Ingreso de un nuevo usuario mediante uso de la webcam**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

RFID	CI	NOMBRE	APELLIDO	N_FOTO	ID_Horario
2E00059B69D9	100319664	CARLA	GUAYASAMIN	2E00059B69D9.JPEG	1

**Figura 4.18 Tabla usuarios con el ingreso de un nuevo usuario**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

ID_horario	Dia	H_ingreso	H_salida
1	lun	07:00:00	08:30:00
1	mié	07:00:00	08:30:00
1	jue	07:00:00	08:30:00

**Figura 4.19 Tabla horario con el ingreso de un nuevo usuario**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

En la segunda forma, se ingresa al nuevo usuario tomando una imagen ya almacenada en un directorio específico de la PC, posteriormente se verifican las tablas *usuario* y *horarios*.



**Figura 4.20 Ingreso de un nuevo usuario importando la imagen de un directorio específico**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

RFID	CI	NOMBRE	APELLIDO	N_FOTO	ID_Horario
2E00059B69D9	1003196647	CARLA	GUAYASAMIN	2E00059B69D9.JPG	1
2E0005E29B52	1003107925	FREDY	DIAZ	2E0005E29B57.JPG	5

**Figura 4.21 Tabla usuarios con el ingreso de un nuevo usuario**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

ID_horario	Día	H_ingreso	H_salida
1	lun	07:00:00	08:30:00
1	mié	07:00:00	08:30:00
1	jue	07:00:00	08:30:00
5	lun	07:00:00	08:30:00
5	mié	07:00:00	08:30:00
5	vie	10:15:00	11:45:00

**Figura 4.22 Tabla horario con el ingreso de un nuevo usuario**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Finalmente se realiza el ingreso de la información de todos los alumnos maestros, y se verifica el correcto ingreso de los usuarios según las figuras 4.23 y 4.24.

RFID	CI	NOMBRE	APELLIDO	N_FOTO	ID_Horario
2E00059B69D9	1003196647	CARLA	GUAYASAMIN	2E00059B69D9.JPG	1
2E0005FF71A5	1003306626	MAYRA	FERNANDEZ	2E0005FF71A5.JPG	2
2E0005A73CB0	1003692108	DANIELA	DUQUE	2E0005A73CB0.JPG	3
2E0005A91391	1003159215	KARINA	CASTILLO	2E0005A91391.JPG	4
2E0005E29B52	1003107925	FREDY	DIAZ	2E0005E29B57.JPG	5

**Figura 4.23** Tabla usuarios con el ingreso de los 5 nuevos alumnos maestros

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

ID_horario	Dia	H_ingreso	H_salida
1	lun	07:00:00	08:30:00
1	mié	07:00:00	08:30:00
1	jue	07:00:00	08:30:00
2	mar	08:30:00	10:00:00
2	jue	10:15:00	11:45:00
2	vie	10:15:00	11:45:00
3	mar	08:30:00	10:00:00
3	jue	11:45:00	13:15:00
3	vie	11:45:00	13:15:00
4	lun	08:30:00	10:00:00
4	mar	07:00:00	08:30:00
4	mié	07:00:00	08:30:00
5	lun	07:00:00	08:30:00
5	mié	07:00:00	08:30:00
5	vie	10:15:00	11:45:00

**Figura 4.24** Tabla horario con el ingreso de los 5 nuevos alumnos maestros

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

### 4.5.3 PRUEBA DE ELIMINAR USUARIOS

Para probar que se puede eliminar la información de un usuario de la base de datos del sistema de control de personal, se eliminan dos usuarios ya almacenados. En el subVI eliminar usuarios, mediante el *text ring* usuarios se puede escoger al alumno maestro y mediante el botón eliminar usuarios se borra la información del usuario.



**Figura 4.25 Eliminar información de un alumno maestro mediante interfaz eliminar usuarios**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.26 Eliminar información de un alumno maestro mediante interfaz eliminar usuarios**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Luego de eliminar la información de los dos alumnos maestros, mediante la visualización de la tabla *usuarios* se verifica el correcto funcionamiento del subVI eliminar usuarios.

RFID	CI	NOMBRE	APELLIDO	N_FOTO	ID_Horario
2E00059B69D9	1003196647	CARLA	GUAYASAMIN	2E00059B69D9.JPEG	1
2E0005FF71A5	1003306626	MAYRA	FERNANDEZ	2E0005FF71A5.JPEG	2
2E0005E29B52	1003107925	FREDY	DIAZ	2E0005E29B57.JPEG	5

**Figura 4.27 Tabla usuario luego de eliminar información de alumnos maestros**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Como se puede observar en la tabla usuarios se ha eliminado correctamente la información de los dos alumnos maestros.

#### 4.5.4 PRUEBA DE REGISTRO DEL PERSONAL

El registro de personal se realiza para controlar el ingreso y salida de los alumnos maestro. Una vez realizado el registro con el subVI de *control de personal* el usuario es almacenado en la base de datos en la tabla registro. A continuación se muestra el correcto funcionamiento del subVI *control de personal*.



**Figura 4.28 Registro de alumnos maestro del colegio universitario**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Para realizar el proceso de registro se desliza la etiqueta RFID por el lector, si el alumno maestro esta registrado, en el panel frontal observamos sus datos personales, fotografía, fecha y hora actual, del lo contrario se mostrará un mensaje indicando que el usuario no existe o que no trabaja ese día.



**Figura 4.29 Registro correcto de un alumno maestro**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.30 Registro correcto de un alumno maestro**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Luego del registro de los alumnos maestros, mediante la tabla registro se verifica el correcto funcionamiento del subVI *control de personal*.

RFID	NOMBRE	APELLIDO	FECHA	HORA	INGRESO	MIN_IN	SALIDA	MIN_SALIDA	FALTA
2E0005A91391	KARINA	CASTILLO	2011-09-06	06:58:06	1	-2	0	0	0
2E0005FF71A5	MAYRA	FERNANDEZ	2011-09-06	08:31:10	1	1	0	0	0
2E0005A91391	KARINA	CASTILLO	2011-09-06	08:31:32	0	0	1	-1	0
2E0005FF71A5	MAYRA	FERNANDEZ	2011-09-06	10:00:13	0	0	1	0	0

**Figura 4.31 Tabla registro de la base de datos en MySQL**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Al momento que un usuario intenta registrarse y dicho usuario no existe en la base de datos o que no trabaja ese día, el subVI de control de personal indica esta anomalía mediante un mensaje y prosigue con su funcionamiento normal. También cabe recalcar que la tabla registro no sufre ningún cambio.



**Figura 4.32** Funcionamiento del subVI control de personal cuando un usuario no existe

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.33** Funcionamiento del subVI control de personal cuando un usuario no trabaja ese día

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Cuando se termina la jornada laboral de trabajo en el colegio universitario, el subVI de control de personal, automáticamente asigna una falta o inasistencia a los alumnos maestros que no se asistan ese día.

RFID	NOMBRE	APELLIDO	FECHA	HORA	INGRESO	MIN_IN	SALIDA	MIN_SALIDA	FALTA
2E0005A91391	KARINA	CASTILLO	2011-09-06	06:58:06	1	-2	0	0	0
2E0005FF71A5	MAYRA	FERNANDEZ	2011-09-06	08:31:10	1	1	0	0	0
2E0005A91391	KARINA	CASTILLO	2011-09-06	08:31:32	0	0	1	-1	0
2E0005FF71A5	MAYRA	FERNANDEZ	2011-09-06	10:00:13	0	0	1	0	0
2E0005A73CB0	DANIELA	DUQUE	2011-09-06	06:13:22	0	0	0	0	1

**Figura 4.34** Tabla registro luego de cumplida una jornada laboral

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

#### 4.5.5 PRUEBA DE CONSULTA DE ATRASOS Y ADELANTOS

El objetivo de esta prueba es verificar el correcto funcionamiento del subVI de reportes, realizando tanto la consulta de atrasos, adelantos y faltas de los alumnos maestros. Para realizar estas pruebas se utilizara un día de jornada laboral en el colegio universitario "UTN", tal como se indica en la tabla 4.3.

Nombre	Materia que Imparte	Horario
		Viernes
Carla Guayasamin	Optativa	
Mayra Fernández	Orientación Vocacional	10:15-11:45
Daniela Duque	Tributaria	11:45-13:15
Karina Castillo	Computación	
Fredy Díaz	Contabilidad de costos	10:15-11:45

**Tabla 4.3** Tabla de alumnos maestros para pruebas del subVI reportes de usuarios

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Para realizar las pruebas de consultas de atraso y de adelanto de salida de un alumno maestro, se utiliza el registro de un usuario (Fredy Díaz), que trabaja el día viernes de 10:15-11:45, respetando el horario detallado en la tabla 4.3.



**Figura 4.35 Registro de entrada y de salida de un alumno maestro**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Como se puede observar en esta prueba el alumno maestro ingresa con 5 minutos de atraso y sale con 10 minutos de adelanto. En el subVI de control de personal al momento que se registra un usuario, automáticamente se asigna los minutos de atraso y adelanto a los campos MIN\_IN y MIN\_SALIDA de la tabla registro respectivamente.

RFID	NOMBRE	APELLIDO	FECHA	HORA	INGRESO	MIN_IN	SALIDA	MIN_SALIDA	FALTA
2E0005E29B52	FREDY	DIAZ	2011-09-09	10:20:03	1	5	0	0	0
2E0005E29B52	FREDY	DIAZ	2011-09-09	11:35:28	0	0	1	10	0

**Figura 4.36 Tabla registro indicando minutos de atraso o adelanto en el registro de un alumno maestro**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

En el subVI de reportes de usuarios, mediante un text ring escogemos el usuario de cual se desee generar el reporte y a través del botón atrasos escogemos el tipo de consulta que se desee generar. En la figura 4.37 se muestra el reporte de atrasos del usuario elegido, donde la información se muestra en el panel frontal de la interfaz y en la figura 4.38 se indica el archivo de Excel con toda la información del reporte del usuario.



**Figura 4.37** Reporte de atraso de un alumno maestro

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

RFID	NOMBRE	APELLIDO	FECHA	HORA	ENTRADA	MIN_ATRASOS	SALIDA	MIN_ADELANT
2E0005E29B52	FREDY	DIAZ	09/09/2011	10:20:03	1	5	0	0

**Figura 4.38** Reporte de atraso en un archivo de Excel de un alumno maestro

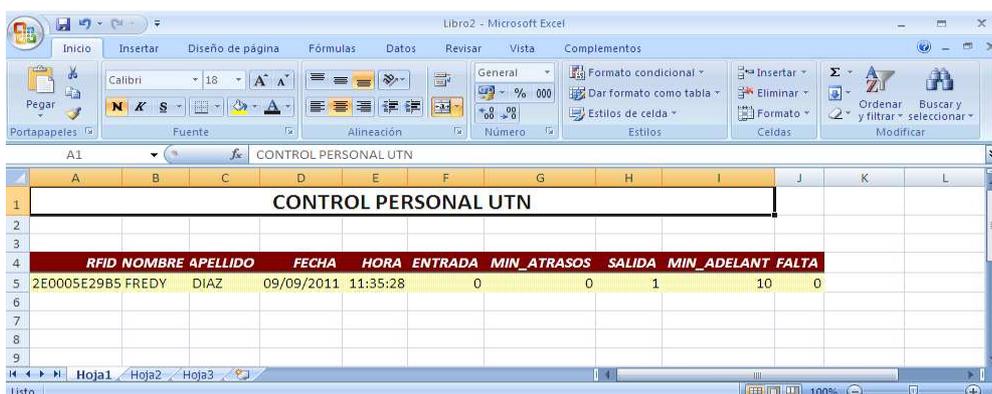
Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

Para la consulta de adelantos, solo se escoge el botón adelantos en la interfaz de reportes de usuarios y se presiona el botón consultar. En la figura 4.39 se muestra el reporte de adelantos del usuario elegido, donde la información se muestra en el panel frontal de la interfaz y en la figura 4.40 se indica el archivo de Excel con toda la información del reporte de adelantos de salida del usuario.



**Figura 4.39** Reporte de adelanto de salida de un alumno maestro

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.40** Reporte de adelanto de salida en un archivo de Excel de un alumno maestro

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

El subVI reporte de usuarios, también permite generar un reporte completo de un usuario tanto de atrasos, adelantos y faltas. Mediante elegir el botón de tipo booleano completo y activar el botón consultar se genera un reporte completo del usuario.



Figura 4.41 Reporte completo de un alumno maestro

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

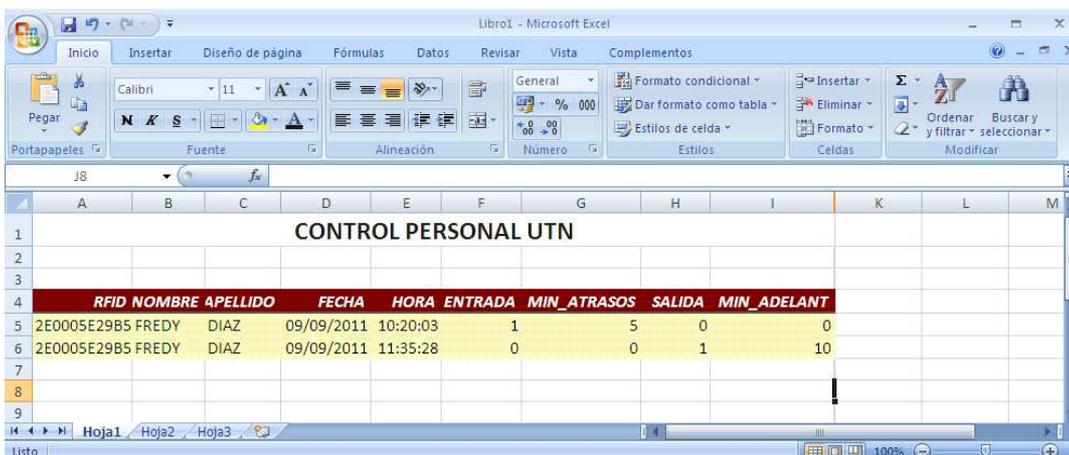


Figura 4.42 Reporte completo en un archivo de Excel de un alumno maestro

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

### 4.5.6 PRUEBA DE CONSULTA DE FALTAS

Como se menciona anteriormente en el capítulo 3 del diseño de software, cuando se termina una jornada laboral el subVI de control de personal asigna una falta a los alumnos maestros que no asisten ese día. Para la prueba de consulta de faltas o inasistencia de los alumnos maestros nos referimos a la tabla 4.3.

Mediante seleccionar el tipo de consulta a través del botón de tipo booleano faltas en el subVI de reportes de usuarios, se genera el reporte de inasistencia de cada alumno maestro seleccionado.

En la tabla *registro* se puede observar la asignación de falta a los alumnos maestros que no se han registrado ese día.

RFID	NOMBRE	APELLIDO	FECHA	HORA	INGRESO	MIN_IN	SALIDA	MIN_SALIDA	FALTA
2E0005E29B52	FREDY	DIAZ	2011-09-09	10:20:03	1	5	0	0	0
2E0005E29B52	FREDY	DIAZ	2011-09-09	11:35:28	0	0	1	10	0
2E0005E29B52	FREDY	DIAZ	2011-09-09	11:48:11	0	0	1	-3	0
2E0005FF71A5	MAYRA	FERNANDEZ	2011-09-09	06:13:22	0	0	0	0	1
2E0005A73CB0	DANIELA	DUQUE	2011-09-09	06:13:22	0	0	0	0	1

**Figura 4.43** Tabla registro indicando falta o inasistencia de los alumnos maestros

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

**REPORTES DE USUARIOS**

USUARIOS: DUQUE (RFID: 2E0005A73CB0), DANIELA (RFID: 2E0005A73CB0)

FECHA: 09/09/2011

OPCIONES:  COMPLETO,  ADELANTOS,  FALTAS,  REPORTE OFFICE

CONSULTAR

INGRESOS:

RFID	NOMBRE	APELLIDO	FECHA	HORA	ENTRADA	MIN_ATRAS	SALIDA	MIN_ADEL	FALTA
2E0005A73CB0	DANIELA	DUQUE	09/09/2011	6:13:22	0	0	0	0	1

HORARIOS:

Día	Hora Ingreso	Hora Salida
MARTES	8:30:00	10:00:00
JUEVES	11:45:00	13:15:00
VIERNES	11:45:00	13:15:00
LUNES		

Salir

AUTOR: DARWIN MARCELO PILLO G.

**Figura 4.44** Reporte de inasistencia de un alumno maestro

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

RFID	NOMBRE	APELLIDO	FECHA	HORA ENTRADA	MIN_ATRASOS	SALIDA	MIN_ADELANT	FALTA
2E0005A73CB0	DANIELA	DUQUE	09/09/2011	6:13:22	0	0	0	1

**Figura 4.45** Reporte de inasistencia de un alumno maestro en un archivo de Excel

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

RFID	NOMBRE	APELLIDO	FECHA	HORA	ENTRADA	MIN_ATRAS	SALIDA	MIN_ADEL	FALTA
2E0005F71A5	MAYRA	FERNANDEZ	09/09/2011	6:13:22	0	0	0	0	1

**Figura 4.46** Reporte de inasistencia de un alumno maestro

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

RFID	NOMBRE	APELLIDO	FECHA	HORA ENTRADA	MIN_ATRASOS	SALIDA	MIN_ADELANT	FALTA
2E0005FF71A5	MAYRA	FERNANDEZ	09/09/2011	6:13:22	0	0	0	1

**Figura 4.47** Reporte de inasistencia de un alumno maestro en un archivo de Excel

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

#### 4.5.7 COMUNICACIÓN BIDIRECCIONAL EN SISTEMA DE CONTROL DE PERSONAL

El sistema de control de personal para el colegio universitario posee un algoritmo de programación que permite verificar si un usuario existe o no en la base de datos del HMI, esta verificación se realiza cuando un usuario intenta registrarse en el sistema de control de personal, mediante la presencia de una etiqueta RFID en el lector ID20.

El microcontrolador PIC18F452 mediante el lector RFID realiza la lectura de la etiqueta del usuario, luego mediante la red ethernet envía el código RFID al HMI del sistema de control de personal. El HMI realiza una búsqueda en su base de datos e inmediatamente envía una respuesta al microcontrolador indicando si el usuario existe o no en la base de datos, posteriormente el microcontrolador mediante la pantalla GLCD indica al usuario si su registro se ha realizado o no correctamente.

En las siguientes figuras se indica la respuesta del HMI y del microcontrolador cuando un usuario se registra o no correctamente en el sistema de control de personal.



**Figura 4.48 Mensaje del microcontrolador mediante pantalla GLCD indicando que el usuario no existe en la base de datos**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.49** Mensaje del HMI del sistema de control de personal indicando que el usuario no existe en la base de datos

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.50** Mensaje del microcontrolador mediante pantalla GLCD indicando que el usuario se ha registrado correctamente

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.51 HMI del sistema de control de personal indicando que el usuario se ha registrado correctamente**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

#### **4.5.8 PRUEBA DE RECUPERACIÓN DE CODIGOS RFID ALMACENADOS EN MEMORIA EEPROM DEL MICROCONTROLADOR**

El objetivo de esta prueba es verificar el correcto funcionamiento del subVI de recuperación de códigos RFID almacenados en la memoria EEPROM del microcontrolador, esta prueba se realiza cuando se pierde la conectividad entre el hardware del sistema de control de personal y el HMI realizado en labview.

Como una característica muy importante del sistema de control de personal, se tiene que el momento que entra al modo de almacenamiento de códigos RFID en memoria EEPROM, el microcontrolador almacena la hora y la fecha en que se perdió la conectividad con el HMI. Para posteriormente se enviada conjuntamente con los códigos RFID almacenados en la memoria del microcontrolador el momento que se proceda a su recuperación.



**Figura 4.52** Mensaje en Pantalla GLCD indicando que se encuentra en modo de almacenamiento de código RFID en memoria EEPROM del microcontrolador

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.53** Mensaje en pantalla GLCD indicando que se recupero códigos RFID almacenados en memoria EEPROM del microcontrolador

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.



**Figura 4.54** SubVI para la recuperación de códigos RFID almacenados en memoria EEPROM del microcontrolador

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

#### 4.6 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

A continuación se detallan los costos de los elementos utilizados en el proceso de implementación del control de personal para el colegio “UTN”, mediante la utilización de un controlador ethernet y la tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID).

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Total
Router DLINK DIR-600	1	35	35
Lector RFID ID-20	1	80	80
ENC28J60-H	1	67	67
Pantalla GLCD azul	1	40	40
PIC18F452	1	15.5	15.5
Lector RFID USB	1	37	37
Cristal de cuarzo de 10Mhz	1	1.2	1.2
Capacitores 22uf	2	0.4	0.8
Capacitor 100uf	1	0.5	0.5
Resistencias 330 ohm	6	0.08	0.48
resistencia 1K	2	0.08	0.16
resistencia 2.2k	2	0.08	0.16
Diodo led de alta luminosidad	10	0.45	4.5
Bornera de 2 terminales	1	0.4	0.4
Espadines macho	2	0.95	1.9
Espadines hembra	1	0.95	0.95
Potenciómetro 1K	1	0.8	0.8
zócalo de 40 pines	1	0.6	0.6
Regulador LD33V	1	1.2	1.2
Etiquetas RFID	10	2.5	25
Switch de 2 posiciones	1	0.35	0.35
Disipador de aluminio	1	0.9	0.9
circuito impreso	1	6.5	6.5
Fuente S-60-5	1	45	45
Caja de acrílico	1	35	35
Base de acrílico	1	65	65
Webcam	1	18	18
20m cable UTP categoría 6	1	12	12
canaleta	2	2.5	5
<b>Total</b>			<b>\$ 500.9</b>

**Tabla 4.4 Elementos utilizados en el proyecto**

**Fuente:** APM MICRO Quito - Ecuador

Además del costo de los materiales utilizados, se debe agregar el costo por concepto de la mano de obra y el diseño del software del sistema de control de personal

Descripción	Costo
Costo de materiales	500.9
Diseño de software	100
Costo total	\$ 600.9

**Tabla 4. 5 Costo total del sistema de control de personal con tecnología RFID y controlador ethernet**

Fuente: Darwin Marcelo Pillo G.

## 4.7 COMPARACIÓN CON SISTEMAS DE CONTROL DE PERSONAL EXISTENTES EN EL MERCADO

### 4.7.1 VP30: CONTROL DE ACCESO Y ASISTENCIA



**Figura 4.55 VP30: Control de acceso y asistencia**

Fuente: [http://www.desytec.com/huelladigital.html?page=shop.product\\_details&product\\_id=12&flypage=flypage.tpl&pop=0](http://www.desytec.com/huelladigital.html?page=shop.product_details&product_id=12&flypage=flypage.tpl&pop=0)

La unidad VP30 de control de acceso y asistencia por tarjeta de proximidad (RFID) es un sistema de control de acceso desarrollado para la mediana y pequeña empresa para satisfacer sus necesidades de seguridad.

Integra RFID, alarma antirrobo, funciones de control de acceso y asistencia, etc. Tiene un timbre musical, una interfaz para el usuario y una función de comunicación potente apropiada para la gestión de datos en diversos ambientes.

El producto puede usarse ampliamente en oficinas, edificios, almacenes, organizaciones secretas, salas de archivo, salas de servidores, áreas residenciales inteligentes, etc.

**Características:**

- Teclado retro iluminado blanco con 10 teclas numéricas y 7 teclas de función.
- Lector de tarjetas RFID tipo pasiva
- Rango de lectura: 15 cm
- Mini USB, RS485 para conexiones de red.
- Diseño único auto-activación infrarroja.
- Método de identificación: Tarjeta y Contraseña
- Capacidad de tarjetas: 10.000.
- Para montar en una pared, combina la función 2 en 1 para control de acceso y asistencia
- Fuente de alimentación 12VDC
- Costo total 476 USD

#### **4.7.2 LECTOR DE PROXIMIDAD RFID PARA CONTROL DE ACCESO (SCR100)**



**Figura 4.56 Lector de Proximidad RFID Para Control de Acceso (SCR100)**

**Fuente:** <http://www.zk-software.com/lp100hid.html>

El LP100RFID es un control de accesos para exterior que utiliza tecnología RFID tipo ID de 125 KHz Cuenta con una salida de relevador permitiendo de esa manera a apertura de chapas eléctricas, contrachapas o imanes.

**Características:**

- Lector de tarjetas RFID
- CPU: Microprocesador 64bit

- Modo de acceso: Solo tarjeta
- Rango de lectura: 5-10 cm
- Tiempo de respuesta: menos de 0.2 segundos
- Interface: RS232/485, TCP/IP
- Conexiones para: cerradura, sensor de puerta, botón se salida, alarma
- Requerimientos de energía: 12V DC , 400 mA
- Temperatura de operación: 0°C ≈45°C
- Humedad de operación: 10-90%
- Voltaje de Salida: 12V (impulso de relevador)
- Costo 587.78 USD

#### 4.7.3 COMPARACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE PERSONAL

En la siguiente tabla se realiza una comparación de los diferentes sistemas de control de personal.

Características	Sistemas de Control de Personal		
	VP30	SCR100	Proyecto Planteado
Rango de lectura	15 cm	10 cm	10 cm
Alimentación del sistema	12V DC	12V DC	110V AC
Indicador visual	Si posee	No posee	Si posee
Modo de acceso	RFID y teclado	RFID	RFID
Etiquetas RFID	Pasiva	Pasiva	Pasiva
Interface	Mini USB, RS485	RS232/485, TCP/IP	TCP/IP
Almacenamiento de Imágenes	No posee	No posee	Si posee
Disponibilidad	Limitada	Limitada	Alta
Software de Administración	No posee	No posee	Si posee
Costo	476	587.78	600.9

**Tabla 4.6 Comparación entre los sistemas de Control de Personal**

**Fuente:** Darwin Marcelo Pillo G.

Como se puede observar los sistemas de identificación analizados cumplen con los requerimientos necesarios para un control de personal de una empresa o institución. Pero el proyecto planteado de un sistema de control de personal con tecnología

RFID y un controlador ethernet supera en algunos aspectos a los demás sistemas, por ejemplo el método de acceso TCP/IP lo que permite tener un acceso remoto a la administración del control de personal, además el sistema posee la posibilidad de almacenamiento de imágenes de los usuarios, y un software de administración personalizado, convirtiéndose en una solución óptima para el control de personal en empresas o instituciones.