

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE INGENIERÍA

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL Y TARIFACIÓN PARA UN PARQUEADERO

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
ELECTRÓNICA Y CONTROL**

EDMUNDO XAVIER SALAS JIJÓN

DIRECTOR: ING. BOLÍVAR LEDESMA G.

QUITO, JUNIO DE 2003

DECLARACION

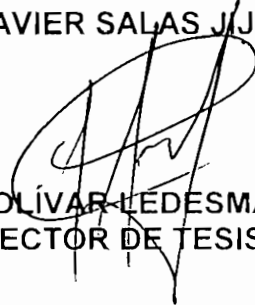
Yo Edmundo Xavier Salas Jijón, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



Edmundo Xavier Salas Jijón
CI:171304673-6

CERTIFICO QUE EL PRESENTE TRABAJO HA
SIDO REALIZADO EN SU TOTALIDAD POR EL
SR. XAVIER SALAS JIJÓN



ING. BOLÍVAR LEDESMA G.
DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

AL ING. BOLÍVAR LEDESMA POR SU AYUDA
EN LA REALIZACIÓN DE ESTA TESIS

DEDICATORIA

A MIS PADRES, QUIENES SON LAS
PERSONAS QUE ME AYUDARON A
CRISTALIZAR ESTA META

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL Y TARIFACIÓN PARA UN PARQUEADERO

ÍNDICE

	PÁGINA
RESUMEN	1
PRESENTACIÓN	3

CAPÍTULO 1

TEORÍA DE DETECCIÓN DE VEHÍCULOS

1.1	INTRODUCCIÓN	5
1.2	RECONOCIMIENTO DEL NÚMERO DE PLACA	5
1.2.1	PLACAS E IMÁGENES	7
1.2.2	QUE ES UNA IMAGEN	8
1.2.3	COMO TRABAJA EL SISTEMA	9
1.2.4	ELEMENTOS DEL UN SISTEMA TÍPICO LPR	9
1.2.5	COMO TRABAJA EL SISTEMA	11
1.3	SENSORES PIEZO ELÉCTRICOS	13
1.3.1	PRINCIPIOS DE OPERACIÓN	13
1.3.2	USOS Y APLICACIONES	14
1.3.3	VENTAJAS	15
1.3.4	DESVENTAJAS	15
1.4	SENSORES MAGNÉTICOS	15
1.4.1	PRINCIPIOS DE OPERACIÓN	15

1.4.2	USOS Y APLICACIONES	18
1.4.3	VENTAJAS	18
1.4.4	DESVENTAJAS	18
1.5	SENSORES INDUCTIVOS (LOOP)	19
1.5.1	TEORÍA BÁSICA DEL LOOP	19
1.5.2	CABLE DEL LOOP	20
1.5.3	DIMENSIONES DE LOS LOOPS	21
1.5.4	INSTALACIÓN DEL LOOP	22
1.5.5	USOS Y APLICACIONES	24
1.5.7	DESVENTAJAS	24

CAPÍTULO 2

DISEÑO DEL HARDWARE

2.1	INTRODUCCIÓN	25
2.2	REQUERIMIENTOS	25
2.2.1	SISTEMA PROPUESTO	26
2.2.2	DESCRIPCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS	27
2.3	CONEXIONES DE LOS DIFERENTES DISPOSITIVOS	29
2.3.1	DISPENSADOR DE TICKETS	30
2.3.1.1	IMPRESORA SERIAL	31
2.3.1.1.1	PARÁMETROS DE COMUNICACIÓN DE LA IMPRESORA	33
2.3.2	SISTEMAS DE DETECCIÓN DE VEHÍCULOS	34
2.3.3	BARRERAS DE CONTROL VEHICULAR	36
2.3.4	POLE DISPLAY	39
2.3.4.1	PARÁMETROS DE COMUNICACIÓN DEL POLE DISPLAY	41
2.3.5	COMPUTADOR	42
2.3.6	CONVERTIDOR USB-RS-232	46

2.3.7	LECTORAS MAGNÉTICAS	46
2.3.8	PLC (CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE)	47

CAPÍTULO 3

SOFTWARE DEL SISTEMA

3.1	INTRODUCCIÓN	53
3.2	REQUERIMIENTOS	53
3.3	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DEL PLC	56
3.3.1	FUNCIONES BÁSICAS DEL PROGRAMA	56
3.3.2	DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROGRAMA DEL PLC	57
3.4	PROGRAMA PARA EL COMPUTADOR PERSONAL	60
3.4.1	PANEL DE INGRESO DE PASSWORD	60
3.4.2	PANEL DEL PROGRAMA DEL COMPUTADOR PERSONAL	61
3.4.3	CONTROLES PARA ESCOGER CATEGORÍA	62
3.4.4	CONTROLES PARA ESCOGER FORMA DE PAGO	63
3.4.5	PANEL DE CONTROL DE CIERRE Y ARQUEO	63
3.4.6	INICADOR DE INSTRUCCIONES PARA EL CAJERO DEL PARQUEADERO	65
3.4.7	INDICADORES DE ESTADO DEL SISTEMA	65
3.4.8	INDICADOR DATOS GENERALES	66
3.4.9	INDICADORES DE LA TRANSACCIÓN	66
3.4.10	CONTROLES CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA	67
3.4.10.1	SETUP	68
3.4.10.2	PLANILLA	69
3.4.10.3	TARIFAS	70
3.4.11	DRIVER'S PARA EL POLE DISPLAY	71
3.4.11.1	CLEAR	72
3.4.11.2	ESCRIBIR EN LA LÍNEA 1	72

3.4.11.3	ESCRIBIR EN LA LÍNEA 2	72
3.4.11.4	ESCRIBIR EN LA LÍNEA 1,2	73
3.4.11.5	SET HORA	73
3.4.11.6	DISPLAY HORA	74
3.4.12	DRIVER'S DE LA IMPRESORA DE LA TICKETERA	76
3.4.12.1	DRIVER DE LA IMPRESORA MEDIANTE ACTIVE X	77
3.4.12.2	DRIVER DE LA IMPRESORA MEDIANTE COMUNICACIÓN SERIAL RS-232	81
3.5	DIAGRAMA PRINCIPAL	82
3.6	DIAGRAMA DE JERARQUÍAS	87

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1	CONCLUSIONES	88
4.2	RECOMENDACIONES	90
ANEXOS		92

RESUMEN

La creciente necesidad de ser competitivos que impone el mercado globalizado en el cual vivimos, implica modernizar y automatizar con tecnología de punta los equipos e instalaciones para lograr un mayor rendimiento y productividad.

Las instalaciones de un parqueadero están en continua modernización y para nosotros, como ingenieros electrónicos, es necesario estar prestos a incorporar estos estudios en nuestros trabajos, de ahí la necesidad y el objetivo del presente trabajo, que es investigar la tecnología que emplean los equipos que actualmente operan en nuestro medio y realizar una instalación práctica que incorpore los elementos acorde a las necesidades del usuario y posibilidades del mercado ecuatoriano.

Para el estudio de la tecnología que usan estos sistemas se han visitado instalaciones que están operando al momento, con el propósito de ver cual es el mejor método que se ha adaptado a nuestro medio.

Para la instalación práctica, se ha conformado un sistema que incorpora tecnología que se puede encontrar en el mercado ecuatoriano, incorporando y acoplando elementos, desarrollando un software adecuado y siempre pensando en abaratar los costos de los sistemas empaquetados del exterior, sin desmerecer la calidad y al contrario en función de las necesidades del sitio a instalarse.

Al final se entrega como resultado la configuración, puesta en funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones de un sistema de control y tarificación para un parqueadero público, diseñado e implementado en su mayor parte utilizando elementos ya en funcionamiento y que está en operación sin problemas hasta el

momento, con lo que podemos concluir que la configuración del presente trabajo se adapta a nuestro medio sin ningún inconveniente.

PRESENTACIÓN

Este Proyecto de Titulación trata acerca del diseño e implementación de un sistema de control y tarifación para un parqueadero, para lo cual se utilizará dispositivos de detección de presencia de vehículos, barreras automáticas y un computador (para realizar la interface hombre – máquina HMI). Se ha conformado el sistema de tal forma que sea interactivo con el usuario, es decir, el equipo le indica en forma escrita los pasos que debe seguir el usuario para el correcto funcionamiento.

El Capítulo 1. trata sobre la teoría de detección vehicular. En primer lugar se plantea un resumen de los diferentes métodos. Por último se describe de una forma amplia el método que se utilizó en el presente trabajo.

El Capítulo 2. trata sobre el hardware que conforma el control vehicular. En primer lugar se plantean los requerimientos y características que deberán cumplir el sistema y en base a esto se plantea un diagrama de bloques que expresa las relaciones que deberían existir entre los distintos elementos que conformarán el control del parqueadero. Luego de haber definido este diagrama de bloques se explica el esquema de funcionamiento que seguirá el sistema y se describe cada uno de los elementos que lo conforman, abarcando sus modos de operación, principio de funcionamiento y formas de conexión.

El Capítulo 3. trata acerca del diseño del software que permite operar el sistema, se lo ha dividido en dos partes, la primera contempla la programación del software para el PLC, mientras que la segunda trata acerca de la programación del computador con el programa Labview. En cada una de las partes se empieza analizando las funciones que debería cumplir el programa. A continuación se

explica cada uno de los pasos que se siguen para cumplir con estas funciones. Para explicar el programa en Ladder se utilizan bloques que explican el funcionamiento del mismo. El programa en Labview no se puede expresar en un flujograma debido a que casi todas las instrucciones se ejecutan en paralelo.

En el Capítulo 4, se plantean las conclusiones acerca del trabajo realizado y por último se dan recomendaciones para el uso y mejoramiento de un sistema de control de parqueadero.

En los anexos se incluyen los manuales de los equipos utilizados como la impresora serial y el pole display.

CAPITULO 1 . TEORÍA DE DETECCIÓN DE VEHÍCULOS.

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo describe diferentes técnicas de detección de vehículos, las mismas que se pueden utilizar para el control vehicular en un parqueadero, siendo estas técnicas reconocimiento de la placa, sensores: piezo eléctricos, magnéticos. El último método que se describe es loop inductivo.

1.2 RECONOCIMIENTO DEL NÚMERO DE PLACA

El LPR (reconocimiento del número de placa) es una tecnología de procesamiento de una imagen usada para identificar vehículos por el número de placa. Esta tecnología es usada en varias aplicaciones de seguridad y tráfico, así como el control de accesos que se muestra en la figura 1.1:



FIGURA 1.1 DIAGRAMA DEL INGRESO A UN PARQUEADERO

En el ejemplo anterior: mientras el vehículo se aproxima a la barrera, la unidad LPR automáticamente lee el número de placa y lo registra, compara con alguna lista predefinida si es el caso y abre la barrera.

Esta tecnología está tomando popularidad en las instalaciones de seguridad y tráfico. Esta tecnología asume que todos los vehículos tienen una placa de identificación.

El sistema usa iluminación y una cámara para tomar las imágenes de la parte frontal o posterior de los vehículos, luego un software de procesamiento de imágenes analiza y extrae la información de la placa. Este dato es usado para el registro del sistema y puede abrir la barrera si el carro que está saliendo está autorizado o para realizar el cálculo automático dependiendo de la hora de entrada y salida.

Las ventajas significativas del sistema LPR son: que el sistema puede guardar una imagen del vehículo y se puede instalar una cámara dedicada para guardar la imagen del conductor del vehículo. Adicionalmente esta tecnología no necesita de ninguna instalación de equipos adicionales en los vehículos (en otras tecnologías se requiere instalar un transmisor en cada carro o alguna tarjeta que tiene que llevar el conductor).

El LPR es también conocido como:

- Identificación Automática de vehículos (AVI)
- Reconocimiento de Placas de Carros (CPR)
- Reconocimiento Automático de Número de la Placa (ANPR)
- Lectura de Placa de Carros (CPR)
- Reconocimiento Óptico de Caracteres para Vehículos (OCR)

1.2.1 PLACAS E IMÁGENES

La unidad LPR se basa en la imagen de la placa de la parte frontal o posterior del vehículo.

La siguiente figura muestra una instalación típica de un sistema de control de accesos en una barrera de ingreso a un parqueadero.

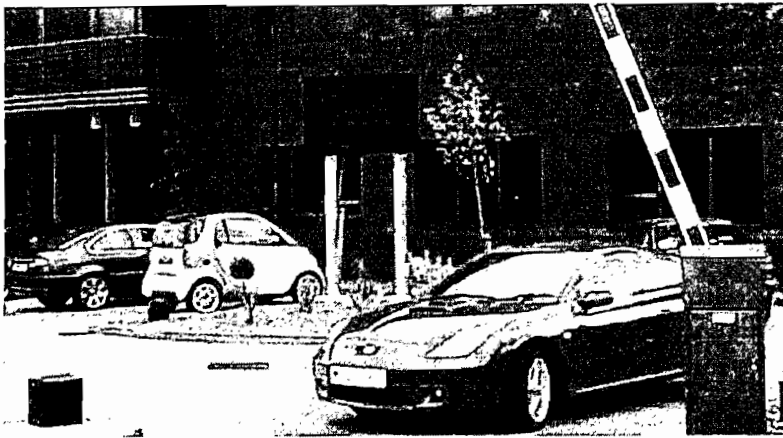


FIGURA 1.2 INSTALACIÓN TÍPICA DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS DE UNA BARRERA DE INGRESO A UN PARQUEADERO

El carro con número de placa: W856RKX, está saliendo del parqueadero y pasando por el sistema LPR que lo identifica como un vehículo autorizado a salir del parqueadero, automáticamente el sistema procede a levantar la barrera, en la parte posterior de la imagen un pole display indica el número de placa del carro y la hora que ingresó al parqueadero.

Una imagen típica capturada por el sistema de iluminación y la unidad de la cámara es mostrada en la siguiente imagen (esta imagen es la misma que del vehículo de la fotografía anterior). La información de la imagen es leída por la unidad LPR y es automáticamente analizada.

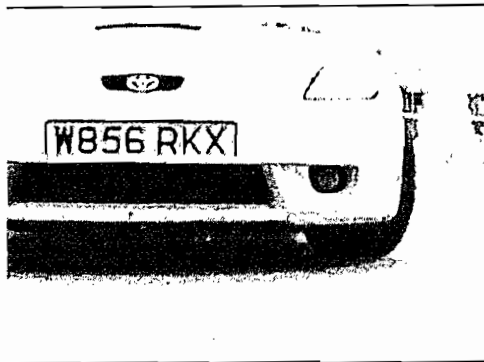


FIGURA 1.3 FOTOGRAFÍA DE LA PLACA DE UN VEHÍCULO

Algunas placas tienen información adicional escrita o adjunta, como por ejemplo la ciudad que proviene el vehículo, con lo cual se puede llevar otro registro.

1.2.2 QUÉ ES UNA IMAGEN?

La imagen anterior es de la parte frontal de un carro, mostrada en un formato típico, está compuesta de 256 tonos de grises, el valor 0 es para el color negro y 255 para el color blanco. Un formato típico es de 768 X 288 píxeles (Picture Elements), esto es alrededor de 0.2 millones de elementos. Esta información es suficiente para que el software de reconocimiento de una imagen automáticamente localice y lea la placa.

1.2.3 CÓMO TRABAJA EL SISTEMA?

Los sistemas LPR tempranamente padecieron de un bajo porcentaje de reconocimiento por efectos externos (sol, luz delantera, malas placas, tamaño y tipo de letra de las placas) y el limitado nivel del reconocimiento de software y hardware de adquisición de imágenes.

Sin embargo, recientes mejoramientos en el software y hardware han hecho que los sistemas LPR tengan mucha más confianza. En la actualidad se puede encontrar estos sistemas en numerosas instalaciones y el número de sistemas están creciendo exponencialmente. En muchos casos las unidades LPR son añadidas como respaldo a las unidades existentes en los parqueaderos, como son los lectores de banda magnética, tarjetas de proximidad y dispensadores de tickets, de esta forma se agrega más funcionalidad al sistema.

1.2.4 ELEMENTOS DEL UN SISTEMA TÍPICO LPR

Normalmente los sistemas LPR están conformados de los siguientes dispositivos:

- Una cámara (s) – la cual toma la imagen del carro (el lado frontal o posterior.)
- Iluminación – un controlador de luz que puede iluminar la placa, y permite la operación en el día y la noche.
- Tarjeta de adquisición de video - es la interfase entre el computador y la cámara, permitiendo al software leer la información de la imagen.
- Computadora – normalmente un PC tiene un sistema operativo como Windows o Linux. Esto permite correr la aplicación que controla el sistema, lectura de la imagen, análisis y identificación de la placa, y la interfase con otras aplicaciones.

- Software – la aplicación y el paquete de software que reconoce la placa. Usualmente este paquete está como una librería DLL (Dynamic Link Library).
- Hardware – varias entradas / salidas son usadas para la comunicación con el mundo externo (como son las tarjetas de red).
- Base de datos – los eventos son guardados en una base de datos local y también pueden ser transmitidos por la red.

La siguiente ilustración muestra una configuración típica de un sistema LPR (por ejemplo, para 2 rutas de entrada y dos rutas de salida). [referencia 1]

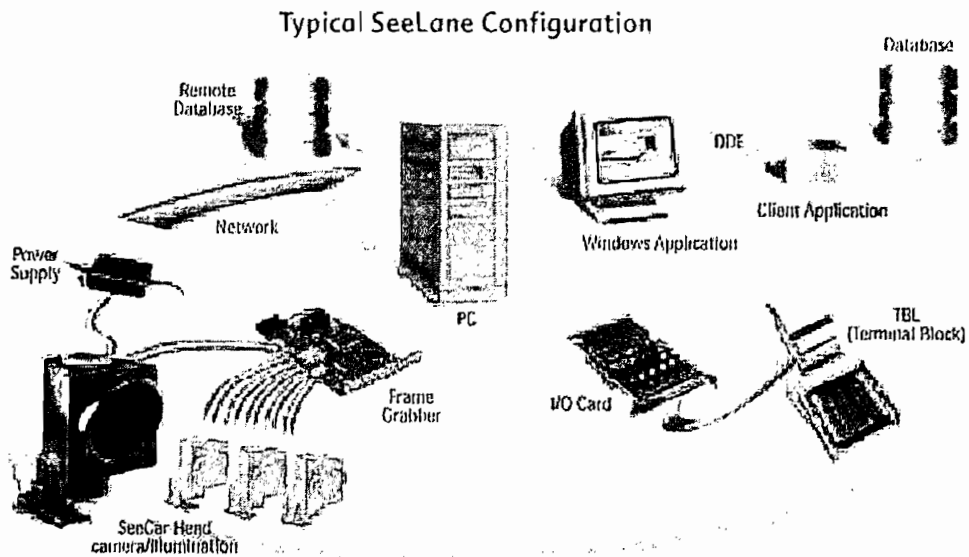


FIGURA 1.4 CONFIGURACIÓN TÍPICA DE UN SISTEMA LPR

1.2.5 CÓMO TRABAJA EL SISTEMA?

Los ejemplos que se indican a continuación muestran como el sistema de control de accesos trabaja típicamente:

1. El vehículo se aproxima y empieza el ciclo paso por paso, siendo el primero cuando el detector de loop lo detecta. Esta señal que sensa el sistema del vehículo es enviada a la unidad del LPR. (ver figura 1.5)



FIGURA 1.5 INGRESO DEL VEHÍCULO AL PARQUEADERO

2. La unidad del LPR activa la iluminación y toma la fotografía de la parte frontal o posterior del carro con la cámara del LPR, como se muestra en la siguiente imagen. La imagen del vehículo incluye la placa y la información de los píxel son leídos por la unidad de procesamiento de la imagen

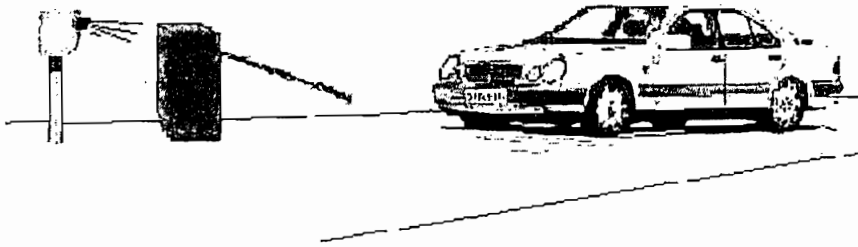


FIGURA 1.6 EL SISTEMA TOMA LA FOTOGRAFÍA AL VEHÍCULO

3. La unidad LPR revisa si el vehículo aparece en una lista predefinida de carros autorizados, y si lo encuentra, ésta manda una señal para abrir la barrera con la activación de un relé, la unidad puede encender un semáforo con una luz verde. La unidad también puede desplegar un mensaje de bienvenida con datos personalizados.

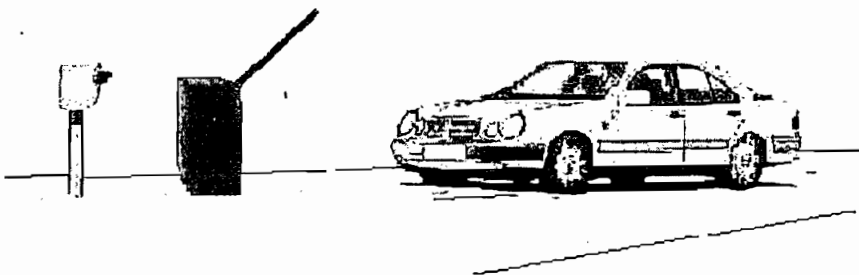


FIGURA 1.7 EL SISTEMA LEVANTA LA BARRERA DE INGRESO

4. El vehículo autorizado ingresa al área del parqueadero. Después de pasar la barrera el sistema lo sensa y ordena bajar la barrera. Ahora el sistema

Espera por el próximo vehículo que se aproxime al área de la barrera de ingreso. (ver figura 1.8)



FIGURA 1.8 INGRESO DEL VEHÍCULO AL PARQUEADERO

1.3 SENSORES PIEZO ELÉCTRICOS

Un piezo-eléctrico es un material capaz de convertir energía cinética a energía eléctrica. Algunos materiales polímeros exhiben estas propiedades en un alto grado y son estos tipos de materiales ideales para la construcción de sensores piezo-eléctricos.

1.3.1 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Los materiales piezo eléctricos generan un voltaje cuando están sujetos a un impacto mecánico o a vibración. El voltaje medido es proporcional a la fuerza o peso del vehículo. La magnitud del efecto piezo-eléctrico depende de la dirección de la fuerza en relación a los ejes del cristal. Puesto que el efecto piezo eléctrico es dinámico, la carga se genera cuando las fuerzas están cambiando, la carga inicial se deteriora si la fuerza permanece constante.

El cable Vibracoax es un sensor piezo eléctrico, fabricado por Thermocoax. Él utiliza un polvo mineral que forma el dieléctrico entre el alambre de cobre del coaxial y el tubo de cobre sólido. Durante la fabricación, se aumenta la temperatura del cable a 400° y un voltaje se aplica entre los conductores internos y externos para polarizar el polvo, orientando las cargas eléctricas en las moléculas del polvo.

El cable Vibracoax se puede instalar en una base de aluminio como se muestra en la figura 1.9. [referencia 2]

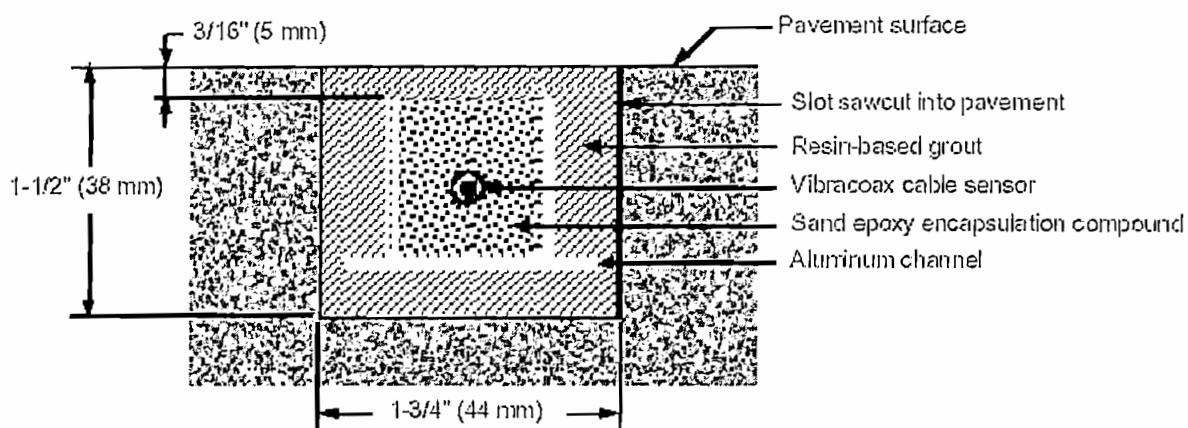


FIGURA 1.9 INSTALACIÓN DE UN SENSOR PIEZO ELÉCTRICO VIBRACOAX EN UNA CARRETERA

1.3.2 USOS Y APLICACIONES

Se utilizan sensores piezo eléctricos para clasificar vehículos contando los ejes y para medir el peso del vehículo y su velocidad (éste último cuando se despliegan sensores múltiples). Ellos frecuentemente son usados como parte de sistemas de pesar en movimiento. Los sensores piezo eléctricos Clase I son usados para detectar ejes y pesar, los sensores Clase II solamente detectan ejes.

El Vibracoax se recomienda para pesar en movimiento, clasificación de vehículos por conteo de ejes, medida de carga, medida de velocidad y aplicaciones de conteo.

1.3.3 VENTAJAS

Los sensores piezo eléctricos ofrecen como única ventaja el recoger información del neumático en el momento que el mismo pasa sobre el sensor. Estos sensores en el momento que detectan el paso del neumático generan una señal análoga que varía de acuerdo a la presión ejercida al sensor. Estos sensores son más caros que los sensores inductivos, pero estos proporcionan significativamente más información, como es la medida del peso en movimiento del vehículo y la clasificación de los mismos.

1.3.4 DESVENTAJAS

Los inconvenientes del uso de estos sensores son: el tráfico en el momento de la instalación y reparación. Estos sensores son sensibles a la temperatura del pavimento y a la velocidad de los vehículos.

1.4 SENSORES MAGNÉTICOS

1.4.1 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Los sensores magnéticos son sensores pasivos que indican la presencia de un objeto metálico detectando la perturbación en el campo creado por el objeto, en la figura 1.10 muestra la anomalía magnética creada por los dipolos magnéticos,

es decir, los campos de energía cuando un objeto de acero ingresa a la zona del Magnetometer.

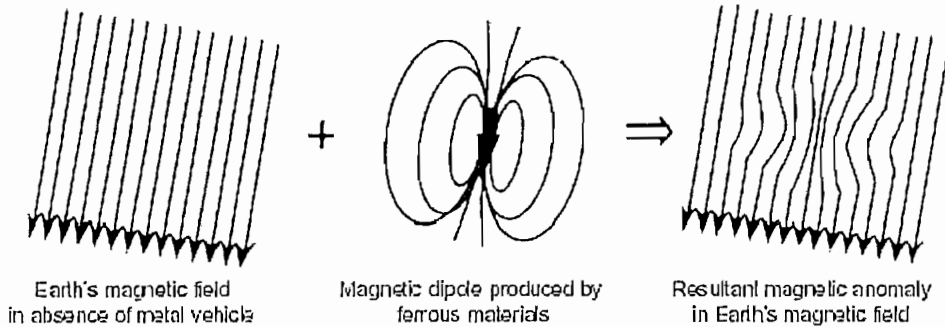


FIGURA 1.10 CAMPOS DE ENERGÍA DEL SENSOR MAGNÉTICO Y CUANDO UN OBJETO DE ACERO PRODUCE UNA PERTURBACIÓN EN EL CAMPO.

En la figura 1.11 se muestra la suma de los vectores de los campos del sensor magnético y del elemento que produce la perturbación.

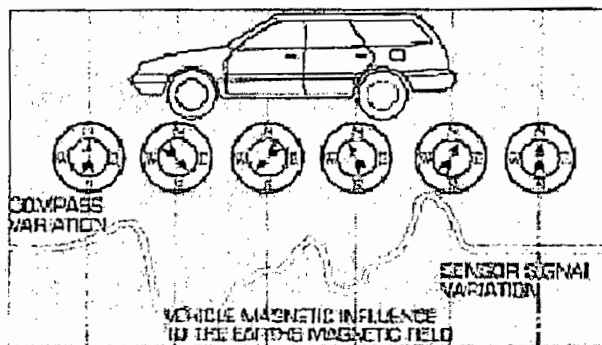


FIGURA 1.11 MUESTRA LA SUMA DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

En la figura 1.12a se indica la distorsión inducida al campo del sensor cuando un vehículo se está aproximando al sensor, en la figura 1.12b se indica la distorsión

del campo cuando el vehículo está junto al sensor y en la figura 1.12c se indica la distorsión del campo cuando el vehículo está sobre el sensor.

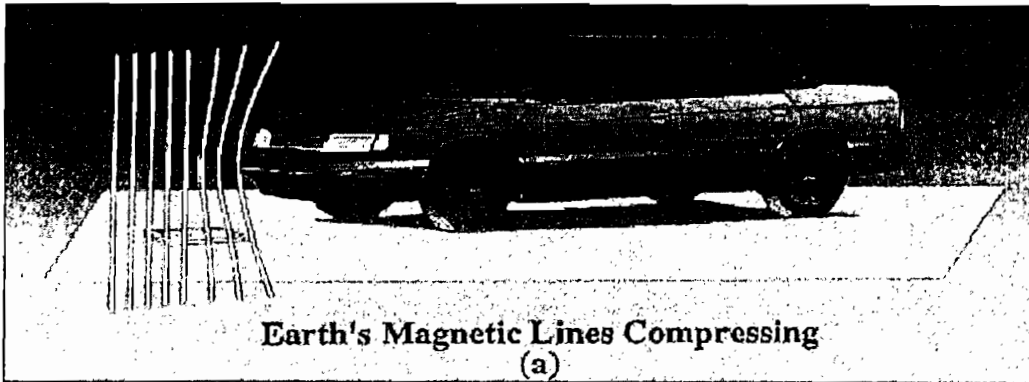


FIGURA 1.12a

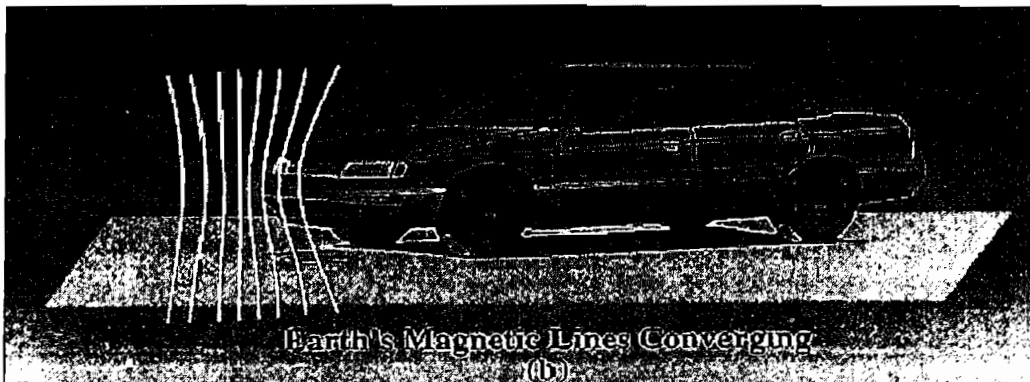


FIGURA 1.12b

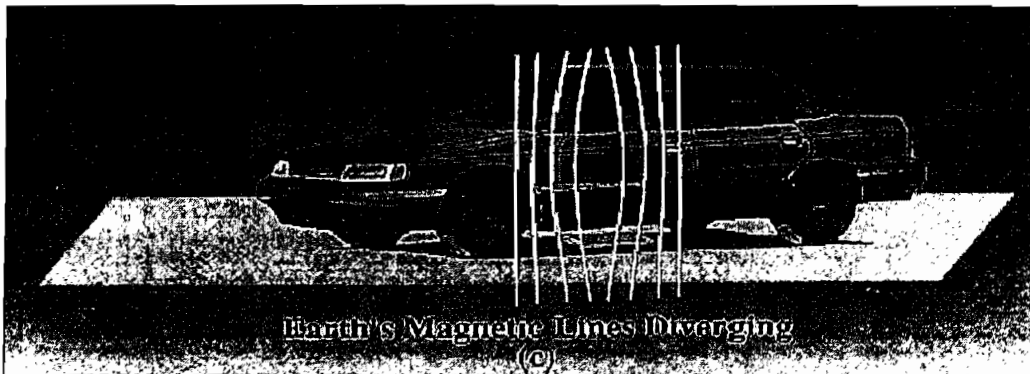


FIGURA 1.12c

1.4.2 USOS Y APLICACIONES

Se usan dos tipos de sensores de campo magnético para la detección de vehículos. El primer tipo el Magnometer de dos ejes el cual detecta los cambios en los componentes horizontales y verticales del campo magnético producidos por un vehículo de metal – férreo. Este sensor contiene un bobinado primario, dos secundarios y un carrete que rodea el centro del material magnético.

En respuesta a una anomalía del campo magnético, es decir la presencia de un vehículo, la electrónica del sensor mide el nivel de voltaje generado por la bobina del secundario y compara con un voltaje predefinido en el momento de la calibración del sensor, de ésta forma el sistema conoce cuando se trata de un vehículo.

1.4.3 VENTAJAS

Los sensores magnéticos son menos susceptibles que los sensores inductivos (loops), algunos Magnometer pueden transmitir de forma inalámbrica RF. Existen modelos que pueden ser instalados debajo de la carretera y de esta forma se evita realizar cortes en el pavimento.

1.4.4 DESVENTAJAS

Los sensores magnéticos detectan vehículos parados y para su instalación se requiere cerrar la calle.

1.5 SENSORES INDUCTIVOS (LOOP)

Los sistemas de detección de loop inductivos están conformados de dos elementos: el módulo electrónico detector y el loop inductivo. El circuito oscilador del módulo electrónico detector maneja corriente (10 – 200 KHz) a través del cable del loop creando un campo electromagnético. El detector del loop forma un circuito eléctrico en el cual el cable del loop es el elemento inductivo. Si una masa metálica pasa a través del campo, la corriente que circula por el loop será inducida al objeto conductor, como la impedancia del loop es proporcional al flujo magnético, esto resulta en un decremento de la inductancia del loop. El detector sensa el cambio en la impedancia y por lo tanto actúa su salida electrónica.

1.5.1 TEORÍA BÁSICA DEL LOOP

El loop inductivo está conformado por la bobina y la entrada principal como se muestra en la figura 1.13, estos dos son los elementos inductivos del sistema de detección.

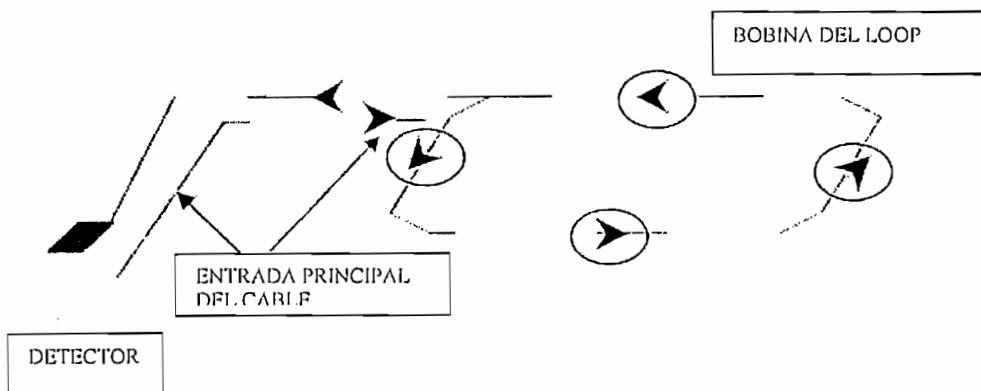


FIGURA 1.13 ESQUEMA DE UN LOOP INDUCTIVO

Los dos elementos poseen una combinación de resistencia y capacitancia. El cable del loop se envuelve para formar una bobina (usualmente de dos o cuatro vueltas) donde el campo magnético es más concentrado, de esta forma se aumenta la zona de detección. Todos los conductores o cables conducen corriente eléctrica produciendo un flujo magnético, el efecto de esto es una propiedad eléctrica llamada inductancia que es medida en Henrios (h).

1.5.2 CABLE DEL LOOP

Para la realización del loop se utiliza generalmente cable de calibre #12 o #14 AWG con baja resistencia en AC y DC. El calibre del cable es importante, sin embargo es más crítico la calidad del tipo de aislamiento. El aislamiento puede ser de caucho, termoplástico o polímero sintético. El más usual es el de polietileno y es el que más se recomienda para la fabricación del loop. El aislamiento debe resistir el desgaste y las rajaduras de las calles, el contacto con disolventes, gasolina, y también las altas temperaturas. El cable flexible se sugiere para este tipo de trabajo, por sus características mecánicas ya que es más manejable en curvas y en lugares estrechos.

DESIGNACIÓN	DESCRIPCIÓN
TFF	Conductor de cobre con hilos (flexible), y aislamiento con termoplástico.
THHN	Cable Building, aislamiento plástico que resiste 90°
THW	Cable Building, aislamiento plástico que resiste 75° en calor y en humedad.
THWN	De igual forma que el THW pero su

	aislamiento es de Nylon.
XHHN	Tiene un aislamiento de polietileno y resiste 90° en lugares secos y 75° en húmedos.

TABLA 1.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS TIPOS DE AISLAMIENTO

Nota: El cable building es definido como un cable comercial usado para luz y poder en instalaciones permanentes, usando 600 V o menos. Típicamente usado en lugares cerrados que no son expuestos al medio ambiente.

1.5.3 DIMENSIONES DE LOS LOOPS

- a. La detección de automóviles es usualmente hecho con loops rectangulares de 4' * 6' en la dirección del camino. El uso de loops más pequeños puede resultar en la pérdida de detección para autos altos. Los loops tienen que ser hechos lo suficientemente anchos para que atraviese un vehículo.

4 FOOT LOOP WIDTH											
Loop Size (ft)	Inductance (μh)				Loop Size (ft)	Inductance (μh)			Loop Size (ft)	Inductance (μh)	
	1 Turn	2 Turn	3 Turn	4 Turn		1 Turn	2 Turn	3 Turn		1 Turn	2 Turn
4 x 4	7	20	44	78	4 x 35	35	105	235	4 x 70	67	201
4 x 6	8	25	56	100	4 x 40	39	119	266	4 x 75	71	215
4 x 10	12	36	81	144	4 x 45	44	132		4 x 80	76	228
4 x 15	17	50	112	199	4 x 50	49	148		4 x 85	81	242
4 x 20	21	64	149	253	4 x 55	53	160		4 x 90	85	256
4 x 25	26	78	174		4 x 60	58	174		4 x 95	90	270
4 x 30	30	91	204		4 x 65	62	187		4 x 100	94	283

6 FOOT LOOP WIDTH											
Loop Size (ft)	Inductance (μh)				Loop Size (ft)	Inductance (μh)			Loop Size (ft)	Inductance (μh)	
	1 Turn	2 Turn	3 Turn	4 Turn		1 Turn	2 Turn	3 Turn		1 Turn	2 Turn
6 x 4	8	25	56	100	6 x 35	38	116	259	6 x 70	72	217
6 x 6	10	31	70	124	6 x 40	43	130		6 x 75	77	231
6 x 10	14	43	96	171	6 x 45	48	145		6 x 80	82	246
6 x 15	19	58	129	229	6 x 50	53	159		6 x 85	87	260
6 x 20	24	72	161	266	6 x 55	58	173		6 x 90	91	275
6 x 25	29	87	194		6 x 60	63	188		6 x 95	96	289
6 x 30	34	101	226		6 x 65	67	202		6 x 100	101	303

TABLA 1.2 DIMENSIONES TÍPICAS DE LOOPS INDUCTIVOS

Se puede considerar que un rango óptimo es el de 70 uH y 200 uH.

- b. Para la detección de vehículos largos como camionetas y semi – camiones, se tiene que usar loops de no menos que 6' en el ancho y largo. Con loops más pequeños, el espacio entre la tierra y los ejes pueden causar problemas. Cada grupo de ejes puede ser visto como una detección por separado en un loop pequeño.

NOTA: Típicamente la altura del campo de detección es de la mitad a 2/3 de la distancia del lado mas corto del loop. Por ejemplo un loop de 6' * 6' debe producir un alto de campo de detección alrededor de 3' a 3.5' dependiendo del cable del loop.

1.5.4 INSTALACIÓN DEL LOOP

Los loops son normalmente instalados en el interior de un corte en la superficie de la calle. Estos son típicamente de las dimensiones de 1/4 " a 5/16" de ancho por 1 1/2 " a 2" de profundidad, esta cavidad que se tiene en la calle tiene que estar limpia y seca antes de instalar el cable del loop.

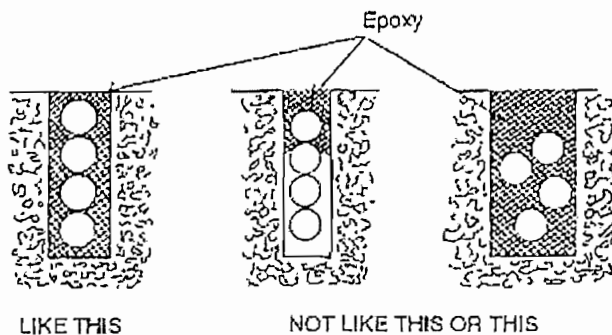


FIGURA 1.14 INSTALACIÓN CORRECTA DEL CABLE DEL LOOP

Hay que recordar que en la entrada principal del loop el cable tiene que estar trenzado al menos 5 trenzas por pie (33.24 cm), manteniendo los conductores tan juntos como sea posible, esto es con el objetivo de eliminar falsas detecciones, a continuación se indica el mecanismo que se tiene que usar para trenzar el cable de la entrada al loop.

Hay que recordar que en lo posible el cable no tiene que sufrir ninguna lastimadura, ya que esto puede ocasionar una señal falsa al detector electrónico. Esto se debe a que con una lastimadura el loop presentaría un cambio de impedancia (por lo que está el cable haciendo contacto con tierra), lo cual ocasiona que el detector electrónico accione sus salidas. [referencia 2]

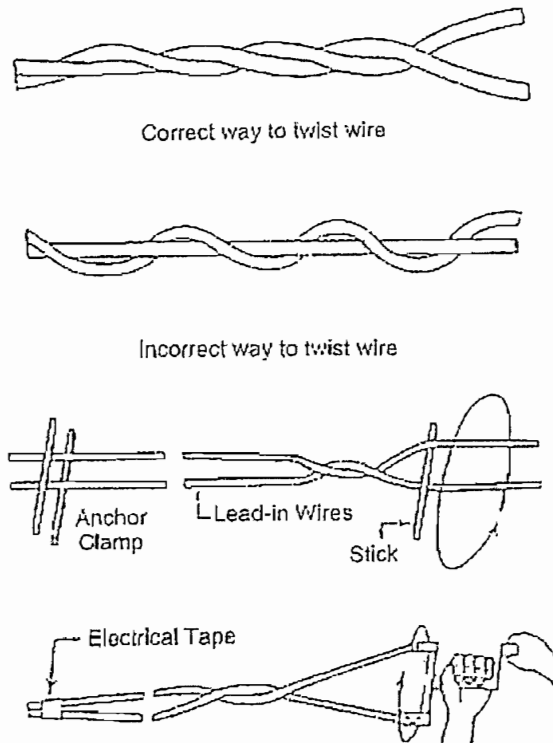


FIGURA 1.15 CORRECTO TRENZADO DEL CABLE DEL LOOP

CAPITULO 2 . DISEÑO DEL HARDWARE

2.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo primero se tratará los requerimientos que tiene que cumplir el sistema, esto se lo presentará como un problema al cual se le tiene que dar una solución. Luego se presentará un diagrama esquemático con los dispositivos que se pueden utilizar para cumplir con los requerimientos del sistema, además, se explicará de forma básica todos los elementos que pueden ayudar para cumplir con los requerimientos que tiene que tener un sistema de control de un parqueadero. Esto es con el propósito de que los lectores conozcan en forma explícita todos los elementos que se pueden utilizar en un control de parqueaderos.

Por último se analizará las conexiones de todos los dispositivos que conforman el sistema instalado, además se presentarán diagramas con las conexiones de los mismos.

2.2 REQUERIMIENTOS

A continuación se describen las características de funcionamiento que se quieren conseguir:

El sistema tiene que permitir el ingreso de vehículos independientemente que se encuentre o no un cajero en la caseta de cobro, para esto se utilizará los siguientes dispositivos: una ticketera que tenga incorporado un pulsante, el mismo que tiene que ser presionado por el cliente para que el sistema le entregue un ticket (solo se emitirá cuando exista la presencia de un vehículo junto a la ticketera), adicionalmente el pulsante tiene que ser luminoso, esta

iluminación solo tiene que funcionar en el horario nocturno y cuando el sistema detecte presencia de vehículos, esto es para alertar al cliente que tiene que presionarlo para obtener su ticket. Al momento que un usuario toma un ticket el sistema debe levantar la barrera, cuando el vehículo ingrese al parqueadero la barrera tiene que volver a su estado normal.

En el momento que salga un vehículo del parqueadero, el usuario tiene que entregar el ticket para que el cajero pueda realizar la transacción, la caseta de cobro tiene que tener un "pole display" para que el usuario pueda visualizar el tiempo exacto que estuvo en el parqueadero y la cantidad que tiene que cancelar, una vez que el cajero realice la transacción, se tiene que levantar la barrera de salida, cuando el vehículo abandone el parqueadero, la barrera tiene que regresar a su estado normal.

Adicionalmente se tiene que contabilizar cuantos vehículos han ingresado y salido del parqueadero, estos valores tienen que ser guardados en un dispositivo que funcione independientemente del computador.

Como el parqueadero cuenta en sus instalaciones con lectoras de tarjetas se tiene que incorporar esto al sistema, de tal forma que los usuarios que tengan tarjeta ingresen al parqueadero independientemente que el Software este ejecutándose.

2.2.1 SISTEMA PROPUESTO

Para cumplir con las características de control del parqueadero, se ha planteado la creación de un sistema que base su funcionamiento con los siguientes elementos:

- Un dispensador de tickets

- Dos barreras de control vehicular de alto tráfico.
- Tres sistemas de detección de vehículos.
- Un pole display.
- Un PLC, el mismo que enlaza todos elementos de contacto seco como son: los controladores de loop, el control de las barreras, el pulsante del dispensador de tickets.
- Un computador
- Una lectora de código de barras.

En el control de un parqueadero se tiene varios dispositivos, como los que fueron mencionados en los literales anteriores.

2.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS

A continuación se describe la función que cumple cada uno de los dispositivos:

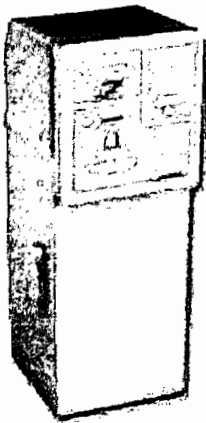


FIGURA 2.1

- El objetivo del dispensador es la emisión de tickets, para esto se tiene que contar con un pulsante, el mismo que tiene que ser presionado por el usuario, para que el sistema de la orden de la emisión del ticket, en el cual tiene que constar la fecha, hora de ingreso y el número del ticket en dos formatos en número y en código de barras, esto es con el objetivo de facilitar el proceso en el momento de cobro.

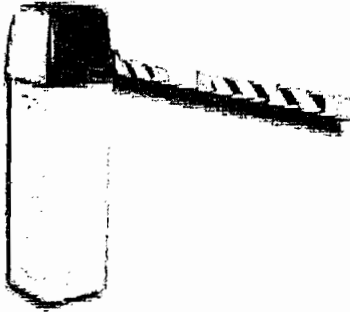


FIGURA 2.2

- Las barreras de alto tráfico tienen el objetivo del controlar a los vehículos que quieren ingresar y salir del parqueadero, por ejemplo si no se contara con la barrera de ingreso los vehículos entrarían sin tomar su ticket y un caso similar sería con los vehículos que están saliendo del parqueadero.

- Uno de los elementos fundamentales son los sistemas de detección de vehículos, ya que los mismos sensan cuando un vehículo se acerca al parqueadero, ingresa y sale del mismo. Si no se contara con estos elementos el parqueadero no podría funcionar en su mayor parte de forma autónoma. El primer sistema de detección de vehículos tiene que encontrarse junto al dispensador de tickets, ésto es con el objetivo de que el sistema solo emita tickets cuando exista la presencia de un vehículo. El segundo sistema de detección se necesita para conocer el momento que el vehículo ingresa al parqueadero, por esta razón tiene que estar



después de la barrera de ingreso, el último se requiere para saber en que instante el vehículo sale del parqueadero de igual forma tiene que estar después de la barrera de salida.

FIGURA 2.3

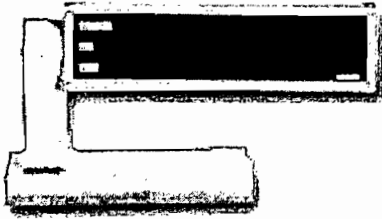


FIGURA 2.4

- El pole – display tiene que estar a la salida del parqueadero y tiene como función el desplegar el valor que tiene que pagar el usuario y el tiempo exacto de estadía en el parqueadero.

- El PLC es un controlador que funciona independientemente del computador, y tiene como función el controlar las barreras de ingreso y salida, además a este dispositivo están conectados los sistemas de detección vehicular con el propósito de contabilizar cuantos vehículos han ingresado y salido del parqueadero lo cual es necesario conocer.

Los elementos descritos en los literales anteriores, no son todos los que se pueden utilizar en el control de un parqueadero, pero si los más necesarios y los más usados, por ejemplo se pueden utilizar lectoras de tarjetas de proximidad, con el objetivo que el cajero en cada transacción utilice una tarjeta de identificación, esto es para que el sistema registre el nombre de la persona que realizó el cobro.

2.3 CONEXIONES DE LOS DIFERENTES DISPOSITIVOS

Para la conformación del hardware del sistema se ha visto las necesidades de la aplicación, el sistema debe funcionar lo más autónomo posible de tal forma que el cajero no influya en el funcionamiento de las barreras, el registro de la hora, el dispensador de tickets, el manejo del Pole Display y la impresora.

A continuación se describen las diferentes conexiones de los distintos dispositivos que se utilizó en la implementación del sistema en el Parqueadero Meditrópoli.

2.3.1 DISPENSADOR DE TICKETS

El dispensador de ticket está conformado por los siguientes elementos: una impresora serial, y un pulsante, en la figura 2.5 se puede visualizar el dispensador de tickets:



FIGURA 2.5 DISPENSADOR DE TICKET QUE SE INSTALÓ EN EL PARQUEADERO MEDITRÓPOLI

2.3.1.1 Impresora Serial

El objetivo de esta impresora que se encuentra al interior del dispensador de tickets (como se muestra en la figura 2.6), es emitir tickets con código de barras en formato CODE 39. La impresora que se utilizó es una EPSON modelo TM-T88III de impresión térmica.

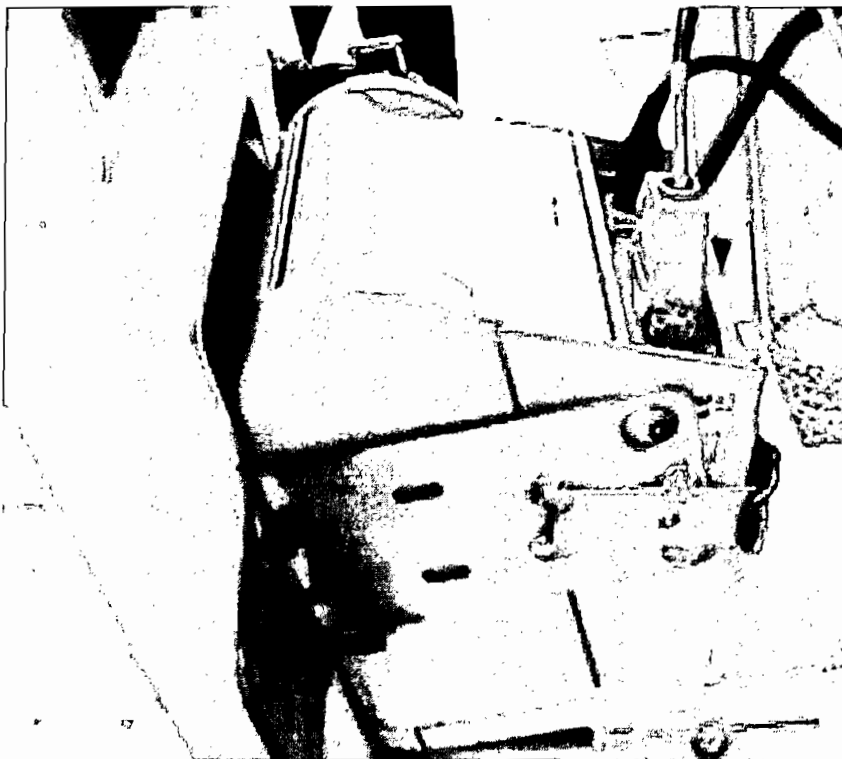


FIGURA 2.6 IMPRESORA SERIAL EPSON TM-T88III (INSTALADA EN EL DISPENSADOR DE TICKETS)

Se encuentra conectada al COM 3 del computador (como se indica en la figura 2.7), la comunicación que se establece es unidireccional (computador - impresora).

DIAGRAMA DE CONEXION DEL IMPRESORA SERIAL

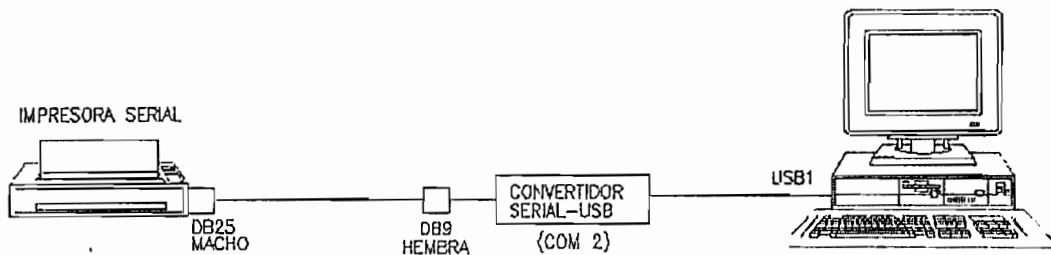


FIGURA 2.7 CONEXIÓN DE LA IMPRESORA AL COMPUTADOR

Hay que mencionar que las computadoras actuales únicamente vienen con dos puertos seriales, razón por la cual se utilizó un convertidor de USB – SERIAL.

La impresora está conectada al computador por medio de: un cable UTP categoría 5e, un conector DB-9 en el lado del PC y un conector DB-25 en el lado de la impresora.

Las conexiones entre estos dos conectores son los que recomienda el fabricante, para este modelo de impresora la configuración es la siguiente:

DB - 9	DB - 25
2	2
3	3
6	20
8	4

Esta impresora solo requiere una alimentación de 110 V AC para la fuente regulada de la misma.

2.3.1.1.1 *Parámetros de comunicación de la impresora*

Adicionalmente a la impresora se tiene que configurar todos los parámetros de comunicación, esto se lo logra con los DIP que viene incorporada en la misma

Para el presente trabajo se utilizaron los valores típicos del estándar RS-232 como son:

Bits per second: 9600 ▼

Data bits: 8 ▼

Parity: None ▼

Stop bits: 1 ▼

Flow control: None ▼

El pulsante que se instaló es luminoso (ver la figura 2.8), el mismo que esta conectado a una salida del PLC, de esta forma se puede lograr el encendido del mismo a un horario y en la presencia de vehículos.

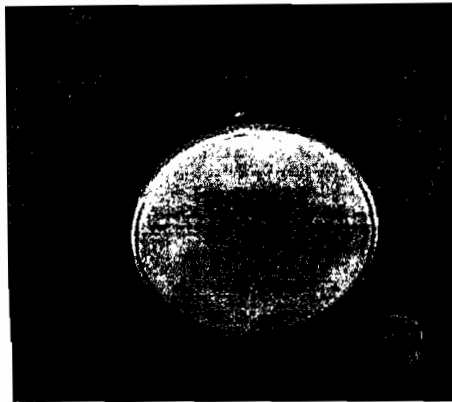


FIGURA 2.8 PULSANTE LUMINOSO INSTALADO EN EL DISPENSADOR DE TICKETS

2.3.2 SISTEMAS DE DETECCIÓN DE VEHÍCULOS.

Cada sistema de detección de vehículos está conformado de dos elementos, el módulo electrónico detector y un lazo inductivo.

Los módulos electrónicos que se utilizaron tienen la siguiente distribución de pines (Tabla 2.1):

PIN	FUNCIÓN
1	120 VAC
2	AC Neutral Common
3	Relay B N.O.

4	Relay A Common
5	Relay A N.O.
6	Loop
7	Loop
8	Relay B Common
9	Relay A N.C.

TABLA 2.1. DISTRIBUCIÓN DE PINES DEL MÓDULO ELECTRÓNICO DETECTOR

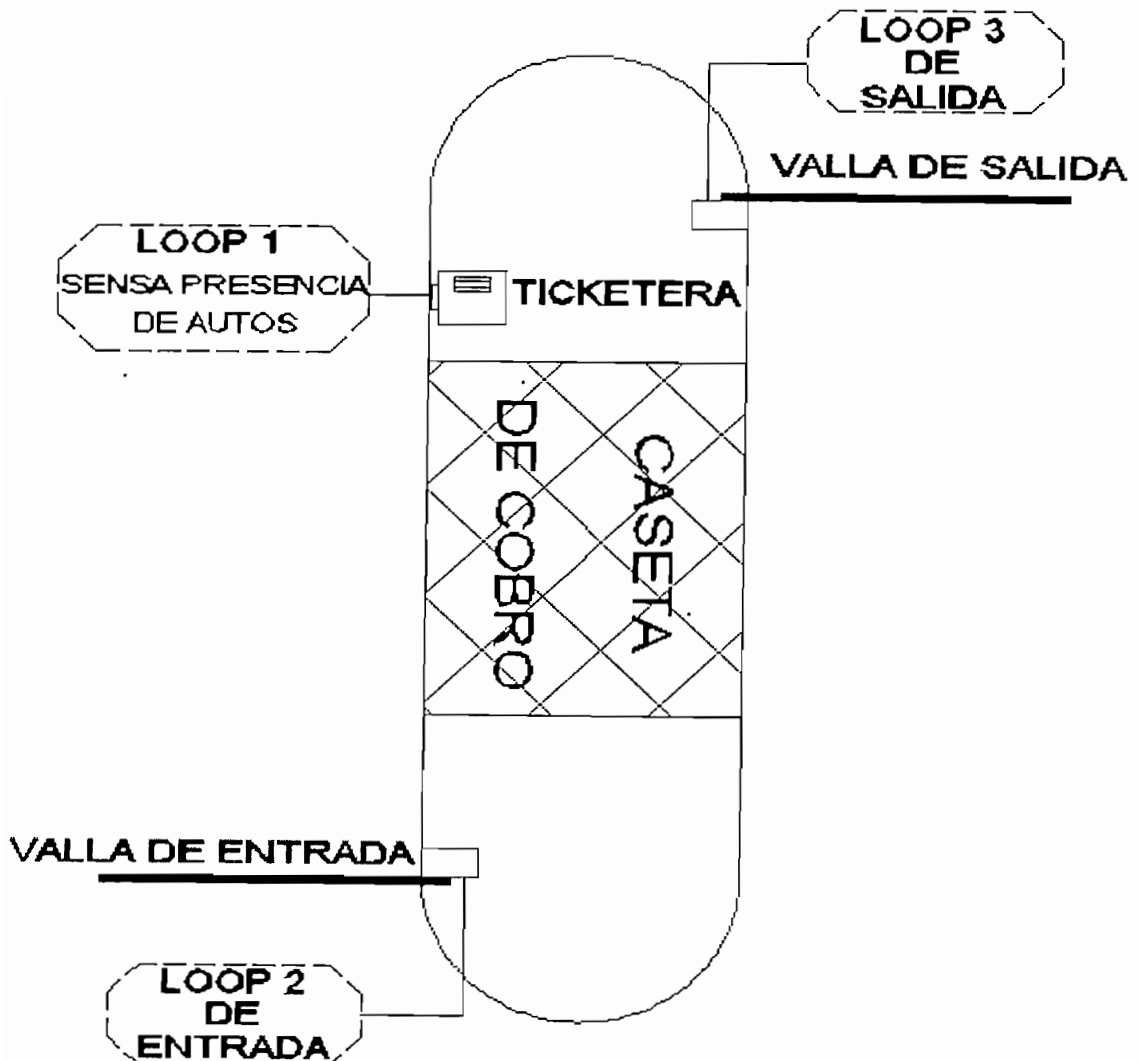


FIGURA 2.9 ESQUEMA DE UBICACIÓN DE LOS LOOPS DEL PARQUEADERO

En el presente trabajo se ha considerado la necesidad de tres sistemas de detección de vehículos como se puede observar en la figura 6, el primero detecta la presencia de un vehículo cuando está junto al dispensador de tickets, el segundo detecta cuando el vehículo ha ingresado al parqueadero y el tercero detecta cuando el vehículo ha salido del parqueadero.

En el presente trabajo se ha utilizado la salida de presencia de vehículos de los módulos electrónicos (pines 3,5), esta señal es del tipo de contacto seco, la misma que va conectada a una entrada del PLC (este dispositivo se tratará en el punto 2.3.3), esta conexión es con la finalidad de contabilizar cuantos vehículos han ingresado y salido, de esta forma el sistema conoce la cantidad de puestos libres que tiene el parqueadero.

Además con esta señal el sistema sabe el instante que tiene que bajar tanto la barrera de entrada como la de salida.

Los lazos inductivos fueron construidos como indica la norma (como se indicó en el capítulo 1), ya que depende de esto para que el módulo electrónico no de una falsa señal al PLC. La consecuencia de esto sería que la barrera se baje encima del vehículo que está ingresando o saliendo del parqueadero.

2.3.3 BARRERAS DE CONTROL VEHICULAR

En el presente trabajo se ha visto la necesidad de la instalación de dos barreras de alto tráfico, la primera que se utiliza para el ingreso y la segunda para la salida.

Las barreras de alto tráfico están compuestas de un motor trifásico, el mismo que tiene la capacidad de girar en ambos sentidos, en estas barreras se tiene que instalar fines de carrera, esto es para conocer el momento que el motor tiene que parar como se indica en la figura 2.10

DIAGRAMA DE FUERZA DE LAS BARRERAS

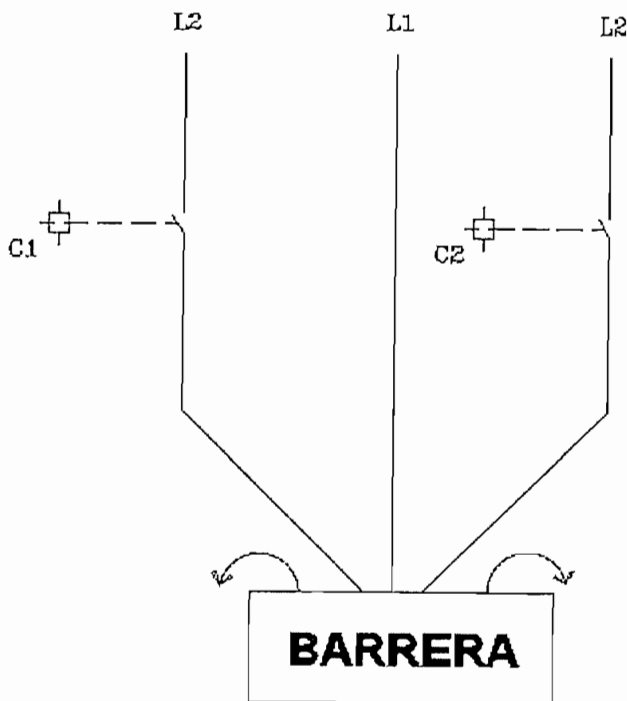


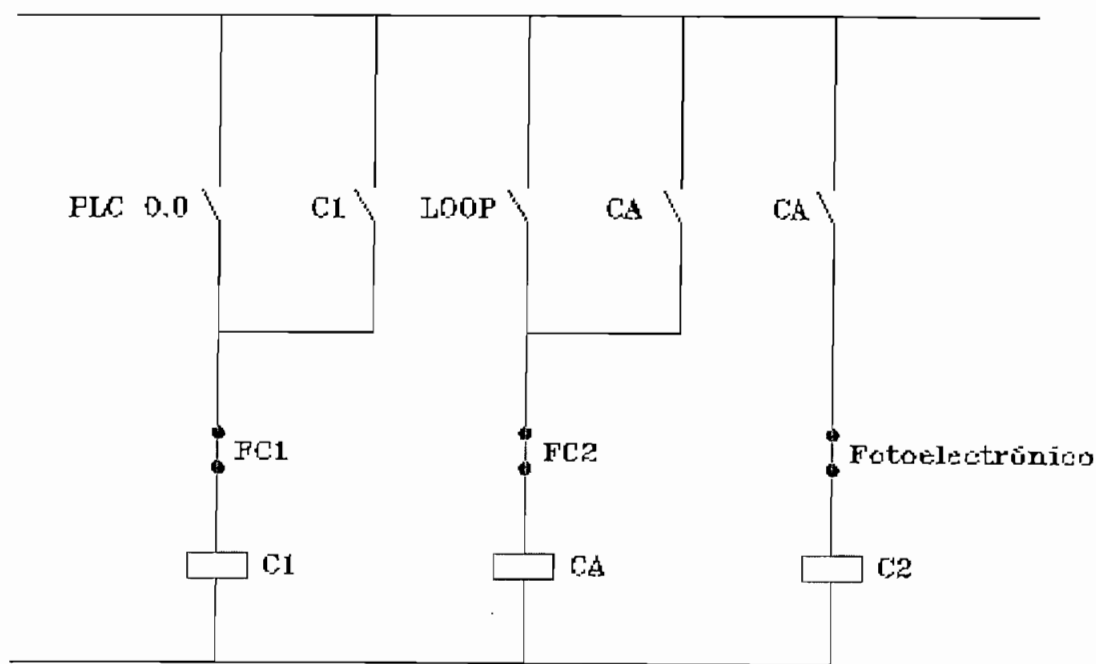
FIGURA 2.10 DIAGRAMA DE FUERZA DEL CONTROL DE UNA BARRERA

Como medida de seguridad se puede instalar sensores foto – electrónicos, esto es para evitar el posible caso que se baje la barrera en el momento que un automóvil esté pasando junto a las mismas.

El control de las barreras es comandado por las salidas del PLC (levantamiento), la señal para bajar la barrera es dada por el controlador de loop, con todas estas explicaciones en la figura 2.11 se muestra el diagrama de control de las barreras.

DIAGRAMA DE CONTROL DE LAS BARRERAS

L1



N

FC= FIN DE CARRERA
CA= CONTACTOR AUXILIAR
C1= CONTACTOR 1
C2= CONTACTOR 2

FIGURA 2.11 DIAGRAMA DE CONTROL DE UNA BARRERA



FIGURA 2.12 BARRERA DE SALIDA DEL PARQUEADERO MEDITRÓPOLI

2.3.4 POLE DISPLAY

La mayoría de los pole displays que se encuentran en el mercado son seriales, en el caso del Parqueadero Meditrópoli se instaló un pole display EMAX 500 el mismo que está conectado directamente al computador, la comunicación que se establece con este pole display es en un solo sentido (computador – pole display), el mismo que se conectó directamente a un puerto serial del computador COM 1 como se muestra en la figura 2.13:

DIAGRAMA DE CONEXION DEL POLE DISPLAY

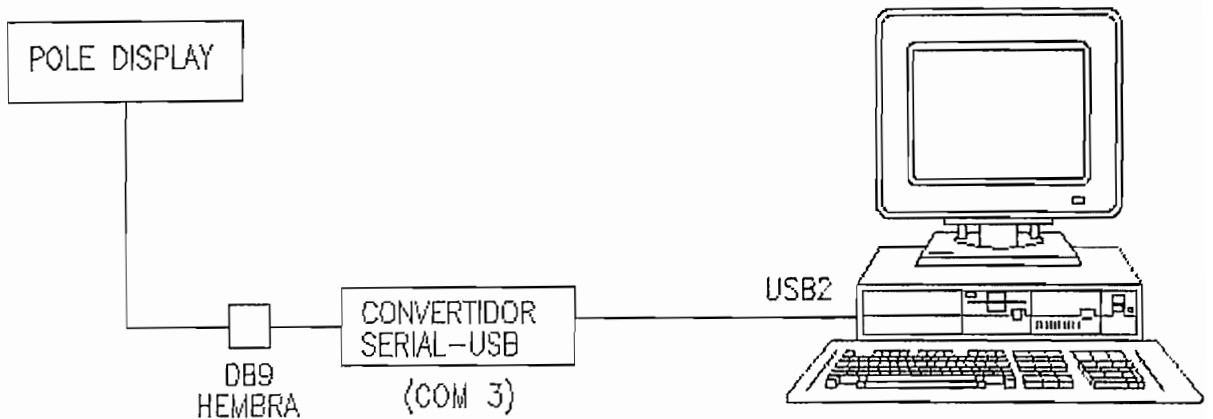


FIGURA 2.13 CONEXIONES DEL POLE DISPLAY DEL PARQUEADERO MEDITRÓPOLI

El cable que une al pole display con el computador es un UTP categoría 5e, se utilizó un conector DB-9 macho.

Distribución de los pines del DB-9

PIN	DESCRIPCIÓN
2	TX
5	GND

Adicionalmente el pole display requiere de 12 Vdc, el mismo que se obtiene de una fuente regulada de valor fijo.

El propósito de este dispositivo es mostrar la hora constantemente, y cuando un usuario este cancelando el pole display le indicará el valor que tiene que pagar y el tiempo exacto de estadía en el parqueadero.

En la figura 2.14 se muestra una fotografía del pole display que se instaló en el parqueadero meditrópoli.

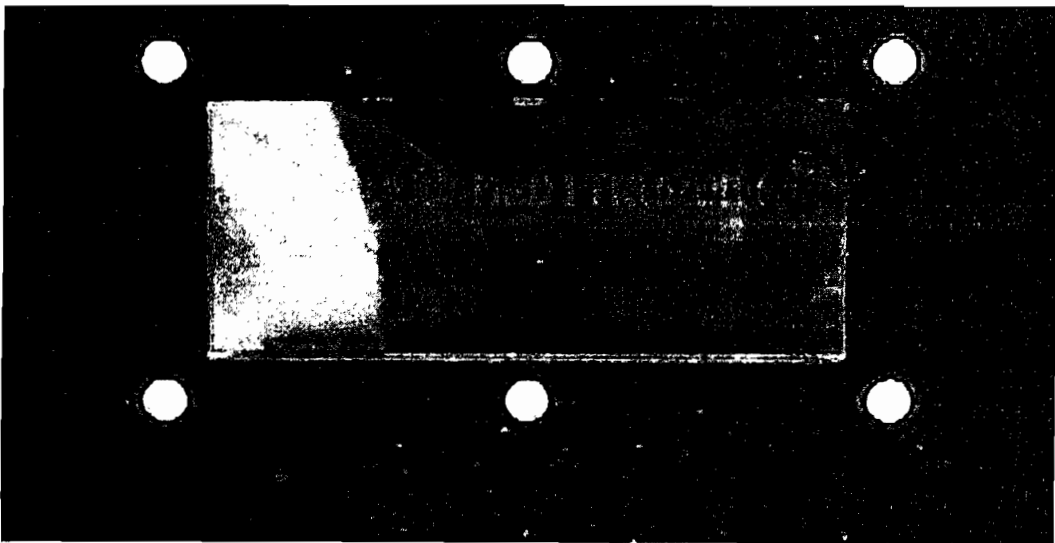


FIGURA 2.14 POLE DISPLAY INSTALADO EN EL PARQUEADERO MEDITRÓPOLI

2.3.4.1 *Parámetros de comunicación del pole display*

Adicionalmente a la impresora se tiene que configurar todos los parámetros de comunicación, esto se lo logra con los DIP que vienen incorporadas en la misma

Para el presente trabajo se utilizaron los valores típicos del estándar RS-232 como son:

Bits per second: 9600 ▼

Data bits: 8 ▼

Parity: None ▼

Stop bits: 1 ▼

Flow control: None ▼

2.3.5 COMPUTADOR

En el mercado existen computadores dedicados para control de parqueaderos, o para puntos de venta, lógicamente su precio es elevado, por esta razón, se implementó todo el sistema en base a un computador convencional.

Una de las características que tiene que cumplir el computador es la capacidad de almacenamiento, ya que por día ingresan al parqueadero un promedio de 500 vehículos, y por cada vehículo se realiza un registro del mismo en la base de datos del sistema, otra característica que es importante es la velocidad del procesador ya que el sistema realiza muchos pasos en forma paralela, y de esto depende que el sistema no se demore en procesar una transacción, por esta

razón se utilizó un computador Pentium IV de 1.8 GHz con un disco duro de 60 Gb y 256 Mb en RAM.

La capacidad de memoria que se requiere por transacción en el registro diario de todas las transacciones es 1 Kbyte, como las transacciones por día son 1000 se requiere por día una capacidad de 1 MB.

Al computador se conectan la mayoría de dispositivos, por lo cual el PC tiene que estar destinado a cumplir esta única función, que es la comunicación con el pole display, la impresora serial, y la comunicación con el PLC, ya que es un elemento muy vulnerable cuando se lo maneja de forma incorrecta.

En el diagrama de la figura 2.16 que se encuentra en la siguiente hoja se resume todos los dispositivos que se conectaron al computador que se encuentra instalado en el Parqueadero Meditrópoli:

En la figura 2.15 se muestra la imagen del computador que se instaló en el Parqueadero Meditrópoli:

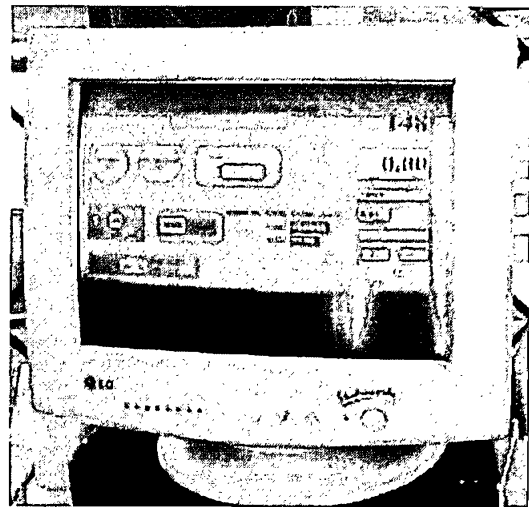
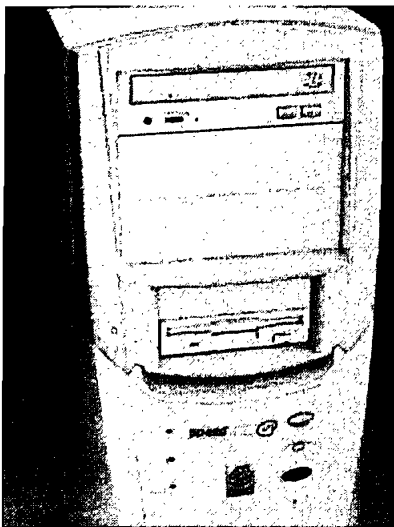


FIGURA 2.15 COMPUTADOR INSTALADO EN EL
PARQUEADERO MEDITRÓPOLI

DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL CONTROL DE ACCESO VEHICULAR

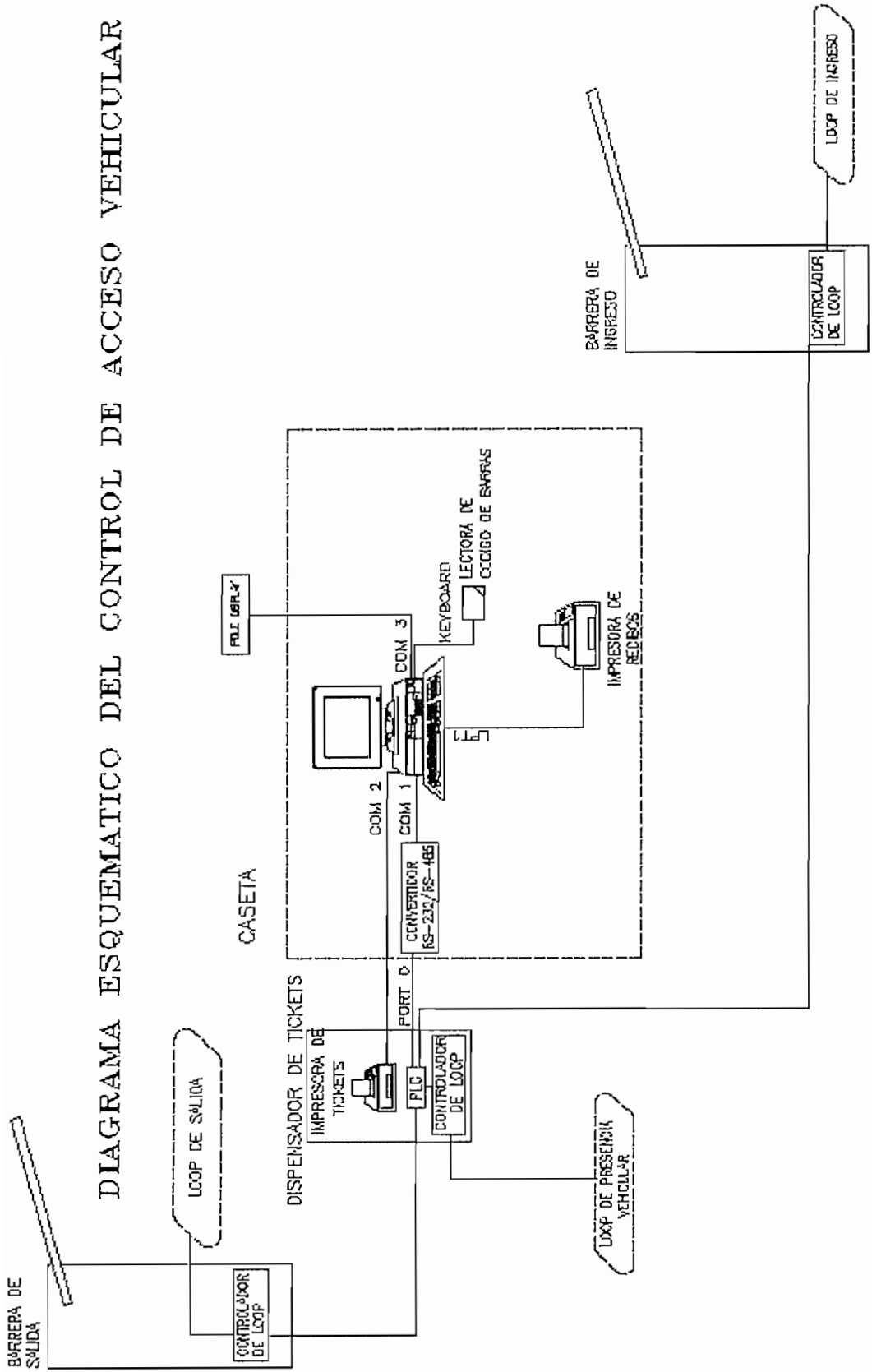


FIGURA 2.16 DIAGRAMA DE CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS CONECTADOS AL PC

2.3.6 CONVERTIDOR USB-RS232

En la actualidad los computadores están cambiando el puerto de comunicaciones RS-232 por USB, la mayoría de los dispositivos que se utiliza en este proyecto tiene comunicación RS-232, por esta razón se vio la necesidad de utilizar convertidores USB / RS232.

El computador tiene 2 puertos USB, en los mismos se instalaron los convertidores, de esta forma se generaron los puertos seriales COM 1 Y COM 3 para la comunicación del pole display y la impresora respectivamente.

2.3.7 LECTORAS MAGNÉTICAS

Las lectoras de tarjetas existían en el parqueadero, por esta razón, se decidió reutilizarlas y no reemplazarlas con lectoras de distinta tecnología como son las lectoras de proximidad o de banda magnética. La facilidad que tienen estas lectoras que se encuentran en el parqueadero es que la información del número de cada tarjeta es grabado en una memoria, la cual se encuentra incorporada en la lectora, de esta manera es totalmente transparente para el sistema el número de la tarjeta, esta lectora tiene una salida de relé para indicar cuando la tarjeta es válida. Esta salida de la lectora fue conectada al PLC para que el sistema conozca el momento que tiene que levantar la barrera e incremente el contador de los vehículos que ingresan con tarjeta.

La marca de esta lectora es Secura Key y los datos técnicos de la misma se encuentran en la parte de anexos del presente trabajo.

2.3.7 PLC (CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE)

El PLC que se utilizó es de la familia S7 de Siemens CPU 224, para la selección del PLC se consideró el número de salidas, entradas y los puertos de comunicación y el nivel de voltaje con el cual se pretende alimentar al mismo.

Como la única comunicación que se tiene que establecer es entre el computador y el PLC solo se necesita de un puerto, hay que tener en cuenta que este puerto es RS-485 por esta razón se requiere de un dispositivo que convierta RS-232 / RS-485.

Las entradas del PLC son las señales de los tres controladores de loop, el pulsante de la ticketera, y las señales de las dos lectoras de tarjetas.

Las salidas del PLC son las que comandan la apertura de las dos barreras del parqueadero, la que controla el encendido de luz del pulsante.

En el siguiente cuadro se muestra en una tabla un resumen de las entradas y salidas del PLC:

ENTRADAS	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
IO.O	CONTROL DE LA BARRERA DE INGRESO
IO.O	CONTROL DE LA BARRERA DE SALIDA
IO.O	CONTROL DE LA LUZ DEL PULSANTE DE LA TICKETERA
SALIDAS	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
QO.O	SEÑAL DEL CONTROLADOR DE LOOP DE PRESENCIA

	DE UN VEHÍCULO EN LA TICKETERA
QO.1	SEÑAL DEL CONTROLADOR DE LOOP DE INGRESO AL PARQUEADERO
QO.2	SEÑAL DEL CONTROLADOR DE LOOP DE SALIDA DEL PARQUEADERO
QO.3	SEÑAL DEL PULSANTE DEL DISPENSADOR DE TICKETS
QO.4	SEÑAL DE LA LECTORA DE INGRESO
QO.4	SEÑAL DE LA LECTORA DE SALIDA

TABLA 2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL PLC

En el caso de la salida que controla el encendido de la luz del pulsante de la ticketera, está separada de las demás entradas ya que el voltaje del foco es de 12 Vdc, y es un voltaje totalmente diferente al que se maneja en las demás salidas.

En la siguiente hoja se encuentra la figura 2.17 que muestra un diagrama de conexiones del PLC con sus respectivas entradas, salidas y los elementos de protección del mismo.

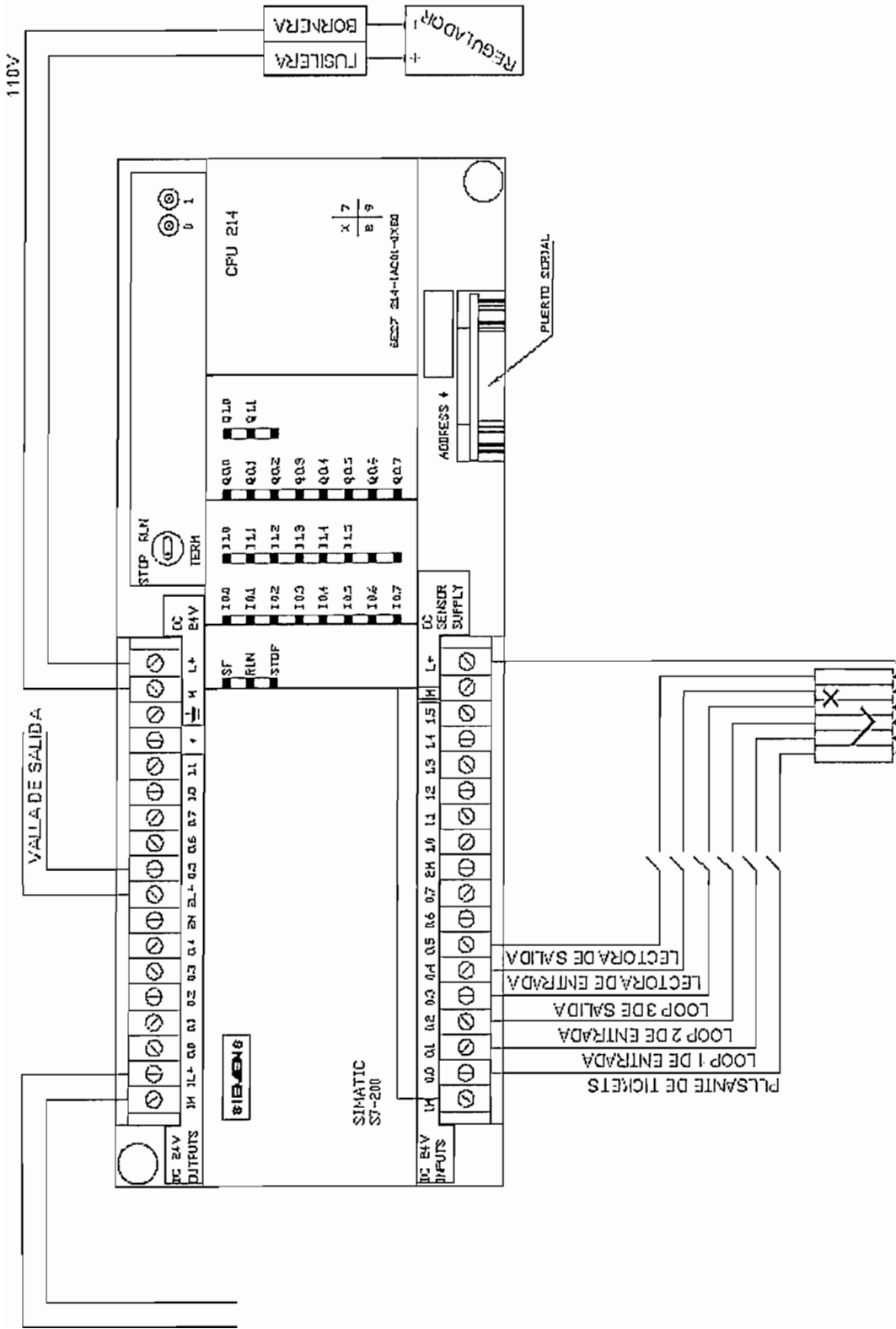


FIGURA 2.17 DIAGRAMA DE CONEXIONES DEL PLC

CAPITULO 3 . SOFTWARE DEL SISTEMA

3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo primero se tratará los requerimientos que tiene que cumplir el sistema, esto se lo presentará como un problema al cual se le tiene que dar una solución. Luego se presentará un diagrama de flujo de la programación, que se realizó en el caso del PLC, y se realizará un análisis del software. En el caso de la programación en Labview se presentará las diferentes pantallas que tiene el usuario del sistema, también se mostrarán los diagramas de programación de los pasos que son importantes, como es el caso de la apertura y cierre de caja, la tarificación, la comunicación que se tiene con el PLC, los drivers del pole display y de la impresora serial (ticketera). Se realizará un análisis de las formas que se puede comunicar con la impresora y el pole display. Con todos estos análisis que se realice se espera que el lector tenga las pautas para adaptarse con elementos o dispositivos que existen en el mercado. Se presentará un ejemplo de programación que el fabricante da en el caso de la impresora serial, este programa se encuentra realizado en lenguaje Q-BASIC.

A continuación se describen las características de funcionamiento que se quieren conseguir:

3.2 REQUERIMIENTOS

El software realizado tanto para el PLC, como para el computador, están concebidos para ser utilizados en un parqueadero público que esté controlado por un computador. Este computador tendrá funciones tales como administración de usuarios, sistema de ingreso por medio de claves y niveles de acceso, tarificación de

acuerdo a la categoría que se escoja y registro de todas las actividades que realice el sistema.

La administración de usuarios es indispensable ya que de esta forma se tiene un control y se puede restringir las opciones del sistema de acuerdo a la necesidad de trabajo de cada operador, esto es en base a la programación del nivel de accesos que les dé el administrador del sistema, el nivel de acceso junto con la clave de ingreso permiten que solo los operadores autorizados puedan hacer uso del sistema, por ejemplo, un cajero del parqueadero solo debe tener un nivel de acceso tal que le permita realizar la apertura, cierre y arqueo de caja, siendo éstas las funciones más básicas del sistema, en el caso de un administrador o supervisor debe tener el nivel de acceso tal que le permita realizar cambios en la configuración del sistema (setup), por ejemplo el valor de tarifa por hora, ingresar nuevos operadores y obtener reportes detallados por fecha y turno.

El sistema tiene que registrar en su base de datos toda la información de los operadores que han realizado transacciones, cierres y cambios en la configuración del sistema, de esta forma queda registrado el nombre de la persona responsable. Adicionalmente en esta base de datos tiene que constar fecha, hora, tipo de transacción (cierre, apertura de caja, cobro, etc), la clave del usuario, el nivel de acceso, en el caso de una transacción tiene que constar el tiempo de estadía del vehículo, valor cancelado, categoría, forma de pago, número de ticket y transacción (número de nota de venta).

En el momento que el operador realice un cierre, el sistema tiene que imprimir automáticamente un reporte en el cual conste la fecha, hora, nombre del operador y la cantidad que tiene que tener en caja. Con este dato el cajero tiene que cuadrar la cantidad de dinero que ingresó en su turno, quedando el sistema listo para una apertura de caja. En el caso de que el operador realice un arqueo de caja, el sistema tiene que imprimir un reporte similar, pero la diferencia es que el operador puede seguir realizando transacciones.

En el cambio de turno, el sistema no lo realiza de forma automática, para realizar esto el sistema tiene que verificar que se den dos condiciones, las mismas que son: que se sobrepase la hora de terminación del turno actual y que se realice un cierre de caja. Solo de esta forma el sistema realizará un cambio de turno.

En el caso de que la caja esté abierta y lista para realizar un cobro, el proceso que tiene que seguir el cajero es: escoger la categoría del cliente que en el caso del Parqueadero Meditrópoli puede ser normal o proveedor, el caso más común es el de cliente normal, por este motivo se tiene que preveer que el cajero no presione necesariamente ningún botón, es decir, el sistema tiene que estar listo para que el cajero haga uso de la lectora de códigos de barras. Luego que el cajero ha ingresado el número del ticket el sistema tiene que realizar el cálculo del tiempo de estadía del cliente y el valor que tiene que pagar, por último el cajero tiene que escoger la forma de pago, para ejecutar la transacción.

El sistema tiene que contabilizar la cantidad de puestos libres que tiene el parqueadero, para esto tiene que estar en constante comunicación con el PLC, en caso de que el parqueadero se quede sin puestos libres, el sistema no tiene que emitir más tickets.

El sistema independientemente que la caja está abierta tiene que permitir la emisión de tickets y contabilizar la cantidad de puestos libres que tiene el parqueadero.

El sistema debe tener la capacidad de guardar su base de datos en el computador dedicado para el control del parqueadero y en otro directorio, el cual puede ser en el mismo computador del parqueadero o en un servidor del edificio, esta dirección se tiene que configurar desde la opción setup del sistema.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DEL PLC

3.3.1. FUNCIONES BÁSICAS DEL PROGRAMA

El controlador lógico programable tiene como funciones el controlar las barreras de ingreso y salida del parqueadero, el control de la luz de la ticketera, y el contabilizar los vehículos que ingresan o salen del parqueadero, para esto el controlador contabiliza cuantas veces ha existido un vehículo en el loop 1, loop2 y loop 3.

Además el PLC es el dispositivo que verifica cuando el sistema tiene que imprimir un ticket, para esto se tienen que dar dos condiciones, las mismas que son:

- Que exista un vehículo en el loop 1 (detección de vehículos),
- Que no exista la presencia de un vehículo en el loop 2 (loop de ingreso al parqueadero)

Otra función que realiza el PLC es la comunicación con la computadora del sistema, esta comunicación se lo realiza con el protocolo Modbus, por medio del mismo se fuerza las salidas del PLC y se leen registros de contabilización de ingreso y salida de vehículos.

3.3.2 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROGRAMA DEL PLC

El programa del PLC estará formado por un programa principal que forma un lazo que ejecuta continuamente, subrutinas, y rutinas de interrupción.

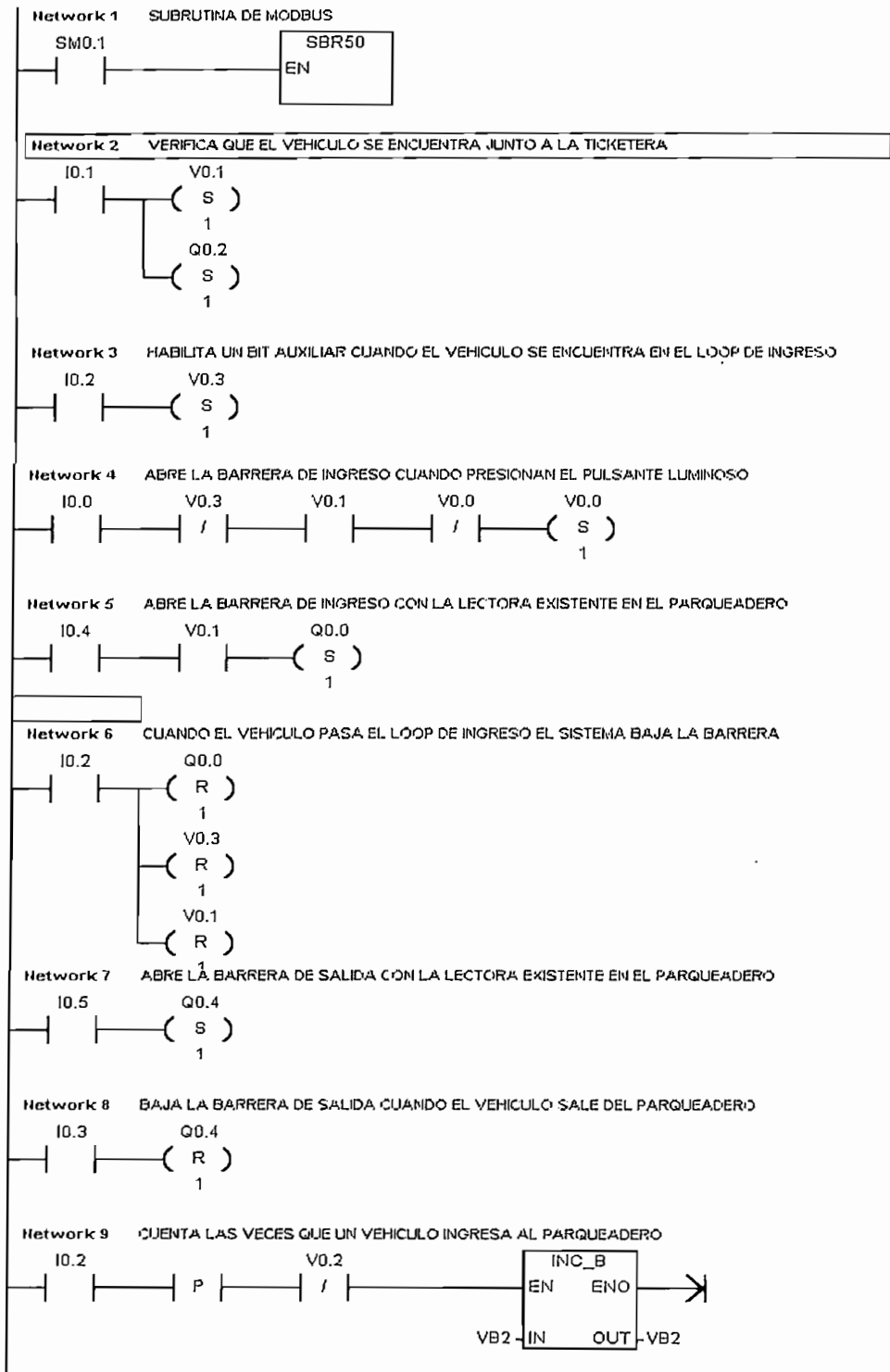
A continuación se describen cada una de las partes del programa del PLC.

PROGRAMA PRINCIPAL

SE TIENE QUE VERIFICAR EL ESTADO DE LAS ENTRADAS QUE VIENEN DEL CONTROLADOR DEL LOOP,

- EN EL CASO DEL DETECTOR QUE SE ENCUENTRA JUNTO AL DISPENSADOR DE TICKETS HABILITA EL PULSANTE ÚNICAMENTE CUANDO EXISTA UN VEHÍCULO.
- EN EL CASO QUE EXISTA UN VEHÍCULO EN EL LOOP DE INGRESO EL SISTEMA DESHABILITA EL PULSANTE
- CUANDO EL VEHÍCULO INGRESE AL PARQUEADERO Y NO SE ENCUENTRE EN EL LOOP, EL PULSANTE ES HABILITADO
- SE TIENE CONTADORES PARA LOS LOOPS DE INGRESO Y SALIDA DE ESTA MANERA SE LLEVA UNA CONTABILIZACIÓN EN EL PLC.
- EN EL CASO DE QUE LOS VEHÍCULOS INGRESAN O SALGAN EN SU TOTALIDAD DEL PARQUEADERO SE BAJAN LAS BARRERAS.
- SE TIENE QUE GENERAR UNA INTERRUPCIÓN PARA LA COMUNICACIÓN CON LA PC MEDIANTE MODBUS.

PROGRAMA DEL PLC



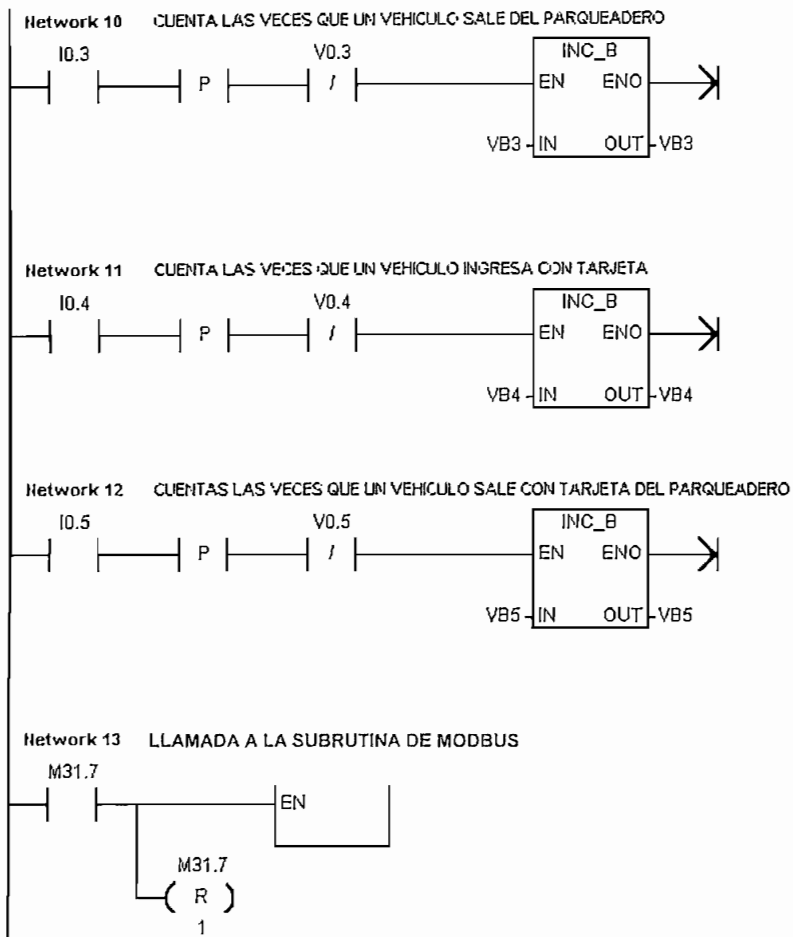


FIGURA 3.1 DIAGRAMA DE PROGRAMACIÓN DEL PLC

NOTA: LA SUBROUTINA MODBUS FUE TOMADA DE LOS CDS DE EJEMPLOS DE SIMATEC S7 200

3.4 PROGRAMA PARA EL COMPUTADOR PERSONAL

Mediante este programa, cualquier persona que posea un código válido, podrá acceder al tema de control y tarifación del parqueadero.

El programa del computador cumple con cuatro objetivos básicos. En primer lugar, permite la comunicación con el controlador lógico programable (PLC). En segundo lugar la comunicación con dispositivos externos al computador como son: impresora de tickets y el pole display. En tercer lugar, permite llevar un registro de todas las actividades que realice el usuario del sistema. En cuarto lugar, la tarifación de los vehículos que ingresaron al parqueadero.

3.4.1 PANEL DE INGRESO DE PASSWORD

En el momento que el usuario ejecuta el programa de control del parqueadero, el sistema lo primero que muestra en la pantalla es un control en el cual se tiene que ingresar la clave personal de cada operador, en el momento que el sistema verifica la validez de la misma y dependiendo de su nivel de acceso, el programa muestra los diferentes controles del software.

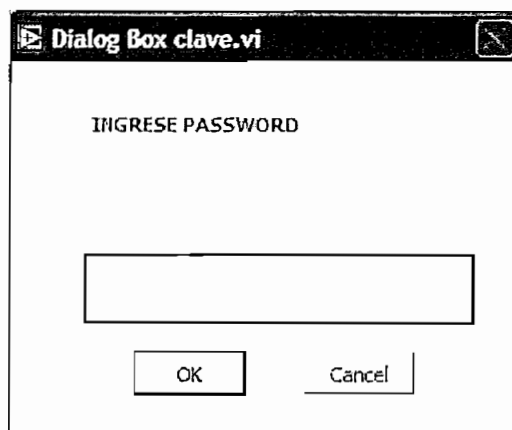


FIGURA 3.2 CONTROL PARA INGRESAR EL PASSWORD DEL OPERADOR

Independientemente del nivel de accesos cuando la clave es válida el sistema realiza una apertura de caja, quedando listo para realizar cualquier transacción.

3.4.2 PANEL DEL PROGRAMA DEL COMPUTADOR PERSONAL

A continuación se muestra el panel con todos sus elementos y funciones:

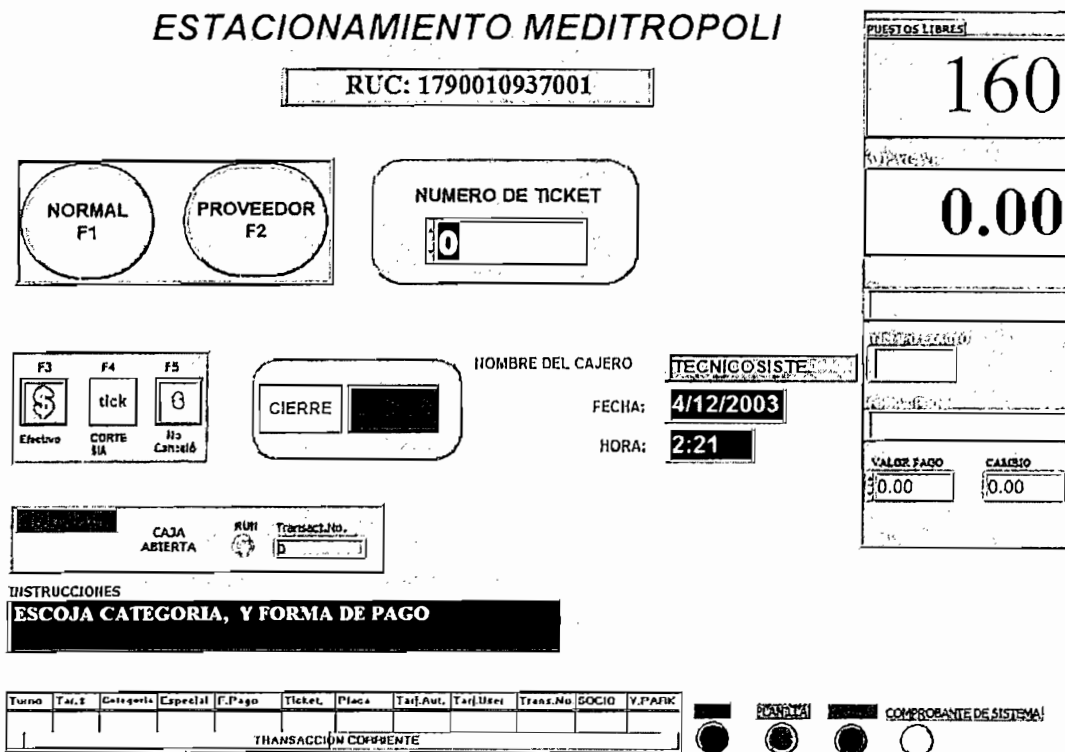


FIGURA 3.3 PANEL DE CONTROL DEL COMPUTADOR

3.4.3 CONTROLES PARA ESCOGER CATEGORÍA

Estos controles están conformados por los botones “normal”, “proveedor” y un control que siempre está activado, cuando el cliente es normal, de esta forma el sistema queda listo para que el cajero lo único que realice es la lectura del ticket con la pistola de código de barras. En el caso de los dos primeros botones tiene teclas de navegación que son F1 y F2 respectivamente.

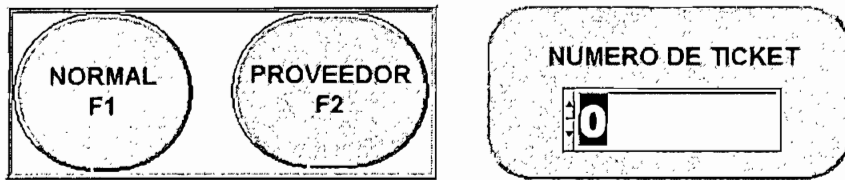


FIGURA 3.4 CONTROLES PARA ESCOGER CATEGORIA

En el caso de que el usuario elija el botón de proveedor el sistema desplegará la siguiente pantalla para que ingrese el número de ticket.



FIGURA 3.5 PANEL DE CONTROL PARA INGRESAR EL NÚMERO DE TICKET

3.4.4 CONTROLES PARA ESCOGER FORMA DE PAGO

Estos controles están conformados por los botones “efectivo”, “cortesía” y “no canceló”, al momento que el usuario presiona estos botones esta confirmando la transacción. Estos controles tienen teclas de navegación que son: F3, F4 y F5.

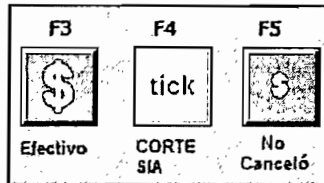


FIGURA 3.6 CONTROLES PARA ESCOGER FORMA DE PAGO

En el caso de cortesía el sistema desplegará la siguiente pantalla en la cual tiene que ingresar el número del ticket, de esta forma el sistema está confirmando que la forma de pago es cortesía.

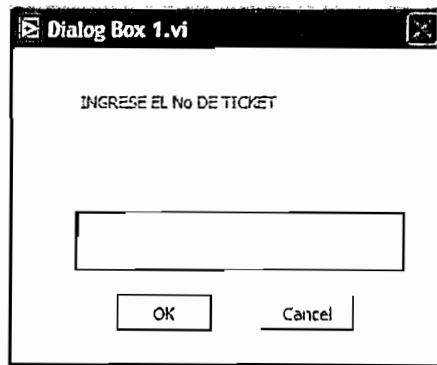


FIGURA 3.7 PANEL DE CONTROL PARA INGRESAR EL NUMERO DEL TICKET

3.4.5 PANEL DE CONTROL DE CIERRE Y ARQUEO

Estos controles permiten al operador del sistema conocer exactamente cuanto dinero se ha recaudado hasta ese momento, para esto el sistema siempre imprime un comprobante en el cual consta el nombre del operador, hora, fecha, turno y la

cantidad recaudada. La única diferencia entre cierre y arqueo es que cuando el operador realiza un cierre el software queda listo para que otro cajero realice una apertura de la caja, mientras que cuando se ejecuta un arqueo el sistema únicamente imprime el comprobante con la cantidad recaudada.



FIGURA 3.8 PANEL DE CONTROL DE CIERRE Y ARQUEO

Adicionalmente en el informe del cierre de caja se imprimen los tickets que faltan por cobrar, con su fecha, hora y número de ticket. Los datos que se imprimen en este comprobante son los que indican en la figura siguiente:

```
PARQUEADERO MEDITROPOLI
RUC: 1790010937001

CAJERO: XAVIER SALAS
TURNO: 1
FECHA: 4/12/2003 5:17:55 PM

ARQUEO DE CAJA
US.$:100.00
RETIRO DE CAJA
US.$: 0.00
SALDO EN CAJA
US.$: 0.00
FIRMA DE CONFORMIDAD

CAJERO
```

```
PARQUEADERO MEDITROPOLI
RUC: 1790010937001

CAJERO: XAVIER SALAS
TURNO: 1
FECHA: 4/12/2003 5:26 PM

RECAUDACION AL CIERRE
US.$: 100.00
SALDO EN CAJA: US.$: 100.00

12/04/03 8:44 17033
12/04/03 9:15 17035
12/04/03 9:23 17036
12/04/03 9:30 17037
12/04/03 9:43 17038
12/04/03 9:43 17039
12/04/03 9:43 17040
12/04/03 9:50 17041
12/04/03 9:56 17042
12/04/03 9:56 17043
```

FIGURA 3.9 LA FIGURA DE LA IZQUIERDA SON LOS DATOS QUE SE IMPRIMEN EN UN ARQUEO, Y EL DE LA DERECHA SON LOS DATOS QUE SE IMPRIMEN EN UN CIERRE DE CAJA

3.4.6 INDICADOR DE INSTRUCCIONES PARA EL CAJERO DEL PARQUEADERO

En este indicador el sistema le indica al cajero los pasos que tiene que seguir como son:

- APERTURA DE CAJA: DIGITAR SU CLAVE
- CÓDIGO INCORRECTO
- APERTURA ACEPTADA
- ESCOJA CATEGORÍA, Y FORMA DE PAGO
- CÓDIGO OK, ESCOJA FORMA DE PAGO
- TRANSACCIÓN EJECUTADA Y REGISTRADA

INSTRUCCIONES

ESCOJA CATEGORIA, Y FORMA DE PAGO

FIGURA 3.10 INDICADOR DE INSTRUCCIONES PARA EL CAJERO DEL PARQUEADERO

3.4.7 INDICADORES DE ESTADO DEL SISTEMA

Estos indicadores permiten conocer el estado del sistema, como por ejemplo: la comunicación que el sistema mantiene constantemente con el PLC, el estado de la caja (cerrada o abierta), adicionalmente existe un led virtual (*RUN*) que constantemente parpadea indicando que el sistema está cumpliendo con el ciclo normal del programa.

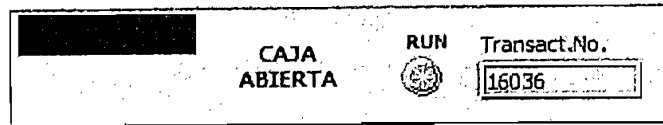


FIGURA 3.11 INDICADORES DE ESTADO DEL SISTEMA

3.4.8 INDICADOR DE DATOS GENERALES

En estos indicadores el sistema muestra los datos generales como son: el nombre del cajero, hora y fecha como se indica en la figura 3.12:

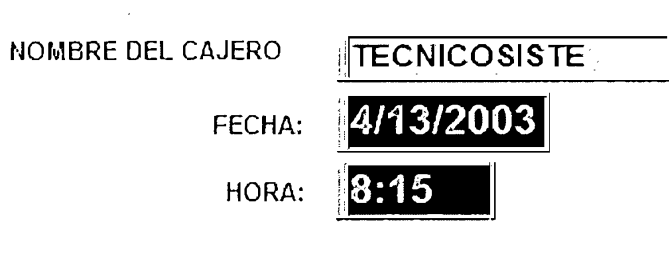


FIGURA 3.12 INDICADORES DATOS GENERALES

3.4.9 INDICADORES DE LA TRANSACCIÓN

Estos indicadores ayudan al operador del sistema a visualizar los datos de la transacción como son: la cantidad que tiene que cancelar, tiempo exacto de estadía, tipo de categoría y forma de pago.

Adicionalmente cuando el cajero selecciona la categoría e ingresa el número de ticket, el sistema activa un control en el cual el cajero puede ingresar la cantidad que

le están pagando, el sistema despliega el cambio que tiene que dar el cajero al cliente en el indicador que se encuentra junto a éste control.

PUESTOS LIBRES	
160	
A PAGAR	
0.80	
Tipo	
TIPO1	
TIEMPO EXACTO	
1:20	
Forma Pago	
VALOR PAGO	CAMBIO
1.00	0.20

FIGURA 3.13 INDICADORES DE LA TRANSACCIÓN

En la parte superior de este indicador se despliega constantemente la cantidad de puestos libres que tiene el parqueadero.

3.4.10 CONTROLES CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

Estos controles se habilitan dependiendo del nivel de acceso que tenga el operador, es decir, para el nivel de acceso de un cajero no tiene que desplegar estos controles, pero cuando el operador es un supervisor del parqueadero, el sistema tiene que desplegarlos.



FIGURA 3.14 PANEL CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

3.4.10.1 Setup

Este control despliega un panel de control en el cual se puede configurar los horarios de cada turno (existen dos turnos), en que puertos se encuentran conectados la impresora del dispensador de tickets, PLC y el pole display.

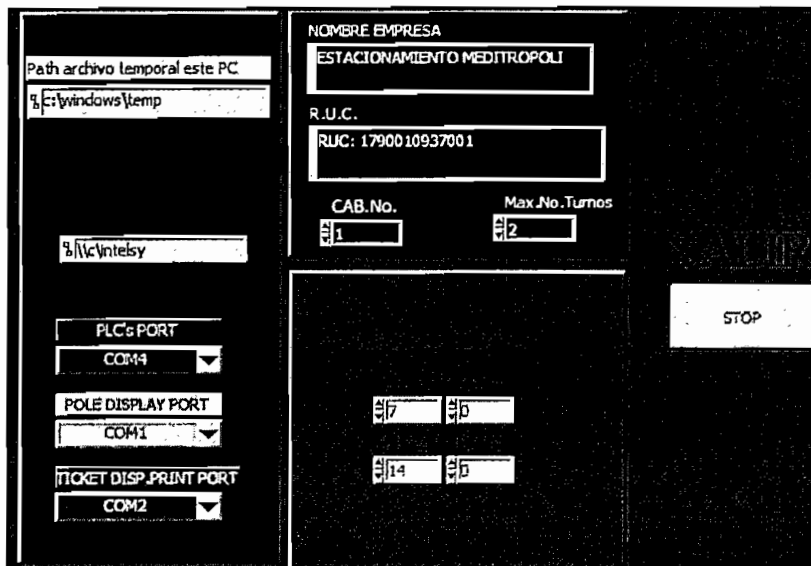


FIGURA 3.15 PANEL DE CONTROL DE SETUP

El operador puede configurar los datos del parqueadero como son: el nombre y el RUC de la empresa que administra el parqueadero, estos datos serán actualizados automáticamente tanto en el ticket de ingreso, nota de venta y pole-display.

En este panel de control se puede configurar el path del servidor del sistema, es decir toda la información primero se graba en este servidor, y si no encuentra este servidor, el sistema lo graba en el mismo computador, esto es para asegurar que la información de la transacción se grabó en algún computador. En el presente trabajo lamentablemente no disponían de un servidor, razón por la cual la información se guarda en el computador de parqueadero.

En el momento que el operador presiona el botón salir, el sistema le solicita que confirma si desea reemplazar los datos de la configuración, en el siguiente gráfico se muestra la pantalla que despliega el sistema.

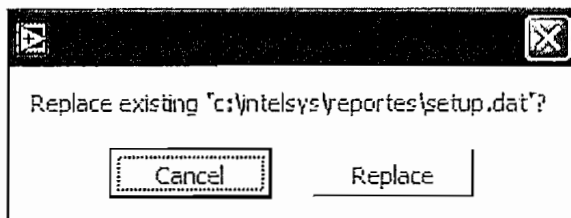


FIGURA 3.16 PANEL EN EL CUAL EL OPERADOR TIENE QUE CONFIRMAR LOS CAMBIOS

3.4.10.2 Planilla

En este panel de control el usuario puede obtener un reporte detallado de todas las transacciones que se han realizado en un determinado día y turno. Todos estos datos son desplegados en una tabla, para que puedan ser revisados. Para esto el sistema tiene controles que le permiten seleccionar al usuario el año, mes, día y turno, una vez seleccionados estos datos se tiene que presionar el botón "OK".

En caso de que el operador necesite respaldar esta información, lo único que tiene que hacer es presionar el botón "sacar reporte en disket", el sistema le desplegará una pantalla en la cual le pide un nombre para el archivo y una dirección para grabar, este archivo está en formato de texto, y lo único que necesita es abrir este

documento desde el programa de Microsoft Excel, para que pueda manejar esta información en un tabla.

En este panel de control existen algunos indicadores que resumen las actividades en el turno seleccionado como son: la cantidad que recaudó el cajero, el número de veces que el sistema detectó un vehículo en el loop 2 (loop de ingreso) y loop 3 (loop de salida). En la parte inferior existe una tabla que resume las diferentes categorías vs forma de pago, en la última fila de esta tabla se contabilizan los totales.

REPORTE POR FECHA Y TURNO

Fecha	Hora	Cables	Tipo	Tarj.Oper.	Nombre	Nivel	T.	Tar.4	TIPO1	Especial	F.Pago	Ticket	Placa	Tarj.Aut.	Tarj.User.	Tran.No.	SOCIO	V.PAFI
28/02/03	14:06	CABINA1	COBRO	6350	LUIS RODRIG	3	2	0.40	TIPO1		EFFECTIVO	16700		0	0	15682	0	0
28/02/03	14:07	CABINA1	COBRO	6350	LUIS RODRIG	3	2	0.40	TIPO1		EFFECTIVO	16702		0	0	15683	0	0
28/02/03	14:11	CABINA1	COBRO	6350	LUIS RODRIG	3	2	0.40	TIPO1		EFFECTIVO	16708		0	0	15684	0	0
28/02/03	14:11	CABINA1	COBRO	6350	LUIS RODRIG	3	2	0.40	TIPO1		EFFECTIVO	16699		0	0	15685	0	0
28/02/03	14:12	CABINA1	COBRO	6350	LUIS RODRIG	3	2	0.80	TIPO1		EFFECTIVO	16673		0	0	15686	0	0
28/02/03	14:12	CABINA1	COBRO	6350	LUIS RODRIG	3	2	0.80	TIPO1		EFFECTIVO	16671		0	0	15687	0	0
28/02/03	14:12	CABINA1	COBRO	6350	LUIS RODRIG	3	2	1.20	TIPO1		EFFECTIVO	16573		0	0	15608	0	0
28/02/03	14:11	CABINA1	COBRO	6350	LUIS RODRIG	3	2	0.80	TIPO1		EFFECTIVO	16711		0	0	15689	0	0

Feb 2003

Dom	Lun	Mar	Miér	Jue	Vie	Sáb
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

Turno 2

Recaudacion Total	217.20
Total vehiculos	0

CAJERO LUIS

Barrera 1	<input type="text"/>
Total Loop 1	<input type="text"/>
Total Loop 2	<input type="text"/>
Barrera 2	<input type="text"/>
ING.TARJETA	<input type="text"/>
SALTARJETA	<input type="text"/>



TABLA DE CONTABILIZACION DE LOS TIPOS DE COBRO

	TOTAL	EFFECTIVO	CORTESIA	NOCAFI
TIPO1	352	352	0	0
TIPO2	0	0	0	0
TOTAL	352	352	0	0

FIGURA 3.17 PANEL DE CONTROL DE PLANILLA

3.4.10.3 Tarifas

En este panel de control el operador puede configurar el valor por hora de parqueo, en este caso, el operador únicamente tiene que digitar la tarifa y presionar el botón "aceptar y grabar", en el caso de que el usuario quiera salir de este panel de control se tiene que presionar el botón "salir".

Con esta opción el administrador del sistema del parqueadero puede cambiar de tarifa sin la presencia del técnico del sistema.



FIGURA 3.18 PANEL DE CONTROL DE TARIFAS

3.4.11 DRIVER'S PARA EL POLE DISPLAY

Para la ejecución de esta función se ha generado SubVI, los mismos que ayudan al manejo del pole display como son:

- PoleDisplay_protocolTicket.vi
- Clear_pole_Display.vi
- Display_Hora.vi
- Escribir_line1_2.vi
- Escribir_line1_Poledisplay.vi
- Escribir_line2_Poledisplay.vi
- Set_Hora_Poledisplay.vi

El *vi* más importante de todos los que se enlistaron es el PoleDispaly_protocolTicket.vi, ya que en éste se programó el protocolo que entrega el fabricante, el mismo que se encuentra anexo en el presente trabajo. A este *vi* solo

llega la palabra que se requiere mandar al poledisplay para que ejecute las diferentes funciones.

A continuación se resumirá la palabra que se requiere enviar al poledisplay para que ejecuten las funciones:

3.4.11.1 Clear

Esta función se utiliza para borrar todos los caracteres que se tienen en el pole display y la palabra que se tiene que mandar es:

21	23	0A	0D
----	----	----	----

Nota: Todos los datos de la palabra están en hexadecimal.

3.4.11.2 Escribir en la línea 1

Esta función ayuda a escribir un conjunto de palabras que no sobrepasen los 20 caracteres y solamente serán escritos en la primera línea del poledisplay, para esta función la palabra de datos que se tiene que enviar al poledisplay es:

21	23	31	TEXTO A ENVIAR	0D
----	----	----	----------------	----

Nota: Todos los datos de la palabra están en hexadecimal.

3.4.11.3 Escribir en la línea 2

Esta función nos ayuda a escribir un conjunto de palabras que no sobrepasen los 20 caracteres y solamente serán escritos en la segunda línea del poledisplay, para esta función la palabra de datos que se tiene que enviar al poledisplay es:

21	23	32	TEXTO A ENVIAR	0D
----	----	----	----------------	----

Nota: Todos los datos de la palabra están en hexadecimal.

3.4.11.4 Escribir en la línea 1,2

Esta función permite escribir un conjunto de palabras que no sobrepasen los 40 caracteres y serán escritos en las dos líneas, para esta función la palabra de datos que se tiene que enviar al poledisplay es:

21	23	34	TEXTO A ENVIAR	0D
----	----	----	----------------	----

Nota: Todos los datos de la palabra están en hexadecimal.

3.4.11.5 Set Hora

El pole display tiene incorporado un reloj, esta función "set hora" permite igualar la hora, en este caso es necesario ya que el pole display debe indicar la misma hora de la computadora, para esta función la palabra de datos que se tiene que enviar al poledisplay es:

21	23	35	Hora	0D
----	----	----	------	----

Nota: Todos los datos de la palabra están en hexadecimal, un ejemplo de cómo se tiene que enviar la hora es 18:30.

3.4.11.6 Display Reloj

La única diferencia entre la función anterior y ésta es que no se requiere enviar ningún texto adicional a la palabra, de esta forma lo que se tiene que enviar para desplegar el reloj en el pole display es:

21	23	35	0D
----	----	----	----

Nota: Todos los datos de la palabra están en hexadecimal.

En todos los casos la palabra que siempre se repite es:

21	23	Variable	Texto	0D
----	----	----------	-------	----

Para lo cual se puede construir un array que solamente los elementos 3 y 4 dependan de la función que uno escoja.

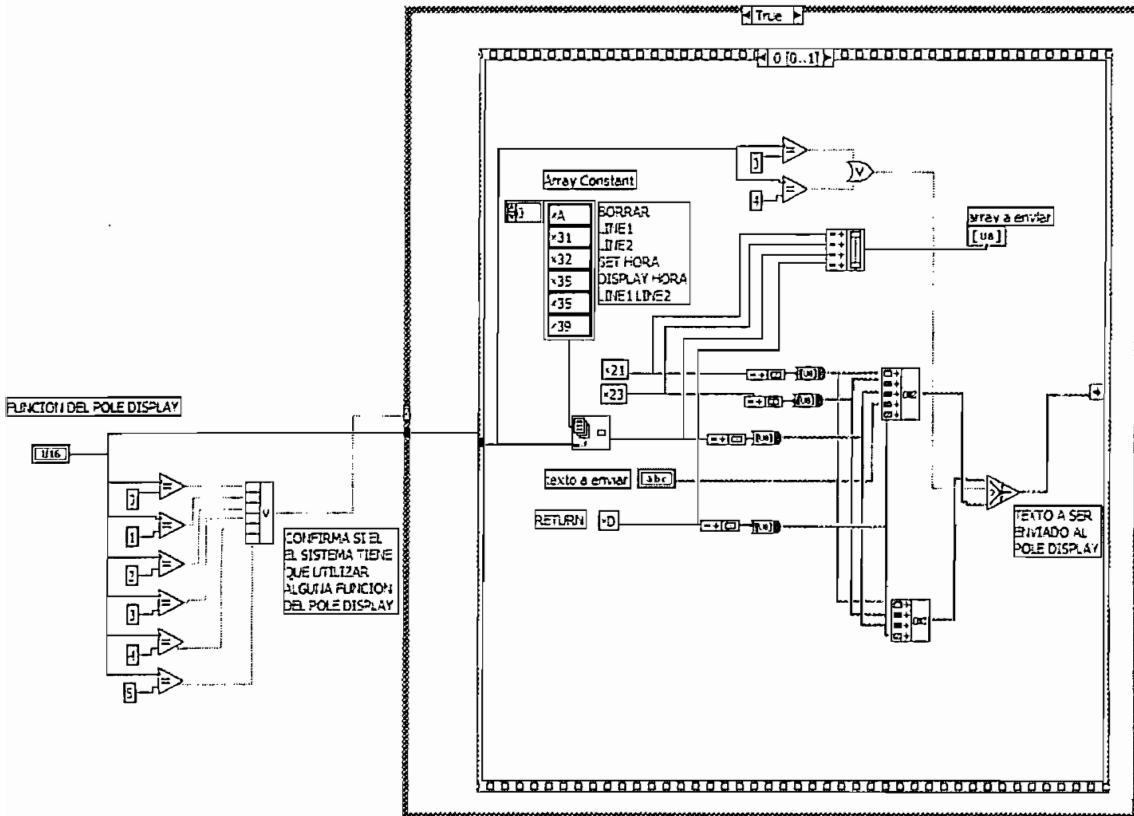


FIGURA 3.19 DIAGRAMA DE CONTROL DE PoleDisplay_protocolTicket.vi

Para la ejecución de esta función se tiene una estructura "true" o "false", en esta estructura el programa comprueba si alguna función del pole display se tiene que ejecutar. Así mismo dependiendo de que función se necesite se obtiene el elemento que se requiera del array, este contiene todas las variables de cada función, y con las constantes de la palabra que se tiene que enviar se forma el array como se muestra en el diagrama de control del PoleDisplay_protocolTicket.vi. Así mismo dentro de esta estructura se tiene anidada la inicialización del pòrtico serial, como se muestra en la siguiente figura.

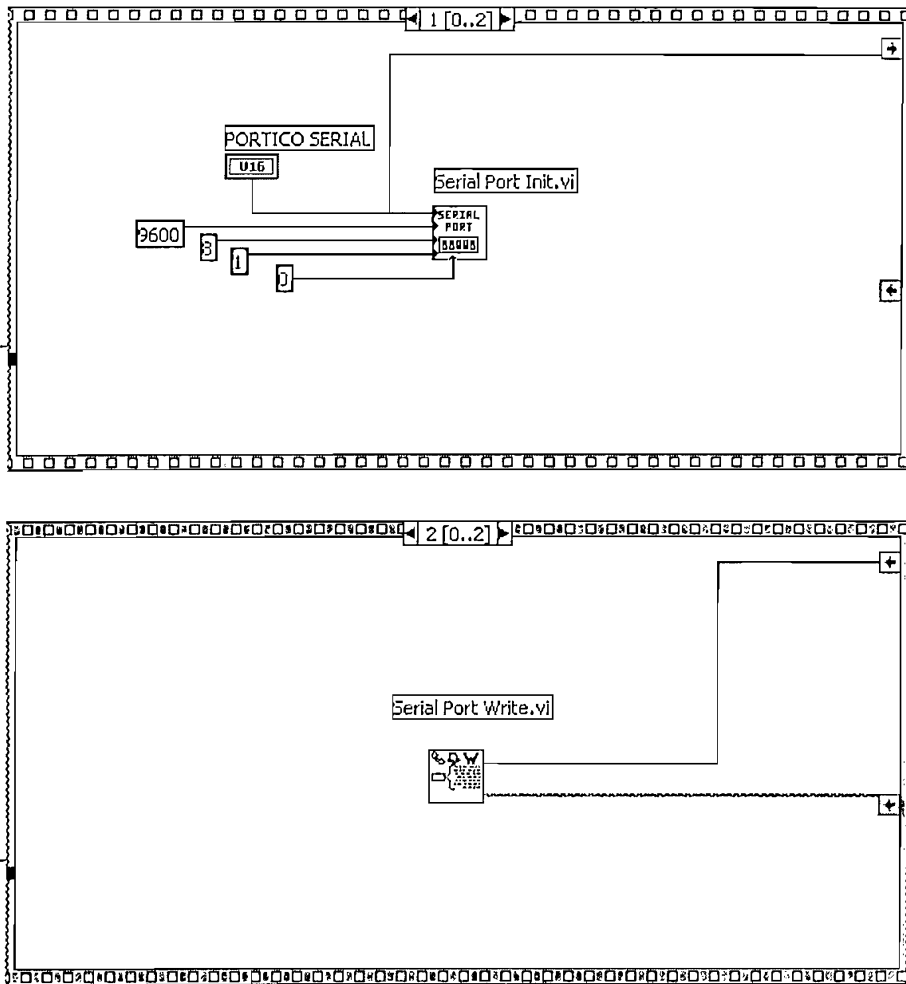


FIGURA 3.20 DIAGRAMA DE CONTROL DE INICIALIZACIÓN DEL PÓRTICO SERIAL E ENVÍO DE CARACTERES

3.4.12 DRIVERS DE LA IMPRESORA DE LA TICKETERA

La impresora que tiene el dispensador de tickets tiene comunicación serial RS-232, ésta tiene la posibilidad de comunicarse de dos formas: la primera mediante un Active X y la segunda de forma serial directamente.

3.4.12.1 Driver de la Impresora mediante Active X

Para el manejo de esta impresora primero se generó un driver que utilizaba un Active X, el mismo que se lo desarrolló en Visual Basic, el lenguaje fuente se muestra a continuación:

PROGRAMA EN VISUAL BASIC

```
Public Function Abrirpuerto()  
  
    CRLF = Chr(13) + Chr(10)  
    ESC = Chr(&H1B)  
    If (Coptr1.Open("TM-T88") <> OPOS_SUCCESS) Then  
        MsgBox "POS Printer can't use." + CRLF + "Check LDN or port etc." + CRLF +  
"ResulCode = " + CStr(Coptr1.ResultCode), 0, "POS Printer"  
        barcode.Enabled = False  
  
    ElseIf (Coptr1.Claim(1000) <> OPOS_SUCCESS) Then  
        MsgBox "POS Printer can't Claim." + CRLF + "ResulCode = " +  
CStr(Coptr1.ResultCode), 0, "POS Printer"  
        barcode.Enabled = False  
  
    Else  
        Coptr1.DeviceEnabled = True  
        If (Coptr1.ResultCode = OPOS_SUCCESS) Then  
            If (Coptr1.CapRecPresent = True) Then  
                Coptr1.RecLetterQuality = True  
                If (Coptr1.ValidateData(PTR_S_RECEIPT, ESC + "|rA") = OPOS_SUCCESS)  
Then  
                    Coptr1.SetBitmap 1, PTR_S_RECEIPT, App.Path + "\\LogoL.bmp",  
Coptr1.RecLineWidth / 2, PTR_BM_CENTER 'CENTER justify  
                Else  
                    Coptr1.SetBitmap 1, PTR_S_RECEIPT, App.Path + "\\LogoL.bmp",  
Coptr1.RecLineWidth / 2, PTR_BM_LEFT 'Left justify  
                End If  
                Coptr1.SetLogo PTR_L_TOP, ESC + "|cAThank you for your coming"  
                Coptr1.SetLogo PTR_L_BOTTOM, ESC + "|cAWe hope you'll visit again "  
  
            End If  
  
            If (Coptr1.CapRecBarCode = False) Then  
                barcode.Enabled = False  
            End If  
        End If  
    End If  
End Function
```

```

Else
    MsgBox "POS Printer can't use." + CRLF + "ResulCode = " +
CStr(Coptr1.ResultCode), 0, "POS Printer"
    barcode.Enabled = False

    End If
End If

End Function

Public Function Imprimir(titulo As String, mensaje1 As String, barcode As String, mensaje2
As String)

    Dim ManualCut As String

    CRLF = Chr(13) + Chr(10)
    ESC = Chr(&H1B)
    Coptr1.MapMode = PTR_MM_METRIC
    'Begining proc.

    'Print out
    Coptr1.PrintNormal PTR_S_RECEIPT, titulo + CRLF
    If (Coptr1.ResultCode = OPOS_SUCCESS) Then

        Coptr1.PrintNormal PTR_S_RECEIPT, mensaje1
        Coptr1.PrintBarCode PTR_S_RECEIPT, barcode, PTR_BCS_Code39, 1000, 4500,
PTR_BC_LEFT, PTR_BC_TEXT_NONE 'PTR_BC_TEXT_BELOW
        Coptr1.PrintNormal PTR_S_RECEIPT, mensaje2

        ' Paper cut
        If Coptr1.CapRecPapercut = True Then
            Coptr1.PrintNormal PTR_S_RECEIPT, ESC + "|fP"
        Else
            ManualCut = ESC + "|" + CStr(Coptr1.RecLinesToPaperCut) + "IF"
            Coptr1.PrintNormal PTR_S_RECEIPT, ManualCut
        End If
    Else
        MsgBox "POS Printer can't use." + CRLF + "ResulCode = " + CStr(Coptr1.ResultCode)
+ CRLF + "ResulCodeExtended = " + CStr(Coptr1.ResultCodeExtended), 0, "POS Printer"
    End If
    Coptr1.MapMode = PTR_MM_DOTS

End Function

Public Function desconectar()

    Coptr1.DeviceEnabled = False
    Coptr1.Release

```

Coptr1.Close

End Function

Este Active x tiene como funciones, abrir el puerto de comunicaciones del computador a la impresora, y mandar de forma serial los datos que se quieren imprimir en el ticket, en la siguiente figura se observa el diagrama de conexiones que tiene el driver de la impresora barcode.vi. este programa tiene 4 entradas de texto y una entrada para el número del ticket.

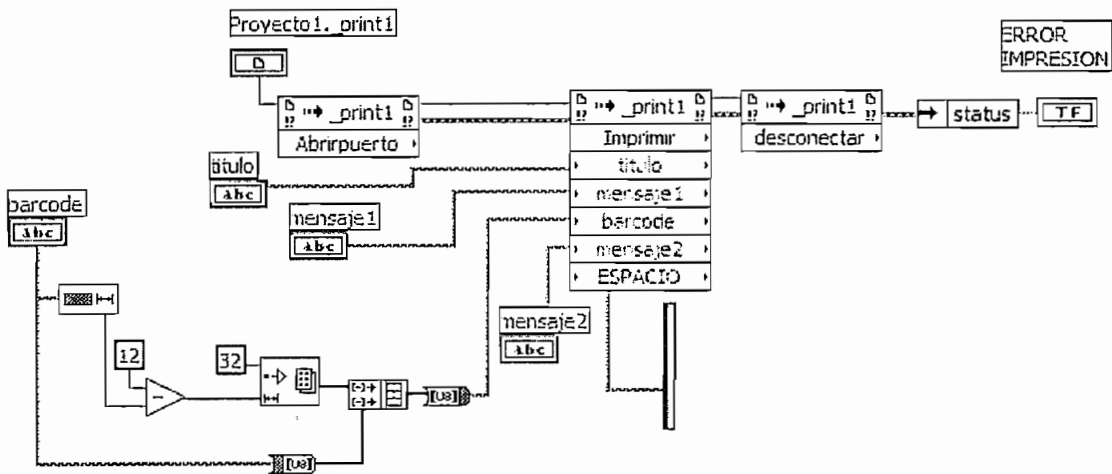


FIGURA 3.21 DIAGRAMA DE CONTROL DEL DRIVER

Este Active X tiene como nombre Proyecto1._print1.ocx, el mismo que se cargó al sistema Windows desde Excel, siguiendo los siguientes pasos: llamar a la herramienta de cuadro de control (ver figura 3.22), en éste cuadro se tiene que seleccionar el botón de "más controles", y seleccionar "registrar control

personalizado" (ver figura 3.23) y como último paso se tiene que direccionar donde está grabado el Active X para que Windows lo registre en su base de controles.

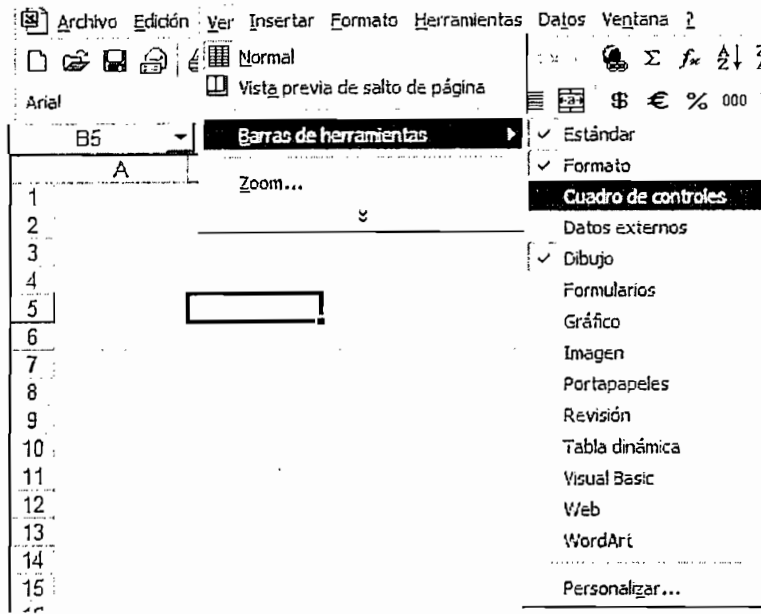


FIGURA 3.22 PASO 1 PARA EL REGISTRO DE UN ACTIVE X

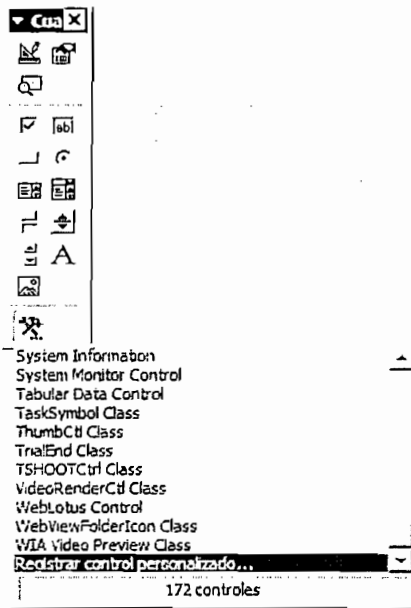


FIGURA 3.23 PASO 2 PARA EL REGISTRO DE UN ACTIVE X

3.4.12.2 Driver de la Impresora mediante Comunicación Serial RS-232

Para este driver se utilizó una estructura secuencial, de tal forma que el primer paso que realiza el programa es la apertura y configuración del puerto de comunicaciones del computador a la impresora, y por último envía los comandos para la impresión del código de barras y corte del papel. Estos pasos de la estructura de programación se observan en las figuras 3.24 y 3.25.

Los comandos que se utilizó para la generación de este driver se pueden observar en la figura 3.25 o en anexos se puede encontrar las impresiones de parte del manual que se utilizó para este driver, adicionalmente se encuentra un ejemplo en Q-BASIC, este ejemplo tiene algunas funciones que no se utilizaron en este driver.

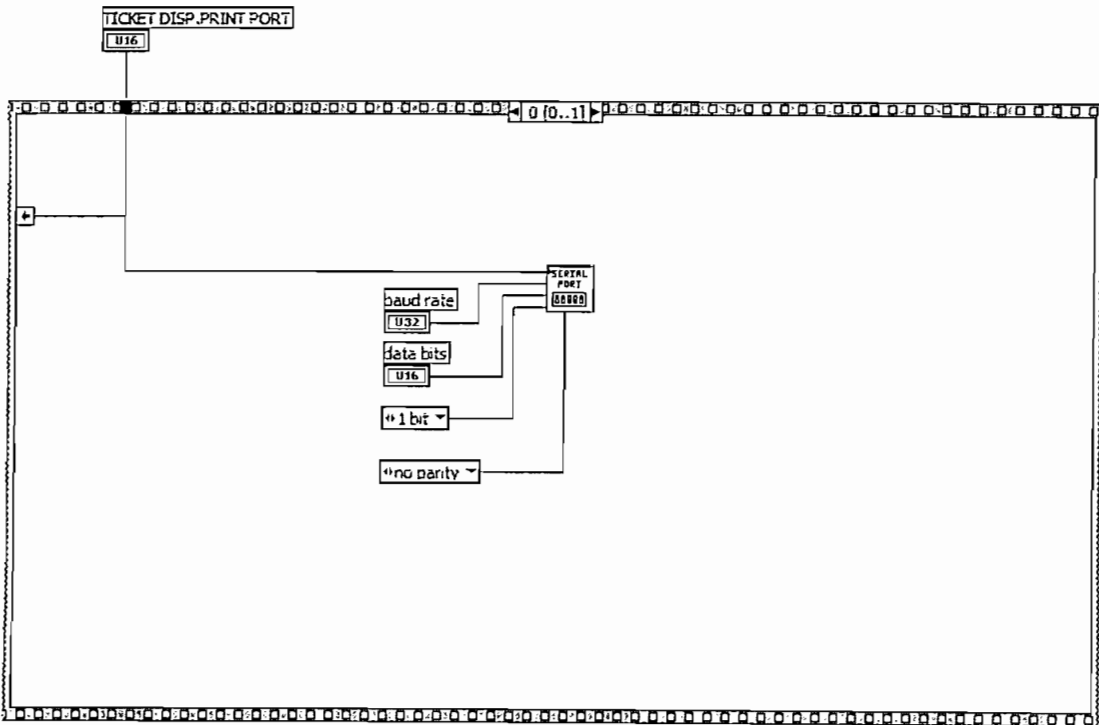


FIGURA 3.24 SECUENCIA 1 DEL DRIVER DE LA IMPRESORA TM-T88III

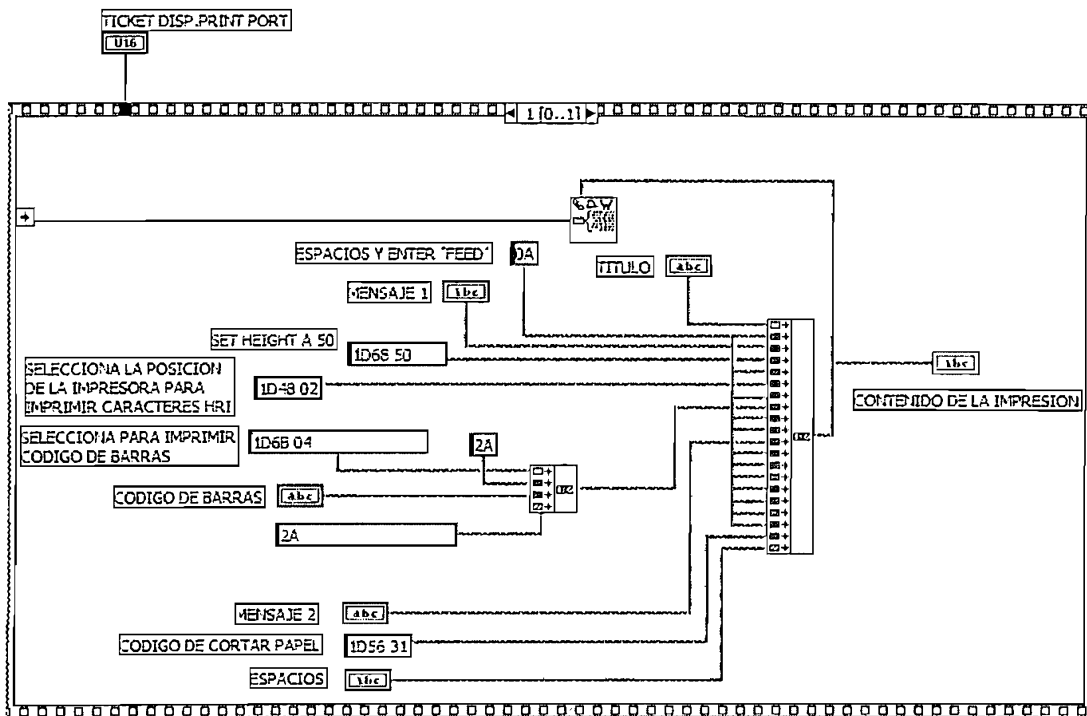


FIGURA 3.25 SECUENCIA 2 DEL DRIVER DE LA IMPRESORA TM-T88III

Nota: Los valores de los comandos para el manejo de la impresora se encuentran en hexadecimal

3.5 DIAGRAMA PRINCIPAL

El diagrama principal está conformado por dos partes que son:

- La comunicación constante que se tiene con el PLC
- Y el diagrama del sistema de tarificación.

En la siguiente estructura se indica los procesos que se ejecutan en cada parte del programa principal.

COMUNICACIÓN CON EL PLC

- EL SISTEMA CONSTANTEMENTE DA LECTURA AL REGISTRO EN EL CUAL QUEDA ALMACENADO CUANDO EL PULSANTE ES PRESIONADO, ESTO SE LO REALIZA CON LA FINALIDAD DE QUE EL PROGRAMA NO SE QUEDE A LA ESPERA DE QUE ALGÚN CLIENTE DEL PARQUEADERO PRESIONE EL PULSANTE.
- EL SISTEMA DA LECTURA A LOS REGISTROS EN LOS CUALES SE GUARDAN CUANDO UN VEHÍCULO PASA POR LOS LOOPS DE ENTRADA Y SALIDA, CON ESTOS DATOS EL SISTEMA VA CONTABILIZANDO CUANTOS PARQUEADEROS QUEDAN LIBRES.
- EN EL CASO DE QUE ALGÚN CLIENTE PRESIONE EL PULSANTE EL SISTEMA MANDA A IMPRIMIR EL TICKET Y ADICIONALMENTE REGISTRA EL NÚMERO DEL TICKET, LA FECHA Y HORA DE INGRESO DEL VEHÍCULO. COMO SIGUIENTE PASO EL SISTEMA ORDENA LA APERTURA DE LA BARRERA DE INGRESO.

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE TARIFACIÓN

- LA APERTURA DE CAJA SE REALIZA CUANDO EL CAJERO INGRESA SU CONTRASEÑA DE ESTA MANERA EL SISTEMA QUEDA LISTO PARA EJECUTAR CUALQUIER TRANSACCIÓN.
- EN EL CIERRE DE CAJA EL SISTEMA CONTABILIZA EL DINERO RECAUDADO, LOS CONTADORES DE CUANTOS VEHÍCULOS HAN INGRESADO CON TICKET O TARJETA Y LAS CANTIDAD DE VECES QUE UN VEHÍCULO HA PASADO POR LOS SENSORES INDUCTIVOS DE ENTRADA Y SALIDA. EL SISTEMA LLAMA A LA SUBROUTINA DE IMPRIMIR CIERRE, EL SISTEMA LE PIDE CONFIRMAR SI EL CAJERO QUIERE REALIZAR OTRA IMPRESIÓN DE ESTE REPORTE.
- EL ARQUEO DE CAJA EL SISTEMA ÚNICAMENTE CONTABILIZA EL DINERO RECAUDADO Y LLAMA A LA SUBROUTINA DE IMPRESIÓN DE ARQUEO DE CAJA.

- EL SISTEMA SUPERVISA CUANDO EL CAJERO PRESIONA ALGÚN BOTÓN DE CATEGORÍAS DE CLIENTES COMO ES EL CASO DE CLIENTE NORMAL O PROVEEDOR. ESTOS BOTONES SON PARTE DE CLUSTER, DE TAL FORMA QUE SE CONOCE QUE BOTÓN FUE ELEGIDO, E INMEDIATAMENTE ENTRA EN EL LAZO DE TARIFACIÓN, EN EL MISMO EL SISTEMA LE PIDE AL CAJERO QUE INGRESE EL NÚMERO DE TICKET, PARA BUSCAR EN LA BASE DE DATOS Y CONOCER A QUE HORA EL CLIENTE INGRESO. PASO SIGUIENTE EL SISTEMA LLAMA A LA SUBROUTINA DE TARIFACIÓN Y CALCULA EL VALOR QUE EL CLIENTE TIENE QUE PAGAR, PARA ESTO EL SISTEMA DESPLIEGA EL TIEMPO EXACTO DE ESTADÍA DEL CLIENTE.
- EN EL CASO DE QUE EL CLIENTE ACEPTA PAGAR LA CANTIDAD EL SISTEMA LE DESPLIEGA EN LA BARRA QUE ESCOJA LA FORMA DE PAGO Y EL SISTEMA INGRESA AL LAZO DE REGISTRAR LA TRANSACCIÓN, EN ESTE LAZO EL SISTEMA GUARDA EN LA BASE DE DATOS TODOS LOS PARÁMETROS COMO ES EL CASO TIPO DE CLIENTE, HORAS DE ESTADÍA, CANTIDAD A CANCELAR, FORMA DE PAGO, TODOS ESTOS VALORES SON ARREGLOS QUE INGRESAN TANTO A LA SUBROUTINA DE REGISTRO DE TRANSACCIÓN Y LA SUBROUTINA DE IMPRIMIR LA NOTA DE VENTA. PASO EL SIGUIENTE MANDO MEDIANTE LA SUBROUTINA DE MODBUS EL PROTOCOLO DE FORZAR SALIDAS DEL PLC PARA LEVANTAR LA BARRERA DE SALIDA.

DIAGRAMA 3.1 DIAGRAMA PRINCIPAL DEL PLC

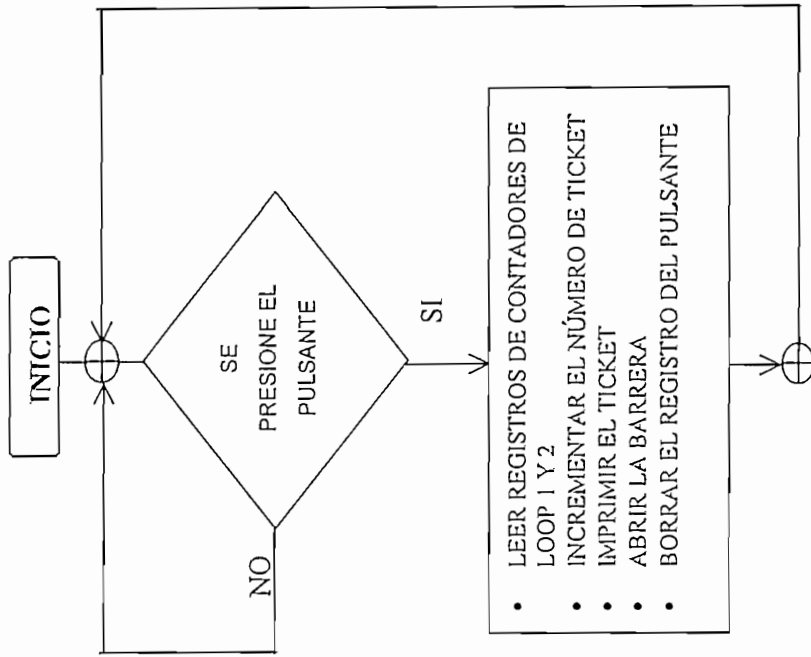


DIAGRAMA 3.2 APERTURA DE CAJA

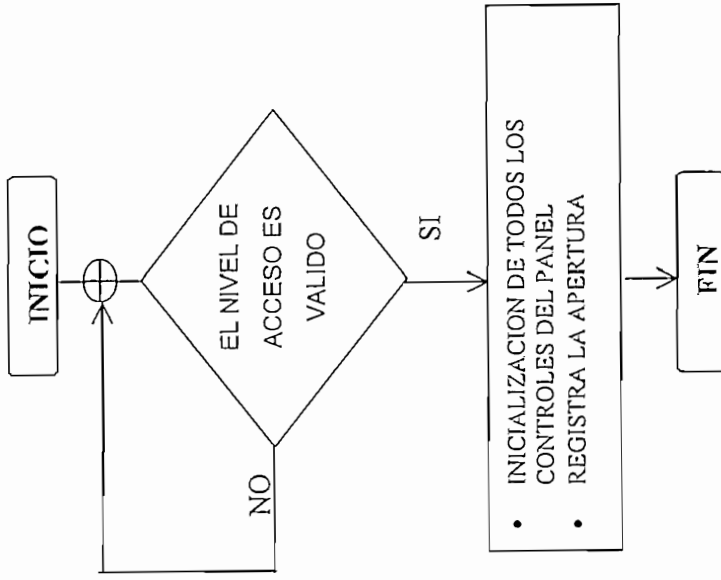


DIAGRAMA 3.3 CIERRE DE CAJA

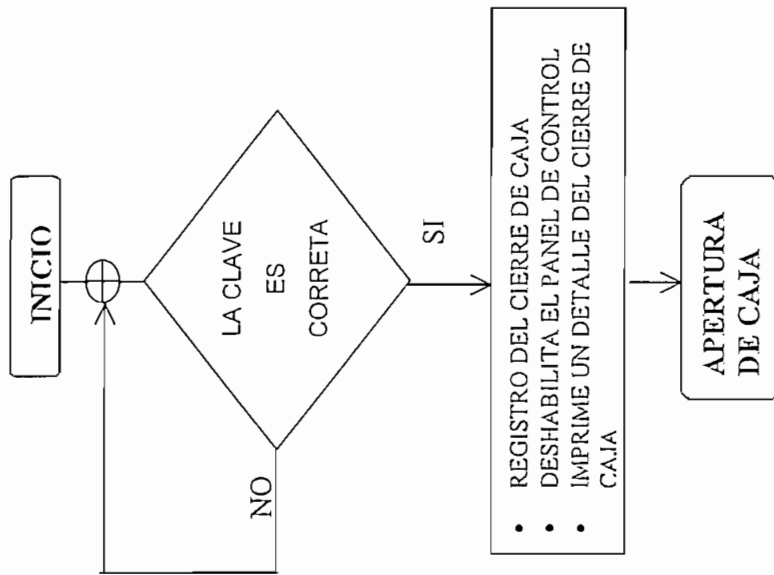


DIAGRAMA 3.4 ARQUEO DE CAJA

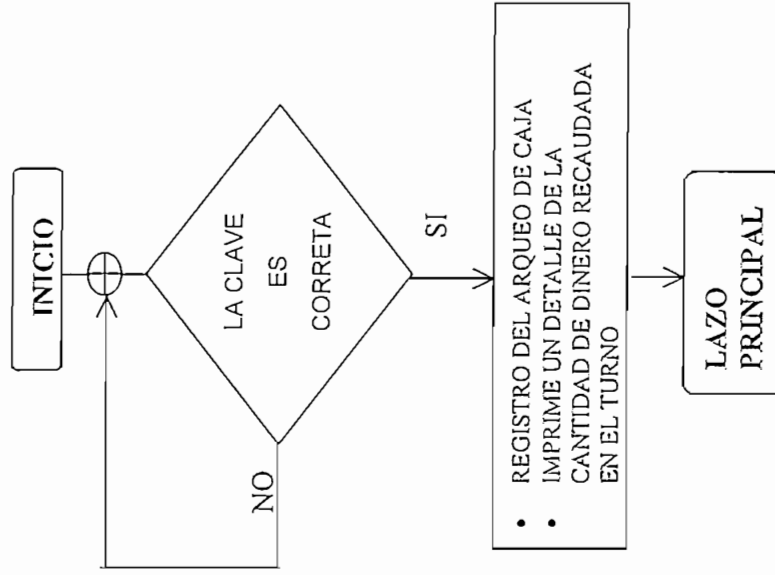
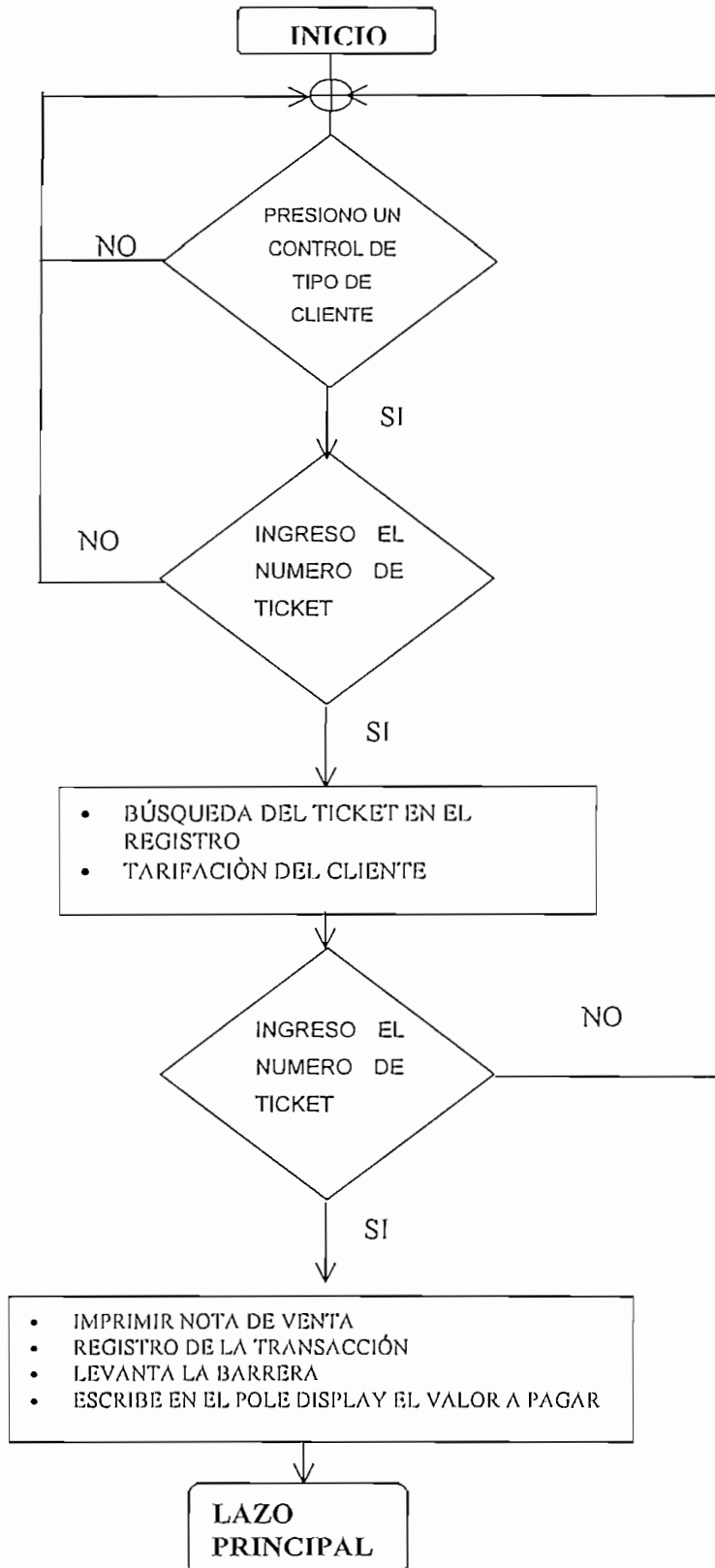
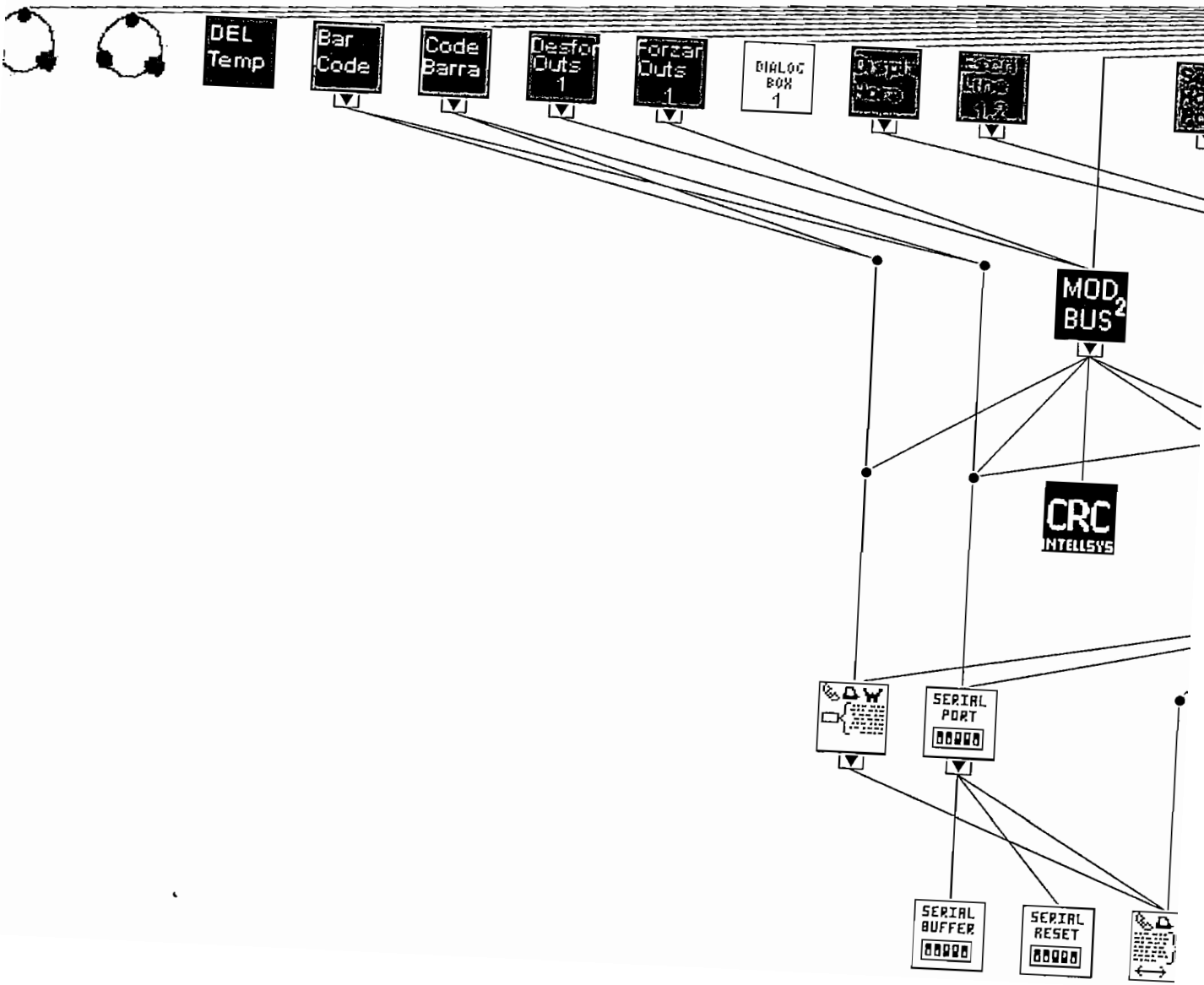


DIAGRAMA 3.5 TIPO DE CLIENTE Y TARIFACIÓN



3.6 DIAGRAMA DE JERARQUÍAS

En base a los diagramas mostrados, se puede observar que el programa completo utiliza muchas funciones llamadas VIs, las cuales se representan mediante bloques. Sin embargo, cada una de estas puede estar constituida de otras cuantas dependiendo de su complejidad. A continuación se tiene un diagrama de jerarquías donde se muestra esta situación. Los bloques superiores son los más complejos que utilizan los VIs inferiores a los cuales se encuentran conectados. De acuerdo a esto, se observa que el programa completo es un VI.



CAPÍTULO 4 . **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1 CONCLUSIONES

- El programa Labview provee una gran versatilidad para ir formando aplicaciones complejas, formadas en base a varios programas o subrutinas, además se puede correr programas que pueden interactuar entre si al estar corriendo paralelamente en ventanas distintas.
- Los "clusters" utilizados en el Labview tienen una gran utilidad debido a que permiten empaquetar y desempaquetar objetos de cualquier tipo para utilizarlos como un solo ente o para separarlos en varios entes dependiendo de la conveniencia.
- El programa Labview es tan versátil que una estructura puede ejecutar algunas funciones paralelamente, y permite realizar presentaciones que facilitan el uso del sistema, obteniendo así un buen sistema HMI.
- La comunicación de la impresora del dispensador de tickets se lo realizó primero con un Active X que se generó desde la plataforma de programación Visual Basic, el inconveniente que se presentó con este driver es en el momento que el cliente alaba el papel cuando el sistema estaba imprimiendo, las consecuencias que se tenía es la perdida de comunicación con la impresora, para restablecer la comunicación se tenía que reiniciar Windows, esto fue motivo suficiente para comandar en forma serial a la impresora desde Labview. En conclusión es mejor controlar un periférico directamente si es posible y no con Active X que se pueden encontrar en el internet, estos no tienen el lenguaje fuente, por esta razón no se conoce en que parte está

fallando, en cambio si se realiza una comunicación directa con el dispositivo se puede determinar en que parte es la falla.

- Para la implementación de este sistema se requiere una inversión mínima en comparación con la rentabilidad que tiene un parqueadero. Por lo tanto se puede decir, que es totalmente rentable tener un sistema automático que controle los parqueaderos públicos, considerando los beneficios que se tienen, como son: los registros históricos, los cierres y/o arqueos, el cálculo exacto del tiempo de estadía, la contabilización de los vehículos que ingresan con tarjeta, ticket y la cantidad de veces que un vehículo pasa por los tres loops. En el caso puntual de esta aplicación se han incrementado en un 20 % las recaudaciones mensuales del Parqueadero Meditrópoli sin aumento de la tarifa por hora. En conclusión un buen sistema de control garantiza la recaudación.
- El computador es un equipo que contribuye en el costo del sistema, el PC que se utilizado es del tipo convencional. En el caso de que se hubiera optado por un PC dedicado con pantalla plana y algunos puestos seriales, el valor del sistema se incrementaría. Por lo tanto, de esta forma se logró reducir los costos del equipo. En conclusión se puede decir que un computador normal se puede emplear en aplicaciones similares a este trabajo.

4.2 RECOMENDACIONES

- El dispensador de tickets trabaja en línea con el computador, ésta no es la mejor opción, ya que lo correcto sería que funcione independientemente del PC, para lo cual, se recomienda instalar un PLC 226, el mismo que cuenta con dos pórtricos RS-485, para que en uno de ellos se pueda conectar la impresora serial; adicionalmente, se tiene que utilizar un convertidor RS-485 a RS-232. De esta forma se puede controlar la impresora de una manera autónoma y no necesariamente el dispensador de tickets tendría que estar ubicado junto a la caseta del cajero.
- Las lectoras que se utilizaron en el parqueadero no tienen comunicación serial, por lo que para un parqueadero público es recomendable instalar lectoras que tengan salida serial o Wiegand, de esta forma se puede controlar y registrar a los tarjeta habientes, de tal manera que ingresa un solo vehículo por tarjeta.
- Los tickets que está imprimiendo el sistema tienen incorporado un código de barras, este código es la representación del número del ticket, es recomendable que en otros trabajos similares el código de barras represente la fecha y hora que ingresó el vehículo ya que esta codificación es más práctica que la actual.
- Un elemento que es indispensable en un parqueadero es el pole display en la ticketera, esto ayuda a que el usuario pueda leer las instrucciones para ingresar al parqueadero y fundamentalmente para que pueda visualizar la hora que ingresó.
- Es recomendable realizar un constante mantenimiento a las barreras de ingreso y salida de vehículos, ya que son elementos que están en constante

uso diario. Con un mantenimiento preventivo se estaría evitando molestias al momento que el cliente está ingresando al parqueadero.

- La base de datos del sistema es recomendable que se encuentre encriptada, para que la información que tiene no sea alterada por algún usuario que conozca el funcionamiento del sistema.

ANEXOS

MANUALES DE LA IMPRESORA

EPSON®

ESC/POS™
Information Manual

Guide to
TM-T88/T88P
(TM-T85/T85P)

Features

The TM-T88 and TM-T88P (TM-T85/T85P) can be used as one-station printers for ECR and POS, as ticket-issuing devices, and as output devices for weighing and measuring. The printers have the following features:

- Light weight and ultra-compact size.
- High speed printing: 16.5 lines per second. (12 lines per second for TM85/T85P).
- Low-noise thermal printing.
- Easy maintenance for tasks such as head cleaning.
- New paper handling enables easy paper roll setting.
- Command protocol based on the ESC/POST™ standard.
- Various layouts possible using page mode.
- Font selection (12 × 24 or 9 × 24) possible using a command.
- Character extension (up to 64 times the standard size) and character smoothing.
- Four different print densities selectable via DIP switch settings.
- Water-resistant operation panel.
- Bar code printing possible both in the vertical direction (fence bar code) and horizontal direction (ladder bar code in page mode) using a command.
- Repeated operation and copy printing possible using macro definitions.
- Control capability for two drawers via the built-in interface.
- The auto-cutter is equipped.

Option

- EPSON power supply unit, PS-170.

Specifications

□ Printing specifications

Printing method: Thermal line printing
Printing speed: Approximately 16.5 lines/second (1/6-inch feed)
(Approximately 12 lines/second for TM-T85/T85P)
Paper feed speed: Approximately 70 mm/s
Approximately 50 mm/s for TM-T85/T85P
Dot density: 180 dpi × 180 dpi
Printing width: 72 mm (2.83"), 512 dot positions

□ Character specifications

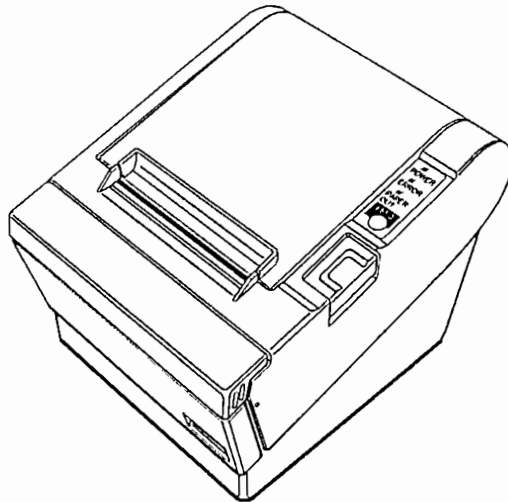
Character fonts: 12 × 24/9 × 24
Characters per line: 42/56
Character size: 1.41(W) × 3.39(H) mm/.99(W) × 3.39(H) mm
Character sets: ASCII: 95 characters
International: 32 characters
Extended graphics: 128 characters × 6 pages

□ Paper size: Paper roll: 79-80(W) mm × 83.0 mm diameter

□ Interface: RS-232 (serial interface)
IEEE 1284 (parallel interface)
or
RS-485 (a dealer option)

□ Receive buffer: 4K or 45 bytes (selectable by DIP switch)

TM-T88



Program Example

```
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "v";
```

Paper sensor status

Bit	Off/On	Hex	Decimal	Status
0, 1	Off	00	0	Paper roll near-end sensor: paper adequate.
	On	03	3	Paper roll near-end sensor: paper near end.
2, 3	Off	00	0	Paper roll end sensor: paper present.
	On	(0C)	(12)	Paper roll end sensor: paper not present.
4	Off	00	0	Not used. Fixed to Off.
5, 6	—	—	—	Undefined.
7	Off	00	0	Not used. Fixed to Off.

Bar Code Commands

The TM-T88/T88P (TM-T85/T85P) supports the following bar code commands:

Command	Name
GS h	Set bar code height
GS w	Set bar code width
GS k	Print bar code
GS H	Select printing position of Human Readable Interpretation (HRI) characters
GS f	Select font for HRI characters

GS h n

[Name]	Set bar code height			
[Format]	ASCI	GS	h	n
	Hex	1D	68	n
	Decimal	29	104	n
[Range]	1 ≤ n ≤ 255			

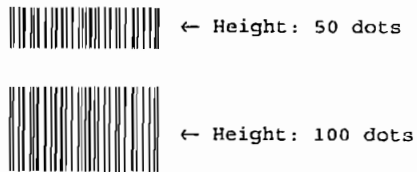
GS h n selects the height of a bar code. n specifies the number of dots in the vertical direction. One dot corresponds to 1/180 inch. The default setting is n=162.

Program Example

```

PRINT #1, CHR$(&H1D);"h";CHR$(50);← Set height to 50
PRINT #1, CHR$(&H1D);"k";CHR$(2);← Print bar code
PRINT #1, "496595707379";CHR$(0);
PRINT #1, CHR$(&HA);
PRINT #1, CHR$(&H1D);"h";CHR$(100);← Set height to 100
PRINT #1, CHR$(&H1D);"k";CHR$(2);← Print bar code
PRINT #1, "496595707379";CHR$(0);
PRINT #1, CHR$(&HA);
    
```

Print Sample



GS w n

[Name]	Set bar code width			
[Format]	ASCII	GS	w	n
	Hex	1D	77	n
	Decimal	29	119	n
[Range]	2 ≤ n ≤ 6			

GS w n selects the horizontal size of a bar code. n specifies the bar code width as shown below. The multilevel bar codes are UPC-A, UPC-E, JAN13 (EAN13), JAN8 (EAN8), CODE93, and CODE128. The binary level bar codes are CODE39, ITF, and CODABAR. The default setting is n=3.

n	Module Width (mm) for Multilevel Bar Code	Binary Level Bar Code	
		Thin Element Width (mm)	Thick Element Width (mm)
2	0.282	0.282	0.706
3	0.423	0.423	1.129
4	0.564	0.564	1.411
5	0.706	0.706	1.834
6	0.847	0.847	2.258

Program Example

```

PRINT #1, CHR$( &H1D ); "w"; CHR$( 3 ); ← Set width size to 3
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "k"; CHR$( 2 ); ← Print bar code
PRINT #1, "496595707379"; CHR$( 0 );
PRINT #1, CHR$( &HA );

PRINT #1, CHR$( &H1D ); "w"; CHR$( 4 ); ← Set width size to 4
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "k"; CHR$( 2 ); ← Print bar code
PRINT #1, "496595707379"; CHR$( 0 );
PRINT #1, CHR$( &HA );

PRINT #1, CHR$( &H1D ); "w"; CHR$( 5 ); ← Set width size to 5
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "k"; CHR$( 2 ); ← Print bar code
PRINT #1, "496595707379"; CHR$( 0 );
PRINT #1, CHR$( &HA );
    
```

Print Sample



① GS k m d1 ... dk NUL ② GS k m n d1 ... dn

[Name]	Print bar code			
[Format]	① ASCII	GS	k	m d1 ... dk NUL
	Hex	1D	6B	m d1 ... dk 00
	Decimal	29	107	m d1 ... dk 0
	② ASCII	GS	k	m n d1 ... dn
	Hex	1D	6B	m n d1 ... dn
	Decimal	29	107	m n d1 ... dn
[Range]	① $0 \leq m \leq 6$ (<i>k</i> and <i>d</i> depend on the bar code system used)			
	② $65 \leq m \leq 73$ (<i>n</i> and <i>d</i> depend on the bar code system used)			

① GS k m d1 ... dk NUL and ② GS k m n d1 ... dn select a bar code system and print the bar code. *m* specifies a bar code system as follows:

<i>m</i>		Bar Code System	Number of Characters	Remarks
①	0	UPC-A	$11 \leq k \leq 12$	$48 \leq d \leq 57$
	1	UPC-E	$11 \leq k \leq 12$	$48 \leq d \leq 57$
	2	JAN13 (EAN13)	$12 \leq k \leq 13$	$48 \leq d \leq 57$
	3	JAN8 (EAN8)	$7 \leq k \leq 8$	$48 \leq d \leq 57$
	4	CODE39	$1 \leq k$	$48 \leq d \leq 57, 65 \leq d \leq 90,$ $d = 32, 36, 37, 43, 45, 46, 47$
	5 6	ITF CODABAR	$1 \leq k$ (even number) $1 \leq k$	$48 \leq d \leq 57$ $48 \leq d \leq 57, 65 \leq d \leq 68,$ $d = 36, 43, 45, 46, 47, 58$
②	65	UPC-A	$11 \leq n \leq 12$	$48 \leq d \leq 57$
	66	UPC-E	$11 \leq n \leq 12$	$48 \leq d \leq 57$
	67	JAN13 (EAN13)	$12 \leq n \leq 13$	$48 \leq d \leq 57$
	68	JAN8 (EAN8)	$7 \leq n \leq 8$	$48 \leq d \leq 57$
	69	CODE39	$1 \leq n \leq 255$	$48 \leq d \leq 57, 65 \leq d \leq 90,$ $d = 32, 36, 37, 43, 45, 46, 47$
	70 71	ITF CODABAR	$1 \leq n \leq 255$ (even number) $1 \leq n \leq 255$	$48 \leq d \leq 57$ $48 \leq d \leq 57, 65 \leq d \leq 68,$ $d = 36, 43, 45, 46, 47, 58$
	72 73	CODE93 CODE128	$1 \leq n \leq 255$ $2 \leq n \leq 255$	$0 \leq d \leq 127$ $0 \leq d \leq 127$

In GS k m d1 ... dk NUL, *d* indicates the character code to be printed and *k* indicates the number of characters to be printed. In GS k m n d1 ... dn, *n* indicates the number of the bar code data; the printer processes *n* bytes from the next character data as bar code data. *d* indicates the character code to be printed. If *n* is outside of the specified range, the printer stops command processing and processes the following data as normal data. If the bar code width exceeds the printing area, the printer does not print the bar code. In standard mode, these commands are enabled only when no data exists in the print buffer.

Program Example

```
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "k"; CHR$( 2 ); ← Print bar code
PRINT #1, "496595707379"; CHR$( 0 );
PRINT #1, CHR$( &HA );
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "k"; CHR$( 67 ); CHR$( 12 );
PRINT #1, "496595707379"; ← Print bar code
```

Print Sample



GS H *n*

[Name]	Select printing position of HRI characters			
[Format]	ASCII	GS	H	<i>n</i>
	Hex	1D	48	<i>n</i>
	Decimal	29	72	<i>n</i>
[Range]	0 ≤ <i>n</i> ≤ 3			
	48 ≤ <i>n</i> ≤ 51			

GS f *n*

[Name]	Select font for HRI characters			
[Format]	ASCII	GS	f	<i>n</i>
	Hex	1D	66	<i>n</i>
	Decimal	29	102	<i>n</i>
[Range]	<i>n</i> = 0, 1, 48, 49			

GS H *n* selects the printing position for HRI characters when printing a bar code. *n* selects the printing position as follows:

<i>n</i>	Printing Position
0, 48	Not printed
1, 49	Above the bar code
2, 50	Below the bar code
3, 51	Both above and below the bar code

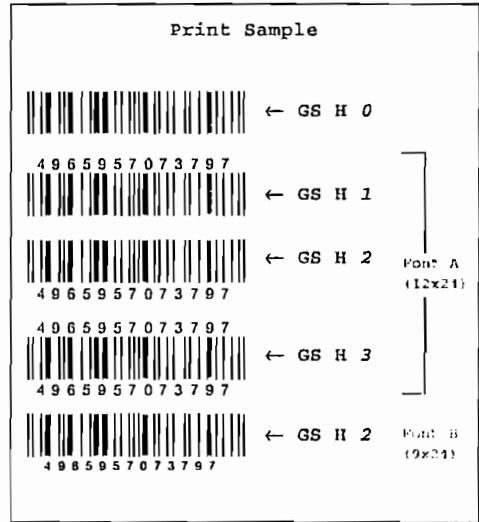
The default setting is *n*=0. HRI characters are printed using the font specified by GS f.

GS *f n* selects a font for the HRI characters used when printing a bar code. When *n*=0 or 48, the font A (12 × 24) is selected. When *n*=1 or 49, the font B (9 × 24) is selected. The default setting is *n*=0. HRI characters are printed at the position specified by GS H.

```

Program Example

PRINT #1, CHR$(&H1D);"h";CHR$(80);← Set height to 80 dots
PRINT #1, CHR$(&H1D);"f";CHR$(0);← Select font
FOR n=0 to 3
  PRINT #1, CHR$(&H1D);"H";CHR$(n);← Select print position
  PRINT #1, CHR$(&H1D);"k";CHR$(2);← Print bar code
  PRINT #1, "496595707379";CHR$(0);
  PRINT #1, CHR$(&HA);
NEXT n
PRINT #1, CHR$(&H1D);"f";CHR$(1);← Select font
PRINT #1, CHR$(&H1D);"H";CHR$(2);← Select print position
PRINT #1, CHR$(&H1D);"k";CHR$(2);← Print bar code
PRINT #1, "496595707379";CHR$(0);
PRINT #1, CHR$(&HA);
  
```



Macro Function Commands

The TM-T88/T88P (TM-T85/T85P) supports the following macro function commands.

Command	Name
GS :	Start/end macro definition
GS ^	Execute macro

GS :

[Name]	Start/end macro definition		
[Format]	ASCII	GS	:
	Hex	1D	3A
	Decimal	29	58

GS ^ *r t m*

[Name]	Execute macro			
[Format]	ASCII	GS	^	<i>r t m</i>
	Hex	1D	5E	<i>r t m</i>
	Decimal	29	94	<i>r t m</i>
[Range]	$0 \leq r \leq 255$ $0 \leq t \leq 255$ $m = 0, 1$			

.GS : starts or ends macro definition. Macro definition starts when this command is received during normal operation and ends when it is received during macro definition. If the printer receives this command again immediately after previously receiving it, the printer remains in the macro undefined state.

The macro definition can contain up to 2048 bytes. If the macro definition exceeds this value, the excess data is not stored.

GS ^ r t m executes a macro r times while waiting t x 100 msec for each macro execution. When m=0, the macro executes r times continuously at the interval specified by t. When m=1, the printer waits for the period specified by t, blinks the PAPER OUT LED indicator, and then waits for the FEED button to be pressed. After this button is pressed, the printer executes the macro once. The printer repeats this operation r times.

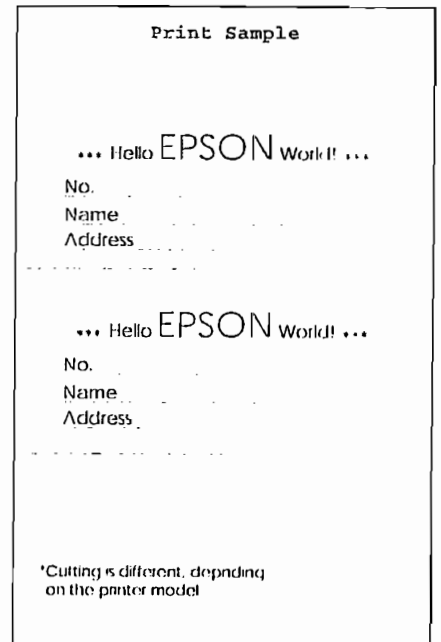
If this command is received while a macro is being defined, the printer ends macro definition mode and clears the definition. If a macro is not defined or if r is 0, nothing is executed. When the macro is executed by pressing the FEED button (m=1), paper cannot be fed with this button.

```

                                Program Example

PRINT #1, CHR$( &H1D ); ":" ;
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "a" ; CHR$( 1 ) ;
PRINT #1, " *** Hello " ;
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "!" ; CHR$( 17 ) ;
PRINT #1, "EPSON" ;
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "!" ; CHR$( 0 ) ;
PRINT #1, "World! ***" ;
PRINT #1, CHR$( &HA ) ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "a" ; CHR$( 0 ) ;
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "-" ; CHR$( 1 ) ;
PRINT #1, "No.           " ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, "Name          " ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, "Address         " ;
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "V" ; CHR$( 66 ) ; CHR$( 60 )
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "-" ; CHR$( 0 ) ;
PRINT #1, CHR$( &H1D ); " " ;
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "^" ; CHR$( 2 ) ; CHR$( 0 ) ; CHR$( 0 ) ;
    
```

] Defines a
macro



Mechanism Control Commands

The TM-T88/T88P (TM-T85/T85P) supports the following mechanism control commands. Cutting is different for TM-T88/T88P and TM-T85/T85P. A full cut of GS V and ESC i are supported only by TM-T85/T85P.

Command	Name
GS V	Select cut mode and cut paper
ESC i	Partial cut (one point left uncut)

① GS V *m* ② GS V *m n*

[Name]	Select cut mode and cut paper			
[Format]	① ASCII	GS	V	<i>m</i>
	Hex	1D	56	<i>m</i>
	Decimal	29	86	<i>m</i>
	② ASCII	GS	V	<i>m n</i>
	Hex	1D	56	<i>m n</i>
	Decimal	29	86	<i>m n</i>
[Range]	① <i>m</i> = 1, 49 (for TM-T88/T88P)			
	<i>m</i> = 0, 1, 48, 49 (for TM-T85/T85P)			
	② <i>m</i> = 66 (for TM-T88/T88P)			
	<i>m</i> = 65, 66 (for TM-T85/T85P)			
	$0 \leq n \leq 255$			

ESC i

[Name]	Partial cut (one point left uncut)		
[Format]	ASCII	ESC	i
	Hex	1B	69
	Decimal	27	105

GS V *m* and GS V *m n* select a paper cutting mode and then cut the paper. When standard mode is selected, these commands are effective only processed at the beginning of a line.

When *m*=1 or 49 in GS V *m*, the printer executes a partial cut (one point left uncut). For TM-T85/T85P, when *m*=0 or 48, the printer executes a full cut. When using this command, there is a gap between the auto-cutter position and the print position.

When $m=66$ in GS V $m n$, the printer feeds the paper to (cutting position + $n \times$ vertical motion unit) and executes a partial cut (one point left uncut). For TM-T85/T85P, when $m=65$, the printer feeds the paper to (cutting position + $n \times$ vertical motion unit) and executes a full cut. The vertical motion unit is specified by GS P. The default setting of the vertical motion unit is 1/360 inch.

The value of m selects the mode for GS V m and GS V $m n$ as follows:

m	Print Mode
0, 48	Full cut (cuts the paper completely)
1, 49	Partial cut (one point left uncut)
65	Feeds paper to (cutting position + $n \times$ vertical motion unit) and cuts the paper completely
66	Feeds the paper to (cutting position + $n \times$ vertical motion unit) and cuts the paper partially (one point left uncut)

ESC i executes a partial cut of the paper with one point left uncut. ESC i operates in the same way as GS V when $m=1$ or 49. GS V is preferred for cutting paper because ESC i is not a recommended command. ESC i is supported only by TM-T85/T85P.

```

Program Example

PRINT #1, "        AAAAA"; CHR$( &HA);
PRINT #1, CHR$( &H1B); "J"; CHR$( 250);
PRINT #1, CHR$( &H1D); "V"; CHR$( 1); ← Cut paper
PRINT #1, "        BBBB"; CHR$( &HA);
PRINT #1, CHR$( &H1D); "V"; CHR$( 66); CHR$( 0); ← Feed paper and cut
    
```

```

Print Sample

        AAAAA
-----
Partial cut (one point left uncut)

        BBBB
-----
Paper fed to the cutting position and
partial cut (one point left uncut)
performed
    
```

Miscellaneous Function Commands

The TM-T88/T88P (TM-T85/T85P) supports the following miscellaneous function commands:

Command	Name
GS P	Set horizontal and vertical motion units
ESC @	Initialize printer
GS I	Transmit printer ID
ESC p	Generate pulse
ESC =	Select peripheral device
ESC L	Select page mode
ESC S	Select standard mode
DLE ENQ	Real-time request to printer

GS P *x y*

[Name]	Set horizontal and vertical motion units			
[Format]	ASCII	GS	P	<i>x y</i>
	Hex	1D	50	<i>x y</i>
	Decimal	29	80	<i>x y</i>
[Range]	0 ≤ <i>x</i> ≤ 255			
	0 ≤ <i>y</i> ≤ 255			

GS P *x y* sets the horizontal and vertical motion units to 1/*x* and 1/*y* inches, respectively. The horizontal and vertical motion units indicate the minimum pitch used for calculating the values of related commands (shown below). The default values are *x*=180 and *y*=360. These values equal a normal dot pitch in horizontal and half dot pitch in vertical. When *x* and *y* are set to 0, the default setting of each value is used.

Commands used with the horizontal motion unit (1/*x*) in standard mode: ESC SP, ESC \$, ESC \, GS L, and GS W.

Commands used with the vertical motion unit (1/*y*) in standard mode: ESC 3, ESC J, and GS V.

Commands used with the horizontal and vertical motion units (1/*x* and 1/*y*) in page mode (either *x* or *y* can be used, depending on the print direction set with ESC T): ESC SP, ESC \$, ESC \, ESC 3, ESC J, ESC W, GS \$, GS \, and GS V.

Program Example

```
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "P"; CHR$( 180 ); CHR$( 180 );
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "3"; CHR$( 30 ); ← Set line spacing
PRINT #1, "AAAAA"; CHR$( &HA );
PRINT #1, "BBBBB"; CHR$( &HA );
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "P"; CHR$( 180 ); CHR$( 90 );
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "3"; CHR$( 30 ); ← Set line spacing
PRINT #1, "CCCCC"; CHR$( &HA );
PRINT #1, "DDDDD"; CHR$( &HA );
PRINT #1, "EEEE"; CHR$( &HA );
```

Print Sample

```
AAAAA
BBBBB 30/180 inch line spacing
CCCCC

DDDDD 30/90 inch line spacing
EEEE
```

ESC @

[Name]	Initialize printer		
[Format]	ASCII	ESC	@
	Hex	1B	40
	Decimal	27	64

ESC @ initializes the printer. All settings, including character font and line spacing settings, are canceled. The data in the print buffer is cleared and the printer mode is reset to the mode that was in effect when the power was turned on. The DIP switch settings are not checked again, the data in the receive buffer is not cleared, and any macro definitions are not cleared.

```

Program Example

PRINT #1, CHR$( &H1D ); "I"; CHR$( 17 );
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "E"; CHR$( 1 );
PRINT #1, "AAAAA"; CHR$( &HA );
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "@"; ← Initialize printer
PRINT #1, "BBBBB"; CHR$( &HA );
    
```

```

Print Sample

AAAAA
BBBBB ← All settings are canceled after ESC @ is executed
    
```

GS I n

[Name]	Transmit printer ID			
[Format]	ASCII	GS	I	n
	Hex	1D	49	n
	Decimal	29	73	n
[Range]	1 ≤ n ≤ 3			
	49 ≤ n ≤ 51			

GS I n transmits the printer ID specified by n as follows. Each printer ID consists of 1 byte of data.

n	Printer ID	Specification	ID (hexadecimal)
1, 49	Printer model ID	TM-T88/T88P	20 (decimal 32)
		TM-T85/T85P	08 (decimal 8)
2, 50	Type ID	See table below.	
3, 51	ROM version ID	Depends on ROM version.	

Type ID

Bit	Off/On	Hex	Decimal	Function
0	Off	00	0	Two-byte character code not supported.
1	On	02	2	Auto-cutter equipped.
2	Off	00	0	Customer display not connected
3	Off	00	0	Without MICR model
4	Off	00	0	Not used. Fixed to Off.
5, 6	—	—	—	Undefined.
7	Off	00	0	Not used. Fixed to Off.

Program Example

```
PRINT #1, CHR$( &H1D ); "I"; CHR$( 1 ); ← Transmits printer ID
```

ESC p m t1 t2

[Name]	Generate pulse			
[Format]	ASCII	ESC	p	m t1 t2
	Hex	1B	70	m t1 t2
	Decimal	27	112	m t1 t2
[Range]	m = 0, 1, 48, 49			
	0 ≤ t1 ≤ 255			
	0 ≤ t2 ≤ 255			

ESC p m t1 t2 sends a pulse (on time= t1 × 2 msec / off time= t2 × 2 msec) to the specified connector pin. When m=0 or 48, the pulse is sent to drawer kick-out connector pin 2; when m=1 or 49, the pulse is sent to drawer kick-out connector pin 5.

Program Example

```
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "p"; CHR$( 0 ); CHR$( 25 ); CHR$( 250 );
```

ESC = n

[Name]	Select peripheral device			
[Format]	ASCII	ESC	=	n
	Hex	1B	3D	n
	Decimal	27	61	n
[Range]	0 ≤ n ≤ 255			

ESC = n selects the device to which the host computer sends data, based on the value of n as follows:

Bit	Off/On	Hex	Decimal	Function
0	Off	00	0	Printer disabled.
	On	01	1	Printer enabled.
1-7	-	-	-	Undefined.

When the LSB (least significant bit) of n is 1, the printer is enabled; when it is 0, the printer is disabled.

When the printer is disabled, it ignores all received data with the exception of DLE ENQ 1 and DLE ENQ 2. The default setting is $n=1$. If ASB is enabled when the printer is disabled by ESC =, the printer transmits a 4-byte status message whenever the status changes.

```

                Program Example

PRINT #1, CHR$( &H1B ); "=";CHR$( 1 );← Printer enabled
PRINT #1, "AAAAA";
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "=";CHR$( 0 );← Printer disabled
PRINT #1, " BBBBB";
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "=";CHR$( 1 );← Printer enabled
PRINT #1, " CCCCC"; CHR$( &HA );
    
```

```

                Print Sample

AAAAA CCCCC
    
```

ESC L

[Name]	Select page mode		
[Format]	ASCII	ESC	L
	Hex	1B	4C
	Decimal	27	76

ESC S

[Name]	Select standard mode		
[Format]	ASCII	ESC	S
	Hex	1B	53
	Decimal	27	83

ESC L switches from standard mode to page mode. This command is enabled only when processed at the beginning of a line in standard mode; it has no effect in page mode. Standard mode is selected as the default.

The following commands are not effective in page mode: ESC V, ESC a, ESC (, GS L, and GS W.

If these commands are processed in page mode, an internal flag is activated.

ESC S switches from page mode to standard mode. This command is effective only in page mode. Data buffered in page mode is cleared. This command returns the values set by ESC W to the default values. The value set by ESC T is maintained. The printer returns to standard mode with ESC S, FF, and ESC @. When it returns to standard mode by ESC @, all settings are canceled. This command sets the print position to the beginning of the line. The setting of ESC T and ESC W are not effective in printing in standard mode but an internal flag is activated. In standard mode, FF, CAN, ESC FF, ESC S, GS \$ and GS / are ignored. Standard mode is selected as the default.

Program Example

```
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "L"; ← Select page mode
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "W"; CHR$( 0 ); CHR$( 0 ); CHR$( 0 );
CHR$( 0 ); CHR$( 60 ); CHR$( 0 ); CHR$( 180 ); CHR$( 0 );
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "T"; CHR$( 0 ); ← Select print direction
PRINT #1, "AAAAA"; CHR$( &HA ); ← Store characters for printing
PRINT #1, "BBBBB"; CHR$( &HA ); ← Store characters for printing
PRINT #1, "CCCCC";
PRINT #1, CHR$( &H1B ); CHR$( &HC ); ← Batch print
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "S"; ← Select standard mode
```

Print Sample

```
AAAAA
BBBBB
CCCCC
```

DLE ENQ *n*

[Name]	Real-time request to printer			
[Format]	ASCII	DLE	ENQ	<i>n</i>
	Hex	10	05	<i>n</i>
	Decimal	16	5	<i>n</i>
[Range]	<i>n</i> = 1, 2			

DLE ENQ *n* responds to a request in real time from the host computer, specified by *n* as shown below. When an auto-cutter error occurs, after removing a cause of the error, the printer can recover from the error by using this command without turning off the power. If an auto-cutter error occurs in page mode and the printer recovers from the error by setting *n* to 2, the printer returns to standard mode after clearing the data developed in page mode and setting the printing area defined by ESC W to the default values. If an auto-cutter error occurs when the printer is disabled by ESC =, the printer can recover from the error by using DLE ENQ.

With a serial interface model, this command is executed even when the printer is off-line, the receive buffer is full, or an error occurs.

With a parallel interface model, this command is not executed in the following status because the printer is busy and unable to receive data from the host computer.

- Receive buffer is full when DIP switch 2-1 is set to on.
- Printer is off-line, an error occurs, or receive buffer is full when the DIP switch 2-1 is set to off.

n	Request
1	Restarts printing from the beginning of the line where an error occurred, after recovering from the error.
2	Recovers from an error after clearing the receive and print buffers.

Program Example

```
PRINT #1, CHR$( &H10 );CHR$( &H5 );CHR$( 2 );
```


Chapter 2

Application

This chapter presents an example illustrating ESC/POS command functions and printing results. The example shows how to issue a coupon containing bar codes with the TM-T88.

Coupon Issuing

Procedure	Commands Used	Description
1. Print message A	ESC a, LF, GS !, ESC !, GS b, ESC J	Sets the print position to the center with ESC a. Changes the font size with GS ! and ESC ! and prints message A. Selects smoothing with GS b for the enlarged characters.
2. Print bar code A	GS h, GS H, GS k	Prints bar code A after selecting the height of the bar code with GS h and the printing position of the HRI characters with GS H.
3. Execute partial cut	GS V	Executes a partial cut of the paper.
4. Print bar code B	GS h, GS k	Changes the height of bar code B and prints it.
5. Print message B	GS !, GS b, LF	Prints message B after changing the font size with GS ! and selecting smoothing with GS b.
6. Execute partial cut	GS V	Feeds the paper to the cutting position and executes a partial cut.

Print Sample

The print sample shows a coupon with two distinct sections. The top section, labeled 'Message A', contains promotional text for 'LUCKY NOW OFFERS CHECKOUT COUPONS!' dated 'GOOD FRI SEPT. 20 1996', advertising 'GLADE PLUG - INS' for 'GOOD ON ONE WARMER UNIT ONLY' with a 'SAVE 65¢' offer. Below this is a bar code labeled 'Bar code A' and a partial cut line. The bottom section, labeled 'Message B', contains another 'GOOD FRI SEPT. 20 1996' date, a second bar code labeled 'Bar code B', and a partial cut line. The text continues with 'PLUG INTO 30 DAY FRESHNESS', 'GOOD ON ONE WARMER UNIT ONLY', and 'REDEEMABLE ONLY AT LUCKY'.

Program Example

```

PRINT #1, CHR$( &H1B ); "@" ; ← Initializes the printer
PRINT #1, CHR$( &H1B ); "a" ; CHR$( 1 ) ; ← Selects center print position

PRINT #1, "LUCKY NOW OFFERS CHECKOUT COUPONS!" ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, "===== " ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, "GOOD FRI SEPT. 20 1996" ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "!" ; CHR$( 16 ) ; ← Selects double-width font size
PRINT #1, "GLADE" ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, "PLUG-INS" ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "!" ; CHR$( 0 ) ; ← Selects normal font size
PRINT #1, "GOOD ON ONE WARMER UNIT ONLY" ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, CHR$( &H1B ) ; "!" ; CHR$( 56 ) ; ← Selects character print mode
                                     (emphasized + double-height + double-width)

PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "b" ; CHR$( 1 ) ; ← Selects smoothing
PRINT #1, "SAVE 65" ; CHR$( &H9B ) ;
PRINT #1, CHR$( &H1B ) ; "J" ; CHR$( 120 ) ;
PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "b" ; CHR$( 0 ) ; ← Cancels smoothing
PRINT #1, CHR$( &H1B ) ; "!" ; CHR$( 0 ) ; ← Cancels previous character print mode

PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "h" ; CHR$( 80 ) ; ← Sets bar code height to 80 dots
PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "H" ; CHR$( 2 ) ; ← Selects printing position for HRI characters
PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "k" ; CHR$( 4 ) ; "*"00002*" ; CHR$( 0 ) ; ← Prints bar code
PRINT #1, CHR$( &HA ) ; CHR$( &HA ) ; CHR$( &HA ) ;

PRINT #1, "GOOD FRI SEPT. 20 1996" ; CHR$( &HA ) ; CHR$( &HA ) ;

PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "V" ; CHR$( 1 ) ; ← Executes partial cut

PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "h" ; CHR$( 50 ) ; ← Sets bar code height to 50 dots
PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "k" ; CHR$( 4 ) ; "*"00002*" ; CHR$( 0 ) ; ← Prints bar code
PRINT #1, CHR$( &HA ) ;

PRINT #1, "PLUG INTO 30 DAY FRESHNESS" ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, "GOOD ON ONE WARMER UNIT ONLY" ; CHR$( &HA ) ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, "REDEEMABLE ONLY AT" ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "!" ; CHR$( 34 ) ; ← Selects triple-width/triple-height font size
PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "b" ; CHR$( 1 ) ; ← Selects smoothing
PRINT #1, "LUCKY" ; CHR$( &HA ) ;
PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "b" ; CHR$( 0 ) ; ← Cancels smoothing
PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "!" ; CHR$( 0 ) ; ← Selects normal font size

PRINT #1, CHR$( &H1D ) ; "V" ; CHR$( 66 ) ; CHR$( 60 ) ; ← Feeds the paper and executes a full cut

```

Prints message A

Prints bar code A

Prints bar code B

Prints message B

MANUALES DEL POLE DISPLAY

INTRODUCTION

Thank you for selecting the **EMAX** Universal 104 Display for your point of sale or messaging application. Please take the time to read this manual as it will be useful to you in the operation of the display.

The **EMAX** Universal 104 display uses a brilliant vacuum fluorescent display that permits the display of up to 40 large, highly visible characters at a time. Smart display capability can provide automatic time of day reporting and /or message scrolling while the control computer is busy with other tasks.

The **EMAX** Universal 104 display is available in both an adjustable "short pole" with base attached, or a "long pole" with or without the optional base. The short pole version adjusts from 15 3/8" to 21". The Long pole version is a standard 27 1/4" tall that can be shortened to the users specifications simply by cutting the pole. The long pole version also has an optional base that the display can be mounted to any surface.

The **EMAX** Universal 104 display is easily installed by the customer, simply by following the instructions in this manual. The display can be installed without the need of special tools or training.

Installation and programming of the **EMAX** Universal 104 display is outlined in the following sections , and it is suggested that the entire manual is read prior to attempting to install the display.

CUSTOMER SERVICE

If, after reading this manual, you are unable to resolve a problem, please contact Customer Service at:

EMAX INTERNATIONAL INC.
12130 Mora Drive Unit 2
Santa Fe Springs, California 90670
Phone: (562) 903-9178 Fax: (562) 903-0628

UNPACKING

The **EMAX** Universal 104 display is shipped in strong, yet lightweight cardboard carton. The display is packed in cardboard inserts that will protect the display during shipment.

Included in each carton should be the following accessories:

1. Power adapter
2. Parallel or serial interface cable. (Note: These cables are shipped only with the short pole displays)
3. This instruction manual.

If any of these items are missing or you are unsure as to what should be enclosed with this display, please contact Customer Service at the above phone number.

IMPORTANT: Upon receipt of your display(s), check the carton for obvious damage and contact your carrier immediately if damage is evident.

Please keep the cardboard carton and inserts, in the event that the display needs to be shipped or returned.

MOUNTING

The **EMAX Universal 104** display may be mounted in a variety of different ways, depending on the specific hardware configuration, or the specific needs of the customer. Before proceeding with the installation process, please make certain that the device that you will be attaching this display to is powered off!

To mount the short pole display:

1. Determine the best way to mount your display to the desired area.
2. Assemble, nuts, bolts, etc. to ease installation.
3. Using the mounting holes on the base plate as a guide , mark , drill , or screw the display in place.

To mount the long pole display in a cash drawer shoe with a pole socket:

1. Locate pole display mounting hole near the rear of the shoe.
2. Pull cables through the mounting hole.
3. Stabilize the display by firmly pushing the pole into the shoe mounting hole. Insure that the power cable and interface cable are not obstructed.

To mount the long pole display in the optional EMAX base:

The **EMAX** base may be in a number of different ways. The base consists of two pieces; a pole support bracket and the base. The following is a diagram of the pole mounting bracket and the base plate.

To mount the base as it is shipped:

1. Using a wrench and screwdriver, tighten the cap head screws that secure the pole mounting bracket to the base. You may also reposition the bracket to the center of the base by unscrewing the bracket, then using the mounting holes in the center of the base, securing the screws firmly.
2. Mount the pole display in the support bracket of the base. As you place the pole in the bracket, make certain that the interface cable and power cable are in no way obstructed. It may be necessary to use a back and forth motion while pushing the pole into the bracket to insure a proper fit.
3. Determine the best possible position to mount the base. You may want to slip the base plate under the cash drawer or computer.
4. Using the mounting holes on the base plate as guides, mark, drill or screw the base into place.

To mount only the pole support bracket without the base attached.

1. Using a screwdriver, unscrew the pole support bracket from the base plate.
2. Set the base plate aside.
3. Mount the pole display in the support bracket. As you place the pole in the bracket, make certain that the interface cable and the power cable are in no way obstructed. It may be necessary to use a back and forth motion while pushing the pole into the bracket to insure a proper fit.
4. Determine the best possible location to mount the base.
5. Using the mounting holes on the base plate as guides; mark, drill or screw the bracket into place.

The following is diagram of the display pole that is properly inserted into the bracket.

Completing the installation

Connect the DB9 or DB25 to your computer or host device. Connect the male end of the power adapter (provided) into the female receptacle. Plug the wall transformer of the power adapter into a 120 volt AC power source. Once power up is performed, the display recognizes the DIP switch settings and displays the mode that has been selected. If upon power up the display remains blank, check both the power supply connections as well as the power source itself. If upon concluding that it is not the power or the adapter, please contact **EMAX** Customer Service.

**UNIVERSAL FUNCTION
CUSTOMER POLE DISPLAY
AN-104**

The universal function customer pole display is a state of the art customer pole display manufactured by **EMAX** International Inc. It combines popular IBM Dumb Terminal mode, AEDEX mode, Ultimate mode and **EMAX** mode into one compact unit (**EMAX** mode is a combination AEDEX command set and IBM Dumb Terminal). Furthermore, it offers up to three functions - serial standard, serial pass through, and parallel standard, under each of the above three modes.

Users can select the desired mode and functions by setting the appropriate pole display status dip switches. The decoding scheme for 8 bit dip switches are is as follows: (**Note:** The position "**ON**" of dip switch is Logic "1")

DIP SWITCH SETTINGS:

↓	O N	1	2	3	4	5	6	7	8
---	--------	---	---	---	---	---	---	---	---

DIP 1	Baud Rate Setting 0 = 4800 BPS 1 = 9600 BPS
DIP 2	Carriage Return Definition (Dumb Terminal Mode Only) 0 = Cursor always shifts to the left most position of the top row. 1 = If the cursor is on the top row, the cursor shifts to the left most position of the bottom row. If the cursor is on the bottom row, the cursor shifts to the left most position of the bottom row after scrolling whatever characters are displayed in the bottom row to the top row.
DIP 3 & 4	Serial Protocol Definition "00" = 1_Start_Bit+8_Data_Bit+1_Stop_Bit "01" = 1_Start_Bit+8_Data_Bit+2_Stop_Bit "10" = 1_Start_Bit+8_Data_Bit+1_Odd_Parity_Bit1_Stop_Bit "11" = Reserved

Dips 5 thru 8

5	6	7	8	Operating Mode
1	0	0	0	Serial / Standard IBM Dumb Terminal
0	0	0	0	Serial / Standard IBM Dumb Terminal
1	1	0	0	Parallel / Standard IBM Dumb Terminal
0	1	0	0	Parallel / Standard IBM Dumb Terminal
1	0	1	0	Serial / Pass - Thru EMAX
0	0	1	0	Serial / Standard EMAX
0	1	1	0	Parallel / Standard EMAX
1	0	0	1	Serial / Pass Thru True Aedex
0	0	0	1	Serial / Standard True Aedex
0	1	0	1	Parallel / Standard True Aedex

1	0	1	1	Serial / Pass - Thru Ultimate
0	0	1	1	Serial / Standard Ultimate
0	1	1	1	Parallel / Standard Ultimate

All of the above DIP switch settings are application driven by the software that you are currently using. The operating mode should be outlined within the specifications of the software. If you are unable to find the operating mode within the software, you may need to contact your software support to find the correct information. It is very important that you select the appropriate DIP switch settings in order for the display to operate properly.

Within each of the four operating modes, there are four selections. Each are outlined below:

Serial / Pass - Thru

Serial Interface = Attaches to a serial port on the PC.

Pass - Thru =

Allows you to pass data through the display to an attached device.(The display must be ordered with Pass - Thru)

Serial / Standard

Serial Interface = Attaches to a serial port on the PC.

Parallel / Standard

Parallel Interface = Attaches to a parallel port on the PC.

The display was designed to connect directly to an IBM or an IBM equivalent personal computer, to either a serial RS232 9 pin Com 1, or a 25 pin Com 2 port or parallel centronics port. In addition, it has the capability to pass data to whatever device is attached to an optional pass - through port. This feature makes it very handy to share a communication port with another device when it is added to a system.

When the display is powered up, it will exercise an initialization and self check test. After that, the controller of the display detects the dip switches and sets the corresponding mode automatically. Once it has memorized the dip switches, the display will discard any further dip switch changes and will keep this mode until power is removed.

**UNIVERSAL FUNCTION
CUSTOMER POLE DISPLAY
DUMB TERMINAL MODE**

DUMB TERMINAL COMMAND AND CHARACTER SET

CHARACTER DECIMAL HEX	RESULT
<LF> 010 0A	Line Feed - Display clears; cursor position remains unchanged.

<p style="text-align: center;"><CR> 013 0D</p>	<p>Carriage Return - Cursor moves to start of first line; display otherwise remains unchanged.</p>
<p style="text-align: center;">See Appendix A 031 - 126 207 - 7E</p>	<p>Standard ASCII character prints.</p>
<p style="text-align: center;">127 - 255 7F - FF See Appendix</p>	<p>Special characters, including block graphics, various symbols, typographical, Greek, and Russian characters.</p>
<p style="text-align: center;">!#1XXX...XXX<CR> 033 03500490XXX...XXX 013 21 23 31 XXX.XXX 0D</p> <p>Note that the default !# command prefix (attention code) is illustrated.</p>	<p>WRITE TO LINE 1 - turns off the flashing cursor and displays 0 to 20 characters of data xxx...xxx left justified on line 1. An example might be:</p> <p style="text-align: center;">!# 1EMAX 1st line sample<CR></p> <p>If fewer than 20 data characters are sent, the rest of the line displays blank.</p> <p>If more than 20 data characters are sent, the command is not a valid EMAX sequence and it will be displayed in dumb terminal mode.</p>
<p style="text-align: center;">!#2xxx...xxx<CR> 033 035 050 xxx...xxx 013 21 23 32 xxx...xxx0D</p> <p>Note that the default !# command prefix (attention code) is illustrated</p>	<p>WRITE TO LINE 2 - turns off the flashing cursor and displays 0 to 20 characters of data xxx...xxx left justified on line 2. An example might be:</p> <p style="text-align: center;">!#2Emax 2nd line sample<CR></p> <p>If fewer than 20 data characters are sent, the remaining characters display blank.</p> <p>If more than 20 data characters are sent, the command is not a valid EMAX sequence and it will be displayed in dumb terminal mode.</p>

<pre>!#5hh:mm<CR> 033 035 053 hh:mm 013 21 23 35 hh:mm 0D</pre> <p>Note that the default !# command prefix (attention code) is illustrated.</p>	<p>SET AND DISPLAY 24 HOUR CLOCK - turns off flashing cursor, sets the clock to hh:mm, and displays the time in the last 5 character positions of the second line. The hours entry hh must be in the range 00 through 59. Two examples might be:</p> <p style="text-align: center;">!#508:03<CR> or !#523:41<CR></p> <p>to turn on the display and start keeping time at 8:03 or 23:41<CR></p> <p>Note that any dumb terminal command or any EMAX command that affects the second line clears the time display but does not affect the internal time setting.</p>
---	--

<pre>!#5<CR> 033 035 053 013 21 23 35 0D</pre> <p>Note that the default !# command prefix (attention code) is illustrated.</p>	<p>DISPLAY 24 HOUR CLOCK - turns off the flashing cursor and displays the time in last 5 character positions of the second line. The internal time setting is unaffected by this command.</p> <p>Note that any dumb terminal command or any EMAX command that affects the second line clears the time display but does not affect the internal time setting.</p>
--	---

<p style="text-align: center;">!#8xx<CR> 033 035 056 xx 013 21 23 38 xx 0D</p> <p>Note that the default !# command prefix (attention code) is illustrated.</p>	<p>CHANGE THE EMAX COMMAND PREFIX from the power-up default !# to new characters xx. An example might be:</p> <p style="text-align: center;">!#8&%<CR></p> <p>to change the prefix to &%. This prefix could be changed again, for instance of ?*, by using the current prefix in the change command. The command for this second change would be:</p> <p style="text-align: center;">&%8?*<CR></p>
--	---

<p style="text-align: center;">!#6 xxx...xxx<CR> 033 035 054 xxx...xxx 013 21 23 36 xxx...xxx 0D</p> <p>Note that the default !# command prefix (attention code) is illustrated.</p>	<p>AUTOSCAN MESSAGE (SINGLE PASS) - turns off the flashing cursor and steps through a message xxx...xxx of up to 45 characters on the first 20 characters are repeated and remain stationary on the display at the conclusion of autoscan. An example might be:</p> <p style="text-align: center;">!#6EMAX autoscan sample - 45 characters<CR></p> <p>If fewer than 20 data characters are sent, blanks are automatically added to the end of the message to produce a 20 character minimum message length.</p> <p>If 20 to 45 characters are sent, the message is displayed without change.</p> <p>If more than 45 data characters are sent, the command is not valid EMAX sequence and it will be displayed in dumb terminal mode.</p>
--	---

```
!#9xxx...xxx<CR>  
033 035 057 xxx...xxx 013  
212339 xxx...xxx 0D
```

Note that the default !# command prefix (attention code) is illustrated.

WRITE TWO LINES - turns off the flashing cursor and writes 0 to 40 characters xxx...xxx , up to 20 left justified on line 1 followed by more left justified on line 2. An example might be:

```
!#9EMAX two line sample this is the  
2nd line<CR>
```

If fewer than 40 data characters are sent, the remaining characters display blank.

If more than 40 data characters are sent, the command is not a valid EMAX sequence and it will be displayed in dumb terminal mode.

**!#4xxx...xxx<CR>
033 035 052 xxx...xxx 013
21 23 34 xx...xxx 0D**

Note that the default !# command prefix (attention code) is illustrated.

AUTOSCAN MESSAGE CONTINUOUS) - turns off the flashing cursor and steps through a message xxx...xxx of up to 45 characters on the first 20 characters are repeated and remain stationary on the display at the conclusion of autoscan. An example might be:

!#4EMAX autoscan sample - 45 characters<CR>

If fewer than 20 data characters are sent, blanks are automatically added to the end of the message to produce a 20 character minimum message length.

If 20 to 45 characters are sent, the message is displayed without change.

If more than 45 data characters are sent, the command is not a valid EMAX sequence and it will be displayed in dumb terminal mode.

**UNIVERSAL FUNCTION
CUSTOMER POLE DISPLAY EMAX MODE
AEDEX MODE**

Once the display is powered up in the AEDEX mode and diagnostics have been run, the screen will clear and display an AEDEX mode message. At this point the P.C. or other device is able to send data to the display. As information is passed to the display, the display looks for an ! (exclamation point) if the character is an ! the display holds it to see if it followed by a # (pound sign) if it is not followed by an # then the information will be passed to the output port, as well as any string of characters that do not start with an !. If the characters sent are an ! followed by a #, the display looks for a number between 1 and 9 to tell it what to do as follows.

CONTROL CODES	RESULTS
!#1xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Topline - alpha numeric Following the "1" terminated by a CR (carriage Return), the left most 16 characters will be displayed.
!#2xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Following the "2" terminated by a CR, the leftmost 16 characters will be displayed.
!#3nnnn	Not Used
!#4xxx...xxx	Topline - continuous alpha - numeric message scroll Continuous scrolling of a message of up to 45 characters.
!#5hh:mm	Time display - bottom line The time (hh:mm) will be displayed and updated until it is cleared. As long as the display is not powered off, the time will continue to update. If you wish to clear the time and send characters to the bottom line. A !#2 command must be sent to the display. To display the time again, the command !#5 must be sent with no time value (hh:mm).

!#6xxx...xxx	Topline - one time alpha - numeric message scroll A message of up to 45 characters will scroll one time.
--------------	--

!#7	<p>Disable character trapping</p> <p>This command will allow data to pass through the display without the display monitoring the data for attention codes. In this mode all characters are passed through the display. To reset the display, power must be removed and then restored.</p>
!#8HEX1HEX2	<p>Change attention code</p> <p>Depending on the application, it may be necessary to change the attention code from !# to two other characters. Writing !#8 followed by two hex numbers to the display sequentially to respond to its own attention code. Anytime that the display is powered down, this command must be rewritten to the display.</p>
!#9xxxxx.....xxxxxx	<p>Send up to 32 alpha - numeric</p> <p>In this mode, up to 32 characters may be sent to the display in one string. The first 16 characters will display on the top line and any remaining characters (17 to 32) will auto wrap to the bottom line.</p>
<p><i>NOTE: ALL OF THE ABOVE COMMANDS MUST TERMINATE WITH A CARRIAGE RETURN</i></p>	

**UNIVERSAL FUNCTION
CUSTOMER POLE DISPLAY
ULTIMATE MODE**

INTRODUCTION:

In the ultimate mode, the EMAX pole display operates by converting data into a display message. The data may be supplied by a P.C. or other device, and may also include commands to control the display.

The command structure to control the display requires a minimum of programming. The following table list the control commands (in ASCII, DEC and HEX).

FEATURE	ASCII	DEC	HEX
(1) Dimming	Cntrl D	4	04
(2) Back Space	Cntrl H	8	08
(3) Horizontal Tab	Cntrl I	9	09
(4) Line Feed	Cntrl J	10	0A
(5) Carriage Return	Cntrl M	13	0D
(6) Display Position	Cntrl P	16	10
(7) Normal Display	Cntrl Q	17	11
(8) Vertical Scrolling	Cntrl R	18	12
(9) Cursor On	Cntrl S	19	13
(10) Cursor Off	Cntrl T	20	14
(11) Reset	Cntrl _	31	1F

DISPLAY CONTROL FEATURE:

		By using this function, the brightness of the display can be adjusted to four different levels. After writing 04H to the display, the next byte will set the brightness. The following table list the display brightness commands in ASCII, DEC and HEX.	
Dimming Level	ASCII	DEC	HEX
100%	—	255	FF
60%		96	60
40%	@	64	40
20%	Space	32	20
BACK SPACING		When the back space command is executed, the cursor will move one position to the left. If a character is in that position it will be erased. If the cursor is in the first position of the top row, it will move to the last position in the bottom row. If the cursor is in the first position of the bottom row it will be moved to the last position of the top row.	

<p>HORIZONTAL TAB</p>	<p><u>DCI Mode:</u></p> <p>The cursor is moved to the right one position. If the cursor is in the last position in the top row it will move to the first position of the bottom row. If the cursor is in the first position of the bottom row it will be moved to the last position of the top row.</p> <p><u>DC2 Mode:</u></p> <p>After writing the second row, the display shifts all data to the top row. The cursor is now in the first position of the bottom row and all data has been cleared.</p>
<p>LINE FEEDING</p>	<p><u>DC1 Mode:</u></p> <p>The cursor stays on the same line and moves up or down one row.</p> <p><u>DC2 Mode:</u></p> <p>If the cursor is in the bottom row, the character displayed will move to the top row. The cursor will move to the top row. The cursor will stay at its present position and clear the second row. If the cursor is on the top row it will move to the bottom row.</p>
<p>CARRIAGE RETURN</p>	<p>The cursor will move to the first position of the same row.</p>
<p>DISPLAY POSITION</p>	<p>You can specify the write-in starting position by using this function. Writing 10H prepares the display for this command by using the following chart. User can then select the starting position. The third byte that represents data is then sent.</p>

CHARACTER POSITION CHART <HEX> ROW

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	09	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8		A	B	C	D	E	F	0	1	2	3
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1d	1	1f	2	2	2	2	2	2	2	2
	4	5	6	7	8	9	a	b	c		e		0	1	2	3	4	5	6	7

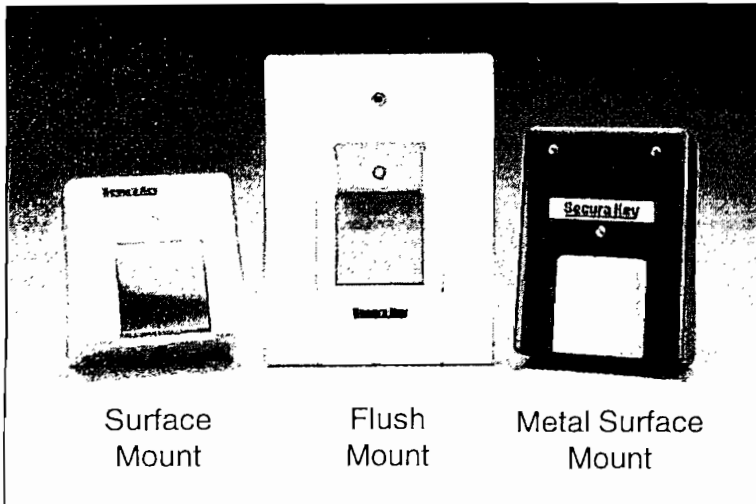
<p>NORMAL DISPLAY MODE (DC1)</p>	<p>After a character is written, the cursor automatically shift to the right one position. If the cursor is in the last position of the top row, it will move to the first position of the bottom row.</p>
<p>VERTICAL SCROLL MODE (DC2)</p>	<p>After writing characters up to the last position of the bottom row, all characters displayed on the bottom row will be shifted to the top row. If the cursor is in the last position of the bottom row it will move to the first position of the top row.</p>
<p>CURSOR ON MODE (DC3)</p>	<p>This is a default mode and the cursor is displayed until the DC4 mode is selected.</p>
<p>CURSOR ON MODE (DC4)</p>	<p>In this mode the cursor is not displayed.</p>
<p>RESET</p>	<p>The cursor moves to the first position of the top row and all displayed characters are erased. The display will default to the power on set up. The display mode will be set at DC2 and the cursor will be set at DC3.</p>

MANUALES DE LA LECTORA MAGNÉTICA

TOUCH CARD® READER

SK-034, SK-028, SK-029, SK-038, SK-040*

IT'S SLOTLESS

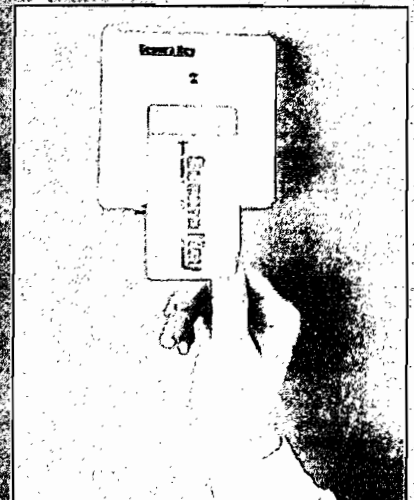


The Secura Key TOUCH CARD® Reader is designed to integrate into existing access control systems. Models SK-034 and SK-029 read Secura Key cards. Models SK-028, SK-038 and SK-040 allow many customers to retain their existing Barium Ferrite cards. Output can be factory configured to meet virtually all user specifications. The patented slotless TOUCH CARD® reader is protected from tampering and hostile environments. The unit is available in surface mount, flush mount, and metal surface mount housings. To order, specify: sk- xxx - y - z - mm - nn (xxx=model number, y=output type, Z=LED control, mm=housing type, nn=data format number).

* These specifications apply to the SK-034, SK-028, SK-029, SK-038, and SK-040 products.

Secura Key
A Division of SOUND CRAFT Inc.

- **Outputs: Wiegand, Mag Stripe, RS-232 or RS-422**
- **Patented Slotless TOUCH CARD® Reader Technology**
- **Weather and Vandal Resistant**
- **Inexpensive**
- **Extremely Easy to Install**



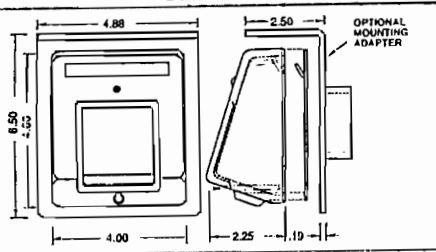
Specifications subject to change without notice

© COPYRIGHT 2002 6589

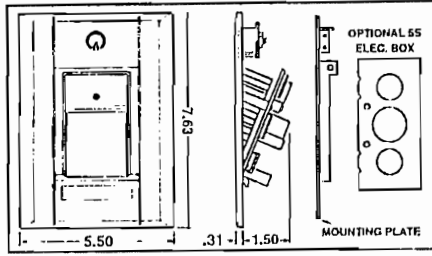
SK-034* SPECIFICATIONS

All dimensions in drawings are indicated in inches.

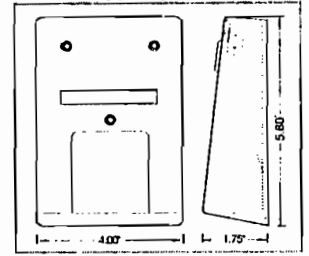
Surface Housing
Suffix: SM



Flush Housing
Suffix: FM



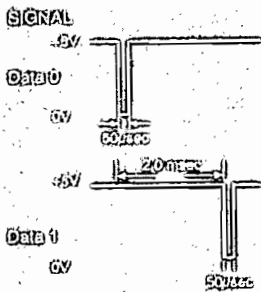
Metal Surface Housing
Suffix: MH



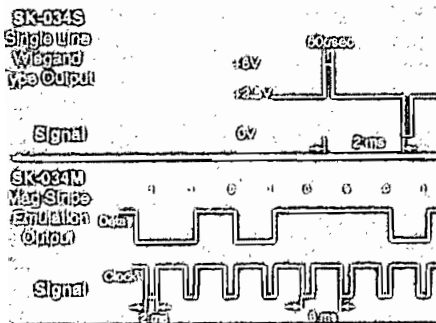
PHYSICAL

	Surface Housing	Flush Housing	Metal Housing
Depth	2.25 in. (5.72 cm)	1.50 in. (3.8 cm)	1.75 in. (4.45 cm)
Width	4.00 in. (10.16 cm)	5.50 in. (13.97 cm)	4.00 in. (10.20 cm)
Height	4.60 in. (11.70 cm)	7.63 in. (19.38 cm)	5.80 in. (14.73 cm)
Weight	14 oz. (0.40 kg)	14 oz. (0.40 kg)	39 oz. (1.11 kg)
Material	Lexan® (Polycarbonate) meets UL standard 94 flame retardant rating		All Steel

SK-034W Wiegand Type Output



SK-034R RS-232 Output
SK-034X RS-422 Output
Signal RS-232/ V23.15VDC or RS-422
Baud 1200
Format No Parity
8 data bits
1 stop bit
No handshaking



MODEL SUFFIX	READER OUTPUT TYPE				
	W	R	X	S	M
OUTPUT TYPE	2-LINE WIEGAND	RS-232	RS-422	1-LINE WIEGAND	MAGNETIC STRIPE EMULATION
SUPPLY VOLTAGE	9-24 VDC	9-24 VDC	9-24 VDC	9-24 VDC	9-24 VDC
SUPPLY CURRENT	125 mA	135 mA	125 mA	125 mA	125 mA
OUTPUT SINK CURRENT	15mA	N/A	N/A	15mA	15mA
OPERATING TEMPERATURE	-40° to 158° F (-40° to 70° C)	-40° to 158° F (-40° to 70° C)	-40° to 158° F (-40° to 70° C)	-40° to 158° F (-40° to 70° C)	-40° to 158° F (-40° to 70° C)
MAXIMUM DISTANCE	500 feet	50 feet	400 feet	500 feet	500 feet
BAUD RATE	N/A	1200	1200	N/A	N/A
PARITY	VARIABLE	NONE	NONE	VARIABLE	VARIABLE
DATA BITS	VARIABLE	8	8	VARIABLE	VARIABLE
START/STOP BITS	NONE	1 Stop Bit	1 Stop Bit	NONE	NONE
HANDSHAKE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE

OPTION SUFFIX	LED CONTROL OPTIONS		
	L	T	G
	SINGLE LINE LED	DUAL LINE LED	SINGLE LINE LED/RED ON
RED LED ON	BROWN WIRE TO +5 VDC	YELLOW WIRE TO GND	BROWN WIRE FLOATING
GREEN LED ON	BROWN WIRE TO GND	BROWN WIRE TO GND	BROWN WIRE TO GND
LED OFF	BROWN WIRE FLOATING	YELLOW & BROWN WIRE FLOATING	N/A

* The specifications also apply to the SK-028, SK-029, SK-038, and SK-040 products.

is product complies with UL 294 Standards, CE (European Standards), and with Part 15 of Class B FCC Rules.

WARRANTY (U.S. and Canadian)

is product is warranted against defects in materials and workmanship for a period of 2 years from the date of purchase. Secura Key shall, at its option, either replace or repair this product, if returned to us freight prepaid within the warranty period. This warranty does not include freight, taxes, duties, or installation expenses. THE WARRANTY SET FORTH ABOVE IS EXCLUSIVE AND NO OTHER WARRANTY, WHETHER WRITTEN OR ORAL, IS EXPRESSED OR IMPLIED. SECURA KEY SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY IMPLIED WARRANTIES OR MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. The remedies provided herein are the buyers' sole and exclusive remedies. In no event shall Secura Key be liable for direct, indirect, special, incidental or consequential damages (including loss of profits), whether based on contract, tort or any other legal theory." Contact Secura Key for Card/Tag and Export Warranty Policies.

DISTRIBUTED BY:

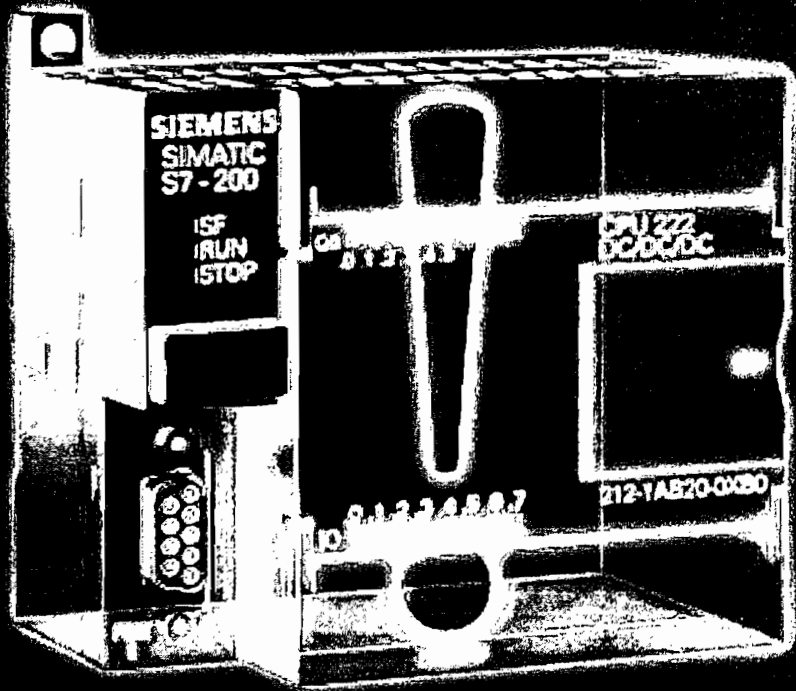


20447 NORDHOFF STREET
CHATSORTH, CA 91311
PHONE (818) 882-0020 • FAX (818) 882-7052
TOLL FREE (800) 891-0020
Web site: www.securakey.com
E-mail: mail@securakey.com

MANUAL DEL PLC SIEMENS CPU 224

SIEMENS

The SIMATIC S7-200 Micro System



The power it packs is unbelievable



SIMATIC S7-200 Micro System -
The success story continues

Success inside!

Simple - yet simply successful
in use around the world in hundreds
of thousands of applications: the
SIMATIC S7-200 micro system. And
with good reasons: simple, fast
and highly communicative. The
SIMATIC S7-200 micro system from
Siemens has established itself with
this formula and extended the world
of possible automation solutions by a
decisive dimension.

Reduce overhead, save time, improve
quality, increase precision, create
scope for innovation - these are the
primary requirements in today's
fiercely competitive world.

The opportunity. Redefining
automation engineering with the
SIMATIC S7-200 micro system to
achieve the highest possible level of
automation for the lowest possible
investment.


Small and powerful - that isn't a con-
tradiction but a principle that has
opened up totally new possibilities
in application areas where control
engineering was previously not con-
sidered. Or in areas previously served
by extremely expensive control tech-
nology which can now easily be
implemented profitably utilizing all the
advantages of powerful micro con-
trollers.

Applications - a simple stroke
of genius
Wherever time relays, contactors, cen-
tralized controllers or expensive labor-
made electronic systems are used in
applications today, the SIMATIC S7-200
offers a significantly more economical
alternative.


This has been proven hundreds of
thousands of times on a global scale
in industry, in equipment of world-
leading machine builders, OEMs and
in electrical installations. An endless
variety of uses can be found, whether
in elevators, sawing mills, vacuum
plants, woodworking, presses,
sewage works, laboratory engineering
or materials handling systems, to
mention but a few.

SIMATIC S7-200 optimizes all applica-
tions in the low-end to mid perfor-
mance ranges, in either stand-alone or
networked applications, with integrat-
ed interfaces, user-friendly software
with powerful instruction set and real
time technology to meet any require-
ments.

Simple, fast, highly communicative.
The power it packs is unbelievable.

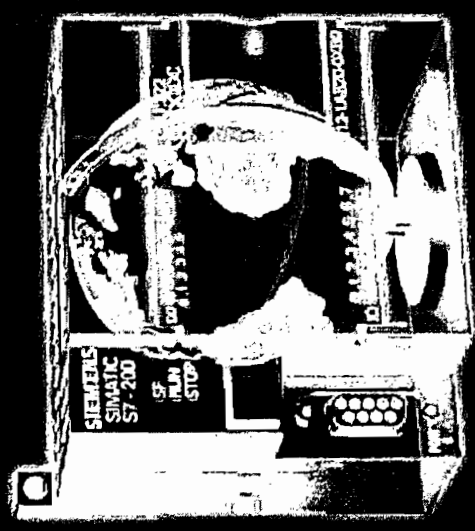


- Redundant power and I/O
- Simple configuration
- Easy to use, thanks to user-friendly software
- Fast, thanks to outstanding real-time technology
- Highly communicative via networking and modems



THE SIMATIC S7-200
SUCCESS STORY
AND THE REASONS FOR IT

- GO! Special edition of our customer newsletter of successful applications for basic and advanced switching and control
- To order all information listed here for free see back cover



SIMATIC S7-200 – Control technology that's got what it takes inside! True Power

SIMATIC S7-200 – Control technology
that's got what it takes

A real evolution

The success story continues. The new ones are on the way. Naturally they retain all the field-proven features, but they make

- the simple simpler
- the last faster
- the highly communicative even more communicative

Thanks to STEP 7-MicroWIN programming software they are easy-to-use, even for first-time users, and are now even more user-friendly thanks to the new software wizards and simple "drag and drop" functionality of the instruction set

High-speed counters, interrupts and pulse outputs make them fast and now they're even faster thanks to 4 30 kHz counters and, of course, their undisputed real-time characteristics.

The SIMATIC S7-200s derive their communications capabilities from their standard network communication capabilities and from their interfaces that provide boundless serial connection possibilities, e.g. for modems and printers

Save space – Gain power

Significantly more powerful and yet significantly smaller – these are the new controllers, see the life-size picture on the left. Their compact dimensions are ideal for all automation solutions that don't have much space for the controller despite their complex requirements

The new controllers are 40% smaller and 70% faster. This means that the new range of SIMATIC S7-200 CPUs are recommended for innovative solutions. From flexible stand-alone distributed control of individual machines, up to complex networked solutions for highly dynamic processes.

The logical development of the SIMATIC S7-200 micro system offers a graded transparent range of performance capabilities – the right one for every application



- The compact micro controller CPU 214C-2 (CPU 214C-2 DP)
- Handling: even simpler with the new software
- The evolution: more powerful performance at increased speed and precision, yet fully compatible with their predecessors

- The other advantages: faster communication, double the memory capacity and much more



- News about the new editions on the Web: www.siemens.com/s7-200

News about the new editions on the Web:
www.siemens.com/s7-200

The transparent Evolution

NEW! 40% smaller!

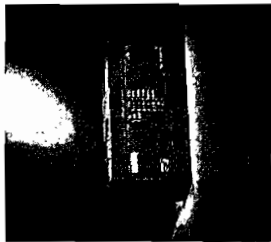
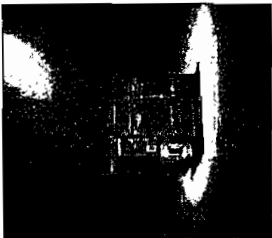
CPU 221

The new, clever compact solution. Optimal for first-time users and those changing systems, to get a kick-start in the direction of a competitive edge from using controllers.

Inputs/outputs: 10

Program memory: 4 Kbytes

Bit processing time: 0.37 µs



CPU 212

The field-proven economy solution. For less complex tasks – powerful in its field.

Inputs/outputs: 14

Program memory: 1 Kbyte

Bit processing time: 1.2 µs

NEW! 40% smaller!

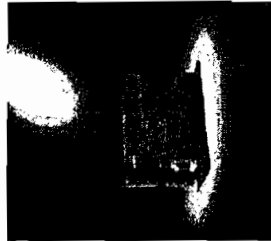
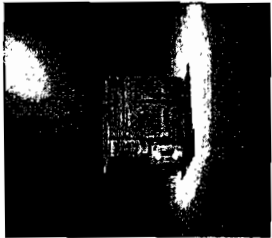
CPU 222

The new superior compact solution. Masters all requirements from complex machines right up to small plant solutions.

Inputs/outputs: 14, expandable

Program memory: 4 Kbytes

Bit processing time: 0.37 µs



CPU 224

NEW! 40% smaller!

The new, compact high-performance CPU. For all those cases where even more speed, even better communication, even more complex programs provide the decisive advantage.

Inputs/outputs: 24, expandable

Program memory: 8 Kbytes

Bit processing time: 0.37 µs

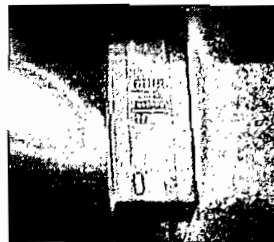
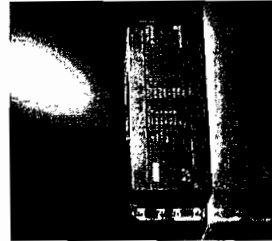
CPU 215

The absolute bus professional for optimal communication. With integral PROFIBUS-DP connection, the perfect slave for high-speed processes.

Inputs/outputs: 24

Program memory: 8 Kbytes

Bit processing time: 0.8 µs



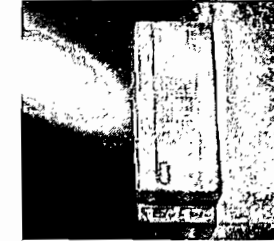
CPU 214

The standard solution field-proven thousands of times the world over – the best-selling CPU in this class.

Inputs/outputs: 24

Program memory: 4 Kbytes

Bit processing time: 0.8 µs



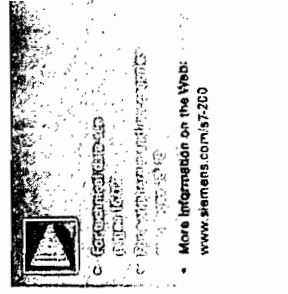
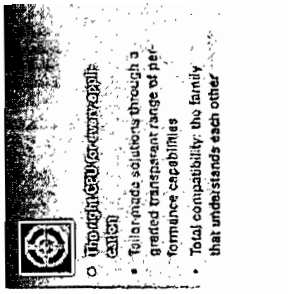
CPU 218

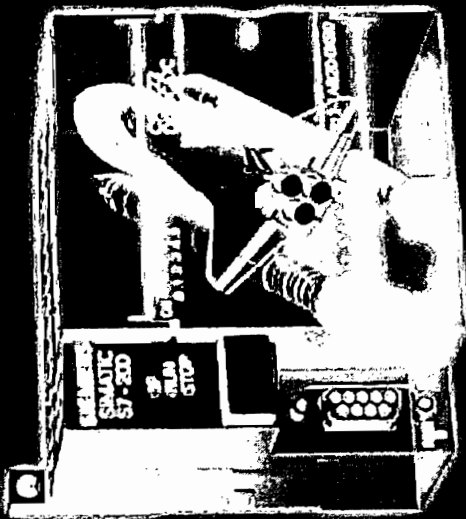
The power pack for larger, technical tasks. With additional PPI connection for even more flexibility e.g. for modems, printers, barcode readers or non-Siemens HMI devices.

Inputs/outputs: 40

Program memory: 8 Kbytes

Bit processing time: 0.8 µs





High-speed inside!

The world-beaters in real-time technology

The real-time characteristics of the SIMATIC S7-200 micro system are unsurpassed around the world in this class. And with 70% more speed, the new additions reliably master even extremely complex sequences and processes - for top performance in any 10'3'.

Real-time technology
Real-time features are decisive for micro systems. They determine the cycle time of your plant or machine. Safely mastering the overall process at all times means increasing quality, efficiency and safety.

An example: automation in bottling plants. Conveyor drives, level checking, transfer lines, labelling and packaging - a distributed S7-200 solution optimally masters these tasks.

Always precisely on time with the real-time clock

Whether you're counting operating hours, pre-heating rooms or time-stamping messages: the S7-200's real-time clock runs according to your software setting with one second accuracy and in accordance with the calendar - including a leap year recognition.

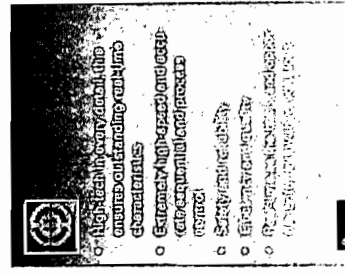
- 4 autonomous interrupt inputs, with 0.2 ms input filter times to program response
- 2 pulse outputs, 20 kHz each with pulse-width modulation as well as pulse-pause specification e.g. for control of stepper motors
- 2 time interrupts selectable from 1 ms in intervals of 1 ms - for time-initiated control of processes that change quickly over time
- High speed analog inputs - signal conversion with 25 µs, 12 bit resolution
- Analog potentiometer - for intuitive adjustment of program variables
- Real-time clock.



Top in all real-time characteristics

High-tech in every detail ensures the outstanding real-time characteristics of our new CPUs.

- 4 or 6 autonomous hardware counters with 30 kHz each, e.g. for integrated high-speed 4-edge evaluation for high-precision path monitoring with incremental encoders or for the fastest possible counting of process events



- **Success story:** Hydraulic feedrate control at 200 km/h saw mill
- **Success story:** Micro PLC in technical specifications on pages 16/17

High-end inside! communication

Unlimited communications

The integrated S7-200 communications — standard networking with ease

The hardware is based on the RS 485 serial communications standard. The data transfer rate is between 9.6 and 187.5 kbits/s

- The integrated S7-200 network allows connection of up to 31 nodes, several of which can be masters. All CPUs except the CPU 212 have master capability.
- The S7-200 communications port allows connection of programming devices or a PC, including centralized programming utilizing a PC with an MPI card.

In addition, TD 200 text displays, TP 27 and TP 37 touch panels as well as standard OPs can be integrated into the network!

Freely Programmable Interface Protocol (FreePort)

The RS 485 interface can be operated in the freely-programmable interface mode. With this, user-specific serial ASCII protocols can easily be emulated. A data transfer rate of up to 38 kbits/s is achieved, enabling transmission of even larger volumes of data

Programming
No special knowledge is required to program the interface in FreePort mode.

The user need only specify a few parameters for the non-Siemens device in the applications software.

Modem connection for low-cost service

With their 10 bit modem connection, the S7-200 CPUs are accessible almost anywhere in the world via telephone network or wireless communication. This allows easy access for remote diagnostics, remote programming, service and maintenance, and even startup, all from the comfort of your office

Even more: You can receive user-defined messages from the plant and then set outputs easily and quickly via mobile phone — guaranteeing 24-hour monitoring of your plant no matter where you happen to be at the time! And all this without programming! All you need to do is specify your messages in plaintext and the executable program is generated at the touch of a button!

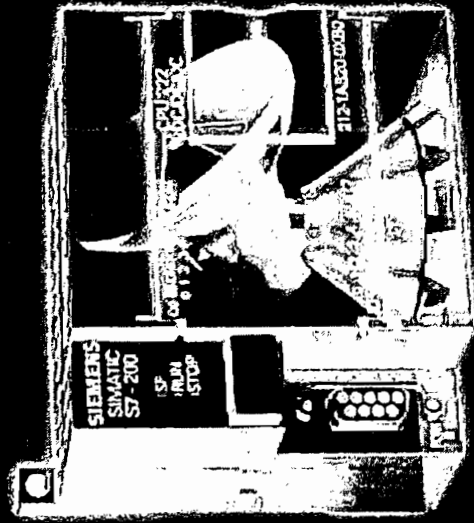
Printers, barcode readers, PCs, non-Siemens PLCs, HMI devices All these can be connected to bring even more flexibility and user-friendliness to your application.

Thanks to the power of the standard instructions, only three statements are required for connecting a PC and getting the communication going

Fast connection to PROFIBUS-DP and AS-Interface

The CPU 215 features an integrated direct link to PROFIBUS DP. This not only saves cabling and installation cost and time, but also optimizes real-time behavior of the network. The optional PROFIBUS-DP slave and AS-Interface master Communications Processor module, allows fast connection of all other CPUs, except the CPU 221 to PROFIBUS-DP. The CP has a dual function of simultaneously being an AS-Interface master

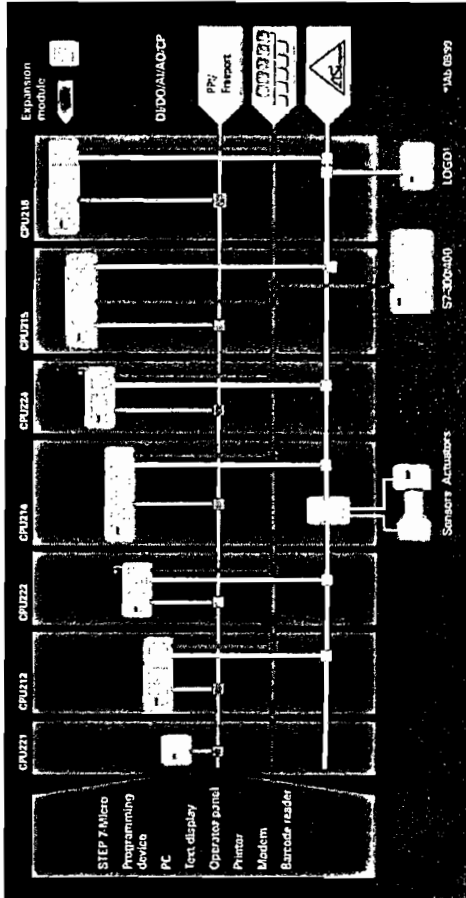
All controllers with the exception of CPU 212 can be addressed via communication commands of the SIMATIC S7-300 and S7-400



- S7-200 system bus — freely programmable interface protocol for external connections
- Slave capability with PROFIBUS-DP extension
- AS-Interface capability with AS-Interface extension
- Cost-savings from remote diagnostics, maintenance, etc. independent of location via modem



- Success story: Automatic sorting plant for blood test samples
- Success story: Remote monitoring via mobile phone
- Technical specifications see pages 16-17



inside! All-inclusive software

Software that gives you *all* the advantages

The new programming software STEP 7-MicroWIN offers exceptional time saving and powerful tools - and for you this means enormous cost savings in your daily work.

Wizards to simplify programming, leading to vastly reduced implementation time and guaranteed cost savings.

The multiple STEP 7-MicroWIN wizards enable simple parameterization instead of programming. All work stops are significantly simplified.

These wizards prompt you via menus to simply specify a few parameters - and an executable program is automatically generated.

For example:

- S7-200 networking
- TD 200 parameterization
- PID controller configuration
- Communication with 10-bit standard modem
- High-speed counters configuration

Extremely simple handling ...
The overall handling sets new standards in user-friendliness and efficiency. Instructions are selected simply by dragging and dropping from instruction folders.

Even easier: You can show and program several projects simultaneously on screen using STEP 7-MicroWIN - and you can copy entire program sections from one program to the other.

More examples? User-defined functions can be defined with STEP 7-MicroWIN and simply called up and reused when required. And, the entire program works according to the Windows 95 standard in accordance with the "Look and Feel" principle.

... also in troubleshooting, service and startup

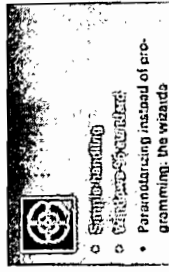
An electronic simulator for virtual program testing, variable and block status display and the facility for programming and plant monitoring via modem from anywhere in the world make STEP 7-MicroWIN a unique tool.

The simple program structure of STEP 7-MicroWIN makes programming very easy. Subroutines, for example, are simply appended to the main program and called directly after processing of just a few instructions - for extremely high-speed control.

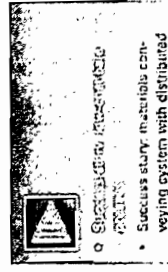
This program structure also ensures that powerful instructions such as:

- PID controller
- math functions
- data table operations
- and communication instructions, e.g. for the FreePort

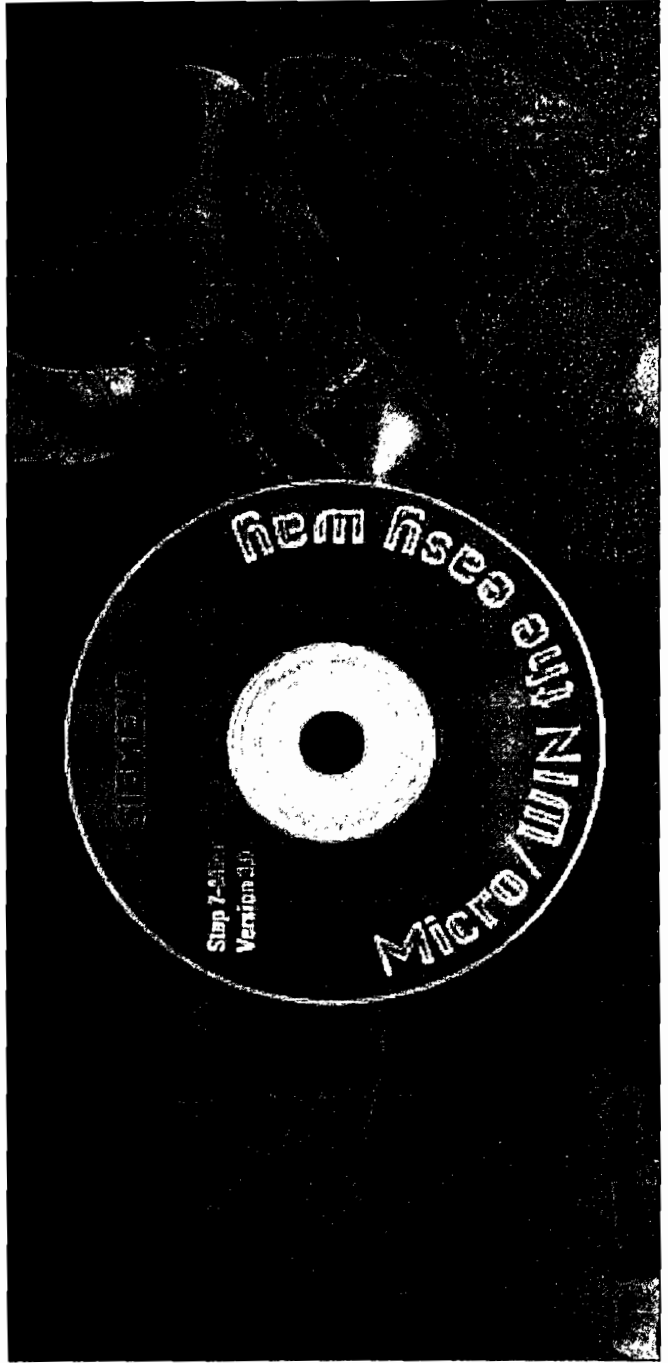
All these functions are available and can be used in the simplest way possible.



- **Simplification**
- **Parameterizing**
- **Use the comprehensive instruction set with "drag & drop" simplicity**
- **More efficiency through integrated electronic simulator**



- **Success story: variable controlling system with distributed intelligence**
- **Technical specifications on pages 16/17**



Multi-faceted for flexible use

Much more inside!

The specialists:

the right expansion modules for every purpose

The S7-200 makes abundant provision for all applications. There are expansion modules for 8 inputs or 8 outputs or an expansion with 4/8/16 inputs and 4/8/16 outputs.

If the task involves measuring voltages and currents accurately and quickly, or acquiring temperatures with RTD or thermocouples - with the S7-200's analog modules, you can do it quickly with a resolution of 12 bits and a conversion time of 25 μ s.

Get control!

Via analog potentiometer

With the S7-200's integrated analog potentiometers, you can optimize the process by means of a screwdriver. You can set memory values, timer values, counter presets or other variables extremely accurately, without having to intervene in the program. Very practical, for example, to modify a welding time or an overshoot time directly.

Small and practical:

the plug-in memory submodules

A small EEPROM memory sub-module - its dimensions are only 11 x 29 x 17 mm - saves you significant time and money. You can use it to easily implement field upgrades, exchange or copy your user program or recipes on-site. And if required, you can mail the submodule easily and cheaply to your customers. Simply plug in the submodule, power cycle the CPU and the CPU program is updated in a flash.

Real-time clock - because time is always an issue!

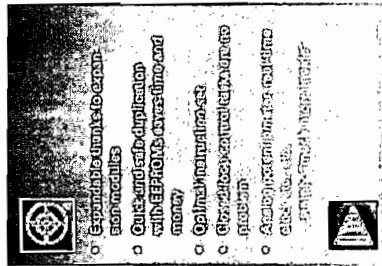
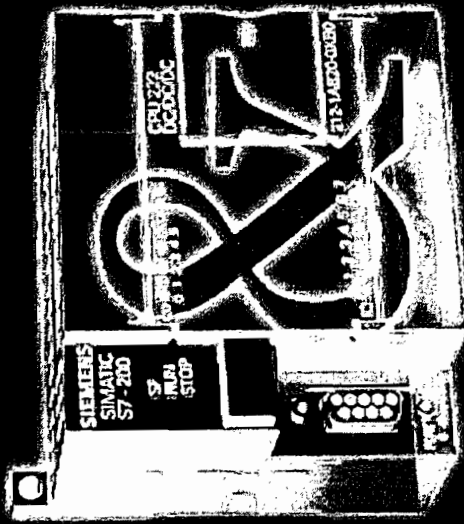
The S7-200 has an integrated or optional real-time clock that is set per software. It contains the hour, minute, second, the date and the day of the week. The integrated calendar function even takes leap years into account. You can use it to count operating hours, heat up swimming pools before opening and provide alarm or status reports with a time stamp.

The instruction set: a perfect fit

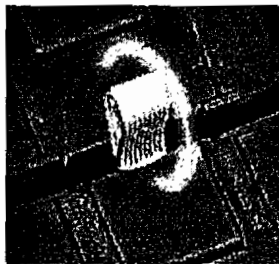
The S7-200 provides the optimal instruction set for every task. Whether you are implementing basic control tasks - with the easy-to-handle AND, OR and timer functions - or you are faced with demanding requirements of processing analog values or counter values with the integrated fixed-point or floating-point math: the programming overhead is always minimal!

Fabulous: PID controller

Perhaps you want to solve closed-loop control tasks with the S7-200? The integrated PID controller makes it easy. And if you have to periodically intervene quickly in the process - instructions for direct I/O access enable the shortest possible response times.



- Success story: elevators with optimal stopping accuracy
- Success story: saw for slabs with new suction concept
- Success story: temperature control for fermentation process
- Technical specifications on the next page



Take a look inside!

Convincing technology

	CPU 221	CPU 232	CPU 232Z	CPU 214	CPU 224	CPU 215	CPU 216
Micro-SIPS							
Flash memory (Kbytes max.)	Yes		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
PIU control function	Yes		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Program memory (EEPROM)	4 Kbytes	1 Kbyte	4 Kbytes	4 Kbytes	8 Kbytes	8 Kbytes	8 Kbytes
Data memory	2 Kbytes	1 Kbyte	2 Kbytes	4 Kbytes	5 Kbytes	5 Kbytes	5 Kbytes
Programmable non-volatile memory (EEPROM)	Yes		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Backup of the dynamic data (write cap. type)	50 h	50 h	50 h	190 h	190 h	190 h	190 h
Battery module type	200 days (optional)		200 days (optional)	200 days (optional)	200 days (optional)	200 days (optional)	200 days (optional)
Programming software	STEP 7-MicroWIN, STEP 7-MicroDOOS	STEP 7-MicroWIN, STEP 7-MicroDOOS	STEP 7-MicroWIN, STEP 7-MicroDOOS	STEP 7-MicroWIN, STEP 7-MicroDOOS	STEP 7-MicroWIN, STEP 7-MicroDOOS	STEP 7-MicroWIN, STEP 7-MicroDOOS	STEP 7-MicroWIN, STEP 7-MicroDOOS
Execution time (per binary statement)	0.37 µs	12 µs	0.37 µs	0.6 µs	0.37 µs	0.6 µs	0.6 µs
Memory (bits counter/shifter)	256256/256	1286464	256256/256	256128/128	256256/256	256128/256	256128/256
High-speed counter	4 x 30 kHz (incl. sign) Yes, can be operated simultaneously	1 x 2 kHz per 32 bits (incl. sign) Yes, can be operated simultaneously	4 x 30 kHz (incl. sign) Yes, can be operated simultaneously	1 x 2 kHz, 2 x 7 kHz per 32 bits (incl. sign) Yes, can be operated simultaneously	6 x 30 kHz (incl. sign) Yes, can be operated simultaneously	1 x 2 kHz, 2 x 20 kHz per 32 bits (incl. sign) Yes, can be operated simultaneously	1 x 2 kHz, 2 x 20 kHz per 32 bits (incl. sign) Yes, can be operated simultaneously
Time-controlled interrupts	2 (1 to 255 ms)	1 (5 to 255 ms)	2 (1 to 255 ms)	2 (1 to 255 ms)	2 (1 to 255 ms)	2 (1 to 255 ms)	2 (1 to 255 ms)
Hardware interrupts	4	1	4	4	4	4	4
Input/output: Integrated	8 DI/6 DO	8 DI/6 DO	8 DI/8 DO	14 DI/10 DO	14 DI/10 DO	14 DI/10 DO	24 DI/16 DO
Digital input (with 24V DC supply)	-	40/30/78	24/22/46	62/58/120	62/58/120	64/64/128	64/64/128
Digital output (with 24V DC supply)	-	64/8	64/8	127/422	127/422	127/422	127/422
Analog I/O (current vs. voltage modules)	2 x 20 kHz with interrupt possibility, pulse duration and frequency can be modulated	1 x RS 485	1 x RS 485	1 x RS 485	1 x RS 485	1 x RS 485	2 x 4 kHz with interrupt possibility, pulse duration and frequency can be modulated
Communication interfaces	1 x RS 485	1 x RS 485	1 x RS 485	1 x RS 485	1 x RS 485	1 x RS 485	2 x RS 485
Supported protocols on interfaces (max. baud rate)	PPI (19.2 kbit/s) or Freeprot (19.2 kbit/s)	PPI (19.2 kbit/s) or Freeprot (19.2 kbit/s)	PPI and MPI slave (to 187.5 kbit/s) or Freeprot (38.4 kbit/s)	PPI and MPI slave (to 187.5 kbit/s) or Freeprot (38.4 kbit/s)	PPI and MPI slave (to 187.5 kbit/s) or Freeprot (38.4 kbit/s)	PPI and MPI slave (to 187.5 kbit/s) or Freeprot (38.4 kbit/s)	PPI and MPI slave (to 18.2 kbit/s) or Freeprot (38.4 kbit/s)
or interfaces:							
Analog potentiometer	1	1	1	2	2	2	2
Real-time clock	optional	optional	optional	Yes	Yes	Yes	Yes
DC/DC converter	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Max. current on DC output	0.75 A at 55°C	0.75 A at 55°C	0.75 A at 55°C	0.5 A at 55°C	0.75 A at 55°C	0.5 A at 55°C	0.5 A at 55°C
AC/DC relay version	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Max. moment on relay outputs	2 A at 55°C	2 A at 55°C	2 A at 55°C	2 A at 55°C	2 A at 55°C	2 A at 55°C	2 A at 55°C
Degree of protection	IP 20 in accordance with IEC 529	IP 20 in accordance with IEC 529	IP 20 in accordance with IEC 529	IP 20 in accordance with IEC 529	IP 20 in accordance with IEC 529	IP 20 in accordance with IEC 529	IP 20 in accordance with IEC 529
Dimensions (W x H x D) in mm	50 x 60 x 62	160 x 60 x 62	90 x 60 x 62	137 x 60 x 62	120 x 60 x 62	219 x 60 x 62	218 x 60 x 62
Weight, approx.	0.27/0.31 kg	0.39 kg	0.27/0.31 kg	0.49 kg	0.36/0.41 kg	0.59 kg	0.68 kg

© 2006 Siemens AG. All rights reserved. Siemens is a registered trademark of Siemens AG.

Side

Complementary
technology

by side

TD 200 – simple parameterization and monitoring

The TD 200 parameterization and monitoring device is ideal for small control tasks. It has a lot to offer: self-explanatory parameterizing via STEP 7 MicroWIN; configuring via Wizard; screen forms for easy input

SITOP power – the stabilized load power supply that matches the SIMATIC S7-200 perfectly

SITOP power 24 V/3.5 A is the optimal power supply if connected loads can no longer be supplied as standard by the SIMATIC S7-200 CPU, because the primary switched-mode regulator

LOGO! – the original, that sets the standard

The LOGO! multifunctional logic module is a core component of the Siemens micro systems and replaces an entire range of conventional switchgear at a single stroke –

SIPUS additions – making customized refinements to specific products

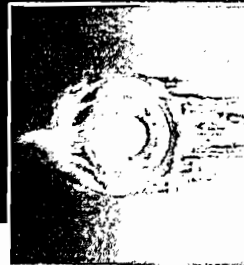
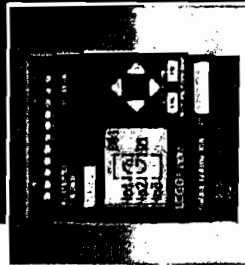
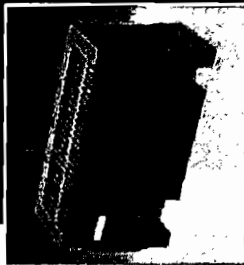
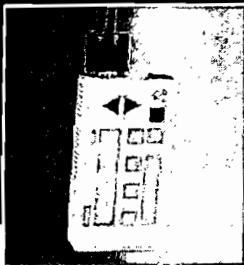
The large product family of Siemens micro systems is constantly conquering new applications and areas, even under harsh environmental conditions if LOGO! and SIMATIC S7-200 are to

of message texts and variables; display of up to 80 message texts. Powered from the PLC. The facility for modifying the TD configuration per modem is unique.

is fully matched to the micro PLC in design and functionality and it can be integrated into the PLC network like an S7-200 module.

and not only at an extremely low price but with many other advantages like space savings, time saving, minimum warehousing and service costs, etc.

be used under extreme conditions, if you need extended temperature ranges, protection against condensation, or other voltage ranges, the solution is called, SIPUS additions.



With our micro systems, the SIMATIC S7-200 micro PLC and the LOGO! universal logic module, we have redefined switching and controlling in the low-end performance range – and have set the global standard. Micro systems from Siemens convince with their proverbially simple handling as well as with their high degree of functionality and, of course, with further quality and cost advantages. Our micro systems allow you to significantly increase the quality of your machines and plants, to reduce the hardware, space requirements and cable overhead, to speed up startup and to make subsequent modifications easy.

microsystems

microsolutions

Micro solutions are a complete building block system with optimally matched products. Thanks to micro solutions, compact distributed control solutions on the "plug and work" principle can be established – with SIMATIC S7-200, LOGO!, Human Machine Interface (HMI) devices, SIMODRIVE drives, SIRIUS low-voltage switchgear, AS-i modules (e.g. actuators and sensors) etc. All this becomes a micro solution when slaves are networked at low cost and with optimal functionality by a master controller (e.g. S7-200) using AS-i/I/O components (proximity switches, valves, etc.), drive controllers, operator units or autonomous LOGO! intelligent logic modules. The obvious advantage: from consultation through ordering, delivery, right through to startup, you have a single partner to work out the ideal solution with you!

SIMATIC S7-200

At a Glance

SIMATIC S7-200 is everywhere – very near you:

At all Siemens branches, in selected electrical equipment wholesalers and via catalog/mail order.

Name

Company

Dept.

Street/Number

P. O. Box

Post Code/City

Need more information?

Contact our Infoservice – by post or fax
You can simply order the publications below
free of charge from:

Siemens AG, Infoservice, AD/Z 461,
Postfach 23 48,
D-90713 Fürth, Germany
Fax: ++49 911/978-33 21:

- "SIMATIC S7-200 Success Story," the application reports on the micro PLC
- "GO! Special Edition," the collected applications of our customer newsletter for basic and advanced switching and control
- "The Original, that sets the standard," the new brochure for the LOGO! universal logic module
- "The Fast Track to All SIMATIC Services," with information on the SIMATIC Card for on-line shopping
- "The new SITOP power generation," the new brochure on stabilized power supply
- "SIPLUS additions," the information sheet for using devices under extreme conditions

On the Web – on-line 24 hours, 365 days on-line

It goes without saying that we are also available to you on the World Wide Web. You can find up-to-date news, information, dates, products and solutions (e.g. free software, tips & tricks, applications), go shopping on-line, and much more, under:

www.siemens.com/s7-200

Siemens AG
Automation & Drives
P. O. Box 48 48
D-90327 Nürnberg
Germany

Subject to change without prior notice 3/99

Order No. E80001-V111-A538 X-7600
Printed in Germany
41U4338 WS 39920.

*Excellence in
Automation & Drives:
Siemens*

Siemens Aktiengesellschaft

**MANUALES DEL
CONVERTIDOR USB/
SERIAL RS 232**



USB PDA/SERIAL ADAPTER INSTALLATION MANUAL FOR GUC232A

Overview

Universal Serial Bus (USB) technology has emerged in response to the proliferation of external peripheral devices (printers, scanners, digital cameras, etc.) that are increasingly being connected to the latest generation of computers. USB behaves in a similar fashion to conventional bus ports (i.e., serial, parallel, and PS/2), except, it does not require any IRQs. This allows for multiple devices to be connected to the system thus eliminating any IRQ conflicts.

The USB PDA/Serial Adapter (GUC232A) provides you with an external serial (RS-232 mini) Plug-N-Play connection to your computer and other USB enabled peripheral computing devices that support USB. The PDA/USB Serial Adapter has a standard type A USB plug.

This USB PDA/Serial Adapter provides PDAs, digital cameras, modems, and ISDN terminal adapters with high quality serial connections at a data transfer rate of over 230Kbps. This makes the USB interface transparent to serial peripherals, allowing them to easily interface with USB computers. This eliminates the setup hassle found with other serial ports. This device also supports energy saving/suspend and resume operations.

Note: This adapter installs as a virtual port driver on Com3. As such it does not support devices, such as serial mice that require an IRQ number or ID address.

Features:

- USB Plug-N-Play connectivity
- Full Compliance with USB specification v1.1
- Works with cellular phones, PDAs, digital cameras, modems and ISDN terminal adapters
- Easy to install the RS-232 Serial interface
- Provides a 96 byte buffer for each upstream and downstream data transfer

- Supports automatic handshake mode
- Supports Remote wakeup and power management
- Free your RS-232 ports for other uses
- No IRQ required

System Requirements

- Mac OS 8.6 or greater
- Windows 98, 2000, ME
- Available USB port on system or USB hub

Installation

Model GUC232A Function Diagram



PC Installation

Installing the Adapter (PC)

1. With the computer on, plug the USB side of the adapter into your computer or hub's USB port. Once the USB connector is inserted into the PC, the "New Hardware Wizard" should appear. click NEXT to continue. A new dialog box should appear, make sure the default setting is selected ("Search for the best drivers for your device") and click NEXT to continue. Insert the installation CD into your computer CD-ROM drive and click "NEXT".
2. In the next dialog box, select the CD-ROM drive and click NEXT to continue.
3. Insert the installation CD into your computer's CD-ROM drive. In the next dialog box, select the CD-ROM drive and click NEXT to continue.
4. In the ready to install... dialog box that comes up, click on "Next" to continue. Files are now copied to our hard disk.
5. Windows will now finish the installation process.

Checking The Installation (PC)

1. Open the My Computer folder.
2. Open the Control Panel folder.
3. Open the System folder.
4. Click on the Device Manager tab at the top of the dialog box.
5. Click on the plus sign in front of the Universal Serial Bus Controller heading to see the Universal Serial Bus Controller listing. If the installation completed successfully, you should see an entry of our USB Serial Port in the listing.

Uninstalling the Driver (PC)

1. Open the System folder (My Computer > Control Panel > System).
2. Click on the Device Manager tab at the top of the dialog box.
3. Click on the plus sign in front of the Universal Serial Bus Controller heading to see the Universal Serial Bus Controller listing.
4. Select our USB Serial Port in the listing.
5. Click on the Remove button.

Peripheral Installation: (PC)

NOTE: a. The procedure only covers the first time you connect your peripheral device to the adapter. If you have already configured the RS-232 COM port, then you do not need the Adapter installation and files on Floppy. The driver will detect it.

b. Under Windows 2000 if you connect a modem, you "must" locate it as a standard modem.

1. With the computer on and the USB Serial Adapter plugged into the computer or hub's USB port, insert the peripheral into the CD's connector on the USB PDA Adapter. Turn the peripheral on.
2. Follow the installation Wizard on-screen instructions to complete the installation.

Mac Installation

Installing the Adapter (Mac)

1. Insert the installation CD into the computer's CD-ROM drive and click "NEXT".
2. Double click on the iLAD file or make sure the Mac Book is open.
3. Make sure the extensions are their way to the Extension folder.
4. Make a system folder.
5. Rename your computer.
6. Plug the CD/USB into the computer or hub's USB port.

Peripheral Installation: (Mac)

1. With the computer on and the USB Serial Adapter plugged into the computer or hub's USB port, insert the peripheral into the CD's connector on the USB PDA Adapter. Turn the peripheral on.
2. Restart if necessary.
3. Follow normal on-screen connections for installation and use.

Trouble Shooting (Mac & PC)

- Please visit www.iogear.com for the latest drivers and technical information.
- Try unplugging and replugging the device if it is not immediately recognized upon start up.

Trouble Shooting (PC only)

- If the installation fails, go to the "Device Manager" and delete "USB Composite Device" from the USB device list. Once removed, follow the installation guide to install the USB Serial Adapter again.
- If the "New Hardware Wizard" is not able to recognize the drivers from the installation CD, try installing the drivers using "Add/Remove Programs" from the control panel.