

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA MEJORAR LA INTERCONEXIÓN DE LAS TERMINALES DE VIDEO DE LA EMPRESA LOTERÍAS DEL PERÚ S.A. EN LA SEDE DE TRUJILLO”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRÓNICO

AUTOR:

Br. Charlie Javier Rocky Ponce Carranza

Br. José Luis Guaylupo Linares

ASESOR: MS. ING. FILIBERTO MELCHOR AZABACHE FERNANDEZ

TRUJILLO - PERÚ

2014

**“ESTUDIO Y DISEÑO PARA MEJORAR LA INTERCONEXIÓN DE LAS
TERMINALES DE VIDEO DE LA EMPRESA LOTERÍAS DEL PERÚ S.A. EN LA
SEDE DE TRUJILLO”**

AUTOR:

.....
Br. Charlie Javier Rocky Ponce Carranza

.....
Br. José Luis Guaylupo Linares

APROBADO POR:

Ing. Eduardo Elmer Cerna Sánchez
PRESIDENTE
CIP 80252

Ing. Ovidio Hildebrando Ramos
Rojas
SECRETARIO
CIP 92622

Ing. Luis Enrique Alvarado Rodríguez
VOCAL
CIP 149200

ASESOR:

Ing. Filiberto Melchor Azabache Fernández
ASESOR
CIP 97916

DEDICATORIA

Gracias a las personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda en momentos muy difícil de mi vida, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes padres y hermanos gracias por brindarme su apoyo incondicional:

Padres:

Valdemar Ponce Sánchez

Julia Carranza Juárez

Hermanos

Caroll Daysi Ponce Carranza

Alain Edinson Gaona Avila

Yuli Fiorela Ponce Carranza

Jorge Daniel Angulo Carranza

Agradezco a Dios a mis padres, mis 2 hijos, esposa, a mi tía a todos ellos va mi agradecimiento por su apoyo incondicional y perseverancia en cada momento de mi vida académica y de siempre un agradecimiento especial a mi asesor Ms. Filiberto Azabache Fernández por su asesoría ya que ha sido fundamental en logro de la tesis.

Padres:

José Guaylupo Grados

María Linares Mostacero

Hijos:

José Miguel

Joseph Louis

Esposa:

Angela Guanilo

Tía:

Betty Angaspilco

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de tesis, Dr. Filiberto Azabache Fernández por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

De igual manera agradecer a mi profesor de Investigación y de Tesis de Grado, Dr. Filiberto Azabache Fernández por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona e investigador.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación documenta, en primer lugar, el estudio de la problemática de la Empresa Loterías del Perú S.A, se parte delimitando y formulando el problema, se proponen objetivos y se formula la hipótesis al problema planteado.

En segundo lugar se desarrollaron las bases teóricas, teniendo como referencia lo estipulado en la primera parte del trabajo, que sirvieron de guía para sostener la estructura y el desarrollo del trabajo de investigación.

Luego de estudiar las respectivas bases teóricas, se plantearon diversas variables de estudio, desde el punto de vista estructural y técnico, para el evaluar su comportamiento y operación con el fin de recolectar datos dentro del lugar donde trabaja el concesionario para su respectivo análisis. Luego se detallan las técnicas utilizadas para analizar los datos recolectados de las diferentes formas de instalación siguiendo normas de seguridad para un correcto funcionamiento.

Se muestran los resultados obtenidos de los parámetros mencionados dentro del local del concesionario y se compararon con los datos estudiados y establecidos por diferentes ingenieros de la empresa Loterías del Perú S.A. También se discuten para explicar forma de transmisión y recepción de las terminales para su facturación semanalmente.

Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo y se proponen recomendaciones necesarias para mejorar las deficiencias encontradas en la forma de instalación de terminales de video lotería, tanto estructural como técnica.

ABSTRACT

The present research documents, first, the study of the problem of Lotteries Enterprise of Peru, is part defining and formulating the problem, objectives and hypothesis are proposed to the problem is formulated.

Secondly the theoretical foundations were developed, with reference to the provisions of the first part of the work, which served as a guide to support the structure and development of the research. After studying the respective theoretical bases, various study variables were raised from structurally and technically, to evaluate its performance and operation in order to collect data in the place where the dealer for examination work. Techniques used to analyze the data collected from the different forms of installation following safety standards for proper operation is then detailed.

The results of the above parameters are shown in the local dealer and compared with the data studied and established by different engineers in the company of Peru SA Lotteries Also discussed to explain how the transmit and receive terminals for billing weekly.

Finally conclusions are presented and recommendations are proposed to improve necessary deficiencies found in the form of installation of video lottery terminals, both structural and technical.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Delimitación del problema	1
1.2. Antecedentes	1
1.3. Formulación del Problema	2
1.4. Objetivos del estudio	2
1.4.1. Objetivo General	2
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. Formulación de la Hipótesis	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Concentrador:	4
2.2. Conmutador:	5
2.3. Sistema Interconnect Board:	5
2.4. El puerto paralelo para Site Controller:	7
2.4.1. El Registro de Datos	8
2.4.2. El Registro de Estado	8
2.4.3. El Registro de Control	9
2.4.4. Características de Entrada y Salida	10
2.5. Conectores DB -25 Female y Male:	12
2.5.1. Conector DB-25	12
2.5.2. Especificaciones del Conector DB-25:	13
2.5.3. Especificaciones Eléctricas del Conector DB-25:	13

2.5.4. Especificaciones Funcionales:.....	14
2.5.5. Comunicación entre un DTE y un DCE:.....	15
2.6. Tarjeta de Puertos RS232:	16
2.7. Sistema de Trabajo conectores DB 9:.....	18
2.8. Power Control Board:	18
2.9. Tarjetas de Comunicación:	20
2.10. Dispositvos de Información:	21
2.10.1. Routers:.....	22
2.10.2. Modem:.....	23
III. MATERIAL Y MÉTODOS	26
3.1. Material.....	26
3.1.1. Población	26
3.1.2. Muestra	26
3.1.3. Unidad de Análisis.....	26
3.2. Método.....	26
3.2.1. Tipo de Investigación	26
3.2.2. Diseño de Investigación.....	27
3.2.3. Variables de estudio y operacionalización	27
A. Variable independiente.....	28
B. Variable dependiente.....	29
3.2.4. Instrumentos de Recolección de Datos.....	30
3.2.5. Procedimientos y Análisis de Datos	42
3.2.6. Tecnicas de Analisis de Datos	79

IV. RESULTADOS	84
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	85
VI. CONCLUSIONES	86
VII. RECOMENDACIONES	87
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
ANEXOS:	90

INDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1: Registro de Pines del Conector DB-25.....	14
Tabla 3. 1: Operacionalización de la Variable Independiente	28
Tabla 3. 2: Operacionalización de la Variable Dependiente	29
Tabla 3. 3: Reporte de fallas en la Interconexión de Terminales	33
Tabla 3. 4: Reporte de fallas en la Interconexión Terminales 2014.....	35
Tabla 3. 5: Niveles de Voltaje RS-232.....	58
Tabla 3. 6: Reporte VLT	80
Tabla 3. 7: Reporte de Equipos.....	82

INDICE DE GRAFICOS

Figura 2. 1: Registro de datos del puerto paralelo en la PC o Site Controller y los pines correspondientes en el conector DB-25	8
Figura 2. 2: Registro de estado del puerto paralelo en la PC o Site Controller y los pines correspondientes en el Conector DB-25.....	8
Figura 2. 3: Registro de control del puerto paralelo en la PC oSite Controller y los pines correspondientes en el Conector DB-25.....	9
Figura 2.4: Líneas en el Conector DB-25.....	10
Figura 3. 1: Cuadro Estadístico 2013.....	34
Figura 3. 2: Cuadro Estadístico 2014.	36
Figura 3. 3: Módulo de Recepción de Terminales	37
Figura 3. 4: Faltantes del Sistema OPEN VPN.....	38
Figura 3. 5: Nombre de Concesionarios Faltantes	39
Figura 3. 6: Sistema de Transmisión PSY001.....	40
Figura 3. 7: Lista de Terminales.....	41
Figura 3. 8: Sistema de Comunicación VLC.....	44
Figura 3. 9: Conector de impresora en el CPU	45
Figura 3. 10: Toma de Señales desde el Conector de Impresora	47
Figura 3. 11: Toma de Señales desde el Conector de la Impresora	48
Figura 3. 12: Inteconect Board de VLT	48
Figura 3. 13: Cable Data Power 12V	50
Figura 3. 14: Instalación de Cable Data Power 12V	51
Figura 3. 15: Cable Data Power 12V con alimentación domestica.....	52
Figura 3. 16: Cableado de Instalación de Terminales VLT.	54
Figura 3. 17: Programa PSY001(Recaudo) Reportando Basura en las Transmisiones.	55
Figura 3.18: Transceivers MAX 485.....	62
Figura 3.19: Driver/ Receiver MAX232.....	63
Figura 3.20: Interface en Tarjeta de Transmisión.....	63
Figura 3.21: Parte de Tarjeta Concentradora.....	64
Figura 3.22: Topología Red Estrella.....	65

ESTUDIO Y DISEÑO PARA MEJORAR LA INTERCONEXIÓN DE LAS TERMINALES DE VIDEO DE LA EMPRESA LOTERÍAS DEL PERÚ S.A. EN LA SEDE DE TRUJILLO

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Delimitación del problema

El presente trabajo de investigación se delimita a estudiar el comportamiento de las alternativas tecnológicas y elegir la que permita mejorar la interconexión de los terminales de video de Loterías en la sede de Trujillo.

1.2. Antecedentes

Para sustentar este proyecto de investigación se ha tomado como antecedentes diversos estudios relacionados a la mejora de transmisión con cada terminal que trabaje en el concesionario, debido a las constantes anomalías que existe a la hora de su transmisión.

a. Desarrollo de un modelo para la localización de fallas en sistemas de transmisión de energía eléctrica

Tesis de Grado

Autor: Br Julián Moreno Cadavid

Fuente: Escuela Ingeniería de Minas

Ubicación: Medellín Colombia

Esta investigación presenta dos nuevos modelos para la localización del punto de falla en sistemas de potencia, técnicos que permiten estimar localización del punto de falla en la línea de transmisión para baja, media y alta. Especialmente estas últimas presentan gran dificultad para las empresas de transmisión de energía debido a que este presentan gran dificultad para las empresas de transmisión

se manifiesta con pequeños aumentos de corriente que suelen ser confundido con aumentos de carga del sistema.

b. Sistemas de comunicaciones Orientadas a la Descentralización de las Entidades Públicas del País

Autor: Br Sandra Luz Hernández Mendoza

Fuente: Escuela Telecomunicaciones

Ubicación: Lima-Perú

En este trabajo las redes de comunicación de datos constituyen un apoyo vital de importancia para todas las empresas cuyo éxito depende del buen manejo de la gran cantidad de información que generan. La exactitud y rapidez del transporte de información de la empresa hasta el punto donde se requiere es de suma importancia para la toma de decisiones apropiadas.

1.3 Formulación del Problema

¿Cómo mejorar la interconexión de las terminales de video de lotería con la sede de Trujillo?

1.4 Objetivos de Estudio

1.4.1 Objetivo General:

- Elaborar un análisis de pruebas para los nuevos equipos de instalación que se añadirán en la nueva interconexión de toda la red en la sede de Trujillo para proponer un mejor beneficio de reducción de fallas para la transmisión.

1.4.2 Objetivo Especifico

- Recolectar información acerca de las principales causas de averías de los sistemas de interconexión que no permiten generar un reporte semanal en la sede de Trujillo.
- Elaborar recomendación para mejorar la instalación e interconexión de los dispositivos electrónicos.
- Estimar mejoras introducidas en la distancias de interconexión en las terminales de video lotería.

1.5 Formulación de Hipótesis

- El análisis del estudio de interconexión para las terminales video Loterías que permitirá elaborar o proponer formas de transmisión de información con diferentes alternativas tecnológicas que puedan reducir el índice de fallas de las terminales.

II. Marco Teórico

En este resumen de información sobre los dispositivos de transmisión en la Empresa Loterías del Perú S.A nos dice que los dispositivos que centralizan todo el cableado de una red salen de un cable que se conecta a uno de las terminales de video lotería. Por tanto, tienen que tener, como mínimo, tantos puntos de conexión o puertos como equipos queramos conectar a nuestra red. Hay dos tipos de dispositivos denominados concentrador y conmutador:

2.1 Concentrador

Empresa Loterías del Perú S.A (1996) Conceptos teóricos de comunicaciones nos dice que concentrador es un dispositivo que te permite centralizar el cableado de una red y poder ampliarla. Esto significa que dicho dispositivo recibe una señal y repite esta señal emitiéndola por sus diferentes puertos. Funciona repitiendo cada paquete de datos en cada uno de los puertos con los que cuenta cada terminal. También se encarga de enviar una señal en todas las terminales brindando información al sistema central por cada ticket que se imprime. Como alternativa existen las terminales de video lotería que trabajan en forma directa, es decir a una línea que trabaja muy independientemente de las demás terminales conectadas y no proporciona la información semanalmente de la terminal hasta que pueda trabajar en el sistema de interconexión. Llamado también multipuertos, existen 3 clases:

Pasivo: no necesita energía eléctrica de las terminales interconectadas

Activo: necesita alimentación

Inteligente: también llamados Smart hubs, son hubs activos que incluyen un sistema de comunicación.

2.2 Conmutador:

Empresa Loterías del Perú S.A (1996) Conceptos teóricos de comunicaciones nos dice que conmutador es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes que posee la site controller. Su función es interconectar segmentos de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo como las terminales vienen trabajando durante la semana. Esto permite que a diferencia de los concentradores o hubs, la información dirigida a un dispositivo vaya desde el puerto origen al puerto del destino.

2.3 Sistema InterConnect board

La Empresa Loterías del Perú S.A. (1996) Tarjetas de Comunicación nos dice que esta tarjeta permite a los usuarios añadir uno o dos puertos adicionales LPT de comunicación en sus sistemas basados en la site controller, para conectar sus dispositivos paralelos. El puerto paralelo (LPT) ofrece una transferencia de datos a una velocidad de hasta 1.8Mbps con conmutación automática entre modos de funcionamiento dándole el máximo rendimiento y eficiencia a su sistema, a través del conector de 25 pines DB25 hembra. Esta tarjeta es la mejor solución para utilizar sus periféricos con puerto paralelo en un entorno fácil de usar.

La tarjeta interconnect board su sistema de comunicación en paralelo se realiza mediante la transferencia simultánea de todos los bits que constituyen el dato (byte o palabra). Presentan la ventaja de que la transmisión puede ser más rápida. Sin embargo, las comunicaciones en paralelo no pueden ser implementadas para grandes distancias debido a que no es viable la conexión física de todas las líneas necesarias.

Las comunicaciones en paralelo propiamente dichas no han sido normalizadas, lo que sí se reconoce es la norma Centronics: para la conexión del PC o Site Controller a la impresora, mediante el envío simultáneo de 8 bits de datos (un byte), además de un conjunto de líneas de

protocolo (handshake o intercambio). La operación más frecuente en la que interviene el puerto paralelo de la Site Controller es en el envío de datos de la impresora.

La norma Centronics hace referencia a las características de la conexión entre un interface de puerto paralelo y una impresora. Las líneas son latched, esto es, mantienen siempre el último valor establecido en ellas mientras no se cambien expresamente y los niveles de tensión y de corriente coinciden con los niveles de la lógica TTL, cuyos valores típicos son:

- Tensión de nivel alto: 5 V.
- Tensión de nivel bajo: 0 v.
- Intensidad de salida máxima: 2.6 mA.
- Intensidad de entrada máxima: 24 mA.

La norma Centronics establece el nombre y las características de 36 líneas eléctricas para la conexión entre el PC y la impresora.

En realidad, para la transferencia de las señales de datos y de control a través de la tarjeta de interface y de transmisión paralela sólo se requieren 18 líneas, las restantes son líneas de masa que se enrollan alrededor de los cables de señal para proporcionarles apantallamiento y protección contra interferencias. Por esto, las citadas tarjetas suelen incorporar un conector hembra DB-25.

Los cables para la conexión paralela antes terminales de video loterías tiene una longitud de 2 metros, aunque no es recomendable que tengan una longitud superior a 5 metros si se desea una conexión fiable y sin interferencias.

Se describen todas las líneas del estándar Centronics, con indicación de su denominación y el número de pin que le corresponde, tanto en el conector tipo Centronics de 36 pines como en el conector DB-25. En esta tabla se indica que las 8 líneas a los bits de datos (D0-D7) son líneas de salida, pues así lo establece el estándar Centronics, sin embargo y sobre todo en las implementaciones más recientes, la circuitería asociada a la interface del puerto paralelo puede

ser tal que las líneas de datos pueden ser leídas desde la site controller y por tanto, ser consideradas como líneas bidireccionales, aunque sea en determinadas condiciones y con el software adecuado.

2.4 El puerto paralelo para la Site Controller

La Empresa Loterías del Perú S.A (1996) Tarjetas de Comunicación .Indica que todos los ordenadores a la Site Controller están equipados, al menos, con una tarjeta de interface paralelo, frecuentemente junto a un interface serie. Como sistema operativo, el DOS puede gestionar hasta cuatro interfaces de puertos paralelo, LPT1 , LPT2 , LPT 3 y LPT4, además, reserva las siglas PRN como sinónimo del LPT 1, de modo que puede ser tratado como un archivo genérico. En el byte 0040:0011 del BIOS almacena el número de interfaces de puertos paralelo que se hayan instalado en el equipo. La dirección de entrada/salida de cada uno de los puertos paralelo y el número de puertos instalados en la Site Controller se muestra en la pantalla inicial de arranque del equipo es frecuente, casi estándar que las direcciones de los dos primeros puertos paralelos sean las siguientes:

LPT1 = 0x378 Hexadecimal

LPT2 = 0x278 Hexadecimal

Las tarjetas del puerto paralelo tiene una estructura muy simple; consta de tres registros: de control, de estado y de datos. Todas las señales que intervienen en el puerto tienen asociado un bit en uno de esos registros, de acuerdo con las funciones asignadas a cada línea en particular.

2.4.1 El registro de datos

Es de tipo latch de 8 bits, que puede ser leído y escrito desde el procesador. Es el registro donde el procesador, en operaciones de salida (OUT), pone el dato que se quiere enviar a la impresora y su dirección coincide con la dirección base del puerto paralelo (0x 378 en LPT 1).

En la Figura 2.1 se muestra la distribución de los bits de este registro y los pines asociados a cada uno de ellos en el conector DB-25.



Figura 2.1: Registro de datos del puerto paralelo en la PC o Site Controller y los pines correspondientes en el conector DB-25

Fuente Loterías del Perú S.A

2.4.2 El registro de estado

El registro de estado indica la situación actual de la impresora conectada al puerto, de acuerdo con los niveles de tensión que tengan las líneas ACK, BSY, PAP y OF/ON, lo que permite controlar el comportamiento de la impresora. Se trata de un registro de entrada (Lectura) de información, su dirección se obtiene sumando 1 a la dirección base del puerto (0x379 en LPT1).

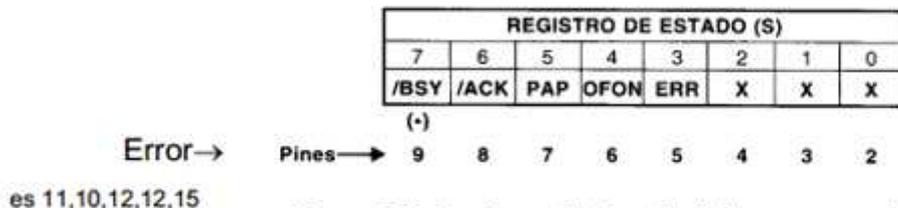


Figura 2.2: Registro de Estado del puerto paralelo en la Site Controller y los pines correspondientes en el conector DB-25

Fuente Loterías Del Perú S.A

2.4.3 El registro de control

El registro de control permite controlar las transferencias de información con la impresora, y puede ser escrito y leído desde el microprocesador. Es un registro de entrada/salida cuya dirección se obtiene sumando 2 a la dirección base del puerto (0x37A en L PT 1). Los bits de este registro se designan en la Figura 2.3, donde el símbolo «/» delante del nombre del bit indica que es activo a nivel bajo.

REGISTRO DE CONTROL (C)							
7	6	5	4	3	2	1	0
X	X	X	IRQ	DSL	/INI	ALF	STR
				(*)		(*)	(*)
				17	16	14	1 ← Pines

Figura 2.3: Registro de control del puerto paralelo en la Site Controller y los pines correspondientes en el conector DB-25

Fuente Loterías del Perú S.A

El símbolo (*) indica que los bits STR, ALF y OSL del registro de control son invertidos por el hardware con relación a las líneas correspondientes al cable de conexión, por lo que el nivel de los bits 0,1 y 3 del registro es complementado con relación a las líneas correspondientes

Al hablar de operaciones de entrada y salida por el puerto paralelo no debe olvidarse que, inicialmente, este elemento se desarrolló de acuerdo con el estándar Centronics con el fin, casi exclusivo, de que el PC pudiese enviar datos en paralelo a la impresora conectada, no se pensó en la posibilidad inversa: que el PC pudiese recibir datos a través de ese puerto.

Las operaciones de entrada y salida de información a través del puerto paralelo en el PC las realizaremos gestionando el puerto paralelo en el nivel de registros, es decir, programando directamente los circuitos integrados o chips que constituyen la tarjeta de interface, lo cual permitirá aprovechar al máximo todas las posibilidades que ofrezca realmente el hardware de la tarjeta de interface.

2.4.4 Características E/S

Cuando usamos el puerto paralelo para otro cometido distinto al original, solo podemos hablar de 12 líneas de salida de información desde el ordenador:

Metodología de Programación, Programación en C, Aplicaciones electrónicas 8 /16

Técnicas de Programación 3ª Parte: Programación del puerto paralelo

- Pines del 2 al 9 ® registro de datos
- Pines 1,14, 16 y 17 ® registro de control

15 líneas de entrada al mismo:

- Pines 2-9® registro de datos
- Pines 10, 11, 12,13 y 15 ® registro de estado

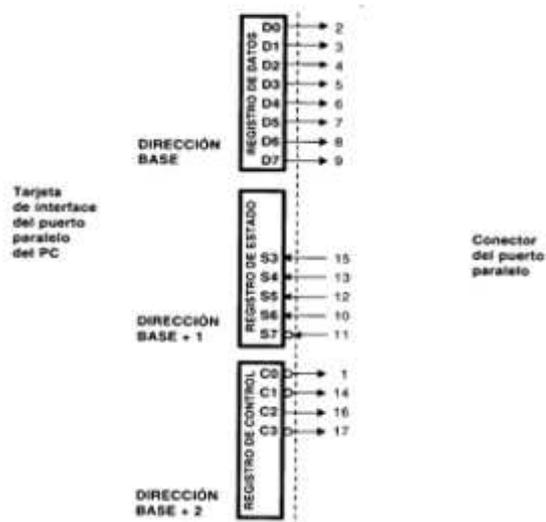


Figura 2.4: Líneas en el Conector DB-25

Fuente Loterías del Perú S.A

Esto hace del puerto paralelo un interface de comunicación con el exterior bastante flexible.

El registro de estado es de sólo lectura. Cuando se lee este registro, lo que se recibe es el estado lógico de los pines 10, 11, 12, 13 y 15 del conector DB-25 (el bit S 7 contiene el complemento

del estado de la línea). Los tres bits de menor peso (SO-S2) no se utilizan y, habitualmente, se encuentran a nivel alto.

El registro de control es parcialmente bidireccional. Cuando se escribe en los cuatro bits de menor peso (C0 - C3) lo que se hace es establecer el nivel lógico de los pines C 2 de forma directa y C0, C 1 y C 3 de forma complementada.

Los tres bits de mayor peso (C 5 C 7) no se utilizan.

De forma experimental, se ha podido comprobar que, sólo en algunas tarjetas de interface paralelo, el bit C 6 del registro de control influye en la configuración, de modo que si $C 6 = 0$ las I líneas de datos se configuran como ENTRADAS y si $C 6 = 1$ las líneas de datos se configuran como SALIDAS. Otras tarjetas, sobre todo si son bidireccionales, no permiten el cambio de nivel de ese bit.

Metodología de Programación, Programación en C, Aplicaciones electrónicas 9 /16

Técnicas de Programación 3ª Parte: Programación del puerto paralelo

El registro de datos es de tipo latch de lectura y de escritura, de modo que cuando se realiza una operación de escritura (OUT) el dato se carga en los bits correspondientes y las líneas asociadas del conector tienden a alcanzar la tensión correspondiente a ese estado.

En algunas ocasiones las líneas de datos de la tarjeta de interface paralelo (Centronics) son bidireccionales, pero la etapa de salida se ha construido mediante buffers con transistores en colector abierto. En este caso, el hecho de que las operaciones de entrada y salida se hagan por las mismas líneas, condiciona notablemente el proceso de lectura, ya que con esa configuración electrónica de las líneas de datos (D0 - D7), los valores lógicos leídos dependerán del nivel lógico presente en el registro y del valor de tensión en la línea.

2.5 Conectores DB25 Female y Male

Empresa Loterías del Perú S.A (1996) Tipos de conexiones de comunicación nos dice que estos conectores se llaman así por tener forma similar a una D y se denominan por la sigla DB seguida de un número que indica la cantidad de pines u orificios del conector (sea macho o hembra respectivamente). Una característica de los mismos es que su forma asimétrica, impide que a un conector hembra de una cantidad determinada de pines, pueda ser conectado en modo invertido, un conector macho del mismo tipo.

2.5.1 Conector DB-25

El conector DB - 25(originalmenteDE-25) es un conector analógico de 25 clavijas de la familia de conectores D-Subminiature (D-Sub o Sub D).

Al igual que el conector DB9, el conector DB25 se utiliza principalmente para conexiones en paralelas, ya que permite una transmisión de datos según lo establecido en la norma RS-232 (RS-232C). También se utiliza para las conexiones por el puerto paralelo. Se utiliza para conectar con las impresoras por este motivo, se le conoce como el “puerto de impresora” (abreviado LTP). Entonces para evitar confusiones, los puertos de serie DB-25 de los equipos de terminales de lotería generalmente tienen conectores macho y hembra para sus transmisiones.

2.5.2 Especificaciones del conector DB-25

- Se utiliza un cable de 25 conductores, cada uno de ellos con una función específica. En la mayor parte de las aplicaciones no se utilizan todos los conductores.
- En los extremos del cable se utiliza un conector DB-25 macho en uno de los extremos y un conector DB-25 hembra en el otro. La norma no obliga a la utilización de este conector. De hecho existe una variante que utiliza conectores DB-9-
- El conector hembra se utiliza para el DTE (ordenador) y el conector macho para el DCE (módem).
- La longitud del cable no puede exceder los 15 metros.
-

2.5.3 Especificaciones eléctricas del conector DB-25:

En las especificaciones eléctricas se definen los niveles de voltaje y le tipo de señal a transmitir.

Se utiliza codificación NRL-Z, es decir el cero lógico se codifica con un pulso positivo y uno lógico se codifica con un pulso negativo, con unos rangos de tensión permitidos de entre 3 y 15 v y de entre -3 y -15 v. La tensión nominal es de 12 v. Y la tensión máxima de 25 v.

De los 25 sólo, cuatro son utilizados para datos. El resto son de control, temporización, tierra y pruebas. La especificación eléctrica para estos circuitos es igual que para los datos, considerando el estado ON equivalente al cero lógico y OFF al uno lógico.

La tasa de bits máxima que se recomienda en la norma para la distancia máxima de 15 metros es de 20 kbps. Esta velocidad se puede aumentar si se disminuye la distancia de conexión. En la recomendación V.28 se especifica que en determinadas condiciones se podría llegar hasta 64 kbps.

2.5.4 Especificaciones Funcionales:

Existen implementaciones funcionales de la **EIA-232** en función del conector y número de conductores utilizado como se muestra en la figura 2.5 que se a continuación:

Tabla 2.1: Registro de Pines del Conector DB25

Función de los pines en el conector DB-25			
No. pin	Nombre	Función	Dirección
1		Protección a tierra	-
2	TX	Transmisión de datos	DTE-DCE
3	RX	Recepción de datos	DCE-DTE
4	RTS	Request to send -Petición para enviar	DTE-DCE
5	CTS	Clear to send -Listo para enviar	DCE-DTE
6	DSR	Data Set Ready -DCE listo	DCE-DTE
7	GND	Tierra	-
8	DCD	Data Carrier Detect -Detección de portadora	DCE-DTE
9		Reservado para test	
10		Reservado para test	
11		Sin asignar	
12	DCD 2	Data Carrier Detect- Detección de portadora del canal secundario	DCE-DTE
13	CTS 2	Clear to send -Listo para enviar del canal secundario	DCE-DTE
14	TX 2	Transmisión de datos del canal secundario	DTE-DCE
15	TC	Temporización (reloj) de transmisión (modo síncrono)	DCE-DTE
16	RX 2	Recepción de datos del canal secundario	DCE-DTE
17	RC	Temporización (reloj)de recepción (modo síncrono)	DCE-DTE
18		Bucle local	DTE-DCE
19	RTS 2	Request to Send -Petición para enviar del canal secundario	DTE-DCE
20	DTR	Data Terminal Ready -DTE listo	DTE-DCE
21	SQ	Signal Quality -Bucle local y detector de calidad de la señal	DTE-DCE
23		Selector de Velocidad del DTE	DTE-DCE
24	XTC	Temporización (reloj) de transmisión (modo síncrono)	DTE-DCE
25		Reservado para test	

Fuente Loterías del Perú S.A

Además existen 2 pines más para la transmisión y recepción de datos para un canal secundario opcional. El 14 se utiliza transmisión y el 16 para recepción del canal secundario.

Los pines 15, 17 y 24 se utilizan para enviar señales de reloj o sincronismo en el caso de llevar a cabo transmisiones síncronas. Para transmisiones asíncronas estos pines no se utilizan.

Los pines 9, 10, 18, 21 y 25 están reservados para realización de pruebas de transmisión y detección de la calidad de la señal. No se suelen utilizar.

Como se observa en la tabla anterior existen también pines de control **CTS**, **RTS** y **DCD** para el canal secundario.

2.5.5 Comunicación entre un DTE y un DCE

A continuación se mostrará una temporización típica utilizada para la comunicación entre un **DTE** y un **DCE** cuando el **DCE** es un módem y se desea transmitir datos al **DCE** remoto. El proceso se puede dividir en 3 fases:

Fase 1:

Conexión DTE-DCE preparada. La primera fase se utiliza para comprobar que los dispositivos DTE y DCE están operativos:

1. El DTE activa la señal DTR (DTE listo).
2. El DCE activa la señal DSR (DCE listo).

Fase 2:

Establecimiento de la conexión DTE-DTE y transferencia de datos:

1. El DTE activa la señal RTS (Petición para enviar) para solicitar el envío de datos al módem.

2. El módem realiza la conexión con el módem remoto.
3. Cuando el módem remoto acepta la comunicación se activa la señal DCD (Detector de portadora) para indicar que la conexión ha sido establecida.
4. El DCE activa la señal CTS (Listo para enviar) para indicar al DTE que ya está listo para enviar datos.
5. Se lleva a cabo la transferencia de datos por las líneas de transmisión y recepción.

Fase 3:

Finalización de la conexión:

1. El DTE desactiva la señal RTS para indicar que se desea finalizar la conexión.
2. El módem cuelga la línea, desactiva la señal DCD y a continuación desactiva CTS.

2.6 Tarjeta de puertos RS-232

Empresa Loterías del Perú S.A (1996) Tarjetas de comunicaciones nos dice que estas tarjetas serie permiten añadir fácilmente puertos serie RS-232 o puertos paralelo a su PC o servidor. Compatible con ranuras de bus PCI, PCI-X o PCI Express, las tarjetas serie que ofrecemos son los únicos productos que admiten todos los sistemas operativos principales, en Windows XP donde las terminales envían información de lo recaudado de la semana.

Las tarjetas de comunicación en paralelo permiten a los usuarios añadir un puerto paralelo compatible con el estándar de puerto paralelo IEEE 1284 a sus terminales y servidores. Estas tarjetas, que cumplen los nuevos estándares PCI para ranuras adoptados por los fabricantes de servidores de PC, están disponibles con factores de forma estándar y de perfil bajo. También hay tarjetas combinadas (combo) serie-paralelo PCI disponibles para aquellas aplicaciones que exijan puertos serie RS-232 y paralelo en una única interfaz de tarjeta PCI.

Se denomina así a una zona, o localización, de la memoria de una terminal que se asocia con un puerto físico o con un canal de comunicación, y que proporciona un espacio para el almacenamiento temporal de la información que se va a transferir entre la localización de memoria y el canal de comunicación.

En el ámbito de Internet, un puerto es el valor que se usa, en el modelo de la capa de transporte, para distinguir entre las múltiples aplicaciones que se pueden conectar al mismo host, o puesto de trabajo.

El puerto serie por excelencia es el RS-232 que utiliza cableado simple desde 3 hilos hasta 25 y que conecta a la Interconnect board a todo tipo de periféricos, desde terminales de impresoras y módems pasando por ratones. La interfaz entre el RS-232 y el microprocesador generalmente se realiza mediante el integrado 82C50.

El RS-232 original tenía un conector tipo D de 25 pines, sin embargo, la mayoría de dichos pines no se utilizaban por lo que IBM incorporó desde su PS/2 un conector más pequeño de solamente 6 pines, que es el que actualmente se utiliza. En Europa la norma RS-422, de origen alemán, es también un estándar muy usado en el ámbito industrial.

Uno de los defectos de los puertos serie iniciales era su lentitud en comparación con los puertos paralelos, sin embargo, con el paso del tiempo, han ido apareciendo multitud de puertos serie con una alta velocidad que los hace muy interesantes ya que tienen la ventaja de un menor cableado y solucionan el problema de la velocidad con un mayor apantallamiento. Son más baratos ya que usan la técnica del par trenzado; por ello, el puerto RS-232 e incluso multitud de puertos paralelos están siendo reemplazados por nuevos puertos serie como el USB, el Firewire o el Serial ATA.

Los puertos serie sirven para comunicar al ordenador con la impresora, el ratón o el módem, sin embargo, el puerto USB sirve para todo tipo de periféricos, desde ratones a discos duros externos,

pasando por conexiones bluetooth. Los puertos SATA (Serial ATA): tienen la misma función que los IDE, (a éstos se conecta, la disquetera, el disco duro, lector/grabador de CD y DVD) pero los SATA cuentan con una mayor velocidad de transferencia de datos. Un puerto de red puede ser puerto serie o puerto paralelo.

2.7 Sistema de trabajo Conectores DB-9

Empresa Loterías del Perú S.A (1996) Conceptos teóricos de comunicaciones nos dice que un conector es un hardware utilizado para unir cables a la tarjeta interconnect board o para conectar un cable a un dispositivo de la tarjeta RS 232. En El puerto serie de un PC (COM1, COM2,..) termina en un conector DB-9 macho (Data Bus de 9 líneas). Un puerto serie puede usar un conector DB25, pero para reducir de espacio se prefiere el DB9.

El conector DB9 se utiliza principalmente para conexiones en serie, ya que permite una transmisión asíncrona de datos según lo establecido en la norma RS-232 (RS-232C).

2.8 Power Control Board

Empresa Loterías del Perú S.A (1996) Tarjetas de Comunicación nos dice que el término inglés para designar a lo que en español se denomina tarjeta de Alimentación o de Energía. Aunque casi todos los pequeños dispositivos eléctricos modernos llevan un sistema de alimentación, en general esta es externa. Para los equipos de las terminales de video lotería que permite alimentar la site controller, se utilizan fuentes internas, de gran calidad debido al valor y/o fragilidad de los componentes a los que suministran energía. Así, en informática, definimos la fuente de alimentación como la pieza del ordenador encargada de suministrar energía eléctrica a este para que funcione correctamente.

Para ello funciona no sólo transformando la corriente alterna que llega de la red eléctrica en continua, sino que, además, suministra la corriente transformada a todos los componentes de la

PC o Site Controller de modo que este funcione sin problemas. La conexión entre la fuente y cada componente se puede hacer con los cables que trae consigo, que serán distintos según lo que quiera ser conectado. En general, el componente que más energía gasta en un ordenador es la placa base, que incorpora la Site Controller en su interior.

Es pues un elemento de vital importancia, y es preferible que sea de gran calidad, pues cualquier fallo en su funcionamiento puede no sólo hacer que el ordenador deje de funcionar, sino también estropear por una sobrecarga los componentes o el PC completo. El proceso se basa en varios pasos: primero la fuente transformará la corriente de 125 o 220 voltios, a los 12 con los que trabajan la mayor parte de los elementos electrónicos. Luego la rectificará, esto es, pasará la corriente alterna a continua, y finalmente la filtrará y la estabilizará. Aunque pueda parecer un procedimiento complejo, es todo bastante simple, pero crucial. Algunas fuentes a mayores traen dispositivos para evitar cortes de corriente, proteger de sobretensiones al equipo y los componentes, proporcionar autonomía en caso de fallos de suministro, etc.

Si hablamos de tarjetas de alimentación para ordenador, hoy en día los modelos más utilizados son las. Su potencia es muy variable, y en gran medida depende del equipo a que estén destinadas. Una tarjeta de alimentación para un pequeño PC podría servir con que apenas fuese de 250 W, pero en equipos mayores posiblemente se necesiten 1000 Vatios o más. Cuantos más componentes el ordenador deba mover y a los que deba suministrarles corriente, más Vatios necesitará y por tanto, mayor debe ser la potencia de la fuente. Afortunadamente muchos periféricos ya vienen con su toma de corriente propia, como monitores, impresoras, etc.

2.9 Tarjetas de Comunicación

Empresa Loterías del Perú S.A (1996) Conceptos teóricos de comunicaciones nos dice que la tarjeta serial de comunicación puede generar y recibir señales de llamado controlado por una site controller de alto desempeño de 16 bit. La tarjeta serial de comunicación transmitirá la señal de activación de lámpara indicadora y alarma sonora. Nuestra tarjeta serial de comunicación incorpora puertos de Comunicación serial Bus CAN que ayuda a generar la disminución de cables y facilita su distribución. También conocida como adaptador de red puede ser externa o interna. Es decir, puede venir insertada en la placa madre pero también existe la posibilidad de conectar una tarjeta de red a una site controller de manera externa a partir del uso de las ranuras correspondientes. Estas tarjetas son hardware de gran utilidad ya que permite establecer diferentes tipos de conexiones (permanentes o temporales) entre una o más computadoras, facilitando así el uso, la transferencia y el acceso a materiales imprescindibles.

Hoy en día se encuentran en el mercado diferentes tipos de tarjetas de comunicación. Algunos de ellos son más populares que otros y esto tiene que ver casi exclusivamente con el tipo de material que utilizan así como también con la eficiencia de su funcionamiento. En este sentido, las tarjetas que utilizan el sistema Ethernet son las más populares ya que éstas adquieren mayor velocidad que otras (por ejemplo las Token Ring que casi ya no se encuentran en el mercado). Finalmente, no podemos dejar de mencionar la cada vez más popular y utilizada Wi-Fi. Este tipo de tarjeta de red permite establecer conexiones de red sin necesidad de recurrir a cables por lo cual uno puede disfrutarla en cualquier lugar y momento siempre que se cuente con la computadora apropiada (normalmente las notebooks están preparadas para ello).

La tarjeta de red es un periférico de comunicación ya que su función es simplemente conectar y comunicar diversos aparatos al mismo tiempo. Cada una de estas tarjetas de red posee un número único de identificación con 48 bits.

2.10 Dispositivos de Información

Empresa Loterías del Perú S.A (1996) Conceptos teóricos de comunicaciones nos dice que dispositivos de información se deduce de su nombre, consiste en enviar los paquetes de red por el camino o ruta más adecuada en cada momento. Para ello almacena los paquetes recibidos y procesa la información de origen y destino que poseen. En base a esta información lo reenvían a otro encaminador o al host final en una actividad que se denomina 'encaminamiento'. Cada encaminador se encarga de decidir el siguiente salto en función de su tabla de reenvío o tabla de encaminamiento, la cual se genera mediante protocolos que deciden cuál es el camino más adecuado o corto. Por ser los elementos que forman la capa de red, tienen que encargarse de cumplir las dos tareas principales asignadas a la misma:

- Reenvío de paquetes (Forwarding): cuando un paquete llega al enlace de entrada de un encaminador, éste tiene que pasar el paquete al enlace de salida apropiado. Una característica importante de los encaminadores es que no difunden tráfico difusivo.
- Encaminamiento de paquetes (routing): mediante el uso de algoritmos de encaminamiento tiene que ser capaz de determinar la ruta que deben seguir los paquetes a medida que fluyen de un emisor a un receptor.

Por tanto, debemos distinguir entre reenvío y encaminamiento. Reenvío consiste en coger un paquete en la entrada y enviarlo por la salida que indica la tabla, mientras que por encaminamiento se entiende el proceso de hacer esa tabla.

2.10.1 Routers

Cisco (2007) Introducción a las Routers nos dice que es el dispositivo que convierte las señales digitales en analógicas (modulación) y viceversa (demodulación), permitiendo la comunicación entre computadoras a través de la línea telefónica o del cable módem. Este aparato sirve para enviar la señal moduladora mediante otra señal llamada portadora.

Se han usado Routers para las transmisiones en todos los locales debido a que la transmisión directa de las señales electrónicas a largas distancias, son eficiente, por ejemplo, para transmitir señales de terminales de video lotería, el personal técnico tena la responsabilidad de ver las conexiones de redes para poder transmitir información (del orden de cientos de metros) para su correcta recepción.

Es habitual encontrar en muchos módems de red conmutada la facilidad de respuesta y marcación automática, que les permiten conectarse cuando reciben una llamada de la RTPC (Red Telefónica Pública Conmutada) y proceder a la marcación de cualquier número previamente grabado por el usuario. Gracias a estas funciones se pueden realizar automáticamente todas las operaciones de establecimiento de la comunicación.

El modulador emite una señal denominada portadora. Generalmente, se trata de una simple señal eléctrica sinusoidal de mucha mayor frecuencia que la señal moduladora. La señal moduladora constituye la información que se prepara para una transmisión (un módem prepara la información para ser transmitida, pero no realiza la transmisión). La moduladora modifica alguna característica de la portadora (que es la acción de modular), de manera que se obtiene una señal, que incluye la información de la moduladora

2.10.2 Modem

Empresa Loterías del Perú S.A (1996) Conceptos teóricos de comunicaciones nos dice que el modem tiene cierta forma de comunicación:

1) Detección del tono de línea. El módem dispone de un detector del tono de línea. Este se activa si dicho tono permanece por más de un segundo. De no ser así, sea por qué ha pasado un segundo sin detectar nada o no se ha mantenido activado ese tiempo el tono, envía a la computadora el mensaje "NO DIALTONE".

2) Marcación del número. Si no se indica el modo de llamada, primero se intenta llamar con tonos y si el detector de tonos sigue activo, se pasa a llamar con pulsos. En el período entre cada dígito del número telefónico, el IDP (Interdigit pulse), se continua atendiendo al detector de tono. Si en algún IDP el detector se activa, la llamada se termina y se retorna un mensaje de BUSY. Una vez terminada la marcación, se vuelve a atender al detector de tono para comprobar si hay conexión.

En este caso pueden suceder varias cosas:

- Ring de espera. Se detectan y contabilizan el ring que se reciban, y se comparan con el registro S1 del módem. Si se excede del valor allí contenido se retorna al mensaje "NO ANSWER".
- Si hay respuesta se activa un detector de voz/señal, la detección de la respuesta del otro módem se realiza a través del filtro de banda alta (al menos debe estar activo 2 segundos).
- Si el detector de tono fluctúa en un período de 2 segundos se retorna el mensaje "VOICE". El mensaje "NO ANSWER" puede obtenerse si se produce un intervalo de silencio después de la llamada.

3) Establecer el enlace. Implica una secuencia de procesos que dependen si se está llamando o si se recibe la llamada.

Si se está llamando será:

- Fijar la recepción de datos a 1.
- Seleccionar el modo de baja velocidad.
- Activar 0'6 segundos el tono de llamada y esperar señal de línea.
- Desactivar señal de tono
- Seleccionar modo de alta velocidad.
- Esperar a recibir unos, después transmitir unos y activar la transmisión
- Analizar los datos recibidos para comprobar que hay conexión. Si ésta no se consigue en el tiempo límite fijado en el registro S7, se da el mensaje "NO CARRIER"; en caso contrario, se dejan de enviar unos, se activa la señal de conexión, se desbloquea la recepción de datos y se da el mensaje "CARRIER".

Si se está recibiendo será:

- Selección del modo respuesta.
- Desactivar el scrambler.
- Seleccionar el modo de baja velocidad y activar el tono de respuesta (p. ej. 2.400 Hz durante 3'3s).
- Desactivar el transmisor.
- Esperar portadora, si no se recibe activar el transmisor, el modo de alta velocidad y el tono a 1.800 Hz.
- Esperar el tiempo indicado en S7, si no hay conexión envía el mensaje "NO CARRIER", si la hay, indica "CONNECT", se activa el transmisor, el detector de portadora y la señal de conexión.

En resumen los pasos para establecimiento de una conexión son:

1. La terminal levanta la línea DTR.
2. Se envía desde la terminal la orden ATDT 5551234 ("AT" -> atención, D -> marcar, T -> por tonos, 5551234 -> número a llamar.)
3. El módem levanta la línea y marca el número.
4. El módem realiza el hand shaking con el módem remoto.
5. El programa de comunicación espera el código de resultado.
6. Código de resultado "CONNECT".

III MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Material

3.1.1. Población

Locales de los concesionarios de video loterías en la sede de Trujillo

3.1.2. Muestra

Prueba piloto de las terminales de video lotería en los 15 concesionarios de Trujillo

3.1.3. Unidad de Análisis

Análisis y diseño de interconexión para las terminales de video lotería de la sede de Trujillo

3.2. Método

3.2.1. Tipo de Investigación

Aplicada

A. Variable independiente

Tabla 3.1: Operacionalización de la Variable Independiente.

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO	FORMULA	UNIDADES MEDIDA
Estudiar mejoras del sistema de interconexión de las terminales de video lotería	Es un documento donde se consignan las acciones de mejora generadas por el estudio y elección de una nueva forma de instalación. Asimismo se establecen las especificaciones de satisfacción y calidad.	A partir de los resultados de la metodología, se establecen recomendaciones para instalaciones, métodos de trabajo, equipamiento y recursos de gestión. Asimismo se recomiendan, niveles de responsabilidad, indicadores de logro de satisfacción y calidad	Tipos de fallas	Informe Técnico	-	-
			Recomendaciones para Métodos de Trabajo	Informe Técnico		-
			Recomendaciones para Recursos de Equipamiento	Informe Técnico		-
			Recomendaciones para Recursos de Gestión	Informe Técnico		-

Fuente Elaboración Propia

B. Variable dependiente

Tabla 3.2: Operacionalización de la Variable Dependiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO	FORMULA	UNIDADES DE MEDIDA
Proponer un nuevo sistema de interconexión que permita generar menor cantidad de errores en él envío de información semanalmente	Durante la operación del sistema la interconexión de cada terminal presenta serios problemas, los cuales están relacionados con el funcionamiento de cada equipo que esté instalado. Esto ha incrementado notablemente la demora en los reportes semanalmente, haciendo que la confiabilidad del sistema caiga.	Las fallas en él envío de información semanalmente se han presentado principalmente en los componentes del equipo de fondo, como son cables de transmisión, y tiene accesorios y conectores) utilizados para interconectar las terminales de cada concesionario	Problemas en las tarjetas	Informe Técnico	-----	
			Averías en los cables de interconexión	Informe Técnico	-----	
			Deficiencia en la instalación de las terminales	Informe Técnico	-----	
			Defectos principales y secundarios de los equipos	Informe Técnico	-----	

Fuente: Elaboración Propia

3.2.4 Instrumentos de recolección de Datos

Loterías del Perú S.A (1996) Sistemas de Fallas. Indica que las técnicas de recolección de información para la presente investigación se realizan a través de pruebas de campo y observación, las cuales se utilizarán con el fin de recopilar los datos sobre una situación que cada semana perjudica en el reporte de los concesionarios generando problema en la entrega de facturaciones. Cada una ayudará a asegurar una completa investigación.

Para brindar un panorama general sobre las fallas, el sistema trabaja con un sistema de interconexión y comunicación de red que es solicitada por la empresa Loterías del Perú, hacia el concesionario teniendo en cuenta que este sistema trabaja con línea fija de Telefónica, la discusión en esta característica del problema empieza cuando cada terminal que es instalada debe trabajar con un sistema de alimentación que está situado en la máquina principal o también denominado Site Controller ahí es donde se ubica la mayor parte de tarjetas que permite transmitir la información de toda la producción que se realizó en la semana. Las terminales de video lotería cuenta con unas tarjetas llamadas Interconnect Board que permite enviar información por puerto paralelo, a estas terminales que se le adiciona un determinado puerto empezando del 1 al 8 y mediante un software(PSY001) de la empresa Loterías del Perú desarrollado por el departamento de Sistemas, con el fin de visualizar en la pantalla del monitor que todas las terminales están interconectadas y a la vez verificando que cada terminal transmita un reporte respectivamente y observando el (TRANS OK), donde se reconoce que el sistema transmite correctamente.

En el cable de interconexión DB-25 y su cable de poder de 12V que están instaladas en todas las terminales para el envío de la información de cada terminal cuenta con una Tarjeta madre o Mainboard que permite ver toda la información en la (RAM) donde el sistema guarda toda la información recaudada de la semana, que mediante una programación en la pantalla de auditoría en la terminal se le ordena al sistema a imprimir unos (3) tickets Colling Accounting para ver la

información de la terminal. Esa impresión genera unos pulsos que son transmitidos por los puertos que están en la interconnect board transmitiendo toda la información a la tarjeta mediante el conector DB-25 Female hacia la tarjeta Control Board mediante su puerto DB25- Male que permitirá verificar la cantidad de puertos que se vienen utilizando en las terminales y transmitiendo hacia la Site Controller mediante un dispositivo multiseriale USB que recibe toda las señales que son transmitida de terminal en terminal y enviadas al servidor por la tarjeta de comunicación que es instalada. Al final se podrá visualizar en el sistema la cantidad de terminales que transmitieron en la pantalla del monitor verificando avería de las terminales que no pudieron transmitir correctamente.

3.2.4.1 Datos Estadísticos de Reportes de Fallas:

Como se cabe precisar en el análisis de este informe las innumerables fallas que se viene generando en la empresa Loterías del Perú S.A viene siendo analizado por el Departamento Técnico de la sede de Trujillo observando que por semanas las cifras aumentan en un promedio de 10 a 15% semanal y generando molestias en la sede Central de Lima por las faltantes de las terminales que no son registradas en el software Modulo de Gestión (Open VPN GUI) donde se verifica la cantidad de 125 terminales que están instaladas en la zona de Trujillo la cual no todas llegan su información debido a un alto índice de fallas que existe en la actualidad por problemas de comunicación.

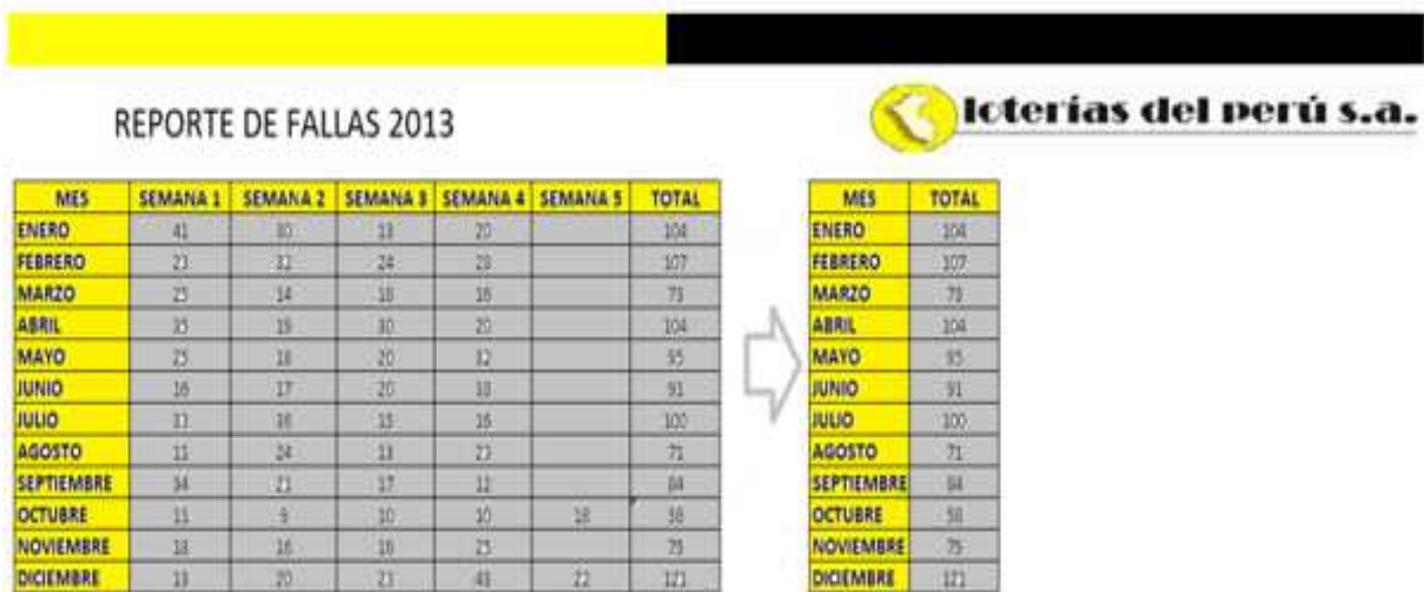
En la forma de recepción de información las terminales de video lotería tuvieron un alto índice de averías que perjudicó la producción en el año 2013 para la empresa Loterías del Perú, que no pudo encontrar formas de solución ante un índice alto de problemas de transmisión y recepción de las terminales debido a constantes interferencias en las tarjetas de interconexión y cables DB-25.

Estas dificultades surgen más en los meses de Enero y Febrero como se observa en la tabla 3.3 del año 2013 , donde el sistema no identificaba el número o id de las maquinas debido a que las terminales se aíslan por algún desperfecto en el cableado o algún ruido que pueda surgir en la transmisión y no mandan correctamente la información requerida por lo tanto esto genera que el Site Controller no identifique la tarjeta de puertos que tiene cada terminal debido a problemas de cableado del data Power 12v que no permite el envío de información de cada terminal de lo recaudado de la semana y constantemente retrasa la facturación 3 a 4 días después de encontrar el problema de transmisión.

En su forma de comunicación de la tarjeta Interconnect Board siempre sufre desperfectos en switcheo de puertos porque la tarjeta principal de la terminal Mainboard emite la orden de impresión de la terminal generando un pulso de transmisión por el conector DB-9 y al enviar la orden al puerto asignado la terminal presentaba falla en su transmisión y eso ocasionaba que el sistema no lo pueda identificar con el número de terminal que se enviaba Site Controller, después de enviar la información a la Control Board que verifica el número de puerto correspondiente de la terminal, surge la anomalía que los cables de conexión DB-9 presenta desperfectos debido a que roedores que habitan en el concesionario mordieron los cables, desestabilizando los conectores.

Los cables que están instalados en los terminales DB-25, debidos a su largo tiempo de vida de fabricación perturban las señales de transmisión cuando no están en buen estado de funcionamiento.

Tabla 3.3: Reporte de Problemas en la interconexión de Terminales



Fuente Loterías del Perú S.A

El mayor índice de falla como se puede observar en la tabla (3.3) fue en Diciembre del 2013, con 121 terminales que no fueron visualizadas en el sistema (OPEN VPN GUI) del día domingo y conllevó al personal técnico a investigar y solucionar las fallas debido a que no pudieron transmitir casi el total de todas las terminales instaladas en la zona de Trujillo y no generaron reporte. Uno de los principales problemas que el departamento Técnico de la sede de Trujillo encontró en toda la interconexión de las terminales de video lotería estaban muy defectuosas debido a sus problemas de instalación que prácticamente la red de información estaba completamente expuesta al ambiente y no contaba con protección adecuada para un correcto funcionamiento o envío de información hacia el sistema (OPEN VPN GUI).



Figura 3.1: Cuadro Estadístico 2013

Fuente Loterías del Perú

Todos los puntos de vistas detallados en fallas de transmisión se viene revisando semana por semana viendo una gran cantidad de terminales que no registran su información como se puede ver en el cuadro estadístico en la figura 3.1 de la empresa Loterías del Perú S.A donde se muestra todo un balance errores al momento de transmitir información de cada uno de las terminales considerando picos muy elevados en los meses de Enero y Diciembre viéndose incrementos excesivos en casi una totalidad de las maquinas que son instaladas. Estos cuadros informativos no indican a observar altos índices en fallas de cableado mal instalados por todas las terminales que han sido colocadas en cada concesionario de la sede de Trujillo, revisando una falla general en la forma de instalación del cableado que genera muchos desperfectos en su transmisión de información

En la actualidad desde Enero del 2014 hasta Mayo los problemas siguen subsistiendo debido a que los problemas no pueden ser del total solucionado como vemos en cuadro de comparación que la empresa Loterías del Perú S.A nos envió como tema de preocupación debido a que varias terminales de video lotería no son registradas en el sistema (OPEN VPN GUI) y el departamento de sistema de la sede central en Lima nos envía información de que algunas terminales no son

registradas como se muestra en la tabla 3.4 que las terminales se siguen teniendo dificultades en su conexión con la central.

Tabla 3.4: Reporte de fallas en la Interconexión de Terminales 2014



MES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	TOTAL	MES	TOTAL
ENERO	11	25	23	17		110	ENERO	110
FEBRERO	11	22	21	34		110	FEBRERO	110
MARZO	19	28	31	40	21	137	MARZO	137
ABRIL	23	42	24	18		112	ABRIL	112
MAYO	23	25	24	17		109	MAYO	109
JUNIO							JUNIO	
JULIO							JULIO	
AGOSTO							AGOSTO	
SEPTIEMBRE							SEPTIEMBRE	
OCTUBRE							OCTUBRE	
NOVIEMBRE							NOVIEMBRE	
DICIEMBRE							DICIEMBRE	

Fuente Loterías del Perú S.A

Todos estos reportes que en la sede central en Lima ya son cada vez más constantes las averías en transmisión y dificulta el trabajo con el concesionario por no generar su reporte a tiempo y retrasar el pago correspondiente de la semana.

Cabe precisar que en lo que va del año desde Enero hasta Mayo del 2014, como se puede ver en la figura. 3.2 las fallas en transmisión de datos siguieron afectando la producción de la empresa Loterías del Perú S.A, observando su punto más alto en el mes de Marzo con 137 terminales no registradas a tiempo y por cada semana de revisión de terminales se registró que en la primera semana de marzo hasta la ultimo tuvieron un mayor porcentaje de fallas con casi 79 terminales de video lotería como se observa en la tabla 3.4 debido a fallas de interconexión con el cableado por estar en deteriorado en cada máquina que no le permitía enviar pulsos a la site controller para proceder al envío de información.

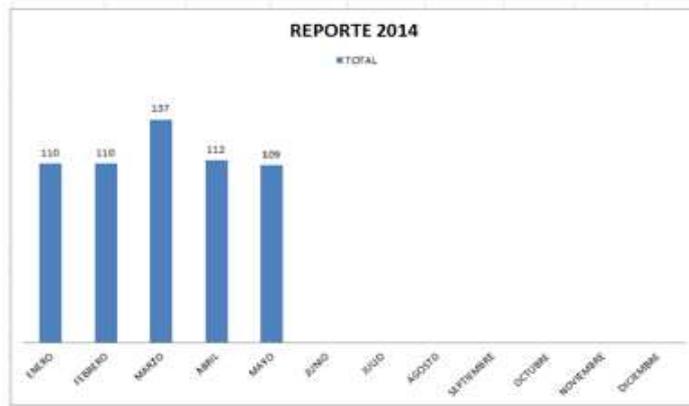


Figura 3.2: Cuadro Estadístico 2014

Fuente Loterías del Perú S.A

A partir del incremento del número de las terminales como se puede observar en la figura 3.2, el cuadro estadístico que la empresa Loterías del Perú, elaboro en la actualidad con respecto al del año pasado de la figura 3.1 las terminales siguen sin ningún tipo de mejoría en su transmisión y siendo más constante cada mes que va del año. Cada falla de las terminales se viene procediendo de diferentes manera de registros que el personal técnico va analizando mensualmente viendo casi una totalidad de las terminales tienen problemas en su comunicación.

El problema de las interconexiones detalla un fracaso en toda la empresa Loterías del Perú S.A en los 2 años anteriores que se viene analizando las deficiencias que tiene cada una de las terminales en la sede de Trujillo. Estos inconvenientes afectan la producción de los concesionarios y de la empresa Loterías del Perú, que perjudican sus ganancias de la semana debido a que cada terminal no registra la recaudación del dinero ingresado de cada una de las terminales que están instaladas en los distintos puntos de ubicación de la ciudad de Trujillo ocasionando retrasos en sus facturaciones de la semana. Estos cuadros informativos indican altos índices de errores por

los desperfectos de las terminales de video lotería que no logran enviar la información de todo lo jugado durante la semana.

3.2.4.2 SISTEMA OPENVPN (GUI)

Todo las informaciones de las terminales que llegan a la Site Controller tanto comunicación, transmisión y recepción son visualizadas en la sede a central de Trujillo donde permite observar al técnico de zona, mediante el software (OPEN VPN GUI) que terminal es la que no transmite información semanalmente accediendo a toda la información recaudada durante dicho periodo .

Si no fuera el caso el sistema tomaría a la terminal como faltante.



Figura 3.3 : Módulo de recepción de terminales

Fuente Loterías del Perú S.A

Así como mostramos que el programa registra que cantidad de terminales no ingresaron como se observa en la figura 3.3, donde verifica que su conexión con las terminales están registradas accediendo al software y observando el acceso a las máquinas que transmiten información semanalmente y generando sus respectivos reportes.

Cada programa que viene registrando información de las terminales en la sede de Trujillo tiene una finalidad, que ayuda al departamento técnico a ver una solución ante tanto problema de transmisión y buscar una pronta solución a las adversidades de comunicación que se está teniendo en estos momentos.

Fecha	Local	Código	Comisión	Neto	Ganado	Neto	Comisión	Neto	Ganado	Neto	Comisión	Neto	Ganado	Neto	Comisión	Neto	Ganado
2014-07-04	404023	25	4	27	820180	17303.5	2821.4	-49.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404023	25	4	27	820202	12494	4922.5	-32.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404023	25	4	27	820462	10179	2646	13.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404028	25	4	27	821216	11719.5	181.9	1.4	24	4	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404028	25	4	27	820918	10888	429.4	0	21	28.5	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404029	25	4	27	820268	10375	438.8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404029	25	4	27	820111	11442.5	1349	-13.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404029	25	4	27	820127	11852.5	2936.8	10.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404029	25	4	27	820002	11466.5	2173.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404029	25	4	27	820018	11664	1541	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404029	25	4	27	820328	11332.5	841	-42.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-04	404029	25	4	27	820442	11862	1141.8	23.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-07	404035	25	4	27	820847	1021	250	-48.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-07	404035	25	4	27	820301	10278	1228	27.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-07	404036	25	4	27	821071	1018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014-07-07	404036	25	4	27	820056	1018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 3.4: Faltantes del Sistema OPEN VPN

Fuente Loterías del Perú S.A

En este sistema de se puede ver que en la figura 3.4 la información de máquinas clásicas es recepcionadas todas las semanas por el OPEN VP que registra todo tipo de evento por semana, la posición, nombre, ciudad, serie, nro. de semana, periodo, lo jugado, lo ganado, el neto y la comisión del concesionario y las terminales que enviaron información.

Ud. Puede ver la información en intervalos de semanas. Para esto seleccione por Mes y seleccione el mes o puede hacerlo libre por semanas, solo ingrese la semana inicial y final y presione enter y vera las semanas consideradas en el campo “Semanas Consideradas” y haga click sobre “Consultar Semana”. Ud. puede ver un ejemplo de la información mostrada.

Todas las informaciones de la semana, registra una lista de faltantes donde la información no se completa a tiempo así como se observa en la figura 3.4 donde el encargado de la zona verifica motivos y circunstancias por la que no registran y comunican el problema al departamento técnico

que tiene verificar las instalaciones que ya han sido colocadas en las terminales de video lotería, ahí podemos detallar con más exactitud los puntos de fallas que existen en la actualidad tanto en su cableado de interconexión, sistema de energizado, y tarjetas de transmisión debido a los problemas de comunicación.

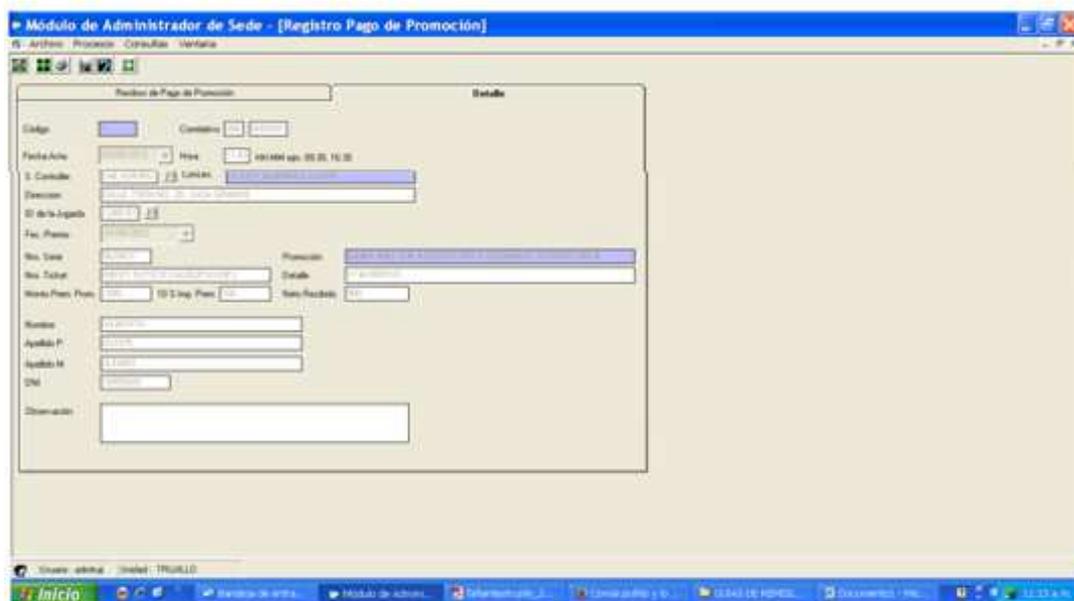


Figura 3.5: Nombre de concesionarios faltantes

Fuente Loterías del Perú S.A

En estos faltantes como se observa en la figura 3.5 donde el técnico de zona detalla una lista de concesionarios que no transmiten información semanalmente, se detalla una lista de reporte donde se indican fallas y averías para su respectivo mantenimiento y se asigna las órdenes al departamento técnico para que programen visitas técnicas para su solución.

En estas visitas técnicas que realiza el técnico de zona verifica el problema que surge en el concesionario para encontrar los errores de transmisión ingresando por medio la site controller al software PSY001 que permite verificar si todas las terminales instaladas en el concesionario pasan correctamente.



Figura 3.6: Sistema de Transmision PSY001

Fuente Loterías del Perú S.A

El técnico de zona ingresa al sistema para ver la transmisión de las terminales conectadas así como se observa en la figura 3.6 donde el técnico ingresa con su usuario y contraseña al sistema PSY001, Para observar él envió de información de cada terminal instalada en el concesionario. Después de entrar al sistema como se observa en la figura el técnico visualiza en la pantalla del sistema el programa que debe estar listo para poder imprimir el reporte que se necesita semanalmente y verificarlo si la información registra el TRANS OK de que él envió ha sido registrado en la sede central de Lima.

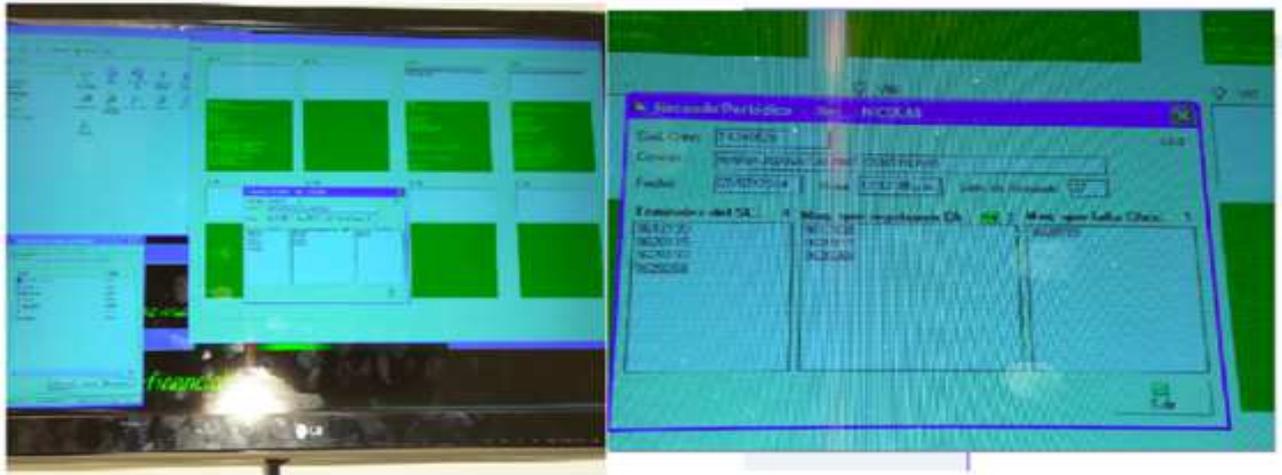


Figura 3.7 : Lista de terminales

Fuente Loterías del Perú S.A

Estas anomalías que son generadas por el ruido y la interferencia provocan al sistema un desperfecto que a la hora de imprimir, envía un reporte sin sentido como se puede observar en la figura 3.7, donde el técnico de sede lo visualiza en la pantalla mediante el software PSY001 y accediendo al sistema de recaudo que sirve para observar las terminales que no transmitieron donde indica que maquinas fallaron en él envío y el técnico de sede analiza el comportamiento de las terminales. Donde ingresa al sistema de la terminal y le hace imprimir ingresando un software muy sencillo de manipular y ordenándole a la terminal imprimir, ese comportamiento que se realiza es cada semana para registrar todo los ingresos jugados de las terminales.

Cuando las terminales empiezan a imprimir es ahí cuando el sistema PSY001 registra en que puerto está transmitiendo la información y se observa que algunas de estas terminales envían (basura informativa) y no es registrado en la sede central porque nos indica que ninguna maquina está pasando información. Estos problemas de errores técnicos que se viene registrando semana tras semana y perjudica el trabajo de la Sede de Trujillo.

3.2.5 PROCEDIMIENTO Y ANALISIS DE DATO

El propósito de esta presente tesis de investigación es enunciar las principales normas con que la empresa Loterías del Perú S.A debe trabajar para una correcta transmisión a la Sede central de Lima considerando desde un punto inicial la colocación correcta de las terminales de video lotería analizando el área de ubicación del concesionario, estructurando su cableado para que no sufran desperfectos al momento de instalar en los locales referenciándonos de normas eléctricas y referencias en las normas de cableado, teniendo sus principales requisitos la implementación para un mejor funcionamiento.

En estos procedimientos indicaremos ciertas normas que debemos cumplir para una correcta instalación analizando los puntos que debemos tomar en consideración para mejorar las conexiones y errores de cableado. En donde los sistemas de cableado data Power 12v poseen muchos elementos que por su naturaleza o condiciones de instalación, deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas eléctricas y normas para los datos. A pesar de esto, muchas personas involucradas en el diseño e instalación no cumplen con estos requisitos de aplicación obligatoria, ya sea por negligencia o desconocimiento.

A Continuación mostraremos una lista de procedimientos la cual la empresa deberá asumir para su transmisión:

3.2.5.1 Análisis de sistema de comunicación actual

En la forma de instalación se mostrara bloques del sistema de comunicación en estudio, el cual consta de los siguientes elementos:

1. M1...8 : Conjunto de máquinas VLC.
2. T1...8 : Tarjeta de comunicación para cada máquina.
3. M8 : Máquina que contiene tarjeta centralizadora y CPU de Recolección de datos.
4. Monitor : Empleado para que el operador interactúe con el software de adquisición de datos.
5. C1 : Tarjeta centralizadora de datos y habilitación de máquinas.
6. Cables :
 - Transmisión de datos (azul).
 - Suministro de energía a la máquina (negro).
 - Salida de video hacia el monitor (celeste).
 - Pack de 8 cables seriales hacia el CPU (Rojo).
 - Cable paralelo desde PC para habilitación de máquinas (verde).

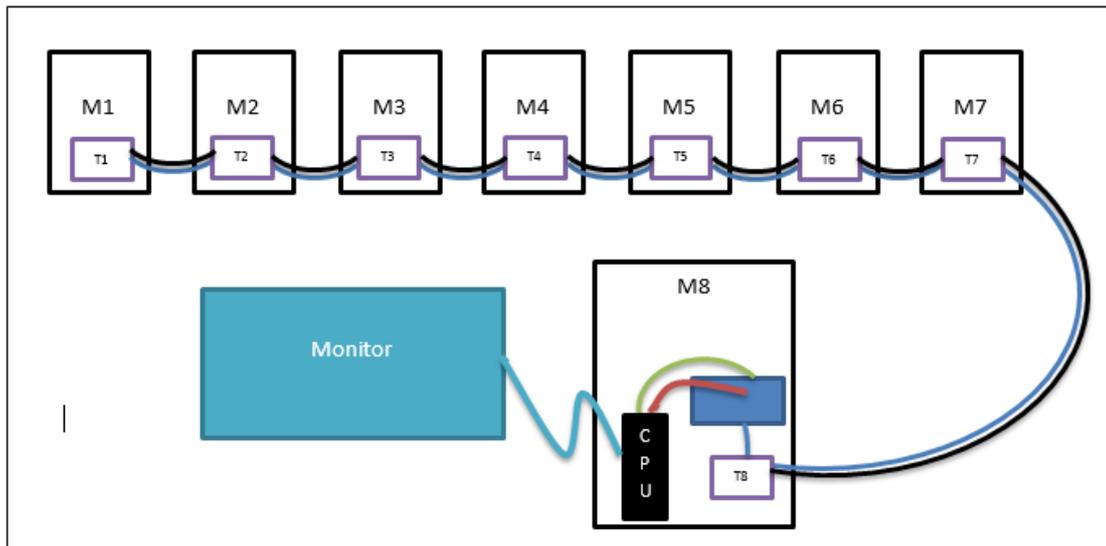


Figura 3.8 Sistema de comunicacion VLC

Fuente Elaboración Propia

El sistema de comunicación mostrado en la figura 3.8 basa su funcionamiento en la comunicación serial bajo la norma RS-232, puesto que esta comunicación se realiza punto a punto se hace uso de un cable de 25 hilos para la conexión desde cada máquina hasta la máquina que contiene la tarjeta concentradora.

Además se ha encontrado que este sistema presenta un sistema de restricción para el funcionamiento de las maquinas, pues eso está ligado al buen funcionamiento de las tarjetas de comunicación, buen estado del cable (buena conexión), habilitación de desde CPU y tensión de alimentación de tarjetas; todo ello hace que la red de adquisición de datos sea parte fundamental para la operación de las máquinas.

3.2.5.2 Origen de datos:

Las maquinas en estudio (VLC) reportan sus estadísticas mediante boucher's que emiten a través de una impresora instalada en la máquina, este reporte, para un control centralizado y para supervisión remota, debe, de alguna manera adquirirse y almacenarse en una computadora central (Site Controller), para su tratamiento y análisis.

Puesto que, la emisión de datos de la Site Controller es sólo hacia la impresora, en el sistema actual se aprovecha esta comunicación para poder crear una interface de salida hacia un sistema que puede centralizar y almacenar esta información para los reportes semanales.



Figura 3.9 Conector de Impresora en el CPU

Fuente Loterías del Perú S.A

Así como se muestra en la figura 3.9 se muestra que cada terminal cuenta con un sistema de conexión con la tarjeta principal (Mainboard), que mediante sus puertos de funcionamiento le permite al conector JP6 (Printer) llevar los datos de la tarjeta mediante pulsos hacia la impresora, para registrar contenidos de información de la semana recauda,

este cable cuenta con 5 hilos, de donde se han tomado 2 hilos llevar los datos hacia la central Site Controller.



Figura 3.10: Toma de Señales desde conector de impresora

Fuente Loterías del Perú S.A

En la figura 3.10 se muestra el conector de impresora donde señalamos el cable proveniente de la Mainboard donde existen 4 cables que se conectan directamente, el 5to cable es el cable de tierra que se conecta al chasis del conector, para llevar los datos hacia la central Site Controller donde se han tomado las señales en los cables blanco y negro, los cuales se observan empalmados y conducidos hacia la tarjeta interface denominado Interconnect Board donde se direcciona los pulsos hacia la tarjeta centralizadora (Control Board) para luego dirigir todo hacia la Site Controller.

Para la verificación y confirmación de que la comunicación se efectivamente siguiendo la norma RS-232 se ha realizado un seguimiento de las líneas de datos en la Site Controller de la máquina hasta el conector de salida en él, hacia la impresora.

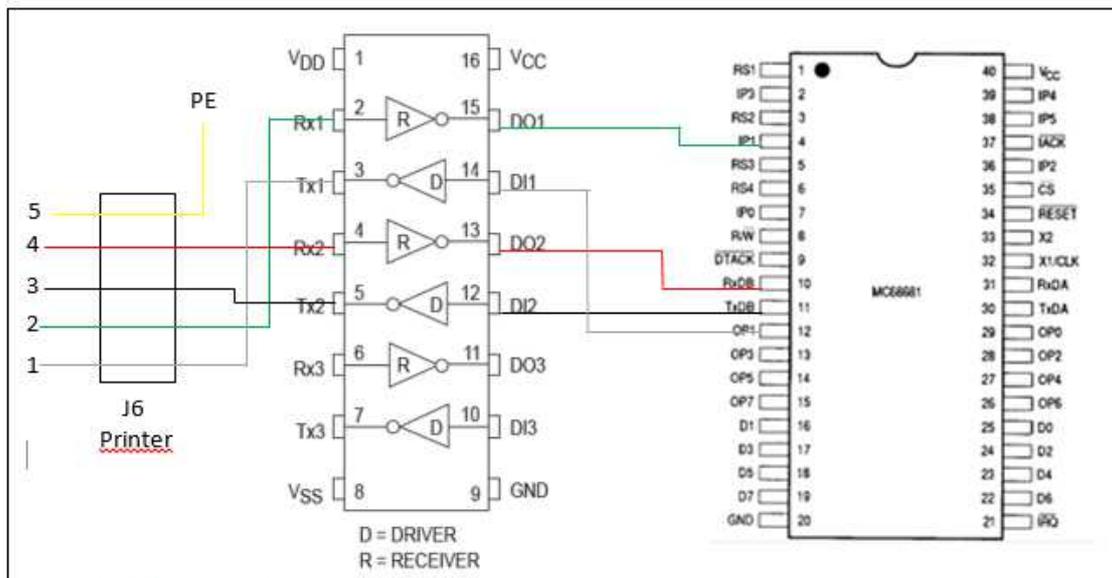


Figura 3.11: Toma de Señales desde conector de impresora

Fuente Elaboracion Propia

En La figura 3.11 se observa que las líneas de interés (cable blanco y negro) tomadas para la comunicación hacia la central, provienen la Site Controller desde el circuito integrado MC68681, transmisor/receptor asíncrono dual, lo cual indica y confirma una comunicación bajo el protocolo RS-232.

3.2.5.3 TARJETA DE COMUNICACIÓN (INTERCONNECT BOARD)

Esta tarjeta de comunicación cumple la función de direccionar los datos emitidos por la Site Controller de la máquina hacia el servidor de la sede Lima, esto se logra mediante tres dip-switch, SW1, SW2 de esta forma se logra establecer la conexión punto a punto entre la maquina VLC y el servidor.

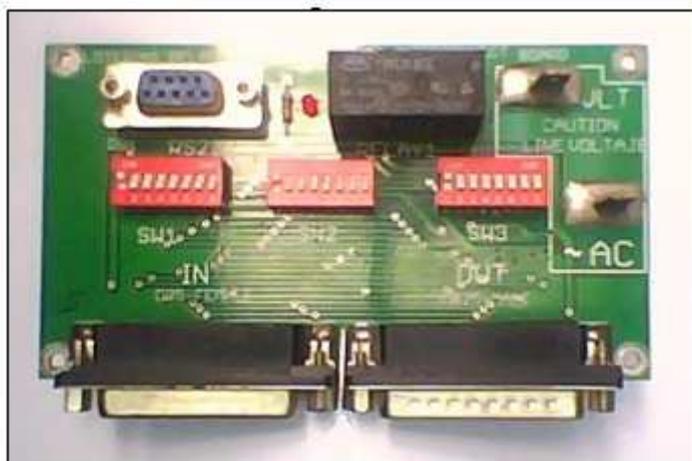


Figura 3.12: Interconnect Board de VLT

Fuente Loterías del Perú S.A

En la figura 3.12 se muestran los 3 dip switch con el switch #1 activado lo que significa SW3 es usado para la habilitación de la energía para el funcionamiento de la cada una de las terminales instaladas en los concesionarios.

Todas las terminales cuenta con un número de dip-switch por cada máquina debido a que cada una de estas envía información por puertos diferentes mediante su cable de interconexión Data Power 12V (DB-25), que es distribuido de punto a punto hasta llegar la información a la Control Board que después es reenviada hasta la Site Controller de la terminal VLT.

3.2.5.4 IDENTIFICACIÓN DE FALLAS EN LAS TERMINALES VLT:

En este punto de vista es importante debido a las constantes fallas que tiene cada terminal que han sido instaladas en cada concesionario y no cuenta con una norma de protección en su cableado de interconexión generando constantes fallas en los sistemas de transmisión, o en las tarjetas principales que tiene cada terminal, descuidando su cableado data Power 12V y la alimentación principal de las terminales que queda expuesta a todo tipo de manipulación sin ninguna garantía de buen funcionamiento que pueda tener las terminales.

El problema de estas terminales se pudo observar en la mala infraestructura en sus interconexiones que son mal implementadas por el departamento técnico de la ciudad de Trujillo al no tener una orientación en normas de seguridad para cada instalación de terminales de video Loterías en cada uno de los concesionarios. Estas terminales deben contar con una cierta distancia en sus interconexiones de su cable data Power 12v no menos de 3 metros hasta de 12 metros de cada terminal que ya sea instalada para una mejor transmisión de información de cada uno de estas terminales.

A continuación mostraremos una lista de procedimientos que se deben tomar en cuenta para ver cada uno de los problemas que tiene cada terminal en la sede de Trujillo desde la llegada de las terminales de video lotería hasta la implementación de cada uno de su dispositivos de interconexión tanto red de información hasta su alimentación con la que trabaja las terminales del concesionario.

A. DETERIORO EN EL CABLEADO

Al momento de analizar las fallas de interconexión en la instalación del sistema VLT, se pudo tomar en cuenta problemas en la instalación del cable data Power 12v, que esta interconectada en cada máquina de punto a punto, que lleva la información a la Site Controller, perjudicando el envío de datos y no permitiéndole al sistema reconocer las informaciones que se recaudan del concesionario.



Figura 3.13: Cable data Power 12V

Fuente Loterías del Perú S.A

Estas fallas de interconexión como se muestra en la figura 3.13 el personal de zona pudo detectar anomalías en los distintos puntos de instalación por problemas de cable averiado en cada local de la Sede Trujillo, no permitiéndole que cada terminal tenga un buen funcionamiento debido a que maquina presentaría problemas al transmitir información con la Site Controller.

Estas anomalías de instalación demuestran un serio problema al momento de hacer funcionar las terminales, debido a que cada personal de zona no cuenta con procedimientos necesarios para una correcta instalación, así como se observa los cables totalmente descubiertos sin ninguna protección siendo interconectados en condiciones pésimas generando fallas de transmisión e interferencias debido a sus problemas de distancia que tiene cada terminal de video lotería con respecto a su mala ubicación de cada una de estas con respecto a la site controller donde llega la información de cada terminal perjudicando su envío de información que se genera semanalmente en cada concesionario del monto recaudado.



Figura 3.14: Instalación de cable data Power 12v

Fuente Loterías del Perú S.A

Los cables rotos y los conectores gastados interfieren con la transmisión de datos. En el caso de las redes de transmisión la interferencia de obstrucciones metálicas puede degradar el rendimiento. El deterioro de estos cables genera un problema al técnico de zona debido a la poca infraestructura entorno a su cableado como se observa en la figura 3.14 donde los tipos de cableados son expuestos a dañarse con el tiempo, desde la instalación de las terminales hasta el último día de funcionamiento del concesionario

perjudicando el envío de información de estas mismas. Siendo totalmente manipuladas por los usuarios que a su vez juegan con este mismo debido a su poca protección, en cada ambiente del local. Así mismo se puede apreciar el riesgo ambiental que daña el cable al no estar completamente protegido por canaletas u otras formas de instalación.

B. RUIDO ELECTRICO

Los cableados que están siendo mal instalados por diferentes técnicos de zona están expuestos de una mala forma debido a que su instalación es demasiado vulnerable para uso de las terminales utilizando materias muy flexibles sin ningún criterio de las instalaciones que se tomar en cuenta para este tipo de cableados tanto eléctricos como datos.



Figura 3.15: Cable data Power 12v con alimentacion domestica

Fuente Loterías del Perú S.A

Las redes de conexiones en la mayoría de concesionario de la sede de Trujillo, así como se muestran en la figura 3.15 son mal implementadas debido a que la red de datos y el cable de poder están siempre unidos de punto a punto y eso es un problema que genera muchas interferencias y ruido con el envío de información, ya que sufre desperfectos por la mala implementación de estos cables que a pesar de estar al aire libre y propenso a

manipulación alguna por parte de los usuarios estas mismas interconexiones deben ser directas entre una y otra porque dependen de una conexión sólida entre las terminales así como se muestra en la figura donde observamos estos puntos de instalación que se observa en la figura 3.15 los cables de interconexión , se encuentran expuestas a cualquier tipo de errores eléctricos debido a que no son correctamente ocultadas debido a las pequeñas descargas que se pueden generar en las terminales y poniendo en peligro a los usuarios que van constantemente.

La interferencia de los datos durante la transmisión tiene una variedad de causas. La interrupción de la transmisión de datos provoca pérdida de información como se observa en la figura 3.15 donde las condiciones ambientales pueden interferir con la transmisión de datos, especialmente cuando se trata de métodos de transmisión y de desgaste de los medios de comunicación entran en la primera categoría, mientras que en el sistema de PSY001 donde se observa los errores en el código al enviar información.

Cuando la corrupción de los datos se comporta como un proceso de Poisson, donde cada bit de datos tiene una baja probabilidad independientemente de ser cambiado, la corrupción de los datos en general, puede ser detectado por el uso de sumas de verificación y, a menudo, pueden ser corregidos por el uso de códigos de corrección de error.

Si un dato incorregible se detecta, procedimientos tales como la retransmisión automática o restauración de copias de seguridad se pueden aplicar. Ciertos niveles de arreglos de la Site Controller, que tiene la capacidad de almacenar y evaluar los bits de paridad de datos a través de una serie de sistemas de comunicación como una tarjeta de transmisión que le permite enviar la información de lo recaudado de la semana.

Si los mecanismos adecuados se emplean para detectar y remediar la corrupción de los datos, la integridad de los datos se puede mantener. Esto es particularmente importante

en la banca, en donde un error puede afectar drásticamente un saldo de la cuenta, y en el uso de cifrado o compresión de datos, donde un pequeño error puede hacer que una amplia base de datos inservible.

C. DISTANCIA DE INTERCONEXION DE LA DATA POWER 12V

Las redes de conexiones en la mayoría de concesionario de la sede de Trujillo, son mal conectadas en cada uno de los locales porque excede el límite de la distancia entre la site controller hasta la última terminal que va conectada debido a que el personal técnico de zona verifico empalmes en los cables data Power 12v.



Figura 3.16: Cableado de Instalacion de terminales VLT

Fuente Loterías del Perú S.A

Estas conexiones como se muestra en la figura 3.16 se observa como el cable conectado de punto a punto excede la distancia, observando hasta 4 conexiones de cable data Power 12v unidos en dos terminales cuando el máximo cableado que debe existir en toda las instalación de los locales no debe pasar de 15 metros desde su punto inicial de la Site Controller.

Esta distancia genera mucha distorsión, al momento que la terminal deba enviar información con la central en Lima, porque la distancia permitida en la empresa es de 12 metros y en algunos locales se observó el exceso de conexiones en las terminales originando muchos problemas a la hora de enviar información en la semana. Estas imperfecciones del cableado generaban mucho ruido al momento de pasar información, por las uniones de las conexiones de la data Power. Estas Uniones con el tiempo sufrían desperfectos porque los empalmes con la cinta aislante que se encontró estaban llenos de polvo y los conectores DB-25 se oxidaban e impedía que las terminales pasaran información por las alteraciones que se ocasionaba al momento que el técnico de zona realizaba los reportes el día lunes, intentado entrar al sistema de la máquina para poder realizar el reporte semanal, observando en la pantalla de la Site Controller por medio del programa PSY001 se pudo notar que las transmisiones generaban un ruido.

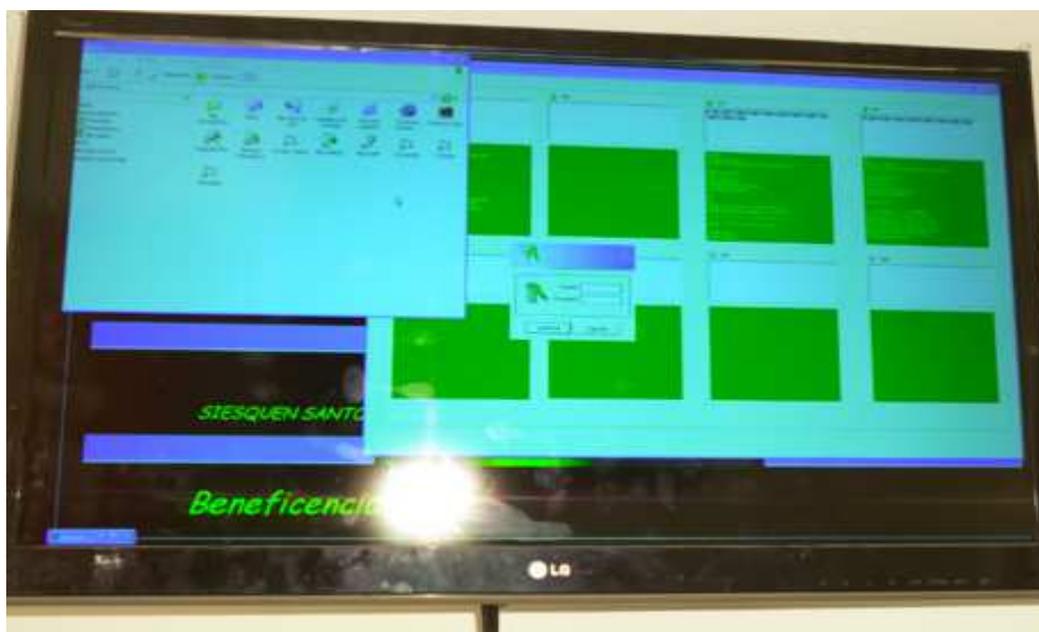


Figura 3.17: Programa PSY001(Recaudo) reportando basura en las transmisiones

Fuente Loterías del Perú S.A

En este local del concesionario la distancia del cable dañado perjudico el envío de información como se muestra en la figura 3.17, porque el técnico de zona intento ingresar al sistema y observo que los puertos 3 y 4 imprimían solo y cosas sin sentido (basura informática). Al momento de ingresar al sistema y hacer imprimir las maquinas no registraban el trans ok de un envío correcto y en la sede central de Lima no registraba el paso de información de las terminales.

3.2.5.4 CRITERIOS DE DISEÑO

Como se ha observado en la figura 3.9 la comunicación que se genera en la Site Controller es del tipo serial bajo la norma RS-232 (según hoja de datos del IC MC68681), los datos analizados en la tabla 3.3 muestran que la mayoría de fallos es debido a errores por datos erróneos transmitidos, lo que quiere decir que la transmisión se realiza con bastante ruido ocasionando que las terminales no estén registradas al momento de imprimir, pero dado que se infringen las reglas en las instalación, dado en la norma RS – 232 (Ver Anexo 1), ello nos lleva a la implementación de una red con dos propiedades principales: inmunidad de ruido y grandes distancias. Esto se realizara con una nueva forma de instalación para las terminales accediendo desde cual punto de ubicación de estas mismas.

Para tal fin se ha optado de por el diseño de nuevas tarjetas de interfaces las cuales consideren una interface RS 485, pues esta presenta características esenciales para la corrección de los problemas presentados en la red. (Ver Anexo 2).

Estos problemas serán reducidos a gran escalas porque la información que se va a lograr imprimir no generara interferencias con los cables de dato y de corriente eléctrica, se modificara criterios de instalación para que el sistema no se sature al enviar información de la semana, se verán nuevos cambios en el chasis, modificando posiciones de las tarjetas

de interconexión con respecto a la fuente que cada terminal está instalada en los concesionarios.

A. CARACTERÍSTICAS DE LOS STANTARD DE COMUNICACIÓN

Normalmente, los dispositivos de comunicación que intervienen en una comunicación serie son el Equipo Terminal de Datos (ETD), que suele ser un PC(Site Controller), y el Equipo de Comunicación de Datos (ECD), generalmente un equipo de medida para nuestro caso. A pesar de que el estándar RS232 empezó utilizándose para la comunicación entre un PC y un módem, la gran implantación de los PCs ha derivado en la ampliación del uso del RS232, convirtiéndose en el estándar más utilizado en aplicaciones de bajo costo que requieran la interconexión serie entre un ETD y un periférico.

Para facilitar la conexión entre DTE y DCE se han desarrollado múltiples estándares que determinan todas las características físicas, eléctricas, mecánicas y funcionales de la conexión constituyendo lo que denominamos la definición de una interface. Estos estándares constituyen un ejemplo de los protocolos del nivel físico, y se encuadrarían en el nivel más bajo del modelo de referencia OSI.

El RS-232 es una norma para la conexión entre un DTE y un DCE que define:

- El tipo de conector a emplear.
- Las características eléctricas.
- Los niveles de tensión.
- Las longitudes máximas a distintas velocidades.
- Los nombres de las señales que intervienen en el funcionamiento y la estructura del protocolo de comunicación.

❖ DISPOSITIVO RS -232

Universidad de las Américas Puebla (2012) Estándar RS232 México, nos dice que la interfaz entre un DTE y un DCE que emplea un intercambio en serie de datos binarios. En él se definen características eléctricas, mecánicas, funcionales de la interfaz y modos de conexión comunes. Las características eléctricas incluyen parámetros tales como niveles de voltaje e impedancia del cable. La sección mecánica describe los pines. La descripción funcional define las funciones de las señales eléctricas que se usan.

➤ Características eléctricas:

Los niveles de voltaje descritos en el estándar son los siguientes:

Tabla 3.5 : Niveles de Voltaje RS232

Señales de datos	"0"	"1"	
Emisor (necesario)	de 5 a 15	de -5 a -15	Voltios
Receptor (esperado)	de 3 a 25	de -3 a -25	Voltios
Señales de control	"Off"	"On"	
Emisor (necesario)	de -5 a -15	de 5 a 15	Voltios
Receptor (esperado)	de -3 a -25	de 3 a 25	Voltios

Fuente Universidad de las Américas Puebla- México

Puede verse que los voltajes del emisor y el receptor son diferentes. Esta definición de los niveles de voltaje compensa las pérdidas de voltaje a través del cable. Las señales son atenuadas y distorsionadas a lo largo del cable. Este efecto es debido en gran parte a la capacidad del cable. En el estándar la capacidad máxima es de 2500 pf. La capacidad de un metro de cable es normalmente de 130 pf. Por lo tanto, la longitud máxima del cable está limitada a unos 17 metros.

- DISEÑO ESQUEMÁTICO

Existe un circuito integrado muy popular para hacer la conversión de lógica TTL de 5V a lógica RS-232 llamado MAX232. El chip incluye inversores, ya que un 0 lógico se transforma en un nivel alto en el lado RS-232 y vice versa. Además, el chip es alimentado con una fuente simple de +5 volts, y a través de la conexión externa de 4 condensadores electrolíticos de 1 ó 10[μ F] (dependiendo del fabricante del chip) genera el voltaje necesario para la transmisión RS-232. Cada chip posee 2 drivers y 2 receptores, con lo cual pueden conectarse las 2 señales de datos y, de ser necesario, una señal de control de entrada y otra de salida. La versión de 3V del MAX232 se llama MAX3232. Existen también modelos similares de otros fabricantes, como el ST3232E, los cuales son compatibles pin a pin. Las principales ventajas del ST3232E sobre otros chips son:

- Voltaje de operación de 3 a 5V.
- Velocidad de hasta 250kbps
- 15kV de protección electroestática.
- Alta eficiencia, sólo 300uA de alimentación.
- No requiere condensadores electrolíticos, sólo cerámicos de entre 0.047 y 0.47 [μ F], dependiendo del voltaje de alimentación.
- Posee una configuración de hardware para poder utilizar el mismo módulo tanto en 3[V] como en 5[V], sin tener que cambiar los valores de los condensadores.
- Disponible en 4 tipos de empaque SMD y un empaque DIP.

Este módulo fue diseñado para poder conectar un microcontrolador a cualquier equipo que utilice la interfaz RS-232 por medio de un cable serial tipo null-modem, con un conector DB9 común.

❖ **DISPOSITIVO RS – 485:**

TIA-485-A, también conocida como ANSI/TIA/EIA-485, TIA/EIA-485, EIA-485 o RS-485, es un estándar que define las características eléctricas de los conductores y receptores para sistemas multipunto digitales equilibrados. La norma es publicada por la Telecommunications Industry Association/Electronic Industries Alliance. Redes de comunicaciones digitales de aplicación de la norma EIA-485 pueden ser utilizadas eficazmente a través de largas distancias y en entornos eléctricamente ruidosos. Múltiples receptores pueden estar conectados a una red de este en una configuración lineal, multi-drop. Estas características hacen que estas redes útil en entornos industriales y aplicaciones similares.

Está definido como un sistema de transmisión multipunto diferencial, es ideal para transmitir a altas velocidades sobre largas distancias (35 Mbps hasta 10 metros y 100 Kbps en 1.200 metros) y a través de canales ruidosos, ya que reduce los ruidos que aparecen en los voltajes producidos en la línea de transmisión. El medio físico de transmisión es un par entrelazado que admite hasta 32 estaciones en 1 solo hilo, con una longitud máxima de 1.200 metros operando entre 300 y 19200 bps y la comunicación half-duplex (semiduplex). Soporta 32 transmisiones y 32 receptores. La transmisión diferencial permite múltiples drivers dando la posibilidad de una configuración multipunto. Al tratarse de un estándar bastante abierto permite muchas y muy diferentes configuraciones y utilidades.

Desde 2003 está siendo administrado por la Telecommunications Industry Association (TIA) y titulado como TIA-485-A.222.

RS-485 permite la configuración de las redes locales de bajo costo y enlaces de comunicaciones multipunto. Ofrece velocidades de transmisión de datos de 35 Mbit/s hasta 10 m y 100 kbit/s en 1200 m. Dado que se usa una línea equilibrada diferencial

sobre par trenzado, se puede abarcar distancias relativamente grandes. Una regla de oro es que la velocidad en bits/s multiplicado por la longitud en metros no debe exceder de 108. Por lo tanto un cable de 50 metros no debe señalar más rápido que 2 Mbit/s.

➤ **APLICACIONES**

RS-485 señales se utilizan en una amplia gama de sistemas de computación y automatización. En un sistema informático, SCSI-2 y SCSI-3 pueden utilizar esta especificación para aplicar la capa física para la transmisión de datos entre un controlador y una unidad de disco. RS-485 se utiliza para las comunicaciones de datos de baja velocidad en las cabinas de los aviones bus de vehículos comerciales. Se requiere un mínimo de cableado, y puede compartir el cableado entre varios asientos, la reducción de peso.

RS-485 se utiliza como capa física subyacente en muchos protocolos de automatización estándar y propietaria utilizada para implementar los sistemas de control industriales, incluyendo las versiones más comunes de Modbus y Profibus. Estos se utilizan en los sistemas de automatización y en los pisos de la fábrica. Puesto que es diferencial, que resiste interferencias electromagnéticas de motores y equipos de soldadura.

En salas de teatro y el rendimiento de redes RS-485 se utilizan para controlar la iluminación y otros sistemas que utilizan el protocolo DMX512.

RS-485 también se utiliza en la automatización de edificios como el cableado del bus simple y longitud de cable largo es ideal para la unión de los dispositivos remotos. Se puede utilizar para controlar los sistemas de vigilancia de vídeo o para interconectar los paneles de control y dispositivos de seguridad, tales como lectores de tarjetas de control de acceso.

Aunque muchas aplicaciones utilizan los niveles de señal RS-485, la velocidad, el formato y protocolo de la transmisión de datos no se ha especificado por RS-485 - Interoperabilidad incluso de dispositivos similares de diferentes fabricantes no está garantizada por el cumplimiento de los niveles de señal por sí solos. También se utiliza en el modelo de ferrocarril: el control de la distribución en un entorno de red/PC

La red RS 485 se implementa haciendo uso del IC MAX485, el cual es un transceiver que nos permite la interface entre datos TTL y niveles RS 485 como se muestra en la figura 3.18.

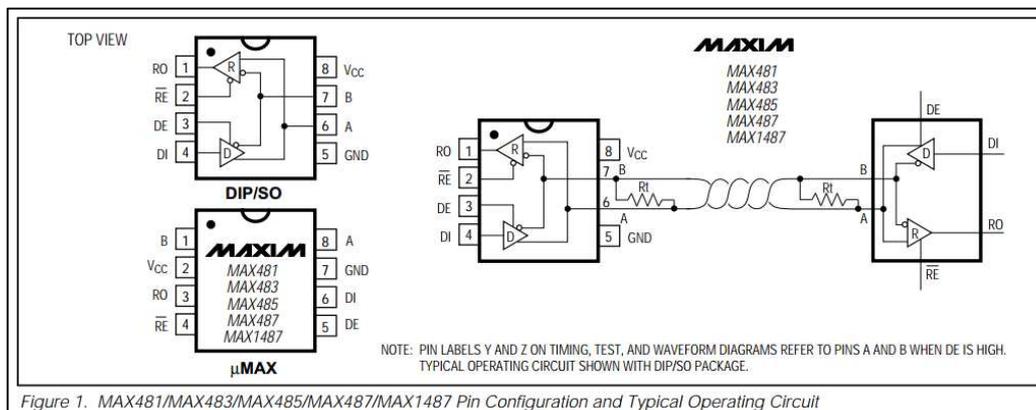


Figura 3.18 transceivers MAX485 (imagen tomada de hoja de datos del dispositivo)

Fuente <http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/maxim/MAX1487-MAX491.pdf>

Los datos que ingresan o salen hacia la máquina VLC a través del MAX485 deben ser de tipo TTL, y no pueden ser enviados directamente hacia la CPU de la máquina. Es necesario el uso del dispositivo MAX232 el cual tiene función de conversión de niveles RS 232 a TTL y viceversa.

En la figura 3.19 se muestra la configuración típica del CI MAX232 a utilizar para la interface entre la máquina VLC y la red del MAX485.

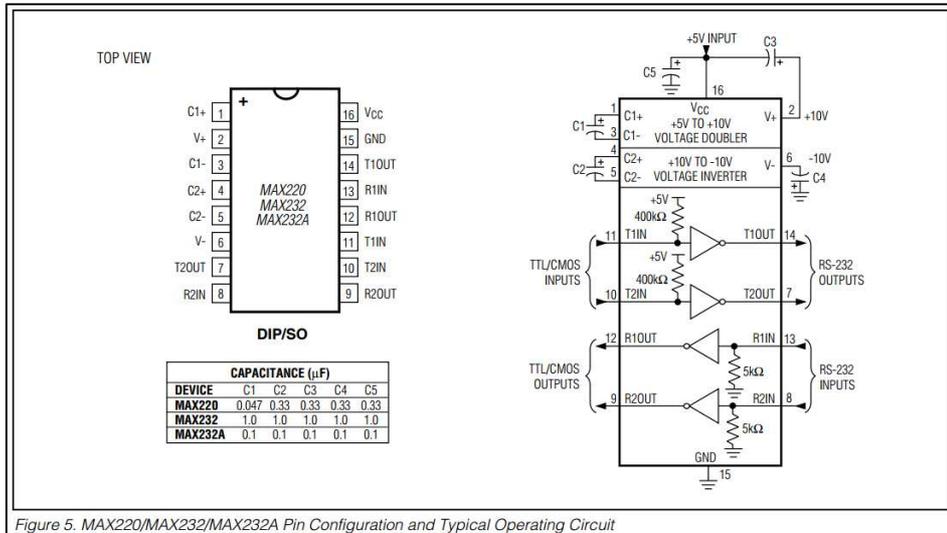


Figura 3.19 driver/receiver MAX232 (imagen tomada de hoja de datos del dispositivo)

Fuente (<http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/maxim/MAX220-MAX249.pdf>)

En las figuras 3.20 y 3.21 muestran las conexiones realizadas con los transceiver mencionados en el diseño final de las tarjetas de transmisión y concentradora respectivamente. La figura 3.20 muestra un transistor utilizado para el control de flujo en la transmisión, este transistor es mantenido en corte para que en todo momento se esté en modo transmisión. Para más información visitar la sgte. Página 1 a 17 o ver Anexo 1 (<http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/maxim/MAX220-MAX249.pdf>)

(Se consideró para futuras mejoras de tarjeta de comunicación bidireccional).

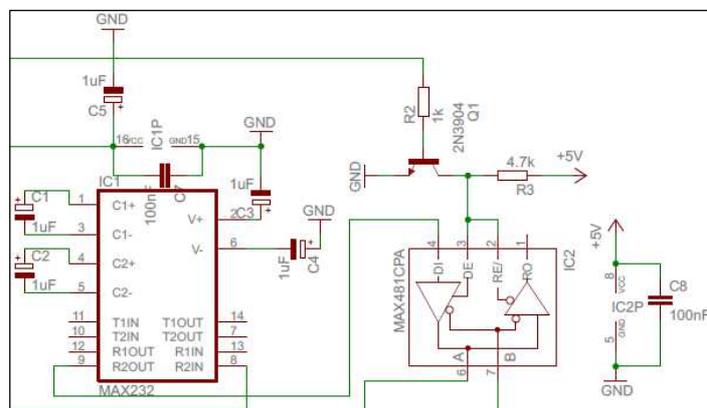


Figura 3.20 Interface en tarjeta de transmisión (imagen tomada de anexo 06)

Fuente Elaboración Propia

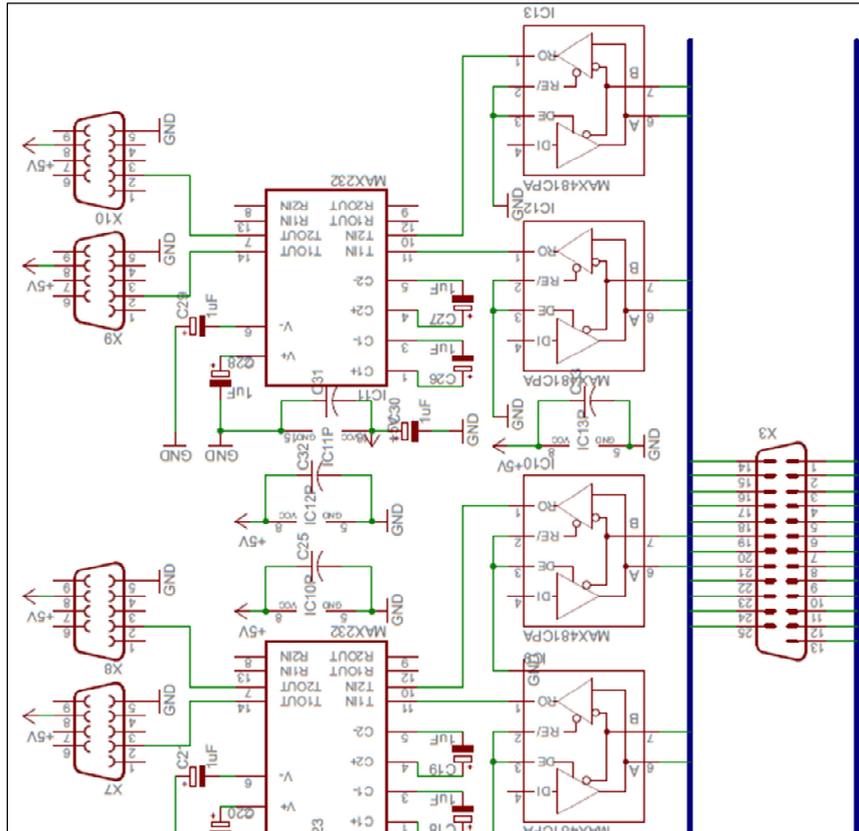


Figura 3.21 parte de tarjeta concentradora (imagen tomada de anexo 07)

Fuente Elaboración Propia

3.2.5.5 ELECCION DE TOPOLOGIA:

En este proyecto tiene como finalidad explicar los distintos puntos de trabajo en su sistema de red detallando en su topología a trabajar:

A. RED EN ESTRELLA

Es una red en la cual las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de éste. Los dispositivos no están directamente conectados entre sí, además de que no se permite tanto tráfico de información. Dada su transmisión, una red en estrella activa tiene un nodo central activo que normalmente tiene los medios para prevenir problemas relacionados con el eco.

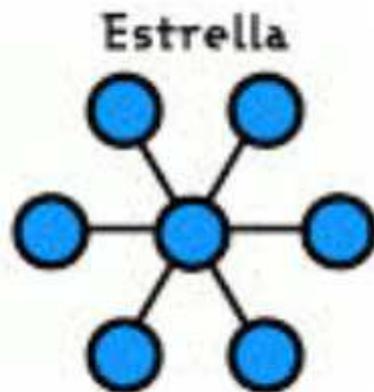


Figura 3.22: Topología de Red Estrella

Fuente Elaborada por <http://www.uazuay.edu.ec/>

Esta configuración como se muestra en la figura .3.22 presenta una buena flexibilidad a la hora de incrementar el número de equipos; además, la caída de uno de los ordenadores periféricos no repercute en el comportamiento general de la red. Sin embargo, si el fallo se produce en el ordenador central, el resultado afecta a todas las estaciones. El diagnóstico de problemas en la red es simple, debido a que todos los ordenadores están conectados a un equipo central. No es un topología adecuada para grandes instalaciones, ya que al agruparse los cables un la unidad central crea situaciones propensas a errores de gestión, precisando, además, grandes cantidades de costosos cables. Esta configuración es rápida en comunicaciones entre los ordenadores periféricos y el central, pero lenta en comunicaciones entre ordenadores periféricos. Por otro lado, la capacidad de la red es elevada si el flujo de información es entre ordenadores periféricos y central, dependiendo muy poco la velocidad de la red del flujo de información que circula por la misma. Las redes STARLAN o SNeT de ATT son en estrella.

B. DESCRIPCION SOBRE LA TOPOLOGIA ESTRELLA PARA TERMINALES

VLT:

La topología estrella es una de las topologías más populares de un LAN (Local Area Network). Es implementada conectando cada computadora a un Hub central. El Hub puede ser Activo, Pasivo o Inteligente. Un hub activo es solo un punto de conexión y no requiere energía eléctrica. Un Hub activo (el más común) es actualmente un repetidor con múltiples puertos; impulsa la señal antes de pasarla a la siguiente computadora. Un Hub Inteligente es un hub activo pero con capacidad de diagnóstico, puede detectar errores y corregirlos.

En una red estrella típica, la señal pasa de la tarjeta de red (NIC) de la computadora que está enviando el mensaje al Hub y este se encarga de enviar el mensaje a todos los puertos.

La topología estrella es similar a la Bus, todas las computadoras reciben el mensaje pero solo la computadora con la dirección, igual a la dirección del mensaje puede leerlo.

En la topología en estrella cada dispositivo solamente tiene un enlace punto a punto dedicado con el controlador central, habitualmente llamado concentrador. Los dispositivos no están directamente enlazados entre sí. Una topología en estrella es más barata que una topología en malla. En una red de estrella, cada dispositivo necesita solamente un enlace y un puerto de entrada/salida para conectarse a cualquier número de dispositivos.

Este factor hace que también sea más fácil de instalar y reconfigurar. Además, es necesario instalar menos cables, y la conexión, desconexión y traslado de dispositivos afecta solamente a una conexión: la que existe entre el dispositivo y el concentrador.

✓ **CARACTERÍSTICAS:**

En la topología estrella todas las computadoras están conectadas a un concentrador o hub central desde el cual se re direccionan los datos al computador adecuado. En este caso es una topología estrella pasiva, pues el hub es solo un dispositivo con muchos puertos. Si la función del hub lo realiza una computadora es una topología estrella activa. En este caso la computadora regenera la señal y la envía a su destino. Estas computadoras muchas veces funcionan como servidores y realizan labores estadísticos. La ventaja de la topología estrella es que si una computadora o nodo falla, esta no afecta el funcionamiento del resto de la red, pero si el hub o la computadora que hace la función de concentrador falla, falla toda la red. La velocidad de comunicación entre dos computadoras en el extremo de la red es baja debido a que este debe de pasar a través del hub o computadora central, en cambio la comunicación entre el hub o nodo central con cada computador puede ser mayor.

✓ **CABLEADO:**

La LAN debe tener un sistema de cableado que conecte las estaciones de trabajo individuales con los servidores de archivos y otros periféricos. Si sólo hubiera un tipo de cableado disponible, la decisión sería sencilla. Lo cierto es que hay muchos tipos de cableado, cada uno con sus propios defensores y como existe una gran variedad en cuanto al costo y capacidad, la selección no debe ser un asunto trivial.

Cable de par trenzado: Es con mucho, el tipo menos caro y más común de medio de red.

Cable coaxial: Es tan fácil de instalar y mantener como el cable de par trenzado, y es el medio que se prefiere para las LAN grandes.

Cable de fibra óptica: Tiene mayor velocidad de transmisión que los anteriores, es inmune a la interferencia de frecuencias de radio y capaz de enviar señales a distancias considerables sin perder su fuerza. Tiene un costo mayor.

✓ **REDES ETHERNET:**

Ethernet, al que también se conoce como IEEE 802.3, es el estándar más popular para las LAN que se usa actualmente. El estándar 802.3 emplea una topología lógica de bus y una topología física de estrella o de bus. En un principio se pensó en utilizar el cable coaxial para el cableado de este tipo de redes, aunque hoy en día se pueden utilizar otros tipos de cables. La velocidad de transmisión de la información por el cable es de 10 Mbps.

Si se utiliza cable coaxial grueso, se pueden hacer hasta 4 tramos de cables (unidos con repetidores) de un máximo de 560 metros cada uno. Los ordenadores se conectan al cable mediante transceptores, siendo la distancia máxima entre el transceptor y el ordenador de 15 metros. Sólo puede haber ordenadores en tres de los cuatro tramos, siendo el número máximo de estaciones de trabajo de 100 por tramo.

Si se utiliza cable coaxial fino, no hacen falta dispositivos transceptores, pudiendo conectarse el cable del ordenador al cable de la red con simples conectores en T. El número máximo de tramos en este caso es de 5, siendo la longitud máxima de cada tramo de 305 metros. Los tramos se unen mediante el empleo de repetidores de señal. Sólo puede haber ordenadores en tres de los tramos, siendo el número máximo de estaciones de trabajo de 30 por tramo.

Las redes Ethernet emplean una topología en bus con el método CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) para acceder al medio. Eso significa que cualquier estación puede intentar transmitir datos en cualquier momento, pero como todas

ellas están conectadas a un único cable común, solo una estación puede estar transmitiendo por el cable (bus) en un momento dado. Para solucionar los problemas de colisiones en la transmisión existen una serie de normas como son : antes de transmitir comprobar que no haya otra estación transmitiendo, o que en caso de colisión hacer que una estación espere un margen de tiempo aleatorio antes de volver a intentar el envío de datos. Todas estas tareas son realizadas automáticamente por el software de red a unas velocidades tan elevadas que el usuario no se da cuenta de las colisiones. (Para más información ver Anexo Norma 802.3)

3.2.5.6 ELECCIÓN DE MEDIO DE TRANSMISIÓN

Para este nuevo sistema de interconexión de las terminales se cree conveniente trabajar con un nuevo cable que permita al sistema enviar información sin ninguna interferencia y a reducir el problema de cableado de larga distancias de punto a punto para este tipo de cableados se explicara los siguientes funciones del tipo de cableado que deberá cumplir sin ninguna restricción en enviar información.

- **CABLES APANTALLADOS:**

El apantallamiento se utiliza para reducir los efectos de las interferencias electromagnéticas (EMI) o ruido eléctrico, que pueden deteriorar las prestaciones de transmisión en algunos ambientes. El ruido puede tener su origen en interferencias externas de otros equipos eléctricos o en interferencias generadas por pares vecinos en el propio cable (diafonía).

Como material de apantallamiento se suelen utilizar láminas o mallas metálicas, cada una con propiedades de apantallamiento diferentes y pueden ser aplicadas alrededor de todo el cable y/o a cada par del cable indistintamente.

La elección del tipo de apantallamiento depende del ambiente donde se aplicará el cable y las aplicaciones para las que va a ser utilizado. Como ejemplo, se podrá utilizar un cable sin apantallamiento en aplicaciones típicas de oficinas, mientras que para ambientes industriales puede ser preferible utilizar un cable apantallado, al igual que para aplicaciones de altas prestaciones y donde la fiabilidad y la velocidad de transmisión son lo más importante.

En todos los casos los cables deben ser instalados y terminados siguiendo los estándares internacionales reconocidos.

- **CABLEADO APANTALLADO Y COMPLETAMENTE BLINDADO**

Las ventajas de desempeño que se obtienen por el uso de sistemas apantallados y completamente blindados son numerosas e incluyen:

1. Una diafonía de par a par reducida en diseños completamente blindados
2. Una diafonía exógena reducida en diseños apantallados y completamente blindados
3. Un mayor llenado o utilización de las canalizaciones, gracias al menor diámetro de los cables apantallados de Categoría 6A en comparación con los cables UTP de Categoría 6A
4. Una inmunidad al ruido sustancialmente mejorada a cualquier frecuencia, y especialmente por encima de los 30 MHz, cuando la simetría del cable comienza a degradarse considerablemente
5. Una capacidad de Shannon considerablemente aumentada para aplicaciones futuras

El margen alcanzable de la relación señal-ruido (SNR) depende de las propiedades combinadas de la simetría del cableado y de la inmunidad al ruido de modo común y de modo diferencial proporcionada por las pantallas y blindajes. Las aplicaciones dependen de un margen positivo de SNR para asegurar una correcta transmisión de señales y una tasa de errores de bits (BER) mínima. Con el surgimiento de la 10GBASE-T, se ha vuelto evidente que el aislamiento del ruido proporcionado únicamente por una buena simetría apenas alcanza para el logro de los objetivos de transmisión. Está demostrado que las ventajas de inmunidad a la diafonía exógena y al ruido proporcionadas por los diseños de cableado F/UTP y S/FTP ofrecen casi el doble de capacidad de Shannon, y esta ventaja de desempeño ha llamado la atención de los desarrolladores de aplicaciones y de los especificadores de sistemas. Suele decirse que la industria de las telecomunicaciones ha vuelto al punto de partida en la especificación de su tipo de medio preferido. En la actualidad, los sistemas de cableado apantallados y completamente blindados representan una combinación de las mejores características de las dos últimas generaciones de cableado LAN: una simetría excelente para la protección contra la interferencia de baja.

- **LA GEOMETRÍA DE INSTALACIÓN DEL CABLE APANTALLADO**

Un cable blindado puede considerarse como la conjunción de dos líneas de transmisión con el blindaje siendo el medio de transferencia entre las dos. Esto se presenta en la figura 5. Los dos circuitos en paralelo son: 1) el circuito exterior de la línea 1, la cual tiene parámetros débilmente controlados ya que cada impedancia de conexión a masa puede variar desde cero a infinito y su impedancia característica Z_{O1} , depende del ratio h/D (h : altura por encima del plano de masa con respecto al diámetro del cable, D). Y 2) el circuito de la línea 2, con parámetros controlados, considerando las impedancias Z_{G2} y Z_{C2} y la impedancia característica Z_{O2} . La efectividad del blindaje es de hecho la medida del

porcentaje de la energía transferida desde la línea 2 a la línea 1, en el caso de emisiones, o la transferencia de la línea 1 a la línea 2 en el caso de susceptibilidad. La impedancia característica de la línea 1 tiene un gran efecto en esta transferencia de energía, especialmente en los múltiplos de $\Delta/4$, siendo Δ la longitud de onda del armónico de mayor frecuencia de la señal circulante. Por ello un cable blindado con unas conexiones a masa determinadas tendrá un comportamiento diferente dependiendo de su longitud y su altura por encima del plano de masa.

- **PREVENCIÓN DE LA RADIACIÓN MAGNÉTICA EN LOS CABLES APANTALLADOS**

Para prevenir la radiación puede apantallarse la fuente de interferencia. La figura 6A muestra los campos magnético y eléctrico que rodean un conductor localizado en el espacio libre por el que circula una corriente eléctrica. Si se dispone un blindaje no magnético (de Cu o Al) alrededor del conductor interno, entonces las líneas de campo eléctrico quedarán bloqueadas por el blindaje, pero tendrá muy poco efecto en las líneas de campo magnético, como se puede ver en la figura 6B. Si se hace circular una corriente igual y opuesta a la corriente que circula por el conductor central por el blindaje, se generará un campo magnético externo igual y opuesto. Este campo anulará el campo magnético causado por la corriente en el conductor central, lo que resulta en la condición de la figura 6C, sin campos externos al blindaje.

La figura 7A muestra un circuito conectado a masa en ambos lados, circulando una corriente I . Para prevenir la radiación de campo magnético de este circuito, el blindaje se debe conectar a masa en ambos lados y la corriente (I) debe ser igual a la corriente circulante por el conductor interno, en lugar de circular por el plano de masa (IM). Si la frecuencia decrece por debajo de $5f$, siendo f la frecuencia de corte del blindaje, el cable tendrá menos y menos eficiencia de apantallado porque más y más corriente retornará por

el plano de masa (IM). Esta reducción de radiación de campo magnético no es debido a las propiedades magnéticas del blindaje, sino que es debido a que la corriente de retorno en el blindaje genera un campo magnético que cancela el campo magnético del conductor central. Si la masa del circuito se desconecta de masa (o tierra) en uno de los lados del circuito, como en la figura 7B, entonces el blindaje no debe conectarse a tierra en ese lado porque toda la corriente de retorno debe ahora circular por el blindaje. Esto es especialmente verdad a frecuencias por debajo de la frecuencia de corte del blindaje. Conectando en este caso ambos lados a masa, se reduciría la efectividad del blindaje porque parte de la corriente retornaría por el plano de masa.

3.2.5.7 CRITERIOS DE INSTALACIÓN EN TERMINALES VLT

El objetivo de la tesis es explicar los más importantes términos y saber interpretar mejor las diferencias que existen dentro del concepto cableado estructurado a nivel de terminales, esto, con el fin de formar un criterio que permita facilitar, también a personas no expertas en el tema, la toma de decisión para elegir la infraestructura óptima en redes de alimentación y datos para la aplicación en la empresa Loterías del Perú.

Si falla su función, pueden producirse graves consecuencias e interrupciones en otras partes de la infraestructura de las terminales. Equivocaciones originadas por una planificación no visionaria, la elección de componentes y materiales no adecuados, errores en la instalación, una mala administración o mantención de la red de interconexión, pueden poner en peligro la existencia de una empresa y producen costos adicionales y gastos mayores.

Para corregir distintas fallas de transmisión debemos tomar en cuenta cinco pasos como hacer la instalación de terminales en local del concesionario, mediante el esquema que se

debe tomar en cuenta el técnico de zona para instalar de acuerdo al área de instalación, el paso de cables, los mecanismos, el cableado general y el cableado de cada tarjeta de interconexión. Al final se dan recomendaciones y la conclusión.

En estos procedimientos se explicara la forma cómo hacer una instalación desde que las terminales son llevadas al concesionario hasta su respectivo local de funcionamiento. En estas instalaciones de terminales requieren seguir un proceso lógico y ordenado. Los materiales y accesorios se pueden consultar y comprar en sitios web.

- 1.- Realizar esquema de la instalación de terminales en el local del concesionario.
- 2.- Se realiza un croquis esquemático general del local, señalando en cada estancia donde se desea situar cada terminal, Site Controller, línea de red y punto de luz.
- 3.- Luego unir toda la toma de corrientes normales en una línea hasta llegar a la entrada de la llave térmica para un control del concesionario.
- 4.- Con otra línea de la llave térmica se une a otro toma de corriente, donde es llevado a la terminal principal Site Controller donde alimenta al número de terminales interconectadas en el concesionario
- 5.- El cableado superficial se puede hacer pasar por sitios discretos, junto al zócalo, y debe tener una distancia con la data Power 12V. (Véase Anexo 04 normas de cableado)
- 6.- También puede discurrir por dentro de canaletas decorativas de plástico. Se fabrican en varios tamaños y colores, para adaptar a diversos tipos de cables que van interconectados a la pantalla.
- 7.- Para que resulte cómodo, los enchufes a 15 cm. del suelo para una calidad de instalación.
- 8.- Luego cablear la site controller con la Pantalla para poder visualizar los pozos acumulativos e ingresar al sistema para sus futuros usos.

9.- Realizar pruebas de transmisión con la central de Lima para indicar que todas las terminales pasen información.

3.2.5.8 CRITERIO DE INSTALACION DE CANALETEADO VLT

Para este procedimiento en las terminales de loteria el tecnico de zona debera seguir un regimen en instalacion de las canaletas en cuyo interior se guardan los cables, cuando estos no quedan seguros en la pared debido a su deterioro y perjudicando el envío de información. Cumplen así una doble función, ya que, por un lado, permiten organizar los cables a través de un sistema que se integra en la decoración de cualquier estancia de las terminales. Por otro lado, otorgan seguridad, ya que mediante su utilización se evita que los cables queden sueltos, lo cual genera diversos riesgos: desde la posibilidad de enredarse los pies en ellos al andar -con la consecuente caída o daños en el sistema del cableado-, hasta el peligro inherente a cualquier cable conductor de electricidad, esto es, que la cobertura se dañe y quede expuesto un fragmento que pudiera afectar a una persona que lo tocara sin querer.

El tamaño de estas depende de la cantidad de cables que deban cubrir los cables de interconexión data Power 12v. Lo recomendable es que el tamaño sea un 20% superior al de los cables, para evitar que estén muy apretados unos contra otros. También es apropiado separar -al menos mediante un tabique- los cables que conducen distintas frecuencias, como en el caso de un cable de electricidad, señal de pantalla de la Site Controller y de los datos.

1.- Antes de instalar las canaletas en el concesionario, el primer paso consiste en calcular la extensión total de canaleta necesaria para el cableado del que se dispone, así como

los orificios de salida que sean necesarios y si se requiere una canaleta en posición vertical para llevar uno o varios cables hasta una cierta altura de la terminal.

2.- Una vez que se tengan claros todos estos datos, habrá que cortar o encargar las canaletas con las medidas justas.

3.- La fijación a la pared se realiza por medio de clavos o pegamento, según el tipo de canaleta por el que se haya optado y el material del que esté construida la pared.

4.- Perfore los orificios guías a 6 pulgadas de cada extremo y luego cada 18 a 24 pulgadas a lo largo de la canaleta. El tamaño de este orificio dependerá del tipo de soporte por lo pesado que es el cable data Power 12v

5.- El ensamble de estas canaletas es a nivel de suelo para una mejor estética en la interconexión siempre separando la corriente con los datos para no generar ruido en la información. (Véase Anexo 04 de distancia de cableado de red y energía eléctrica.

6.- Las terminales no deben tener una mayor distancia de 15 metros con la site controller para su canaleado de datos.

7.- la fijación de la canaleta para la visualización de la Site Controller debe tener una proporción en forma horizontal para el paso de cables.

8.- Luego de realizar todas las conexiones de cableado, revisar en el sistema cada paso de envío de información con la site controller

9.- Revisar en el PSY001 si cada terminal envía información sin ninguna alteración y proceder a comunicarse con Lima para su verificación si transmite la información.

3.2.5.9 CRITERIO DE INSTALACION DE ALIMENTACION ELECTRICA

A.- CON APLICACION DE ENERGIA

Se recomienda no realizar servicio con aplicación de energía en el punto de trabajo, pero si se tuviera que hacer porque no hay otra posibilidad, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- 1.- No utilice ropa húmeda y especialmente zapatos mojados. El cuerpo debe estar también seco debido a las fugas de energía que se presentan.
- 2.- Coloque entre el punto de trabajo y el piso un material aislante y pise sobre él debido a las terminales de lotería.
- 3.- Trabaje línea por línea. Cuando trabaje una línea, la otra, así como los contactos adyacentes deben estar aislados.
- 4.- Trabaje con herramientas en buen estado, aisladas y limpias.
- 5.- Terminado el trabajo en un punto determinado, aislélo adecuadamente. Terminado todo el trabajo, esconda los conductores y cubra o tape estos conductores.
- 6.- En el supuesto de que, por cualquier razón, no pueda terminar en el punto de trabajo no deje los conductores sin aislamiento.
- 8.- Si no está seguro que punto por trabajar, existe o no tensión, tome las precauciones como si existiera tensión.

B.- SIN APLICACION DE ENERGIA

1.- Antes de trabajar un punto determinado, saque de servicio dicho punto, manipulando su respectiva llave en el tablero de distribución.

2.- No pase por los ductos mayor cantidad de conductores que lo permitido por los planos y las tablas respectivas.

3.- Al pasar alambres, una persona debe jalar la huincha guía y la otra persona debe guiar el ingreso de los conductores para que el aislamiento no se deteriore.

4.- Realice las uniones y empalmes de acuerdo a las indicaciones que se dan en las clases teóricas, así como los encintados de acuerdo a lo requerido. Así evitará posibles cortos circuitos por deficiencias en el trabajo de uniones, empalmes y protección inadecuada de estos trabajos.

5.- Si realiza algún cambio en el plano, debe indicarlo en el mismo para su futura ubicación.

3.2.6 TÉCNICAS DE ANALISIS DE DATOS

Para realizar los diferentes tipos de cambios que necesita la Empresa en la interconexión de terminales es necesario observar detalles de terminales que falla al enviar y el registrar la información de las VLT. Así como se observó en la tabla 3.3 bastantes terminales no transmitían por que sufrían desperfectos en sus conexiones de instalación, además indicándonos por mes el incremento de errores en estas mismas en el año 2013 que en meses Enero, Febrero, Abril, Julio y Diciembre sobrepasaban más de 100 terminales que no transmitían con la central en Lima, casi un total de todas las terminales que por eso tiempos era alrededor de 110 VLT en la zona de Trujillo.

Estos datos estadísticos del año 2014 empezando desde el mes inicial han sido más problemáticos que lo del año anterior debido, a que más de 100 VLT de la mayoría de los concesionarios han continuado sin transmitir como se observa en la tabla 3.4 los primeros meses sobrepasan el límite de fallas y molestias para el personal de zona que no encuentra la manera necesaria de poder solucionarlo.

A continuación se mostrara en manera detallada el comportamiento de cada una de estas terminales por orden del concesionario y falla que cada semana tiene cada terminal al no ser registradas por el sistema OPEN VPN (GUI) que nos indica que estas terminales semanalmente no registran una comunicación

Tabla 3.6: Reporte VLT

REPORTE DE FALLAS EN LAS TERMINALES VLT SEDE TRUJILLO					
CONCES.	Nº TERMINALES	S. DE TERMINALES	FALLAS	TOTAL DE FALLAS	P. TERMINALES(%)
La Mamita Virgen de la Puerta 4240366	6	9620056	1	6	1.2
		9620112	1		
		9620161	1		
		9620182	1		
		9620258	1		
		9620399	1		
Eilson Rolin Blas Ramirez II 4240423	6	9612005		0	0
		9612010			
		9620057			
		9620059			
		9620067			
		9620331			
Juan Carlos Romero Silva II 4240473	6	9620134	3	19	3.8
		9620106	3		
		9620142	3		
		9620152	3		
		9620190	4		
		9620408	3		
Milagros Romero Cueva 4240486	4	9620251	5	10	2
		9620254	3		
		9620435	1		
		9620436	1		
Maria Velasquez Ruiz I 4240497	6	9612025	4	21	4.2
		9612027	3		
		9620086	3		
		9620180	3		
		9620377	4		
		9620404	4		
Maria Velasquez Ruiz II 4240498	4	9620048	1	4	0.8
		9620144	1		
		9620287	1		
		9620441	1		
Noe Adrianzen Melendez 4240499	5	9620119	25	105	21
		9620136	20		
		9620214	20		
		9620217	20		
		9620115	20		
Ruben Robles Romero 4240508	3	9620102	10	30	6
		9620128	10		
		9620162	10		
Lorie Rodriguez Hurtado 4240509	6	9612086	8	56	11.2
		9620139	9		
		9620166	8		
		9620171	8		
		9620181	8		
		9620402	15		
Jose Toribio Villalobos 4240512	5	9620107	2	6	1.2
		9620108	1		
		9620118	1		
		9620134	1		
		9620172	1		
Lilian Eliza Reyes Ferrer 4240523	5	9620116	10	52	10.4
		9620189	11		
		9620203	10		
		9620362	10		
		9620450	11		
Maria Juan Salinas 4240528	4	9612135	5	50	10
		9620115	5		
		9620193	20		
		9620268	20		
Lilian Eliza Reyes Ferrer 4240529	6	9620113		0	0
		9620127			
		9620202			
		9620319			
		9620328			
		9620442			
Comercial El Bosque EIRL 4240535	2	9620047	21	42	8.4
		9620301	21		
Maritza Marisol Avalos Rodriguez 4240536	4	9612002	21	63	12.6
		9620126	21		
		9620157	21		
		9620380			
Noriz M. Burgos Otiniano II 4240538	2	9612011	18	36	7.2
		9620200	18		
T. TERMINALES	74		500	500	100

Leyenda	
Sede	Trujillo
Nro de Concesionarios	16
P. Locales AC	7
Mayor Local .AC	1
Cod. Conces.	4240499
Nº de VLT x fallas	105
% de falla	21%
Trans. Sin falla	2
Cod. Conces.	4240529
% de falla	0%

Fuente Elaboración Propia

En las reporte de terminales se puede constatar por semanas la cantidad de veces que las terminales VLT fallan, como se observa en la figura 3.22 donde se realizo un listado de los 16 concesionarios en la sede de Trujillo, donde en 7 concesionarios el problema de interconexion perjudica realizar los reportes semanalmente y observando que en local del Señor Noe Adrianzen (4240499), existe el mayor problema de transmision en sus 5 terminales que estan instaladas en el local, mostrando un gran indice de VLT que fallan durante los 5 meses del año, alrededor de 105 veces las terminales VLT según sus codigos de estas mismas presentaron averias por la primera semana del año hasta la ultima en Junio, se observo que en el envio de informacion el sistema OPEN VPN (GUI) no los detectaba en sus registros de maquinas operativas. Estos codigos que se observan en la figura nos indica que cada terminal fallo de acuerda a las semanas correspondientes detectando el mayor problema en la terminal 9620119 con mas fallas por semana indicando que cada semana esta VLT nunca registraba un reporte los dia domingo(**Ver Anexo 3: faltantes trujillo**).

En el proyecto de investigacion se realizara un sistema de mejoraras para el proceso de interconexion en las terminales con el fin de reducir todo tipo de interferencias que pueda existir al momento de enviar informacion

Tabla 3.7: Reporte de Equipos

REPORTE EN LA FALLA DE EQUIPOS VLT 2014 (ENERO-JUNIO)			
CANTIDAD	EQUIPO	DESCRIPCION	TOTAL DE FALLAS
450	Cables Data Power 12v	Distancia Excesiva de terminal a terminal Problemas por la transmision de datos y c.electrica Oxido en los conectores DB25 Cables generando ruido Roedores dañando los cables Cables descubiertos	45%
150	Interconnect Board	* Dip switch sufren despefectos * Alteraciones de Voltaje * Problemas de Comunicación con la Site Controller * Perdida de informacion en el RS232	25%
60	Control Board	Problemas de Energia electrica No identifica los puertos con interconnect board Genera alteraciones en la Site Controller (Apagando el Sistema)	15%
10	Mainboard	Error en la memoria Ram Chips de video Reseteo de PAL	16%
5	Printer	Falla en el papel Quemadura de puerto de la tarjeta Problema en la cortadora...	4%
675			

Fuente Elaboración Propia

Para analizar los diferentes aspectos en las fallas terminales, se tomó en consideración una serie de dispositivos así como se muestra en la figura 3.23, una lista de equipos de interconexión que presentan más fallas por los reportes de los técnicos de zona indicando un alto índice de cables averiados a lo largo de este año. Un promedio de 450 cables de data Power son cambiando hasta la fecha, presentando diferentes tipos de anomalías que existe de terminal a terminal, dado que dichas conexiones no fueron bien instaladas.

Otra alternativa de preocupación por los técnicos de zona fue las tarjetas de interconexión, más de 150 Interconnect board presentaron averías y ocasionando bastante interferencias en diferentes aspectos de la comunicación dado que dichos dispositivos sufrían desperfectos a la hora de enviar información a la Control board. Estos mismos dispositivos perturbaban la señal que ingresaba a la Site Controller, enviando cosas sin sentido y no registrando en el programa PSY001 al no ser reconocido los códigos por el sistema de Recaudo y presentando problema de terminales sin pasar información.

Uno de los menores índices de fallas por no enviar información son las tarjetas principales o las printers que por desperfectos en su memoria RAM obligan al sistema a no seguir trabajando normalmente, debido que dicha terminal tiende apagarse al momento de estos problemas indicados, perjudicando sus reportes de la semana. Estos pocos porcentajes de fallas no presentan un mayor problema para el técnico de zona son cosas que se pueden arreglar al instante con el equipo adecuado que maneja.

IV. RESULTADOS

Dividiremos el sistema en 3 etapas y presentar los resultados correspondientes:

1. Con respecto a las terminales VLT, En la parte de interconexión se modificara los cables data Power 12v por separados en las terminales para no ocasionar distorsión en las informaciones cambiándolos por cables apantallados de larga distancia para señales DB-25 y con capacidad de enviar información sin ruido, Los cables de poder serán instalados en otra ubicación para no interferir con el cable apantallado.

2.- Las distancias entre terminales no era suficiente para el cableado de la interconnect board RS232, porque su distancia máxima era de 15 metros y en algunos locales sobrepasaban el límite de cableado y para logra conectar terminales a mayor distancias se trabajara con la tarjeta RS-485, que permitirá a las terminales trabajar en mejores condiciones de transmisión sin interferencia y ruido al enviar información a la sede Central.

3.- Las Instalaciones en las terminales serán modificadas para prevenir perturbaciones en el cableado, cubriendo todo los cables de punto a punto. Para lograr una correcta interconexión de VLT y poder transmitir sin ruido la información de la semana. Así mismo la línea alimentación seguirá un paso diferente con respecto al cableado de datos se abrirán agujero para línea de alimentación siguiendo la norma de distancia entre cable de datos y alimentación.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En los 3 resultados planteados debemos tomar en consideración que las terminales de lotería deben operar con normas establecidas para su buen funcionamiento, dado que las inspecciones realizadas a los concesionarios son muy estrictas por las diferentes autoridades municipales exigiendo un trabajo seguro para el concesionario y usuario, que todos los días de la semana llegan al establecimiento a jugar.

En las instalaciones los cables de interconexión deben estar totalmente cubiertos en cada terminal, separando las conexiones de data y Power tomando una distancia según la norma establecida, no dejando cables sueltos y exponiendo las fallas futuras que impidan el envío de información con la central. Todos estos resultados planteados deberán ser tomados en cuenta por todo el área técnica de Trujillo, para una reducción de VLT que no transmiten en la semana. Estos resultados beneficiaran una mayor eficiencia en las terminales dado que las comunicaciones no se verán perturbadas y la información llegaría a la site controller y ser visualizada en la pantalla donde se podrá acceder al software PSY001 y entrar al sistema de recaudo y verificar que todas las terminales pasan información.

VI. CONCLUSIONES

- De la información recolectada, referente a las averías de las terminales de video loterías (VLT), de acuerdo al análisis de los reportes técnicos de zona, se determinó que eran debido a imperfectos de cables de interconexión y la posición de los cables Data y Power respectivamente, así como por fallas de las tarjetas de interconexión.
- Lo que se pudo mejorar en el sistema de interconexión fue respecto al cambio de tarjeta RS-232 a RS-485, ya que este interfaz no necesita trabajar con las señales de control enviadas por el puerto serial de la Control Board
- El sistema basado en el interfaz RS-485, permitirá registrar el envío de cada terminal y de esta manera tener un sistema más completo.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implantación de un nuevo chasis en las terminales favoreciendo a las comunicaciones de datos, por la importancia de tener la información de campo almacenada en la base de datos. En el caso del sistema de alimentación emerger las normas de separación entre los cables de datos y Power para no perturbar la información de cada terminal.
- Para el uso de la red telefónica como medio de transmisión en el sistema de supervisión, se deben chequear los pares asignados generando una gráfica de frecuencia en función de la atenuación y compararla con las especificaciones del fabricante del cable.
- Se recomienda evaluar las formas de instalación por parte de los técnicos de zona para no perjudicar a los dispositivos de comunicación con los de alimentación, siguiendo normas respectivamente y además de no exponer a los cables para una futura oxidación. Siempre bien protegidos con canaletas, tubos, tubo Flex para una mejor estética y una mayor distribución de red en el concesionario.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS:

1. TOMASI, Wayne. (2003) Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Pearson Educación. Cuarta Edición. México.
2. Joan Domingo Peña. (2003) Comunicaciones en el Entorno Industrial. Aragón, España:
3. Enrique Herrera P. (2003) Tecnologías y Redes de Transmisión de Datos. Balderas, México
4. Luis Martínez Vicente Guerrero (2010) Comunicaciones Industriales, España

WEB:

- http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/paz_l_oj/apendiceB.pdf
- <http://www2.elo.utfsm.cl/~lsb/elo311/labs/docs/rs232.pdf>
- <http://www.euskalnet.net/shizuka/rs232.htm>
- http://fisica.udea.edu.co/~lab-gicm/Curso%20de%20Instrumentacion/2012_Est%20de%20comunicaciones%20RS232.pdf
- http://www.siemens.com.ar/sites/internet/legacy/sie-pe/pe/pdf_catalogos/cap_5_PROFIBUS.pdf
- http://www7.siemon.com/la/learning/Screened_and_Shielded_Guide/Screened_and_Shielded_Guide_9_Why_Use_Fully_Shielded_Cabling.asp
- http://www.nexans.es/eservice/Spain-es_ES/navigate_257769/Cables_apantallados.html
- http://www2.topografia.upm.es/pdi/m.manso/docs/trx_por_conductores.pdf
- <http://www.redeweb.com/articulos/articulo.php?id=1145&categoria=componentes>
- <http://www.redeweb.com/articulos/articulo.php?id=1145&categoria=componentes>
- http://www3.uji.es/~redondo/redes/capitulo6_IS20.pdf
- <http://redesfundamentos.blogspot.com/2008/10/topologia-estrella.html>
- http://andersonramirez.tripod.com/ieee802.htm#IEEE_802.11

<http://www.ieee802.org/1/pages/802.3bd.html>

<http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/maxim/MAX1487-MAX491.pdf>

http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/net_mgmt/active_network_abstraction/3-7/reference/guide/ANARefGuide37/ethrnt.pdf

<http://www.ieee802.org/minutes/2011->

[March/802%20workshop/IEEE_802d3_Law_V1p1.pdf](http://www.ieee802.org/minutes/2011-March/802%20workshop/IEEE_802d3_Law_V1p1.pdf)

<http://www.lan-power.com/pdf/802.3af-2003.pdf>

<http://www.ingenieriaelectronica.pe/el-cable-electrico-si-tiene-que-estar-separado-del-cable-de-datos-utp/>

ANEXOS:

ANEXO 1: Dispositivo RS232

19-4323; Rev 11; 2/03



+5V-Powered, Multichannel RS-232 Drivers/Receivers

MAX220-MAX249

General Description

The MAX220-MAX249 family of line drivers/receivers is intended for all EIA/TIA-232E and V.28/V.24 communications interfaces, particularly applications where $\pm 12V$ is not available.

These parts are especially useful in battery-powered systems, since their low-power shutdown mode reduces power dissipation to less than $5\mu W$. The MAX225, MAX233, MAX235, and MAX245/MAX246/MAX247 use no external components and are recommended for applications where printed circuit board space is critical.

Applications

- Portable Computers
- Low-Power Modems
- Interface Translation
- Battery-Powered RS-232 Systems
- Multidrop RS-232 Networks

Features

Superior to Bipolar

- ◆ Operate from Single +5V Power Supply (+5V and +12V—MAX231/MAX239)
- ◆ Low-Power Receive Mode in Shutdown (MAX223/MAX242)
- ◆ Meet All EIA/TIA-232E and V.28 Specifications
- ◆ Multiple Drivers and Receivers
- ◆ 3-State Driver and Receiver Outputs
- ◆ Open-Line Detection (MAX243)

Ordering Information

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX220CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX220CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX220CWE	0°C to +70°C	16 Wide SO
MAX220C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX220EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX220ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX220EWE	-40°C to +85°C	16 Wide SO
MAX220EJE	-40°C to +85°C	16 CERDIP
MAX220MJE	-55°C to +125°C	16 CERDIP

Ordering Information continued at end of data sheet.

*Contact factory for dice specifications.

Selection Table

Part Number	Power Supply (V)	No. of RS-232 Drivers/Rx	No. of Ext. Caps	Nominal Cap. Value (μF)	SHDN & Three-State	Rx Active in SHDN	Data Rate (kbps)	Features
MAX220	+5	2/2	4	0.1	No	—	120	Ultra-low-power, industry-standard pinout
MAX222	+5	2/2	4	0.1	Yes	—	200	Low-power shutdown
MAX223 (MAX213)	+5	4/5	4	1.0 (0.1)	Yes	✓	120	MAX241 and receivers active in shutdown
MAX225	+5	5/5	0	—	Yes	✓	120	Available in SO
MAX230 (MAX200)	+5	5/0	4	1.0 (0.1)	Yes	—	120	5 drivers with shutdown
MAX231 (MAX201)	+5 and +7.5 to +13.2	2/2	2	1.0 (0.1)	No	—	120	Standard +5/+12V or battery supplies; same functions as MAX232
MAX232 (MAX202)	+5	2/2	4	1.0 (0.1)	No	—	120 (64)	Industry standard
MAX232A	+5	2/2	4	0.1	No	—	200	Higher slew rate, small caps
MAX233 (MAX203)	+5	2/2	0	—	No	—	120	No external caps
MAX233A	+5	2/2	0	—	No	—	200	No external caps, high slew rate
MAX234 (MAX204)	+5	4/0	4	1.0 (0.1)	No	—	120	Replaces 1488
MAX235 (MAX205)	+5	5/5	0	—	Yes	—	120	No external caps
MAX236 (MAX206)	+5	4/3	4	1.0 (0.1)	Yes	—	120	Shutdown, three state
MAX237 (MAX207)	+5	5/3	4	1.0 (0.1)	No	—	120	Complements IBM PC serial port
MAX238 (MAX208)	+5	4/4	4	1.0 (0.1)	No	—	120	Replaces 1488 and 1489
MAX239 (MAX209)	+5 and +7.5 to +13.2	3/5	2	1.0 (0.1)	No	—	120	Standard +5/+12V or battery supplies; single-package solution for IBM PC serial port
MAX240	+5	5/5	4	1.0	Yes	—	120	DIP or flatpack package
MAX241 (MAX211)	+5	4/5	4	1.0 (0.1)	Yes	—	120	Complete IBM PC serial port
MAX242	+5	2/2	4	0.1	Yes	✓	200	Separate shutdown and enable
MAX243	+5	2/2	4	0.1	No	—	200	Open-line detection simplifies cabling
MAX244	+5	8/10	4	1.0	No	—	120	High slew rate
MAX245	+5	8/10	0	—	Yes	✓	120	High slew rate, int. caps, two shutdown modes
MAX246	+5	8/10	0	—	Yes	✓	120	High slew rate, int. caps, three shutdown modes
MAX247	+5	8/9	0	—	Yes	✓	120	High slew rate, int. caps, nine operating modes
MAX248	+5	8/8	4	1.0	Yes	✓	120	High slew rate, selective half-chip enables
MAX249	+5	6/10	4	1.0	Yes	✓	120	Available in quad flatpack package



Maxim Integrated Products 1

For pricing, delivery, and ordering information, please contact Maxim/Dallas Direct! at 1-888-629-4642, or visit Maxim's website at www.maxim-ic.com.

+5V-Powered, Multichannel RS-232 Drivers/Receivers

MAX220-MAX249

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS—MAX220/222/232A/233A/242/243

Supply Voltage (V _{CC})	-0.3V to +6V	20-Pin Plastic DIP (derate 8.00mW/°C above +70°C)	..440mW
Input Voltages		16-Pin Narrow SO (derate 8.70mW/°C above +70°C)	..696mW
T _{IN}	-0.3V to (V _{CC} - 0.3V)	16-Pin Wide SO (derate 9.52mW/°C above +70°C)	..762mW
R _{IN} (Except MAX220)	±30V	18-Pin Wide SO (derate 9.52mW/°C above +70°C)	..762mW
R _{IN} (MAX220)	±25V	20-Pin Wide SO (derate 10.00mW/°C above +70°C)	..800mW
T _{OUT} (Except MAX220) (Note 1)	±15V	20-Pin SSOP (derate 8.00mW/°C above +70°C)	..640mW
T _{OUT} (MAX220)	±13.2V	16-Pin CERDIP (derate 10.00mW/°C above +70°C)	..800mW
Output Voltages		18-Pin CERDIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)	..842mW
T _{OUT}	±15V	Operating Temperature Ranges	
R _{OUT}	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	MAX2__AC__, MAX2__C__0°C to +70°C
Driver/Receiver Output Short Circuited to GND	Continuous	MAX2__AE__, MAX2__E__-40°C to +85°C
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)		MAX2__AM__, MAX2__M__-55°C to +125°C
16-Pin Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)	..842mW	Storage Temperature Range-65°C to +160°C
18-Pin Plastic DIP (derate 11.11mW/°C above +70°C)	..889mW	Lead Temperature (soldering, 10s)+300°C

Note 1: Input voltage measured with T_{OUT} in high-impedance state, $\overline{\text{SHDN}}$ or V_{CC} = 0V.

Note 2: For the MAX220, V₊ and V₋ can have a maximum magnitude of 7V, but their absolute difference cannot exceed 13V.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX220/222/232A/233A/242/243

(V_{CC} = +5V ±10%, C1-C4 = 0.1μF, MAX220, C1 = 0.047μF, C2-C4 = 0.33μF, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
RS-232 TRANSMITTERS						
Output Voltage Swing	All transmitter outputs loaded with 3kΩ to GND	±5	±8		V	
Input Logic Threshold Low			1.4	0.8	V	
Input Logic Threshold High	All devices except MAX220	2	1.4		V	
	MAX220: V _{CC} = 5.0V	2.4				
Logic Pull-Up/Input Current	All except MAX220, normal operation		5	40	μA	
	$\overline{\text{SHDN}}$ = 0V, MAX222/242, shutdown, MAX220		±0.01	±1		
Output Leakage Current	V _{CC} = 5.5V, $\overline{\text{SHDN}}$ = 0V, V _{OUT} = ±15V, MAX222/242		±0.01	±10	μA	
	V _{CC} = $\overline{\text{SHDN}}$ = 0V, V _{OUT} = ±15V		±0.01	±10		
Data Rate			200	116	kbps	
Transmitter Output Resistance	V _{CC} = V ₊ = V ₋ = 0V, V _{OUT} = ±2V	300	10M		Ω	
Output Short-Circuit Current	V _{OUT} = 0V	±7	±22		mA	
RS-232 RECEIVERS						
RS-232 Input Voltage Operating Range				±30	V	
RS-232 Input Threshold Low	V _{CC} = 5V	All except MAX243 R _{2IN}	0.8	1.3	V	
		MAX243 R _{2IN} (Note 2)	-3			
RS-232 Input Threshold High	V _{CC} = 5V	All except MAX243 R _{2IN}		1.8	2.4	V
		MAX243 R _{2IN} (Note 2)		-0.5	-0.1	
RS-232 Input Hysteresis	All except MAX243, V _{CC} = 5V, no hysteresis in shdn. MAX243		0.2	0.5	1	V
				1		
RS-232 Input Resistance		3	5	7	kΩ	
TTL/CMOS Output Voltage Low	I _{OUT} = 3.2mA		0.2	0.4	V	
TTL/CMOS Output Voltage High	I _{OUT} = -1.0mA	3.5	V _{CC} - 0.2		V	
TTL/CMOS Output Short-Circuit Current	Sourcing V _{OUT} = GND	-2	-10		mA	
	Shrinking V _{OUT} = V _{CC}	10	30			

+5V-Powered, Multichannel RS-232 Drivers/Receivers

MAX220-MAX249

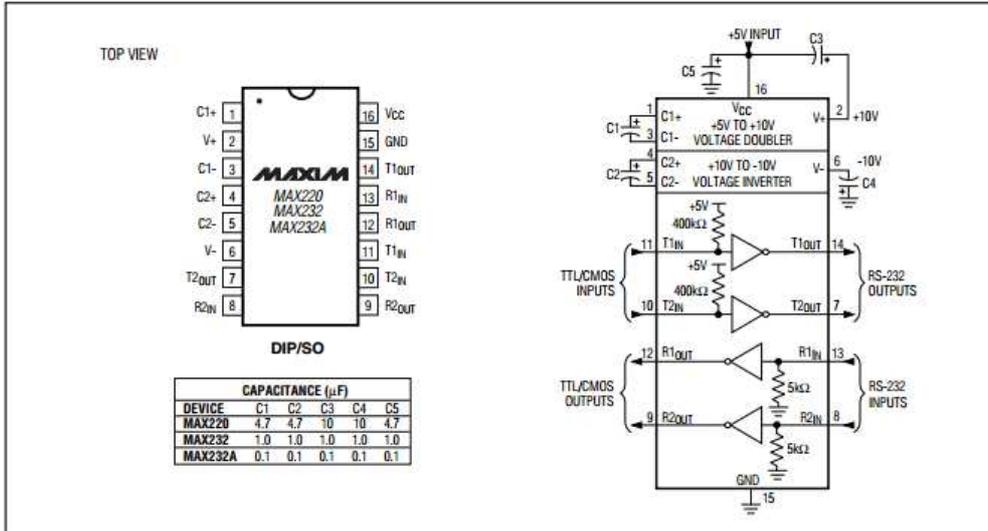


Figure 5. MAX220/MAX232/MAX232A Pin Configuration and Typical Operating Circuit

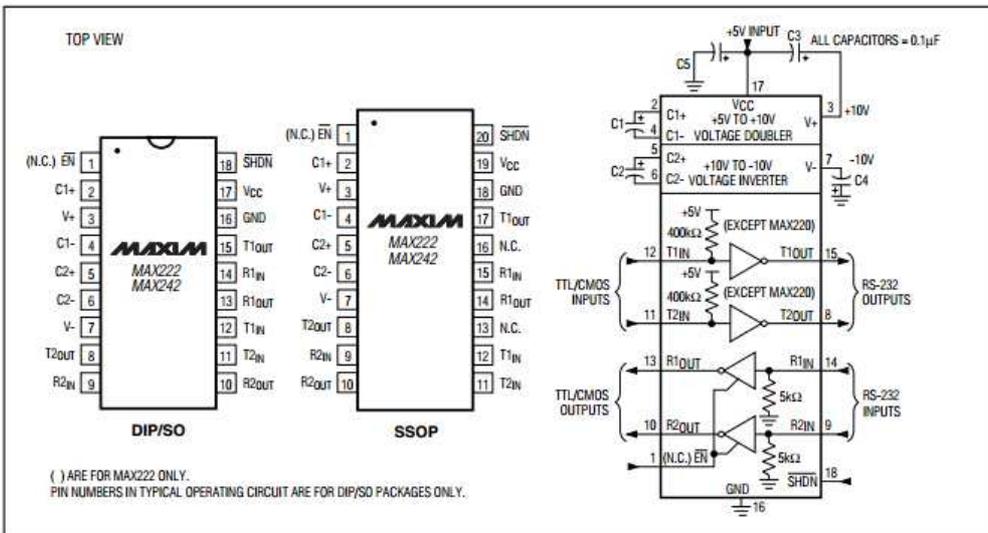


Figure 6. MAX222/MAX242 Pin Configurations and Typical Operating Circuit

MAXIM

17

ANEXO 2: Dispositivo RS485

19-0122; Rev 7; 6/03

MAXIM

Low-Power, Slew-Rate-Limited RS-485/RS-422 Transceivers

General Description

The MAX481, MAX483, MAX485, MAX487-MAX491, and MAX1487 are low-power transceivers for RS-485 and RS-422 communication. Each part contains one driver and one receiver. The MAX483, MAX487, MAX488, and MAX489 feature reduced slew-rate drivers that minimize EMI and reduce reflections caused by improperly terminated cables, thus allowing error-free data transmission up to 250kbps. The driver slew rates of the MAX481, MAX485, MAX490, MAX491, and MAX1487 are not limited, allowing them to transmit up to 2.5Mbps.

These transceivers draw between 120µA and 500µA of supply current when unloaded or fully loaded with disabled drivers. Additionally, the MAX481, MAX483, and MAX487 have a low-current shutdown mode in which they consume only 0.1µA. All parts operate from a single 5V supply.

Drivers are short-circuit current limited and are protected against excessive power dissipation by thermal shutdown circuitry that places the driver outputs into a high-impedance state. The receiver input has a fail-safe feature that guarantees a logic-high output if the input is open circuit.

The MAX487 and MAX1487 feature quarter-unit-load receiver input impedance, allowing up to 128 MAX487/MAX1487 transceivers on the bus. Full-duplex communications are obtained using the MAX488-MAX491, while the MAX481, MAX483, MAX485, MAX487, and MAX1487 are designed for half-duplex applications.

Applications

Low-Power RS-485 Transceivers
 Low-Power RS-422 Transceivers
 Level Translators
 Transceivers for EMI-Sensitive Applications
 Industrial-Control Local Area Networks

Features

- ◆ In µMAX Package: Smallest 8-Pin SO
- ◆ Slew-Rate Limited for Error-Free Data Transmission (MAX483/487/488/489)
- ◆ 0.1µA Low-Current Shutdown Mode (MAX481/483/487)
- ◆ Low Quiescent Current:
 120µA (MAX483/487/488/489)
 230µA (MAX1487)
 300µA (MAX481/485/490/491)
- ◆ -7V to +12V Common-Mode Input Voltage Range
- ◆ Three-State Outputs
- ◆ 30ns Propagation Delays, 5ns Skew (MAX481/485/490/491/1487)
- ◆ Full-Duplex and Half-Duplex Versions Available
- ◆ Operate from a Single 5V Supply
- ◆ Allows up to 128 Transceivers on the Bus (MAX487/MAX1487)
- ◆ Current-Limiting and Thermal Shutdown for Driver Overload Protection

Ordering Information

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX481CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX481CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX481CUA	0°C to +70°C	8 µMAX
MAX481C/D	0°C to +70°C	Dice*

Ordering Information continued at end of data sheet.

*Contact factory for dice specifications.

Selection Table

PART NUMBER	HALF/FULL DUPLEX	DATA RATE (Mbps)	SLEW-RATE LIMITED	LOW-POWER SHUTDOWN	RECEIVER/DRIVER ENABLE	QUIESCENT CURRENT (µA)	NUMBER OF TRANSMITTERS ON BUS	PIN COUNT
MAX481	Half	2.5	No	Yes	Yes	300	32	8
MAX483	Half	0.25	Yes	Yes	Yes	120	32	8
MAX485	Half	2.5	No	No	Yes	300	32	8
MAX487	Half	0.25	Yes	Yes	Yes	120	128	8
MAX488	Full	0.25	Yes	No	No	120	32	8
MAX489	Full	0.25	Yes	No	Yes	120	32	14
MAX490	Full	2.5	No	No	No	300	32	8
MAX491	Full	2.5	No	No	Yes	300	32	14
MAX1487	Half	2.5	No	No	Yes	230	128	8

MAXIM

Maxim Integrated Products 1

For pricing, delivery, and ordering information, please contact Maxim/Dallas Direct! at 1-888-629-4642, or visit Maxim's website at www.maxim-ic.com.

MAX481/MAX483/MAX485/MAX487-MAX491/MAX1487

Low-Power, Slew-Rate-Limited RS-485/RS-422 Transceivers

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (V _{CC}).....	12V	14-Pin SO (derate 8.33mW/°C above +70°C).....	667mW
Control Input Voltage (RE, DE).....	-0.5V to (V _{CC} + 0.5V)	8-Pin μMAX (derate 4.1mW/°C above +70°C).....	830mW
Driver Input Voltage (DI).....	-0.5V to (V _{CC} + 0.5V)	8-Pin CERDIP (derate 8.00mW/°C above +70°C).....	640mW
Driver Output Voltage (A, B).....	-8V to +12.5V	14-Pin CERDIP (derate 9.09mW/°C above +70°C).....	727mW
Receiver Input Voltage (A, B).....	-8V to +12.5V	Operating Temperature Ranges	
Receiver Output Voltage (RO).....	-0.5V to (V _{CC} + 0.5V)	MAX4__C_/MAX1487C_A.....	0°C to +70°C
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)		MAX4__E_/MAX1487E_A.....	-40°C to +85°C
8-Pin Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C)....	727mW	MAX4__MJ_/MAX1487MJA.....	-55°C to +125°C
14-Pin Plastic DIP (derate 10.00mW/°C above +70°C)...	800mW	Storage Temperature Range.....	
8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C).....	471mW	-65°C to +160°C	
		Lead Temperature (soldering, 10sec).....	
		+300°C	

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = 5V ±5%, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Differential Driver Output (no load)	V _{OD1}				5	V
Differential Driver Output (with load)	V _{OD2}	R = 50Ω (RS-422)	2			V
		R = 27Ω (RS-485), Figure 4	1.5		5	
Change in Magnitude of Driver Differential Output Voltage for Complementary Output States	ΔV _{OD}	R = 27Ω or 50Ω, Figure 4			0.2	V
Driver Common-Mode Output Voltage	V _{OC}	R = 27Ω or 50Ω, Figure 4			3	V
Change in Magnitude of Driver Common-Mode Output Voltage for Complementary Output States	ΔV _{OC}	R = 27Ω or 50Ω, Figure 4			0.2	V
Input High Voltage	V _{IH}	DE, DI, RE	2.0			V
Input Low Voltage	V _{IL}	DE, DI, RE			0.8	V
Input Current	I _{IN1}	DE, DI, RE			±2	μA
Input Current (A, B)	I _{IN2}	DE = 0V; V _{CC} = 0V or 5.25V, all devices except MAX487/MAX1487	V _{IN} = 12V		1.0	mA
			V _{IN} = -7V		-0.8	
		MAX487/MAX1487, DE = 0V, V _{CC} = 0V or 5.25V	V _{IN} = 12V		0.25	mA
			V _{IN} = -7V		-0.2	
Receiver Differential Threshold Voltage	V _{TH}	-7V ≤ V _{CM} ≤ 12V	-0.2		0.2	V
Receiver Input Hysteresis	ΔV _{TH}	V _{CM} = 0V		70		mV
Receiver Output High Voltage	V _{OH}	I _O = -4mA, V _{ID} = 200mV	3.5			V
Receiver Output Low Voltage	V _{OL}	I _O = 4mA, V _{ID} = -200mV			0.4	V
Three-State (high impedance) Output Current at Receiver	I _{OZR}	0.4V ≤ V _O ≤ 2.4V			±1	μA
Receiver Input Resistance	R _{IN}	-7V ≤ V _{CM} ≤ 12V, all devices except MAX487/MAX1487	12			kΩ
		-7V ≤ V _{CM} ≤ 12V, MAX487/MAX1487	48			kΩ

Low-Power, Slew-Rate-Limited RS-485/RS-422 Transceivers

Pin Description

MAX481/MAX483/MAX485/MAX487-MAX491/MAX1487

PIN					NAME	FUNCTION
MAX481/MAX483/ MAX485/MAX487/ MAX1487		MAX488/ MAX490		MAX489/ MAX491		
DIP/SO	μMAX	DIP/SO	μMAX	DIP/SO		
1	3	2	4	2	RO	Receiver Output: If $A > B$ by 200mV, RO will be high; If $A < B$ by 200mV, RO will be low.
2	4	—	—	3	RE	Receiver Output Enable. RO is enabled when RE is low; RO is high impedance when RE is high.
3	5	—	—	4	DE	Driver Output Enable. The driver outputs, Y and Z, are enabled by bringing DE high. They are high impedance when DE is low. If the driver outputs are enabled, the parts function as line drivers. While they are high impedance, they function as line receivers if RE is low.
4	6	3	5	5	DI	Driver Input. A low on DI forces output Y low and output Z high. Similarly, a high on DI forces output Y high and output Z low.
5	7	4	6	6, 7	GND	Ground
—	—	5	7	9	Y	Noninverting Driver Output
—	—	6	8	10	Z	Inverting Driver Output
6	8	—	—	—	A	Noninverting Receiver Input and Noninverting Driver Output
—	—	8	2	12	A	Noninverting Receiver Input
7	1	—	—	—	B	Inverting Receiver Input and Inverting Driver Output
—	—	7	1	11	B	Inverting Receiver Input
8	2	1	3	14	VCC	Positive Supply: $4.75V \leq V_{CC} \leq 5.25V$
—	—	—	—	1, 8, 13	N.C.	No Connect—not internally connected

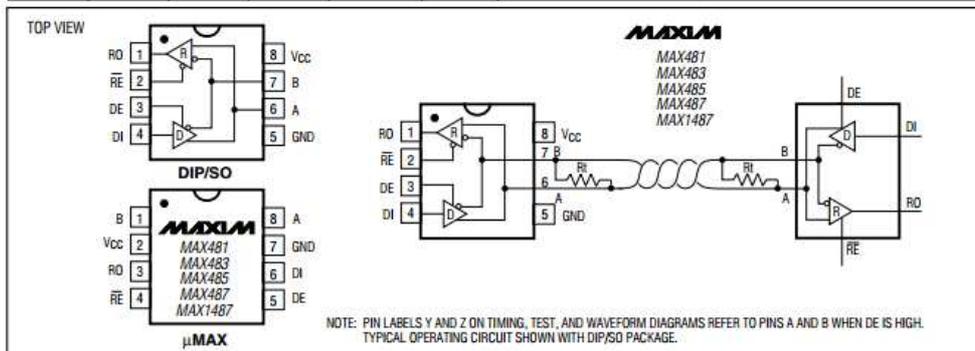


Figure 1. MAX481/MAX483/MAX485/MAX487/MAX1487 Pin Configuration and Typical Operating Circuit

ANEXO 3: NORMA IEEE 802.3

[Introducción a los estándares de cableado >](#)

El IEEE 802.3 (Estándar de Ethernet)

En IEEE 802.3 se definen especificaciones de networking basadas en Ethernet. Este estándar describe la serie de bits digitales que viajan por el cable. Ethernet es única en su método para acceder al cable. IEEE 802.3 y sus variantes obtienen el uso del cable al competir por él. Este sistema se denomina Acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection).

En la práctica, el CSMA/CD requiere que cada host que desea utilizar el cable primero lo escuche para determinar si está limpio. Cuando está limpio, el host puede transmitir. Debido a que existe la posibilidad de que otra estación haya realizado una transmisión simultáneamente, cada estación que transmite escucha el cable a medida que envía la primera parte de su mensaje. Si no escucha ninguna otra señal, continúa hasta que el mensaje finaliza, y luego comienza el proceso nuevamente para el mensaje siguiente. Si la estación escucha otra señal mientras todavía está transmitiendo, detiene la transmisión. Después, la estación envía una señal de atascamiento. Todas las estaciones que escuchan la señal de atascamiento borran el paquete recibido parcialmente y, esperan un período aleatorio antes de volver a comenzar la transmisión.

Este método de comunicación se denomina no determinista, es decir, no se puede predecir cuál estación transmitirá y cuándo transmitirá. No obstante, cada estación en algún punto en el tiempo tendrá la oportunidad de transmitir. La ventaja de este sistema es que se ejecuta a sí mismo sin requerir ninguna administración.

Este tipo de método de acceso tiene desventajas. Cada vez que una estación transmite por medio del cable, existe la posibilidad de que sus datos colisionen con otros. Además, cuando las estaciones retransmiten, cada retransmisión podría también sufrir colisiones. Por lo tanto, es importante que todo el cableado sea sólido técnicamente. Todo mensaje que se pierda debido a fallas en el cableado obligará a la retransmisión de paquetes. Esto no debe tomarse a la ligera. Las colisiones y las retransmisiones contribuyen de manera significativa a la congestión del cable, lo que a su vez reduce la velocidad de la red. Se estima que si apenas el uno por ciento de los paquetes del cable se dañan, el rendimiento declinará en un 75%.

IEEE 802.3 es el modelo de docenas de variantes de Ethernet, incluso aquellas que utilizan thicknet, thinnet, UTP y cable de fibra óptica.

IEEE 802.3 define los siguientes estándares de cableado para las LAN que operan a una velocidad de señalización de banda base de 10 o 100 Mbps, denominada 10Base o 100Base:

- 10Base2 – Utiliza cableado thinnet con una longitud de segmento máxima de 185 m, y se utiliza con topología de bus física y topología de bus lógica.
- 10Base5 – Utiliza cableado thinnet con una longitud de segmento máxima de 500 m, y se utiliza con topología de bus física y topología de bus lógica.
- 10Base-T – Utiliza cableado UTP Categoría 3, 5, 5e o 6 con una longitud de segmento máxima de 100 m y se utiliza con topología en estrella física o extendida y topología de bus lógica.
- 10Base-FL – Utiliza cableado de fibra óptica multimodo que opera a 850 nm. La distancia máxima desde una NIC a un hub es de 2000 metros.
- 100Base-TX – Utiliza cableado UTP Categoría 5, 5e o 6 con una longitud de segmento máxima de 100 m, y se utiliza con topología en estrella física o extendida y topología de bus lógica.
- 100Base-FX – Utiliza cableado de fibra óptica multimodo que opera a 1300 nm con una longitud de segmento máxima no especificada, que depende del uso de un hub nox Clase I o Clase II.
- 1000Base-T – Utiliza cuatro pares trenzados de cobre, Categoría 5 o superior. (IEEE 802.3ab)
- 1000Base-TX – Utiliza cuatro pares trenzados de cobre, Categoría 6.
- 1000Base-CX – Ensemble de cable blindado de cuatro conductores para fines especiales (IEEE 802.3z)
- 1000Base-SX – Dos fibras ópticas que operan a 850 nm. (IEEE 802.3z)
- 1000Base-LX – Dos fibras ópticas que operan a 1300 nm. (IEEE 802.3z)
- Ethernet de diez gigabit (10GbE) (IEEE 802.3ae)

ANEXO 4: NORMA DE DISTANCIA DE CABLEADO DE RED Y ENERGÍA ELÉCTRICA (COLEGIO DE INGENIERO DEL PERÚ)

EL CABLE ELECTRICO SI TIENE QUE ESTAR SEPARADO DEL CABLE DE DATOS UTP

La separación es para:

- 1- Evitar interferencias en la comunicación de DATOS
- 2- Evitar corte de transmisión y los ordenadores clientes se queden completamente colgados.

Tales como aplicaciones IP de:

1. Acceso a Internet
2. Telefonía IP
3. Redes LAN, para conectar computadoras.

¿Cuánto hay que separar los cables?

En los sistemas de cableado de las redes de voz y datos es frecuente encontrar cables de datos UTP que discurren cerca de otros de suministro eléctrico 220v/50Hz.

Casi de forma intuitiva todo instalador sabe que estos deben estar separados.



. ¿Pero cuál es la distancia mínima a la que pueden convivir estos cableados?

A la izquierda de la FOTO un mazo de 32 cables UTP fijados cada 50 cm por un brida de velcro para no dañar ni dejar marca en los mismos.

A la derecha de la FOTO un haz de cables de alimentación eléctrica que se han fijado y agrupado con bridas plásticas para evitar que se acerquen al mazo de cables de datos. La separación entre ambos es el aire.

Recordemos la norma española UNE-EN 50174-2 sobre la separación entre cableado de datos y cableado de red de alimentación:

Tipo de instalación	Sin divisor o con divisor no metálico	Distancia A	
		Divisor de aluminio	Divisor de acero
Cable de datos UTP y cable eléctrico no apantallado	200 mm	100 mm	50 mm
Cable de datos ScTP y cable eléctrico no apantallado	50 mm	20 mm	5 mm
Cable de datos UTP y cable eléctrico apantallado	30 mm	10 mm	2 mm
Cable de datos ScTP y cable eléctrico apantallado	0 mm	0 mm	0 mm

Bien, los cables eléctricos que veíamos en la foto anterior no están apantallados.

El cable de datos es UTP. Si consultamos la tabla resulta que la distancia mínima entre ambos al no haber ningún separador debe ser de 20 cm. Observa esta segunda fotografía:



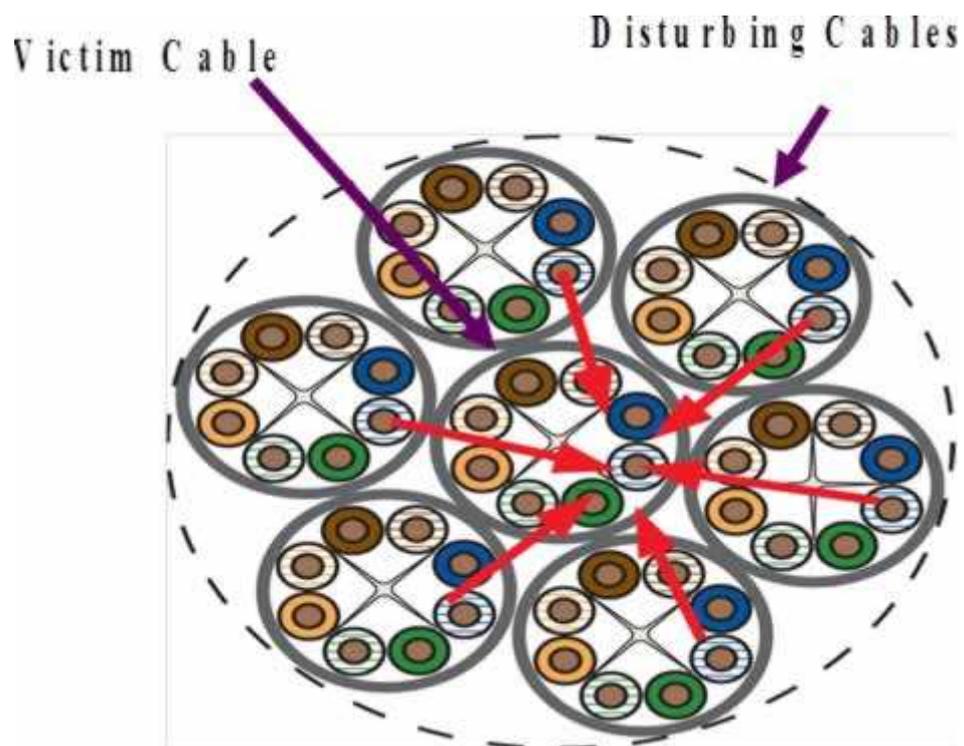
Efectivamente es lo que piensas. La separación es de apenas 2 cm, diez veces menos de lo que exige la norma. **La instalación está mal realizada.**

Lo mejor sería sacar los cables de la red alimentación a otra bandeja que este a una distancia mínima de 20 cm.

Existe otra solución con Cables de Datos blindados F/UTP, pero estos son para Empresas, por el alto costo de inversión.

CABE INDICAR QUE EN CASAS O VIVIENDAS MULTIFILARES SOLO SE INSTALAN CABLES UTP.

Cables UTP no tienen protección, y se puede introducir ruido y señal no deseada (inducción electromagnética de un cable a otro cable).



CONCLUSION:

RECOMENDAMOS QUE LOS CABLES DE DATOS UTP DEBEN ESTAR SEPARADOS DE LOS CABLES ELECTRICOS PARA LAS VIVIENDAS MULTIFAMILIARES

ANEXO 5: DIFERENCIAS ENTRE RS 232 Y 485



RS 232 / RS485 / RS422 - what's difference?

Simplex & Duplex

One of the most fundamental concepts of communications technology is the difference between Simplex and Duplex.

Simplex can be viewed as a communications "one-way street". Data only flows in one direction. That is to say, a device can be a receiver or a transmitter exclusively. **A simplex device is not a transceiver.** A good example of simplex communications is an FM radio station and your car radio. Information flows only in one direction where the radio station is the transmitter and the receiver is your car radio. Simplex is not often used in computer communications because there is no way to verify **when** or **if** data is received. However, simplex communications is a very efficient way to distributed vast amounts of information to a large number of receivers.

Duplex communications overcome the limits of Simplex communications by allowing the devices to act as transceivers. Duplex communication data flow in both directions thereby allowing verification and control of data reception/transmission. Exactly when data flows bi-directionally further defines Duplex communications.

Full Duplex devices can transmit and receive data at the same time. RS232 is a fine example of Full Duplex communications. There are separate transmit and receive signal lines that allow data to flow in both directions simultaneously. RS422 devices also operate Full Duplex.

Half Duplex devices have the dubious honor of allowing both transmission and receiving, **but not at the same time.** Essentially only one device can transmit at a time while all other half duplex devices receive. Devices operate as transceivers, but not simultaneous transmit and receive. RS485 operates in a half duplex manner.

Side-By-Side Specification Chart

Here is the short version of the critical specifications. Unfortunately, these are subject to interpretation by individual manufacturers. That is why RS232 is often regarded as an incredibly **un-standard** communications protocol.

One important note. You will see that one of the major differences between RS232 and RS422/RS485 is the signaling mode. RS232 is unbalanced while RS422/RS485 is balanced. An unbalanced signal is represented by a single signal wire where a voltage level on that one wire is used to transmit/receive binary 1 and 0: the can be considered a **push** signal driver. On the other hand, a balanced signal is represented by a pair of wires where a voltage difference is used to transmit/receive binary information: sort of a **push-pull** signal driver. In short, unbalanced voltage level signal travels slower and shorter than a balanced voltage difference signal.

	RS232	RS422	RS485
Cabling	single ended	single ended multi-drop	multi-drop
Number of Devices	1 transmit 1 receive	5 transmitters 10 receivers	32 transmitters 32 receivers
Communication Mode	full duplex	full duplex half duplex	half duplex
Max. Distance	50 feet at 19.2 Kbps	4000 feet at 100 Kbps	4000 feet at 100 Kbps
Max. Data Rate	19.2 Kbps for 50 feet	10 Mbps for 50 feet	10 Mbps for 50 feet
Signaling	unbalanced	balanced	balanced
Mark (data 1)	-5 V min. -15 V max.	2 V min. (B>A) 6 V max. (B>A)	1.5 V min. (B>A) 5 V max. (B>A)
Space (data 0)	5 V min. 15 V max.	2 V min. (A>B) 6 V max. (A>B)	1.5 V min. (A>B) 5 V max. (A>B)
Input Level Min.	+/- 3 V	0.2 V difference	0.2 V difference
Output Current	500 mA <i>(Note that the driver ICs normally used in PCs are limited to 10 mA)</i>	150 mA	250 mA

DTE & DCE

Let's talk about DCE (Data Communications Equipment) and DTE (Data Terminal Equipment) devices. The difference between DCE and DTE is largely in the Plug and the direction if each pin (input or output). Your desktop PC is termed as a DTE device.

DCE devices use a 25-pin female connector while a DTE device uses a 25 pin male connector. Also, complimentary signals lines like transmit and receive are "swapped" between the two types. Thus, a straight-through cable can be used to connect a DCE device to a DTE device.

DTE	DCE
25 pin male pinout	25 pin female pinout
Pin 1 - Shield Ground	Pin 1 - Shield Ground
Pin 2 - Transmitted Data (TD) output	Pin 2 - Transmitted Data (TD) input
Pin 3 - Receive Data (RD) input	Pin 3 - Receive Data (RD) output
Pin 4 - Request To Send (RTS) output	Pin 4 - Request To Send (RTS) input
Pin 5 - Clear To Send (CTS) input	Pin 5 - Clear To Send (CTS) output
Pin 6 - Data Set Ready (DSR) input	Pin 6 - Data Set Ready (DSR) output
Pin 7 - Signal Ground	Pin 7 - Signal Ground
Pin 8 - Carrier Detect (CD) input	Pin 8 - Carrier Detect (CD) output
Pin 20 - Data Terminal Ready (DTR) output	Pin 20 - Data Terminal Ready (DTR) input
Pin 22 - Ring Indicator (RI) input	Pin 22 - Ring Indicator (RI) output

You can effectively convert DCE/DTE devices by using a **NULL Modem** cable. The null modem cable swaps the complimentary signals and allows a DCE device to act like a DTE and vice-versa.

The following chart depicts the cabling of the DB9 connector found on an IBM-PC type computer.

DTE
9 pin male pinout
Pin 1 - Carrier Detect (CD) input
Pin 2 - Receive Data (RD) input
Pin 3 - Transmitted Data (TD) output
Pin 4 - Data Terminal Ready (DTR) output
Pin 5 - Signal Ground
Pin 6 - Data Set Ready (DSR) input
Pin 7 - Request To Send (RTS) output
Pin 8 - Clear To Send (CTS) input
Pin 9 - Ring Indicator (RI) input

RS485 Multidrop Wiring Diagram

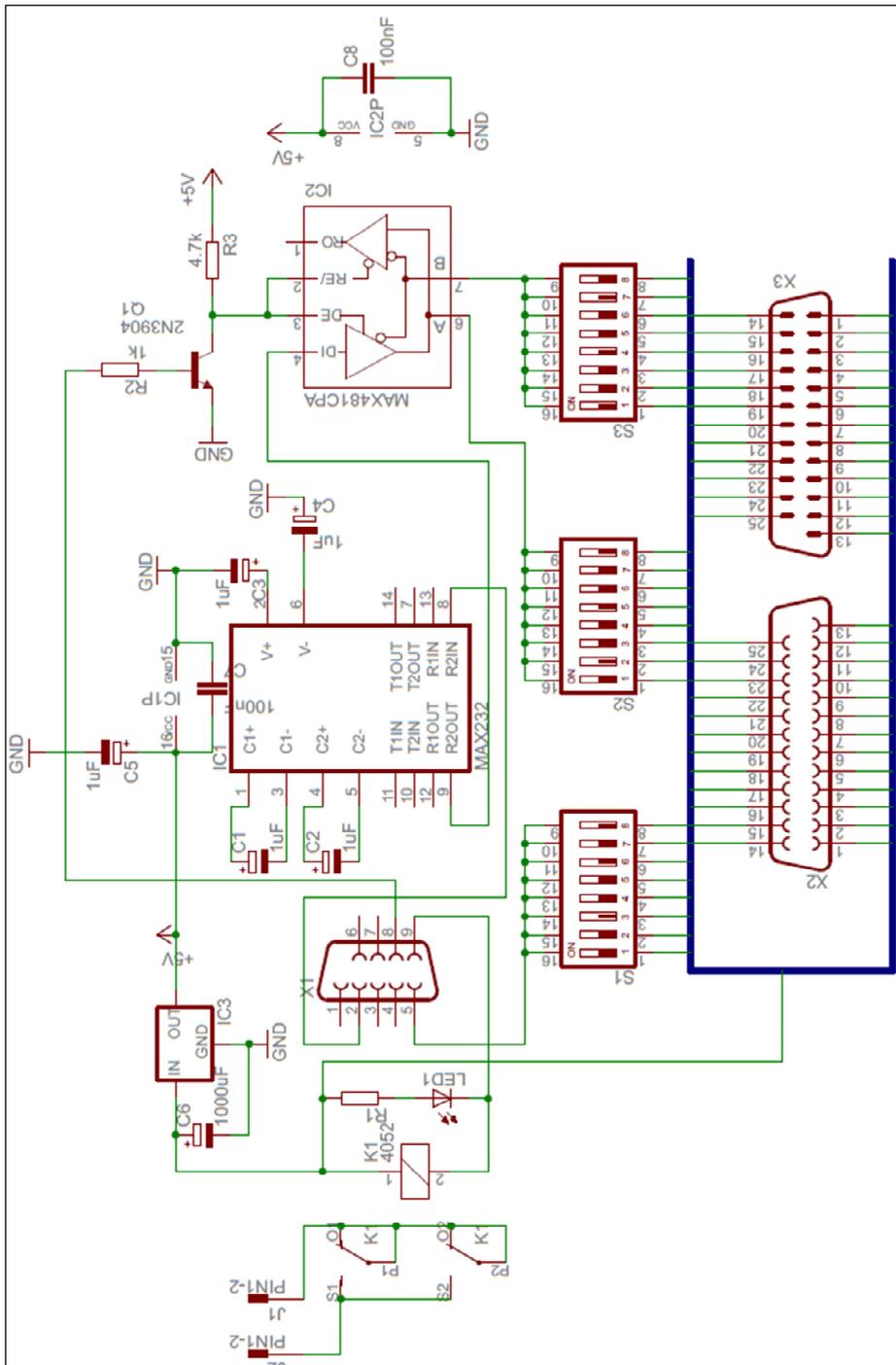
RS485 is sometimes termed as **RS485 Multidrop LAN** since it can connect several devices in a LAN network environment. These devices are all connected to a single pair wire. Transmit and receive share the same two wires.

Officially the RS485 specification allows only 32 nodes (devices) on the LAN. However, I.C. manufacturers have developed RS485 drivers capable of allowing 128 to 255 nodes on an RS485 LAN. We use these next generation RS485 drivers in our products. This means that you can use our Converters and Remote I/O devices in more expansive situations.

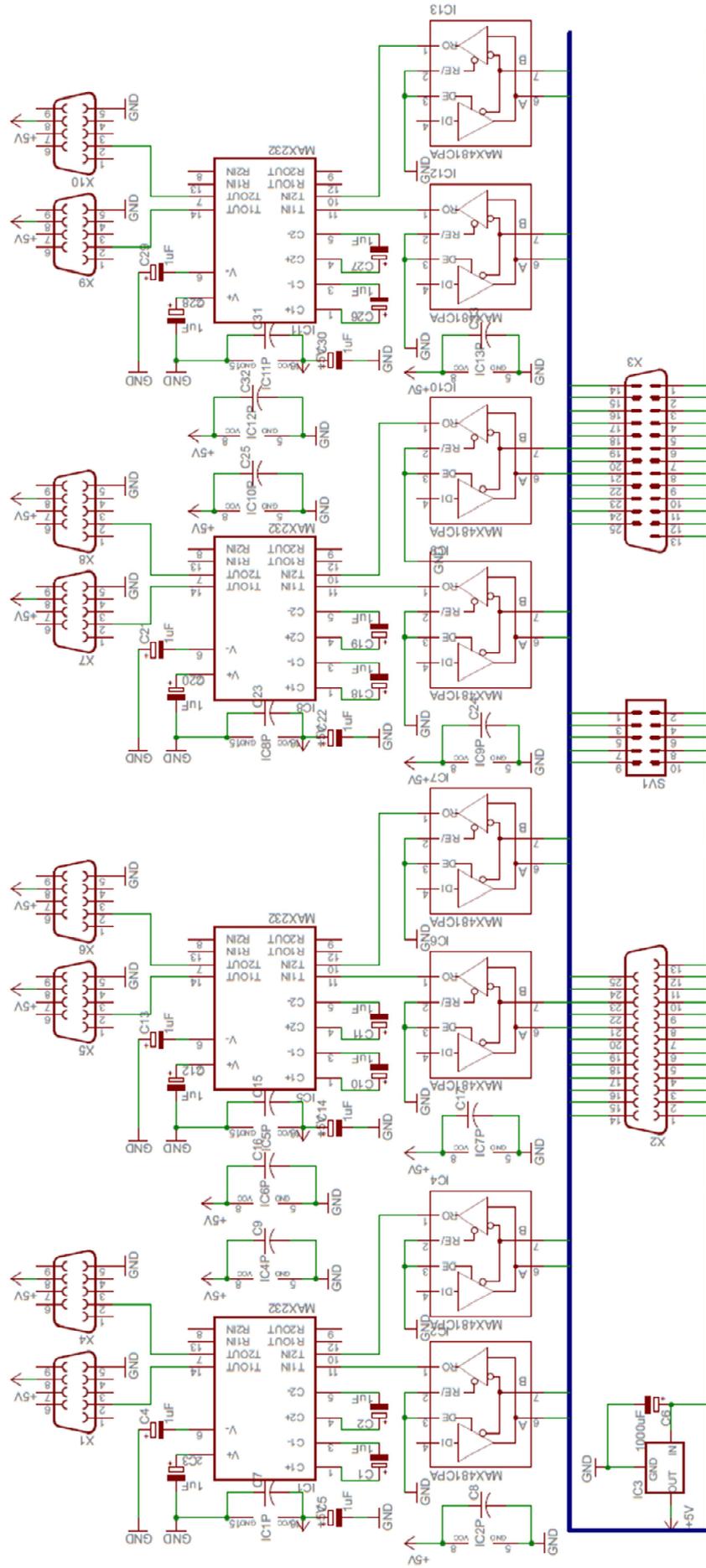
Do you need convert RS-232 to RS-485? You may want to check this page: [Serial interface converter series](#)

Did you know that RS-232/RS-485 can be sent also over fiber? Check this range of products: [Serial fiber modems series \(V.35/RS422/485/232\)](#)

ANEXO 06: CIRCUITO DE COMUNICACIÓN PARA CADA MÁQUINA.



ANEXO 07: CIRCUITO CONCENTRADOR DE DATOS E INTERFAZ HACIA EL SERVIDOR (SITE CONTROLLER).



ANEXO 8: FALTANTES TRUJILLO



Concesionarios Con Vlt Faltante de CA



De: 06/04/2014 Hasta: 13/04/2014 Semana: 15

14/04/2014

Cod. Concesionario	Nro_Vlt_CA	Nro_VLt	Difer.	Faltantes	Ciudad
4240065	3	5	2	9612019, 9620226	TRUJILLO
4240234	4	6	2	9620148, 9620440	TRUJILLO
4240422	0	6	6	9620113, 9620127, 9620202, 9620319, 9620328, 9620442	TRUJILLO
4240438	0	5	5	9620174, 9620187, 9620205, 9620382, 9620428	TRUJILLO
4240439	0	5	5	9620032, 9620158, 9620177, 9620259, 9620358	TRUJILLO
4240494	0	3	3	9620131, 9620219, 9620437	TRUJILLO
4240499	3	5	2	9620119, 9620217	TRUJILLO
4240505	2	3	1	9620230	TRUJILLO
4240509	5	6	1	9620139	TRUJILLO
4240513	0	3	3	9620047, 9620110, 9620334	TRUJILLO
4240523	0	5	5	9620116, 9620189, 9620203, 9620362, 9620450	TRUJILLO
4240528	0	4	4	9612135, 9620115, 9620193, 9620268	TRUJILLO
4240531	0	3	3	9612026, 9620025, 9620200	TRUJILLO

Nro Vlt Faltantes

42

