

**ESTUDIO Y DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA LAS
OFICINAS Y TALLERES DE “COTECMAR”**

**ZURISADDAI DE LA CRUZ SEVERICHE MAURY
ANDRES ALBERTO CASALINS WILCHES**

**MONOGRAFÍA, PRESENTADA PARA OPTAR POR EL TITULO DE
INGENIERO ELECTRÓNICO**

**DIRECTOR
FRANCISCO JIMÉNEZ
INGENIERO ELECTRÓNICO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
ÁREA DE COMUNICACIONES
CARTAGENA DE INDIAS**

2004

**ESTUDIO Y DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA LAS
OFICINAS Y TALLERES DE “COTECMAR”**

**ZURISADDAI DE LA CRUZ SEVERICHE MAURY
ANDRES ALBERTO CASALINS WILCHES**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
ÁREA DE COMUNICACIONES
CARTAGENA DE INDIAS**

2004

Cartagena de indias D.T y C, 28 de Mayo de 2004

Señores:

COMITÉ CURRICULAR

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

PROGRAMA DE ING. ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y MECATRÓNICA

Respetados señores:

Por medio de la presente nos permitimos presentar a ustedes para que sea puesto a consideración el estudio y aprobación de la monografía titulada “ESTUDIO Y DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA LAS OFICINAS Y TALLERES DE COTECMAR”, presentado como requisito para obtener el título de ingeniero electrónico.

Agradecemos de antemano la atención prestada y esperando una respuesta positiva

Atentamente,

ZURISADDAI SEVERICHE MAURY

ANDRES CASALINS WILCHES

Cartagena de indias D.T y C, 28 de mayo de 2004

Señores:

COMITÉ CURRICULAR

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

PROGRAMA DE ING. ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y MECATRÓNICA

La ciudad.

Respetados señores:

Por medio de la presente me permito informar que la monografía que lleva por nombre “ESTUDIO Y DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA LAS OFICINAS Y TALLERES DE COTECMAR”, ha sido desarrollada de acuerdo a los objetivos establecidos. Como director de la misma considero que el trabajo es satisfactorio y amerita ser presentado para se evaluación.

En espera de su positiva respuesta.

Cordialmente,

FRANCISCO JIMENEZ

Ing. Electrónico.

AUTORIZACIÓN

Cartagena de indias D.T y C, 28 de mayo 2004

Nosotros, Zurisaddai Severiche Maury identificada con CC N° 64.588.541 de Sincelejo y Andrés Casalins Wilches identificado con CC N° 92.537.067 de Sincelejo, autorizamos a la universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de nuestra monografía: “ESTUDIO Y DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA LAS OFICINAS Y TALLERES DE COTECMAR”, y publicarlo en el catalogo on-line de la Biblioteca.

ZURISADDAI SEVERICHE MAURY

ANDRES CASALINS WILCHES

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCION	1
1. MARCO TEÓRICO	2
1.1 CABLEADO ESTRUCTURADO	2
1.1.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	2
1.1.2 DEFINICIÓN	3
1.1.3 NORMAS Y ESTÁNDARES	3
1.2 RED LOCAL INALÁMBRICA	21
1.2.1 DEFINICIÓN	21
1.2.2 TECNOLOGÍA	22
1.2.3 COMO SE USAN	23
1.2.4 DONDE SE USAN	24
1.2.5 COMO SE CONFIGURAN	24
1.2.6 NORMAS	25
2. HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO	30
2.1 NECESIDADES DE INTERCONEXIÓN	30
2.2 PLANO DE LA PLANTA	31
2.3 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	31
3. DISEÑO LÓGICO	33
3.1 TIPOS DE ENLACE	33
3.2 TOPOLOGÍA DE RED	34
3.3 SOFTWARE A UTILIZAR	35
4. DISEÑO FÍSICO	37
4.1 COMPONENTES DEL CABLEADO	37
4.1.1 INSTALACIONES DE ENTRADA	37
4.1.2 CUARTO DE EQUIPOS	37
4.1.3 CABLEADO DE BACK BONE	37
4.1.4 CABLEADO HORIZONTAL	40
4.1.5 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	41

4.1.6	ÁREA DE TRABAJO	47
4.1.7	ADMINISTRACION	47
4.2	DISEÑO DE LA RED ELÉCTRICA	51
4.3	DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	55
4.4	DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS ACTIVOS	55
4.5	GRÁFICOS DE GABINETES	57
5.	FACTIBILIDAD ECONÓMICA	58
5.1	JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN	63
5.2	COSTO POR ADECUACION	63
5.3	COSTO RED ELECTRICA DEDICADA	64
5.4	COSTO SISTEMA PUESTA A TIERRA	65
5.5	COSTO TOTAL DEL PROYECTO	66
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
	BIBLIOGRAFIA	68
	ANEXOS	69

LISTAS DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distancias permitidas por la Norma para el cableado de back bone	12
Tabla 2. Cable Horizontal	18
Tabla 3. Conexión de Hardware	18
Tabla 4. Parámetros de desempeño de transmisión.	19
Tabla 5. Parámetros de desempeño de transmisión para categoría no padronizadas.	20
Tabla 6. Parámetros de desempeño de transmisión en cables de FIBRA OPTICAS	42
Tabla 7. Diseño de gabinete administración.	43
Tabla 8. Diseño de gabinete Electricidad	43
Tabla 9. Diseño de gabinete Motores	44
Tabla 10. Diseño de gabinete Mecánica	44
Tabla 11. Diseño de gabinete Carpintería	45
Tabla 12. Diseño de gabinete Almacén	46
Tabla 13. Diseño de gabinete Varadero	47
Tabla 14. Diseño de gabinete Paileria	51
Tabla 15. Cuadro de cargas	58
Tabla 16. Presupuesto primera opción.	60
Tabla 17. Presupuesto segunda opción	62
Tabla 18. Presupuesto tercera opción	63
Tabla 19. Costos por adecuación	64
Tabla 20. Costos red eléctrica	65
Tabla 21. Costo sistema puesta a tierra	66
Tabla 22. Costo Total del proyecto	

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Componentes de la norma ANSI/TIA/EIA-569	4
Figura 2. Componentes de la norma ANSI/TIA/EIA 568.B.1	10
Figura 3. Distribuidor o repartidor central.	11
Figura 4. Distribuidor central de cableado	13
Figura 5. Distribuidores o repartidores horizontales	14
Figura 6. Distribución horizontal de cableado	16
Figura 7. Configuración 1	25
Figura 8. Configuración 2	25
Figura 9. Configuración 3	25
Figura 10. Arquitectura redes inalámbricas.	27
Figura 11. Nodos ocultos	27
Figura 12. CSMA/CA	28
Figura 13. Nodos expuestos	28
Figura 14. Plano de la planta.	31
Figura 15. Diagrama lógico	35
Figura 16. Diagrama del back bone de FIBRA OPTICA	39
Figura 17. Diagrama del enlace inalámbrico	39
Figura 18. Diagrama de back bone telefónico	40
Figura 19. Área de trabajo	50
Figura 20. Gabinetes	50
Figura 21. Diagrama unifilar	54
Figura 22. Convenciones equipos activos	55

Figura 23. Distribución de los equipos activos	56
Figura 24. Gabinete para administración, motores y electricidad	57
Figura 25. Gabinete para mecánica, carpintería y almacén	57
Figura 26. Gabinete para varadero y paileria	57

INTRODUCCIÓN

Con el crecimiento de las empresas y el aumento consecutivo de puestos de trabajo y la necesidad de interconexión entre ellos surge entonces el cableado estructurado como un medio de comunicación físico para las redes LAN de cualquier empresa o edificio de oficinas. Con el se busca un medio de transmisión independiente de la aplicación, es decir que no dependa del tipo red, formato o protocolo de transmisión que se utilice.

El Cableado Estructurado es necesario tenerlo muy en cuenta en el diseño inicial y la remodelación de edificios comerciales o industriales; ya que el correcto diseño, implantación y mantenimiento del Cableado Estructurado, afectará de forma sensible a las comunicaciones; es por esta razón que se hace necesario un buen cableado y con este fin han surgido Normas y estándares que se encargan de que el cableado pueda soportar los constantes avances tecnológicos mientras brinda organización y buen desempeño de la red.

Es necesario que todas las empresas que cuenten con una red LAN; cuenten también con un cableado diseñado de acuerdo a las normas y estándares para la satisfacción de los usuarios, reducción de los costes de explotación de la red, aumento del rendimiento de los usuarios, mantenimiento mínimo, seguridad de la infraestructura de Telecomunicaciones, introducción inmediata a las nuevas tecnologías de comunicaciones, compatibilidad, libertad de desplazamiento de personas, eliminación de costes de actualización de infraestructura en los movimientos internos de personal, inmediato diagnóstico de fallas, facilidad de mantenimiento, instalación ordenada y documentada, fácil administración y duración hasta por 10 años.

Esta monografía cuenta con el diseño de una red LAN, basado en la norma ANSI/TIA/EIA 568.B-1, el cual es un prototipo que se convierte en una guía de diseño con todos los pasos a seguir para el diseño del cableado estructurado de cualquier red LAN.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 CABLEADO ESTRUCTURADO.

1.1.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO

A principio de la década de los 80's, cuando las computadoras comenzaron a enlazarse a fin de intercambio de información, se usaron muchos sistemas de cableados diferente. Algunas compañías construyeron sus sistemas basados en cable coaxial. Con estos cables se tenían que seguir ciertos parámetros como el tipo de conectores, establecer una longitud máxima de tendido y topologías particulares.

A través de la definición de cada aspecto de sus sistemas los fabricantes encerraban a los consumidores dentro de sistemas que eran propiedad privada de cada quien. El sistema de un fabricante no trabajaba con el otro, ni utilizaba cualquier otro tipo de cable. Si un consumidor decidía cambiar sistemas, no solo necesitaba comprar nueva tecnología y programación sino que también necesitaba, cambiar el cableado. Localizar fallas en los sistemas era muy difícil y tardado comparado con los sistemas actuales de cableado estructurado.

Para solucionar este problema, dos asociaciones en Estados Unidos la TIA Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la EIA (Asociación de Industrias Electrónicas) se pusieron de acuerdo para poder generar un cableado genérico al cual denominaron cableado estructurado. Con el cableado estructurado estos organismos sentaban las bases para que cualquier aplicación o sistema se pudiera correr sin importar que fuera de voz o de video.

Es importante destacar que, en Estados Unidos, AT&T tenía el control total sobre el cableado en telecomunicaciones, pero en 1984 decidió desposeerse de él y dejar la responsabilidad en manos del usuario final. Desgraciadamente los usuarios finales no contaban con ningún tipo de experiencia en el manejo

de cableado estructurado y tenían distintas opciones: cableado coaxial grueso, cableado coaxial delgado, UTP, STP y cable telefónico, entre otros, pero el problema al que se enfrentaban era saber cuál era la opción más viable para su empresa.

A medida que las redes de cómputo cobran importancia y a raíz de que IBM lanzó la red Token Ring, las empresas comienzan a despertar un poco el interés hacia este tipo de tecnología y su funcionamiento, con la finalidad de saber cuál les conviene. De esta forma el cableado estructurado vino a establecer una estandarización de medios de distribución con interfaces de conexión que cumplen con las normas internacionales.

1.1.2 DEFINICIÓN:

Un cableado Estructurado es un medio de comunicación físico-pasivo para las redes LAN de cualquier empresa o edificio de oficinas. Con él se busca un medio de transmisión independiente de la aplicación, es decir que no dependa del tipo de red, formato o protocolo de transmisión que se utilice: Ethernet, Token Ring, Voz, RDSI, Control, video, ATM sino que sea flexible a todas estas posibilidades.

Un sistema de cableado estructurado debe ser diseñado en base a los estándares, que especifican los requerimientos de un sistema integral de cableado, que garantice la adaptación de los cambios de las tecnologías y equipos de telecomunicaciones, haciendo el diseño lo mas independiente como sea posible de proveedores y tecnologías de equipos.

1.1.3 NORMAS Y ESTÁNDARES:

Aquí se estudiarán los siguientes estándares de infraestructura de cableado:

ANSI/TIA/EIA-569

ANSI/TIA/EIA-607

ANSI/TIA/EIA-568

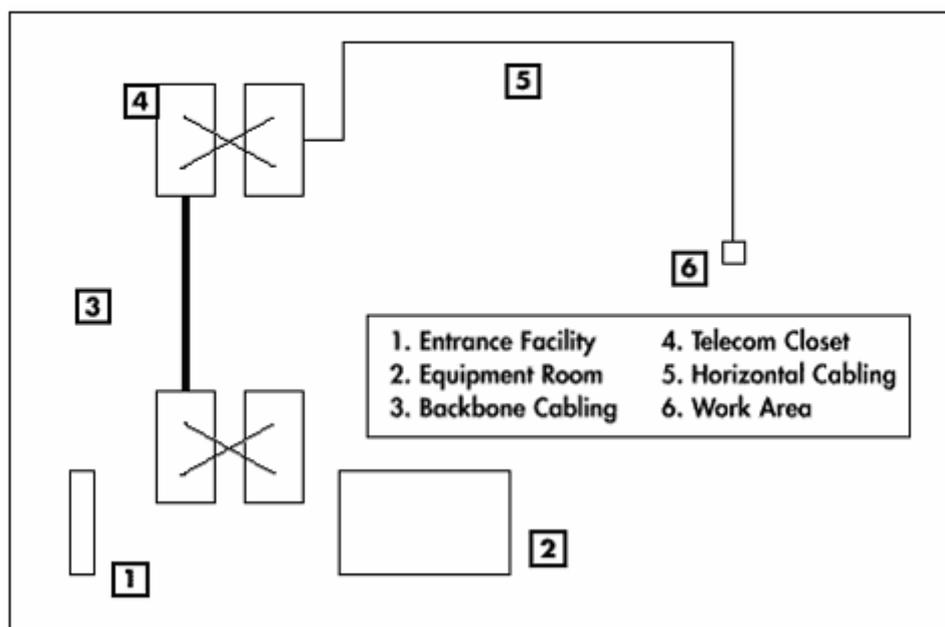
ANSI/TIA/EIA-569

Espacios y canalizaciones para telecomunicaciones en edificios comerciales:
Provee especificaciones para el diseño de los espacios locativos y de las canalizaciones para los componentes de los sistemas de cableado para edificios comerciales.

El estándar se basa en seis componentes:

1. Instalaciones de entrada (Entrance facility).
2. Sala de equipos (Equipment Room).
3. Cableado horizontal (Horizontal Cabling).
4. Cableado vertical o de back bone (Backbone cabling).
5. Sala de telecomunicaciones (Telecom closet).
6. Área de trabajo (Work area).

Figura 1. Componentes de la norma ANSI/TIA/EIA-569



1. Instalaciones de entrada:

Se define como el lugar en el que ingresan los servicios de telecomunicaciones al edificio y donde llegan las canalizaciones de interconexión con otros edificios de la misma corporación; pueden contener dispositivos de interfaz de redes públicas prestadoras de servicio de telecomunicaciones, y también equipos de telecomunicaciones.

Estas instalaciones de entrada deben ubicarse en un lugar seco, cercano a las canalizaciones internas de Back bone verticales. Si existen enlaces privados entre edificios, los extremos de dicho enlace deben terminar en esta sala.

2. Sala de equipos:

Se define como el espacio donde se ubican los equipos de telecomunicaciones comunes al edificio. Estos equipos pueden incluir centrales telefónicas (PBX), equipos informáticos (servidores), centrales de vídeo entre otros. Solo se admiten equipos directamente relacionados con los sistemas de telecomunicaciones.

Es recomendable que esté ubicada cerca de las canalizaciones de back bone, ya que a la sala de equipos llegan una cantidad considerable de cables desde estas canalizaciones.

Para su diseño se debe prever lugar suficiente para los equipos actuales y para los futuros crecimientos. El tamaño mínimo recomendado es de 13.5m², se recomienda un tamaño de 0.07m² por cada 10m² de área utilizable.

3. Cableado horizontal:

Es aquel que viaja desde el área de trabajo hasta la sala de telecomunicaciones, donde se ubica el rack concentrador del cableado.

Este conjunto de medios de transmisión puede ser par trenzado, coaxial, fibra u otros.

Canalizaciones horizontales: no pueden tener mas de 30m y 2 codos de 90 grados entre cajas de registro o inspección. Pueden ser ductos bajo piso, ductos bajo piso elevado, ductos aparentes, bandejas, ductos bajo cielorraso o ductos perimetrales.

El radio de curvatura para ductos debe ser como mínimo 6 veces el diámetro de la canalización para cobre y 10 veces para fibra, si la canalización es mas de 50 mm de diámetro, el radio de curvatura debe ser como mínimo 10 veces el diámetro de la canalización.

Además, las canalizaciones para los cables de telecomunicaciones, deben estar adecuadamente distanciadas de las canalizaciones para los cables de energía.

4. cableado vertical o de back bone:

Esta constituido por el conjunto de cables que interconectan las diferentes plantas y zonas entre los puntos de distribución y administración. El propósito del cableado de back bone es proporcionar interconexiones entre cuartos de telecomunicaciones.

Este cableado incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de diferentes pisos o entre edificios de una misma corporación. El cableado de back bone incluye medios de transmisión (cables), puntos intermedios de conexión y terminaciones en bloque o patch panel.

Canalizaciones de back bone: Se dividen en canalizaciones externas, entre edificios y canalizaciones internas al edificio.

Canalizaciones externas entre edificios: se utilizan para interconectar instalaciones de entrada de varios edificios de una misma corporación.

Pueden ser:

- Ø Subterráneas: deben tener como mínimo 100mm de diámetro, no se admiten mas de dos quiebres de 90 grados.
- Ø Directamente enterradas: Deben tener protección adecuada.
- Ø Aéreas: Se deben tener en cuenta las separaciones requeridas con cables aéreos eléctricos y protecciones mecánicas, carga sobre los puntos de fijación, incluyendo tormentas y vientos.
- Ø Dentro de túneles: Deben permitir el correcto acceso al personal de mantenimiento, y también la separación necesaria con otros servicios.

- Ø Canalizaciones internas: Vinculan las instalaciones de entrada con la sala de equipos y la sala de equipo con las salas de telecomunicaciones estas canalizaciones pueden ser verticales y horizontales, pueden usarse ductos, bandejas o escalerillas portacables, pero no pueden utilizarse ductos de ascensores.

5. Sala de telecomunicaciones:

Se define como los espacios que actúan como punto de transición entre las canalizaciones internas de back bone verticales y las canalizaciones de distribución horizontal.

Estos armarios o salas generalmente contienen puntos de terminación e interconexión de cableado, equipamiento de control y equipamiento de telecomunicaciones. En algunos casos la sala de telecomunicaciones suele estar en el mismo lugar que la sala de equipos.

Se recomienda un armario de telecomunicaciones por cada 1000m² de área utilizable. La distancia desde la sala de telecomunicaciones hasta el área de trabajo no pueden superar los 90 m.

6. Área de trabajo:

Son los elementos que conectan la toma de usuario al Terminal telefónico, de datos o energía eléctrica (computadoras, teléfonos, cámaras de vídeo, sistemas de alarmas, impresoras, relojes de personal etc.).

Son los espacios donde se ubican los escritorios, boxes, lugares habituales de trabajo o sitios que requieran equipamiento de telecomunicaciones.

Se recomienda asumir un área de trabajo cada 10m² de área utilizable del edificio, áreas de trabajo de aproximadamente 3x3m. Se recomienda prever como mínimo tres dispositivos de conexión por área de trabajo.

ANSI/TIA/EIA-607

Tierras y aterramientos para los sistemas de telecomunicaciones de edificios comerciales:

Prevé especificaciones para el diseño de las tierras y el sistema de aterramientos relacionadas con la infraestructura de telecomunicaciones para edificios comerciales.

Componentes de aterramientos:

1. TMBG: Barra principal de tierra para telecomunicaciones.

Esta ubicada en las instalaciones de entrada, es la que se conecta a la tierra del edificio debe ser una barra de cobre de 6mm de espesor y 100mm de ancho mínimo. El largo puede variar de acuerdo a la cantidad de cables que deben conectarse a ella.

2. TGB: Barras de tierra para telecomunicaciones.

Esta ubicada en el armario de telecomunicaciones o el armario de equipo. Sirve de punto central de conexión de tierra de los equipos de la sala. Debe ser una barra de cobre de 6mm de espesor y 50 mm de ancho mínimo. El largo puede variar de acuerdo a la cantidad de equipos que deban conectarse a ella. En edificios con estructuras metálicas debidamente aterrizadas se puede conectar cada TGB a la estructura metálica, con cables de diámetro mínimo de 6AWG.

3. TBB: Backbone de tierra.

Conector de tierra usado para conectar la TMBG con las TGB, su función principal es la de reducir o igualar diferencias de potencias entre los equipos de los armarios de telecomunicaciones. El diámetro mínimo es de 6AWG, no se admiten empalmes ni la utilización de cañerías de agua como la TBB.

ANSI/TIA/EIA-568¹

Cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales:

Provee especificaciones para el diseño de un sistema integral de cableado, independiente de las aplicaciones y de los proveedores de soluciones de redes para los edificios comerciales.

El último estándar publicado por la TIA es el ANSI/TIA/EIA 568.B es una revisión del ANSI/TIA/EIA 568.A² publicado originalmente en 1995, esta armado de tres partes:

¹ <http://www.monografias.com/trabajos11/cabes/cabes.shtml>

² <http://www.axioma.co.cr/strucab/sctiaeia.htm#568-A>

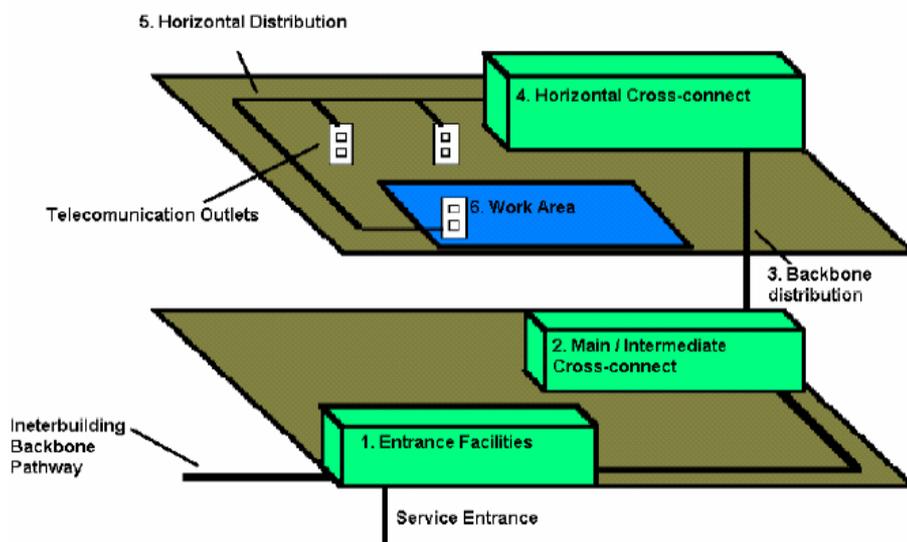
- Ø ANSI/TIA/EIA 568-B.1: indica los requerimientos generales. Provee información acerca del planeamiento, instalación y verificación de cableado estructurados para edificios comerciales. Establece parámetros de performance de los cableados.
- Ø ANSI/TIA/EIA 568-B.2: Detalla los requerimientos específicos de los cables de pares trenzados balanceados a nivel de sus componentes y parámetros de transmisión.
- Ø ANSI/TIA/EIA 568-B.3: especifica los componentes de fibra óptica a dimitidos para cableado estructurado.

ANSI/TIA/EIA 568.B.1:

El estándar identifica 6 componentes funcionales:

1. Instalaciones de entrada o acometidas (Entrance facilities).
2. Distribuidor o repartidor principal o secundario (Main/intermediate cross-connect).
3. Distribución central de cableado (Back bone distribution).
4. Distribuidores o repartidores Horizontales (Horizontal cross-connect).
5. Distribución horizontal de cableado (Horizontal Distribution).
6. Área de trabajo (Work area).
7. Administración.

Figura 2. Componentes de la norma ANSI/TIA/EIA 568.B.1.



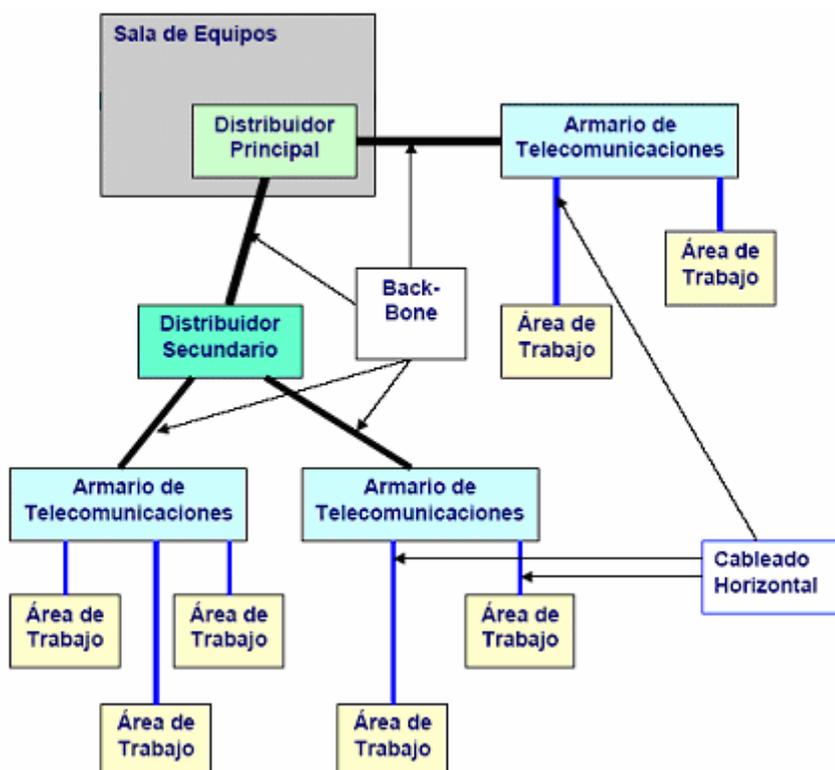
1. Instalaciones de entrada:

La instalación de entrada del edificio da el punto donde el cableado exterior entra en contacto con el cableado central interior del edificio requerimientos definidos en el estándar EIA/TIA – 569.

2. Distribuidor o repartidor central:

La estructura general del cableado se basa en una distribución jerárquica de tipo estrella con no más de 2 niveles de interconexión. El cableado hacia las áreas de trabajo parte del punto central (sala de equipos); aquí se ubica el distribuidor principal de cableado del edificio central. Partiendo de éste distribuidor principal, para llegar hasta las áreas de trabajo, el cableado puede pasar por un distribuidor secundario y por una sala de telecomunicaciones. Al repartidor principal llegan los cables de los equipos comunes al edificio (PBX, servidores centrales, etc) y son cruzados hacia los cables de distribución central (Cable de back bone). Puede estar constituido por regletas, parcheras u otros elementos de interconexión.

Figura 3. Distribuidor o repartidor central.



3. Distribución central de cableado:

El cableado central provee la interconexión entre los cuartos de telecomunicaciones, salas de equipos e instalaciones de entrada. Consiste en los cables centrales, interconexiones intermedias y principales, terminaciones mecánicas y cable de parcheo, utilizados para interconexiones de central a central, esto incluye:

- Ø Conexión vertical entre pisos.
- Ø Cables entre salas de equipos y las de entradas del cableado del edificio.
- Ø Cableado entre edificios.

El estándar admite los siguientes cables para back bone.

- Ø Cable UTP de 100 ohm (par trenzado sin malla).
- Ø Cable de fibra óptica multimodo de 50/125um.
- Ø Cable de fibra óptica multimodo de 62.5/125um.
- Ø Cable de fibra óptica monomodo.
- Ø Cables STP-A de 150 ohm (par trenzado con malla).

Como reglas generales, el estándar establece las distancias máximas presentadas a continuación.

Tabla 1. Distancias permitidas por la Norma para el cableado de back bone

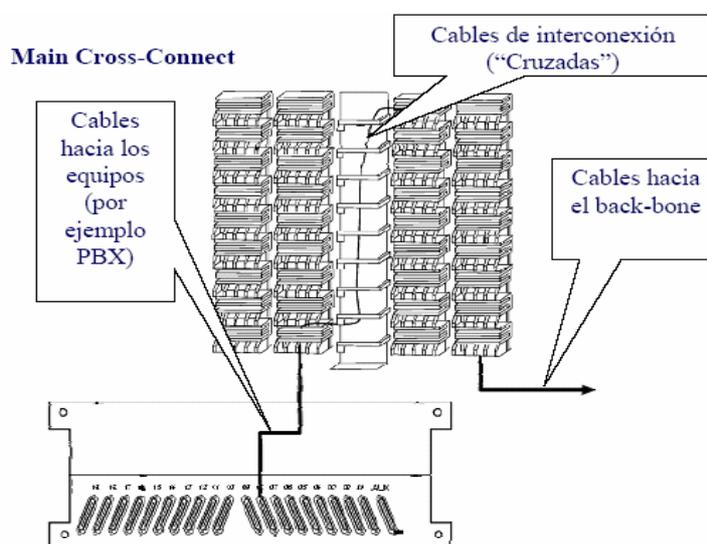
TIPO DE MEDIO	DISTANCIAS MAXIMAS PERMITIDAS		
----------------------	--------------------------------------	--	--

	Del distribuidor horizontal al distribuidor central	Del distribuidor horizontal al distribuidor intermedio	Del distribuidor central al distribuidor intermedio
UTP	800 m	500m	300m
Fibra óptica Multimodo	2000m	500m	1500m
Fibra óptica monomodo	3000m	500m	2500m

Otros requerimientos de diseño:

- Ø Topología en estrella.
- Ø No más de dos niveles jerárquicos de interconexión.
- Ø No se permiten derivaciones de puente.
- Ø Los puentes de interconexiones principales e intermedios o cables de parcheo no deben exceder los 20m.
- Ø El cable usado para conectar el centro de telecomunicaciones directo a distribuidor principal o secundario no debe exceder los 30m.
- Ø Evitar su instalación en áreas donde puedan existir fuentes de altos niveles EMI/RFI.
- Ø La conexión a tierra debe cumplir los requerimientos como se define en el EIA/TAI – 607.

Figura 4. Distribuidor central de cableado



4. Distribuidores o repartidores horizontales:

Los cables de back bone terminan en los distribuidores horizontales, ubicado en la sala de telecomunicaciones a sí mismo, a los repartidores horizontales llagan los cables provenientes de las áreas de trabajo estos repartidores horizontales deben disponer de los elementos de interconexión

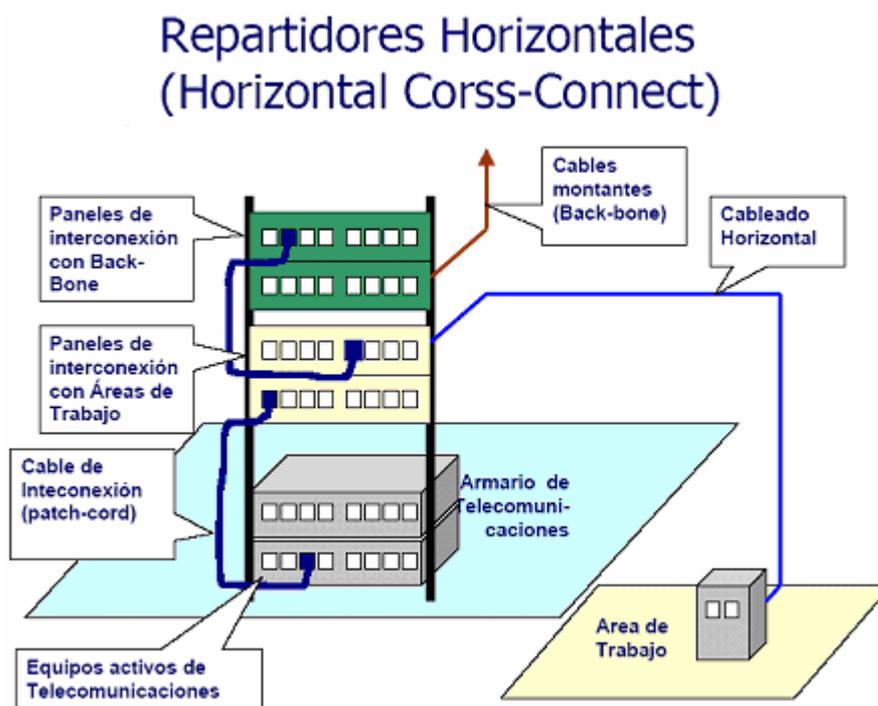
adecuados para la terminación de los cables (ya sea de cobre o de fibra óptica).

La función principal de estos repartidores es la de interconectar los cables horizontales provenientes de las áreas de trabajo con los cables provenientes de la sala de equipos.

Típicamente los repartidores horizontales, ubicados en los armarios de telecomunicaciones, consisten en “paneles de interconexión “ en los que terminan los cableado horizontales y los cableados de back bone. Estos paneles de interconexión permiten, mediante el uso de cables de interconexión, conectar cualquier cable horizontal con cualquier cable de back bone o equipo activo.

Los paneles de interconexión pueden ser de parcheras con conectores de tipo RJ-45 o regletas de diversos formatos. Sin embargo; estos paneles deben cumplir estándares de acuerdo a la categoría del sistema (es de la 5e en adelante) en la misma manera, los cables de interconexión (patch cord) también deben cumplir con las características mecánicas y eléctricas de acuerdo a su categoría.

Figura 5. Distribuidores o repartidores horizontales



5. Distribución horizontal de cableado.

El sistema de cableado horizontal se extiende desde la toma de corriente de telecomunicaciones del área de trabajo hasta el armario de telecomunicaciones y consiste en lo siguiente:

- Ø Cable de distribución horizontal.
- Ø Conectores de telecomunicaciones en las áreas de trabajo (donde son terminados los cables de distribución horizontal).
- Ø Terminaciones mecánicas de los cables horizontales.
- Ø Cordones de interconexión (patch cords) en la sala de telecomunicaciones.
- Ø Puede incluir también puntos de consolidación.

El cableado de distribución horizontal debe seguir una topología de tipo estrella con el centro de la sala de telecomunicaciones, y los extremos en cada una de las áreas de trabajo. Los conectores de telecomunicaciones en las áreas de trabajo deben ser conectados mediante un cable directamente al panel de interconexión ubicado en el cuarto de telecomunicaciones, no se admiten uniones ni empalmes, salvo en caso de existir un punto de consolidación.

La distancia máxima para el cable horizontal es de 90m, desde el conector de telecomunicaciones en el área de trabajo hasta el panel de interconexión en la sala de telecomunicaciones.

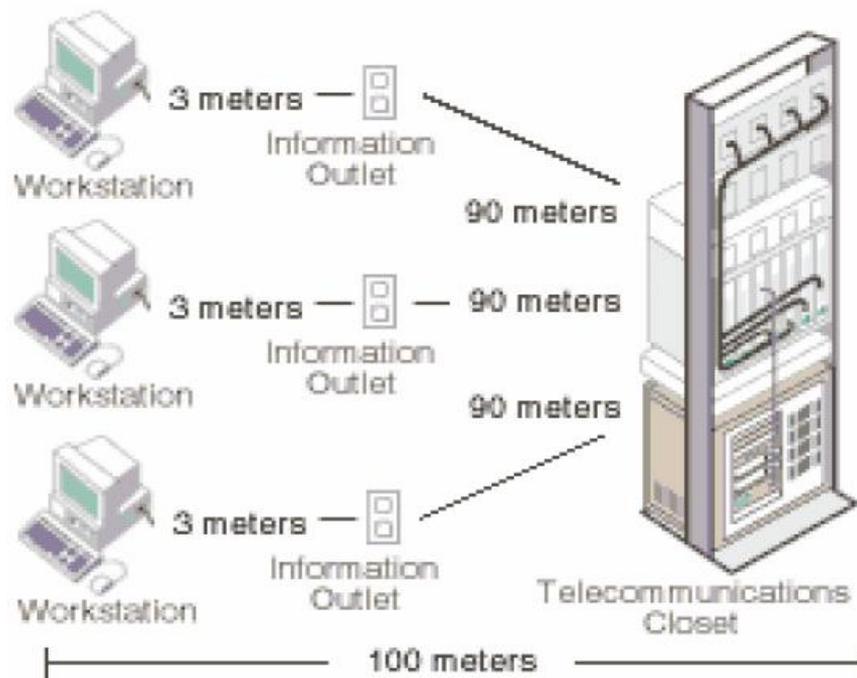
Los cordones de interconexión utilizados en las áreas de trabajo y en la sala de telecomunicaciones no deben ser más largos que 10m (completando una distancia de 100m de punta a punta). Se recomienda que los cordones de interconexión en cada extremo no superen los 5m.

Los cables reconocidos para la distribución horizontal son:

- Ø UTP osc TP de 100ohm y cuatro pares.

- Ø Fibra óptica multimodo de 50/125um.
- Ø Fibra óptica multimodo de 62.5/125um.
- Ø Cable STP-A de 150ohm (no es recomendable para instalaciones nuevas).

Figura 6. Distribución horizontal de cableado



6. Área de trabajo:

Los componentes del área de trabajo se extienden desde la salida de información hasta la salida de estación.

Componentes del área de trabajo:

- Ø Cable de parcheo- computadoras, terminales de datos, teléfonos entre otros.
- Ø Cables provisionales- cables modulares, cables adaptadores de PC, puentes de fibra, entre otros

Ø Adaptadores- balunes, etc- deben estar fuera de la salida de la información.

Cada área de trabajo tendrá un máximo de dos puertos de salida de información: uno para voz y otro para dato.

Salida 1 (Voz): 100ohm UTP, 4 pares.

Salida2 (Datos) : 100ohm UTP, 4 pares-150ohm STP, 2 pares - 64.5/125um.

Los cables UTP son terminados en los conectores de telecomunicaciones jacks modulados de contactos en los que se admiten dos tipos de conexiones llamados T568A y T568B.

Los cables de fibra óptica son terminados en el área de trabajo en conectores dobles, es decir, que permiten la terminación de dos hilos de fibra. Se recomienda utilizar el conector 568SC, pero se admiten otros tipos de conectores de dimensiones adecuadas.

7. Administración:

No es un elemento físico de la infraestructura de las telecomunicaciones, pero mantiene los registros de todos los otros elementos y de cómo están implementados dentro de la infraestructura; es también el método que gobierna como los elementos son etiquetados para la identificación.

El organismo de estándares de la TIA/EIA piensa que este aspecto es tan importante que desarrollo un estándar individual para cubrirlo. Administración según la norma TIA/EIA 606 comprende los siguientes componentes básicos: El organismo de estándares de la TIA/EIA piensa que este aspecto es tan importante que desarrollaron un estándar individual para cubrirlo. De acuerdo ala norma ANSI/TIA/ EIA la administración comprende los siguientes componentes básicos:

Identificadores: Los diferentes espacios, equipos y elementos deben estar identificados. Registros: Información sobre la red necesaria para su administración como planos, características de los equipos entre otros.

Vínculos: Referencia que incluye los diferentes elementos y equipos de la red para determinar y/o modificar la interconexión entre ellos.

ANSI/TIA/ EIA-568-B.2

Componente para par trenzado balanceado.

Incluye los requisitos de mejoría de desempeño para cables UTP y corresponde a la conexión de *hardware* Categoría conector hembra, 5e y 6.

Tabla 2. Cable Horizontal

Cable Horizontal

PERDIDA DE INSERCIÓN

Frecuencia (MHz)	Cat 3 (dB)	Cat 5e (dB)	Cat 6 (dB)
0,772	2,2	1,8	1,8
1,0	2,6	2,0	2,0
4,0	5,6	4,1	3,8
8,0	8,5	5,8	5,3
10,0	9,7	6,5	6,0
16,0	13,1	8,2	7,6
20,0	-	9,3	8,5
25,0	-	10,4	9,5
31,25	-	11,7	10,7
62,5	-	17,0	15,4
100,0	-	22,0	19,8
200,0	-	-	29,0
250,0	-	-	32,8

PERDIDA DE RETORNO

Frecuencia (MHz)	Cat 5e (dB)	Cat 6 (dB)
1,0	17,0	20,0
4,0	17,0	23,0
8,0	17,0	24,5
10,0	17,0	25,0
16,0	17,0	25,0
20,0	17,0	25,0
25,0	16,0	24,3
31,25	15,1	23,6
62,5	12,1	21,5
100,0	10,0	20,1
200,0	-	18,0
250,0	-	17,3

NEXT

Frecuencia (MHz)	Cat 3 (dB)	Cat 5e (dB)	Cat 6 (dB)
0,772	43,0	67,0	76,0
1,0	41,3	65,3	74,3
4,0	32,3	56,3	65,3
8,0	27,8	51,8	60,8
10,0	26,3	50,3	59,3
16,0	23,2	47,2	56,2
20,0	-	45,8	54,8
25,0	-	44,3	53,3
31,25	-	42,9	51,9
62,5	-	38,4	47,4
100,0	-	35,3	44,3
200,0	-	-	39,8
250,0	-	-	38,3

Tabla 3. Conexión de Hardware

Conexión de Hardware

PERDIDA DE INSERCIÓN

Frecuencia (MHz)	Cat 3 (dB)	Cat 5e (dB)	Cat 6 (dB)
1,0	0,1	0,1	0,10
4,0	0,2	0,1	0,10
8,0	0,3	0,1	0,10
10,0	0,3	0,1	0,10
16,0	0,4	0,2	0,10
20,0	-	0,2	0,10
25,0	-	0,2	0,10
31,25	-	0,2	0,11
62,5	-	0,4	0,16
100,0	-	-	0,20
200,0	-	-	0,28
250,0	-	-	0,32

PERDIDA DE RETORNO

Frecuencia (MHz)	Cat 5e (dB)	Cat 6 (dB)
1,0	30,0	30,0
4,0	30,0	30,0
8,0	30,0	30,0
10,0	30,0	30,0
16,0	30,0	30,0
20,0	30,0	30,0
25,0	30,0	30,0
31,25	30,0	30,0
62,5	24,1	28,1
100,0	20,0	24,0
200,0	-	18,0
250,0	-	16,0

NEXT

Frecuencia (MHz)	Cat 3 (dB)	Cat 5e (dB)	Cat 6 (dB)
1,0	58,0	65,0	75,0
4,0	46,0	65,0	75,0
8,0	39,9	64,9	75,0
10,0	38,0	63,3	74,0
16,0	33,9	58,9	69,9
20,0	-	57,0	68,0
25,0	-	55,0	66,0
31,25	-	53,1	64,1
62,5	-	47,1	58,1
100,0	-	43,0	54,0
200,0	-	-	48,0
250,0	-	-	46,0

Sólo si el canal/enlace sigue los criterios de un desempeño de transmisión esquematizados por el TSB-95

Tabla 4. Parámetros de desempeño de transmisión.

PARAMETROS DE DESEMPEÑO DE TRANSMISION

ANSI/EIA/TIA-568B	ISO/IEC 11801	Frecuencia(MHz)	Aplicación	Comentarios
Categoría 3	Clase C	Hasta 16 MHz	802.5 - 4 Mbps Token Ring 802.3 10BASE-T	Normalmente utilizado para soportar voz
Categoría 4	-	Para TIA/EIA sólo hasta 20MHz	802.5 - 16Mbps Token Ring	No mas reconocida pela TIA/EIA
Categoría 5	Clase D	Hasta 100MHz	155 Mbps ATM 1000 Base-T *	No mas reconocida pela EIA/TIA
Categoría 5e	Clase D	Hasta 100MHz	155 Mbps ATM 1000 Base-T	Recomendada como mínimo para futuras instalaciones: TIA/EIA, IEEE y fabricantes de equipos activos

Tabla 5. Parámetros de desempeño de transmisión para categoría no padronizadas.

PARAMETROS DE DESEMPEÑO DE TRANSMISION PARA CATEGORIAS NO PADRONIZADAS

ANSI/EIA/TIA-568B	ISO/IEC 11801	Frecuencia(MHz)	Aplicación	Comentarios
Categoría 6	Clase E	Hasta 250 MHz	Todas las aplicaciones listadas anteriormente y tecnologías emergentes	Las aplicaciones se están desarrollando actualmente dentro de varias organizaciones de padón para Categoría 6
Categoría 7	Clase F	Para ISO/IEC sólo hasta 600MHz		Solución totalmente "shielded", interfaz RJ-45 no padrón e indicada primeramente para el mercado Europeo

ANSI/ EIA/ TIA-568-B.3

Este patrón incluye los requisitos de transmisión de cables y componentes de fibras ópticas: 125µm;

- Ø Radio de curvatura mínimo y fuerza de tensado máximo para cableado óptico horizontal (*inside y outside plant*);
- Ø Permite el uso del proyecto alternado de conectores (*SFF-Small Form Factor*) en adición al 568SC;
- Ø Especificaciones genéricas de desempeño completas para conectores ópticos.

Especificaciones de Desempeño para Conectores Ópticos Multimodo y Monomodo

- Ø Máxima pérdida de inserción para todos los tipos de conectores es de 0,75 dB.
- Ø Máxima pérdida de retorno es de -20dB para cables multimodo y -26 dB para cables monomodo.

Radio de Curvatura Mínimo y Fuerza de Tracción

- Ø Cables de 2 y 4 fibras utilizados para cableado horizontal deben soportar radio de curvatura de 25 mm (1") bajo ninguna condición de carga.
- Ø Cables de 2 y 4 fibras para ser tendido a través de un camino horizontal durante la instalación deben soportar un radio de curvatura de 50 mm (2") bajo tracción de 222 N (50 lbf).
- Ø Todas las otras fibras internas deben soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro externo del cable bajo ninguna condición de carga y 15 veces el diámetro bajo una tensión de carga en el cable hasta el límite evaluado.
- Ø Cables para planta externa deben soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro bajo ninguna condición de carga y 20 veces el diámetro externo en el caso de tensión de carga en el cable hasta el límite evaluado.
- Ø Cables para ambientes externos (*outside plants*) deben tener un mínimo de 2670N (600 lbf) de fuerza de tensión.

Conectores 568SC

- Ø La posición de las 2 fibras en el conector y el adaptador 568 SC deben tener como referencia la posición A y la posición B.
- Ø Los adaptadores 568 SC deben ejecutar un *pair-wise cross-over* entre los conectores.

Ø El conector / adaptador multimodo debe ser beige.

Ø El conector / adaptador monomodo debe ser azul.

Conectores SFF (*Small Form Factor*)

Se pueden usar en *cross-connect* horizontal intermedio y principal, en puntos de consolidación y en áreas de trabajo.

Tabla 6. Parámetros de desempeño de transmisión en cables de FIBRA OPTICAS

Tipo de Cable de Fibra Optica	Longitud de Onda (nm)	Atenuación Máxima (dB/km)	Minima Capacidad de Transmisión de Informaciones para Sobrecarga de Lanzamiento(MHz/km)
50/125µm Multimodo	850	3,5	500
	1300	1,5	500
62,5/125µm Multimodo	850	3,5	160
	1300	1,5	500
Monomodo Planta Interna	1310	1	N/A
	1550	1	N/A
Monomodo Planta Externa	1310	0,5	N/A
	1550	0,5	N/A

1.2 RED DE ÁREA LOCAL INALÁMBRICA

1.2.1 DEFINICIÓN:

Las redes inalámbrica³ (Wireless) es una tecnología que no utiliza cables para establecer la comunicación y tiene como medio de transmisión el aire, en este medio la información viaja en forma de ondas electromanéticas que trabajan el rango de frecuencias de las microondas que oscilan entre 900 Mhz y 5Ghz, para el caso de las microondas y para otros casos sería a través de infrarrojos y con señales de láser.

Una red de área local inalámbrica puede definirse como a una red de alcance local, entendida como una red que cubre un entorno geográfico limitado, con

³Tomado de <http://www.monografias.com/trabajos/redesinalam/redesinalam.shtml>

una velocidad de transferencia de datos relativamente alta (mayor o igual a 1 Mbps tal y como especifica el IEEE), con baja tasa de errores y administrada de forma privada.

En las redes tradicionales cableadas esta información viaja a través de cables Coaxiales, pares trenzados o fibra óptica. Una red de área local inalámbrica, también llamada wireless LAN (WLAN), es un sistema flexible de comunicaciones que puede implementarse como una extensión o directamente como una alternativa a una red cableada. Este tipo de redes utiliza tecnología de radiofrecuencia minimizando así la necesidad de conexiones cableadas. Este hecho proporciona al usuario una gran movilidad sin perder conectividad.

1.2.2 TECNOLOGÍAS

Según el diseño requerido se tienen distintas tecnologías aplicables:

Banda estrecha.

Se transmite y recibe en una específica banda de frecuencia lo más estrecha posible para el paso de información. Los usuarios tienen distintas frecuencias de comunicación de modo que se evitan las interferencias. Así mismo un filtro en el receptor de radio se encarga de dejar pasar únicamente la señal esperada en la frecuencia asignada.

Banda ancha.

Es el usado por la mayor parte de los sistemas sin cable. Fue desarrollado por los militares para una comunicación segura, fiable y en misiones críticas. Se consume más ancho de banda pero la señal es más fácil de detectar. El receptor conoce los parámetros de la señal que se ha difundido. En caso de no estar en la correcta frecuencia el receptor, la señal aparece como ruido de fondo. Hay dos tipos de tecnología en banda ancha:

a) Frecuencia esperada (FHSS: Frequency-Hopping Spread Spectrum): utiliza una portadora de banda estrecha que cambia la frecuencia a un patrón conocido por transmisor y receptor. Convenientemente sincronizado es como tener un único canal lógico. Para un receptor no sincronizado FHSS es como un ruido de impulsos de corta duración.

b) Secuencia directa (DSSS: Direct-Sequence Spread Spectrum): se genera un bit redundante por cada bit transmitido. Estos bits redundantes son llamados "chipping code". Cuanto mayor sea esta secuencia mayor es la probabilidad de reconstruir los datos originales (también se requiere mayor ancho de banda). Incluso si uno o más bits son perturbados en la transmisión las técnicas implementadas en radio pueden reconstruir los datos originales sin necesidad de retransmitir. Para un receptor cualquiera DSSS es un ruido de baja potencia y es ignorado.

Infrarrojos.

No es una técnica muy usada. Se usan frecuencias muy altas para el transporte de datos. Como la luz, los infrarrojos no pueden traspasar objetos opacos. Por lo que o bien se utiliza una comunicación con línea de visión directa o bien es una difusión.

Sistemas directos baratos se utilizan en redes personales de área reducida y ocasionalmente en LAN's específicas. No es práctico para redes de usuarios móviles por lo que únicamente se implementa en subredes fijas. Los sistemas de difusión IR no requieren línea de visión pero las células están limitadas a habitaciones individuales.

1.2.3 COMO SE USAN

Se utilizan ondas de radio o infrarrojos para llevar la información de un punto a otro sin necesidad de un medio físico. Para extraer los datos el receptor se sitúa en una determinada frecuencia ignorando el resto. En una configuración

típica de LAN sin cable los puntos de acceso conectan la red cableada de un lugar fijo mediante cableado normalizado. EL punto de acceso recibe la información, la almacena y transmite entre la WLAN y la LAN cableada. Un único punto de acceso puede soportar un pequeño grupo de usuarios y puede funcionar en un rango de al menos treinta metros y hasta varios cientos.

El punto de acceso (o la antena conectada al punto de acceso) es normalmente colocado en alto pero podría colocarse en cualquier lugar en que se obtenga la cobertura de radio deseada.

1.2.4 DONDE SE USAN

- En hospitales: datos del paciente transmitidos de forma instantánea.
- En pequeños grupos de trabajo que necesiten una puesta en marcha rápida de una red.
- En entornos dinámicos: se minimiza la sobrecarga causada por extensiones de redes cableadas, movimientos de éstas u otros cambios instalando red sin cable.
- En centros de formación, universidades, corporaciones, etc., donde se usa red sin cable para tener fácil acceso a la información, intercambiar ésta y aprender.
- En viejos edificios es también más adecuada.
- Los trabajadores de almacenes intercambian información con una base de datos central mediante red sin cable de modo que aumenta la productividad. También para funciones críticas que requieren rapidez.

1.2.5 COMO SE CONFIGURAN

Al configurar las redes inalámbricas, dependiendo del objetivo que se quiera lograr, existen tres tipos de configuraciones que se presentan: la primera, es cuando *todos* los equipos que interactúan en la red se comunican entre si por medios inalámbricos; la segunda configuración es cuando en una red alámbrica

se extiende un punto de acceso inalámbrico a un host que quiere ser parte de esa red y la última configuración es cuando la conexión inalámbrica hace de puente entre dos redes LAN que se quieren comunicar.

Figura 7. Configuración 1



Figura 8. Configuración 2



Figura 9. Configuración 3



1.2.6 NORMA

La norma que rige las LAN inalámbricas es la IEEE 802.11

IEEE 802.11

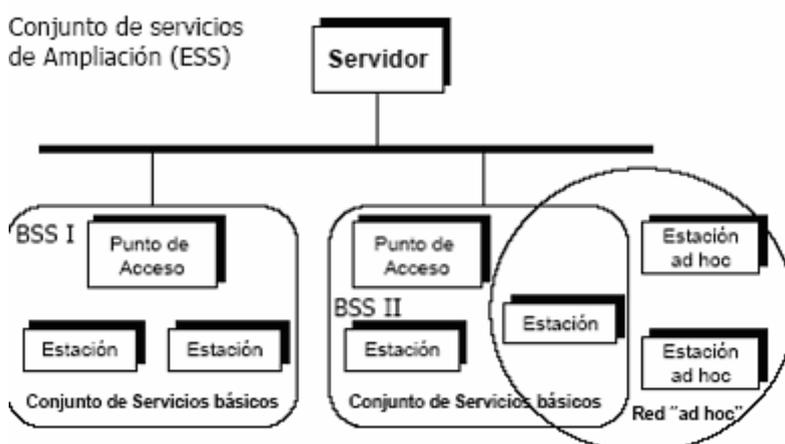
Características

- Ø Especificación del medio físico.
- Ø Infrarrojos a 1 y 2 Mbps.
- Ø Espectro expandido con secuencia directa (ISM 2.4 GHz).
- Ø Hasta 7 canales de 1, 2 y 11 Mbps.
- Ø Expandir la información de la señal sobre un ancho de banda mayor, para dificultar las interferencias.
- Ø Espectro expandido con salto de frecuencias.
- Ø La señal se emite en diferentes frecuencias aparentemente aleatorias.
- Ø Soporte de prioridades.
- Ø Soporte a tráfico de tiempo crítico.

Arquitectura

- Ø Conjunto de servicios básicos (BSS).
- Ø Varias estaciones compartiendo un mismo MAC.
- Ø Servicios, conectados con un SAP a un núcleo de distribución.
- Ø SAP, funcionamiento análogo a un puente.
- Ø Conjunto de servicios extendidos (ESS).
- Ø Varios servicios BSS.
- Ø Sistema de distribución: LAN cableada.
- Ø Tipos de estaciones de la norma.
- Ø Estaciones sin transición.
- Ø Estaciones con transición BSS.
- Ø Estaciones con transición ESS.
- Ø Soporta estaciones base y ad-hoc.

Figura 10 Arquitectura redes inalámbricas.

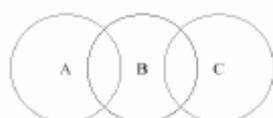


Problemas en Redes Inalámbricas

Nodos ocultos

- ∅ La estación C no escucha a la estación A.
- ∅ C puede empezar a transmitir mientras A está transmitiendo.
- ∅ A y C no pueden detectar la colisión. Se les denominan terminales ocultos.
- ∅ Solamente el receptor puede detectar la colisión.

Figura 11. Nodos ocultos

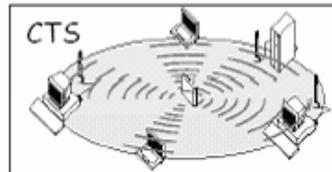
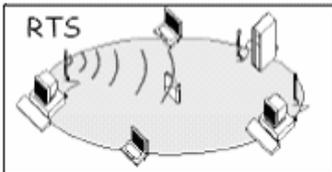


Solución:

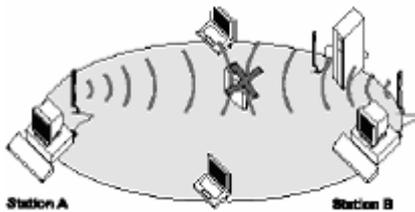
Figura 12. CSMA/CA

CSMA/CA (evitar colisiones)

- Estación fuente envía el mensaje Ready to send (RTS)
 - RTS contiene estación destino y duración del mensaje
 - Las estaciones esperan a recibir CTS o temporizador
 - Si reciben CTS: Todas las estaciones esperarán esta duración



- Si estación destino lista para recibir envía:
 - Clear to send (CTS)

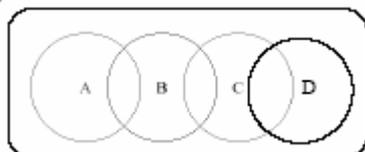


Nodos expuestos

Nodo B transmite a A

- ∅ Si nodo C quiere transmitir a D.
- ∅ Se esperará a que termine A (No deseable).
- ∅ Nodo C es un nodo Expuesto.

Figura 13. Nodos expuestos



Solución:

- Ø Los terminales expuestos escuchan el RTS pero no el CTS.
- Ø Ante esta situación se les da permiso de enviar paquetes.

2. HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO.

2. 1 NECESIDADES DE INTERCONEXIÓN.

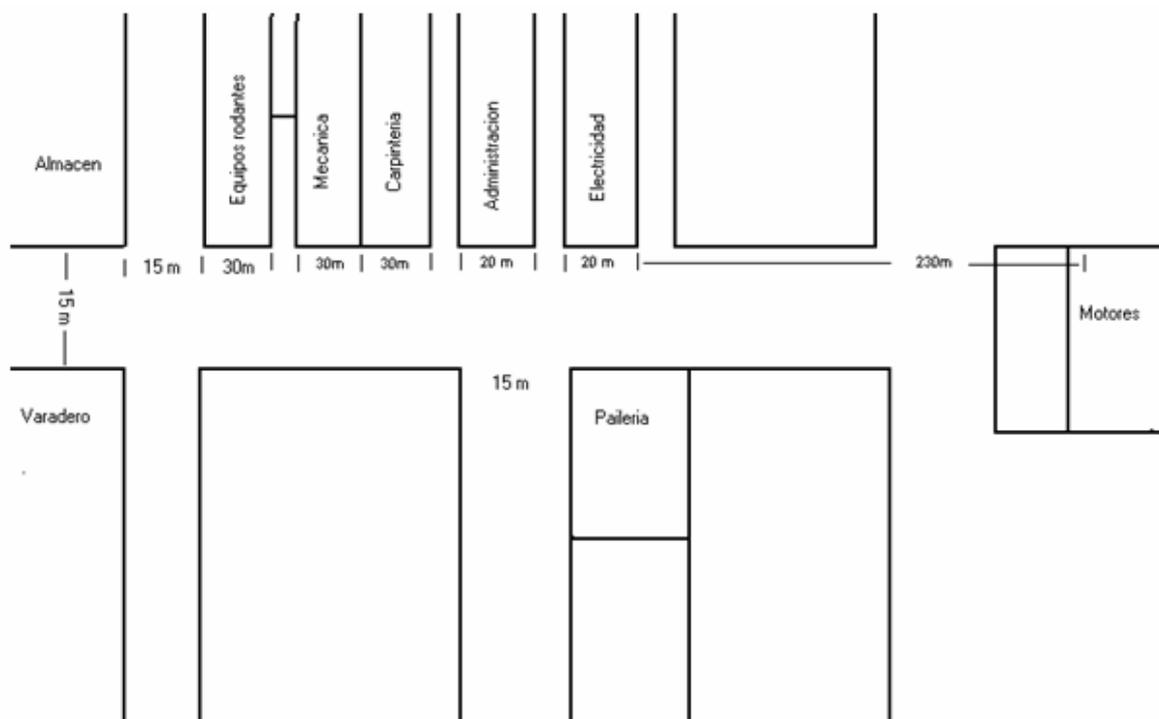
Al analizar de forma específica cada dependencia, nos fijamos en los siguientes detalles:

En el edificio de administración se encuentran ubicadas las oficinas de la dirección de la planta, la dirección de servicios técnicos industriales y las diferentes coordinaciones, por tal motivo hay gran flujo de información desde y hacia las demás dependencias y también entre los mismos usuarios de esta que son 43 en total. El edificio de motores tiene un número de 15 puestos de trabajo y se requiere que esta dependencia tenga contacto continuo con las demás, especialmente con el edificio de administración con el que mantiene mayor intercambio de información.

Electricidad tiene 14 usuarios que necesitan estar interconectados entre ellos y con el resto de dependencias de la planta. Las dependencias de mecánica, carpintería, equipos rodantes, almacén, varadero, y paileria tienen un total de 14 puestos de trabajo que como las otras dependencias, también necesitan comunicarse de forma constante con todas las dependencias y tener toda la información que requieran, disponible en todo momento.

2.2 PLANO DE LA PLANTA

Figura 14. Plano de la planta



2.3 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO.

Al realizar el estudio de las necesidades se percibió que se requiere:

Una red LAN que interconecte los edificios de electricidad, almacén varadero, motores, carpintería, equipos rodantes, mecánica y administración.

Además se pudo definir el número de puntos por cada edificio, distribuido de la siguiente manera:

Edificio de administración 43 puntos; 18 para el primer piso y 25 para el segundo.

Edificio de motores: 15 puntos; 4 para el primer piso y 11 para el segundo.

Edificio de electricidad: 14 puntos; 2 para el primero piso y 12 para el segundo.

Edificio de carpintería: 5 puntos; 4 para el primer piso y 1 para el segundo.

Almacén: 3 puntos

Paileria: 2 puntos

Mecánica: 2 puntos

Equipos rodantes: 1 punto.

Varadero: 1 punto.

También se requiere conectar todo los usuarios ala planta telefónica en administración; lo cual implica realizar acometida telefónica tipo back bone.

3. DISEÑO LOGICO

3.1 TIPOS DE ENLACE.

Por la ubicación geográfica y por tener la mayor densidad de punto se concluyo que el centro de cableado deberá estar ubicado en el edificio de administración.

Partiendo desde el edificio de administración se decidió hacer enlace por fibra óptica con las dependencias de electricidad, carpintería, mecánica y almacén, por facilidad de acceso y se decidió conectar equipos rodantes directamente a mecánica con cable UTP por ser la distancia entre estas oficinas de 37m, menor que 90m que es la distancia máxima permitida por la norma 568.b1.

El enlace utilizado hacia varadero y paileria será inalámbrico; ya que por esta zona transitan constantemente vehículos pesados, al realizarse en fibra de forma subterránea implicaría que la fibra este mas protegida, para que no sea afectada por este factor, entonces el recubrimiento necesario para la protección de la fibra es mas costoso, lo que aumentaría los gastos y si se realizara aéreo sufriría constantes daños por el gran alto de los vehículos que transitan por ese lugar.

La velocidad binaria en redes de cableado estructurado es mucho mayor que en redes inalámbricas, obteniéndose en general limites máximos de 100Mbps, como FastEthernet, frente a 54Mbps en una red inalámbrica, esta velocidad desminuye cada ves que mas puntos accesen simultáneamente pero en nuestro caso, el varadero cuenta con 1 punto y paileria con 2 y se puede instalar sin que se afecte la velocidad ya que el canal debe repartirse entre un pequeño numero de puntos.

Por el mis o motivo no se puede instalar una red inalámbrica en el edificio de motores ya que esta dependencia pose 15 puntos y debido a las aplicaciones que allí se requieren el flujo de información es denso por le cual e ancho de

banda prestado por el enlace inalámbrico no satisface las necesidades de esta dependencia lo que nos llevo a elegir un enlace a través de fibra óptica entre motores y administración.

3.2 TOPOLOGÍA DE RED

Tanto para el cableado de Back bone como para el cableado horizontal se decidió utilizar la topología en estrella, que es la topología recomendada por la norma ANSI/TIA/EIA 568.B-1; ya que esta topología de red es de simple interconexión y es una de las topologías mas rápidas en situaciones de trafico pesado.

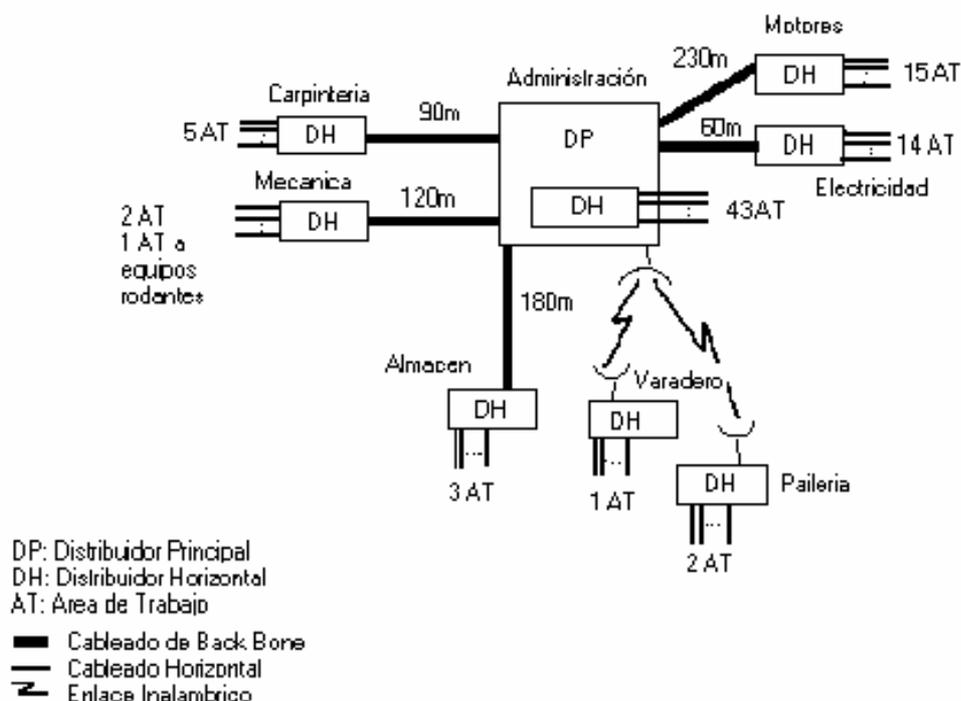
El uso de topología estrella elimina muchos contratiempos de los sistemas privados. Primero, se puede hacer funcionar la estrella física como si fuera una topología anillo, o una lineal de modo que en caso de falla en una estación, la electrónica de la red puede saltar o ignorar dicha estación particular. Esto mantiene los problemas de cada estación en carácter estrictamente local, evitando así las caídas del sistema global.

El cableado en estrella permite cambios a nivel de aplicativo tales como ir de aplicaciones basadas en anillos y cadenas, a otras de orientación lineal, sin cambio alguno del cableado físico, ahorrando por consiguiente tiempo, dinero y esfuerzo.

Con buena planeación, se logra facilidad de conversión de una misma toma, en salida telefónica o para estación de trabajo, con solo cambiar de enchufes los conectores dentro de los gabinetes y obviamente el equipo que va conectado a la toma, sin necesidad de agregar cable adicional.

Diagrama lógico.

Figura 15. Diagrama lógico



3.3 SOFTWARE A UTILIZAR.

El sistema operativo de red que se utilizara para los servidores es Windows 2003 Server⁴, ya que soporta el protocolo TCP/IP (el cual se requiere para poder establecer conexiones a Internet) es Fácil de implementar, administrar y usar, tiene una Infraestructura segura, Confiabilidad, disponibilidad, escalabilidad y rendimiento de nivel empresarial además presenta una Creación fácil de sitios Web de Internet e intranet dinámicos y Herramientas de administración sólidas. Por otra parte este sistema no genera inconvenientes por que el número de estaciones a instalar es considerablemente inferior.

⁴ <http://www.microsoft.com/latam/windowsserver2003/evaluation/whyupgrade/top10best.msp>

Para las estaciones de trabajo se empleara el sistema operativo Windows XP, debido a que, además de prestar una interfaz de fácil manejo a los usuarios, proporciona a estos el soporte para ejecutar el conjunto de aplicaciones que emplean con requerimientos de información y trabajos que se manejan en las dependencias.

Además, se debe instalar un software que permita la interconexión con Internet, para esta aplicación se utiliza Internet Explorer versión 6.

4. DISEÑO FÍSICO.

4.1 COMPONENTES DEL CABLEADO:

Para el diseño o selección de los elementos se utiliza el esquema jerarquizado de componentes o subsistemas enunciados por la norma así:

4.1.1 INSTALACIONES DE ENTRADA:

Para las instalaciones de entrada se usa el mismo cuarto de equipos.

Las instalaciones de entrada constan de 5 patch cord de fibra que provienen de las dependencias de carpintería con una longitud de 90m, motores con una longitud de 230m, mecánica con una longitud de 160m, electricidad con una longitud de 60m y almacén con una longitud de 220m, dos enlaces inalámbricos uno de varadero a una distancia entre antenas de 300m y otro en paileria con una distancia entre antenas de 150m y una acometida telefónica de dos pares.

4.1.2 CUARTO DE EQUIPOS:

El cuarto de equipos es el mismo cuarto de telecomunicaciones.

4.1.3 CABLEADO DE BACK BONE.

El cableado de back bone interconecta las dependencias de carpintería, mecánica, almacén, motores, electricidad y administración.

Considerando el estándar ANSI/TIA/EIA 568 B.1 se decidió utilizar fibra óptica⁵, para mejorar la eficiencia y las tasas de transferencia de datos, ya que a diferencia de UTP la fibra óptica utiliza pulsos de luz en lugar de señales eléctricas para la transmisión de información, no hay que preocuparse de las

⁵ Ventajas y desventajas http://mailweb.udlap.mx/~lgojeda/telecom3/fibra_optica/ventajafo.htm

interferencias electromagnéticas o de radiofrecuencia. Además, las distancias de transmisión son mayores porque los pulsos de luz tienen menos pérdida o atenuación que las señales eléctricas, presenta mayor ancho de banda y capacidades de transmisión.

Elegimos fibra multimodo 62.5/125um porque a diferencia de la monomodo esta es mas económica ya que para la transmisión y recepción utiliza un led envés de un láser, y para este diseño no tenemos inconveniente con las distancias porque son cortas.

Para que la red pueda estar en constante servicio se utilizaran 4 hilos de fibra óptica, distribuidos de la siguiente manera: uno para transmisión, otro para recepción y los dos restantes para back up.

La interconexión entre paileria y varadero se realizara a través de un enlace inalámbrico a 2.5GHz. Este enlace se realizara a 2.5GHz ya que puede ser instalado rápida y fácilmente sin necesidad de aplicar aprobaciones regulatorias y sin incurrir en ninguna clase de licenciamientos o cargos de servicio.

Para el back bone telefónico se conectara la central telefónica a la dependencia de administración, la central cuenta con 10 líneas directas y 73 extensiones para un total de 83 puntos.

Para conectar la central telefónica con administración se dispondrá de 150 pares telefónicos de los cuales estarán distribuidos de la siguiente manera:

Se dispondrá de 40 pares para los 43 puntos de la dependencia de administración; como motores cuenta con 15 puntos y electricidad con 14 se dispondrá de 30 pares para cada una, partiendo desde el edificio de administración. Como carpintería, mecánica y almacén están alineados se dispondrá de 30 pares para las 3 dependencias partiendo desde el edificio de administración repartiremos 10 pares para cada una ya que la densidad de puntos en estas dependencias es baja (carpintería 5 puntos, mecánica 3 y almacén 3).

Las dependencias de varadero y paileria estarán de forma independiente, ya que la densidad de puntos es muy baja.

Figura 16. Diagrama del back bone de FIBRA OPTICA

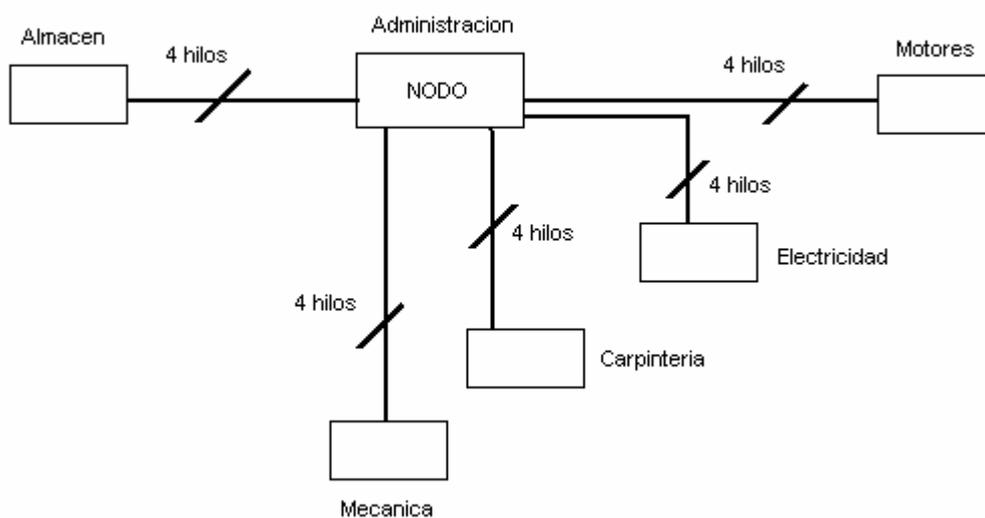


Figura 17. Diagrama del enlace inalámbrico

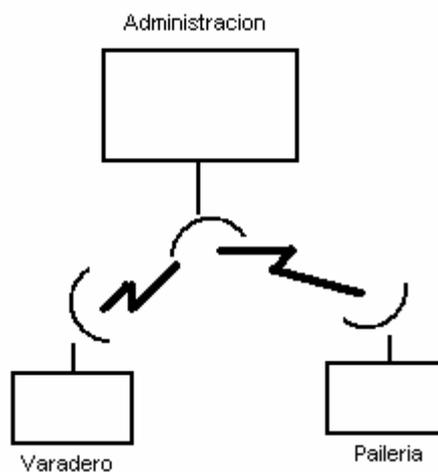
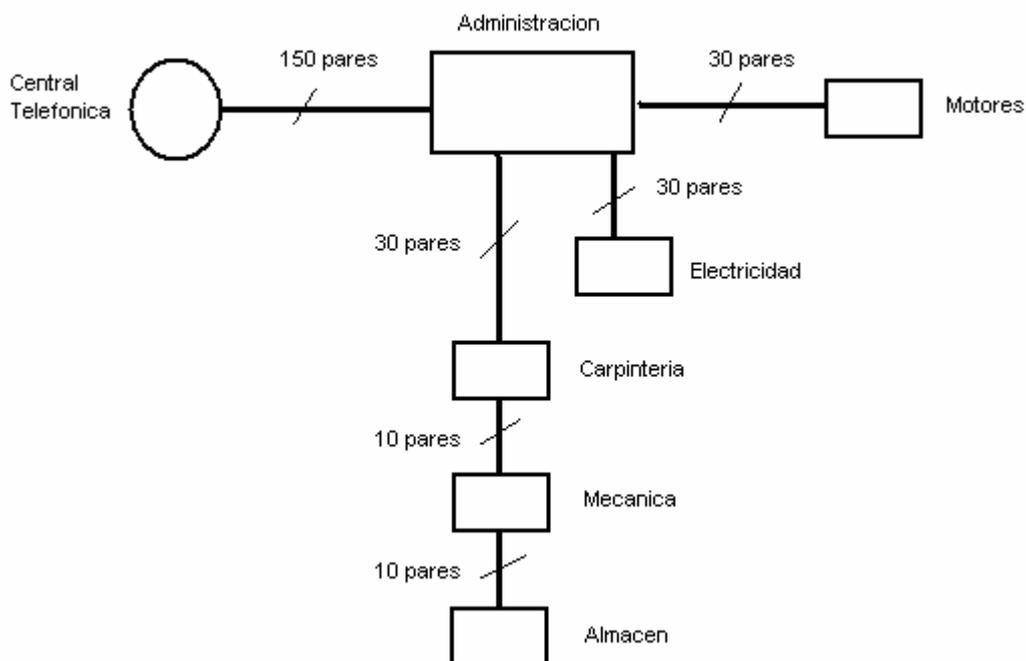


Figura 18. Diagrama de back bone telefónico



4.1.4 CABLEADO HORIZONTAL:

Para el cableado horizontal se utilizara UTP ya que comparado con el cable blindado, el UTP es más flexible y barato. También los componentes electrónicos usados con UTP son los más baratos de los tres medios, y debido a que el cableado constituye una parte considerable de la inversión general de una red, su bajo costo es un factor de peso en la decisión de usar UTP. Específicamente utilizaremos UTP categoría 5e⁶, debido a que es el mas usado para aplicaciones de datos de alta velocidad, debido a su facilidad y bajo costo de instalación, y a su bajo consumo de espacio. Además pueden alcanzar una velocidad de transmisión de 1Gbps con un ancho de banda de 250 Mhz para Ethernet, y 622 Mbps con un ancho de banda de 155 Mhz en ATM.

⁶ http://elqui.dcsc.utfsm.cl/apuntes/redes/2001/pdf/1-2-Capa-Fisica_Coaxial-UTP.pdf

El cableado que va desde los distribuidores hasta las cajas de paso sea distribuido con tubería, con tubos para el sistema lógico independientes a los del sistema eléctrico. El cableado que va desde las cajas de paso hasta las salidas de los puestos de trabajo será distribuido a través de canaleta sobrepuesta en pared.

4.1.5 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES:

Para un buen funcionamiento de la red dentro de los distribuidores es necesario haya organización en el cableado para asegurar una buena administración.

En cuarto de telecomunicaciones están ubicados dentro de un gabinetes los equipos activos, en nuestro caso switches y los elementos pasivos como los patch panels que permite la distribución del cableado desde y hasta los equipos, los organizadores de cable que evitan cables regados y las bandeja de fibra óptica para acomodar la fibra dentro del gabinete. Para tener un conocimiento detallado de las características mínimas requeridas de los equipos y elementos utilizados ver anexos 2.

Podemos definir las dimensiones de los gabinetes a partir de las dimensiones de los elementos que estarán ubicados dentro, cada elemento viene dado en unidades de rack, una unidad de rack equivale a 1.75", sumando las unidades rack y luego pasando el total a su equivalente en pulgadas obtenemos la altura del gabinete a utilizar, el ancho es un estándar tanto para los elementos como para los gabinetes.

- **Administración:**

Como esta dependencia cuenta con 43 puntos será necesario utilizar un switch de 48 puertos, un patch panel de voz de 48 puertos, un patch panel de datos de 48 puertos y un patch panel telefónico 50 puertos. El margen existente entre el número de puntos y el número puertos de los elementos es para futura expansión de la red.

En esta dependencia se requiere un bridge inalámbrico que cumplirá la función bridge central para el enlace inalámbrico con paileria y varadero, pero este no ocupa espacio en el gabinete ya que va directamente conectado ala antena. La antena utilizada en esta dependencia será omnidireccional porque esta antena expande el rango de datos vía inalámbrica, proporcionando a todos sus usuarios inalámbricos acceso en movimiento, ya que apunta hacia todas las direcciones; y en el caso de este diseño necesitamos que apunte hacia paileria y varadero, el uso de esta antena evitara que se deban comprar dos antenas.

Diseño de gabinete

Tabla 7. Diseño de gabinete administración.

Elementos	Unidades de rack
Patch panel telefónico	2u
Organizador de cable	2u
Patch panel de voz	2u
Patch panel de datos	2u
Organizador de cables	2u
Equipo activo (switch)	1u
Bandeja de fibra óptica	2u

Numero total de unidades $18u \times 1.75 = 21''$, para dejar un margen para

Futuras expansiones escogemos

Un gabinete de 43''.

- **Electricidad:**

Como esta dependencia cuenta con 14 puntos será necesario utilizar un switch de 24 puertos, un patch panel de voz de 24 puertos, un patch panel de datos de 24 puertos y un patch panel telefónico 25 puertos. El margen existente entre el numero de puntos y el numero puertos de los elemento es para futura expansión de la red.

Diseño de gabinete

Tabla 8. Diseño de gabinete Electricidad.

Elementos	Unidades de rack
Patch panel telefónico	1u
Organizador de cable	1u
Patch panel de voz	1u
Patch panel de datos	1u
Organizador de cables	1u
Equipo activo (switch)	1u
Bandeja de fibra óptica	2u

Numero total de unidades $8u \times 1.75 = 14''$, para dejar un margen para

Futuras expansiones escogemos

Un gabinete de 17''.

- **Motores:**

Como esta dependencia cuenta con 15 puntos será necesario utilizar un switch de 24 puertos, un patch panel de voz de 24 puertos, un patch panel de datos de 24 puertos y un patch panel telefónico 25 puertos. El margen existente entre el numero de puntos y el numero puertos de los elemento es para futura expansión de la red.

Diseño de gabinete

Tabla 9. Diseño de gabinete Motores

Elementos	Unidades de rack
Patch panel telefónico	1u
Organizador de cable	1u
Patch panel de voz	1u
Patch panel de datos	1u
Organizador de cables	1u
Equipo activo (switch)	1u
Bandeja de fibra óptica	2u

Numero total de unidades $8u \times 1.75 = 14''$, para dejar un margen para

Futuras expansiones escogemos

Un gabinete de 17''.

- **Mecánica:**

Por tan solo contar con 2 puntos utilizaremos un patch panel para voz, datos y teléfono y un switch de 8 puertos. El margen existente entre el numero de puntos y el numero puertos de los elemento es para futura expansión de la red.

Diseño de gabinete

Tabla 10. Diseño de gabinete Mecánica

Elementos	Unidades de rack
Patch panel para voz, datos y teléfono.	1u
Organizador de cables	1u
Equipo activo (switch)	1u
Bandeja de fibra óptica	2u

Numero total de unidades $5u \times 1.75 = 9''$, para dejar un margen para

Futuras expansiones escogemos

Un gabinete de 14''.

- **Carpintería:**

Por tan solo contar con 5 puntos utilizaremos un patch panel para voz, datos y teléfono y un switch de 8 puertos. El margen existente entre el numero de puntos y el numero puertos de los elemento es para futura expansión de la red.

Diseño de gabinete

Tabla 11. Diseño de gabinete Carpintería

Elementos	Unidades de rack
Patch panel para voz, datos y teléfono.	1u
Organizador de cables	1u
Equipo activo (switch)	1u
Bandeja de fibra óptica	2u

Numero total de unidades $5u \times 1.75 = 9''$, para dejar un margen para

Futuras expansiones escogemos

Un gabinete de 14''.

- **Almacén:**

Por tan solo contar con 3 puntos utilizaremos un patch panel para voz, datos y teléfono y un switch de 8 puertos. El margen existente entre el numero de puntos y el numero puertos de los elemento es para futura expansión de la red.

Diseño de gabinete

Tabla 12. Diseño de gabinete Almacén

Elementos	Unidades de rack
Match panel para voz, datos y teléfono.	1u
Organizador de cables	1u
Equipo activo (switch)	1u
Bandeja de fibra óptica	2u

Numero total de unidades $5u \times 1.75 = 9''$, para dejar un margen para

Futuras expansiones escogemos

Un gabinete de 14''.

- **Varadero:**

Por tan solo contar con 1 punto utilizaremos un patch panel para voz, datos y teléfono y un switch de 8 puertos. El margen existente entre el numero de puntos y el numero puertos de los elemento es para futura expansión de la red. Esta dependencia no es necesaria la bandeja de fibra óptica, ya que el enlace es inalámbrico, pero si se requiere un bridge inalámbrico, pero este no ocupa espacio en el gabinete y va directamente conectado a la antena. La antena utilizada en esta dependencia es direccional, ya que se necesita apuntar solo hacia la dependencia de administración.

Diseño de gabinete

Tabla 13. Diseño de gabinete Varadero

Elementos	Unidades de rack
Match panel para voz, datos y teléfono.	1u
Organizador de cables	1u
Equipo activo (switch)	1u

Numero total de unidades $5u \times 1.75 = 9''$, para dejar un margen para
Futuras expansiones escogemos
Un gabinete de 14''.

- **Paileria:**

Por tan solo contar con 2 puntos utilizaremos un patch panel para voz, datos y teléfono y un switch de 8 puertos. El margen existente entre el numero de puntos y el numero puertos de los elemento es para futura expansión de la red. Esta dependencia no es necesaria la bandeja de fibra óptica, ya que el enlace es inalámbrico, pero si se requiere un bridge inalámbrico, pero este no ocupa espacio en el gabinete y va directamente conectado a la antena. La antena utilizada en esta dependencia es direccional, ya que se necesita apuntar solo hacia la dependencia de administración.

Diseño de gabinete

Tabla 14. Diseño de gabinete Pailería

Elementos	Unidades de rack
Match panel para voz, datos y teléfono.	1u
Organizador de cables	1u
Equipo activo (switch)	1u

Numero total de unidades $5u \times 1.75 = 9''$, para dejar un margen para

Futuras expansiones escogemos

Un gabinete de 14''.

4.1.6 ÁREA DE TRABAJO

Cada área de trabajo constara de una salida de Red con dos tomas: para voz y otra para datos y una salida eléctrica respaldada de UPS.

Las salidas son como las indica la norma RJ45 categorías 5e, que es la categoría utilizada en el diseño.

4.1.7 ADMINISTRACIÓN

Ø **Identificadores:** para tal fin se diseño la siguiente forma de identificación para salidas (out let), cableado horizontal y patch panel, de tal forma que la vinculación entre esto elementos se consecuente.

- Salidas de Red: Se utilizan la D para datos y al V para voz y el número de la salida.

Administración:

Datos: van desde la D01 hasta la D43

Voz: van desde la V01 hasta la V43

Electricidad

Datos: van desde la D01 hasta la D 14

Voz: van desde la V01 hasta la V 14

Motores

Datos: van desde la D01 hasta la D 15

Voz: van desde la V01 hasta la V 15

Mecánica

Datos: van desde la D01 hasta la D 03 en equipo rodantes

Voz: van desde la V01 hasta la V 03 en equipo rodantes

Varadero

Datos: D01

Voz: V01

Pailera

Datos: van desde la D01 hasta la D 02

Voz: van desde la V01 hasta la V 02

Almacén

Datos: van desde la D01 hasta la D 03

Voz: van desde la V01 hasta la V 03

Carpintería

Datos: van desde la D01 hasta la D 05

Voz: van desde la V01 hasta la V 05

- Patch panel: El número del patch panel debe corresponder al número de la salida. si no el patch panel debe estar marcado de la misma forma que la salida.
- Salidas eléctricas: Se utilizara CTO más el número del circuito al que corresponde, más guión más el número de la salida.

Administración: consta de 8 circuitos, a cada circuito se agregara máximo 5 salidas.

Electricidad: consta de 3 circuitos, a cada circuito se agregara máximo 5 salidas.

Motores: consta de 3 circuitos, a cada circuito se agregara máximo 5 salidas.

Todo las demás dependencias constan de un solo circuito.

- Cables: todos los cable incluyendo la fibra óptica y los patch cord deberán ir marcados en ambos extremos con el a que corresponde el lugar al que son conectados.
- Bandeja de fibra: deben estar marcadas con el numero que corresponde al numero del cable
- Equipos: deberán ir marcado con su respectivo nombre

Ø **Registros:** Corresponden a los planos definitivos y las características técnicas de los equipos que serán anexadas al final del proyecto.

Ø **Vínculos:**

Figura 19. Área de trabajo

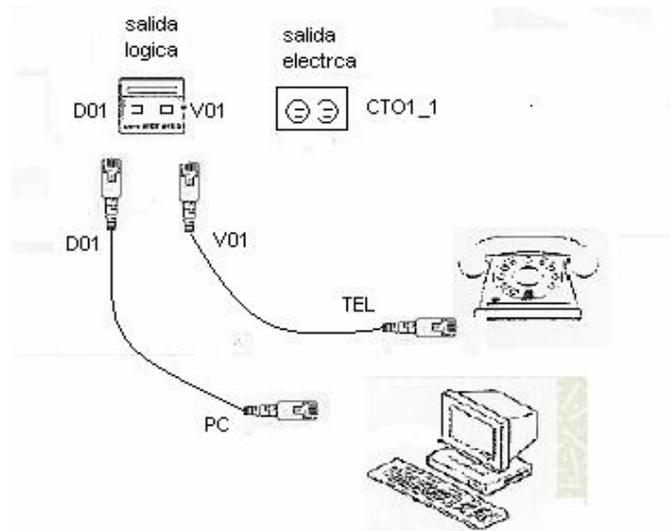
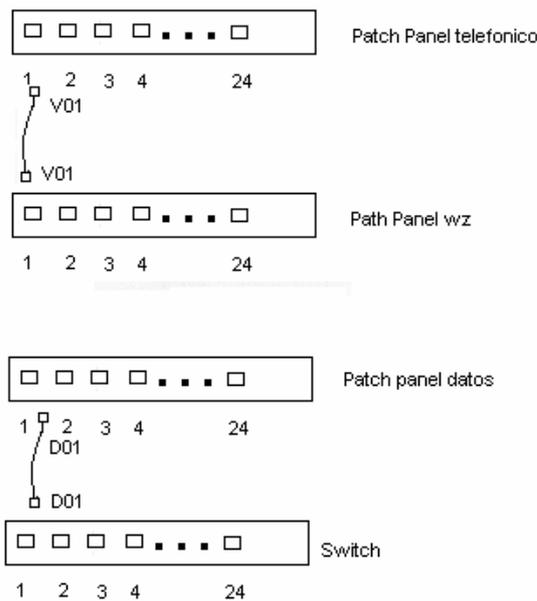


Figura 20. Gabinetes



4.2. DISEÑO DE LA RED ELÉCTRICA

El diseño del sistema eléctrico parte de un análisis de carga en el cual se dimensionan la UPS⁷ (sistema de poder interrumpido), las acometidas, tableros de distribución entre otros.

De acuerdo a los requerimientos de la LAN se tiene por cada dependencia:

Tabla 15. Cuadro de cargas

DEPENDENCIA	PUESTOS DE TRABAJO	EQUIPOS ACTIVOS	CARGA VA
Administración	43	4	10750+600
Electricidad	14	1	3500+150
Carpintería	5	1	1250+150
Mecánica	2+1=3	1	750+150
Almacén	3	1	750+150
Totales	68	8	18200

En las dependencias de pailería y varadero se considero realizar un sistema eléctrico independiente por razones económicas y técnicas, las consideraciones económicas tienen que ver con el alto costo de la canalización (paso a través de una vía de tráfico pesado) en donde la relación costo beneficio no justifica esta inversión (pailería dos puestos de trabajo, varadero uno).

En cuanto a las consideraciones técnicas se tuvo en cuenta que a estas dependencias se realizo enlace inalámbrico con el centro de la estrella, quedando por consiguiente aisladas galvánicamente esta consideración permite alimentar los equipos activos y equipos de computo a un sistema eléctrico independiente de la red respaldada.

⁷ Tomado de ALFATEC SOPORTE Y TECNOLOGIA LTDA,
<http://www.upsalfatec.com/qups.htm>

La dependencia de Motores también se consideró conectar a una red eléctrica independiente por las siguientes razones:

Debido a la distancia de ubicación del nodo central 230m, el costo de la acometida es muy elevado. El enlace con el nodo central se realizara en fibra óptica estando por lo tanto aislada galvanicamente de la red respaldada.

Teniendo en cuenta el cuadro de cargas se calcula la UPS necesaria para respaldar las dependencias que van a estar conectadas a este sistema.

Para el cálculo de la carga se considero un consumo de 250VA por estación de trabajo, este consumo corresponde a una estación completa considerando una CPU con Pentium IV, disco duro multimedia, impresora; todo operando al 100%. En forma practica y teniendo en cuenta el costo de energía respaldada por KVA (\$1000 dólares) se afecta la carga por un factor de utilización del 60% (no todos los computadores estarán operando al 100% de su consumo y no todos tienen todas las prestaciones consideradas en el calculo).

De donde se obtiene un consumo de $180200VA \times 0.6 = 10.920$; se debe seleccionar una UPS de 10,9KVA o mayor, con capacidad de corrección del factor de potencia F.P (cercano a uno); igualmente se debe seleccionar una UPS que incluya transformador de aislamiento para garantizar un sistema eléctrico completamente independiente del de los demás servicios (fuerza, alumbrado entre otros).

Se selecciono la UPS Comet Extreme de 12KVA de la marca MGE por sus excelentes prestaciones y precio frente a las marcas de la competencia BEST; APC, POWER, TRIP LITE, las cuales en los mismos casos tienen las mismas prestaciones eléctricas, calidad de energía

(corrección del factor de potencia, armónicos), pero su costo por KVA es mayor Us \$1400/KVA. Otras como las de TRIPLITE son mas económicas Us 960/KVA, pero sus prestaciones eléctricas son bajas (bajo factor de potencia, mayores armónicos).

Con el fin de alimentar la UPS de una fuente robusta (libre de interferencias debidas a cargas de alto consumo) se alimentara por medio de una acometida dedicada desde la fuente (transformador) más cercana a 150m.

Se calculo la acometida para el 100% de la carga instalada con un 65% de tolerancia como proporción de crecimiento de la red.

Se tiene por lo tanto:

18200 VA	Instalados
11800 VA	Proporción cargas futuras

30000 VA	Carga instalada y proyectada

Como la UPS es bifásica se coloca la acometida bifásica a la distancia y carga especificada.

$$I \text{ fase} = \frac{30 \text{ KVA}}{220 \text{ V}} = 136,4 \text{ A Aproximadamente}$$

Para la cual se selecciona el cable AWG ≠ 1/0 con capacidad de 150A para el THWN y 170A para el THHN.

Con este conducto se tiene una regulación de tensión de:

$$\frac{0,0883 \text{ V}}{\text{A x } 100 \text{ m}} \times 136 \text{ A X } 150 \text{ m} = 18 \text{ V}$$

Que corre al 8% considerando el 100% de la carga instalada y proyectada, la cual correspondería a la situación más desfavorable sin tener en cuenta el factor de utilización.

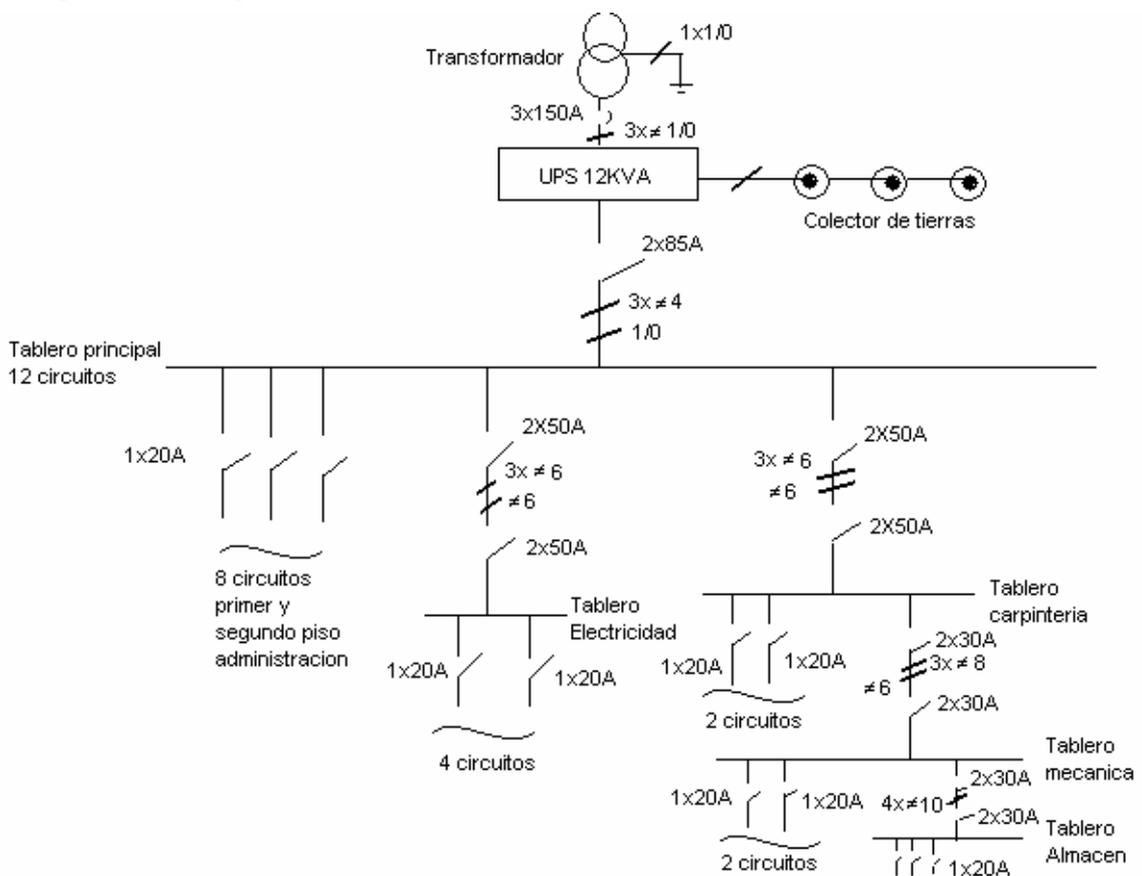
La acometida se protege en su inicio, transformador, por medio de un interruptor ferromagnético de 3 x 150^a.

En el cuarto de telecomunicaciones se instala la UPS, se colocara un tablero de 12 circuitos, con totalizador. Los circuitos se distribuyen así:

- 8 circuitos para la alimentación del edificio de administración 3 circuitos para el primer piso y 5 circuitos para el segundo.
- 2 circuitos para la acometida de la alimentación de la dependencia de electricidad.
- 2 circuitos para la acometida de las dependencias de carpintería, mecánica y almacén.

Cada una de las acometidas que parten del tablero de distribución principal en el cuarto de Telecomunicaciones se calculo como la acometida de la UPS obteniéndose el siguiente diagrama unifilar:

Figura 21. Diagrama unifilar



4.3 DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

Se opto por un sistema de puesta a tierra universal debido a que este es el mas utilizado⁸ con una rápida implementación, y consistente en llevar el punto de tierra equipotencial del edificio de administración, donde queda ubicado el colector de tierra y colocar en cada tablero de distribución eléctrica, un baraje aislado que sirve como punto equipotencial para la correspondiente LAN, en dichos barajes se conectan las colas de tierra, una por cada circuito, que equipotencializan todas las referencias de los equipos de computo y activan la de la red, evitando que ocurran arcos en los enlaces conectados por cobre.

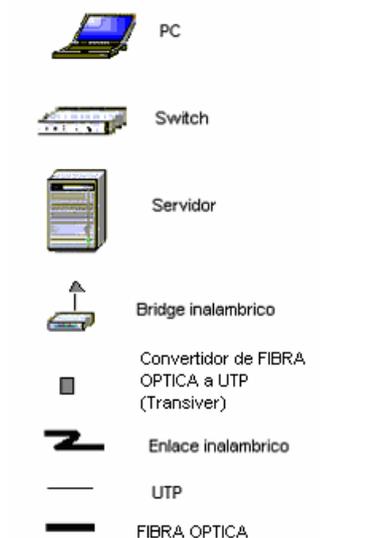
Las líneas de tierra equipotenciales deben manejarse como líneas vivas (fases) con el fin de evitar contactos de tierras.

Como colector de tierra se deben utilizar varillas de cobre electrolítico (100%), por lo menos 3 según la resistividad del terreno.

4.4 DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS ACTIVOS

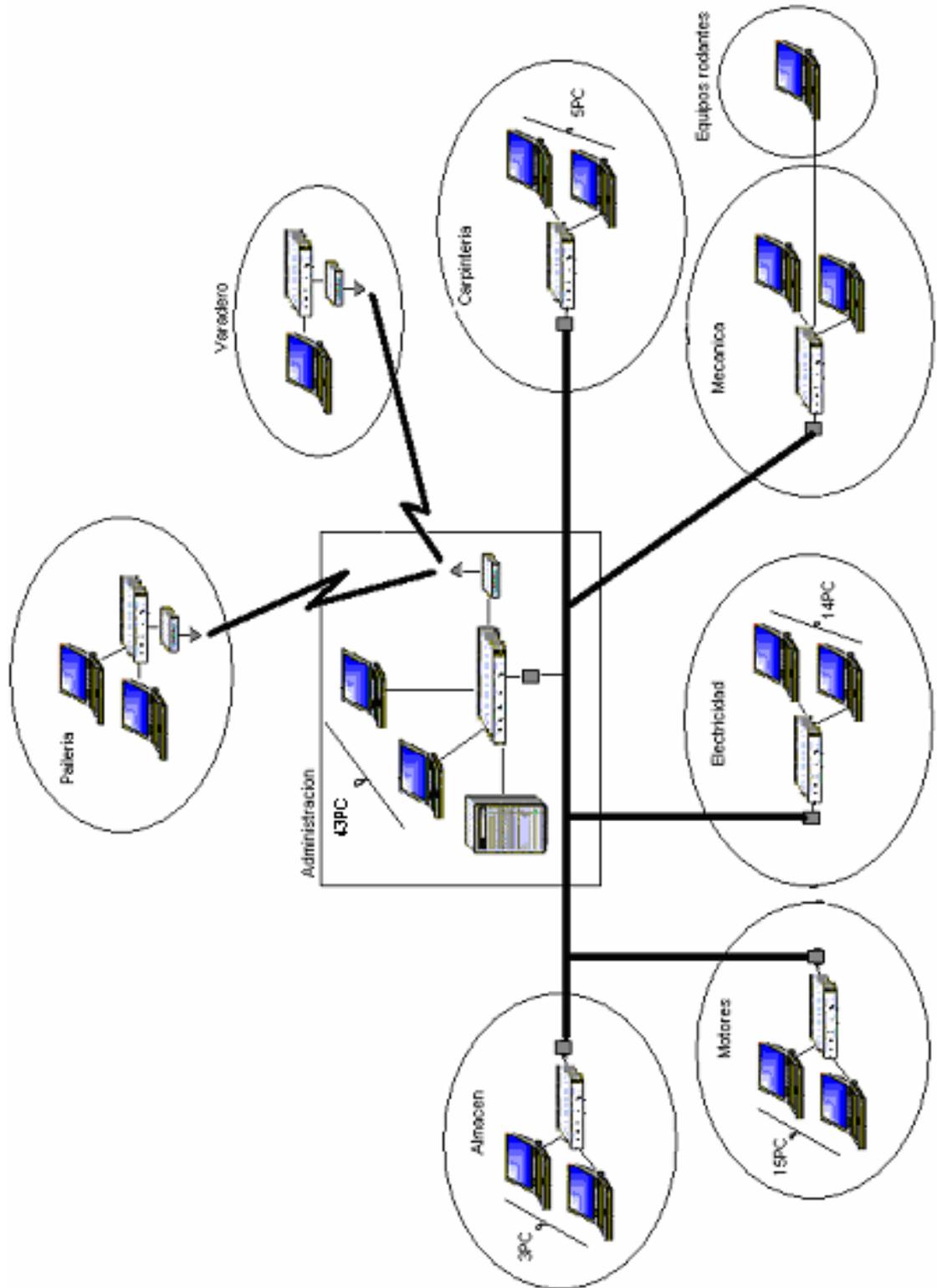
Convenciones:

Figura 22. Convenciones equipos activos



⁸Tomado de la experiencia de Ingenierías Telectra LTDA.

Figura 23. Distribución de los equipos activos



4.5 GRÁFICOS DE GABINETES

Figura 24. Gabinete para administración,
motores y electricidad

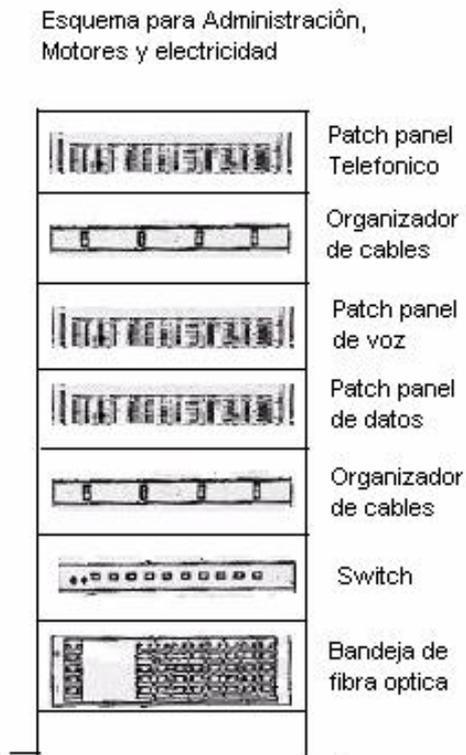


Figura 25. Gabinete para mecánica,
carpintería y almacén

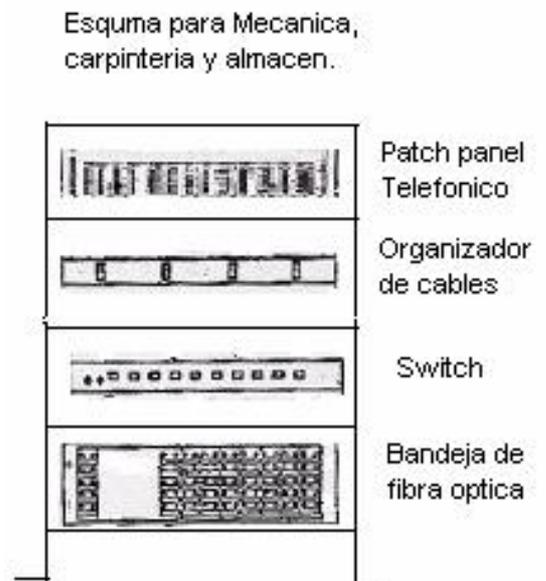
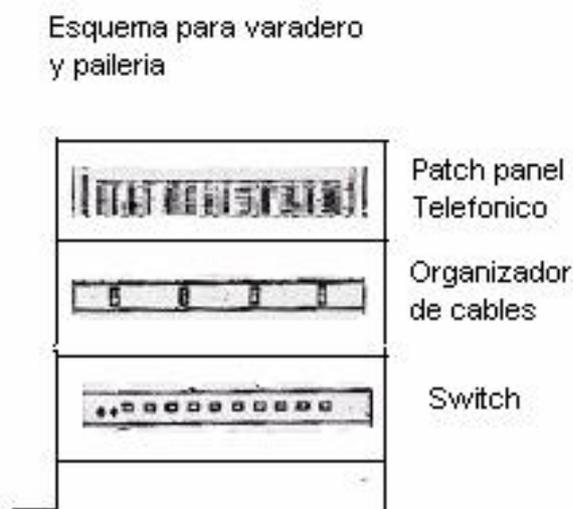


Figura 26. Gabinete para varadero y paileria



5. FACTIBILIDAD ECONOMICA

Se presentan tres opciones de presupuestos para el montaje de nuestra red. Para este presupuesto no se tendrán en cuenta las adecuaciones en la que se incluyen cajas de paso, canaletas, conduit PVC, Troqueles, Fijaciones, obras Civiles; la red eléctrica dedicada y sistema de puesta a tierra, el costo de esta adecuación se anexaran al valor del presupuesto final, ya que no influyen de manera directa a la hora de elegir la mejor opción.

- Ø Primera opción: Se utilizaran equipos activos (Switchs) con puertos de FIBRA OPTICA, cable UTP categoría 6 para el cableado horizontal y FIBRA OPTICA Multimodo 62.5/125um de 4 Hilos para el cableado de Back Bone.

Nota: Los precios varían de acuerdo a los proveedores⁹ y marcas.

Tabla 16. Presupuesto primera opción

Descripción	Cantidad	Valor suministro	Total suministro
ADMINISTRACIÓN			
Gabinete de 43"Multitoma, ventiladores	1	\$1.003.114	\$1.003.114
Gabinete de 17"Multitoma, ventiladores	2	\$448.182	\$896.363
Gabinete de 14"Multitoma, ventiladores	4	\$193.182	\$772.727
19" 2U Organizador	10	\$39.000	\$390.000
Patch PNL 19" 2U 48Ptos.Cat 6 QUEST	2	\$407.160	\$814.320
Match PNL 19" 2U 24Ptos. Cat 6 AMP	8	\$658.615	\$5.268.920

⁹ 3com y Ingeniería TELECTRA Ltda.

Patch Cord 4prs, Cat 6, AMP, 1m	150	\$29.213	\$4.381950
HORIZONTAL			
Cable UTP, 4prs, Cat 6 AMP	3.210M	\$1.954	\$6.272.340
Toma 2X RJ45/U, Cat 6, AMP	75	\$47.904	\$3.592.800
Patch Cord, 4 prs Cat 6 AMP	75	\$30.715	\$2.303.625
BACK BONE			
FIBRA OPTICA Uso exterior.	540	\$9.731	\$5.250.544
Patch cord F.O Duplex SC-SC	9	\$115.539	\$1.039.824
Conectores SC	32	\$12.325	\$394.400
Bandeja para F.O	6	\$328.164	\$1.968.984
EQUIPOS			
Servidor + Software	1	\$20.190.861	\$20.190.861
UPS COMET EXPRES de 12Kva	1	\$31.264.536	\$31.264.536
Switch 3 com 48 ptos	1	\$5.254.320	\$5.254.320
SS3 Switch 3com 24 ptos	2	\$3.354.300	\$6.708.600
Switch 3com 8 ptos	5	\$650.250	\$3.251.250
Bridge/inalambrico remoto	2	\$3.488.624	\$6.977.248
Bridge/inalambrico central	1	\$3.675.643	\$3.675.643
Antena Direccional 18dbi	2	\$808.430	\$1.616.859
Antena omnidireccional 8dBi	1	\$547.806	\$547.806
TOTAL		\$72.559.568	\$113.837.034

- Ø Segunda opción: Se utilizaran equipos activos (switchs) sin puertos de FIBRA OPTICA, para esto se utilizaran los convertidores de F.O. a UTP, cable UTP categoría 6 para el cableado horizontal y FIBRA OPTICA Multimodo 62.5/125um de 4 Hilos para el cableado de Back Bone.

Tabla 17. Presupuesto segunda opción

Descripción	Cantidad	Valor suministro	Total suministro
ADMINISTRACIÓN			
Gabinete de 43"	1	\$1.003.114	\$1.003.114
Gabinete de 17"	2	\$448.182	\$896.363
Gabinete de 14"	4	\$193.182	\$772.727
19" 2U Organizador	10	\$39.000	\$390.000
Patch PNL 19" 2U 48Ptos Cat 6 QUEST	2	\$407.160	\$814.320
Patch PNL 19" 2U 24Ptos. Cat 6 AMP	8	\$658.615	\$5.268.920
Patch Cord 4prs, Cat 6, AMP, 1m	150	\$29.213	\$4.381950
HORIZONTAL			
Cable UTP, 4prs, Cat 6 AMP	3210M	\$1.954	\$6.272.340
Toma 2X RJ45/U, Cat 6, AMP	75	\$47.904	\$3.592.800
Patch Cord, 4 prs Cat 6 AMP	75	\$30.715	\$2.303.625
BACK BONE			

FIBRA OPTICA Uso exterior.	540	\$9.731	\$5.250.544
Patch cord F.O Duplex SC-SC	9	\$115.539	\$1.039.824
Conectores SC	32	\$12.325	\$394.400
Bandeja para F.O	6	\$328.164	\$1.968.984
EQUIPOS			
Servidor + Software	1	\$20.190.861	\$20.190.861
UPS COMET EXPRES de 12Kva	1	\$31.264.536	\$31.264.536
Convertidor F.O a UTP PLANET	6	\$352.974	\$2.117.844
Switch 3 com 48 ptos	1	\$3.093.960	\$3.093.960
Switch 3com 24 ptos	2	\$2.337.738	\$4.675.476
Switch 3com 8 ptos	5	\$251.756	\$1.258.780
Bridge/inalámbrico remoto	2	\$3.488.624	\$6.977.248
Bridge/inalámbrico central	1	\$3.675.643	\$3.675.643
Antena Direccional 18dBi	2	\$808.430	\$1.616.859
Antena Omnidireccional 8dBi	1	\$547.806	\$547.806
TOTAL		\$ 69.337.126	\$109.768.924

Ø Tercera opción: Se utilizaran equipos activos (switchs) sin puertos de FIBRA OPTICA, para esto se utilizaran los convertidores de F.O. a UTP, cable UTP categoría 5e para el cableado horizontal y FIBRA OPTICA Multimodo 62.5/125um de 4 Hilos para el cableado de Back Bone. Se remplazara el Switch de 48 puertos por dos de 24 puertos.

Tabla 18. Presupuesto tercera opción.

Descripción	Cantidad	Valor suministro	Total suministro
ADMINISTRACIÓN			
Gabinete de 43"	1	\$1.003.114	\$1.003.114
Gabinete de 17"	2	\$448.182	\$896.363
Gabinete de 14"	4	\$193.182	\$772.727
19" 2U Organizador	10	\$37.419	\$374.190
Patch PNL 19" 2U 48Ptos Cat 5e AMP	2	\$746.969	\$1.493.939
Patch PNL 19" 2U 24Ptos.Cat5e AMP	8	\$373.485	\$2.987.878
Patch Cord 4prs, Cat 5e, AMP, 1m	150	\$6.513	\$977.011
HORIZONTAL			
Cable UTP, 4prs, Cat 5e AMP	3210M	\$916	\$2.940.360
Toma 2X RJ45/U, Cat 5e, AMP	75	\$30.909	\$2.318.181
Patch Cord, 4 prs Cat 5e AMP	75	\$10.399	\$779.944
BACK BONE			
FIBRA OPTICA Uso exterior.	540M	\$9.731	\$5.250.544
Patch cord F.O Duplex SC-SC	9	\$115.539	\$1.039.824
Conectores SC	32	\$12.325	\$394.400
Bandeja para F.O	6	\$328.164	\$1.968.984
EQUIPOS			
Servidor+Software	1	\$20.190.861	\$20.190.861
UPS COMET EXPRES de 12Kva	1	\$31.264.536	\$31.264.536

Convertidor F.O a UTP PLANET	7	\$352.974	\$2.470.818
Switch 4228G 3com 24ptos	4	\$2.337.738	\$9.350.952
Switch 3com 8 ptos	5	\$251.756	\$1258.780
Bridge/inalambrico remoto	2	\$3.488.624	\$6.977.248
Bridge/inalambrico central	1	\$3.675.643	\$3.675.643
Antena Direccional 18 dBi	2	\$808.430	\$1.616.859
Antena Omnidireccional 8dBi	1	\$547.806	\$547.806
TOTAL		\$66.235.215	\$100.550.962

5.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCION.

De acuerdo con nuestro diseño el costo preliminar del proyecto corresponde al presupuesto presentado en la opción tres, esta es la opción menos costosa y cumple con los requerimientos de interconexión (Ancho de banda, Velocidad de transmisión); ofrece una confiabilidad y calidad en los equipos.

A este presupuesto es necesario añadirle los costos por adecuación, red eléctrica dedicada y sistema de puesta a tierra los cuales se describen a continuación.

5.2 COSTOS POR ADECUACIÓN

Tabla 19. Costos por adecuación

Descripción	Cantidad	Valor suministro	Total suministro
Canaleta metálica 10x4cm, división interna, pintura electroestática, Coll Rold	336M	\$12.544	\$4.214.767
Conduit PVC pesado de 3/4" PAVCO	250M	\$1.283	\$320.869
Conduit PVC pesado de 1" PAVCO	250M	\$1.779	\$444.787

Conduit PVC pesado de 1 ½" PAVCO	150	\$3.506	\$525.911
Conduit PVC pesado de 2" PAVCO	150	\$5.394	\$809.100
Accesorios PVC (curvas, conectores y soldaduras)	1	\$220.000	\$220.000
Caja de paso 4x4 PAVCO con tapa	15	\$2.400	\$36.000
Caja de paso 6x6x4	7	\$14.000	\$98.000
Troqueles	150	\$1.427	\$214.020
Fijaciones	1Global	\$840.700	\$840.700
Obras civiles	1Global	\$963.090	\$963.090
Instalación	Global	\$16.910.264	\$16.910.264
TOTAL		\$18.976.387	\$25.597.508

5.3 COSTO RED ELÉCTRICA DEDICADA.

Tabla 20. Costos red eléctrica

Descripción	Cantidad	Valor suministro	Total suministro
Toma eléctrica Leviton con polo a tierra Grado Hospitalario	75	\$12.600	\$945.000
Cable AWG# 1/0 THW	450M	\$10.414	\$4.686.280
Cable AWG# 6 THW	725M	\$2.664	\$1.931.426
Cable AWG# 8 THW	220M	\$1.730	\$380.558
Cable AWG# 10 THW	520M	\$1.184	\$615.688
Cable AWG# 12 THW Amarillo	733M	\$831	\$609.123
Cable AWG# 12 THW Rojo	733M	\$831	\$609.123
Cable AWG# 12 THW Verde	733M	\$831	\$609.123
Tablero eléctrico Bifásico de 4 circuitos, Luninex, con barrajes independientes Tipo TBS	1	\$67.459	\$67.459
Tablero eléctrico Trifásico de 8circuitos,	4	\$89.945	\$359.782

Luninex, con barrajes independientes Tipo TBS			
Tablero eléctrico trifásico de 18 circuitos, Luninex, con barrajes independientes Tipo TWC-M	1	\$297.197	\$297.197
Interruptor termomagnético industrial de 3x80A	1	\$165.937	\$165.937
Interruptor termomagnético industrial de 3x150A	1	\$256.824	\$256.824
Interruptor tipo cuña de 3x50A	5	\$27.395	\$136.973
Interruptor tipo cuña de 1x20A	16	\$4.366	\$69.856
Marcación salida eléctrica	18	\$800	\$14.400
TOTAL		\$ 941.008	\$11.754.749

5.4 COSTO SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

Tabla 21. Costo sistema puesta a tierra

Descripción	cantidad	Valor suministro	Total suministro
Varilla de Cobre(100%) de 5/8" x 2.4m	4	\$62.351	\$249.405
Posos de inspección incluye soldadura	4	\$56.073	\$224.293
Cable AWG # 1/0 Desnudo	52M	\$10.414	\$541.528
TOTAL		\$128.838	\$1.015.226

5.5 COSTO TOTAL DEL PROYECTO.

Tabla 22. Costo total del proyecto

Costos Directos (Incluye I.V.A. de Materiales)	\$100.550.962
Adecuaciones	\$25.597.508
Red eléctrica dedicada	\$11.754.749
Sistema de puesta a tierra	\$1.015.226
Administración	\$9.294.338
Imprevistos	\$3.983.288
Utilidades	\$13.277.626
I.V.A. sobre utilidades	\$2.124.420
TOTAL	\$167.598.117

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se realizó el estudio y el diseño del cableado estructurado para las oficinas y talleres de COTECMAR y se presentan las siguientes conclusiones:

La red diseñada consta de las siguientes especificaciones: cuarto de equipos ubicado en la dependencia de administración, 86 puntos, topología tipo estrella, cableado de Back bone en FIBRA OPTICA multimodo 62.5/125um, un enlace de microondas a nivel de Back Bone a 2.5GHz, cableado horizontal en UTP categoría 5e, consta de 4 switch 3com de 24 pto, 5 switch 3com de 8 puertos, un bridge/inalambrico central, 2 bridge/inalambrico remoto, 2 antenas direccionales 3com, 1 antena omnidireccional 3com, con todas estas especificaciones se logró la interconexión total de nuestra planta, con un costo total de \$167.598.117.

Para realizar el cableado de back bone, recomendamos utilizar Fibra Óptica, para mayor eficiencia de la Red.

Cuando se desee utilizar Fibra Óptica, recomendamos utilizar F.O. Multimodo para distancias cortas, ya que es más económica, pero si las distancias son largas es preferible utilizar F.O. Monomodo para mayor eficiencia de la red.

Cuando se utilice cable UTP es preferible utilizar la categoría mas reciente, para asegurar la compatibilidad con nuevas tecnologías y la vida útil del cableado.

Cuando se realice transmisión a través de enlace inalámbrico se debe tener en cuenta el número de puntos que accedan a través del enlace y la densidad del flujo de información.

BIBLIOGRAFÍA

1. CISCO SYSTEMS. Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del primer año. Pearson Educación. Segunda edición. 2002.
2. AMATO, VITO. Cisco Networking Academic Program. Guía de primer año. Primera edición. Pearson Edición. 2000.
3. Estándar ANSI/TIA/EIA 568.B-1. Guía de referencia del cableado estándar para telecomunicaciones de construcciones comerciales.2003.

Sitios Web:

D'Sousa, Carmen. Redes de comunicación: [http:// www.monografias.com /trabajos11/ reco/reco.shtml](http://www.monografias.com/trabajos11/reco/reco.shtml)

Manual de Sistema de Cableado Certificado Belden-Krone, México, 1998

Redes de comunicación", Enciclopedia Microsoft® Encarta® 99. © 1993-1998 Microsoft Corporation.

AGUIRRE, Jose Eduardo. Redes inalámbricas: [http:// www.monografias.com /trabajos/redesinalam/redesinalam.shtml](http://www.monografias.com/trabajos/redesinalam/redesinalam.shtml).

Ventajas y desventajas de la F.O [http://mailweb.udlap.mx/~lgojeda/ telecom3/fibra_optica/ventajafo.htm](http://mailweb.udlap.mx/~lgojeda/telecom3/fibra_optica/ventajafo.htm)

Redes de computadoras capa fisica [http://elqui.dcsc.utfsm.cl/apuntes /redes/2001/pdf/1-2-Capa-Fisica_Coaxial-UTP.pdf](http://elqui.dcsc.utfsm.cl/apuntes/redes/2001/pdf/1-2-Capa-Fisica_Coaxial-UTP.pdf)

ANEXSOS

I. CARACTERÍSTICA DE LOS ELEMENTOS

II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

III. PLANOS FINALES

I. CARACTERÍSTICA DE LOS ELEMENTOS

ELEMENTOS PASIVOS

Gabinetes

Tabla 1. Características gabinete 43"

Gabinete	Características mínimas requeridas
Cantidad	Uno(01)
Puerta delantera	Puerta delantera o principal en vidrio templado o acrílico transparente, con chapa de seguridad y varilla superior e inferior para asegurar la puerta a la estructura.
Características	Tipo rack metálico con puerta de vidrio, con seguro con llave, de fácil acceso a todas las conexiones las cuales deben venir marcadas y organizadas de acuerdo a la norma.
Movilidad	Debe contar con cuatro (4) ruedas que permitan su desplazamiento.
Tierras	Debe tener sistema de puesta a tierra.
Ventilación	Debe tener dos ventiladores en la parte superior.
Dimensiones	43" de altura.
Ubicación	Nodo central en Administración.

Tabla 2. Características gabinete 17"

Gabinete	Características mínimas requeridas
Cantidad	Dos (02)
Puerta delantera	Puerta delantera o principal en vidrio templado o acrílico transparente, con chapa de seguridad y varilla superior e inferior para asegurar la puerta a la estructura.
Características	Tipo rack metálico con puerta de vidrio, con seguro con llave, de fácil acceso a todas las conexiones las cuales deben venir marcadas y organizadas de acuerdo a la norma.

Movilidad	Deben estar fijos a la pared.
Tierras	Debe tener sistema de puesta a tierra.
Ventilación	Debe tener un (01) ventiladores en la parte superior.
Dimensiones	17" de altura.
Ubicación	Motores y electricidad.

Tabla 3. Características gabinete 14"

Gabinete	Características mínimas requeridas
Cantidad	Cuatro (04)
Puerta delantera	Puerta delantera o principal en vidrio templado o acrílico transparente, con chapa de seguridad y varilla superior e inferior para asegurar la puerta a la estructura.
Características	Tipo rack metálico con puerta de vidrio, con seguro con llave, de fácil acceso a todas las conexiones las cuales deben venir marcadas y organizadas de acuerdo a la norma.
Movilidad	Debe estar fijo a la pared.
Tierras	Debe tener sistema de puesta a tierra.
Ventilación	Debe tener un (01) ventiladores en la parte superior.
Dimensiones	14" de altura.
Ubicación	Mecánica, Carpintería, Varadero y Pailería.

Patch Cord

Tabla 4. Características Patch Cord

Patch Cord	Características mínimas requeridas
Características	Cable UTP de cuatro pares categoría 5e, construido con un tipo de cable encorchado Stranded (Flexible - Multifilar) que garantice mayor durabilidad, con conectores RJ45 para la conexión de los equipos terminales a las tomas de información. Los Patch

	Cord serán mínimo de 2.13m. Para conexión de los equipos (voz y datos) y Patch Cord de 1 metro para la conectividad en el rack.
Total de punto de la red	86 puntos.
Tipo	Enhanced categoría 5e.
Ubicación	En todas las dependencias.

Patch Panel

Tabla 5. Características Patch Panel 24 puertos

Match Panel	Características mínimas requeridas
Características	El patch panel cumplirá con la norma TIA/EIA/568 b, y además cumple con las especificaciones TIA/EIA 40 para atenuación y de crosstalk, a 100MHz. Cada salida o punto está conformada por dos conectores RJ45 conectados a un bloque 110 de cuatro (04) pares.
Numero de puertos	24
Cantidad	Dos (02)
Tipo	Enhanced categoría 5e.
Ubicación	Electricidad y motores.

Tabla 6. Características Patch Panel 48 puertos

Patch Panel	Características mínimas requeridas
Características	El patch panel cumplirá con la norma TIA/EIA/568 b, y además cumple con las especificaciones TIA/EIA 40 para atenuación y de crosstalk, a 100MHz. Cada salida o punto está conformada por dos conectores RJ45 conectados a un bloque 110 de cuatro (04) pares.
Numero de puertos	48.
Cantidad	Uno (01)

Tipo	Enhanced Categoría 5e.
Ubicación	Administración.

Tabla 7. Características Patch Panel 8 puertos

Patch Panel	Características mínimas requeridas
Características	El patch panel cumplirá con la norma TIA/EIA/568 b, y además cumple con las especificaciones TIA/EIA 40 para atenuación y de crosstalk, a 100MHz. Cada salida o punto está conformada por dos conectores RJ45 conectados a un bloque 110 de cuatro (04) pares.
Numero de puertos	08
Cantidad	Cuatro (04)
Tipo	Enhanced Categoría 5e.
Ubicación	Mecánica, carpintería, Varadero y paileria.

Bandeja de FIBRA OPTICA

Tabla 8. Características bandeja FIBRA OPTICA 48 puertos

Bandeja de fibra óptica	Características mínimas requeridas
Características	Se utilizaran bandejas deslizables de 19" de ancho y 10" de fondo. Debe poseer mecanismos de soporte mecánico para los hilos de fibra que eviten su ruptura.
Numero de puertos	48
Cantidad	Uno (01)
Ubicación	Administración.

Tabla 9. Características bandeja de FIBRA OPTICA 24 puertos

Bandeja de fibra óptica	Características mínimas requeridas
Características	Se utilizaran bandejas deslizables de 19" de ancho y 10" de fondo. Debe poseer mecanismos de soporte mecánico para los hilos de fibra que eviten su ruptura.
Numero de puertos	24
Cantidad	Dos (02)
Ubicación	Electricidad y motores.

Tabla 10. Características bandeja de FIBRA OPTICA 8 puertos

Bandeja de fibra óptica	Características mínimas requeridas
Características	Se utilizaran bandejas deslizables de 19" de ancho y 10" de fondo. Debe poseer mecanismos de soporte mecánico para los hilos de fibra que eviten su ruptura.
Numero de puertos	8
Cantidad	Tres (03)
Ubicación	Mecánica, Carpintería y Varadero.

Organizadores

Tabla 11. Características organizadores

Organizadores	Características mínimas requeridas
Características	Cable horizontal, que permita llevar el cable totalmente asegurado y organizado durante su trayectoria en el armario de comunicaciones.
Cantidad	Siete (07)
Ubicación	Administración, Electricidad, Motores, Mecánica, Carpintería, Varadero y Pailería

Antenas

Tabla 12. Características antena omnidireccional

Antena omnidireccional	Características mínimas requeridas
Características	Antena de distancias medias, para conexiones punto a multipunto.
Cantidad	1
Ubicación	Administración.

Tabla 13. Características antena direccional

Antena direccional	Características mínimas requeridas
Características	Antena, para conexiones medias de punto a multipunto.
Cantidad	2
Ubicación	Paileria y Varadero.

Tomas de Red

Tabla 14. Características tomas de Red.

TOMAS DE RED	Características mínimas requeridas
Cantidad	86
Tipo	Tipo Hospitalario / Enhanced Categoría 5e.

Canaleta y Ductería

Tabla 15. Características canaleta y ductería

Canaleta y Ductería	Características mínimas requeridas
Cubierta Exterior	Canaleta de 10x4 cm, tapa troqueles de 10*4 lógico o eléctrico canaleta 30x8 cm calibre 18 con división y tapa metálica. caja de paso galvanizada, tipo

	rolonit o similar. Características retardantes para fuego, con cubrimiento de canaletas dobles una para voz y datos y otra para corriente.
Canaleta perimetral	División con tapa, esta recorrerá las áreas de oficinas y tendrá una dimensión mínima de 10cmx4cm.
Canaleta	Metálica
Ductería	PVC

ELEMENTOS ACTIVOS.

Tabla 16. Características Switch de 48 puertos

Switch	Características mínimas requeridas
Características	Tecnología Fastethernet 10/100 + 2x10/100/1000 capa 2,
Numero de puertos	48
Cantidad	1
Ubicación	Administración

Tabla 17. Características Switch 24 puertos.

Switch	Características mínimas requeridas
Características	Tecnología Fastethernet 10/100 + 2x10/100/1000 capa 2,
Numero de puertos	24
Cantidad	2
Ubicación	Electricidad y Motores

Tabla 18. Característica Switch 8 puertos

Switch	Características mínimas requeridas
Características	Tecnología Fastethernet 10/100, capa 2,
Numero de puertos	8
Cantidad	5
Ubicación	Mecánica, Carpintería, Almacén, Varadero y Paileria

Tabla 19. Características convertidor F.O a UTP

Convertidor F.O a UTP	Características mínimas requeridas
Características	Tecnología Fastethernet
Cantidad	6
Ubicación	Administración, Mecánica, Motores, Electricidad, carpintería y Almacén.

Nota: Los convertidores pueden o no ser necesarios, esto depende de si los switch traen o no puerto de fibra.

Tabla 20. Características Bridge/Inalámbrico Central

Bridge/Inalámbrico Central	Características mínimas requeridas
Características	Tecnología Fastethernet 10/100, capa 2,
Numero de puertos	1 puerto Ethernet
Cantidad	1
Ubicación	Administración

Tabla 21. Características Bribge/inalámbrico Remoto

Bridge/Inalámbrico Remoto	Características mínimas requeridas
Características	Tecnología Fastethernet 10/100, capa 2,
Numero de puertos	1 puerto Ethernet
Cantidad	2
Ubicación	Paileria y Varadero.

Tabla 22. Características Servidor

Servidor	Características mínimas requeridas
Marca y modelo	COMPAQ MPP 400
Capacidad de la fuente de alimentación	500 Watt
Dimensiones de la torre	41.91x19.05x51.44
Numero de bahías	8
Numero de bahías internas	4
Numero de bahías externas	4
Mother Board	64 bits/33MHz PCI, 1puerto serial, 1 puerto paralelo, 2 USB
Disco duro	402 GB
Procesador	Intel Pentium III, Velocidad de ,
Memoria RAM	
Tarjeta de red	10/100-TX COMPAQ NC7760 PCI Fast Ethernchannel
Tarjeta de video	ATI RAGE XL video controler 8 MB SDRAAM video memory
Software	Sistema operativo window 2003 server

II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

Equipo 1: Switch

Referencia: 3Com® OfficeConnect® Switch 8 with Gigabit Uplink

Características y ventajas

Alto Rendimiento Asequible para Pequeñas Oficinas.

El 3Com® OfficeConnect® Switch 8 with Gigabit Uplink le proporciona la flexibilidad necesaria para soportar a usuarios que requieren un alto rendimiento y a configuraciones de red cambiantes. El switch proporciona 8 puertos 10/100, así como un puerto 10/100/1000 de alta velocidad para conectarse a un servidor de alta velocidad o a un backbone de red de alta velocidad para actualizaciones de redes actuales o planificadas.

La marca OfficeConnect de 3Com le garantiza que el switch no sólo es potente, sino que también es altamente fiable y sencillo de instalar y operar. Con su práctica característica plug-and-play, el switch funciona nada más desembalarlo, sin necesidad de configuración ni administración. Su puerto 10/100/1000 sin bloqueo y con autosensing se ajusta automáticamente a la velocidad de los dispositivos de red comunicando a 1000, 100 o 10 Mbps, de forma que el puerto puede usarse para una conexión de servidor de alta velocidad o como un "noveno puerto" adicional para una conexión de escritorio estándar.

Características adicionales tales como un sistema de pinzas para facilitar el apilamiento, la priorización de tráfico, y auto MDI/MDIX en cada puerto convierten este switch económico en un auténtico valor para el networking. Y 'está respaldado por una Garantía Limitada de Por Vida de 3Com. Ocho puertos 10/100 sin bloqueo y con autosensing detectan automáticamente la máxima velocidad de conexión permitida en cada puerto para maximizar el rendimiento de la red

El puerto 10/100/1000 puede usarse como un enlace de ultra alta velocidad a un servidor, backbone de red o usuario que requiere un alto rendimiento.

Con instalación plug-and-play y sin necesidad de configuración, encaja fácilmente en su red sin administración.

Auto MDI-MDIX en cada puerto simplifica la expansión de red al eliminar los errores de cableado más comunes, tanto si el puerto está conectado a un servidor, un PC, o a otro switch o hub.

La priorización de tráfico garantiza que programas en tiempo real, tales como aplicaciones de vídeo y audio, tengan prioridad de forma que puedan funcionar con efectividad

La función full-duplex soporta la transferencia de datos en los dos sentidos, duplicando así el ancho de banda efectivo de la red.

El diseño compacto, sin ventiladores, garantiza un funcionamiento silencioso en espacios de pequeñas oficinas.

Los conectores en la parte trasera ayudan a reducir la acumulación de cables enredados.

El switch con homologación FCC Clase B está aprobado para su uso en contextos de oficinas domésticas y pequeñas oficinas.

La independencia del sistema operativo ayuda a garantizar la integración sin discontinuidades en su red de diferentes sistemas operativos, sin necesidad de configuración adicional.

Garantía Limitada de Por Vida para el hardware, con noventa días de asistencia técnica telefónica gratuita y soporte Web ilimitado.

Especificaciones de producto

Total de Puertos: Ocho puertos 10/100 Ethernet con autosensing, un puerto 10/100/1000 Ethernet con autosensing

Interfaces con los medios: 10/100/1000BASE-TX/RJ-45

Características de switching Ethernet: Store-and-forward, autonegociación full-/half-duplex, priorización de tráfico (queuing de prioridad)

Alimentación: Fuente de alimentación de 11 W incluida

Altura: 41,8 mm (1,6")

Anchura: 228 mm (9,1")

Fondo: 135,4 mm (5,3")

Equipo 2: Antena Direccional

Referencia: Antena 3Com 8.0 dBi para paneles

Características y ventajas

Esta antena expande el rango de transmisiones de datos vía inalámbrica, proporcionando a sus usuarios inalámbricos acceso en movimiento. Puede utilizar la antena direccional de panel con los 3Com Wireless LAN Access Points 7250, 8250 y 8750 para una cobertura estable en entornos tanto interiores como exteriores. La antena puede instalarse virtualmente en cualquier sitio y en cualquier orientación.

Soporta radios basadas en 802.11b en los 3Com Wireless Access Points 7250, 8250 y 8750, y el 3Com 802.11b Wireless Access Point Upgrade Kit. La antena direccional de panel proporciona cobertura estable en entornos tanto interiores como exteriores. Puede instalarse virtualmente en cualquier sitio y en cualquier orientación.

Equipo 3: Bridge Inalambrico

Referencia: 3Com 11 Mbps Wireless LAN 3CRWE9109

El 3Com 11 Mbps Wireless LAN bridge de edificio a edificio ofrece conexiones de extremo a extremo y de extremo a multipuntos a varios niveles de alcance, mientras que un soporte de cambios dinámicos de velocidad le ayuda a mantener las conexiones de su red constantemente disponibles y confiables.

Con un bridge de edificio a edificio de 3Com, usted obtiene conexiones de largo alcance y alta velocidad a distancias de hasta 16Km. De hecho, usted gozará de un procesamiento que excede el de dos líneas T1 dedicadas.

Además, no tendrá que preocuparse por servicios caros de líneas arrendadas que en realidad son más lentas que este puente inalámbrico.

El 3Com Wireless LAN Building-to-Building Bridge es la primera solución mejorada de puente de edificio a edificio en ser compatible con puntos de acceso certificados con Wi-Fi, facilitando así su uso en infraestructuras inalámbricas de múltiples vendedores.

El wireless Ethernet bridge le permite empezar con topologías de tipo punto-a-punto, para a continuación pasar otras de tipo punto-a-multipunto a medida que el crecimiento y las aplicaciones lo requieren; todo ello con un simple cambio de antena.

Además la función de cambio de velocidad dinámico ayuda a mantener las conexiones de red permanentemente disponibles al seleccionar la velocidad de conexión mejor adaptada a los casos radio inalámbrico.

La encriptación WEP (Privacidad Equivalente al Cable) de 40 y 128 bits y la encriptación Dynamic Security Link (enlace dinámico de seguridad) de 128 bits protegen las transmisiones inalámbricas y de datos de red de posibles rupturas

en la seguridad; la característica de tránsito VPN proporciona seguridad adicional.

Sus dimensiones son 14.4 x 20.8 x 4.1 cm.

Protocolo de interconexión de datos: Ethernet, Fast Ethernet, IEEE 802.11b.

Protocolo de gestión remota: HTTP. Los protocolos de networking, como NetBui, IPX, y TCP/IP, se pueden filtrar externamente para aumentar el rendimiento.

Otras características: Power over Ethernet, VPN, 3Com Dynamic Security Link.

Tiene un año de garantía del fabricante.

Velocidad de transmisión: 11 Mbps

Capacidad: N/D

Cobertura: Hasta 16 Km

Equipo 4: Bribge inalámbrico

Referencia: 3Com 11 Mbps Wireless LAN 3CRWE9009

Este equipo proporciona conexiones inalámbricas de largo alcance y económicas entre diferentes localidades.

Es un puente para enlazar dos edificios a 11 Mbps, tiene un alcance de 1 Km (dependiendo de la antena).

Soporta conexiones punto a punto y multipunto.

Protocolo de interconexión de datos: Ethernet.

Encriptación WEP 40 y 128 bits.

Red / Protocolo de transporte: TCP/IP, IPX/SPX, NetBEUI/NetBIOS.

Características: Soporte de DHCP, WEP de 40 bits, WEP de 128 bits.

Velocidad de transmisión: 11Mbps

Capacidad: N/D

Cobertura: 1 Km

Equipo 5: Switch

**Referencia: 3Com® SuperStack® 3 Switch 4226T 24-Port Plus 2
10/100/1000**

Affordable, Fixed-Configuration 10/100 Switching.

For copper-wired Ethernet networks that need premium switching performance without the complexity and high price, the 3Com® SuperStack® 3 Switch 4226T is an innovative, yet eminently practical solution.

This 26-port Ethernet switch combines wirespeed Layer 2 switching with easy installation and exceptional reliability, backed by 3Com's limited lifetime warranty. Twenty-four autosensing 10/100 copper ports provide flexible desktop and workgroup attachments, while two autosensing 10/100/1000 copper uplink ports enable Gigabit Ethernet backbone and server connections.

Resiliency features such as Rapid Spanning Tree Protocol, link aggregation (for the 10/100/1000 ports), and a redundant power option help ensure uptime. Built-in Gigabit ports can be used as uplinks or for stacking with a mix of other SuperStack 3 Switch 4228G, SuperStack 3 Switch 4226T, and SuperStack 3 Switch 4250T units.

Wirespeed, non-blocking performance

Fixed-configuration design means the switch will operate right out of the box

Switch can configure its own IP settings for management through SNMP, web, or CLI.

Forwarding rates up to 6.6 million packets per second.

Two built-in 10/100/1000 ports support high-speed connections as uplinks or for stacking.

Integrated stack management, for single IP management of up to four units.

Redundant power is available using 3Com SuperStack Advanced Redundant Power System.

Ships with trial version of 3Com Network Supervisor application, which configures, maps and monitors your system and provides custom alerts and reports

Limited lifetime warranty includes fan and power supply

Advance hardware replacement with next business day delivery in U.S. and E.U. countries (product registration required)

Especificaciones de producto

Ports: 24 autosensing 10BASE-T/100BASE-TX, two 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T

Media Interfaces: RJ-45

Ethernet switching features: Full-rate nonblocking on all Ethernet ports, full/half-duplex auto-negotiation and flow control, multicast Layer 2 filtering, 802.1Q VLAN support, 802.1p traffic prioritization, IGMP snooping

Height: 4.36 cm (1.7 in)

Width: 44.0 cm (17.3 in)

Depth: 27.4 cm (10.8 in)

Weight: 3.0 Kg (6.5 lb)

Equipo 6: Antena omnidireccional
3Com® 18 dBi Sector-Panel Antena

Características y ventajas

Extend Your Reach—Wirelessly When connected to a 3Com® 11 Mbps Wireless LAN building-to-building bridge, this antenna transmits data to another remote site equipped with a 3Com building-to-building bridge and antenna. It's ideal for midrange, point-to-point connections that require longer cables to run between the antenna and bridge.

- Ø Install indoors or outdoors
- Ø Comes with mounting bracket

III. PLANOS FINALES

PLANOS FINALES DE CADA DEPENDENCIA

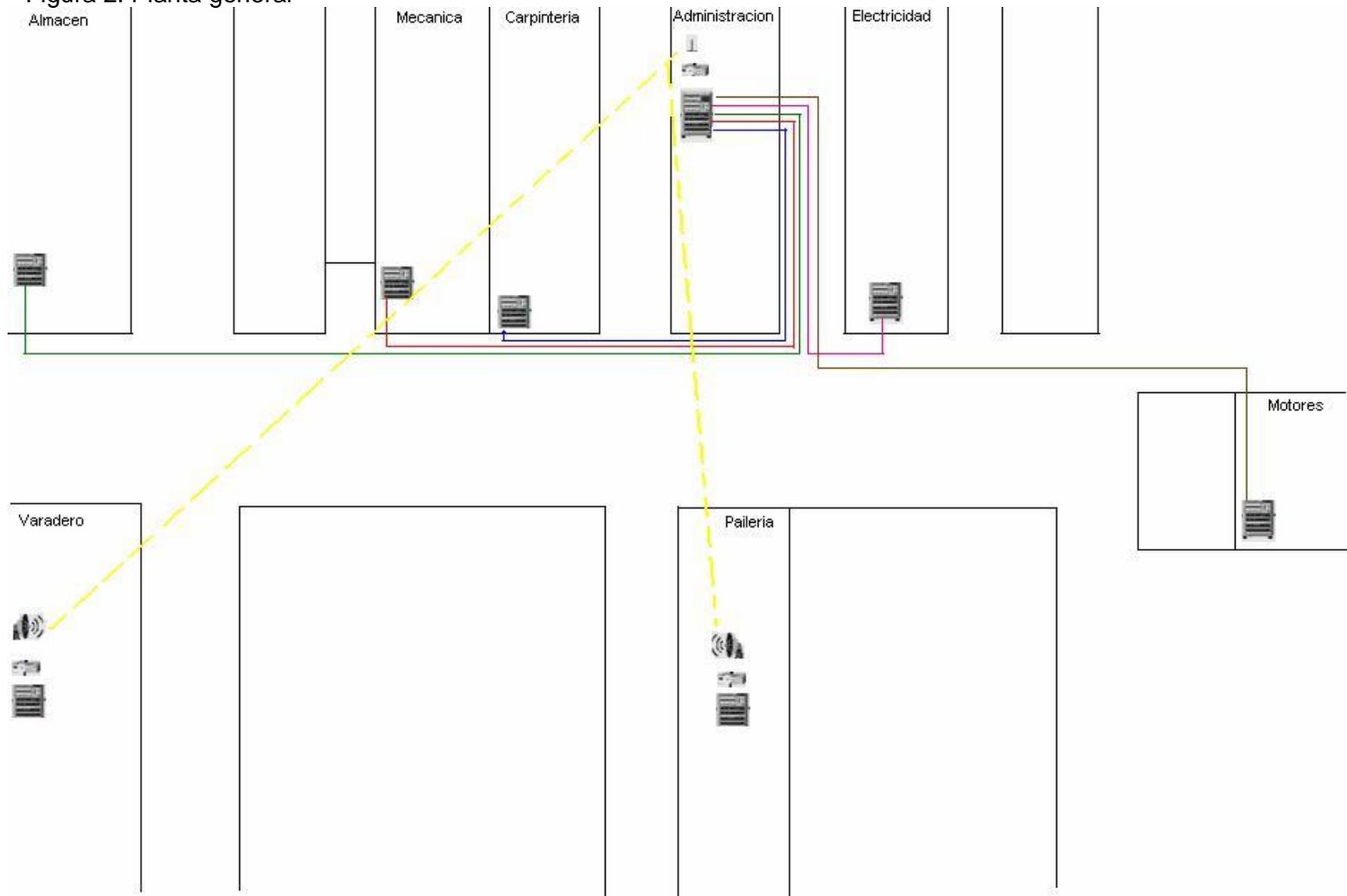
PLANTA GENERAL

Convenciones:

Figura 1. Convenciones plano general



Figura 2. Planta general



PLANOS DETALLADOS POR DEPENDENCIAS

Convenciones:

Figura 3. Convenciones Planos detallados por dependencia

	Canaleta metalica sobrepuesta en la pared
	Conduit P.V.C en el cielo raso
	Caja de Paso
	Caja de paso Bajante
	Gabinete de Telecomunicaciones
	Tablero distribuidor eléctrico
	Salida electrica tierra aislada
	Salida logica doble

