

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

DISEÑO DE UN TELECENTRO EN LA LOCALIDAD DE ABELARDO LEZAMETA, DISTRITO DE BOLOGNESI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

Tesis para optar el Título de Ingeniero Electrónico, que presenta el bachiller:

José Antonio Díaz Medina

ASESOR: Luis Ángelo Velarde Criado

Lima, Junio 2014

ANEXO 1

Características importantes del Routerboard para el enlace WiFi a larga distancia:

Single Board Computer. 5 GHz. Conector MMCX 400 mW. AirOS

ESPECIFICACIONES UBIQUITY LITESTATION LS5							
CPU	Atheros AR5312 SOC, MIPS 4KC, 180MHz						
Memoria	16MB SDRAM, 4MB Parallel Flash						
Puerto Serie	10Pin (5x2) Header available for RS232/DB9						
Interface de red	10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet Interface						
INFORMACIÓN REGULATORIA							
Certificaciones Wireless	FCC Part 15.247, IC RS210, CE						
Cumple RoHS	SI						
FRECUENCIAS DE OPERACIÓN DEL RADIO DE 5.20-5.825GHz							
TX SPECIFICATIONS				RX SPECIFICATIONS			
	DataRate	Avg.Power	Tolerance		DataRate	Sensitivity	Tolerance
802.11a OFDM	6Mbps	26 dBm	+/-1.5dB	802.11a OFDM	6Mbps	-94 dBm	+/-1.5dB
	9Mbps	26 dBm	+/-1.5dB		9Mbps	-93 dBm	+/-1.5dB
	12Mbps	26 dBm	+/-1.5dB		12Mbps	-91 dBm	+/-1.5dB
	18Mbps	26 dBm	+/-1.5dB		18Mbps	-90 dBm	+/-1.5dB
	24Mbps	26 dBm	+/-1.5dB		24Mbps	-86 dBm	+/-1.5dB
	36Mbps	24 dBm	+/-1.5dB		36Mbps	-83 dBm	+/-1.5dB
	48Mbps	23 dBm	+/-1.5dB		48Mbps	-77 dBm	+/-1.5dB
	54Mbps	21 dBm	+/-1.5dB		54Mbps	-74 dBm	+/-1.5dB
SOPORTE DE TAMAÑO DE CANAL AJUSTABLE (Incrementar la capacidad del canal o el tráfico)							
5MHz	10MHz	20MHz	40MHz (Turbo)				
ALCANCE							
Exterior (Según Antena usada):	Más de 50km						
PHYSICAL / ELECTRICAL / ENVIRONMENTAL							
Dimensiones	100 mm x 80 mm. x 13 mm.						
Peso	350 grs.						
Consumo de energía	7.0 Watts						
Método de alimentación	Power over Ethernet PASIVO (pares 4,5+; 7,8 retorno)						
Rango de tensiones	5-24V (18V max recomendado)						
Protección ESD/EMP	Supresión de picos de voltaje en puerto POE						
Temperatura de operación	-40C a 85C (PCB optimizada para temp. extremas)						
INFORMACIÓN SOBRE EL SOFTWARE							
Modos	Station, StationWDS, AP Bridge						
Servicios	SNMP,DHCP,NAT						
Utilidades	Búsqueda de Aps, Herramienta de alineación de antena, Herramienta de localización						

Ajuste de distancia	CTS/RTS, ACK Timeout, Fragmentation Threshold
Ajuste de potencia	0-26dBm (1dB steps)
Seguridad	WEP/WPA
QOS	802.11e / WMM Support
Información estadística	Ethernet activo, Tiempo de funcionamiento, paquetes perdidos/exitosos
Otros	Personalización Logo / Enlace
Funciones específicas de Atheros	Canales a 5/10/20 MHz, Fast Frames, Compression, Super Frames



ANEXO 2

Se realizaron la comparación de los equipos de computación que estarán en las áreas del telecentro.

Comparación de computadoras

Marca	Modelo	Procesador	Memoria	Disco Duro	Consumo watts	Precio soles
Hp Compaq	100-154LA CI3	Intel Core i3-3220T	4GB PC3-12800 DDR3-1600 S (expandible a 16GB)	500GB 7200RPM Serial ATA	90W	1,799.00 (Incluye monitor)
DELL	Inspiron small serie 3000	Intel Core i3	4 GB Un canal SDRAM DDR3 a 1600 MHz	SATA 500GB 7200RPM	300W	1,499.00
Lenovo	Thinkcentre M72e	Intel Core i3	4 GB DDR3 a 1600 Mhz	SATA II 500GB 7200	240W	2,020.00

Comparación de servidores

Marca y modelo	Procesador	Disco duro	Consumo watts	Precio soles
HP Proliant ML 370 G5	Intel Xeon Quad-Core 2.66 GHz	SATA: 160 GB	80	2069.00
Dell PowerEdge 1950	Intel Xeon cuádruple E5405 2100 2.0 GHz	SATA: 160 GB	670	2102.00
IBM System x3650	Intel Xeon Quad-Core 2.66 GHz	SAS 146 GB	835	3276.00

Comparación de router

Marca	Modelo	Consumo	Precio USD
Cisco	2801 VOICE BUNDLE	105	1950
3com	MSR 5040	350	1624

Comparación de switch

Marca	Modelo	Precio
Cisco	Catalyst Express 500	5400
D-link	DES-3026	873.00



ANEXO 3

Asignación de direcciones IP para las áreas del telecentro:

El telecentro dispondrá de direcciones IP privadas de clase C, y se asumirá que tendrá las siguientes características:

Dirección IP privada: 192.168.3.0

Mascara de red: 255.255.255.0

Se hará el subneteo de la red poder tener un rango valido para cada VLAN que se distribuyó en cada servicio o área del telecentro. A pesar que se trate de una red con pocos ordenadores que estarán conectados en la red LAN, cabe la posibilidad que a un tiempo determinado esta red se extienda, y por lo tanto se necesite de más direcciones IP disponibles para asignarlos en cada área o servicios del telecentro. Es por esta razón que es importante dividir la red en subredes debido a:

- ✓ Mejor administración de host.
- ✓ Control del tráfico especializado para cada subred. Seguridad al segmentar la red por función.
- ✓ Mejora la red al reducir el tráfico de broadcast de nuestra red.
- ✓ Al utilizar CIDR le indicamos al router la cantidad de bits que contiene cada mascara de subred haciendo más rápido el proceso de enrutamiento y disminuyendo la carga sobre el router

Se necesitan solo 6 subredes, pero como tiene que ser potencia de 2 entonces tendremos lo siguiente:

Numero de subredes: 8

Numero de host para cara área o servicio: 32

Numero de host que se pueden usar: 30

Número de red	subred	Primer host	Ultimo host	broadcast
1	192.168.3.0	192.168.3.1	192.168.3.30	192.168.3.31
2	192.168.3.32	192.168.3.33	192.168.3.62	192.168.3.63
3	192.168.3.64	192.168.3.65	192.168.3.94	192.168.3.95
4	192.168.3.96	192.168.3.97	192.168.3.126	192.168.3.127
5	192.168.3.128	192.168.3.129	192.168.3.158	192.168.3.159
6	192.168.3.160	192.168.3.161	192.168.3.190	192.168.3.191
7	192.168.3.192	192.168.3.193	192.168.3.222	192.168.3.223
8	192.168.3.224	192.168.3.225	192.168.3.254	192.168.3.255

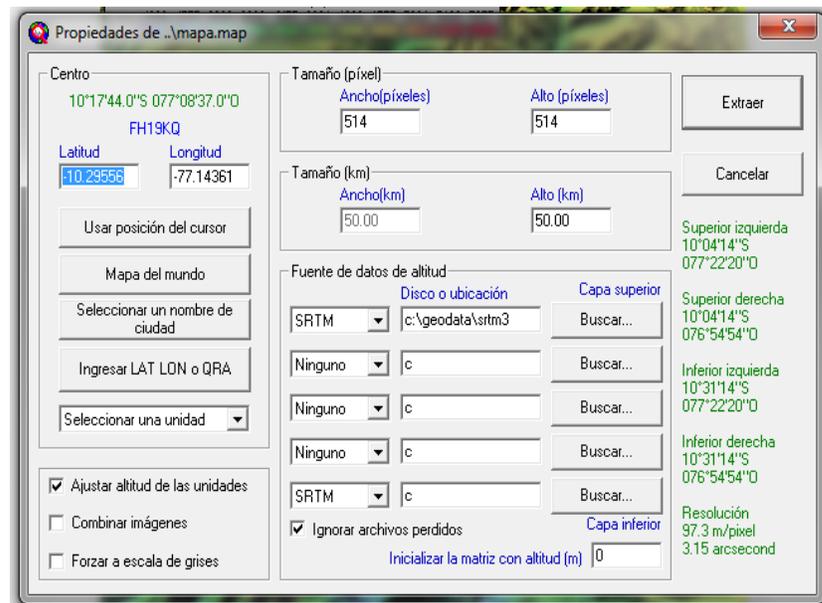
Observación: todas estas direcciones IP tendrán una mascara de subred de 255.255.255.224

El rango de IP para cada VLAN se muestra a continuación:

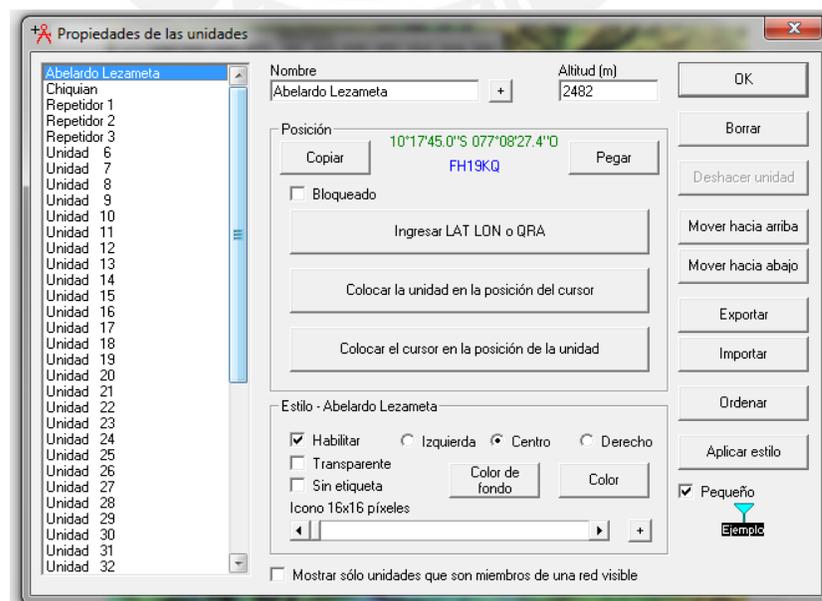
Numero de subred	Rango de IP	VLAN	Áreas o servicios
2	192.168.3.33 -192.168.3.62	VLAN 1	Equipos de recepción, administración
3	192.168.3.65 -192.168.3.94	VLAN 2	Sala de videoconferencia
4	192.168.3.97 -192.168.3.126	VLAN 3	Telefonía IP y servidor de VoIP
5	192.168.3.129 -192.168.3.158	VLAN 4	Equipos de cómputo, ambientes privados, sala de impresiones y servidor de correo
6	192.168.3.160 -192.168.3.190	VLAN 5	Access Point y servidor DHCP

ANEXO 4

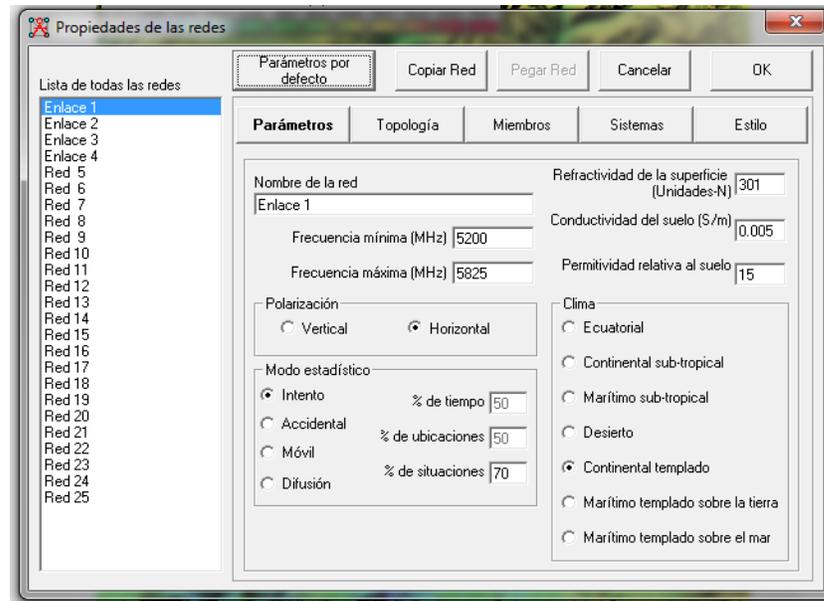
Se realizaron las pruebas de los radioenlaces para proveer internet desde la estación base NOC Chiquian hacia la estación base en Abelardo Lezameta.



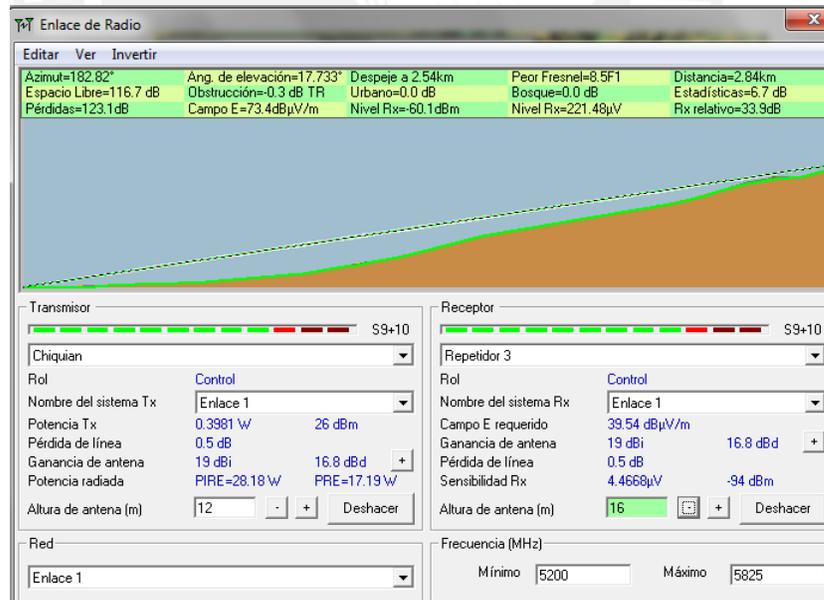
Inserción de las coordenadas de Abelardo Lezameta.



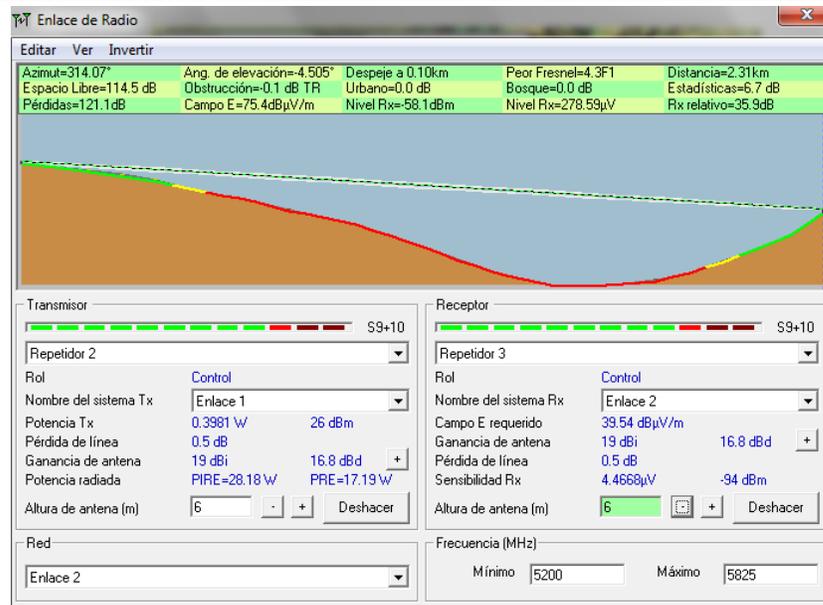
Introducción de las coordenadas y características de las Estaciones Base.



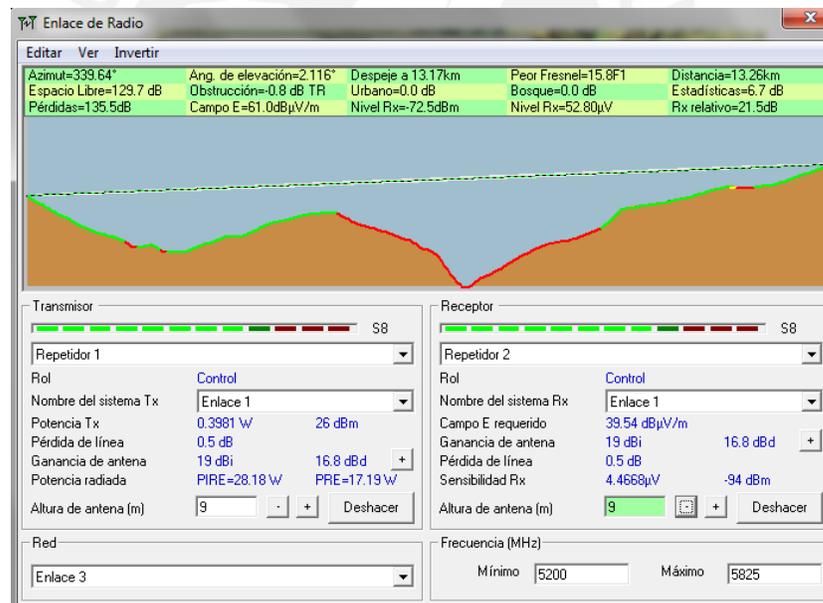
Enlaces entre las Estaciones Base.



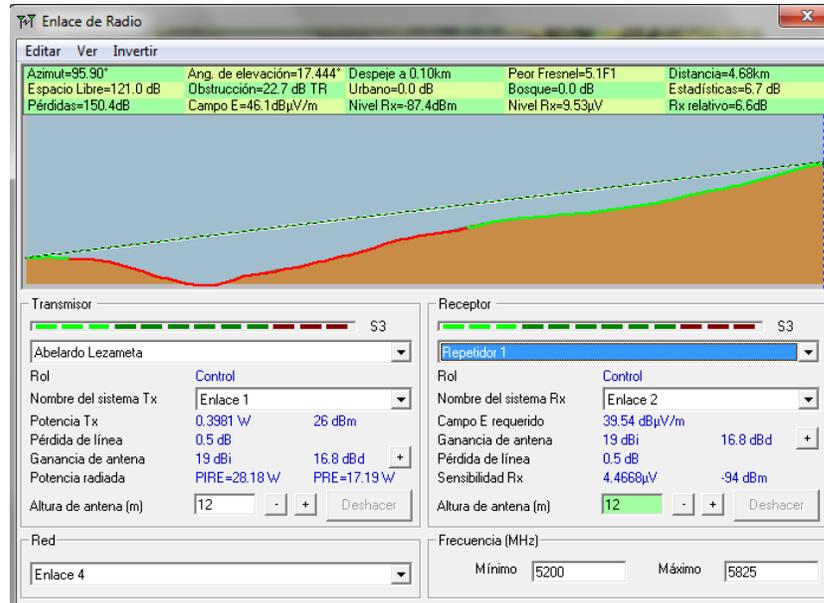
Radioenlace entre E.B Chiquian y E.B repetidor 2



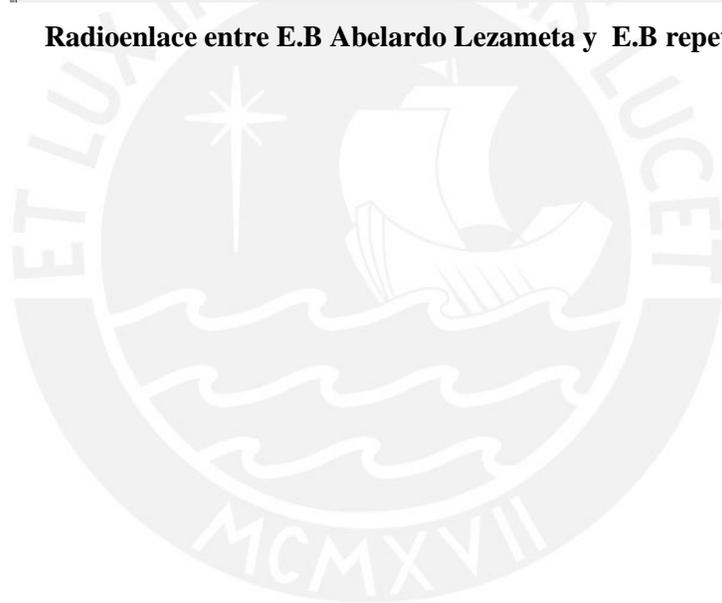
Radioenlace entre E.B repetidor 2 y E.B repetidor



Radioenlace entre E.B repetidor 1 y E.B repetidor 2



Radioenlace entre E.B Abelardo Lezameta y E.B repetidor 1



ANEXO 5

Sistema puesta a tierra

Los medios digitales de la actualidad son una realidad del mundo globalizado y hay información en línea o banda ancha que necesitan mayor cuidado porque presentan algunas debilidades entre las cuales podemos contar con la sensibilidad a los cambios bruscos en las condiciones de operación, esto es a las perturbaciones en la alimentación eléctrica o a los fenómenos eléctricos transitorios que se presentan o inducen en los sistemas interconectados.

Para evitar y atenuar la peligrosidad de estas perturbaciones en la vida y funcionamiento de los equipos, se ha previsto la estabilidad, continuidad de funcionamiento y la protección de los mismos con dispositivos que eviten el ingreso de estos transitorios a los sistemas en fracciones de segundo (nanosegundos) y sean dispersados por una ruta previamente asignada como es el sistema de puesta a tierra (SPAT), que es el primer dispositivo protector no solo de equipo sensible, sino también de la vida humana evitando desgracias o pérdidas que lamentar.

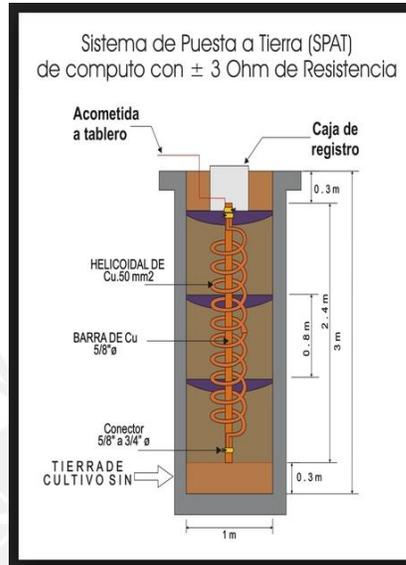
La protección eléctrica y electrónica tiene pues dos componentes fundamentales, que son indisolubles uno de otro: los equipos protectores (pararrayos, filtros, supresores, TVSS, Vía de Chispas, etc.) y el sistema dispersor o Sistema de Puesta a Tierra (SPAT), entendiéndose este como el pozo infinito donde ingresan corrientes de falla o transitorios y no tienen retorno porque van a una masa neutra y son realmente dispersados.

Objetivos de los sistemas puesta a tierra

Los objetivos principales de las puestas a tierra son:

1. Obtener una resistencia eléctrica de bajo valor para derivar a tierra Fenómenos Eléctricos Transitorios (FETs.), corrientes de falla estáticas y parásitas; así como ruido eléctrico y de radio frecuencia. Mantener los potenciales producidos por las corrientes de falla dentro de los límites de seguridad de modo que las tensiones de paso o de toque no sean peligrosas para los humanos y/o animales.
2. Hacer que el equipamiento de protección sea más sensible y permita una rápida derivación de las corrientes defectuosas a tierra.
3. Proporcionar un camino de derivación a tierra de descargas atmosféricas, transitorios y de sobretensiones internas del sistema.
4. Ofrecer en todo momento y por el tiempo de vida útil del SPAT (± 20 años) baja resistencia eléctrica que permita el paso de las corrientes de falla.

5. Servir de continuidad de pantalla en los sistemas de distribución de líneas telefónicas, antenas y cables coaxiales.



ANEXO 6

Se realizaron las cotizaciones para los diferentes precios de equipos o instalaciones para el diseño del telecentro.

Cotización del costo del cableado estructurado

		Proforma / Orden de Pedido							
		Numero : P.1814-2014 Fecha : an Isidro 05 Septiembre 2014							
Av. PETIT THOUARS No 3660 San Isidro Central Telefonica: 440-0954 - Fax 421-0604 E-mail: gevasa@gevasa.com.pe									
COMMSCOPE - SYSTMIX - UNIPRISE - PANDUIT - AMP - BELDEN - DEXSON - ADECOMM - FLUKE - CISCO - 3COM - LINKSYS - TRENDNET - D-LINK - TOTEN - QUEST - 3M - LINKBASIC - DIXON - EFAPEL									
Señores JOSE ANTONIO DIAZ MEDINA Direccion del Cliente - Ruc:				Att.: Mail.: Telf 1.: Telf 2.: Fax.:		Anexo.: Movil 1.: Movil 2.:			
Referencia : josea.diazm@pucp.pe									
Item	Codigo	Cant.	Marca	Descripcion	Unidad	P.Unitario	TOTAL	US\$	Tiempo de Entrega
1	6-219507-4	1	AMP	Cable UTP Cat5E Solido 200Mhz 4pares x 24AWG GRIS	R305	100.00	100.00		2 Dias
2	6-219507-4-M	95	AMP	Cable UTP Cat5E Solido 200Mhz 4pares GRIS x Metro	METRO	0.56	53.20		2 Dias
3	406330-1	1	AMP	Patch Panel CAT5E 24 Puertos 1 RU	UND	89.00	89.00		2 Dias
4	5-554720-3	60	AMP	Plug RJ45 sólido	UND	0.38	22.80		2 Dias
5	1375191-6	30	AMP	Jack SL CAT5 E Tipo 110 - Azul	UND	2.88	86.44		2 Dias
6	DEX-CP40X25	20	DEXSON	CANALETA 40 x 25 PVC BLANCO	Pz2.0	5.00	100.00		2 Dias
7	DEX-CP20X12CA	18	DEXSON	CANALETA 20 x 12 PVC BLANCO CON ADHESIVO	Pz2.0	2.50	45.00		2 Dias
8	DEX-10010050	18	DEXSON	CAJA DERIVACION 100X100X50 DEXSON GRIS	UND	4.24	76.27		2 Dias
9	2111022-3	20	AMP	Face Plate Simple 2 Puertos , color Blanco	UND	2.20	44.07		2 Dias
Valor de Venta							US\$	616.78	
I.G.V. 18%							US\$	111.02	
T O T A L							US\$	727.80	
CONDICIONES GENERALES DE VENTA									
FORMA DE PAGO	: Enviar la Orden de compra, Previo Deposito								
MONEDA	: Precios sujetos a cantidades solicitadas, cualquier variacion de estas cantidades podra variar las condiciones ofrecidas								
TIEMPO DE ENTREGA	: El plazo de entrega luego de recibir su Orden de Compra es : SUJETO A DISPONIBILIDAD								
VALIDEZ DE OFERTA	: 7 DIAS								
NOTA	: Los precios NO incluyen ningun esfuerzo de ingenieria, instalacion o mantenimiento de los materiales								
	: Los precios NO INCLUYEN ENVIO De Materiales								
	: El CLIENTE acepta entregas y facturación parciales, así como el pago de las mismas en las fechas de vencimiento.								
	: GEVASA no se hará responsable por incumplimientos en sus obligaciones cuando éstas se vean afectadas por causas de fuerza mayor o ajenas a su voluntad, tales como guerras, hurto, vandalismo, conmoción civil, huelgas, insurrección, escasez de insumos, reprogramación de fábrica, dumping, bloqueos, trasbordos, cancelación de vuelos o naves, inconsistencia de carga, proceso aduanero, epidemias, siniestros, desastres naturales.								

Cotización del costo de las torres de telecomunicaciones

