ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

"ANALISIS COMPARATIVO DE LA OPERACION Y RENTABILIDAD DE LA TECNOLOGIA WIMAX EN GUAYAQUIL"

Michael Alejandro Mayorga Naranjo

INTRODUCCIÓN

- Con la necesidad exhaustiva de comunicarnos continuamente.
- Nuevas tecnologías se hayan creado en la última década.
- El sector inalámbrico dominará el futuro de las Telecomunicaciones.
- Observar el mercado de las telecomunicaciones en la ciudad de Guayaquil.

OBJETIVOS

- Evaluar dos casos puntuales existentes en la ciudad de Guayaquil.

- Conocer si ésta tecnología cumple o no con todas las expectativas en términos económicos y técnicos.

- Comparar la operación y rentabilidad entre Tv Cable y Telmex.

METODOLOGIA EMPLEADA

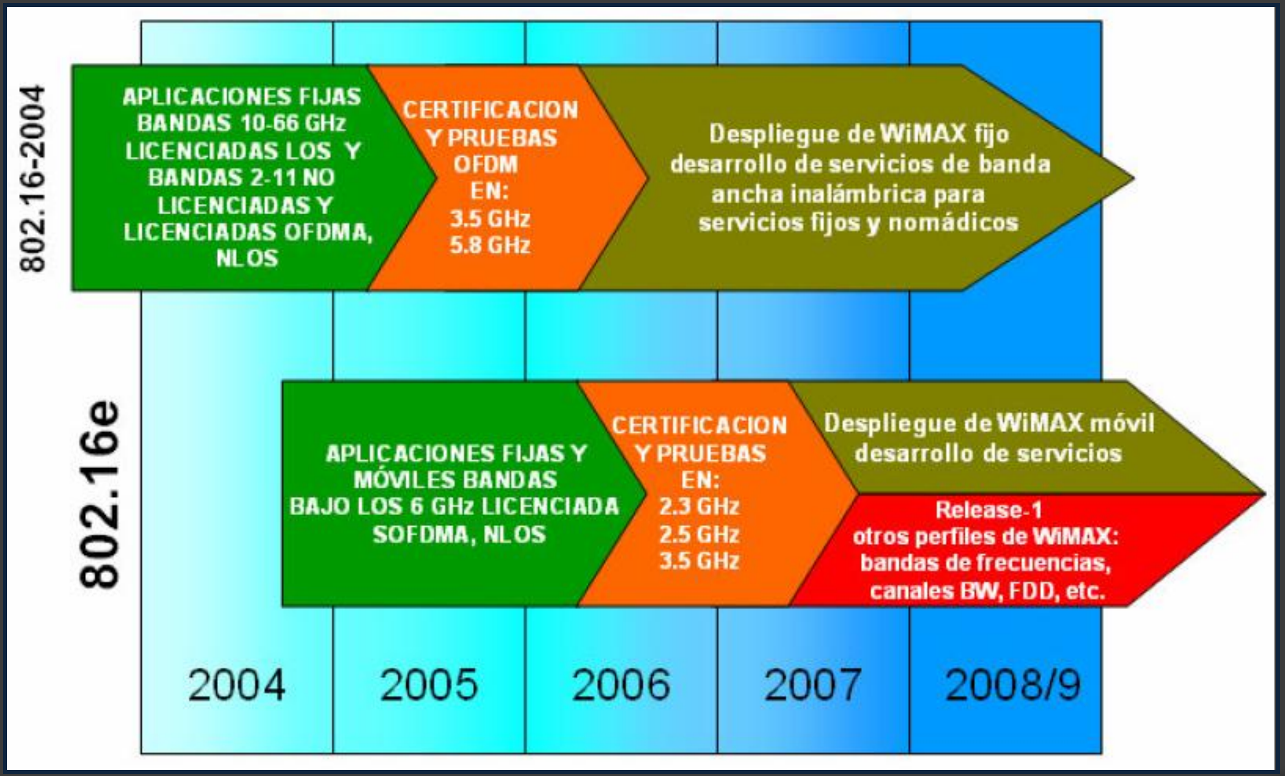
- Entrevistas enfocadas netamente al área técnica de WiMAX.
- Recolectar toda la información posible acerca de su estándar, su arquitectura y su comportamiento en el mercado.
- Usar métodos de evaluación de proyectos.

ESTÁNDAR

- Algunos estándares pertenecientes a la familia IEEE 802.16

	802.16	802.16a	802.16e
Espectro	10 - 66 GHz	< 11 GHz	< 6 GHz
Funcionamiento	Solo con visión directa	Sin visión directa (NLOS)	Sin visión directa (NLOS)
Tasa de bit	32 - 134 Mbit/s con canales de 28 MHz	Hasta 75 Mbit/s con canales de 20 MHz	Hasta 15 Mbit/s con canales de 5 MHz
Modulación	QPSK, 16QAM y 64 QAM	OFDM con 256 subportadoras QPSK, 16QAM, 64QAM	Igual que 802.16a
Movilidad	Sistema fijo	Sistema fijo	Movilidad pedestre
Anchos de banda	20, 25 y 28 MHz	Seleccionables entre 1,25 y 20 MHz	Igual que 802.16a con los canales de subida para ahorrar potencia
Radio de celda típico	2 - 5 km aprox.	5 - 10 km aprox. (alcance máximo de unos 50 km)	2 - 5 km aprox.

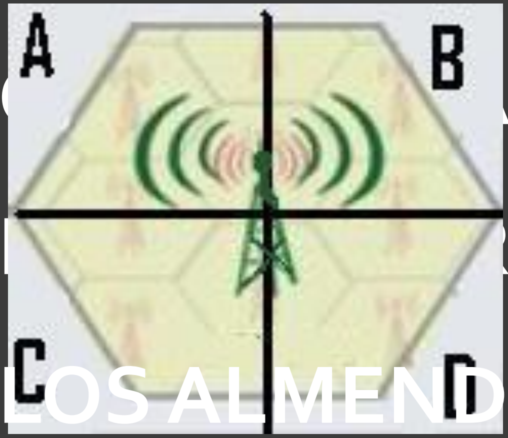
ESTÁNDAR


802.16-2004
APLICACIONES FIJAS BANDAS 10-66 GHz LICENCIADAS LOS Y BANDAS 2-11 NO LICENCIADAS Y LICENCIADAS OFDMA, NLOS
CERTIFICACION Y PRUEBAS OFDM EN: 3.5 GHz 5.8 GHz
Despliegue de WiMAX fijo desarrollo de servicios de banda ancha inalámbrica para servicios fijos y nomádicos
802.16e
APLICACIONES FIJAS Y MÓVILES BANDAS BAJO LOS 6 GHz LICENCIADA SOFDMA, NLOS
CERTIFICACION Y PRUEBAS EN: 2.3 GHz 2.5 GHz 3.5 GHz
Despliegue de WiMAX móvil desarrollo de servicios
Release-1 otros perfiles de WiMAX: bandas de frecuencias, canales BW, FDD, etc.
2004
2005
2006
2007
2008/9

LA TECNOLOGIA WiMAX EN EL GRUPO TV CABLE

ESTACIONES BASES

- CERRO JORDAN
- C ASINGUE
- RUM
- LOS ALMENDROS

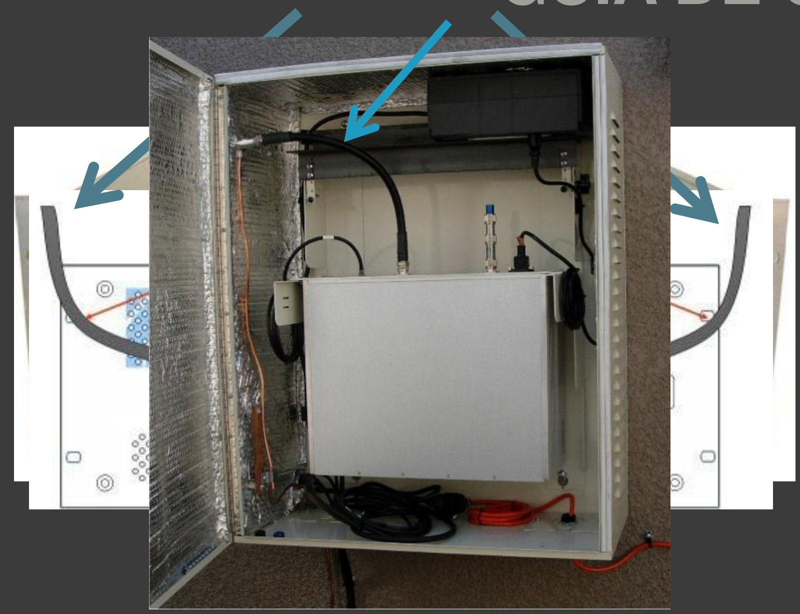


Cerro Jordán
Cerro Mapasingue
vista superior
Edificio Forum
Los Almendros
vista superior

ESTACIONES BASES

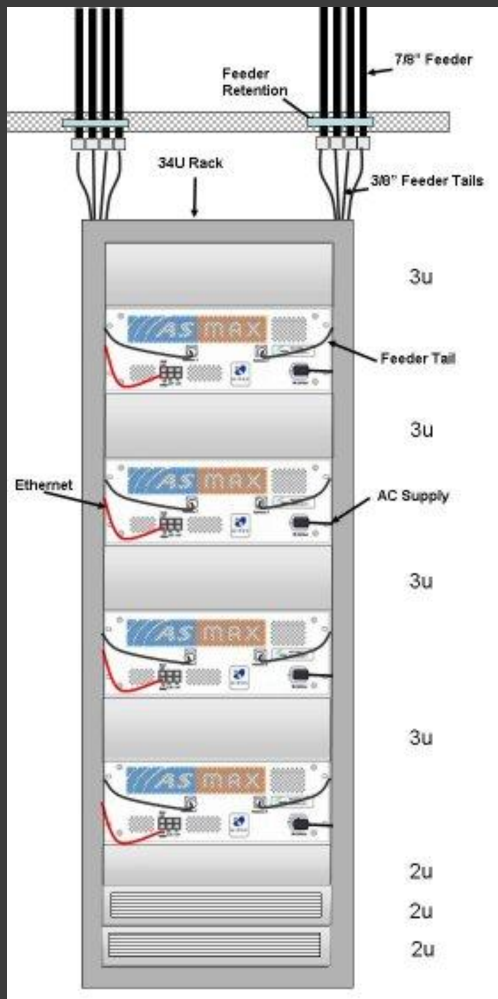
GUIAS DE ONDA

GUIA DE ONDA



MacroMAX Base Station

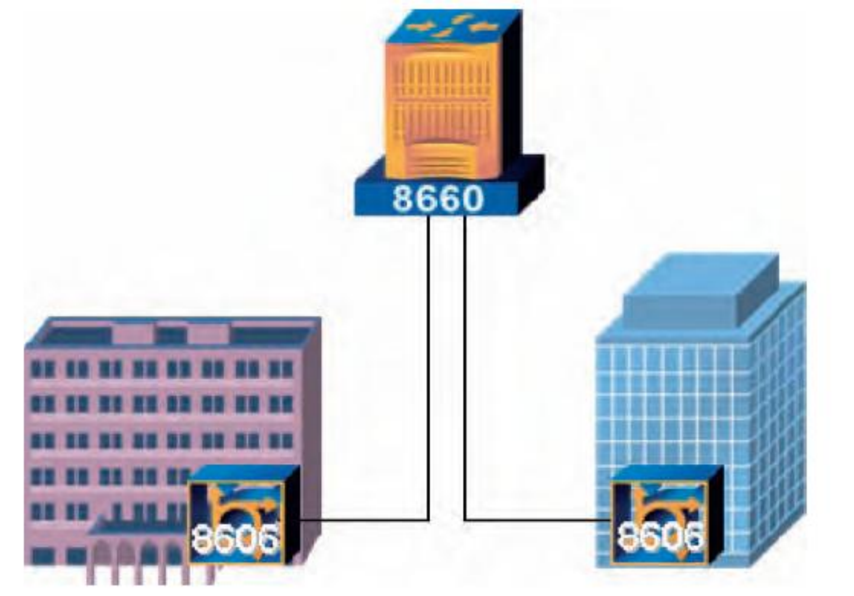
ESTACIONES BASES



- 1U = 1.75” = 44.45 mm

Concentrador WiMAX TELLABS 8606

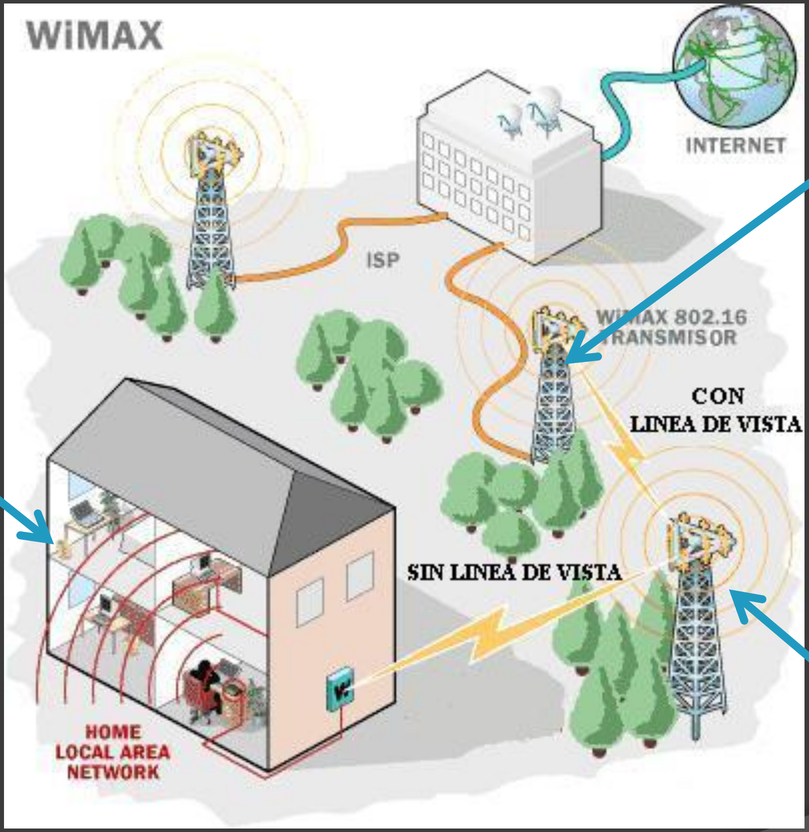
ESTACIONES BASES



Aplicación del Tellabs 8606 y 8660

¿DE QUE MANERA LLEGA WiMAX A NUESTROS HOGARES?

Duran Outlet

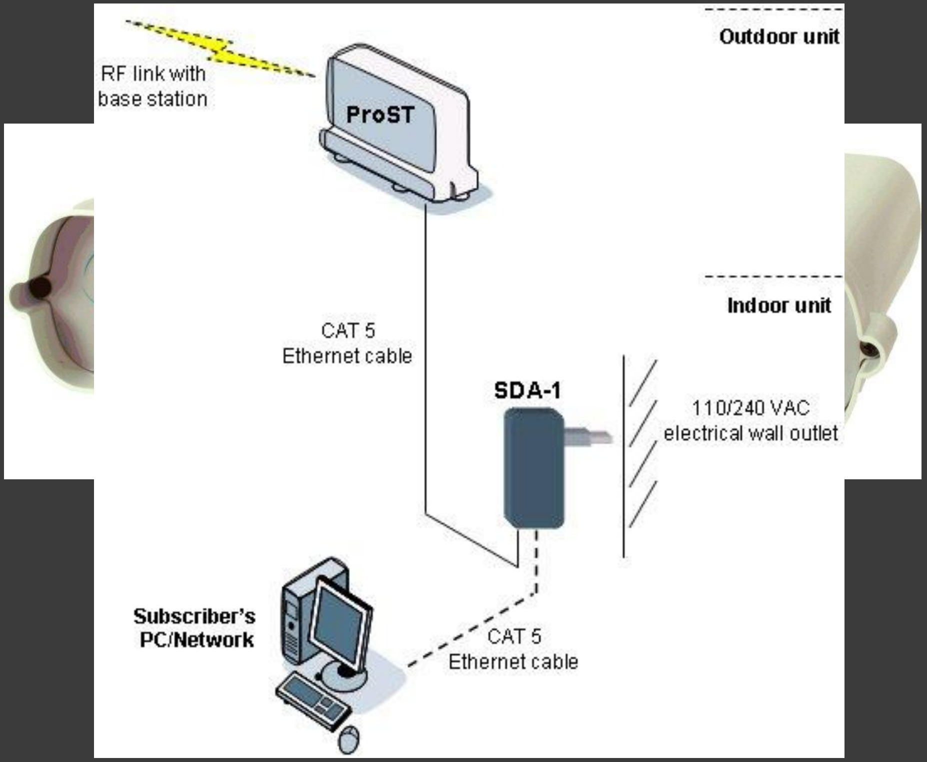


Edificio Forum

Estación Base en Duran

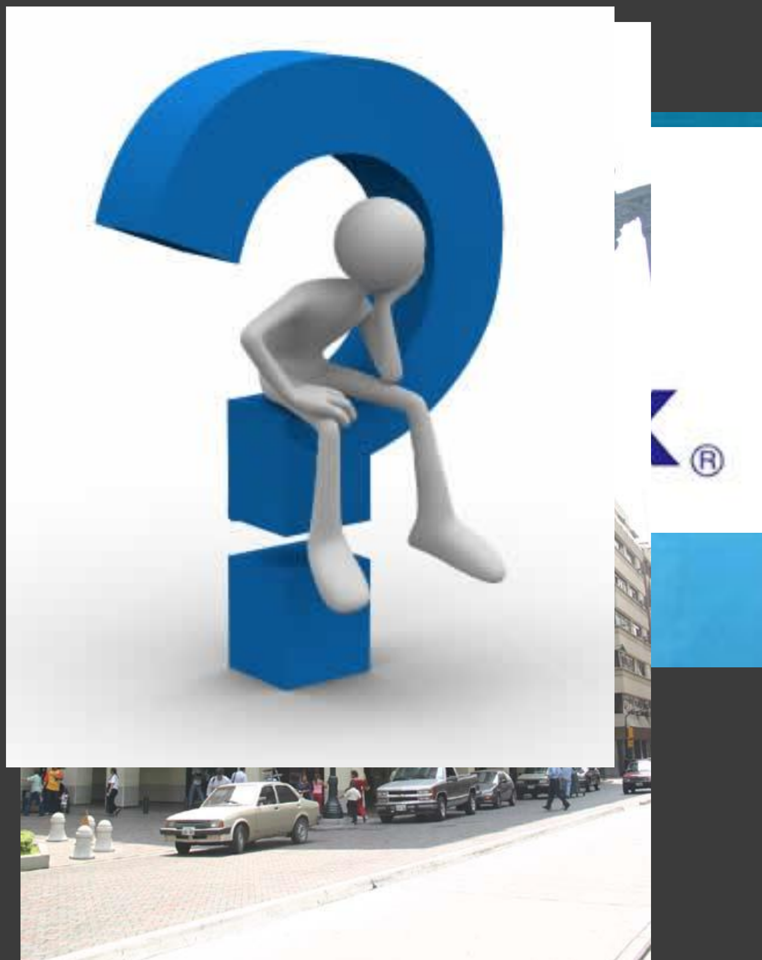
TVCABLE

¿DE QUE MANERA LLEGA WiMAX A NUESTROS HOGARES?



Arquitectura del ProST 3.5GHZ

LA TECNOLOGIA WiMAX EN TELMEX

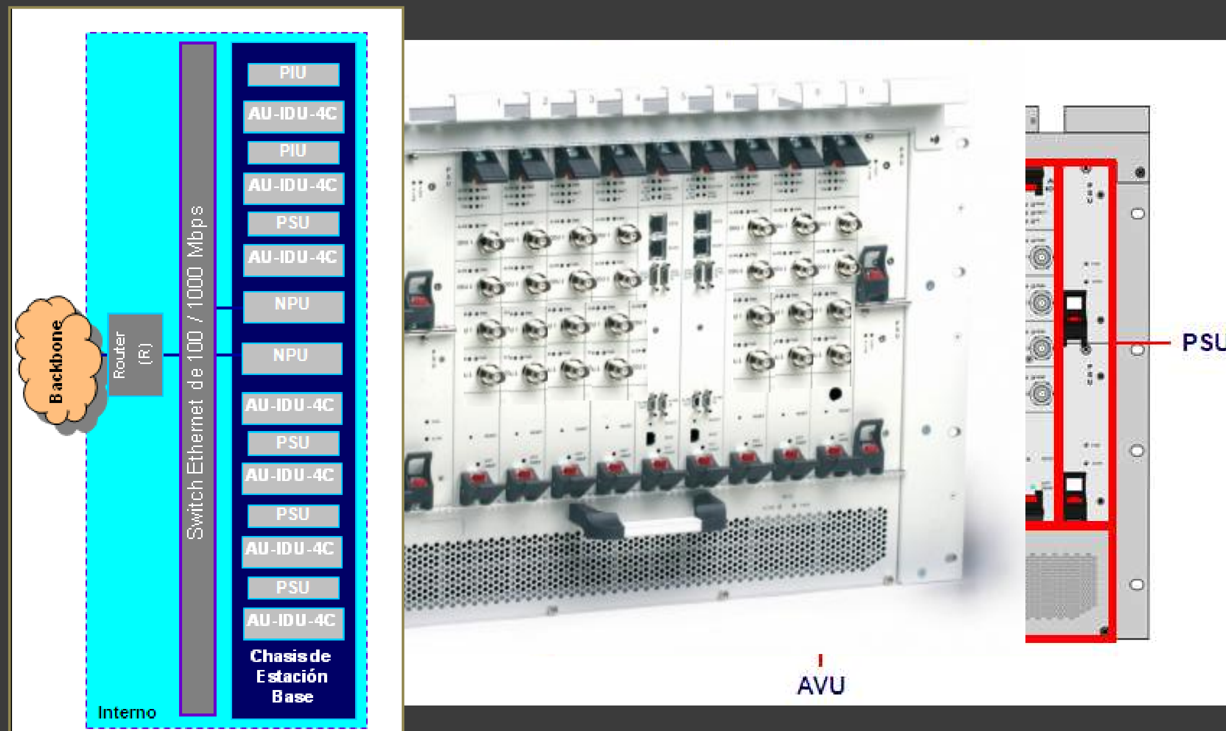


- HISTORIA
- ¿QUE OFRECE?
- TELMEX EN ECUADOR

TECNOLOGIA WiMAX PARA INTERNET Y VOZ

TELMEX®

ESTACIONES BASES



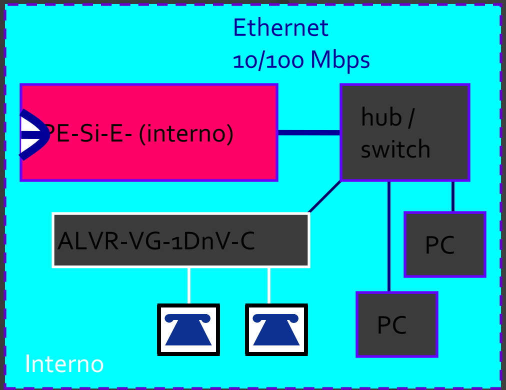
Chasis de una estación base

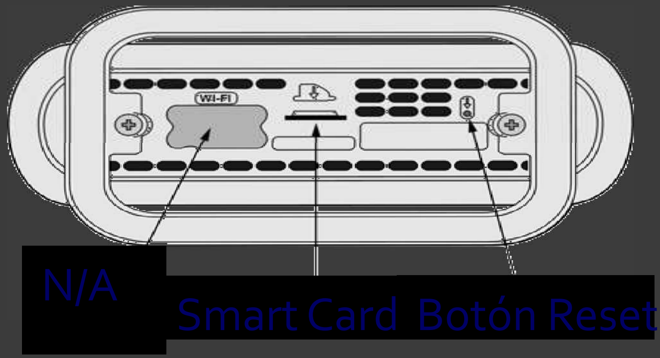
- Unidad de Interfaz de Energía (PIU)
- Unidad de Ventilación (AVU)
- Unidad de Procesamiento de Red (NPU)
- Unidad de Fuente de energía (PSU)
- Unidad de Acceso (AU)

TELMEX

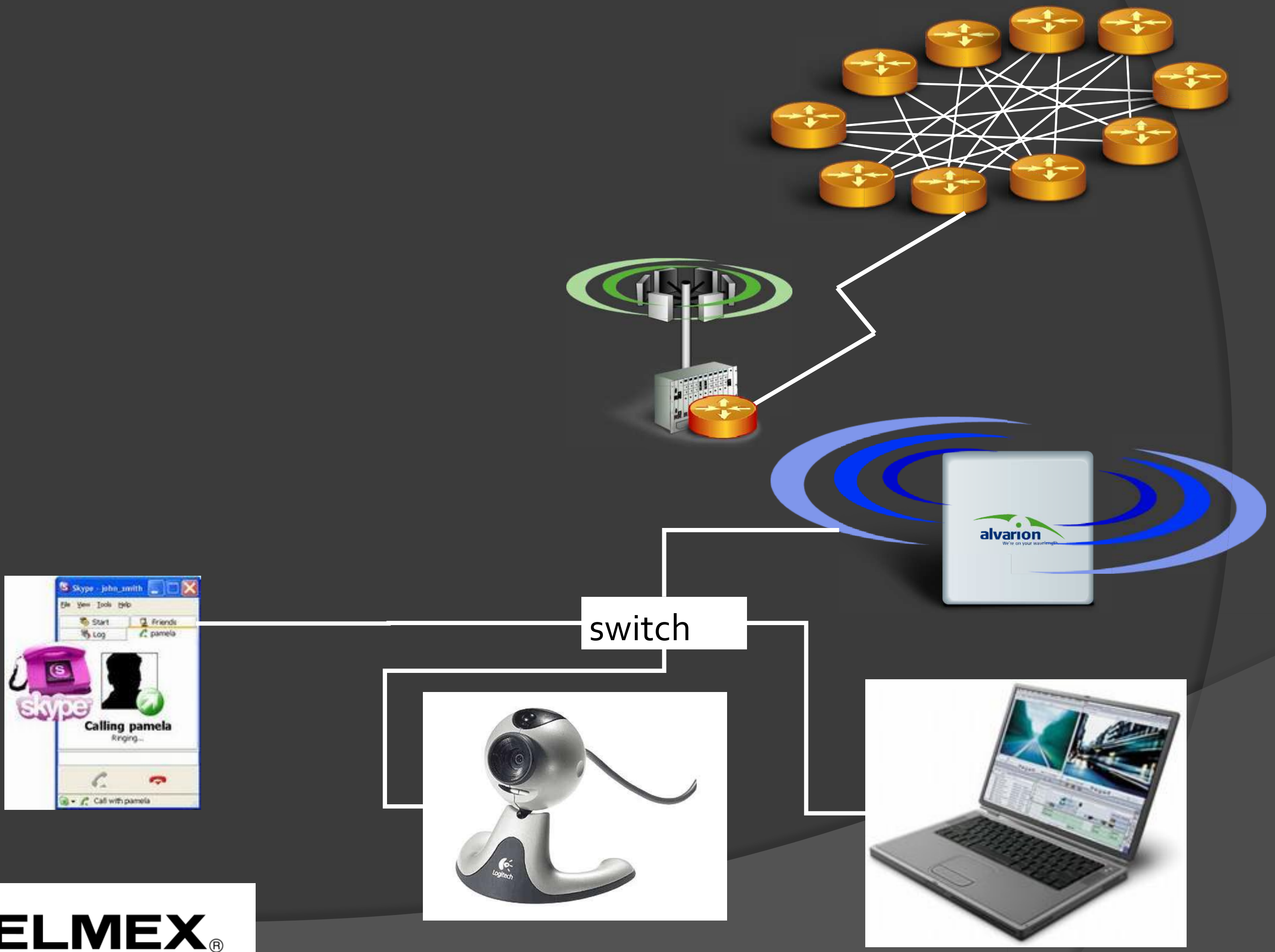
Unidad de Subscriptor Self Install (SU-Si)

- Contiene el módem, la radio y componentes de procesamiento y gestión de datos
- Contiene una matriz de interruptores de haces de 6 antenas
- Todos los tipos de SU-Si (2.x & 3.x) soportan todas las bandas
- Potencia de salida (puerto de antena):
  - 21dBm a 5Ghz
  - 22dBm a 3.5Ghz
  - 23dBm a 2.3Ghz
  - 24dBm a 2.5Ghz

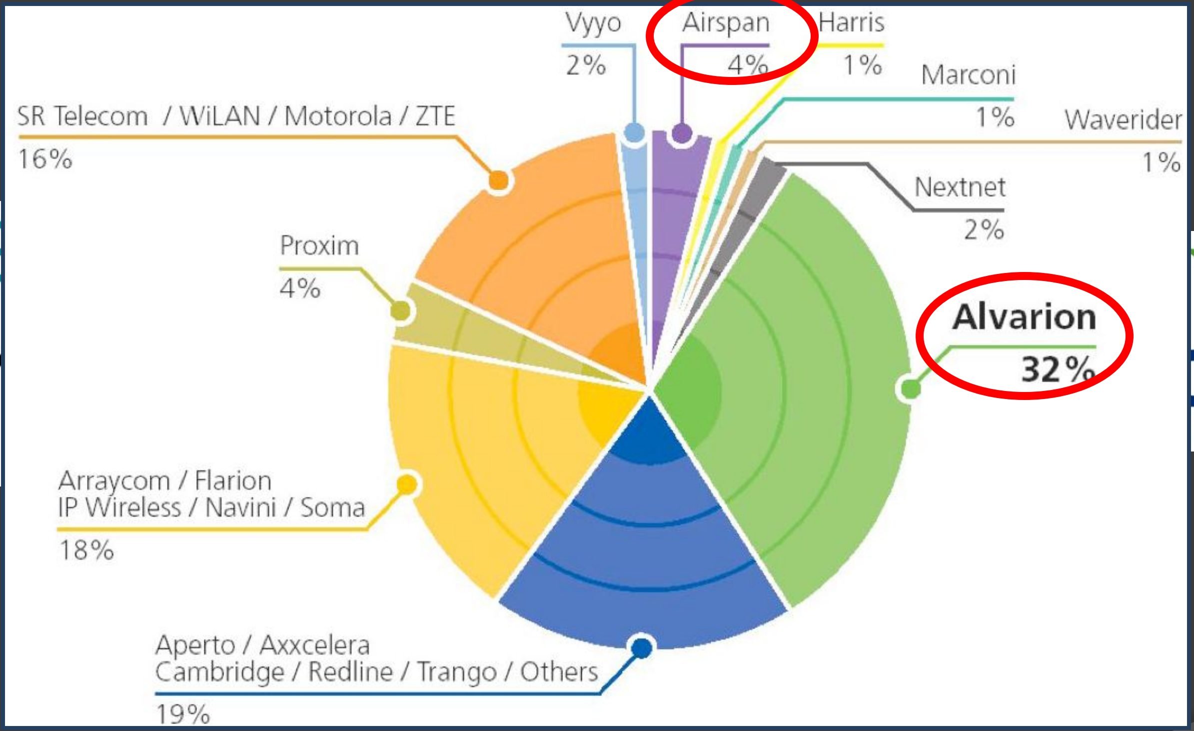




USUARIO FINAL



COMPARACION TÉCNICA ENTRE TVCABLE Y TELMEX



COMPARACION TÉCNICA ENTRE TVCABLE Y TELMEX

Comparación Técnica	TVCABLE	TELMEX	RESUMEN
Proveedor de Equipos WiMAX	Airspan	Alvarion	Alvarion posee el 32% del mercado mientras que Airspan el 4%
Frecuencia	3,5GHZ	3,5GHZ	Opera en bandas licenciadas y no licenciadas. Tasa de transmisión de hasta 75 Mbps
Internet S/N	28dBm	34dBm	
Telefonía S/N	31dBm	34dBm	
PHY	OFDM 256 FFT	OFDM 256 FFT	Alta eficiencia de espectro, distribuye datos en gran cantidad de carriers y menor distorsión multi-ruta. WiMAX utiliza QAM con sus distintos números de estados con 64-QAM se transmiten 6 bits por baudio.
Modulación	64QAM	64QAM	
Duplexing Mode	FDD, TDD	FDD, TDD	FDD.- Frequency Division Duplexing, los canales de DownLink y UpLink existen en dos frecuencias diferentes TDD.- Time Division Duplexing, los canales de DownLink y UpLink son asignados en la misma frecuencia y ocurren en dos intervalos de tiempos diferentes en la misma trama.
Estaciones Bases	4	150	Telmex cubrirá gran parte de la ciudad.

COMPARACION DE LA RENTABILIDAD DE WIMAX ENTRE TV CABLE Y TELMEX

GRUPO TVCABLE
Más para tu vida

TELMEX®

COTIZACION RED WiMAX

EQUIPO	CANT.	PRECIO	TOTAL
FibeAir 1500/1528	1	$ 1.500,00	$ 1.500,00
Linksys Internet Phone Adapter	1	$ 60,00	$ 60,00
Macro MAX Base Station	4	$ 80.000,00	$ 320.000,00
TELLABS 8606	1	$ 30.000,00	$ 30.000,00
TELLABS 8660	1	$ 40.000,00	$ 40.000,00
CISCO 7606	1	$ 30.000,00	$ 30.000,00
CPE ProST Airspan	1667	$ 250,00	$ 416.750,00
Media converter	10	$ 800,00	$ 8.000,00
TOTAL			**$ 846.310,00**

Más para tu vida

COTIZACION RED WiMAX

EQUIPO	CANT.	PRECIO	TOTAL
FibeAir 1500/1528	1	$ 1.500,00	$ 1.500,00
Linksys Internet Phone Adapter	1	$ 60,00	$ 60,00
Chasis cPCI	**150**	$ 30.648,00	**$ 4.597.200,00**
TELLABS 8606	1	$ 30.000,00	$ 30.000,00
TELLABS 8660	1	$ 40.000,00	$ 40.000,00
CISCO 7606	1	$ 30.000,00	$ 30.000,00
CPE ALVARION	**4800**	$ 30,65	**$ 147.110,40**
Media converter	10	$ 800,00	$ 8.000,00
TOTAL			**$ 4.853.870,40**

TELMEX®

ANALISIS FINANCIERO DE LA RED WiMAX PARA TV CABLE Y TELMEX

FLUJO DE CAJA SIMPLIFICADO ANUAL PARA TV CABLE							
CONCEPTO / AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
(A) INGRESOS TOTALES	$ 0	$ 0	$ 2.160.432	$ 2.592.000	$ 2.592.000	$ 2.592.000	$ 2.592.000
Número de clientes meta			1.667	2.000	2.000	2.000	2.000
Unidades por año			12	12	12	12	12
Precio promedio mensual por usuario normal (80%)			$ 37	$ 37	$ 37	$ 37	$ 37
Precio promedio mensual por usuario corporativo (20%)			$ 71	$ 71	$ 71	$ 71	$ 71
Precio unitario total			$ 108	$ 108	$ 108	$ 108	$ 108
Precio anual			$ 1.296	$ 1.296	$ 1.296	$ 1.296	$ 1.296
Ingresos por ventas	$ 0	$ 0	$ 2.160.432	$ 2.592.000	$ 2.592.000	$ 2.592.000	$ 2.592.000
Otros ingresos y valor de rescate							
(B) EGRESOS TOTALES	$ 1.554.710	$ 234.053	$ 240.234	$ 1.527.934	$ 1.644.543	$ 1.814.660	$ 2.053.488
Costos variable total	**$ 1.546.310**	**$ 58.818**	**$ 60.246**	**$ 63.223**	**$ 68.005**	**$ 75.025**	**$ 84.965**
Equipos de acceso y core	$ 846.310						
Concesión	$ 700.000						
FODETEL 1%		$ 16.805	$ 16.973	$ 17.314	$ 17.839	$ 18.563	$ 19.510
Uso de frecuencia 3%		$ 42.013	$ 43.273	$ 45.909	$ 50.166	$ 56.462	$ 65.455
Gastos operativos/servicio	**$ 8.400**	**$ 175.235**	**$ 179.988**	**$ 1.464.711**	**$ 1.576.539**	**$ 1.739.635**	**$ 1.968.523**
Renta sitios (Core + Estaciones Bases) X 4	$ 2.400	$ 2.400	$ 2.400	$ 2.400	$ 2.400	$ 2.400	$ 2.400
Instalación Base X 4	$ 6.000						
Operación y Mantenimiento de la red 3%		$ 64.813	$ 66.757	$ 708.229	$ 773.901	$ 871.032	$ 1.009.765
Publicidad 2%		$ 43.209	$ 44.073	$ 45.853	$ 48.660	$ 52.671	$ 58.153
Gastos de compra de equipos de red 3%		$ 64.813	$ 66.757	$ 708.229	$ 751.578	$ 813.532	$ 898.205
(C) FLUJO DE CAJA ANTES DE IMPUESTOS	-$ 1.554.710	-$ 234.053	$ 1.920.198	$ 1.064.066	$ 947.457	$ 777.340	$ 538.512
PRINCIPALES INDICADORES		TIR:	36,4%		VAN 12%	$ 1.005.886	
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	-$ 1.554.710	-$ 1.788.763	$ 365.488	$ 1.429.554	$ 2.377.011	$ 3.154.351	$ 3.692.863

ANALISIS FINANCIERO DE LA RED WiMAX PARA TV CABLE Y TELMEX

FLUJO DE CAJA SIMPLIFICADO ANUAL PARA TELMEX							
CONCEPTO / AÑO	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
(A) INGRESOS TOTALES	**$ 0**	**$ 0**	**$ 6.220.800**	**$ 7.516.800**	**$ 8.812.800**	**$ 10.108.800**	**$ 11.404.800**
Número de clientes meta			4.800	5.800	6.800	7.800	8.800
Unidades por año			12	12	12	12	12
Precio promedio mensual por usuario normal (80%)			37	37	37	37	37
Precio promedio mensual por usuario corporativo (20%)			71	71	71	71	71
Precio unitario total			108	108	108	108	108
Precio anual			1.296	1.296	1.296	1.296	1.296
Ingresos por ventas	$ 0	$ 0	$ 6.220.800	$ 7.516.800	$ 8.812.800	$ 10.108.800	$ 11.404.800
Otros ingresos y valor de rescate							
(B) EGRESOS TOTALES	**$ 4.853.870**	**$ 437.066**	**$ 449.792**	**$ 4.147.111**	**$ 4.466.135**	**$ 4.931.695**	**$ 5.585.549**
Costos variable total	**$ 4.853.870**	**$ 58.818**	**$ 60.246**	**$ 63.223**	**$ 68.005**	**$ 75.025**	**$ 84.965**
Equipos de acceso y core	$ 4.853.870						
Concesión	$ 0						
FODETEL 1%		$ 16.805	$ 16.973	$ 17.314	$ 17.839	$ 18.563	$ 19.510
Uso de frecuencia 3%		$ 42.013	$ 43.273	$ 45.909	$ 50.166	$ 56.462	$ 65.455
Gastos operativos/servicio	$ 0	$ 378.248	$ 389.545	$ 4.083.888	$ 4.398.131	$ 4.856.670	$ 5.500.584
Alquiler de Estaciones Bases	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Instalación Base X 200	$ 0						
Operación y Mantenimiento de la red 3%		$ 186.624	$ 192.223	$ 2.039.291	$ 2.228.388	$ 2.508.071	$ 2.907.541
Publicidad 2%		$ 5.000	$ 5.100	$ 5.306	$ 5.631	$ 6.095	$ 6.729
Gastos de compra de equipos de red 3%		$ 186.624	$ 192.223	$ 2.039.291	$ 2.164.112	$ 2.342.504	$ 2.586.314
(C) FLUJO DE CAJA ANTES DE IMPUESTOS	**-$ 4.853.870**	**-$ 437.066**	**$ 5.771.008**	**$ 3.369.689**	**$ 4.346.665**	**$ 5.177.105**	**$ 5.819.251**
PRINCIPALES INDICADORES		**TIR:**	**41,4%**		**VAN 12%**	**$ 4.033.363**	
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	**-$ 4.853.870**	**-$ 5.290.936**	**$ 917.138**	**$ 4.286.827**	**$ 8.633.492**	**$ 13.810.597**	**$ 19.629.848**

ANALISIS FINANCIERO DE LA RED WiMAX PARA TV CABLE Y TELMEX

COMPARACION ECONOMICA		TVCABLE	TELMEX
PROYECCION PARA LOS PROXIMOS 5 AÑOS	TIR	36,40%	41,40%
	VAN	$ 1.005.866	$ 4.033.363
	PRI	2010	2014

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

		TV Cable		Telmex	
		Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
TECNICO	RED	Red Operando	Saturación de la Red	Experiencia en otros países	Transición de Operatividad
	Equipos	Escalabilidad	Reseteo de las BS	El CPE será IDU	El usuario podría desconfigurar los CPE's
	Cobertura	Conocimiento del medio Nacional	Poca Cobertura	Buena Cobertura	Posible interferencia con TV Cable
ECONOMICO		Menor tiempo en recuperación de Capital	Tuvo que bajar sus precios debido a la competencia	Precios Bajos en Telefonía	No hay capital para Ecuador
MERCADO		Importante Mercado	Posible pérdida de suscriptores	Mayor cantidad de suscriptores	Migrar sus clientes de HFC a WiMAX

COMPARACION FINAL

COMPARACION FINAL			
	TV Cable	**Telmex**	**COMENTARIO**
TECNICO		✓	**Los problemas técnicos por parte de Airspan mantienen ocupados a los Ingenieros de Tv Cable mientras que Alvarion domina el mercado en equipos WiMAX y serian utilizados en Telmex**
ECONOMICO		✓	**La sola presencia de la compañía mexicana en Ecuador hizo que TV Cable bajara sus tarifas con respecto a internet, telefonía y televisión pagada**
MERCADO	✓		**TV Cable posee un mercado ya definido Telmex tendrá que hacer una fuerte campaña publicitaria para poder quitarle suscriptores a TV Cable**
PROYECCION	✓	✓	**En ambos casos la proyección económica es favorable y las dos empresas no tendrían problemas en recuperar su inversión inicial en un plazo de 5 años**

CONCLUSIONES

•En la mayor parte de Latinoamérica, los sistemas WiMAX, están siendo elegidos para solucionar el problema de la última milla, el resultado de este trabajo así lo revela mostrando el porqué WiMAX se proyecta como un gran negocio para el futuro, lo cual es bueno ya que las distintas operadoras empezaran a competir por ese mercado tan potencial que se encuentra en la cuidad siendo el único beneficiario el usuario final, ya que los costos por estos servicios tienden a disminuir.

•Los problemas se comparten, mientras que en TVCABLE se tiene una red ya implementada y funcional existen conflictos con lo que se lidia todos los días para mantener a la red en condiciones óptimas para asegurar un servicio continuo, fiable y que cumpla con todas las normas de calidad de servicio, esta empresa por ahora no tiene mucho futuro sino resuelve sus problemas técnicos ya que su competidor es muy fuerte y tiene una vasta experiencia a niveles de primer mundo como ya se rebeló a lo largo de este documento, Telmex ya tiene un esquema establecido y que le garantiza una cobertura total el ejemplo más claro que pudimos encontrar está en Chile país en el cual la competidora mexicana ha cubierto un 98% de su población, si Telmex decide continuar con WiMAX como tecnología de ultima milla no tendría competidor alguno significativo que haga que su mercado esté en peligro.

CONCLUSIONES

•Concluimos que WiMAX no cumple con todos los pronósticos técnicos con los que TVCABLE inicialmente pensó, pero el problema va mas por la parte de hardware, ya que el proveedor no cumple con las tendencias tecnológicas que esta tecnología demanda, habiendo limitantes en cuestión de ancho de banda y eficiencia si TVCABLE quiere seguir en la pelea por el liderazgo de la ultima milla debe solucionar los problemas técnicos o cambiar de proveedor lo más pronto posible antes de que su competidor desarrolle la red que en teoría cumpliría con las verdaderas expectativas que WiMAX posee.

•Concluimos que la rentabilidad que tendría Telmex en el aspecto técnico sería la mejor, ya que acapararía con el mercado dado a su buena cobertura como principal atractivo haciendo que los clientes de sus competidores principales se vean tentados a cambiarse de operadora.

RECOMENDACIONES

•Antes de una elegir un proveedor se debe investigar y constatar si todo lo referente a rendimiento de esos equipos son los adecuados y convenientes para la necesidad que se tenga, a veces la solución más barata con el tiempo termina siendo la más cara.

•No se debe tomar a WiMAX como el sucesor de WiFi, todo lo contrario se lo debe tomar como un complemento a WiFi ya que estas dos tecnologías trabajan muy bien juntas, siempre y cuando se sepan explotar de la mejor manera, sus características las hacen ideales para solucionar problemas de ultima milla.

RECOMENDACIONES

- WiMAX se destaca como una tecnología de gran proyección, principalmente por la versatilidad con la cual fue concebida por sus estandarizadores. Puede otorgar una alta capacidad de transferencia de datos, lo cual le permite competir de lleno con los accesos de Internet más usados como ADSL, cable o WLL.