



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**UNA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA INALÁMBRICA, EN EL
MONITOREO Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN, A LOS DOCENTES
Y ALUMNOS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA DE GUATEMALA**

Oscar Alejandro Lambourg Garoz

Asesorado por el Ing. MSc. Samuel Alexander Brooks

Guatemala, agosto de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**UNA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA INALÁMBRICA, EN EL
MONITOREO Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN, A LOS DOCENTES
Y ALUMNOS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

OSCAR ALEJANDRO LAMBOURG GAROZ
ASESORADO POR EL ING. MSc. SAMUEL ALEXANDER BROOKS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, AGOSTO DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Jorge Luis Álvarez
EXAMINADOR	Ing. Freidy Gramajo
EXAMINADOR	Ing. Crecencio Chan
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

UNA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA INALÁMBRICA EN EL MONITOREO Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN A LOS DOCENTES Y ALUMNOS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA DE GUATEMALA,

tema que me fuera asignado por la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, de la Facultad de Ingeniería, el 24 de enero de 2005.

Oscar Alejandro Lambourg Garoz

AGRADECIMIENTOS A:

DIOS	Por iluminarme para culminar una de mis metas y llenar mi caminar de bendiciones.
MIS PADRES	Oscar Lambourg y Lizbeth Garoz de Lambourg, por apoyarme durante la carrera, por sus consejos y motivación. Pilares de este éxito.
MI ESPOSA	Por su comprensión, amor y apoyo, para que esta meta se hiciera realidad.
MIS AMIGOS	Con quien compartimos alegrías, esfuerzos, desvelos, tristezas, pero sobre todo, una buena amistad.
MIS CATEDRÁTICOS	Por compartir sus conocimientos y experiencia.
MI ASESOR	Por su apoyo y consejos para la realización del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	VII
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1 FUNCIONAMIENTO DEL MONITOREO Y CONTROL PARA LOS DOCENTES Y ESTUDIANTES, EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN GUATEMALA Y EL USO DE TECNOLOGÍA.....	1
1.1 Estudios de nivel medio en Guatemala, sin tecnología en los procedimientos para la supervisión de personal y alumnos.....	1
1.1.1 Problemas comunes por la falta de tecnología.....	3
1.1.2 Soluciones a problemas sin la tecnología.....	3
1.1.3 Análisis de resultados de los docentes y estudiantes sin el uso de tecnología.....	8
1.2 Estudios de nivel medio en Guatemala, con tecnología en los procedimientos para la supervisión de personal y alumnos.....	9
1.2.1 Soluciones a problemas con la tecnología.....	11
1.2.2 Análisis de resultados de los docentes y estudiantes con el uso de tecnología.....	14
1.3 Formas de implantación de la tecnología, para el monitoreo y control del personal docente y estudiantes.....	16

1.3.1	Formas de monitoreo y control para el personal docente-estudiante sin tecnología.....	17
1.3.2	Formas de monitoreo y control para el personal docente-estudiante con tecnología.....	18
1.3.3	Formas de implementación del uso de tecnología inalámbrica en el monitoreo y control del personal docente y estudiantes en el nivel medio de Guatemala.....	21
2	IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA	29
2.1	Datos de equipos para el monitoreo y control del personal docente y estudiantes, en la educación media de Guatemala.....	29
2.1.1	Características y equipos usados para la implantación de sistemas de monitoreo, con circuitos cerrados.....	33
2.1.2	Características y equipos que se pueden usar para la implementación de sistemas de monitoreo con dispositivos inalámbricos.....	39
2.2	Análisis de la comparación de las tecnologías usadas, y el uso de una nueva tecnología inalámbrica.....	47
2.2.1	Equipos a usar.....	52
2.2.2	Materiales, cantidad y tipos de dispositivos.....	54
2.3	Costos de implementación.....	55
2.3.1	Descripción y detalle de la variedad de equipos para la implementación de monitoreo, y control con redes inalámbricas para la educación media de Guatemala.....	55
2.3.2	Formas de interactuar en el sistema, límites y alcances.....	58
2.4	Recomendaciones para el uso de la tecnología inalámbrica en el monitoreo, y control del personal docente y estudiantes en la educación media de Guatemala.....	63

2.5 Diseño de implementación de la tecnología para la educación.....	69
2.5.1 Requisitos y aspectos a tomar en cuenta para el uso de la tecnología inalámbrica.....	69
2.5.2 Pasos para implementar los sistemas de monitoreo y control inalámbrico.....	73
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	81
ANEXOS.....	83

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Equipo de video-vigilancia con grabación	18
2.	Arquitectura de video-vigilancia con grabación	19
3.	Porcentaje de uso de la tecnología inalámbrica	30
4.	Tiempo de instalación	31
5.	Costo de instalación	32
6.	Equipo de monitoreo y grabación analógica	34
7.	Cámaras analógicas	35
8.	Tarjeta de monitoreo y grabación digital	36
9.	Toma de grabación digital	37
10.	Diagrama de circuito cerrado de TV Digital	38
11.	Horas de grabación	40
12.	Cámaras inalámbricas	46
13.	Equipo a usar	53
14.	Diagrama de solución para las cámaras	54
15.	Costo de instalación	57
16.	Tiempo de instalación	58
17.	Soporte de cámaras	59
18.	Esquema de red punto a punto	64
19.	Esquema de cliente y punto de acceso	65
20.	Esquema de múltiples puntos de acceso	66
21.	Esquema de uso de un punto de extensión	67
22.	Esquema de uso de antenas direccionales	67

TABLAS

I.	Costos de sistemas de circuito cerrado	39
II.	Costos de aparatos de comunicación	56
III.	Costos de equipo de comunicación	56
IV.	Costos de equipos inalámbricos	57

GLOSARIO

D

DSSS Secuencia Directa del Espectro Disperso (Direct Sequence Spread Spectrum).

E

Ethernet Es un estándar de comunicación para los equipos computacionales, bajo un protocolo.

F

FHSS Salto de Frecuencia del Espectro Disperso (Frequency Hopping Spread Spectrum).

G

Gigabyte(Gb) Mil megabytes.

H

Hertz Transmisión eléctrica relacionadas con la velocidad con que la información viaja por estos medios de comunicación.

I

IEEE Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Internet	Viene a formar parte de la interacción con todos los aparatos y es muy utilizado por los sistemas mencionados en la investigación, ya que es un medio económico de comunicarse a distancia usando esta red de redes.
IP	Es el concepto que se da en una red a un identificador único para poder comunicarse entre sí, similar a un nombre propio.
J	
JPEG	Es el estándar de imágenes empleado por los productos de vídeo , este estándar generalmente refiere a imágenes JPEG mostradas a un ratio alto de imágenes por segundo (hasta 30). Proporciona vídeo de alta calidad aunque el comparativamente tamaño grande de los ficheros de las imágenes individuales, precisa bastante ancho de banda para una transmisión adecuada.
JPEG 2000	Basado en la tecnología Wavelet, este relativamente nuevo estándar está optimizado para imágenes que contienen pequeñas cantidades de datos. Su relativamente inferior calidad de imágenes está compensada con unas bajas necesidades de ancho de banda en el medio de transmisión.
K	
KBPS	Kilo Bits por Segundo.
Kilobyte(Kb)	Mil bytes.

M

MAN Red de Área Metropolitana (Metropolitan Area Network).

MBPS Mega Bits por Segundo.

MEGABITE(MB) Un millón de bytes.

MPEG-1 Es el estándar de vídeo que generalmente proporciona 25/30 imágenes por segundo. Con algunas variaciones, este formato proporciona imágenes de poca calidad, pero exige poco ancho de banda al medio de transmisión.

MPEG-2 Ofrece imágenes a mayor resolución y el mismo ratio de imágenes que el MPEG-1. Sólo los ordenadores modernos pueden decodificar este formato, ya que generalmente exige grandes capacidades de procesamiento.

MPEG-4 Un estándar de vídeo que ofrece vídeo de alto rendimiento con buena resolución, y unas demandas moderadas de ancho de banda de transmisión. Se adapta perfectamente a aplicaciones con poco ancho de banda como por ejemplo los teléfonos móviles.

P

Protocolo Lenguaje de comunicación entre dos computadoras.

Punto a Multipunto Aquellas estructuras de redes donde es centralizada la información en equipos avanzados de computación.

R

Redes LAN Son redes locales de las siglas en inglés *local area network* refiriéndose a computadoras conectadas entre sí, pero en un perímetro de área pequeño.

Redes punto a punto Son equipos conectados entre sí, sin ningún tipo de estructura centralizada.

Router Aparato de red, encargado de transferir la información que están en la red a otra red.

S

Switch Aparato de red, encargado de transferir la información que está en la misma red.

T

TCP/IP Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

V

Vigilancia IP Inalámbrica Es una tecnología sencilla donde se colocan cámaras sin cable, y al mismo tiempo puede interactuar cualquier equipo en red que no necesariamente sea sin cables (inalámbrico).

W

WAVELET Optimizado para imágenes que contienen pequeñas cantidades de datos. Su relativamente inferior calidad de imágenes está compensada con unas bajas necesidades de ancho de banda, en el medio de transmisión.

WEBSITE Forma parte de los medios por el cual las personas pueden interactuar con los sistemas propuestos, ya sea por Internet o por las redes locales, similares a programas de computadoras.

WLAN Wíreless Local Area Network (red de área local inalámbrica).

RESUMEN

Las redes inalámbricas, por sí mismas, son un medio móvil y elimina la necesidad de usar cables, estableciendo nuevas aplicaciones, añadiendo flexibilidad a la red, siendo lo más importante que permite incrementar la productividad y eficiencia en las actividades diarias del ambiente laboral. Un usuario dentro de una red inalámbrica, puede transmitir y recibir voz, datos y video dentro de edificios, entre edificios o recintos escolares.

Se desea dar a conocer el uso de las redes inalámbricas, con el fin de ayudar a facilitar el trabajo en la educación secundaria de Guatemala, y hacer uso de tendencias tecnológicas para optimizar y modernizar la educación en el país, tratando de llegar a aquellas instituciones donde se tiene el deseo de prestar un mejor servicio de seguridad, comunicación y control, con la relación administración-alumno y no digamos administración-padres de familia.

Es importante hacer énfasis en poder mezclar la modernización de los procedimientos, de poder garantizar calidad en la formación de los jóvenes de básicos y diversificado en Guatemala, no importando cómo, pero de manera eficiente y moderna, se ven soluciones como los equipos inalámbricos que forman parte de la tecnología que está tendiendo a utilizarse, por la facilidad de uso y economía en los procedimientos de implementación, se hace un punto interesante ver cómo la tecnología puede ayudar a mejorar y garantizar que los estudiantes de nivel medio en Guatemala, puedan tener estudio de calidad.

OBJETIVOS

General

Dar a conocer los medios inalámbricos para poder ser usados en el área educativa, con fines de monitoreo y control, basándose en el control directo entre el docente-estudiante de los centros educativos y la administración.

Específicos

1. Conocer cómo se encuentra actualmente el panorama del uso de monitoreo en algunos colegios de Guatemala.
2. Conocer los dispositivos adecuados para la implementación de estos tipos de sistemas de monitoreo, y cómo interactuar con éstos.
3. Conocer los beneficios que se obtienen con el uso de los sistemas de control, para la mejora de la educación media en Guatemala.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación media en Guatemala ha perdido muchos valores y calidad, por lo que en las instituciones se busca la mejora de los estudiantes y del medio que los forma, no importa cómo se logren los cambios en la mejora de la educación media, y mejor aún, haciendo uso de la informática y tecnología moderna, para obtener personas capaces, responsables y de calidad. Siendo el monitoreo una ayuda de gran magnitud para poder supervisar a los docentes y alumnos, sin tener que perder tiempo de moverse de un lugar a otro, y en cualquier momento ayuda a que a nuestros alumnos les garanticemos calidad en su formación.

En los últimos años, las redes inalámbricas han ganado muchos adeptos y popularidad en mercados verticales, tales como hospitales, fábricas, bodegas, tiendas de autoservicio, tiendas departamentales, pequeños negocios y áreas académicas. Las redes inalámbricas permiten a los usuarios tener acceso a la información y recursos en tiempo real, sin necesidad de estar físicamente en un sólo lugar. Y ¿por qué no pensarlo para la educación?. Son importantes los beneficios que la tecnología permite hacer para el uso de monitoreo aplicado a la educación, que tanto se desea que en nuestro país sea mucho mejor.

En la actualidad, la tecnología es la base para el aprendizaje y el desarrollo adecuado y eficiente de las personas, por lo que es importante el uso de controles y accesos fáciles para el monitoreo y seguridad de los estudiantes, como también herramientas para el aprendizaje, utilizando la tecnología de punta.

1. FUNCIONAMIENTO DEL MONITOREO Y CONTROL PARA LOS DOCENTES Y ESTUDIANTES EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN GUATEMALA Y EL USO DE TECNOLOGÍA.

En la actualidad el control en la educación forma parte de diario vivir el cual es son transformado en necesidades por parte padres de familia, docentes superiores, criterios y filosofías de ciertas instituciones en el país.

1.1 Estudios de nivel medio en Guatemala sin tecnología en los procedimientos para la supervisión de personal docente y alumnos.

Los estudiantes están propensos a estar en problemas, falta de atención, o incluso hasta no estar en su diario aprendizaje como muestran los estudios recientes en los que indican que el índice de aprendizaje en las materias básicas es sumamente bajo ante las pruebas tan sencillas que ha presentado el Ministerio de Educación a los alumnos de diversificado en el cual muestra que un gran porcentaje, en su mayoría no han adquirido el conocimiento que será su base para el mañana, sin embargo las Universidades exigen un nivel alto de aprendizaje que los alumnos no poseen, por lo que se debe tomar una medida para mejorar la calidad de la enseñanza.

La supervisión del docente como de los alumnos se realiza eventualmente, cuando las autoridades de los establecimientos realizan rondas por las aulas para verificar que todo esté en orden, pero este procedimiento se realiza en un lapso largo de tiempo, durante el día, por lo que es muy difícil estar en todos los lugares al mismo tiempo y repetir esta actividad durante la jornada.

Por otra parte se realizan observaciones al docente para verificar la forma de impartir sus clases, el dominio que tiene de los temas y de los alumnos, realizando evaluaciones semestrales que permitan mantener calidad en su desempeño; pero esto no refleja el trabajo diario, sino únicamente los momentos de las supervisiones que hace que este procedimiento sea poco confiable.

Para ello, la educación actual debe adoptar un modelo centrado en el procedimiento de supervisión como elemento sustancial de la calidad y pertinencia de la educación, que permita dar una retroalimentación correctiva al docente que es la base fundamental para que el alumno aprenda, y lo que aprenda lo aprenda bien, de esa manera obtener un mejor resultado en el producto que es la educación, encaminado hacia un resultado de calidad tanto del estudiante como del docente.

1.1.1. Problemas comunes por la falta de tecnología.

Algunos de los problemas con los que se enfrentan los centros educativos en la actualidad son:

- Inasistencia de los alumnos
- Falta de calidad del docente para impartir sus contenidos
- Perdidas de tiempo
- Falta de dominio de grupo del docente
- Alumnos fuera de salones

1.1.2. Soluciones a problemas sin la tecnología

Básicamente el procedimiento de la solución que se lleva para resolver los problemas en la educación media en Guatemala son: como se mencionó con anterioridad los medios de control, supervisando a los docentes teniendo un control personal realizando rondas por el establecimiento ya que no hay algún otro medio para solucionarlo. En algunos centros educativos se cuenta con más personal que ayuda a la supervisión, así los docentes y también los alumnos tienen una autoridad superior que pueda controlarlos, pero realmente este método no muy confiable, ya que se tienen experiencias de que es necesario ejercer una supervisión constante a los docentes y los alumnos, tendiendo a mantener una comportamiento de libertinaje.

Definitivamente se ha comprobado que por los requerimientos del mundo moderno que nos pide a diario, los trabajos que durante muchos años se han realizado en el nivel medio, en lo que se refiere a los controles, son insuficientes, dado que los adolescentes son cada vez más inquietos, extrovertidos y necesitan de mayor supervisión.

Por otro lado la tecnología presta un excelente servicio, permitiendo observar en todo momento a los participantes de la educación, de una forma interna y externa, que el ser humano no puede realizar.

El docente gradualmente se desplaza en su rol de un simple entregador de información a un facilitador que provee una estructura que soporta las reflexiones y rendimiento de los estudiantes y que no es tan efectiva como se quisiera, como se visualiza en la actualidad.

El desafío para los sistemas educativos en su conjunto, para cada centro escolar y para los educadores, es tener la capacidad de construir respuestas educativas, psicopedagógicas e institucionales, que se caractericen por ser integrales, cuando se refiere a integral, lo hace desde todos los puntos de formación a la persona en sí.

La seguridad escolar se ha convertido en un asunto de principal importancia para educadores, estudiantes y padres de familia. Los administradores de los centros educativos luchan para alcanzar sus verdaderas necesidades de seguridad escolar, calidad escolar y garantizar a los padres de familia, que sus hijos están siendo guiados correctamente, considerando que la inversión en la educación para sus hijos tenga resultado positivo.

¿Cómo pueden los centros educativos evaluar sus necesidades de seguridad?

Evaluaciones periódicas, rutinarias de seguridad pueden proveer una revisión objetiva "sin la actitud 'negativa' que se presenta a menudo ante incidentes serios y la reacción de histeria que típicamente sigue después de la crisis," dice Kenneth S. Trump (1999).

Los estudios que los especialistas en la pedagogía realizan se han convertido en herramientas que facilitan la comprensión del problema y la forma de dar una solución positiva para esto se sugiere la participación activa de los padres, estudiantes, autoridades y representantes de la comunidad, como así mismo el personal de los centros educativos para la creación o adaptación de encuestas basadas en listas específicas de evaluación para el sector y para cada una de sus instalaciones.

Una evaluación de seguridad por un consultor independiente es tan importante por que nos ayuda a visualizar la problemática que se presenta en todo este entorno. De alguna forma el especialista independiente provee tanto objetividad y credibilidad como pericia, y puede dar validación profesional a las medidas existentes de seguridad y también recomendar mejoras. La búsqueda de una opinión externa demuestra la capacidad de apertura del sector y la disposición en relación con la seguridad, y también podría reducir la responsabilidad del centro educativo, ante situaciones como estas, ya que los padres han responsabilizado de una forma indirecta los comportamientos extremos de sus hijos, sin tomar en cuenta que ellos no controlan sus actividades.

Para enfocar los esfuerzos de seguridad a aquellos puntos donde más se necesiten, es recomendable hacer un análisis de los datos de problemas escolares, ya que pueden identificar los tipos de problemas que se presentan en cada uno de los lugares y que más adelante se convierten en delincuencia. Encuestas a los padres, personal y estudiantes, pueden entregar información sobre problemas no reportados y otros comportamientos problemáticos.

¿Cómo pueden hacerse más seguras las instalaciones?

Como se mencionaba anteriormente la tecnología moderna proporciona con sus innovaciones lo que son las cámaras de seguridad y en general cualquier tipo de control que pueda ayudar a las autoridades a ejercer un mejor control, que pueda ser usado de una forma formativa y correctiva.

Una de las ayudas a esta problemática sería el Incrementar la supervisión. Mediante el aumento de controles utilizando tecnología es otra opción. También se recomienda que los administradores educativos de los centros, hagan informes conjuntamente al director del centro y que existan estrechas conexiones con los padres de familia.

La seguridad puede también ser mejorada con medidas que no involucran la inversión menor, tales como cambios de procedimientos, instalación de equipos que puedan realizar la observación y comportamientos dentro del aula, planeando y asignando espacios.

¿Cómo pueden ser cambiadas las actitudes y comportamientos para hacer de los centros educativos lugares más seguros y eficientes?

- Identificar estudiantes potencialmente violentos e intervenir antes que se desencadenen problemas graves, se ha vuelto de una alta prioridad.
- Que los docentes no realicen su labor a conciencia.
- Que su enseñanza y metodología sea ineficiente.

Los estudiantes como los padres pueden hacer su aporte, ayudando al personal, al estar más conscientes de los signos de advertencia, para luego reportarlos, ya sea directamente al centro personalmente o por la vía telefónica. que puede prevenir futuros problemas.

¿Qué ocurre si fallan las medidas preventivas?

Cada centro educativo debiera tener un plan escrito para enfrentar crisis, describiendo procedimientos para responder a un amplio campo de posibles problemas. El plan debiera designar a individuos para responsabilizarse por tareas específicas si la crisis ocurre, estableciendo procedimientos de comunicación entre el personal del centro educativo y los padres, teniendo medios de comunicarse con la oficina, tales como un sistema de teléfono celular o walkie-talkies.

Ni siquiera los esfuerzos mas exhaustivos pueden convertir a los centros educativos en lugares completamente seguros, pero los administradores pueden reducir la posibilidad de que ocurran problemas y disminuir su impacto tomando medidas preventivas y preparando respuestas efectivas.

1.1.3. Análisis de resultados de los docentes y estudiantes sin el uso de tecnología.

Los resultados que se obtienen para el desarrollo de la educación media en la actualidad no son tan óptimos, como se puede saber que los estudiantes al evaluarse para entrar a la Universidad obtienen resultados poco satisfactorios, ya que el nivel de enseñanza que se espera en esta nivel, según los centros universitarios, son muy bajos en un gran porcentaje, por lo que se puede basar a que los procedimientos de control de la educación son malos, otro tipo de problemática es la parte de las deserciones ya que los estudiantes no se sienten lo suficientemente listos y motivados para continuar con los estudios.

Cada día se desea tener un mejor control para los estudiantes pero se vuelve imposible tener a una persona en cada salón, en cada momento de la jornada de estudio, para poder garantizar la calidad de todos los estudiantes y el buen desempeño de los docentes y eso hace que las instituciones quieran cada día mas hacer uso de tecnología para ayuda de soporte y garantía de la calidad en la educación.

Todos los problemas que se dan en la educación media en Guatemala se resuelven en períodos de tiempo prolongado y hace que no sea tan efectivo ni certero. Los resultados que dan los docentes y los estudiantes sin la tecnología tienden a ser poco realistas y a veces se omiten o nunca se enteran de situaciones sino hasta el tiempo después, dado que no se puede estar en todos los lugares tan rápido y atender a todas las situaciones de los centros educativos.

1.2. Estudios de nivel medio en Guatemala con tecnología en los procedimientos para la supervisión de personal y alumnos.

Los estudiantes están siendo expuestos a más información de la que se llevaba hace varios años; de allí la expresión "se vive una verdadera Revolución de la información". Pero, la información disponible en medios como la Internet, no siempre es de buena calidad, veraz y útil; un alto porcentaje de esta información es incompleta y de poca credibilidad; así, el aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a desaprender son las características deseables que se buscan en el ser humano del nuevo milenio, ya que pueden ser afectados los comportamientos de las demás personas que se encuentren confundidas en conceptos de actitud.

La educación no queda afuera de a la implementación de materiales informáticos, en su labor pedagógica-didáctica, el proceso educativo no es el mismo hasta el advenimiento de la actual revolución científica-tecnológica, ya que no es lo mismo enseñar o aprender en medio de esta sociedad informatizada que en los marcos de la sociedad industrial, ni mucho menos en los ambientes no informatizados. Debemos ser conscientes de la importancia creciente que en el ámbito educativo han adquirido las nuevas tecnologías de la información, que se considera una saturación de información que se adquiere con gran facilidad por medio del INTERNET, debiéndose entender por ellas todos aquellos medios que crean, almacenan, recuperan y transmiten la información en grandes cantidades. Dentro de estas nuevas tecnologías aplicadas al proceso educativo se pueden nombrar los siguientes materiales: el control por video, el video interactivo, la computadora, entre otras y la supervisión que podrían ejercer los padres de familia también por los medios analógicos y digitales que sean implementados.

Si definimos la educación como un proceso de perfeccionamiento intencional basado por la influencia sistematizada del educador dentro de un contexto socio-cultural (Castillejo, 1985), es decir, como un proceso interior y personal dirigido de forma intencional por otros e influido por el medio, al cual podríamos caracterizar como una sociedad tecnificada, tenemos que afirmar que la educación en estos momentos está necesariamente tecnificada, ligada al desarrollo tecnológico.

Los procesos de culturización son asumidos en parte por las instituciones educativas pero también por las propias sociedades en sentido genérico. En este sentido la familia desempeña un importante papel y la influencia de las tecnologías de la información y comunicación (prensa, televisión, radio, Internet, etc.) es cada vez mayor. El centro pierde relevancia social y cultural mientras que ganan prestigio las tecnologías de la información. La identidad de un centro educativo se desacredita en medio de una amplia oferta de productos culturales, la brecha entre la educación formal y la educación informal se abre cada vez más.

La tecnología casi no ha entrado en el sistema educativo formal y cuando lo ha hecho, ha sido tímidamente y sin alterar apenas la esencia de los procesos educativos tradicionales. Si esta es la situación, se impone una reflexión sobre el por qué. Por que ante este cambio social y culturalmente relevante, en el que las nuevas tecnologías y medios de comunicación social ocupan un papel fundamental.

Se puede tomar en cuenta otro punto de vista, como lo es el de los docentes, cuando se priorice el planteamiento del papel de la tecnología y, en especial, las nuevas tecnologías de la información en los procesos curriculares y que estén dispuestos a redefinir y a ser supervisados por medio de la tecnología al 100%.

La Tecnología de la Información eleva la calidad del proceso educativo al permitir la superación de las barreras de espacio y tiempo, una mayor comunicación e interacción entre sus actores, la construcción distribuida de crecientes fuentes de información, la participación activa en el proceso de construcción colectiva de conocimiento y la potenciación de los individuos gracias al desarrollo de las habilidades que esto implica. Y para este caso la supervisión con tecnología trae mayor responsabilidad y calidad de entrega.

1.2.1. Soluciones a los problemas con tecnología

La tecnología nos trae más beneficios que problemas ya que vienen a solucionar algunos de los problemas que se tienen en la educación cuando no se puede supervisar y tener un control de la calidad de la educación. Algunos de las soluciones que trae la tecnología son:

Mayor comunicación.

- Nuevos canales y vías de comunicación, que permiten superar las limitaciones de tiempo, personalidad, privacidad e intimidad presentes en la interacción cara a cara de los actores en el proceso educativo.
- Mayor posibilidad de supervisión directa, constante de estudiantes y docentes.
- Mayor control de supervisión de los padres, en lo que se refiere a asistencia al centro educativo, por medio de cámaras y el internet.
- Contacto directo y frecuente entre los actores del proceso educativo (personas e instituciones). Esto abre la posibilidad de mejorar la gestión de las instituciones y la práctica docente, a través del contacto con otras experiencias y propuestas metodológicas.

Mejor administración y distribución del Conocimiento.

- Facilidad para la construcción de una base de conocimiento.
- Herramientas para la clasificación, organización, manejo y filtro de las personas.
- Más opciones sugerencias de práctica y aprendizaje, en un entorno informatizado los mismos temas pueden ser preguntados incontables veces con distintos formatos y estructuras, valores, orden y preguntas, ofreciendo desafíos para el estudiante y permitiéndole ejercitar sus conocimientos mediante la práctica.

Desarrollo de Habilidades Adicionales

- Ya que se pueden supervisar a los docentes y estudiantes, dándose cuenta de las necesidades que hay en cada momento del proceso de aprendizaje, como también que más personas puedan analizar y sugerir procesos para el beneficio del entorno.

Crecimiento como Persona

- Tanto el docente como el estudiante tienen la oportunidad de crecer de manera personal al socializar con personas afines y al mismo tiempo contar con supervisión garantizando así la calidad de su educación.

Mejor gestión institucional y servicio

- Mayor control e información disponible sobre los recursos usados en el proceso educativo que permitirán una mejor planificación y distribución de la asignación más eficiente de los recursos.
- Mayor transparencia de la gestión a través de más información suministrada abiertamente.
- Un mejor servicio a los padres, estudiantes y público en general a través de los distintos canales de comunicación, de información y de interacción.
- Automatización, agilización y efficientización de procesos

Trascender las barreras del tiempo y el espacio para...

- Hacer innecesaria la concurrencia de control para docentes y estudiantes para parte o la totalidad del proceso educativo, según el modelo.
- Tener acceso sin horario al material, ambiente y herramientas académicas.
- Ver más allá de sus limitaciones físicas, adquiriendo una visión más global de la realidad y su entorno al entrar en contacto con una realidad ampliada.
- Formar parte de grupos con interés común o específicos.
- Discutir situaciones y enfrentar problemas desde una óptica más global, con bases y opinión de actores ajenos a la problemática particular.

1.2.2. Análisis de resultados rendimiento y beneficio del uso de la tecnología para los docentes y estudiantes en la educación media

Como se mencionaron anteriormente los beneficios y características del procedimiento de supervisión para los docentes y estudiantes sin tecnología y con tecnología se puede mencionar que definitivamente el uso de los medios hace mucho más eficiente el procedimiento de la supervisión y garantiza de esa manera que a los estudiantes no les falte nada, que obtengan la mejor calidad de estudios y que socialmente puedan ser personas productivas de calidad.

La tecnología debe y puede colaborar activamente en los procesos de cambio generados en el propio sistema educativo. La integración de la tecnología debe partir de las propias posibilidades de ésta y del reconocimiento de la trascendencia de las personas implicadas en todo proceso educativo. Esta es una de las claves de la transformación del sistema.

Los centros educativos, en los recursos que adopta, refleja los parámetros de la sociedad que los desarrolla, la cual trata de perpetuar una determinada cultura. De este modo el centro educativo se convierte en un instrumento social para transmitir determinados valores y modos de actuación, para que éstos formen parte de su ideal.

Las características que las sociedades desarrolladas presentan de alguna forma un internacionalismo, conflictos derivados de la intransigencia de las culturas, desarrollo de la industria como superestructura, y como es de espera alarmantes índices de contaminación medioambiental, debido a la falta de conciencia y formación de valores en las personas, que esta es una responsabilidad bien marcada del docente.

Esto se considera una profunda incidencia de la tecnología en la esfera personal y profesional de los ciudadanos, consumismo, influencia de los medios de comunicación de masas generando opiniones comunes y estableciendo un fuerte control social, uniformidad de la sociedad, incertidumbres generadas por la saturación informativa, existencia de grandes desigualdades sociales, etc., entran en conflicto con la idea de una educación liberadora, democrática, concienciadora y crítica.

Situándonos en este concepto de la educación, las tecnologías han de ser supeditadas al método, al discurso formativo del centro educativo, a sus procedimientos y valores. De modo que es necesario la deconstrucción de las asunciones que estudiantes y docentes tienen asociadas con los artefactos tecnológicos y reconstruir críticamente el significado y uso que tales artefactos tienen en la sociedad actual.

Los centros educativos han de navegar contra la corriente, contraponiendo los medios grupales a los medios de masas, permitiendo la elaboración de mensajes abiertos en los que participen todos los sujetos, fomentando la creatividad, generando experiencias compartidas y contextualizadas, permitiendo la expresión libre de los miembros de los grupos que se educan, educando en la diversidad, trabajando para conseguir una sociedad igualitaria, democrática y libre.

La tecnología en este contexto ha de estar atenta a las necesidades formativas de los profesionales de la educación en este ámbito, así como a las necesidades educativas de los estudiantes, dando respuesta a las situaciones educativas diferenciales y especiales. Respuesta en la que se ha de implicar la sociedad desde la perspectiva pública, del servicio social que el Estado debe procurar en cuanto a las prestaciones educativas.

Por su parte, los docentes han de profundizar en la comprensión del mundo en el que viven, de los procesos de cambio tecnológico y social para tratar de adaptar los centros educativos a las condiciones de los nuevos tiempos, mejorarlas y aumentar su calidad.

1.3 Formas de implementación de la tecnología para el monitoreo y control del personal docente y del estudiante

La tecnología en la actualidad forma parte de una necesidad la cual los centros educativos están buscando con el fin encontrar calidad en sus productos, que son los estudiantes. En la actualidad en Guatemala los centros educativos están en búsqueda de transformar sus procesos generales que se realizan internamente, con el fin de aumentar la eficiencia en esto y para ello la tecnología brinda muchos beneficios.

Para garantizar que los estudiantes están recibiendo una formación de calidad los centros educativos necesitan de medios que los ayude a poder controlar a los docentes y estudiantes, para poder llevar un control y saber en cualquier momento el estado y qué se realiza en cada lugar del centro educativo. El monitoreo con medios análogos o digitales ayudan a que esto se pueda llevar a cabo y poder brindar mayor seguridad, mayor calidad, ahorro de tiempo y no digamos hasta personal.

1.3.1 Formas de monitoreo y control para el personal docente-estudiante sin tecnología

Como se planteó anteriormente, el monitoreo que se realiza en los centros educativos no es eficiente para poder obtener un alto porcentaje de efectividad en los controles de los docentes y alumnos, ya que los procedimientos son realizados por rondas personales lo cual hace que se tengan incomodidades no solo para los supervisores o entes administrativos, sino también que se pierde mucho tiempo en realizarse y de esa manera no se puede tener un control constante para todos.

La supervisión y los deseos de los centros educativos de poder tener el control, por medio de la supervisión constante a los docentes y alumnos es muy importante, con esto se pretende garantizar que los alumnos tengan un eficiente aprendizaje.

Ante esta gran problemática, nace la necesidad de dar una garantía a los padres de familia, esta sería de que sus hijos se estén adecuadamente educando, como verdaderas personas y cuidados, por otra parte que se les efectúe evaluaciones, siendo esta una de las maneras que se puede garantizar que se está efectuando una supervisión real y constante, por medio de cámaras, que agiliza la supervisión y ayuda a mantener el control, que las persona humanamente les es imposible realizar con esa efectividad.

1.3.2 Formas de monitoreo y control para el personal docente-estudiante con tecnología

En la actualidad varios centros educativos en Guatemala ya cuentan con la facilidad de la tecnología, para poder realizar avances, supervisiones y controles para los docentes y alumnos, surgiendo por la necesidad que se desea garantizar que los alumnos estén recibiendo siempre el mejor servicio en los centros educativos y también que con la tecnología se puede llevar a cabo un control con muchas mas ventajas y eficiencia.

Algunos de los sistemas que se pueden utilizar para el monitoreo en la actualidad pueden ser:

Videovigilancia con grabación y visualización por internet

Es un producto que resuelve una necesidad muy común en videovigilancia / televigilancia.

Figura 1. Equipo de video vigilancia con grabación

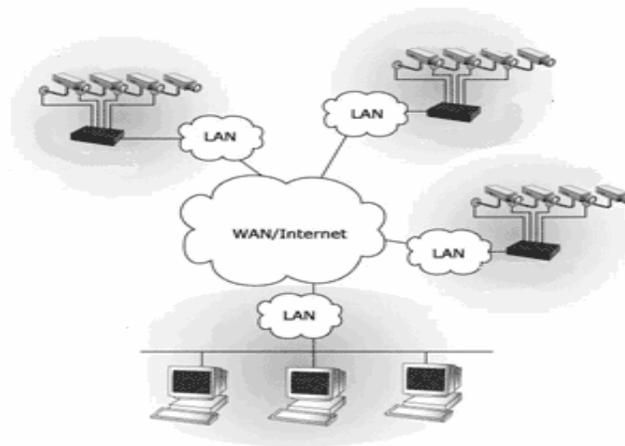


Fuente: marzo 2005

Se trata de un dispositivo que digitaliza el video de varias cámaras analógicas (simultáneamente) y además lo sirve via Web a cualquier PC en la red o en Internet que disponga de un navegador. Digitaliza, archiva y distribuye por Internet.

La grabación del video se realiza sobre discos duros internos, que permiten el almacenamiento de gran cantidad de información.

Figura 2. Arquitectura de video vigilancia con grabación



Fuente: enero 2005

La posibilidad de conectar cámaras analógicas y que este se encargue de la digitalización y distribución de los video, abre muchas posibilidades, ya que permite escoger entre la amplia gama que existe en el mercado de cámaras y accesorios.

Otra manera como se realiza la supervisión en algunos centros educativos de Guatemala es por Web-Site. A través del Web-Site del centro educativo los padres pueden tener acceso a los siguientes servicios:

- Biblioteca
- Calendario escolar
- Consultorio médico
- Cuentas por pagar
- Horarios
- Información general de actividades
- Notas
- Periódico estudiantil
- Programas de clases
- Recomendaciones literarias
- Cámaras Web

Cámaras Web

Como mecanismo de supervisión para los padres, el centro educativo tiene el servicio de cámaras Web. Estas cámaras están ubicadas en las aulas y los padres pueden acceder a las mismas a través de su página en Internet. Para que los padres puedan observar sus hijos mientras están en clases, se le asigna una clave, que le da acceso al curso específico de su hija(o).

También existe el monitoreo por sistemas de Internet, que permite que se controle todo desde una oficina central sin perder tiempo mientras el personal se desplaza de un lugar a otro.

Es una herramienta de alto rendimiento que le permite al personal, visualizar video con audio en vivo en cualquier momento por medio de Internet desde cualquier PC.

Proporcionando un sistema de audio y video conectados a una línea de Internet, sin requerir una PC. Dicho sistema se coloca en aquellos puntos estratégicos que usted requiera, la información podrá ser accedida únicamente por las personas que se autorice. Con este sistema se asegura el monitoreo en vivo todo el tiempo.

Notifica las alertas en tiempo real vía radiolocalizador, e-mail o celular. Permitiendo monitorear remotamente las instalaciones en tiempo real, Se instala un sistema de cámara Web y audio en aquellos lugares donde se encuentra lo que se desea supervisar. El monitoreo se realiza de día o de noche de acuerdo a sus horas de operación. Se programan las alarmas necesarias y recibe la notificación mencionada.

1.3.3 Formas de implementación del uso de tecnología inalámbrica para el monitoreo y control del personal docente y estudiantes en el nivel medio de Guatemala

Las redes inalámbricas pueden tener mucho auge en nuestro país debido a la necesidad de movimiento que se requiere en los centros educativos, esta tecnología puede ser utilizada junto con las redes cableadas en el área del estudio, para controlar el comportamiento de los docentes y alumnos, así también la calidad de educación que se esta impartiendo, para determinar exactamente en donde y quien ha tenido los problemas y de esa manera poder atacarlos inmediatamente y no detener la calidad de la educación.

Como ya se mencionó es relativamente fácil el crear una red, porque seguiríamos teniendo las ventajas de la velocidad que nos brinda la parte cableada y expandiríamos las posibilidades con la parte inalámbrica. Para poder realizar una implementación, se debe de dejar lo que ya existe, para poderlo hacer compatible, y crear componentes nuevos o agregarles características a los que ya existen.

Algunas formas que se dan para la implementación de sistemas de vigilancia inalámbricos son los siguientes:

Vigilancia IP

La Vigilancia IP Inalámbrica comprende dos tecnologías probadas, la de transmisión inalámbrica en exteriores y la de Vídeo Vigilancia en red que, combinadas crean una potente solución que representa una solución alternativa a la mayoría de los desafíos que actualmente afectan a los usuarios finales a la hora de instalar sistemas de seguridad y vigilancia: distancia, falta de infraestructura de red, condiciones climatológicas, precio y otras.

Una aplicación de Vigilancia IP crea secuencias de vídeo digitalizado que se transfieren a través de una red informática permitiendo la monitorización remota allá donde llegue la red así como la visualización de imágenes y la monitorización desde cualquier localización remota a través de Internet.

La combinación de la Vigilancia IP con la tecnología Inalámbrica crea una aplicación de seguridad que va más allá que cualquiera de las tecnologías disponibles y proporciona además las siguientes características:

- Fácil de desplegar
- Alto grado de funcionalidad
- Proporciona ahorros en instalación, operación y totalmente escalable

Los sistemas Ethernet inalámbricos proporcionan una solución elegante y sencilla. Las cámaras modernas de seguridad y vídeo vigilancia pueden convertir las imágenes en paquetes de protocolo IP que pueden ser transmitidos fácilmente usando sistemas multipunto y punto a multipunto. Las cámaras en múltiples localizaciones se conectan fácilmente a los bridges inalámbricos (Unidades de suscriptor), que envían los datos a una Unidad de Estación Base inalámbrica localizada generalmente en un comando de seguridad de la organización y en el centro de control. Si es preciso, las soluciones punto a punto pueden ser usadas para conectar a un lugar remoto bajo vigilancia de hasta 70 kilómetros de distancia del centro de comandos.

El vídeo de alta resolución recogido de todas las localizaciones puede descargarse a una pantalla de visualización del centro de comando y control.

La Vigilancia IP, combinada con las versátiles capacidades de la transmisión inalámbrica proporciona un conjunto de ventajas prácticas para cualquier usuario independientemente de su tamaño, aplicación o presupuesto:

- Para aplicaciones en exteriores no es preciso dedicar tiempo en preparar las canalizaciones ni el cableado resulta caro.
- Despliegue rápido y sencillo
- Es un sistema totalmente digital, no hay conversiones de digital a analógico ni viceversa
- Las cámaras pueden colocarse prácticamente en cualquier sitio y cambiar de lugar con facilidad cuando sea preciso
- Se incorporan o retiran cámaras con facilidad
- Una amplia variedad de combinaciones de hardware unida a la flexibilidad y la escalabilidad del sistema lo convierten en una solución para cualquier empresa u organización.

Tanto si hay cámaras analógicas como digitales o una combinación de ambas, la Vigilancia IP inalámbrica ha demostrado ser atractiva para una amplia cantidad de aplicaciones. En numerosas aplicaciones esta revolucionaria tecnología está reemplazando a los sistemas tradicionales para reducir costes. Mientras, en otras aplicaciones está siendo usada por primera vez para crear y estimular nuevos mercados. Las soluciones de vigilancia y seguridad inalámbricas son ideales para muchos mercados estándar así como para el creciente mercado de la seguridad residencial.

La función de la vigilancia IP es la monitorización, que se implementa cuando el usuario final quiere visualizar la acción en áreas cubiertas por las cámaras, aunque no precisa almacenamiento de datos. Entre los ejemplos de este tipo de monitorización se incluye la verificación de la identidad para conseguir la aprobación para atravesar una puerta, otra de las funciones es el de monitorizar que se está haciendo en X lugar por medio de la cámara se puede visualizar las acciones de las personas.

Los componentes de estos sistemas para proporcionar un mayor conocimiento de cómo funciona un sistema de vigilancia IP Inalámbrica y los múltiples beneficios que otorga a los usuarios finales se muestran a continuación:

Cámara de red

La tecnología de la cámara de red hace posible tener una cámara en una localización y visualizar vídeo en directo desde otra localización a través de la red/Internet.

Cuando también hay ordenadores en el edificio no se requiere equipamiento adicional para visualizar las imágenes que proporciona la cámara. Las imágenes pueden visualizarse de la forma más simple a través de un navegador Web desde el monitor del ordenador y en forma de solución de seguridad más compleja con la ayuda de un software dedicado.

La tecnología de redes inalámbricas

Las redes inalámbricas ofrecen mayores capacidades a un coste significativamente inferior al de las redes de datos con cables. Fiables y fáciles de desplegar, presentan dos variedades principales: los sistemas punto a punto y los sistemas punto a multipunto. Para aplicaciones de seguridad y vigilancia los sistemas punto a multipunto son las más relevantes, aunque los punto a punto también pueden ser usados para largas distancias y anchos de banda mayores.

Sistemas inalámbricos punto a multipunto

Usando transmisores de radio de paquetes IP, interfaces Ethernet estándar y un diseño fácil de desplegar, estos sistemas permiten conexiones de red de alta velocidad a múltiples switch Ethernet, routers, o PC's desde una única localización. El sistema consiste en múltiples bridges inalámbricos, denominadas unidades de suscriptor, que comunican con una Unidad de Estación Base inalámbrica. Las cámaras de red pueden conectarse a una unidad de suscriptor, que puede estar convenientemente localizada allá donde se precise.

Las Unidades Suscriptoras transmiten los datos digitales a una unidad de estación base localizada centralmente. Las capacidades de transmisión varían desde los 11 a los 60 Megabites por segundo y las distancias que pueden cubrir van desde unos 5 a 20 Kilómetros.

Bridges ethernet inalámbricos punto a punto

Mientras que los sistemas punto a multipunto proporcionan conectividad de una a múltiples localizaciones, los bridges punto a punto conectan dos localizaciones. Estos sistemas ofrecen mayores capacidades a distancias más largas que los sistemas punto a multipunto.

Cuando se usan para vigilancia y seguridad, son ideales para transmitir datos de vídeo desde el sitio de internet central local donde se localiza una Estación Base a un comando central y centro de control que está localizado en una posición lejana. También son ideales para conectar con un lugar remoto bajo vigilancia situado hasta a 70 kilómetros de distancia del centro. Los sistemas punto a punto están disponibles en capacidades que van de los 11 a los 430 Mbps.

Servidores de PC's y software

Aunque las imágenes generadas por un sistema de vigilancia IP son nativas para la mayoría de los navegadores Web estándar, el verdadero valor de los productos de Vigilancia IP se aprecia mejor cuando se utiliza software de grabación y monitorización profesional, lo que convierte al servidor de PC's de una red en un grabador de vídeo en red (Network Video Recorder, NVR).

Mientras que el vídeo de la Vigilancia IP puede visualizarse directamente desde un navegador Web sin necesidad de software dedicado, se recomienda encarecidamente el uso de una aplicación de software en combinación con las cámaras.

Formatos de imagen usados en la vigilancia IP

Las imágenes y el vídeo digital a menudo se comprimen para ahorrar espacio en los discos duros y para hacer más rápidas las transmisiones. Independientemente de los muchos tipos de cámaras digitales y productos de vídeo actualmente disponibles en el mercado, todos ellos emplean uno o más de las siguientes técnicas de compresión: JPEG, Wavelet, JPEG 2000, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4

Receptor secuenciador con 6 cámaras espías inalámbricas

Es otra forma de implementación para el monitoreo siendo este un kit formado por un receptor secuenciador y 6 cámaras espías inalámbricas de 1,2 Ghz. Que no precisan instalación ya que transmiten las señales hasta el receptor sin cables. El receptor tiene un botón que permite ver en cualquier momento cualquiera de las seis cámaras o bien todas ellas de forma secuencial automáticamente. Este sistema se instala en minutos, ya que el receptor se coloca cerca de la televisión o el vídeo donde se ven las imágenes mientras que las cámaras espías se pueden ocultar fácilmente en cualquier lugar gracias a su pequeño tamaño. Como se incluyen 6 cámaras, pueden colocarse en diferentes lugares para así cubrir todos los ángulos. Incluye un alimentador de para el receptor y un alimentador para una cámara. Las cámaras pueden alimentarse con pilas haciéndolas totalmente autónomas o bien con un alimentador de voltaje.

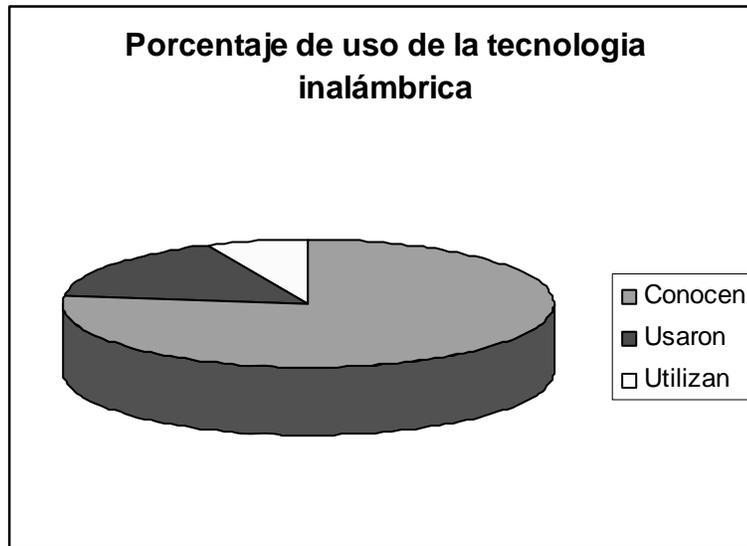
2. IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA INALÁMBRICA EN EL MONITOREO Y CONTROL PARA LOS DOCENTES Y ESTUDIANTES EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN GUATEMALA.

En la actualidad la tendencia al uso de cualquier componente electrónico de monitoreo y control es preferiblemente la tecnología inalámbrica ya que son los medios que permiten hacer la implementación mucho mas simple y económica.

2.1 Datos de equipos para el monitoreo y control del personal docente y estudiantes en la educación media de Guatemala.

Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. La conexión de equipos mediante Ondas de Radio o Luz Infrarroja, actualmente está siendo ampliamente investigado. Las Redes Inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes, en oficinas que se encuentren en varios pisos, en instituciones educativas e inclusive en los hogares.

Figura 3. Porcentaje de uso de la tecnología inalámbrica



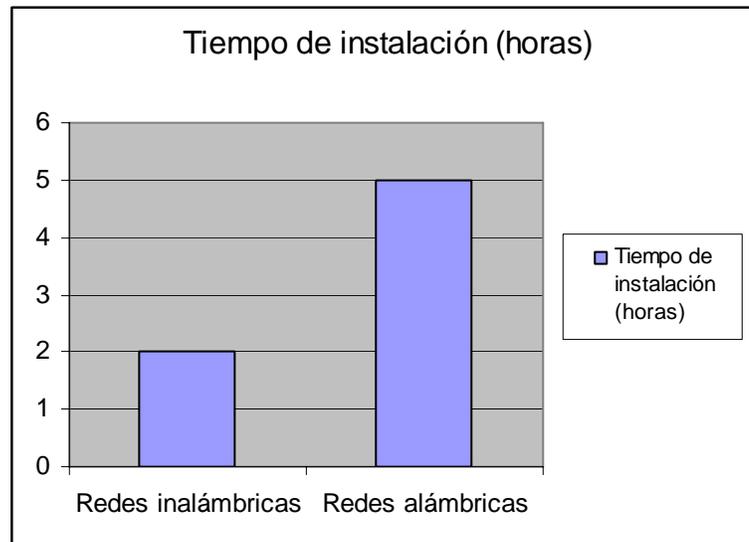
Fuente: Jupiter Research, enero 2004.

El 70% de los usuarios de Internet sabe que existe la tecnología inalámbrica pero sólo un 15% la utilizó alguna vez y apenas un 6% la implementa.

Pero la realidad es que esta tecnología inalámbrica está todavía empezando a tener auge en Guatemala y se deben de resolver varios obstáculos técnicos y de regulación antes de que las redes inalámbricas sean utilizadas de una manera general en los sistemas de cómputo de la actualidad aunque en muchos lugares existan en funcionamiento ya esta tecnología.

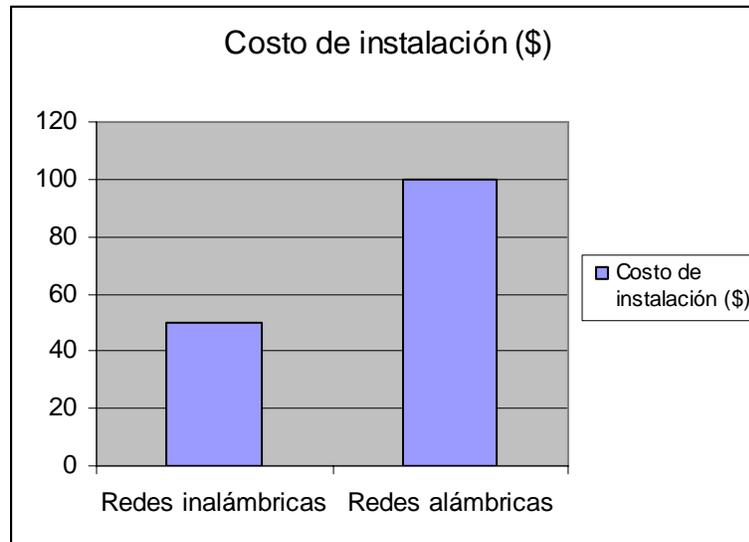
No se espera que las redes inalámbricas lleguen a remplazar a las redes cableadas. Estas ofrecen velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica. Mientras que las redes inalámbricas actuales ofrecen velocidades de 11Mbps y 54 Mbps, las redes cableadas ofrecen velocidades de 10 Mbps, 100 Mbps y 1000Mbps. La idea principal es de dar a conocer las funcionalidades que estas tienen, así como la comodidad de implementación. Aunque los costos no sean tan bajos pero se equilibra con la mano de obra y tiempo que se debe costear para la implementación de una red cableada.

Figura 4. Tiempo de instalación



Fuente: cotizaciones de empresas de instalación de redes, Julio 2005

Figura 5. Costo de instalación



Fuente: cotizaciones de empresas de instalación de redes, Julio 2005

Para las redes inalámbricas para el monitoreo de la educación media en Guatemala se pretende mostrar el beneficio obtenido para hacer uso de estas en detalles como la distancia que se encuentran en oficinas como también en uno o varios edificios que se encuentran retirados entre si, tomando asi como una base para notar que aunque la inversión sea alta en equipo los beneficios a largo plazo son mucho mas beneficiosos.

Existen varias formas de realizar un monitoreo ya sea por circuitos cerrados y ahora con el auge de la tecnología inalámbrica se desea presentar la tecnología como un medio mas cómodo y económico para su implementación, evaluando la variedad de tecnologías empleadas para la implementación de monitoreo en distintos lugares.

2.1.1 Características y equipos usados para la implementación de sistemas de monitoreo con circuitos cerrados.

Los circuitos cerrados están compuestos por: cámaras, elementos de manejo y monitoreo de imágenes y dispositivos de grabación. En estas tres categorías encontramos equipos analógicos y digitales.

Los dispositivos analógicos y digitales se combinan entre sí, en forma tal que cubren con los propósitos de monitoreo y vigilancia en cualquier tipo de lugar.

Estos sistemas se basan en la captura de video por medio de cámaras. La transmisión del mismo se efectúa a través de dispositivos de manejo de imágenes para luego ser grabados en dispositivos de cinta (monitoreo y grabación analógica), o bien el video puede ser enviado a una computadora en donde el manejo, monitoreo y grabación se realizan por medio de un software en una forma muy sencilla e intuitiva, donde las grabaciones se almacenan en el disco rígido, pudiéndose realizar copias de seguridad de manera muy práctica (monitoreo y grabación digital).

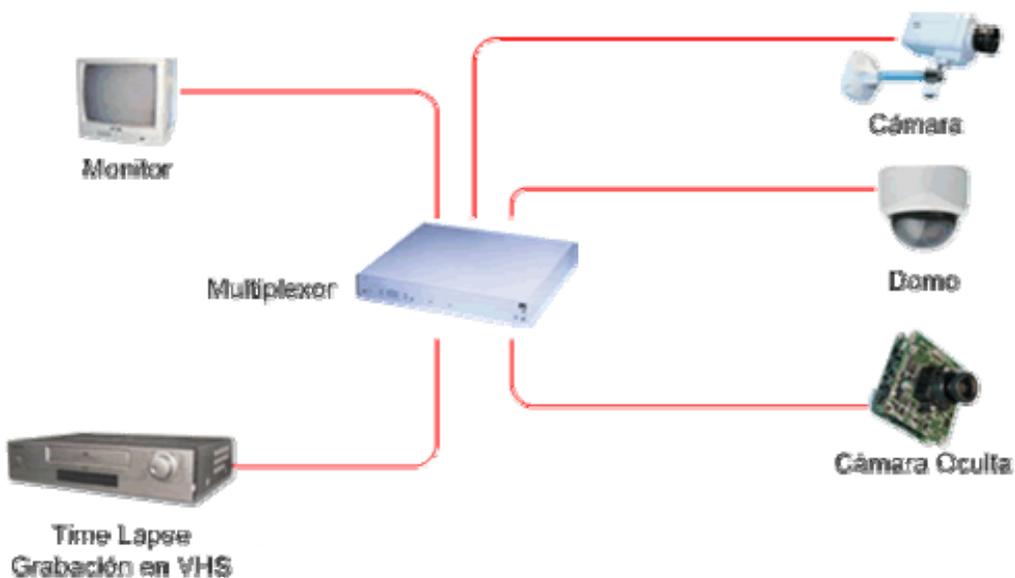
Monitoreo y grabación analógica

Un circuito cerrado de TV con grabación analógica esta compuesto por cámaras analógicas, para la captura del video y sonido, por el sistema que administra las imágenes, y por los dispositivos de grabación.

La porción del sistema encargada de administrar las imágenes nos muestra en tiempo real, graba y reproduce las imágenes y el audio, de acuerdo a lo indicado por el usuario. Los equipos que se encargan de hacer dicho trabajo son: Secuenciadores, Quads y Multiplexores, todos estos tienen distintas características con el fin de adecuarse a la necesidad del cliente.

La grabación en forma analógica se genera por medio de una o varias videograbadoras de lapsos de tiempo, estas tienen las características de grabar cuadros por periodos de tiempo, esto hace que uno obtenga del video una secuencia de cuadros en el tiempo, éstos son configurables según la aplicación. De acuerdo a la configuración establecida en nuestro sistema, podemos calcular la duración de la cinta de video que variará entre 24hs. y 960hs. o más (tener en cuenta que la cantidad de horas representa al total de las imágenes a grabar).

Figura 6. Equipo de monitoreo y grabación analógica.



Fuente: abril 2005

Camaras analogicas

Las cámaras analógicas, pueden ser ya sea para video profesional con alta resolución, como para pequeñas utilidades. Entre estas podemos encontrar cámaras ocultas, domos, mini domos, cámaras con visión nocturna, kits de monitoreo, cámaras inalámbricas y mas. Encontrandose una gran variedad para ajustarse a las necesidades y así poder formar un muy completo circuito cerrado de televisión para después ser grabado de forma analógica o digital.

Figura 7. Cámaras analógicas.



Fuente: mayo 2005

Monitoreo y grabación digital

Un circuito cerrado de TV con grabación digital esta compuesto por cámaras analógicas, para la captura de video y sonido, y por un servidor de grabación (computadora personal).

El servidor de grabación es una COMPUTADORA PERSONAL estándar en la cual se instala una placa PCI para la captura de video y sonido y un software para la administración, visualización, grabación y reproducción de video.

La placa de captura de video y audio varía según la cantidad de cámaras y canales de audio que se requiera del sistema (desde 1 hasta 16 cámaras por servidor). Otra característica de la capturadora es la cantidad de cuadro por segundo (frames/second) que es capaz de tomar, esto se debe a que el video en tiempo real es traducido a imágenes secuenciales para minimizar la transacción que se produce entre las cámaras y el ordenador.

Los distintos modelos de capturadoras nos proveen desde 15 cuadros por segundo hasta 400 cuadros por segundo. Hay que tener en cuenta que estos cuadros se dividen por la cantidad de cámaras conectadas al sistema, esta división de cuadros se puede hacer en forma equitativa o bien dejar a nuestro sistema que las administre en forma inteligente (la asignación de cuadros inteligente se otorga según el movimiento de imágenes en cada cámara).

Figura 8. Tarjeta de monitoreo y grabación digital.



Fuente: mayo 2005

El software para la configuración, administración, grabación y reproducción es de fácil manejo. El mismo provee de administración de usuarios (perfiles), configuración de grabación por formatos, resolución, compresión de imágenes, detección de movimiento, etc. (esta configuración es individual por cámara) y de la reproducción, mediante una sencilla búsqueda, ya que ordena los archivos grabados catalogándolos por fecha y hora. El sistema también es capaz de generar Backups autoejecutables en CD, DVD, cinta, disco rígido y otros dispositivos de almacenamiento.

Figura 9. Toma de grabación digital.

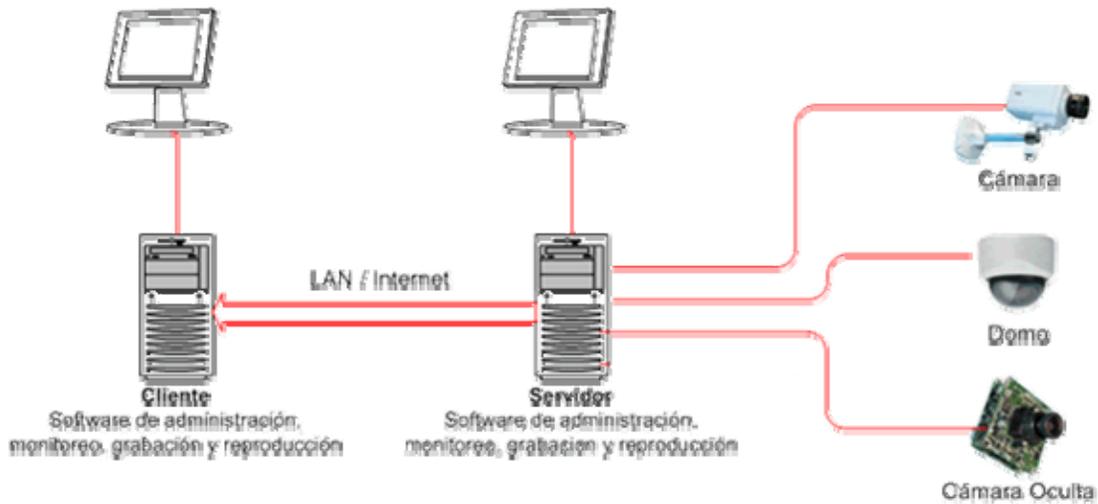


Fuente: mayo 2005

Otros programas contenidos en el sistema nos permiten la administración, grabación, reproducción y visualización, en forma remota ya sea por red ethernet o por Internet, sin la necesidad de agregar ningún paquete al mismo.

El sistema de grabación digital posee una placa para expandir el sistema y otorgarle la posibilidad de trabajar con las características de una alarma, ya que la expansión es una placa PCI que posee entradas y salidas para la conexión de periféricos externos que dan al sistema una alcance mayor.

Figura 10. Diagrama de circuito cerrado de TV Digital



Fuente: junio 2005

Además existen otros tipos de sistemas donde la funcionalidad es muy parecida a la inalámbrica con la diferencia que se realiza con aparatos de tipo Ethernet donde se necesita una red cableada la cual en ciertos momentos o lugares puede llegar a incrementarse en sus precios.

Como costos aproximados de estos sistemas se tiene los siguientes:

Tabla I. Costos de circuito cerrado.

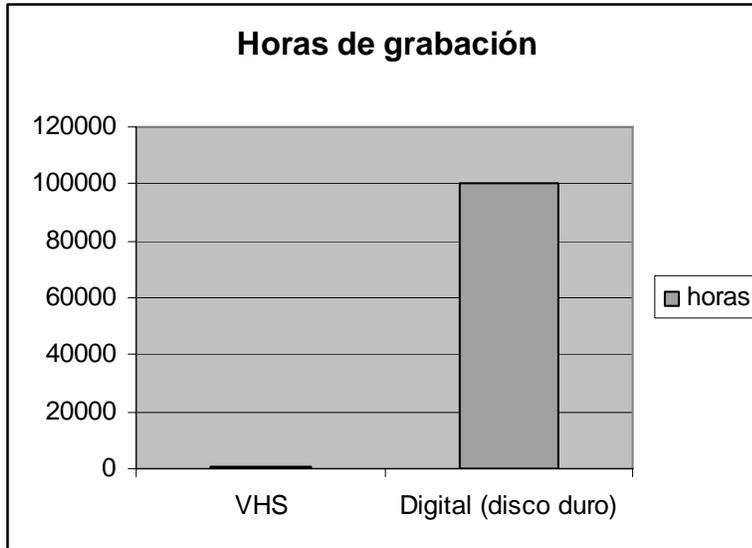
Cantidad	Descripción	precio
1	Computadora con grabador digital de 16 cámaras, con grabación y reproducción en tiempo real con disco duro de 80 GB con quemador de DVD y UPS	\$3,500
10	Cámaras a color con transformador	\$3,200
10	Iluminadores infrarrojos	\$1,500
	Instalación	\$1000
	Cable no incluye depende de distancia a \$1.00 el metro	
	Total aproximado	\$10,000

Fuente: ADG seguridad, Guatemala julio 2005

2.1.2 Características y equipos que se pueden usar para la implementación de sistemas de monitoreo con dispositivos inalámbricos.

En oposición a los sistemas de vigilancia tradicionales, integrados por cámaras, cableado, procesadores de video, monitores y videograbadoras, los sistemas de vigilancia de video basados en IP integran los tres últimos elementos. El equipamiento basado en TCP/IP realiza las funciones de multiplexado ya sea por software (basado en computadora) o hardware. Además, no hay necesidad inmediata de monitores, ya que cualquiera con una computadora puede visualizar las imágenes directamente en la pantalla de la computadora. Mas aun, el software es capaz de grabar la señal de video, haciendo innecesario el uso de grabadoras (VCR o DVR).

Figura 11. Horas de grabación



Fuente ADG seguridad Guatemala julio 2005

La mas importante característica que esta tecnología provee es la capacidad de una red de TCP/IP, lo cual permite que pueda ser usada cualquier tecnología de red como es el caso de la tecnología inalámbrica, de la misma forma que la tarjeta de red en una computadora el servidor de video toma la señal de entrada proveniente de las cámaras y la envía a través de un puerto de la red como paquetes. Cualquier computadora conectada a esta red puede capturar estos paquetes, y con el software apropiado puede monitorear el video, o incluso publicarlo en un sitio Web. El video puede verse no solamente en el cuarto de vigilancia, sino en cualquier punto de la red, es más, el cuarto de vigilancia puede no estar en la misma zona que las cámaras, o pueden implementarse mas de un cuarto de vigilancia.

Además, se pueden integrar cámaras de IP, las cuales se conectan a la red sin limitantes de cableado o ya sea de espacio en la red, La ventaja absoluta de los sistemas de monitoreo y transmisión basados en TCP/IP sobre los sistemas tradicionales es el costo; desde del punto de vista de la calidad de la imagen son equivalentes. Ya no se necesita cablear especialmente el video, mas aun, usando tecnología inalámbrica se puede conectar sin necesidad de existencia de cableado.

Sistema de vigilancia remota

Características

El sistema de vigilancia remota utiliza la tecnología de video sobre IP tiene todos los beneficios que dicha tecnología ofrece, pero además incluye características propias que agregan funcionalidad adicional a estas. Dentro de estas encontramos las siguientes:

- Detección de cambios integrado en el software, esto permite reconocer que imágenes cambian dentro de los parámetros establecidos de modo tal de no grabar innecesariamente todas las imágenes, de esta forma se consiguen ahorros en el espacio de almacenamiento de los videos. Esto permite registrar no solo movimientos sino cambios de iluminación. El tiempo de retención del video dentro del sistema es configurable (por lo general se retienen las imágenes por 15 días pero esto depende del software disponible).
- Grabación del video en un sitio remoto, a través de Internet o enlaces dedicados, permitiendo así respaldar en línea el video evitando que este se pierda en caso de la destrucción o robo del equipo en sitio.

- Configuración de diferentes alarmas, tanto por hora y día de la semana, cámara y zona, permitiendo así el disparo de eventos y la posibilidad de envío de mensajes (por correo electrónico, Web) o el disparo de dispositivos de autodefensa (sirenas, luces, etc.) dependiendo del hardware disponible.
- El recorte del espacio de frecuencias puede ser configurado, para minimizar efectos indeseables como cambios bruscos de iluminación.
- Revisión de una secuencia (ya sea por un evento o por intervalo de tiempo) de varias formas posibles, como ser: secuencia de video, secuencia de imágenes o una imagen individual, en estos dos últimos casos se puede tomar la imagen y hacerle acercamientos para observar los detalles.
- Exportación una secuencia de video en formato MPEG.
- Monitoreo del video en tiempo real, video grabado, configuración del sistema, habilitación de alarmas a través de la interfase Web, lo cual lo hace visible tanto por la intranet como por Internet.
- Sistema de seguridad de acceso que permite el control de acceso a los recursos así como de la configuración del sistema, registrando dichos accesos en una bitácora.
- Multiplexado del video en tiempo real, mostrando varias cámaras a la vez y rotándolas en esquemas de 1, 4, 9 y 16 cámaras, o la cantidad que soporte los modelos que se utilicen evitando así el empleo de monitores adicionales. Posibilidad de programar eventos que se muestren automáticamente sobre la imagen multiplexada (interrupción de las secuencias).
- Dependiendo de los equipos disponibles también permite el control de dispositivos de control remoto para rotar y acercar la imagen en una cámara.

- A su vez el sistema permite alertar cuando el video se interrumpe, ya sea por falla de la cámara, del servidor de video, de la red, etc.

Almacenamiento en video

El video se almacena como una secuencia de imágenes, que se almacenan en formato JPEG. La calidad de compresión así como el número de imágenes por segundo almacenadas es configurable, limitado únicamente por la capacidad del sistema de imágenes de video (cámaras de IP, servidores de video) así como la potencia de cómputo disponible en el equipo servidor. El sistema puede usar las características de servidores con múltiples procesadores, y puede también ejecutarse sobre un racimo de equipos (cluster) para incrementar el desempeño.

Esto es debido a que es más económico tener tres servidores pequeños que un servidor grande. Para soluciones de alta disponibilidad, los sistemas pueden configurarse para duplicar tareas en diferentes servidores o disparar en otros servidores en caso de la caída de un nodo del racimo. Las imágenes pueden almacenarse en una base de datos, junto con información resultante del análisis de las mismas.

Esta información es graficada por el sistema obteniendo así reportes de actividad en función a la cámara, intervalo de tiempo, etc. Los sistemas guardan todas las imágenes por un periodo de tiempo prefijado dependiendo de la capacidad de almacenamiento que se tenga y los métodos que se utilicen para llevar el control de los videos o de supervisión y empaca las imágenes que cambian en paquetes para su mejor almacenamiento y transmisión, los cuales son conservados por un periodo de tiempo en general más largo (usualmente 15 días). Estos parámetros de retención de las imágenes se pueden configurar para el sistema.

El empaquetado de imágenes permite una mayor eficiencia en la transmisión de imágenes así como en el almacenamiento de las mismas; ya que el desempeño de los sistemas de archivo de los discos se degradan al incrementar el número de archivos; por ende permite al ser digital que se pueda almacenar en dispositivos removibles como CD's o DVD's

Equipo requerido

- Servidor: computadora Pentium 4 de 2.4 o Superior, 256 Mb DDR RAM, teclado, ratón, CD-ROM. La capacidad del disco varía de acuerdo a las necesidades de almacenamiento. No necesita monitor.
- Computadora Personal de Consulta Remota: Pentium III o superior, 128 Mb RAM, teclado, ratón.

Para todas idealmente que estén conectadas a una red inalámbrica o ya sea por el acceso de Internet que se pueden tener dependiendo de los sistemas de implementación (solamente si se desea publicar en paginas Web)

Conectividad

- WLAN: Trabaja a través de TCP/IP, no necesita limitar el ancho de banda, dado que las imágenes (ya multiplexadas o no) se envían en tamaños pequeños.
- INTERNET: si se realiza la compatibilidad con Internet

Cámaras inalámbricas

Los modelos pueden ser variables de las marcas pero los mas vistos y usados en los lugares que desean tener comunicación de video inalámbrico son:

De la marca DLink existen varios modelos ideales para la implementación de sistemas eficientes y de calidad.

DS 2100+

Cámara de Internet inalámbrica

Solución ideal para audio y video inalámbrico para casas u oficinas.

Características del producto:

- Micrófono incorporado y detección de movimiento
- Alta calidad de compresión para MPEG-4
- Administración remota y vista para más de 16 cámaras
- Vista correcta desde un explorador Web

DCS-5300G

Solución ideal para monitoreo de seguridad remoto inalámbrico para casas u oficinas

Características del producto:

- Primera cámara de Internet inalámbrica en el Mercado con tecnología 802.11g
- Micrófono incorporado para monitoreo de audio y grabación
- Detección de movimiento Incorporado con notificación para correo electrónico
- Conexión a video grabadora y televisión

DCS-900W

Cámara de Vigilancia Internet .

Completa solución de seguridad para el hogar. Permite el monitoreo remoto a través de Internet.

Características del producto:

- Acceso remoto basado en web al usar cualquier browser con Java
- Conectividad ethernet
- Servidor web integrado
- Manejo remoto y visión de hasta 4 cámaras simultáneamente
- No requiere estar conectado a una COMPUTADORA PERSONAL
- Permite grabar video en un disco duro

Figura 12. Cámaras inalámbricas



Fuente: www.dlink.com/products, julio 2005

2.2 Análisis de la comparación de las tecnologías usadas y el uso de una nueva tecnología inalámbrica.

El sistema de circuito cerrado es todo aquel sistema de televisión que no es abierto, cuyo principal objetivo es el de la vigilancia. El video generado por el mismo permanece privado, es decir, que sólo es observado por las personas a quienes interesa o beneficia.

Debido a un alto crecimiento de la inseguridad, su uso se ha hecho más necesario; gracias al advenimiento de los nuevos sistemas de captación de imagen en las cámaras, a que los precios bajaron y la producción aumentó se ha incrementado su uso.

Paralelamente las videograbadoras de "lapso de tiempo" se integraron a los sistemas de circuito cerrado, al bajar significativamente su precio (casi a la 5ª parte en sólo 3 años). Ahora las nuevas videograbadoras digitales compiten con las analógicas y podemos decir que existe equipo para todos los niveles y requerimientos de la sociedad.

Gracias a que las videograbadoras almacenan una gran información para después ser analizada, son el complemento que da un altísimo valor agregado al sistema.

En la actualidad en casi todos los casos el circuito cerrado suele estar acompañado de la grabación de los eventos que se vigilan, con el objeto de obtener evidencia de todos los sucesos importantes y de esta manera se minimiza la vigilancia humana de los monitores.

Hoy en día, los sistemas de este tipo están al alcance de cualquier institución, empresa o familia y sus aplicaciones son prácticamente ilimitadas pero la computadora ha venido a reemplazar este tipo de sistemas por la economía y lo práctico del manejo y control.

Mejorar la seguridad se ha convertido en algo crítico aunque los presupuestos de las instituciones para conseguir este objetivo no son ilimitados. De hecho, aunque muchas compañías han puesto un especial énfasis en la gestión de la seguridad, los presupuestos no siempre han contado con presupuesto destinado para este tipo de seguridad. Cuando se instalan sistemas de seguridad y vigilancia, el equipamiento representa sólo uno de los elementos de la inversión.

La instalación de sistemas precisa una consideración de costes global. Para instalaciones que cubren grandes territorios o precisan que todos los datos sean transferidos a una estación central de monitorización distante o tediosas instalaciones de redes con cable bastante caro, la posibilidad de tirar tantos metros de cable es a menudo limitada. La fibra óptica es siempre una alternativa, aunque para muchas empresas puede ser prohibitiva por costes.

¿Qué hacer en estos casos?

Frente a estas circunstancias estamos experimentando muchos rápidos movimientos en las áreas de seguridad y de tecnologías relacionadas. Por ejemplo, las aplicaciones de seguridad están actualmente migrando de lo analógico al mundo digital; en paralelo los mercados de tecnología informática y de seguridad se encuentran en un proceso rápido de convergencia.

Estos dos desarrollos han creado un aumento del interés y de la viabilidad de soluciones basadas en IP y del uso de Internet. Todo lo anteriormente mencionado ha impactado sobre los mercados de seguridad y los informáticos durante los últimos dos años, han creando nuevos mercados, expandiéndolos y desvelando las tremendas oportunidades de innovación, venta e instalación de nuevas soluciones.

A la vez que se está estableciendo la monitorización del vídeo para un establecimiento educativo o se está creando un sistema de vigilancia para la zona de estacionamiento de vehículos de un lugar, una solución emergente es la integración de los actuales sistemas de Vigilancia IP con la tecnología de redes inalámbricas. Entonces ¿Cómo se integran las tecnologías IP e inalámbricas?

¿Son fiables y efectivas este tipo de soluciones?.

El monitoreo IP Inalámbrico es una tecnología sencilla de comprender. Es muy adaptable y fácil de desplegar. Para cualquier compañía e institución que ha sufrido el desafío de las condiciones climatológicas, la distancia, la falta de conectividad o simplemente temor ante una nueva tecnología, la Vigilancia IP Inalámbrica puede ser el futuro a la hora de implementar un sistema de seguridad y vigilancia.

El monitoreo IP Inalámbrico comprende dos tecnologías probadas, la de transmisión inalámbrica en exteriores y la de Vídeo Vigilancia en red que, combinadas crean una potente solución que representa una solución alternativa a la mayoría de los desafíos que actualmente afectan a los usuarios finales a la hora de instalar sistemas de seguridad y vigilancia: distancia, falta de infraestructura de red, condiciones climatológicas, precio y otras.

La Vigilancia IP Inalámbrica representa un innovador avance pero, ¿Qué es exactamente? IP es la abreviatura de Internet Protocol, el protocolo de comunicaciones más común entre redes informáticas e Internet. Una aplicación de Vigilancia IP crea secuencias de vídeo digitalizado que se transfieren a través de una red informática permitiendo la monitorización remota allá donde llegue la red así como la visualización de imágenes y la monitorización desde cualquier localización remota a través de Internet.

Dada su escalabilidad, entre otras ventajas, la tecnología de Vigilancia IP está bien establecida no sólo para mejorar o revitalizar aplicaciones de vigilancia y monitorización remota existente, sino también para un mayor número de aplicaciones. Y cuando añadimos la potencia de la transmisión inalámbrica al monitoreo creamos incluso una solución más robusta: Un cable Ethernet (conexión de red) que puede conectar fácilmente cámaras de red a una solución de conectividad punto-a-multipunto, creando instantáneamente una WAN (red de área extensa) inalámbrica capaz de transmitir vídeo de alta resolución a una estación base en tiempo real.

La combinación del monitoreo con la tecnología Inalámbrica crea una aplicación de seguridad que va más allá que cualquiera de las tecnologías disponibles y proporciona además las siguientes características:

- **Redes inalámbricas:** Los usos de redes inalámbricas exitosos han sido en la implementación rápida de LANs en edificios corporativos, y en la creación de “puntos de acceso inalámbrico” en lugares públicos como hoteles, aeropuertos, e instituciones educativas donde dueños de computadoras portátiles pueden llegar para conectarse al punto central ,que está a su vez conectado a Internet.

- **Velocidad y facilidad en la instalación:** Esta ventaja es aplicable en particular en edificaciones donde no se ha efectuado un cableado estructurado, donde se tiene que cavar zanjas para la instalación de los cables, o donde se deba realizar cualquier instalación física. Resulta sencilla la implementación y configuración de los equipos.
- **Flexibilidad:** Cualquier red cableada no permite que se formen redes que pueden cambiar su propia disposición, a menos que se vuelva hacer el cableado. En las redes inalámbricas esta situación es posible.
- **Movilidad:** Los usuarios y los equipos se pueden mover fácil y libremente dentro del rango de cobertura de inalámbrico. Esta posibilidad de desplazamiento físico puede conducir a un incremento de productividad, funcionalidad y disminución de costes.
- **Integración:** posee la capacidad de integración de tecnologías emergentes, o crecientes con diferentes curvas de maduración.
- **Nuevas posibilidades:** presenta nuevas oportunidades, ya que el avance tecnológico efectuado en los últimos tiempos presenta alternativas y soluciones para desarrollos en telecomunicaciones presentes y potenciales, que no era posible imaginar hasta hace poco tiempo. Existe un fértil campo para el desarrollo de herramientas y servicios sobre una red inalámbrica considerada Standard, baja de costos operativos, mayor control de los procesos de comunicación.
- **Costos:** A nivel de costos, hay que tener en cuenta el retorno de inversión ROI dentro de la instalación de una red de área local LAN.
- **Y en educación:** Considerando que si la infraestructura inalámbrica se orienta al desarrollo de nuevas practicas en términos de innovación en la educación formando experiencia en servicios móviles de información y comunicaciones apoyando procesos de investigación y desarrollo en diferentes áreas académicas.

2.2.1 Equipos a usar

D-Link es uno de los líderes mundiales en proveer equipamiento de red, conectividad y de comunicaciones de datos. La compañía diseña, fabrica y comercializa el hardware necesario que permite a los usuarios compartir recursos y comunicarse sobre una red de área local; y equipos que permiten a los individuos y oficinas conectarse en una red inalámbrica o a Internet.

Algunos equipos que se pueden utilizar para el monitoreo inalámbrico en la educación media de Guatemala son los siguientes:

Para cámaras se mencionan 3 las cuales son:

- Cámara de seguridad IP inalámbrica

La cámara Internet Inalámbrica es una versátil cámara de Internet con Servidor Web.

- Cámara de seguridad IP inalámbrica cacara

Puede ser conectada a cualquier red Ethernet o inalámbrica, en una Oficina o Campus, incorporado un Servidor Web y detección de movimiento para grabar, es la solución de video vigilancia con la mejor relación costo/efectividad del mercado,

- DCS-5300G Cámara con audio de Internet de 2 vías inalámbrica con tecnología 802.11g, entregando además una alta calidad de video.

Para el uso de las cámaras puede ser varias ya que en el mercado existen una gran cantidad de marcas y modelos de cámaras que brindan las características anteriores por lo que se recomienda que para el uso del monitoreo tengan estas características como las anteriores.

- Servidor de Internet inalámbrico punto de acceso con puertos 10/100/1000. Permitiendo a los usuarios compartir una conexión DSL o cable módem. Esta conexión se logra a través de los puertos de acceso local Ethernet RJ-45 10/100/1000 Mbps que posee el access point o a través del componente inalámbrico que responde al estándar de protocolo IEEE 802.11x a 2.4GHZ.
- Tarjeta inalámbrica ya sea para portátil o PC que responde al estándar de protocolo IEEE 802.11x a 2.4GHZ

Figura 13. Equipo a usar.

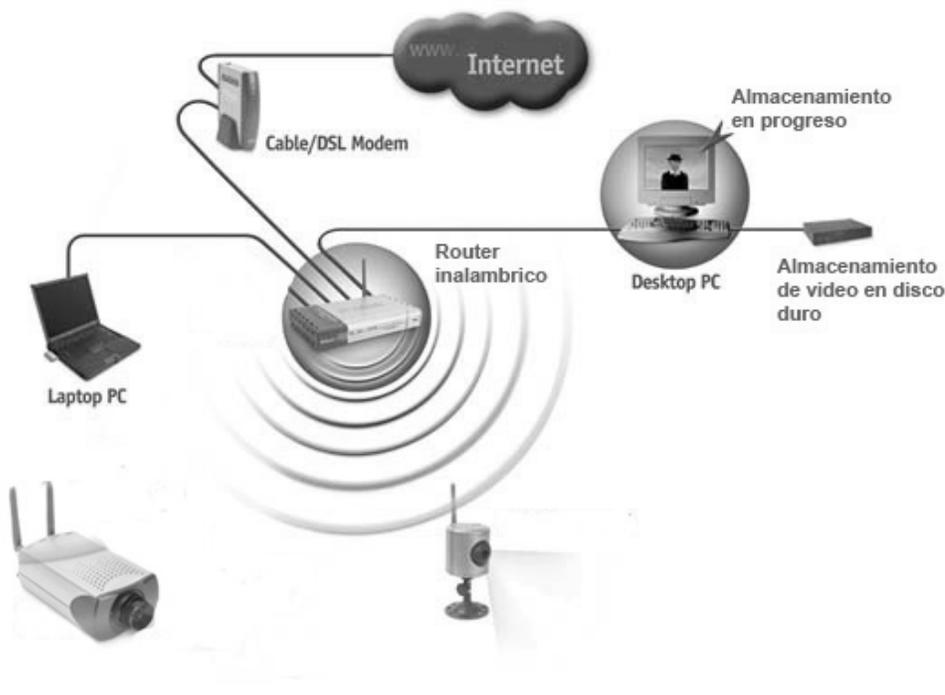


Fuente: www.dlink.com/products, julio 2005

2.2.2 Materiales, cantidades y tipos de dispositivos

Cuando se ven los equipos también se desea conocer acerca de los materiales necesarios para montar un sistema de seguridad de tal tipo, a continuación se muestra en la figura el diagrama de la solución para los equipos mencionados con anterioridad.

Figura 14. Diagrama de solución para las cámaras y entorno



Fuente: www.dlink.com, Julio 2005

Para el uso de las cámaras es necesario como se menciona al final del inciso 2.1.2 algunos de los equipos necesarios para el funcionamiento de este tipo de sistemas como lo es el servidor y la computadora personal de consulta remota en el diagrama anterior donde se muestra la solución de la implementación de un sistema utilizando los equipos inalámbricos es necesario dependiendo de la cantidad de lugares que se desean monitorear.

Básicamente es requerido para el monitoreo la implementación de la red inalámbrica para ello las computadoras personales que deseen integrarse a la red de monitoreo deben tener capacidad de conectarse por medio de una tarjeta de red inalámbrica de cualquier marca en un formato adecuado para el equipo. Y además de acuerdo a la solución un equipo concentrador de información como lo es el punto de acceso de la red como se muestra en la figura anterior, el cual se encargara de poder conectar los equipos de monitoreo con las computadoras personales.

Si se tiene acceso a Internet pues va a depender del tipo de servicio que se tenga la conexión un Ruteador o cable MODEM.

Teniendo en cuenta la cantidad de lugares que se desean monitorear como se mostró en la imagen aparecen 2 cámaras para monitorear 2 áreas y puede crecer a las cámaras necesarias sin problema.

2.3 Costos de implementación

El costo es muy relativo respecto al equipo que se desea utilizar según los gustos y tendencias de las personas, dado que en la actualidad se han popularizado muchas marcas pueden variar los costos según esto.

2.3.1 Descripción y detalle de la variedad de equipos para la implementación de monitoreo y control con redes inalámbricas para la educación media de Guatemala.

Como se menciona en el inciso 2.2 los equipos mencionados para la implementación de un buen sistema de monitoreo son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla II. Costos de aparatos de comunicación

Características	Precio aproximado
Cámara de seguridad IP inalámbrica. Completa solución de seguridad para la oficina con conectividad inalámbrica Plus G	\$150-\$500
Servidor de Internet inalámbrico punto de acceso con puertos 10/100.	\$100-\$150
Adaptador PCI para conexión inalámbrica con tecnología G	\$40-\$70

Fuente www.dlink.com, agosto 2005

Con anterioridad se mostraron los datos de las cámaras y del concentrador o punto de acceso, para las computadoras personales y las tarjetas de red, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III. Costos de equipo de comunicación

Equipo	Descripción	Precio aproximado
Computadora portátil	Procesador Intel y Tarjeta inalámbrica G. Lan 10/100	\$1200-\$1500
Computadora PC	Procesador Intel tarjeta inalámbrica. Lan 10/100	\$600-\$800
Servidor de almacenamiento de imágenes	Procesador Intel con tarjeta inalámbrica. Lan 10/100. 400 GB	\$2200-\$2500

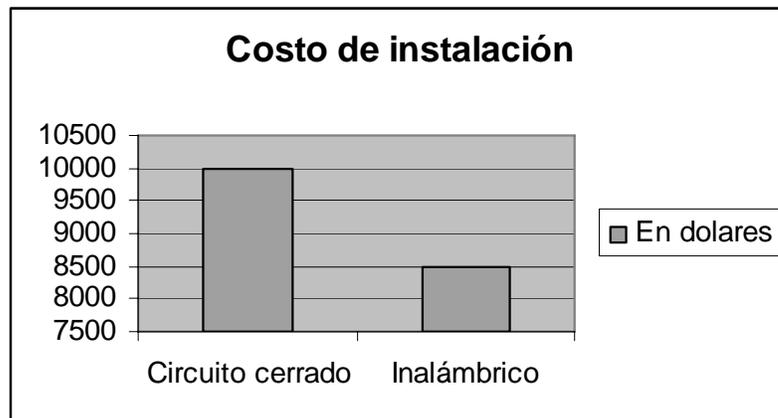
Fuente www.dlink.com , agosto 2005

Tabla IV. Costos de equipos inalámbricos

Cantidad	Descripción	precio
1	Computadora 400 GB con quemador de DVD y UPS	\$2,500
10	Cámaras inalámbricas	\$5000
	Instalación	\$1000
	Total aproximado	\$8,500

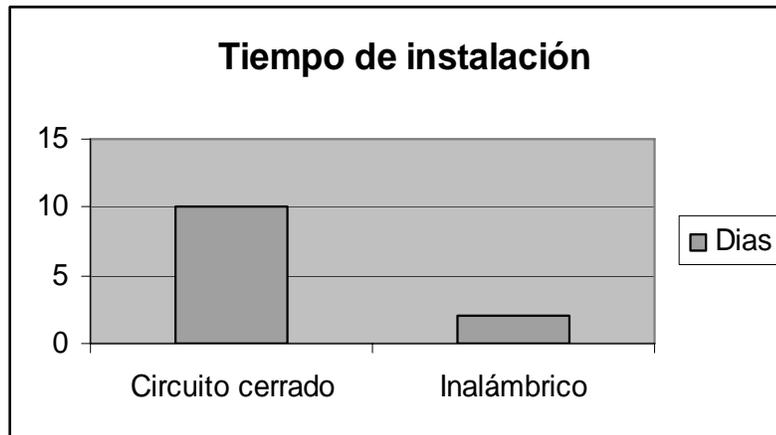
Fuente: empresa de instalación de redes septiembre 2005

Figura 15. Costo de instalación



Fuente: empresa de instalación de redes septiembre 2005

Figura 16. Tiempo de instalación



Fuente: empresa de instalación de redes septiembre 2005

Además de poder observar las ventajas que se tienen con el uso de las redes inalámbricas para el monitoreo en la educación media, existen algunas otras como por ejemplo el beneficio en el tiempo de soporte técnico ya que no existe complejidad en la instalación de las cámaras y de los equipos inalámbricos, lo cual permite ser movido o transportado sin problema para ser revisado o cambiado de posición.

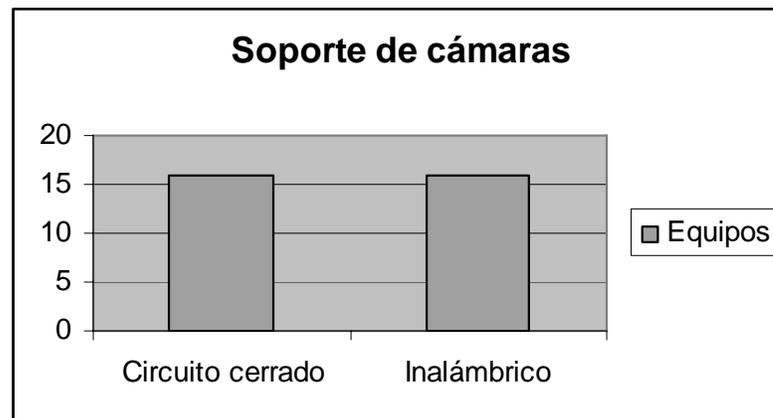
2.3.2 Formas de interactuar en el sistema, límites y alcances

La tecnología inalámbricas es un sistema de comunicación de datos flexible muy utilizado como alternativa a la cableada o como una extensión de ésta.

Utiliza tecnología de radio frecuencia que permite mayor movilidad a los usuarios al minimizarse las conexiones cableadas. La tecnología inalámbrica ha adquirido importancia en muchos campos incluido el de la educación.

Algunos ejemplos de uso en el control de ventas, almacenes, manufacturación, etc. De modo que se transmite la información en tiempo real a un procesador central.

Figura 17. Soporte de cámaras



Fuente: empresa de instalación de redes septiembre 2005

Ambas tecnologías nos brindan parecidas limitantes pero los alcances con eficiencia y facilidad son mucho mayor con la tecnología inalámbrica, como se describió en los incisos anteriores en el análisis.

¿Por qué utilizar inalámbrico?

Es clara la alta dependencia en los beneficios, ventajas y más de la redes de comunicación. Por ello la posibilidad de compartir información sin que sea necesario buscar una conexión física permite mayor movilidad y comodidad.

Así mismo la red puede ser más extensa sin tener que mover o instalar cables. Respecto a la red tradicional la red sin cable ofrece las siguientes ventajas:

- **Movilidad:** Información en tiempo real en cualquier lugar de la organización o empresa para todo usuario de la red. El que se obtenga en tiempo real supone mayor productividad y posibilidades de servicio.
- **Facilidad de instalación:** Evita obras para tirar cable por muros y techos.
- **Flexibilidad:** Permite llegar donde el cable no puede.
- **Reducción de costes:** Cuando se dan cambios frecuentes o el entorno es muy dinámico el coste inicialmente más alto de la red sin cable es significativamente más bajo, además de tener mayor tiempo de vida y menor gasto de instalación.
- **Escalabilidad:** El cambio de topología de red es sencillo y trata igual pequeñas y grandes redes.

Uso de la redes sin cable en la actualidad

El uso más frecuente de las WLAN es como extensión de las redes cableadas de modo que se da una conexión a un usuario final móvil.

- En hospitales: datos del paciente transmitidos de forma instantánea.
- En pequeños grupos de trabajo que necesiten una puesta en marcha rápida de una red (por ejemplo, grupos de revisión del estado de cuentas).
- 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.
- Y por que no usarla para la comunicación de monitoreo en la educación

Cómo trabajan las WLAN

Se utilizan ondas de radio o infrarrojos para llevar la información de un punto a otro sin necesidad de un medio físico. Las ondas de radio son normalmente referidas a portadoras de radio ya que éstas únicamente realizan la función de llevar la energía a un receptor remoto. Los datos a transmitir se superponen a la portadora de radio y de este modo pueden ser extraídos exactamente en el receptor final.

Esto es llamado modulación de la portadora por la información que está siendo transmitida. De este modo la señal ocupa más ancho de banda que una sola frecuencia. Varias portadoras pueden existir en igual tiempo y espacio sin interferir entre ellas, si las ondas son transmitidas a distintas frecuencias de radio. 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 (transceiver) 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.

El usuario final accede a la red WLAN a través de adaptadores. Estos proporcionan una interfaz entre el sistema de operación de red del cliente (NOS: Network Operating System) y las ondas, vía una antena.

La naturaleza de la conexión sin cable es transparente al sistema del cliente.

Redes de área local inalámbricas en la industria

- **Corporaciones:** Con WLAN los empleados pueden beneficiarse de una red móvil para el correo electrónico, compartición de ficheros, y visualización de web's, independientemente de dónde se encuentren en la oficina.
- **Educación:** Las instituciones académicas que soportan este tipo de conexión móvil permiten a los usuarios con computadoras personales conectarse a la red de la universidad para intercambio de opiniones en las clases, para acceso a Internet, y ahora monitorear a los docentes y alumnos.
- **Finanzas:** Mediante un PC portátil y un adaptador a la red WLAN, los representantes pueden recibir información desde una base de datos en tiempo real y mejorar la velocidad y calidad de los negocios. Los grupos de auditorías contables incrementan su productividad con una rápida puesta a punto de una red.
- **Cuidado de la salud:** WLAN permite obtener información en tiempo real, por lo que proporciona un incremento de la productividad y calidad del cuidado del paciente eliminando el retardo en el tratamiento del paciente, los papeles redundantes, los posibles errores de transcripción, etc.
- **Venta al por menor:** Los servicios de venta pueden utilizar WLAN para directamente entrar y enviar los pedidos de comida a la mesa. En los almacenes de ventas al por menor una WLAN se puede usar para actualizar temporalmente registros para eventos especiales.
- **Manufacturación:** WLAN ayuda al enlace entre las estaciones de trabajo de los pisos de la fábrica con los dispositivos de adquisición de datos de la red de la compañía.

- Almacenes: En los almacenes, terminales de datos con lectores de código de barras y enlaces con redes WLAN, son usados para introducir datos y mantener la posición de las paletas y cajas. WLAN mejora el seguimiento del inventario y reduce los costes del escrutinio de un inventario físico.

2.4 Recomendaciones para el uso de la tecnología inalámbrica en el monitoreo y control del personal docente y estudiantes en la educación media de Guatemala.

Básicamente como se concretó en los incisos anteriores las redes inalámbricas nos brindan un mayor beneficio y más para las instituciones donde no se tiene aun una red implementada, que más que las redes inalámbricas sean una solución para la economía y la eficiencia para el desempeño diario de este.

Las redes inalámbricas tienden a desempeñan un papel predominantemente como servicios complementarios a las redes convencionales o de sustitución de las mismas, dependiendo de factores tales como la densidad de usuarios, nivel de penetración de la tecnología (equipos terminales de comunicaciones y servicios extras), etc.

El futuro de las redes inalámbricas en cuanto a alternativa de inclusión social depende en gran medida de los esquemas de regulación y liberalización del mercado.

En los países en vía de desarrollo los procesos de privatización, más que regular el papel del gobierno en las funciones de operación, se han establecido como mecanismos por medio de los cuales las empresas privadas desempeñan el rol de presionar al gobierno sobre la actualización de infraestructuras de telecomunicaciones, sobre todo en lo que respecta a los servicios básicos de telecomunicaciones.

En el futuro inmediato, se hará cada vez más urgente la necesidad de formar y preparar a nuestros futuros profesionales, para buscar mejores niveles de Innovación tecnológica como educativa-social. Pretendiendo pues con este tipo de sistemas se logre realizar muy buenas expectativas en los padres de familia, maestro y por supuesto estudiantes.

Las redes inalámbricas pueden ser simples o complejas. La más básica se da entre dos ordenadores equipados con tarjetas adaptadoras para WLAN, de modo que pueden poner en funcionamiento una red independiente siempre que estén dentro del área que cubre cada uno. Esto es llamado red de igual a igual. Cada cliente tendría únicamente acceso a los recursos de otro cliente pero no a un servidor central. Este tipo de redes no requiere administración o preconfiguración.

Figura 18. Esquema de red punto a punto



Ciente y punto de acceso Instalando un Punto de Acceso (APs) se puede doblar el rango al cuál los dispositivos pueden comunicarse, pues actúan como repetidores. Desde que el punto de acceso se conecta a la red cableada cualquier cliente tiene acceso a los recursos del servidor y además actúan como mediadores en el tráfico de la red en la vecindad más inmediata. Cada punto de acceso puede servir a varios clientes, según la naturaleza y número de transmisiones que tienen lugar. Existen muchas aplicaciones en el mundo real con entre 15 y 50 dispositivos cliente en un solo punto de acceso. Como los mostrados en los incisos anteriores, ya que la estructura del monitoreo en la educación media en un principio se pensaría que fuese de esta manera.

Figura 19. Esquema de cliente y punto de acceso



Múltiples puntos de acceso

Los puntos de acceso tienen un rango finito, del orden de 150m en lugares cerrados y 300m en zonas abiertas. En zonas grandes como por ejemplo un campus universitario o un edificio es probablemente necesario más de un punto de acceso. La meta es cubrir el área con células que solapen sus áreas de modo que los clientes puedan moverse sin cortes entre un grupo de puntos de acceso.

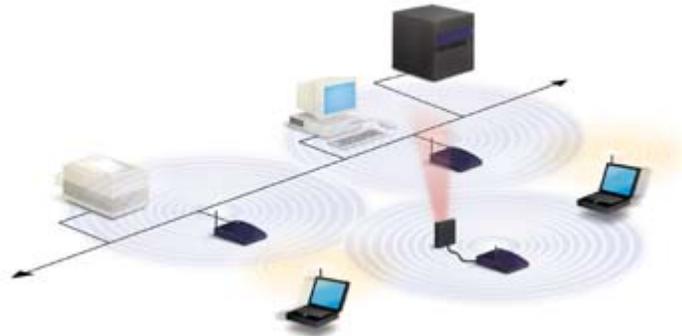
Figura 20. Esquema de múltiples puntos de acceso



Uso de un punto de extensión

Para resolver problemas particulares de topología, el diseñador de la red puede elegir usar un Punto de Extensión (EPs) para aumentar el número de puntos de acceso a la red, de modo que funcionan como tales pero no están enganchados a la red cableada como los puntos de acceso. Los puntos de extensión funcionan como su nombre indica: extienden el rango de la red retransmitiendo las señales de un cliente a un punto de acceso o a otro punto de extensión. Los puntos de extensión pueden encadenarse para pasar mensajes entre un punto de acceso y clientes lejanos de modo que se construye un "puente" entre ambos.

Figura 21. Esquema de uso de un punto de extensión



Utilización de antenas direccionales

Uno de los últimos componentes a considerar en el equipo de una WLAN es la antena direccional. Por ejemplo: se quiere una Lan sin cable a otro edificio a 1Km de distancia. Una solución puede ser instalar una antena en cada edificio con línea de visión directa. La antena del primer edificio está conectada a la red cableada mediante un punto de acceso. Igualmente en el segundo edificio se conecta un punto de acceso, lo cuál permite una conexión sin cable en esta aplicación.

Figura 22. Esquema de uso de antenas direccionales



La flexibilidad y movilidad hace de las redes sin cable que sean muy efectivas para extensiones y que sean una atractiva alternativa a las redes cableadas, puesto que proporcionan la misma funcionalidad sin las restricciones del cable en sí mismo. Las redes sin cable permiten topologías desde las más simples hasta complejas redes que ofrecen conexión y distribución de datos y permiten navegar.

Además de ofrecer al usuario final movilidad en un entorno de red, habilitan redes portátiles permitiendo a las LAN movimientos con el conocimiento de los trabajadores que las utilizan así como lo mas importante y por lo que se toca el tema de las redes, uno de los fines mas interesantes, para la implementación de monitoreo inalámbrico por medio de IP que permite a las instituciones acceder a una de las funciones mas importantes de la tecnología inalámbrica para reducir costos e incrementar efectividad.

Para el monitoreo en la educación media aquí en Guatemala se ve como una solución atractiva para poder permitir flexibilidad, movilidad, el resto de características que solo la tecnología inalámbrica no la puede brindar, ya que en la educación es donde se necesita mas dinamismo para nuevos cambios con el fin de la búsqueda de sacar productos de calidad, siendo estos productos los alumnos con grandes grados de respeto, control y honradez.

2.5 Diseño de implementación de la tecnología para la educación.

2.5.1 Requisitos y aspectos a tomar en cuenta para el uso de la tecnología inalámbrica

Son varios los factores a considerar a la hora de comprar un sistema inalámbrico para la instalación de una red de área local. Algunos de los aspectos a tener en cuenta son los siguientes:

Cobertura

La distancia que pueden alcanzar las ondas de Radiofrecuencia o de Infrarrojos es función del diseño del producto y del camino de propagación, especialmente en lugares cerrados. Las interacciones con objetos, paredes, metales, e incluso la gente, afectan a la propagación de la energía. Los objetos sólidos bloquean las señales de infrarrojos, esto impone límites adicionales. La mayor parte de los sistemas de redes inalámbricas usan radio frecuencias porque pueden penetrar la mayor parte de lugares cerrados y obstáculos. El rango de cobertura de una red de area local inalámbrica típica va de 30m. a 100m. Puede extenderse y tener posibilidad de alto grado de libertad y movilidad utilizando puntos de acceso que permiten "navegar" por la red.

Rendimiento

Depende de la puesta a punto de los productos así como del n^o de usuarios y de equipos de monitoreo, de los factores de propagación (cobertura, diversos caminos de propagación), y del tipo de sistema inalámbrico utilizado. Igualmente depende del retardo y de los cuellos de botella. Para la más comercial de las redes inalámbricas los datos que se tienen hablan de un rango de 2 Mbps.

Los usuarios de Ethernet no experimentan generalmente gran diferencia en el funcionamiento cuando utilizan una red inalámbrica. Estas proporcionan suficiente rendimiento para las aplicaciones más comunes de una red en un puesto de trabajo, incluyendo el acceso a los servicios que se pueden prestar en una red incluyendo las de monitoreo.

Integridad y fiabilidad

Estas tecnologías para redes inalámbricas se han probado durante bastante tiempo y en Guatemala pretender dominar los lugares para poder ser implementados. Aunque las interferencias de radio pueden degradar el rendimiento éstas son raras en el lugar de trabajo. Los robustos diseños de las tecnologías probadas para redes inalámbricas y la limitada distancia que recorren las señales, proporciona conexiones que son mucho más robustas que las conexiones de teléfonos móviles y proporcionan integridad de datos de igual manera o mejor que una red cableada.

Compatibilidad con redes existentes

La mayor parte de redes inalámbricas proporcionan un estándar de interconexión con redes cableadas como la Ethernet. Los nodos de la red inalámbrica son soportados por el sistema de la red de la misma manera que cualquier otro nodo de una red local. Una vez instalado, la red trata los nodos inalámbricos igual que cualquier otro componente de la red.

Interoperatividad de los dispositivos inalámbricos dentro de la red.

Los consumidores deben ser conscientes de que los sistemas inalámbricos de redes Lan de distintos vendedores pueden no ser compatibles para operar juntos. Tres razones:

- Diferentes tecnologías no interoperarán. Un sistema basado en la tecnología de Frecuencia esperada (FHSS), no comunicará con otro basado en la tecnología de Secuencia directa (DSSS).
- Sistemas que utilizan distinta banda de frecuencias no podrán comunicar aunque utilicen la misma tecnología.
- Aún utilizando igual tecnología y banda de frecuencias ambos vendedores, los sistemas de cada uno no comunicarán debido a diferencias de implementación de cada fabricante.

Interferencia y coexistencia

La naturaleza en que se basan las redes inalámbricas implica que cualquier otro producto que transmita energía a la misma frecuencia puede potencialmente dar cierto grado de interferencia en un sistema Lan inalámbrico. Por ejemplo los hornos de microondas, pero la mayor parte de fabricantes diseñan sus productos teniendo en cuenta las interferencias por microondas. Otro problema es la colocación de varias redes inalámbricas en lugares próximos. Mientras unas redes inalámbricas de unos fabricantes interfieren con otras redes inalámbricas, hay otras redes que coexisten sin interferencia. Este asunto debe tratarse directamente con los vendedores del producto.

Seguridad en la comunicación

Puesto que la tecnología inalámbrica se ha desarrollado en aplicaciones militares, la seguridad ha sido uno de los criterios de diseño para los dispositivos inalámbricos. Normalmente se suministran elementos de seguridad dentro de la red inalámbrica, haciendo que estas sean más seguras que la mayor parte de redes cableadas. Complejas técnicas de encriptación hacen imposible para todos, incluso los más sofisticados, acceder de forma no autorizada al tráfico de la red. En general los nodos individuales deben tener habilitada la seguridad antes de poder participar en el tráfico de la red.

Coste

La instalación de una red inalámbrica incluye los costes de infraestructura para los puntos de acceso y los costes de usuario por los adaptadores de la red inalámbrica. Los costes de infraestructura dependen fundamentalmente del número de puntos de acceso desplegados. El número de puntos de acceso depende de la cobertura requerida y del número y tipo de usuarios y equipos de monitoreo. El área de cobertura es proporcional al cuadrado del rango de productos adquirido. Los adaptadores son requeridos para las plataformas estándar de computadoras personales.

El coste de instalación y mantenimiento de una red inalámbrica generalmente es más bajo que el coste de instalación y mantenimiento de una red cableada tradicional, por dos razones:

En primer lugar una red inalámbrica elimina directamente los costes de cableado y el trabajo asociado con la instalación y reparación.

En segundo lugar una red inalámbrica simplifica los cambios, desplazamientos y extensiones, por lo que se reducen los costes indirectos de los usuarios sin todo su equipo de trabajo y de administración.

Por lo que como requerimientos en la implementación de estos sistemas únicamente se requiere que exista entonces el capital necesario para poder instalar los sistemas como este.

Lo más importante es evaluar para los salones el requisito de cámaras y la posición, ya que en la mayoría de los casos son colocados en lugares donde puedan ser capturadas todas las áreas de los salones

2.5.2 Pasos para implementar los sistemas de monitoreo y control inalámbrico

Utilizando una WLAN se puede acceder a información compartida sin necesidad de buscar un lugar para enchufar el ordenador, y los administradores de la red pueden poner a punto o aumentar la red sin instalar o mover cables.

Siendo clara la alta dependencia en los negocios de las redes de comunicación. Por ello la posibilidad de compartir información sin que sea necesario buscar una conexión física permite mayor movilidad y comodidad. Así mismo la red puede ser más extensa sin tener que mover o instalar cables.

Beneficios de tecnología inalámbrica para el uso de equipo

Frente a las redes y conexión de equipos tradicionales se tienen las siguientes ventajas en cuanto a productividad, comodidad y costes:

- **Movilidad:** Información en tiempo real en cualquier lugar de la organización o empresa para todo usuario de la red.
- **Facilidad de instalación:** Evita obras para tirar cable por muros y techos.
- **Flexibilidad:** Permite llegar donde el cable no puede.
- **Reducción de costes:** Cuando se dan cambios frecuentes o el entorno es muy dinámico el coste inicialmente más alto de la red sin cable es significativamente más bajo, además de tener mayor tiempo de vida y menor gasto de instalación.
- **Escalabilidad:** permitiendo crecer en cantidad de usuarios y equipos sin gastos tan grandes.

Los pasos que se pueden seguir para implementar los sistemas de monitoreo y control inalámbrico son:

- Determinar la cantidad de lugares que serán monitoreados
- Si la cantidad de lugares son bastantes incrementando los 10, tenemos que planificar la inversión.
- Tomar en cuenta y planificar los tiempos en que la información será útil y establecer las labores de control para poder analizar la información que se podrá monitorear.
- Teniendo claro lo anterior debemos determinar la manera en que se utilizara la información y dependiendo de esto se debe prever un equipo de almacenamiento capaz de poder almacenar la información del monitoreo.
- Al tener los medios para poderse comunicar, se deberá considerar los equipos de monitoreo necesarios para la calidad y eficiencia de este. Requiere de este punto que se tome en cuenta el tipo de monitoreo deseado si se desea solamente video, video o ambos.
- Es necesaria la difusión y educación en el tema del monitoreo y además de la tecnología, tanto para el público en general (padres de familia y estudiantes) como para las personas tomadoras de decisiones (maestros y administrativos).
- Es prioritario tener por lo menos un profesional que esté capacitado en tecnología inalámbrica o este envuelto en el proyecto y otras tecnologías inclusivas.
- Luego por ultimo será la parte de comprar los equipos necesarios para poderse comunicar, determinando claramente la tecnología inalámbrica a implementar.

Al implementar un proyecto concreto de instalación de tecnología inalámbrica, es necesario tener en cuenta también lo siguiente:

- Verificar las alternativas de equipamiento, analizando no sólo los precios sino que también de funcionalidades de los equipos, tomar en consideración la implementación del estándar que hace cada cual, así como el escenario sobre el cual el fabricante recomienda el uso de los equipos.
- Explorar el terreno sobre el cual se desplegará la red inalámbrica, no tan sólo físico sino que del entorno, para determinar por ejemplo la existencia de fuentes que provoquen interferencia.
- Seleccionar la topología de red adecuada, ya que de no ser la correcta podría implicar no tan solo invertir en equipamiento adicional, sino que hacer nuevas instalaciones y hasta quizá ubicar puntos de repetición alternativos.
- Espacios físicos: deben tener las condiciones mínimas que permitan considerar soluciones de energía para los equipos, seguridad, condiciones climáticas adecuadas, acceso a modificaciones posteriores, etc.
- Acceso a red fija: un factor relevante si se pretende conectar la red inalámbrica al resto de la red (Internet), es importante hacer una proyección de demanda ya sea porque se implementarán nuevos usos en la red, que hagan crecer la demanda o porque aumente el número de usuario conectados a la red.

CONCLUSIONES

1. Las redes inalámbricas pueden tener mucho auge en nuestro país, debido a la necesidad de movimiento que se requiere en la industria. La tecnología óptica se puede considerar que es la más práctica y fácil de implementar, pues para la tecnología de radio se deben pedir licencias de uso del espacio. Como ya se dijo, es relativamente fácil el crear una red híbrida, porque seguiríamos teniendo las ventajas de la velocidad que nos brinda la parte cableada, y expandiríamos las posibilidades con la parte inalámbrica; en este trabajo se observó la implementación de una red híbrida Ethernet con infrarrojos y coaxial, que se puede considerar una de las redes de más uso en el mundo.
2. Dentro del enorme horizonte de las comunicaciones inalámbricas y la computación móvil, las redes inalámbricas van ganando terreno como una tecnología madura y robusta que permite resolver varios de los inconvenientes del uso del cable, como medio físico de enlace en las comunicaciones, muchas de ellas de vital importancia en el trabajo cotidiano, otorgando la libertad necesaria para trabajar prácticamente desde cualquier punto. Por otra parte, las comunicaciones de radio han estado a nuestra disposición desde hace ya bastante tiempo, teniendo como principal aplicación la comunicación mediante el uso de la voz. Hoy en día, millones de personas utilizan los sistemas de radio de dos vías para comunicaciones de voz punto a punto o multipunto.

3. Como se puede ver, una variada y extensa gama de tecnologías, muchas de las cuales son utilizadas con suma profusión por millones de usuarios en el transcurrir del día a día, sin saber cómo ni por qué la información ha llegado hasta ellos. Tampoco hay que olvidar los numerosos beneficios que aporta la utilización de los dispositivos inalámbricos. Ya que gracias a ellos se logran realizar conexiones imposibles para otro tipo de medio, conexiones a un menor costo en muchos lugares, conexiones más rápidas, redes que son más fáciles y rápidas de instalar y conexiones de datos para usuarios móviles.

4. Como vemos, el panorama de las redes inalámbricas es tan extenso o más que el de las propias redes convencionales, a las que estamos más habituados. Debido a la impresionante variedad de tecnologías, configuraciones, dispositivos y medios, relacionados con las redes inalámbricas, debemos limitar la profundidad y extensión de este estudio centrándonos en las redes inalámbricas de área local para conectar equipos de monitoreo. Este tipo de sistemas, por la proximidad al mundo de la pequeña y mediana empresa, las hace, ya no sólo mucho más accesibles, sino que su posible implementación en cualquier entorno, sin que los costes de adquisición sean tan elevados.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere la tecnología inalámbrica por el hecho que el tiempo y el costo de instalación son más bajos que hacerlo por medio de una red cableada. Permitiendo mayor flexibilidad y movilidad.
2. En el equipo de monitoreo se aconseja sistemas de cámaras digitales, idealmente que tengan configuraciones de red, permitiendo esto que los equipos sean mucho más fáciles de configurar y utilizar dentro de las redes futuras o ya implementadas.
3. Evaluar las limitantes de los equipos y del lugar, como los son: tipos de paredes, obstrucciones de ruido y cualquier otro obstáculo, para la transmisión de las señales de los aparatos, permitiendo esto planificar el tipo de componentes físicos a instalar para la buena comunicación de los sistemas de monitoreo.
4. Utilizar como punto central, un servidor con suficiente espacio de almacenamiento para poder tener almacenado la mayor cantidad de imágenes o videos, como sea necesario para el monitoreo.

BIBLIOGRAFÍA

1. www.dlinkexpress.com, febrero 2005.
2. www.dlinkamerica.com, febrero 2005.
3. www.wifi.com, febrero 2005.
4. www.protocols.com/protoc.shtml, febrero 2005.
5. www.arrakis.es/sergilda/wlan/, marzo 2005.
6. www.netaroba.com.mx/antiores/informe84.html, marzo 2005.
7. www.um.es/eutsum/escuela/Apuntes_Informatica/Divulgacion/Informatica/redesinalam.html, marzo 2005.
8. www.ademco.com, abril 2005.
9. www.ademco.es, abril 2005.
10. www.coffecup.com, abril 2005.
11. <http://www.protocols.com/protoc.shtml>, mayo 2005.
12. <http://www.arrakis.es/~sergilda/wlan/>, mayo 2005.
13. <http://www.netaroba.com.mx/antiores/informe84.html>, junio 2005.
14. http://www.um.es/~eutsum/escuela/Apuntes_Informatica/Divulgacion/Informatica/redesinalam.html, junio 2005.
15. http://lat.3com.com/lat/technology/technical.papers/wireless_qa., julio 2005.
16. <http://www.wirelessethernet.com>, julio 2005.
17. <http://www.eveliux.com>, julio 2005.

ANEXOS

Este documento es una apreciación global general del Grupo de Funcionamiento Standard IEEE 802.11. El IEEE 802.11 define opciones de la capa física para la transmisión inalámbrica y la capa de protocolos MAC.

Observaciones de WLANA

El IEEE 802.11 representa el primer estándar para los productos WLAN de una internacionalmente conocida organización independiente. El IEEE maneja la mayoría de las normas para LAN cableadas. Representa un hito importante en sistemas WLAN desde que los clientes pueden tener ahora múltiples fuentes para los componentes de sus sistemas WLAN. Hay todavía aplicaciones donde las comunicaciones de los datos propios existentes son muy adecuadas, porque ellos pueden perfeccionar algún aspecto de la actuación de la red. Sin embargo, los acomodables productos del 802.11 extienden las opciones de los usuarios.

La economía para las soluciones basadas en los estándares:

La mayoría de los productos WLAN disponibles hoy en día en el mercado, son objeto de aplicaciones verticales que utilizan soluciones propietario, funcionando en bandas de frecuencia ISM de 900MHz y 2.4GHz. Estos productos incluyen adaptadores inalámbricos y puntos de acceso en PCMCIA, ISA y plataformas personalizadas para PC's. Las soluciones de propietario ("derecho de posesión") para algunas aplicaciones son beneficiosas, sobre todo para aquellos que requieren una diferenciación del mercado o el uso habitual de una red de LAN inalámbrica.

Típicamente se personalizan soluciones propietario y fuerzan a los usuarios finales a adquirir los productos de un sólo proveedor de equipos. Sin embargo, como se introducen los productos dóciles a los estándares, los usuarios pueden escoger de varios proveedores, los cuales proporcionan productos compatibles. Esto aumenta la competencia y mantiene el potencial de los productos a costos más bajos. La inter-operatividad, el bajo coste y el estímulo de la demanda del mercado son algunas de las ventajas que ofertan las soluciones basadas en los estándares.

El estándar IEEE 802.11 define el protocolo para dos tipos de redes :

1. Redes apropiadas.
2. Redes cliente / servidor.

Una red apropiada es una red simple donde se establecen comunicaciones entre las múltiples estaciones, en una área de cobertura dada sin el uso de un punto de acceso o servidor. La norma especifica la etiqueta que cada estación debe observar para que todas ellas tengan un acceso justo a los medios de comunicación inalámbricos. Proporciona métodos de petición de arbitraje para utilizar el medio para asegurarse que el rendimiento se maximiza para todos los usuarios del conjunto de servicios base.

Las redes cliente / servidor utilizan un punto de acceso que controla la asignación del tiempo de transmisión para todas las estaciones y permite que estaciones móviles deambulen por la columna vertebral de la red cliente / servidor. El punto de acceso se usa para manejar el tráfico desde la radio móvil hasta las redes cliente / servidor cableadas o inalámbricas. Esta configuración permite coordinación puntual de todas las estaciones en el área de servicios base, y asegura un manejo apropiado del tráfico de datos. El punto de acceso dirige datos entre las estaciones y otras estaciones inalámbricas y/o el servidor de la red. Típicamente, las WLAN controladas por un punto de acceso central proporcionará un rendimiento mucho mayor

El Comité de Standards

El Comité de estándares IEEE 802 formó el Grupo de Trabajo de estándares de Redes LAN inalámbricas 802.11 en 1990. El Grupo de trabajo 802.11 asumió la tarea de desarrollar una norma global para equipos de radio y redes que operaban en la banda de frecuencia ilícita de 2.4GHz, para tasas de datos de 1 y 2Mbps. El Grupo de Trabajo 802.11 ha completado el estándar recientemente. La norma no especifica tecnologías ni aplicaciones, sino simplemente las especificaciones para la capa física y la capa de control de acceso al medio (MAC). La norma permite a los fabricantes de equipos inalámbricos de radio LAN construir equipos inter-operables de red.

Los socios del comité son individuos de varias compañías y universidades que investigan, fabrican, instalan y utilizan productos en aplicaciones de redes LAN inalámbricas. Fabricantes de semiconductores, computadoras, equipos de radio, proveedores de soluciones de sistemas WLAN, laboratorios universitarios de investigación y usuarios finales constituyen el grueso del grupo. El grupo del funcionamiento es representado globalmente por compañías de los Estados Unidos, Canadá, Europa, Israel y el Margen del Pacífico.

Opciones de Implementación de las capas físicas

La Capa Física de cualquier red define la modulación y la señalización características de la transmisión de datos. En la capa física, se definen dos métodos de transmisión RF y un infrarrojo. El funcionamiento de la WLAN en bandas RF ilícitas, requiere la modulación en banda ancha para reunir los requisitos de el funcionamiento en la mayoría de los países. Los estándares de transmisión RF en el estándar, son la Frecuencia de Saltos (FHSS : Frequency Hopping Spread Spectrum) y la Secuencia Directa (DSSS : Direct Sequence Spread Spectrum). Ambas arquitecturas se definen para operar en la banda de frecuencia de 2.4 GHz, ocupando típicamente los 83 MHz de banda desde los 2.400 GHz hasta 2.483 GHz. (DBPSK: Differential BPSK) y DQPSK es la modulación para la Secuencia Directa. La Frecuencia de Saltos utiliza los niveles 2-4 Gaussian FSK como el método de señalización de modulación.

La fuerza radiada RF en la antena se fija por las reglas controladas por el punto 15 de FCC para el funcionamiento en los Estados Unidos. También se limita el aumento de la antena a un máximo de 6 dBi. La fuerza radiada está limitada a 1 W para los Estados Unidos, 10 mW por 1Mhz en Europa y 10mW para Japón. Hay diferentes frecuencias aprobadas para el uso en Japón, Estados Unidos y Europa, y cualquier producto de WLAN deben reunir los requisitos para el país donde se vende. Vea el apéndice para los detalles de las asignaciones de diferentes frecuencias para el funcionamiento no autorizado en EE.UU., Europa y Japón. La tasa de datos de la capa física para sistemas FHSS es de 1Mbps. Para DSSS se soportan tanto tasas de datos de 1 Mbps como de 2 Mbps. La elección entre FHSS y DSSS dependerá de diversos factores relacionados con la aplicación de los usuarios y el entorno en el que el sistema esté operando.

Capa Física Infrarroja

Se soporta un estándar infrarroja, que opera en la banda 850nm a 950nm, con un poder máximo de 2 W. La modulación para el infrarrojo se logra usando 4 ó 16 niveles de modulación "posicionamiento por pulsos". La capa física soporta dos tasas de datos: 1 y 2Mbps.

La Capa Física DSSS

La capa física DSSS utiliza una Secuencia Barker de 11 bits para extender los datos antes de que se transmitan. Cada bit transmitido se modula por la secuencia de 11 bits. Este proceso extiende la energía de RF por un ancho de banda más extenso que el que se requeriría para transmitir los datos en bruto. El aumento de proceso del sistema se define como 10 veces el ratio de tasa aumentada de los datos (también conocido como "chip rate"). El receptor agrupa la entrada del RF para recuperar los datos originales.

La ventaja de esta técnica es que reduce el efecto de fuentes de interferencia de banda estrecha. Esta secuencia proporciona 10.4dB de aumento del proceso, el cual reúne los requisitos mínimos para las reglas fijadas por la FCC. La arquitectura de propagación usada en la capa física Secuencia Directa no debe confundirse con CDMA. Todos los productos 802.11 adaptables utilizan la misma codificación PN y por consiguiente no tienen un juego de códigos disponible como se requiere para el funcionamiento de CDMA.

La Capa Física FHSS

La capa física FHSS tiene 22 modelos de espera para escoger. La capa física Frecuencia de Saltos se exige para saltar por la banda ISM 2.4GHz cubriendo 79 canales. Cada canal ocupa un ancho de banda de 1Mhz y debe brincar a la tasa mínima especificada por los cuerpos reguladores del país pretendido. Para los Estados Unidos se define una tasa de salto mínima de 2.5 saltos por segundo.

Cada una de las capas físicas utiliza su propio encabezado único para sincronizar al receptor y determinar el formato de la señal de modulación y la longitud del paquete de datos. Los encabezamientos de las capas físicas siempre se transmiten a 1Mbps. Los campos predefinidos en los títulos proporcionan la opción para aumentar la tasa de datos a 2 Mbps para el paquete de los datos existente.

1. La Capa MAC

La especificación de la capa MAC para la 802.11 tiene similitudes a la de Ethernet cableada de línea normal 802.3. El protocolo para 802.11 utiliza un tipo de protocolo conocido como CSMA/CA (Carrier-Sense, Múltiple Access, Collision Avoidance). Este protocolo evita colisiones en lugar de descubrir una colisión, como el algoritmo usado en la 802.3. Es difícil descubrir colisiones en una red de transmisión RF y es por esta razón por la que se usa la anulación de colisión. La capa MAC opera junto con la capa física probando la energía sobre el medio de transmisión de datos. La capa física utiliza un algoritmo de estimación de desocupación de canales (CCA) para determinar si el canal está vacío. Esto se cumple midiendo la energía RF de la antena y determinando la fuerza de la señal recibida. Esta señal medida es normalmente conocida como RSSI. Si la fuerza de la señal recibida está por debajo de un umbral especificado, el canal se considera vacío, y a la capa MAC se le da el estado del canal vacío para la transmisión de los datos. Si la energía RF está por debajo del umbral, las transmisiones de los datos son retrasadas de acuerdo con las reglas protocolares. El estándar proporciona otra opción CCA que puede estar sola o con la medida RSSI. El sentido de la portadora puede usarse para determinar si el canal está disponible. Esta técnica es más selectiva ya que verifica que la señal es del mismo tipo de portadora que los transmisores del 802.11. El mejor método a utilizar depende de los niveles de interferencia en el entorno operativo. El protocolo CSMA/CA permite opciones que pueden minimizar colisiones utilizando "peticiones de envío" (RTS), "listo para enviar" (CTS), datos y tramas de transmisión de reconocimientos (ACK), de una forma secuencial. Las comunicaciones se establecen cuando uno de los nodos inalámbricos envía una trama RTS.

La trama RTS incluye el destino y la longitud del mensaje. La duración del mensaje es conocida como el vector de asignación de red (NAV). El NAV alerta a todos los otros en el medio, para retirarse durante la duración de la transmisión. Las estaciones receptoras emiten una trama CTS, que hace eco a los remitentes y al vector NAV. Si no se recibe la trama CTS, se supone que ocurrió una colisión y los procesos RTS empiezan de nuevo. Después que se recibe la trama de los datos, se devuelve una trama ACK, que verifica una transmisión de datos exitosa. Una limitación común de los sistemas LAN inalámbricos es el problema del "nodo oculto". Esto puede romper un 40% o más de las comunicaciones en un ambiente LAN muy cargado. Ocurre cuando hay una estación en un grupo de servicio que no puede detectar la transmisión de otra estación, y así descubrir que el medio está ocupado. En la figura nº1, las estaciones A y B puede comunicar. Sin embargo, una obstrucción impide a la estación C recibir de la estación receptora A y no puede determinar cuándo está ocupado el canal. Por lo tanto, ambas estaciones A y C podrían intentar transmitir a la vez a la estación B. El uso de las secuencias RTS, CTS, .

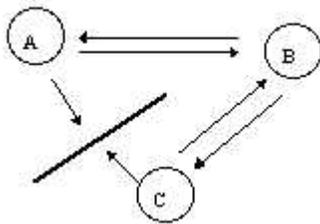


Figura 1

En el estándar se dirigen suministros de seguridad como una característica optativa para aquellos afectados por la escucha secreta, es decir, por el "fisgoneo". La seguridad de los datos se realiza por una compleja técnica de codificación, conocida como WEP (Wired Equivalent Privacy Algorithm). WEP se basa en proteger los datos transmitidos en el medio RF, usando claves de 64 bits y el algoritmo de encriptación RC4. WEP, cuando se habilita, sólo protege la información del paquete de datos y no protege el encabezamiento de la capa física para que otras estaciones en la red puedan escuchar el control de datos necesario para manejar la red. Sin embargo, las otras estaciones no pueden distinguir las partes de datos del paquete.

La gestión de la potencia se apoya en el nivel MAC para esas aplicaciones que requieren movilidad bajo el funcionamiento de la pila. Se hacen provisiones en el protocolo para que las estaciones portátiles pasen a "modo dormido", durante un intervalo de tiempo definido por la estación base.

2. ¿ Qué nos depara el futuro ?

El estándar WLAN IEEE 802.11 será una de las primeras generaciones de regularización para las redes LAN inalámbricas. Este estándar sentará la base para la norma de la siguiente generación y dirigirá las demandas para una mayor actuación, una mayor tasa de datos y mayor bandas de frecuencia. La inte-operatividad entre los productos WLAN de fabricantes diferentes será importante para el éxito del estándar. Estos productos se implementaran en tarjetas ISA o PCMCi para el uso en ordenadores personales, PDA's, laptops o aplicaciones de escritorio. Las aplicaciones LAN inalámbricas están actualmente en su mayor parte en mercados verticales. Se espera que algunas aplicaciones horizontales seguirán como la infraestructura de la red 802.11 que hay instalada.

Con el tiempo se espera que el aumento de demanda para productos 802.11 incremente la competencia y hagan LAN inalámbricas más competitivas y baratas, para casi todas aplicaciones que requieren conectividad inalámbrica. En el horizonte está la necesidad para tasas de datos más altas y para aplicaciones que requieren conectividad inalámbrica a 10Mbps y más alto. Esto les permitirá a las WLAN emparejar la tasa de datos de la mayoría de las LAN alámbricas. No hay ninguna definición actual de las características para la señal de tasa de datos más alta. Sin embargo, para muchas de las opciones disponibles para lograrlo hay una ampliación para mantener la interoperatividad con sistemas de 1 y 2 Mbps, proporcionando también las tasas de datos más alta.

3. Apéndice A : Conformidad Internacional EMC

Los fabricantes y los usuarios mundiales de productos WLAN, necesitan ser conscientes que los requisitos de la Compatibilidad Electromagnética (EMC) varían de un país a otro. Se pretende que las regulaciones minimicen la interferencia entre los numerosos usuarios de equipos de radio en las bandas ilícitas. Las frecuencias de operación permitidas, los niveles de potencia y los falsos niveles son las principales diferencias entre los estándares. El estándar 802.11 define las especificaciones para los transmisores-receptores WLAN para las áreas principales del mercado.

Las LAN inalámbricas están sujetas a la certificación de equipo y los requisitos operativos establecidos por las administraciones reguladoras regionales y nacionales. El estándar 802.11 identifica los mínimos requisitos técnicos para la interoperatividad y conformidad basadas en las regulaciones establecidas para Europa, Japón, y América del Norte. Los fabricantes de WLAN necesitan ser conscientes de todos los requerimientos reguladores actuales para vender un producto en un país particular.

Los documentos listados abajo especifican los requisitos reguladores actuales para varias áreas geográficas. Se reseñan como información, y están sujetos a cambios o revisiones en cualquier momento.