

GUIA TECNOPYME. Fase II.
4. TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS

CAP4.INF

Autor: _____
Raquel Jorge

Revisado: _____
Laura Martínez

Aprobado: _____
Ana Bonilla

Copia de: _____

Versión: 1

Revisión: 0

Zamudio, abril 2003

GUIA TECNOPYME

4. TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS

ÍNDICE

	pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIONES	2
2.1. WLAN (Wireless Local Area Network)	2
2.1.1. Ventajas	2
2.1.2. Aplicaciones para PYMEs	3
2.2. GSM, GPRS y UMTS (WWAN: Wireless Wide Area Network)	4
2.2.1. Aplicaciones para PYMEs	6
2.3. BLUETOOTH (Wireless Personal Area Network : WPAN).....	7
2.3.1. Características	8
2.3.2. Ventajas	9
2.3.3. Aplicaciones para las PYMEs	9
2.4. WAP	10
2.4.1. Características	11
2.4.2. Ventajas	11
2.4.3. Aplicaciones	11
3. TECNOLOGÍAS DE LOCALIZACIÓN	13
3.1. Sistemas de Navegación basados en Satélite	14
3.1.1. GPS.....	15
3.1.2. GLONASS	16

3.1.3. GNSS	16
4. TECNOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN	18
4.1. RFID	18
4.1.1. Aplicaciones para PYMEs	19
5. CONCLUSIONES.....	20
6. REFERENCIAS.....	21

1. INTRODUCCIÓN

“Es la era de las tecnologías inalámbricas: sin cables, en cualquier momento y en cualquier lugar”. Esta podría ser la definición de la tecnología actual.

Hoy en día necesitamos disponer de movilidad en las comunicaciones y por ello, depender de cables es muy restrictivo a la hora de conseguir libertad de movimiento. Para evitarlo, surgen las tecnologías inalámbricas.

Hace bastante tiempo que las comunicaciones sin hilos están disponibles, pero sólo se utilizaban para la transmisión de voz: teléfonos inalámbricos. Los primeros sistemas inalámbricos para datos eran dependientes del fabricante y además muy lentos. Con los avances tecnológicos han surgido estándares para comunicar sistemas informáticos y dispositivos mediante ondas de radio y luz infrarroja, con los que la transmisión de datos es muy eficiente.

En este capítulo, se verán las tecnologías inalámbricas actuales que están siendo cada día más utilizadas y nombradas. Se estudiarán enmarcándolas dentro de tres áreas en las que se trabaja actualmente: **Tecnologías de comunicaciones** (WLAN, GSM, GPRS y UMTS, Bluetooth y WAP), **Tecnologías de localización** (GPS, GLONASS y GNSS) y **Tecnologías de identificación** (RFID).

Se verá cómo se usan para soluciones empresariales haciendo hincapié en las ventajas que ofrecen para las PYMES.

2. TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIONES

2.1. WLAN (Wireless Local Area Network)

Es un sistema de comunicación de datos para extender o reemplazar una Red de Área Local **cableada** (LAN).

Al comienzo, las aplicaciones de las redes inalámbricas fueron confinadas a industrias y grandes almacenes. Actualmente, las redes WLANs son instaladas en universidades, oficinas, etc. Las WLANs consisten en PCs que se conectan a dispositivos fijos llamados "puntos de acceso" (access points) vía señales de radio o infrarrojo. Abarca todas las modalidades posibles desde las PANs (Personal Area Networks), MANs (Metropolitan Area Network) hasta las WANs (Wide Area Networks).

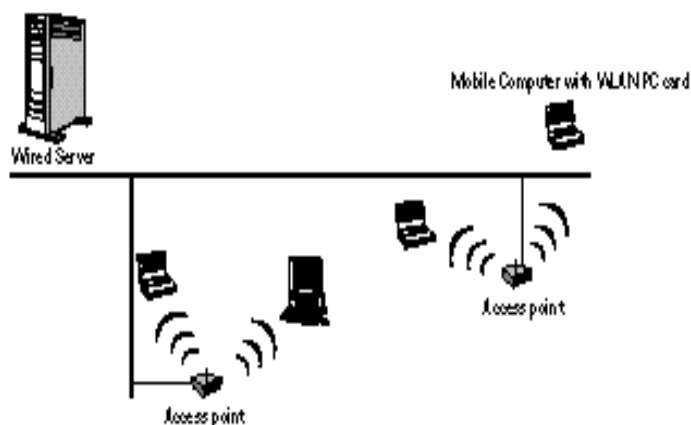


Fig. 1: Red WLAN

2.1.1. Ventajas

El gran éxito de las WLANs es que utilizan frecuencias de uso libre, es decir no es necesario pedir autorización o algún permiso para utilizarlas. Aunque hay que tener en mente que la normativa acerca de la administración del espectro varía de país a país. A continuación se enumeran algunas ventajas más:

- Añade flexibilidad a las estructuras de red mediante la reducción de las conexiones entre cables.
- Utilizan ondas electromagnéticas para transmitir y recibir datos a través del medio radioeléctrico.
- Combinan la conectividad para transmisión de datos con la movilidad que aportan al usuario.
- Varios tipos de interoperatividad según tecnología e implementación del diseñador.
- Objetivo estándares (802.11a/b): total interoperatividad entre productos que cumplan la especificación.

2.1.2. Aplicaciones para PYMEs

A lo largo de los últimos 7 años han adquirido gran popularidad dentro de los sectores sanitario, la venta al por menor, manufacturación, almacenamiento y el entorno académico.

- Centros sanitarios: monitorización y control
- Equipos de trabajo en consultorías y auditorías: Interconectividad
- Establecimiento de infraestructuras de red en entornos de cableado no optimizados
- Gestores de almacenaje en ventas al por menor: gestión de tráfico e inventarios
- Restaurantes y empresas de alquiler de automóviles: información en tiempo real

2.2. GSM, GPRS y UMTS (WWAN: Wireless Wide Area Network)

Las redes inalámbricas tipo WAN consisten de torres y antenas que transmiten ondas de radio o usan tecnología de microondas para conectar redes de área local, utilizando enlaces punto-punto y punto-multipunto.

GSM, GPRS y UMTS son tecnologías de transmisión de información inalámbrica que se caracterizan por la velocidad que soportan, el tipo de pago y el tiempo de establecimiento de la conexión.

✓ **GSM**

El primer sistema de telefonía móvil fue el analógico. *GSM (Global System for Mobile Communications)* difiere de la primera generación de sistemas inalámbricos en que usa tecnología digital. La voz se digitaliza emulando las características del habla humana. Este método permite una transmisión muy eficiente de los datos.

GSM es un estándar público y no propietario. Esto hace que GSM sea muy potente a nivel internacional comunicando más de 170 países y cubriendo áreas terrestres poco accesibles.

✓ **GPRS**

La tendencia actual de transmitir datos a **mayores velocidades** dio lugar a la aparición de un desarrollo dentro de GSM, *los Servicios Generales de Paquetes por Radio o GPRS*.



Fig. 2: Dispositivo GPRS

GPRS proporciona servicios con contenido basado en Internet muy eficientemente. Algunas **aplicaciones** son:

- Chat
- Imágenes con movimiento
- Audio
- Internet y e-mail
- Localización de vehículos
- Transferencia de archivos

✓ **UMTS**

UMTS, siglas que en inglés hacen referencia a los Servicios Universales de Telecomunicaciones Móviles, es miembro del sistema de comunicaciones móviles de “tercera generación” de UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones).

UMTS busca basarse en y extender las actuales tecnologías móviles, inalámbricas y por satélite proporcionando mayor capacidad, posibilidades de transmisión de datos y una gama de servicios mucho más extensa, usando un innovador programa de acceso radioeléctrico y una red principal mejorada.

UMTS soportará servicios de baja y alta velocidad, tendrá conexión con las redes públicas de voz y transmisión de datos y permitirá el acceso mediante múltiples terminales diferentes. La tecnología inalámbrica ofrece la posibilidad de llevar servicios de telecomunicaciones a personas que viven fuera de las grandes zonas urbanas y que no tienen telefonía fija. Esto permitiría administrar un negocio incluso desde un pequeño pueblo y aún así mantenerse en contacto con los clientes y proveedores. Con la tecnología a través de satélite hasta los puntos más remotos de un país pueden tener acceso a servicios avanzados.

2.2.1. Aplicaciones para PYMES

Las aplicaciones que se enumeran a continuación utilizan además de GSM, GPRS y UTMS, otras tecnologías que se verán en apartados sucesivos. De esta forma, se ven claramente las ventajas de estas tecnologías en la construcción de aplicaciones para PYMES y la gran utilidad que pueden ofertar.

Una posible aplicación es la **conexión remota a Bases de Datos** de la PYME: el operario coge su PDA y la conecta vía GPRS con las Bases de Datos de la empresa para bajarse su Plan de Trabajo de la jornada. La PDA puede tener ya tarjeta GPRS o conectarse vía Bluetooth. De este modo, el trabajador no tiene que desplazarse a la empresa para recoger su plan de trabajo y se ahorran costes en viajes improductivos. Se puede observar el funcionamiento en la Figura 3.

PDA/GPRS: sincronización remota de Bases de Datos Descarga del Plan de Trabajo



Fig. 3: Descarga de Plan de Trabajo

Otro ejemplo, **Etiqueta electrónica**: las piezas llevan un TAG (etiqueta electrónica) de **RFID** (*Identificación Radio Frecuencia*) que las identifica de forma unívoca. En el camión hay embarcados: un lector RFID, un receptor GPS, un procesador y un módem GSM que transmite mediante mensajes SMS la información de la pieza solicitada junto con la posición entregada por el receptor GPS. Una alternativa a los SMS es emplear un módem GPRS.

El receptor GPS, el módem y el procesador van montados sobre una misma caja negra. La caja negra se conecta a su vez a la antena dual GPS/comunicaciones y al lector – interrogador RFID.

El sistema central interroga al camión para saber si la pieza sigue abordo y en qué lugar se encuentra exactamente. Ver Figura 4.

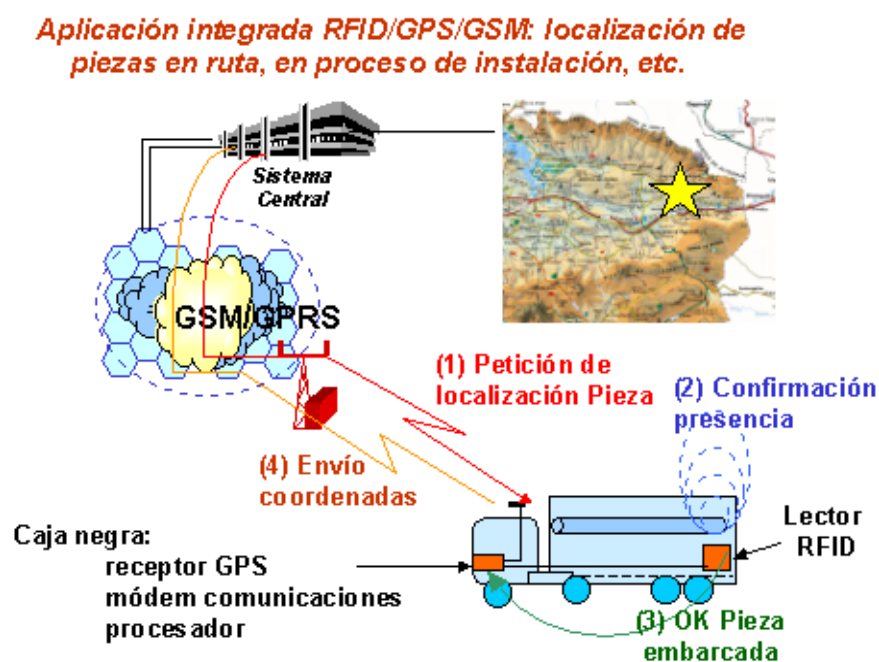


Fig. 4: Control de carga y transporte

2.3. BLUETOOTH (Wireless Personal Area Network : WPAN)

Los hábitos de vida cambian a un ritmo vertiginoso. Cada vez exigimos mayor movilidad y queremos acceder a la información que necesitamos en cualquier momento y desde cualquier lugar. Las WPANs son redes inalámbricas de corto alcance, generalmente para uso en interiores a pocos metros

La tecnología Bluetooth surge como respuesta a las necesidades de acceso a datos de forma rápida, fácil y segura. Las empresas desarrollaron una interfaz abierta para facilitar la comunicación de dispositivos sin la utilización de cables creando así el estándar Bluetooth.

Debe su nombre al rey danés Harald Blatand. Blatand traducido literalmente a inglés es Bluetooth, y el nombre de la tecnología se puso en recuerdo a ese rey que **unió** Dinamarca y Noruega. Primero, unificó las tribus vikingas de Dinamarca y luego conquistando Noruega, consiguió *comunicar o unir* dos pueblos separados por el mar. De la misma forma, la tecnología Bluetooth une y comunica elementos separados a una distancia de 15 metros más o menos.

En 1998 se formó el *SIG (Special Interest Group)*, en el que participaron Intel, Ericsson, Nokia y Toshiba, y al que pronto se unieron grandes empresas como Compaq, Dell, Motorola, etc., con el objetivo de crear una tecnología inalámbrica de corto alcance basada en radiofrecuencia.

2.3.1. Características

Bluetooth es una tecnología de transferencia inalámbrica entre todo tipo de dispositivos electrónicos: teléfonos móviles, cámaras digitales, ordenadores y hasta electrodomésticos, situados dentro de un radio de 10 metros y ampliable hasta 100.

Los principales objetivos que se pretenden conseguir son:

- Facilitar la comunicación entre equipos móviles y fijos
- Eliminar cables
- Crear redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre ordenadores personales

Consiste en un pequeño transmisor de radiofrecuencia integrado en un microchip y opera en una banda de “frecuencia de libre acceso¹” para la mayoría de los países y así asegurar la compatibilidad universal. El transmisor puede enviar voz y datos a

¹ La frecuencia de libre acceso son bandas de frecuencia por las que los usuarios no deben pagar al Gobierno por su utilización, al contrario de lo que ocurre con las bandas dedicadas a telefonía móvil en las que las operadoras pagan al Gobierno y luego cobran a los abonados.

gran velocidad y bajo consumo, ya que al disminuir el tráfico de datos, adopta el modo de ahorro de energía.

2.3.2. Ventajas

Entre las principales ventajas de la tecnología Bluetooth destaca la facilidad de instalación y utilización, pero además:

- Puede conectar diferentes dispositivos simultáneamente y transmitir voz y datos fácilmente y, facilita conexiones rápidas y seguras tanto en comunicaciones móviles como estacionarias.
- Compatibilidad mundial.
- Es gratis por trabajar en la banda de libre acceso, no es un servicio explotado por terceros.
- Bajo coste y bajo consumo (97% menos que un móvil).
- Dispositivo de tamaño reducido.
- Se puede propagar a través de objetos y distintos materiales, es decir, no requiere línea de visión directa entre los dispositivos.

2.3.3. Aplicaciones para las PYMEs

Las aplicaciones de Bluetooth no tienen límite. La primera generación está orientada a la gente de negocios que viaja continuamente facilitándoles la comunicación sin cables, pero ahora los campos de aplicación se han abierto. Algunas aplicaciones novedosas son:

- *Tablet PC para el hogar:* un sistema para controlar la calefacción y la ventilación de la casa y controlar sus niveles sentado desde el sofá. Esta tablet incluye sistema de detección de voz, y reconocimiento de escritura.

- En oficina: sustituir los cables del teclado y ratón, teléfono-auricular, etc, por dispositivos inalámbricos Bluetooth.
- Actualización de balanzas en supermercados u otros establecimientos. Necesario para actualizar información en dispositivos que pueden colocarse en distintos emplazamientos, en entornos cambiantes.

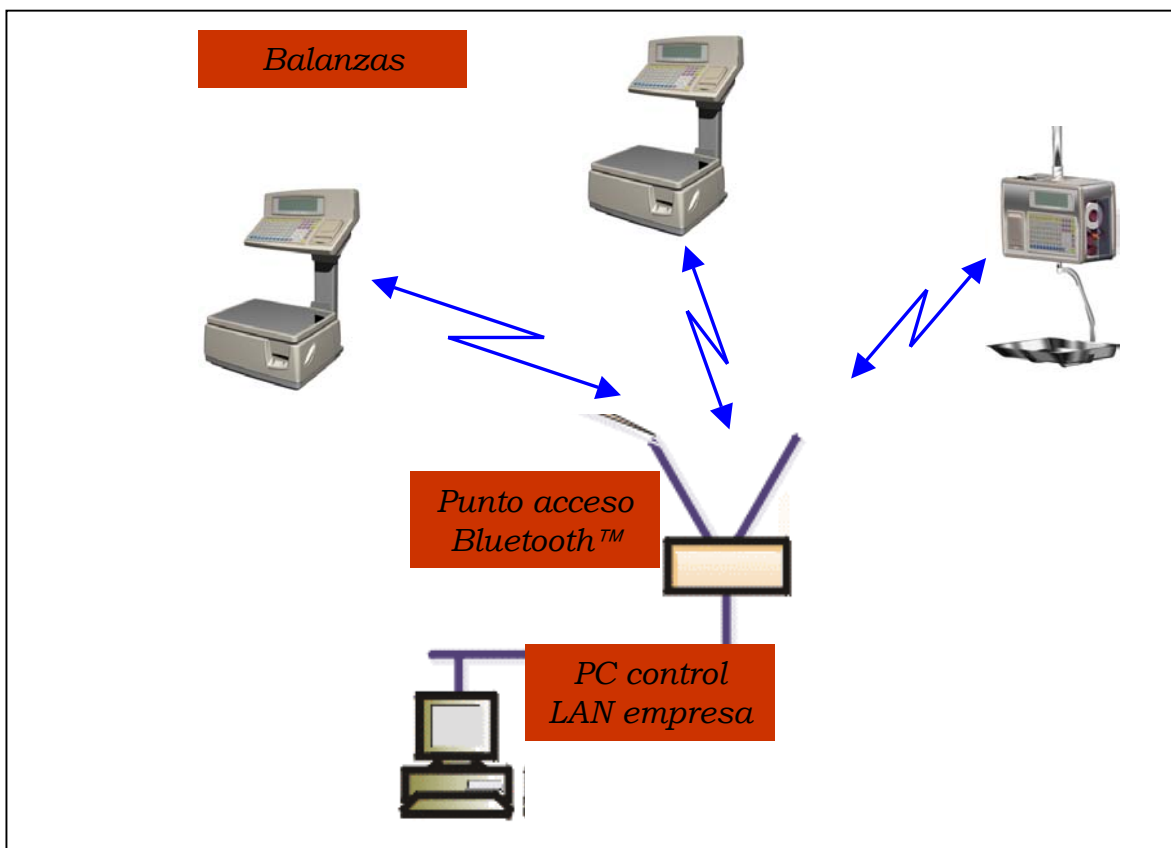


Fig. 5: Reprogramación de balanzas.

2.4. WAP

WAP son las iniciales de *Wireless Application Protocol, Protocolo para Aplicaciones Inalámbricas*. En sus comienzos, el término WAP abarcaba todas las tecnologías y protocolos relativos a Internet móvil. A mediados de los 90, varias empresas trabajaban en la problemática de Internet móvil y comenzaron a surgir varias tecnologías como TTML (Tagged Text Markup Language) o HDML (Handled Device Markup Language).

Cada una de estas tecnologías tenía sus propios objetivos pero se solapaban en algunos conceptos. En 1997 se formó el **WAP forum** con el objetivo de construir un único canal de comunicación entre los diferentes desarrolladores y sugerir un conjunto de protocolos y tecnologías estándar. En ese mismo año surgió la formación **OMA (Open Mobile Alliance)**, que combina los diferentes estándares en uno solo, generando así el WAP actual.

2.4.1. Características

La característica más importante es que **WAP es escalable**, es decir, se puede ampliar fácilmente, y permite a las aplicaciones disponer de los servicios móviles según su necesidad y en diferentes tipos de terminales, independientemente de los fabricantes y operadores: PDAs, teléfonos móviles, etc.

Los protocolos habituales se mejoran para aplicarlos al entorno móvil. El conocido HTML es poco eficiente para mostrar contenidos en pequeñas pantallas de móviles o PDAs y por ello se han desarrollado nuevas soluciones: el **WML (Wireless Markup Language)** y **WMLScript**.

2.4.2. Ventajas

Presenta las siguientes ventajas generales:

- Independencia de los estándares de telefonía e independencia del sistema de transporte (la comunicación entre dispositivos): GSM, IS-136, TDMA,...
- Adaptable a nuevas tecnologías de transporte: GPRS, UTMS, ...
- Independencia del tipo de terminal: teléfono celular o móvil, PDA, ...

2.4.3. Aplicaciones

Hay que mencionar que WAP se utiliza mayoritariamente en aplicaciones para el consumidor, como se verá en este apartado. Aunque también existen aplicaciones orientadas a PYMES no son muy habituales ya que existen otras tecnologías más

útiles a nivel de empresa y que se estudian en este capítulo. A pesar de ello, se ha creído conveniente nombrar esta tecnología dado su renombre en el mercado.

Aplicaciones para empresas:

- Recordatorio, agendas corporativas WAP, trabajo en grupo, programación de viajes.
- Faxes y e-mails al servidor de la Intranet para difusión o multienvío.
- Tiendas virtuales y comercio electrónico móvil.

Aplicaciones para el consumidor:

- Servicios de banca on-line: bolsa, etc. Ej: BANKINTER



Fig. 6: Ejemplo de Bankinter WAP

- Agenda deportiva: recibir los goles, fechas y horas y cartelera de cines.
- Información meteorológica y de tráfico.

3. TECNOLOGÍAS DE LOCALIZACIÓN

Los primeros sistemas de localización, contruidos en los años 30, se basaban en un receptor de radio con una antena que determinaba la dirección de la señal de llegada y el retraso con el transmisor. Gracias al progreso, los sistemas se basaron en transmisores de tierra que enviaban señales que indicaban la dirección de la transmisión. Algunos radiosistemas determinaban la distancia o dirección del equipo de navegación a un transmisor fijo.

Los satélites son el resultado de una investigación del área de las comunicaciones para incrementar la capacidad de los sistemas. Al principio, proporcionaban poca capacidad a alto costo. Actualmente, las lanzaderas ponen en órbita satélites cada vez más pesados y esto ha reducido los costes considerablemente.

Los sistemas vía satélite están formados por dos partes: el **segmento espacial** y el **segmento terrestre**.

El **segmento espacial** está formado por :

1. El **satélite**, que se compone de la plataforma y la carga. Recibe una señal de la estación terrestre (*uplink*) y transmite hacia la base usando el *downlink*.

La carga es la parte correspondiente al equipo de comunicaciones del satélite. Y la plataforma está compuesta por los subsistemas que hacen que la carga funcione correctamente:

- Estructura
- Suministro eléctrico
- Control de temperatura
- Control de estabilidad y de órbita
- Equipo de propulsión

- TT&C: Antena de telemetría, seguimiento y telecomando

2. Las **instalaciones terrestres** para el control y monitorización del satélite.



Fig. 7: Segmentos espacial y terrestre

El **segmento terrestre** está formado por todas las estaciones terrestres. Los usuarios pueden estar conectados a estas estaciones o directamente al satélite.

Las estaciones se distinguirán por su tamaño, que depende del volumen y tipo de tráfico que soporten. Pueden transmitir y recibir a la vez.

3.1. Sistemas de Navegación basados en Satélite

Actualmente, con los sistemas de navegación por satélite se obtiene gran precisión y por ello se utiliza en aplicaciones muy diversas.

Han impulsado la industria de terminales (móviles, PDAs, etc...) capaces de recibir y procesar las señales de los satélites. Esto ha originado que las aplicaciones comerciales hayan crecido espectacularmente.

Hoy en día, se encuentran operativos dos sistemas de navegación: el Sistema de Posicionamiento Global de EEUU (**GPS**) y el Sistema de Navegación Global por Satélite de Rusia (**GLONASS**).

Además, existe un programa estratégico *mundial* llamado Sistema de Navegación Global por Satélite (**GNSS**), en el que se encuentran:

- El Servicio Europeo de Navegación por Complemento Geoestacionario (**EGNOS**) de la Unión Europea, que forma la primera GNSS-1, y estará en activo a lo largo de 2003.
- Segunda Generación de Sistemas de Ayuda a la Navegación por Satélite, GNSS-2, conocido en Europa como **GALILEO**.

De todos estos sistemas se hablará en los siguientes puntos.

3.1.1. GPS

El *Sistema de Posicionamiento Global (GPS)* es un sistema de localización diseñado por el Dpto. de Defensa de EEUU. Proporciona estimaciones precisas de posición, velocidad y tiempo y utiliza satélites para determinar la altitud, longitud y latitud de cualquier objeto en la superficie terrestre.

Se componen de **tres segmentos**:

- *Segmento espacio*: formado por 24 satélites
- *Segmento control*:
 - Cinco estaciones monitoras encargadas de mantener la órbita de los satélites y supervisar el funcionamiento. Entre estas cinco, una estación experta que supervisa las operaciones.
 - Tres antenas terrestres que envían a los satélites las señales a enviar.
- *Segmento usuario*: antenas y receptores. Los receptores calculan las distancias y proporcionan las estimaciones.

A continuación, se explica brevemente cómo funciona el GPS: cada satélite transmite a la Tierra una señal de radio y un receptor calcula a qué distancia se encuentra del satélite midiendo el tiempo que tarda la señal. Combinando las

señales de varios satélites, el receptor puede establecer su propia posición, altitud y la velocidad.

Algunas **aplicaciones** del sistema GPS son:

- *Sistemas de alarma automática*: supervisión de transporte con mercancías peligrosas y procurar una rápida asistencia.
- *Guiado de disminuidos físicos*: navegación de invidentes por la ciudad, guiado de visitas turísticas.
- *Navegación en automóviles*: ayuda para tomar decisiones sobre la ruta a tomar.

3.1.2. GLONASS

El sistema de navegación *GLONASS (GLObal Navigation Satellites System)* se desarrolló en la antigua Unión Soviética con fines militares y su funcionamiento es similar al GPS.

3.1.3. GNSS

La Unión Europea quiere un sistema de navegación por satélite que aumente los servicios actuales de GPS y GLONASS y así asegurar el papel de Europa en próximas generaciones.

El programa estratégico **mundial** GNSS (*Sistema de Navegación Global por Satélite*) se divide en dos fases, GNSS-1 y GNSS-2, y el programa **Europeo** se orienta hacia el GNSS participando en esas dos fases existentes del programa mundial de la siguiente forma:

✓ GNSS-1

Fase que se construye sobre GPS/GLONASS y proporciona mejoras de disponibilidad, precisión e integridad. Se ha desarrollado a través del programa **EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service)** y sirve de fuente

primaria de navegación y posicionamiento. En el año 2003 comenzarán las pruebas y estará operativo en el 2005.

✓ **GNSS-2**

Se utilizará para servicios y aplicaciones civiles y militares. Se pondrá en marcha alrededor del año 2008.

La contribución Europea a esta fase se conoce como **GALILEO**. El objetivo es desarrollar servicios basados en la determinación de la posición, tiempo y velocidad de los terminales de los usuarios. Se precisa de la interoperabilidad de los sistemas GPS y GLONASS para obtener el máximo beneficio.

GALILEO ofrecerá servicios de forma gratuita para cualquier usuario trabajando sobre las siguientes aplicaciones:

- Navegación en carretera
- Sincronización de redes
- Sistemas de información de tráfico
- Telefonía móvil
- Aduanas
- Control de acceso a ciudades
- Peaje de autopistas
- Ganadería y explotación petrolífera

4. TECNOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN

4.1. RFID

La tecnología de **RFID (Identificación de Radio Frecuencia)**, es en realidad Wireless Tags, también conocidos como tags (etiquetas), tags inalámbricos, transponders, tarjetas chip, etc. Utiliza frecuencias de radio para reconocer productos y transportar datos a través de la cadena de abastecimiento.

Está compuesto por un lector que emite una señal en una frecuencia predeterminada a todos los tags (etiquetas) de RFID contenidos en su rango de alcance. A su vez estos tags devuelven una señal que contiene información. El lector y los tags se comunican por medio de campos electromagnéticos creados por una antena.



Fig. 8: Dispositivo RFID

Las ventajas que ofrece esta tecnología son:

- La tecnología de las etiquetas activas está bien desarrollada.
- Bandas bajas de RFID pasiva sin problemas de estandarización y con tecnología desarrollada y económica.
- No necesita de línea de visión directa entre lector y etiqueta. Los activos tienen alcances de decenas de metros.
- Se puede embutir en el elemento a etiquetar (en construcción)

- Mayor vida útil: no se deterioran por el sol o las inclemencias meteorológicas.
- Pueden almacenar un gran volumen de información.
- Los hay de lectura y de lectura/escritura (pueden reutilizarse varias veces)

4.1.1. Aplicaciones para PYMES

- Sistemas de prevención antirrobo.
- Identificación de contenedores en el transporte de mercancías.
- Identificación y control de animales en ganadería.
- Autentificación de documentos.
- Control de acceso de vehículos y control de acceso y presencia de personas.



Fig. 9: Control de acceso

- Dispensado de productos químicos y crudo.
- Control de la producción.
- Sistemas de gestión y control de stocks en almacenes.

5. CONCLUSIONES

A modo de resumen, se puede concluir diciendo que las tecnologías inalámbricas junto con las tecnologías de largo alcance, son la “moda” actual. Están avanzando a un ritmo vertiginoso y sus aplicaciones son infinitas, tanto a nivel de usuario como para las empresas, incluidas las PYMEs: control de transporte, navegación en carretera, banca on-line,...

Teniendo en cuenta el progreso tecnológico, el coste de los productos ha disminuido poco a poco y son asequibles para cualquier PYME. Ya no hay que estar por detrás de los grandes en cuanto a tecnología se refiere.

Todas las tecnologías que se han estudiado a lo largo de este informe presentan ventajas y numerosos campos de aplicación en los que las PYMEs pueden trabajar aprovechando el potencial que les ofrecen dichas tecnologías para mejorar su producción y avanzar tecnológicamente.

En definitiva, la imaginación de los ingenieros y constructores de “aparatos” que usen este tipo de tecnologías junto con las nuevas necesidades que vayan surgiendo en el mercado, son el único límite y la única restricción.

6. REFERENCIAS

TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIONES

▪ WLAN

- <http://standards.ieee.org/wireless/>
- <http://www.eveliux.com/articulos/estandareswlan.html>

▪ GSM

- <http://www.gsmworld.com/index.shtml>

▪ GPRS

- <http://www.webmovilgsm.com/gprs.htm>
- <http://www.gsmworld.com/technology/gprs/index.shtml>
- <http://www.gsmworld.com/technology/gprs/intro.shtml>
- <http://www.maximovil.com/gprs/default.asp>

▪ UMTS

- <http://www.umtsforum.net/>
- <http://www.umtscongress.com/>

▪ BLUETOOTH

- www.palowireless.com
- www.bluetooth.com/tech/works.asp

- <http://www.zonablueetooth.com/>
- <http://www.intel.com/es/home/trends/wireless/info>
- <http://www.telefonos-moviles.com/articles/item.asp?=21>

▪ **WAP**

- <http://www.wapforum.org>
- <http://www.webmovilgsm.com/wap.htm>

TECNOLOGÍAS DE LOCALIZACIÓN

- http://www.upv.es/satelite/trabajos/Grupo5_b99.00/INTRO2.htm

▪ **GPS**

- Sistema de Posicionamiento Global (GPS): Descripción, Análisis de errores, aplicaciones y futuro. *Dpto. de Tecnología electrónica. E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación. Universidad de Málaga.*
- Sistemas de navegación y localización por satélite. *UNISPACE: Tercera conferencia de las naciones unidas sobre la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos.*

▪ **GNSS**

- <http://www.isdefe.es/maritima/que/earte1.htm>
- Sistema europeo de navegación por satélite. <http://www.imasd-tecnologia.com/imasd/mayo00/0500ti1.htm>
- GALILEO: la contribución Europea al GNSS-2.
<http://www.uco.es/~bb1rofra/documentos/galileo/galileo%20enero%202000.html>

TECNOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN

- **RFID**

- Ejemplos prácticos: http://www.capta.com.mx/solucion/ems_rf_id_tags.htm
- <http://www.codigo.com.ar/Codig/rfid.asp>