



# Sistemas operativos de dispositivos móviles

**Aplicaciones Móviles**  
Curso de Adaptación  
Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales

Celeste Campo - Carlos García Rubio  
celeste, cgr@it.uc3m.es



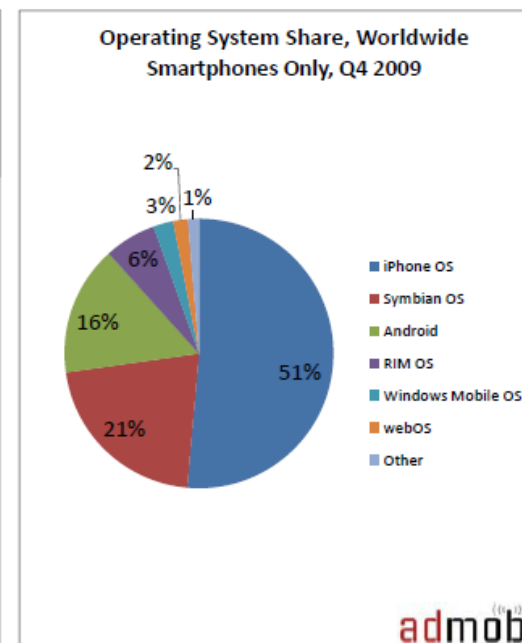
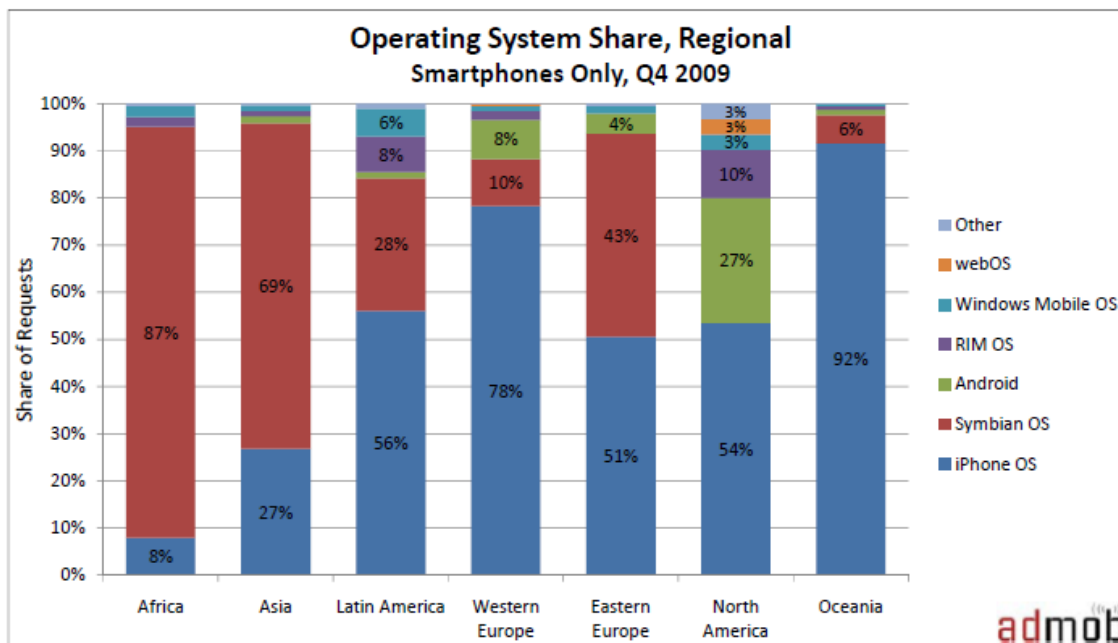
# Índice

- Introducción.
- Características generales.
- Sistemas operativos:
  - Symbian
  - Windows Mobile / Phone
  - iPhone
  - Android
  - Linux / Maemo (MeeGo)
  - Otros: Blackberry, Web OS (Palm), Bada (Samsung),
- Referencias.

# Introducción

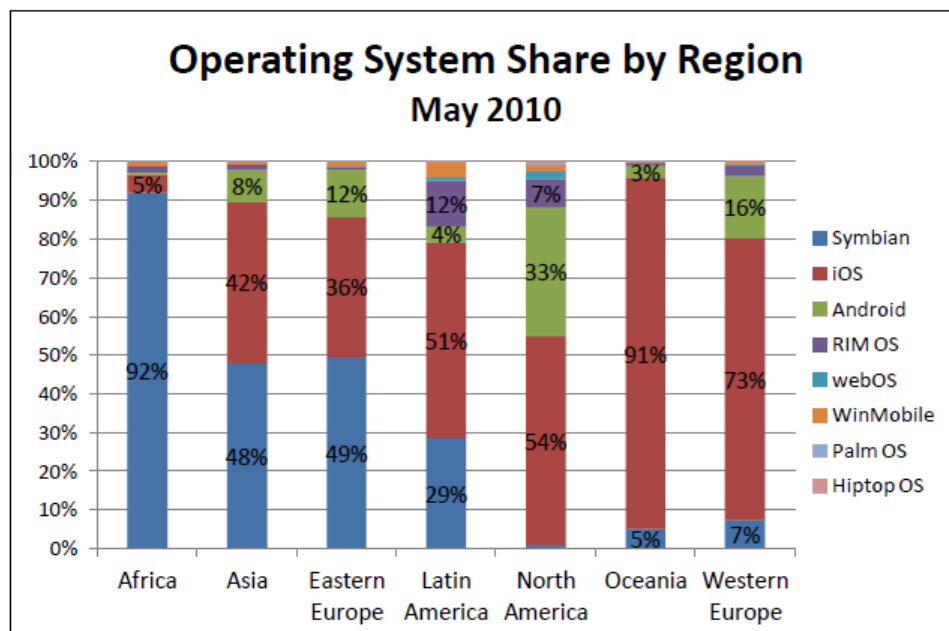
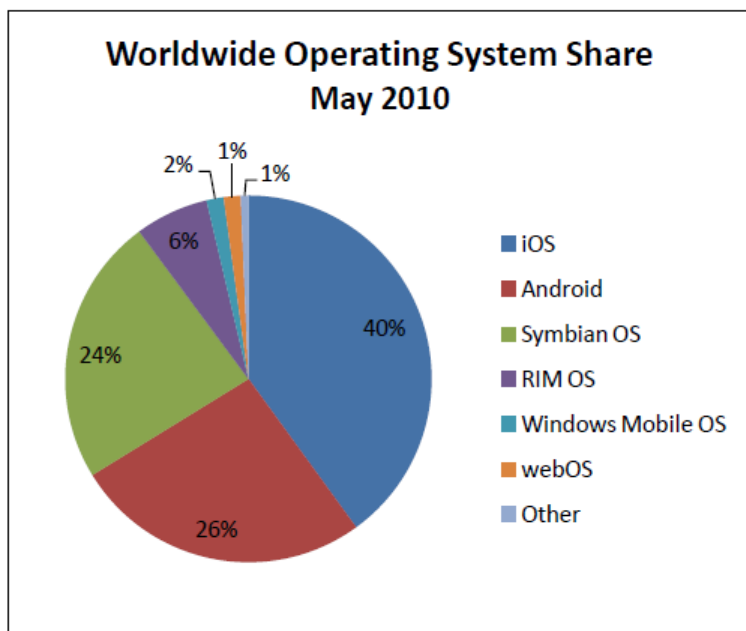
- Dispositivos móviles:
  - PDAs:
    - Función básica: agenda (calendario, direcciones), block de notas, recordatorios, etc.
  - Teléfonos móviles:
    - Función básica: llamadas telefónicas, mensajes cortos.
  - *Smart Phones*:
    - PDA y teléfono móvil.
  - Otros:
    - Sistemas de entretenimientos (consolas).
    - Sistemas de navegación para automóvil.
    - E-Books.
    - Buscas.

# Introducción



Datos obtenidos de [May 2010 Mobile Metrics Report](http://www.admob.com) www.admob.com

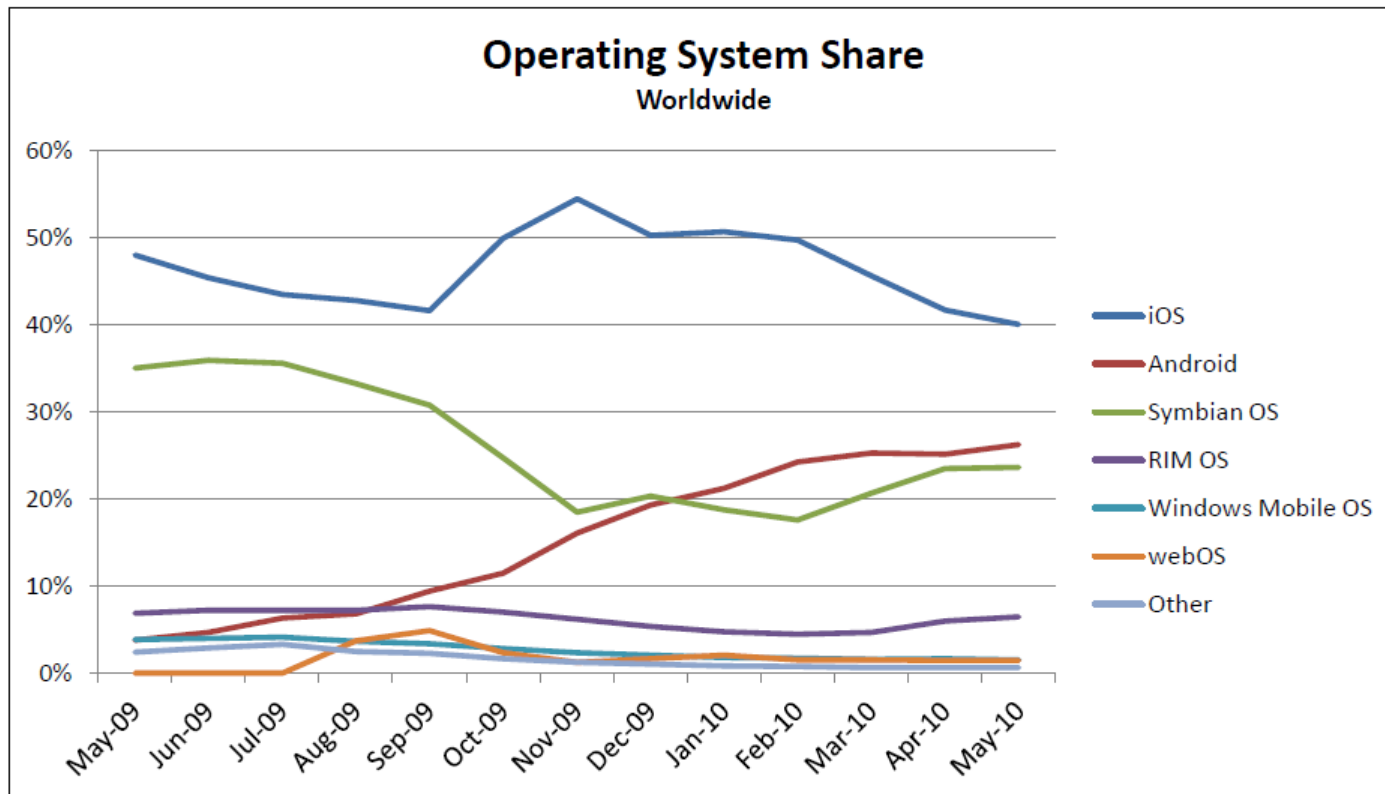
# Introducción



Datos obtenidos de [May 2010 Mobile Metrics Report](http://www.admob.com) www.admob.com



# Introducción



Datos obtenidos de [May 2010 Mobile Metrics Report](http://www.admob.com) www.admob.com

# Introducción

Top Smartphones, May 2008

Brand	Model	% of Requests
Nokia	N70	10.8%
Palm	Centro	5.4%
Nokia	N73	4.9%
Nokia	6600	4.8%
RIM	Blackberry 8100	4.4%
Nokia	6300	4.0%
Apple	iPhone	3.5%
Nokia	N80	3.4%
Nokia	6630	3.3%
Nokia	N95	3.3%
<b>Total</b>		<b>47.8%</b>

Top Smartphones, May 2009

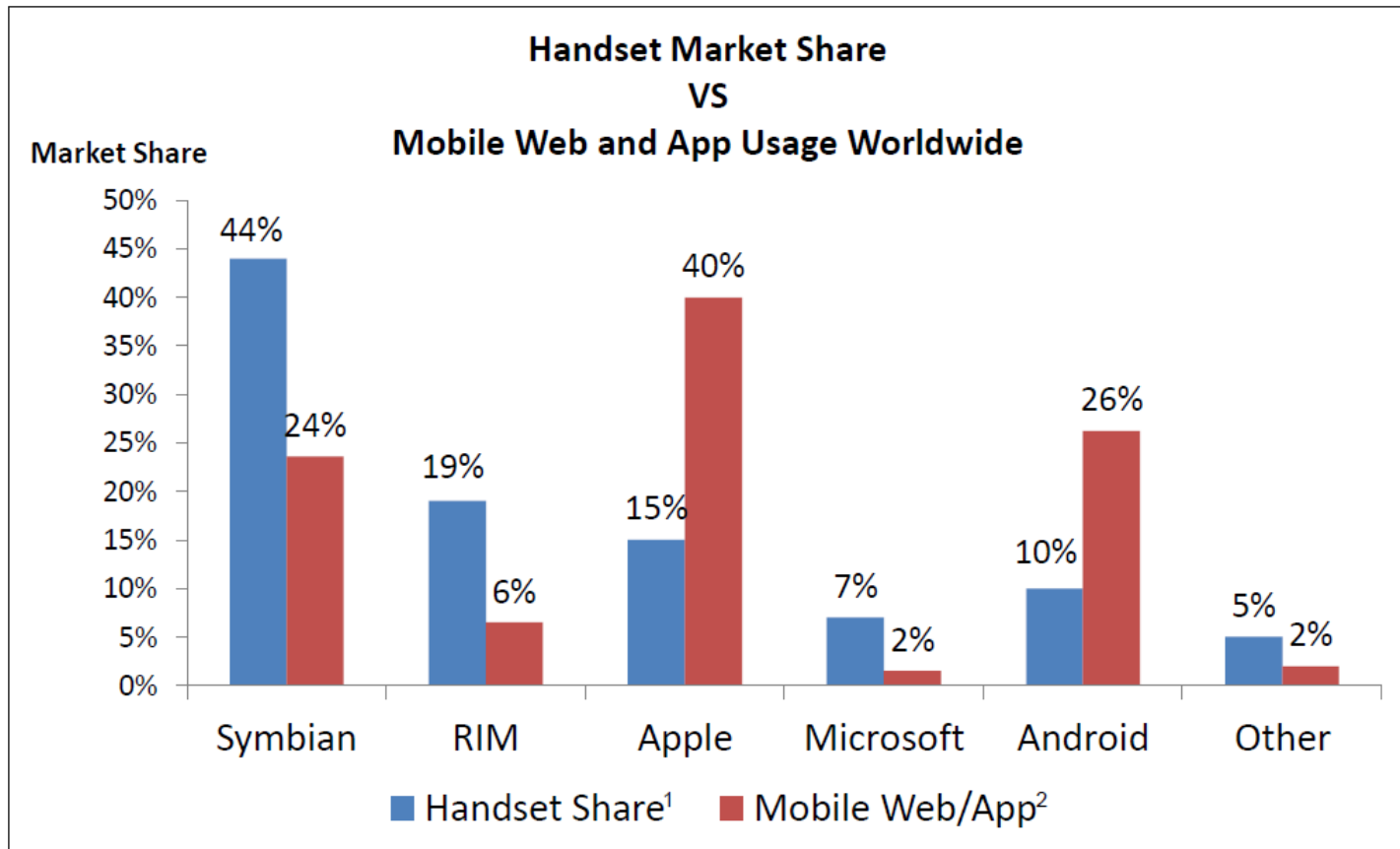
Brand	Model	% of Requests
Apple	iPhone	47.9%
Nokia	N70	3.9%
HTC	Dream	3.5%
Nokia	6300	3.0%
Nokia	N80	2.6%
Nokia	N73	2.4%
Nokia	N95	2.1%
Nokia	6120c	2.0%
Nokia	6600	1.7%
RIM	BlackBerry 8300	1.6%
<b>Total</b>		<b>70.7%</b>

Top Smartphones, May 2010

Brand	Model	% of Requests
Apple	iPhone	39.9%
Motorola	Droid	6.8%
HTC	Magic	2.9%
Nokia	N70	2.5%
HTC	Hero	2.4%
Nokia	6300	2.3%
HTC	Dream	2.1%
Motorola	CLIQ	1.8%
HTC	Droid Eris	1.8%
Samsung	Moment	1.5%
<b>Total</b>		<b>64.1%</b>

Datos obtenidos de [May 2010 Mobile Metrics Report www.admob.com](http://www.admob.com)

# Introducción



<sup>1</sup>Gartner Q1 2010: Market Share.

<sup>2</sup>AdMob Operating System Share, May 2010.



# Características comunes

Altavoz

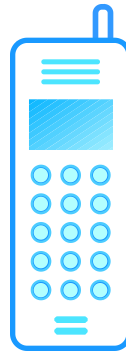
Micrófono

Pantalla

Cámara

Teclado

Sensores



Memoria

Batería

CPU

Comunicación

# Un ejemplo: Nokia N97

- Memoria:
  - Flash: 256 MB
  - RAM: 128 MB
  - Memory card: Micro SD (máximo 16 GB).
- Batería:
  - Carga por USB.
  - BP-4L 3.7V 1500mAh
  - Duración:
    - En espera: 17 días.
    - En conversación: 9.5 horas (2G) y 6.0 horas (3G).
    - Reproducción video: 4,5 horas.
    - Reproducción música: 40 horas.
    - Grabación video: 3.6 horas.
- CPU:
  - ARM 11 – 434 MHz

# Un ejemplo: Nokia N97

- Pantalla:
  - Resolución: 360 x 640.
  - Profundidad de color: 24 bits.
  - Táctil.
- Cámara:
  - Principal (5.0 Megapixel), secundaria (640x480).
  - Autofocus, flash, temporizador.
- Teclado:
  - Teclado físico QWERTY.
- Sensores:
  - Acelerómetro.
  - Luz.
  - Brújula.
  - Sensor de proximidad.
  - Magnetómetro.

# Un ejemplo: Nokia N97

- Conectividad:
  - Celular:
    - GSM
    - WCDMA
    - GPRS / EGPRS
    - HSCSD
    - HSDPA
  - WiFi (802.11 b/g).
  - Bluetooth.
- Otros:
  - Radio.
  - GPS.

# Introducción de datos

- Por pantalla:
  - Teclados virtuales.
- Métodos de reconocimiento de escritura:
  - En un área determinada.
  - En cualquier punto de la pantalla.
- Teclado físico:
  - En el propio dispositivo.
  - Accesorio opcional.

# Introducción de datos

- Reconocimiento de caracteres:
  - Más o menos parecido a la escritura natural.
  - Tiempo de aprendizaje.
  - Entrada de datos rápida.
  - Tasa de error.
- Teclado en pantalla:
  - Sencillo.
  - No necesita aprendizaje previo.
  - Situación natural de las teclas.
  - Entrada de texto lenta.
  - Selección parcial de caracteres.

# Introducción de datos

- La complejidad del reconocimiento de escritura es inmensa.
- Varias propuestas:
  - Aproximación de “Newton” de Apple:
    - Reconocimiento por palabras
    - Provocó el fracaso comercial de la primera PDA de Apple
  - Aproximación de “Graffiti” de PalmOS:
    - Reconocimiento por símbolos de carácter
  - Otras alternativas:
    - “Decuma” de Sony, ...

# Introducción de datos

- Sincronización con un PC/Mac:
  - Grandes cantidades de datos de forma cómoda.
  - Proceso de sincronización entre dispositivo móvil y equipo informático
  - Transferencia por IrDA/Bluetooth/USB.
- Teclados portátiles:
  - Apropriados para introducir muchos datos.
  - Se pliegan ocupando muy poco espacio.
  - Pérdida de portabilidad.
  - Tiempo de conexión.





# Symbian



# Symbian OS

- Sistema operativo optimizado para teléfonos móviles:
  - Desarrollado por la compañía Symbian Ltd.
  - Sistema operativo 32 bits, multitarea (cooperativa y preemptiva).
- Características:
  - Plataforma basada en estándares, extensible y abierta (bajo licencia).
  - Permite un uso eficiente de memoria y energía del dispositivo.
  - Soporta en tiempo real los protocolos de comunicación y telefonía.

# Symbian OS

- Symbian Ltd. empresa fundada por Nokia, Motorola, Ericsson y Psion en 1998:
  - Posteriormente se unen: Matsushita Panasonic (1999), Siemens (2002) y Samsung (2003)
  - Han licenciado su uso: Sanyo, Fujitsu, Sharp, Lenovo, Arima y LG.
- A principios de 2010 pasa a ser de Symbian Foundation:
  - Convertir a Symbian OS en código abierto.
  - Abrir el sistema a desarrolladores de código abierto.
- A finales de 2010 vuelve a Nokia.

# Symbia OS: Historia

- 1997: Psion Series 5 (EPOC 32 bit multitasking OS)
- 2000: Primer teléfono Symbian OS:
  - Ericsson R380
- Symbian OS:
  - Nokia 7650 (Symbian OS V6.0): primer telefono 2.5G
  - V6.0, V6.1, V7.0, V8.0, V8.1, V9.1, V9.2, V9.3
  - Actualmente V9.4:
    - Nokia 5800, N97.
  - Futuro incierto, muchos cambios en el último año:
    - A partir de 2010 Symbian Foundation ([www.symbian.org](http://www.symbian.org)).
    - En Diciembre de 2010 se cierra Symbian Foundation.
    - En Febrero de 2011 Nokia firma una alianza con Microsoft para que sus smartphones usen Windows Phone:
      - ¿Cuál será el futuro de Symbian?



# Symbian OS: Familias

- División en familias:
  - Symbian cuenta con cuatro plataformas para su sistema operativo.
  - Tratan de sacar el máximo partido a las características gráficas de los terminales móviles.
  - Las UIs son desarrolladas por terceros.
  - El núcleo de Symbian OS es común a todas las plataformas.
- Familias:
  - Series 60
    - Symbian Foundation selecciona esta familia para UI.
  - Series 80
  - UIQ
  - MOAP para FOMA

# Symbian OS: Familias

- Series 60:
  - Desarrollado principalmente por Nokia.
  - Plataforma líder en el diseño de UIs para Symbian OS.
  - Teléfonos que se manejan con una sola mano con teclado.
    - Reciente soporte a pantallas táctiles.
  - Múltiples resoluciones de pantalla:
    - 176x208 (mínima), 240x320, 352x416, 176x220, 208x208.
  - Ejemplos: Nokia 5800, Nokia N97, Siemens SX1.
- Series 80 (actualmente discontinuado):
  - Desarrollado principalmente por Nokia.
  - Diseñada para móviles de empresa.
  - Resolución de pantalla: 640x200.
  - Teléfonos con teclado completo, uso dos manos.
  - Botones de acceso directo en la parte derecha de la pantalla.
  - Ejemplos: Nokia 9500.

# Symbian OS: Familias

- UIQ :
  - Desarrollado principalmente por Sony Ericsson y Motorola.
  - GUI basada en pluma electrónica.
  - Con pantalla táctil y normalmente sin teclado (reconocimiento de escritura en pantalla y teclado virtual).
  - Varias resoluciones de pantalla:
    - 208×320 (UIQ 1.x & 2.x), 240×320 (UIQ 3.x).
  - Ejemplos: Sony Ericsson P800, Motorola A920, Nokia 6708.
- MOAP (Mobile Oriented Application Platform):
  - Plataforma cerrada, exclusiva para móviles FOMA 3G NTT de DoCoMo.
  - Usuarios finales no pueden instalarse aplicaciones.
  - Teléfonos con teclado o pantalla táctil.
  - Existe una versión sobre plataforma Linux.
  - Ejemplos: Sharp (Docomo STYLE SH-05-SB), Fujitsu (Docomo SMART F-03B).

# Aclaraciones

- Nokia Series 40:
  - NO es Symbian OS.
  - No se consideran *smart phones*.
  - Desarrollo de aplicaciones:
    - Java ME.
    - Web.
    - No es posible desarrollar a bajo nivel.



# Symbian OS: Series 60

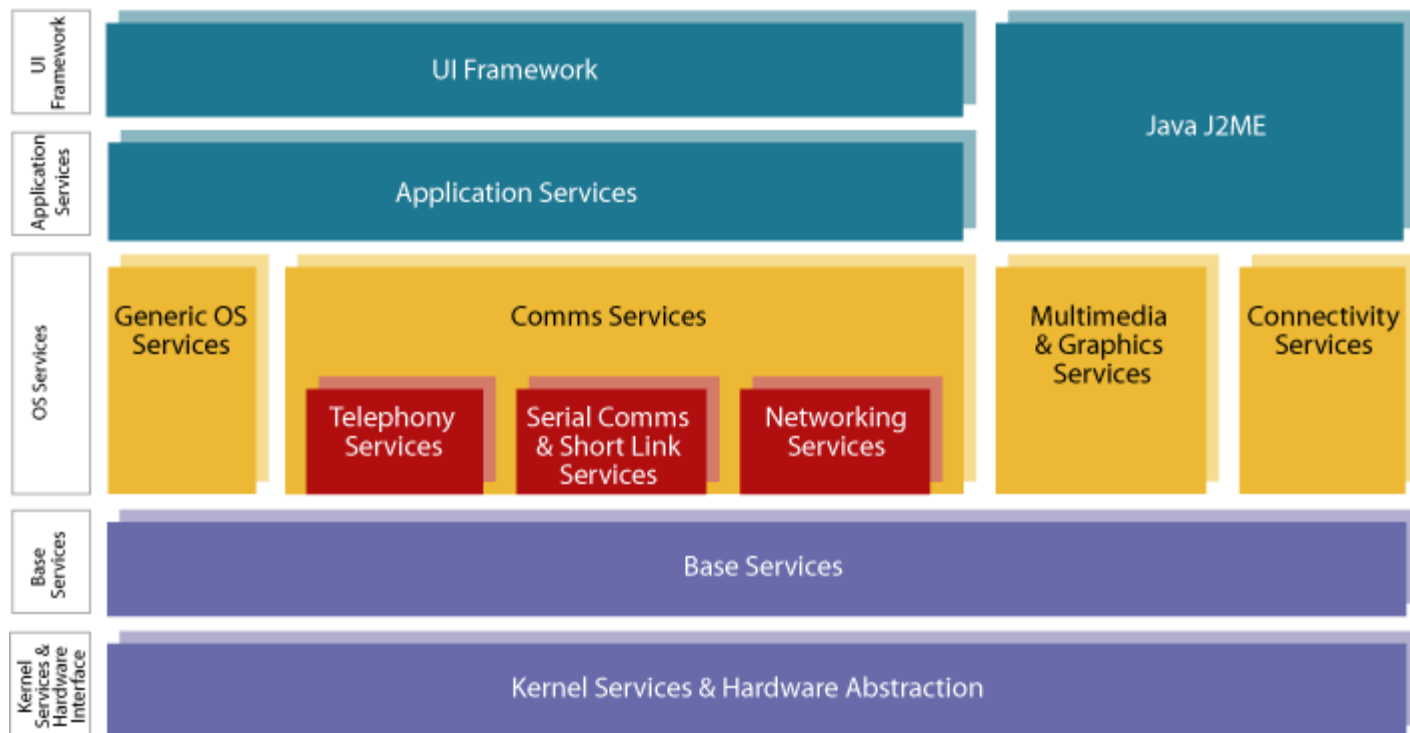


Imagen obtenida de Nokia Developer (<http://www.developer.nokia.com/>)

# Symbian OS: Series 60

- Servicios de kernel y abstracción del hardware:
  - Facilita portar Symbian a distintos tipos de hardware y asegura la robustez, prestaciones y gestión eficiente de potencia.
- Servicios del kernel:
  - Gestión de drivers
  - Política de planificación de procesos
  - Gestión de memoria
  - Gestión de batería
- Drivers de dispositivos:
  - Red (ethernet)
  - Audio
  - Vídeo
  - USB
  - Tarjetas SDIO
  - Infrarrojos
  - Teclado

# Symbian OS: Series 60

- Servicios base:
  - Proporciona el soporte para el resto de componentes del S.O.
  - Conjunto librerías de bajo nivel:
    - Librería estándar de C.
    - API de acceso a una base de datos relacional (subconjunto SQL).
    - Gestión de flujos de datos.
- Sistema de ficheros:
  - Memoria interna.
  - Tarjetas de memoria (montaje dinámico).
- Servicios de conectividad:
  - Gestión de conexiones entre PC y dispositivo (TCP/IP).
  - Librerías de programación para conexiones PC y dispositivo (tareas de sincronización).

# Symbian OS: Series 60

- Servicios multimedia y gráficos:
  - Multimedia:
    - Multimedia Framework (MMF):
      - Entorno multi-hilo ligero de gestión de datos multimedia.
      - Grabación/reproducción/streaming de audio y video.
    - Media Support Library (MSL):
      - Interfaz con hardware específico multimedia.
    - Image Conversion Library (ICL):
      - Codificación y conversión de formatos (JPEG, GIF, BMP, MBM, SMS, WBMP, PNG, TIFF, WMF, ICO).
      - Extensible a otros formatos.
    - Soporte de cámara:
      - Interfaz con la cámara integrada.
  - OpenGL ES:
    - Soporte 2D/3D.
  - Graphics:
    - Subsistema gráfico (acceso directo a la pantalla, antialiasing,...).

# Symbian OS: Series 60

- Servicios genéricos del sistema operativo:
  - Servicios de seguridad:
    - Confidencialidad, integridad y autenticación de los datos.
    - Comunicaciones seguras basadas en TLS/SSL e IPsec.
    - Autenticación de software instalado basado en firmas digitales.
- Java (Java ME):
  - Implementación de MIDP 2.1 y CLDC 1.1.
  - Soporte para la mayoría de APIs opcionales definidas sobre MIDP (MMAPI, M3G, Bluetooth, PIM,...).
- Servicios de aplicaciones:
  - Servicios PIM: acceso a la agenda, tareas y contactos.
  - Servicios de mensajería: MMS, SMS, e-mail, ...
  - Servicios web: HTTP y WAP.
  - Servicios de sincronización: especificación OMA (SyncML).

# Symbian OS: Lenguajes

- Symbian C++:
  - C++ adaptado para ejecutarse en dispositivos de memoria limitada y batería.
  - APIs documentadas y disponibles gratuitamente.
    - Sólo partes muy concretas no están accesibles (seguridad).
  - Aplicaciones muy robustas.
- Java ME:
  - Se soportan la mayoría de APIs complementarios.

# Symbian OS: Lenguajes

- Open C / C++:
  - Colección de bibliotecas basadas en POSIX y *open-source*.
    - Completadas por Nokia con funcionalidad específica de dispositivos móviles.
  - Permite portar más fácilmente aplicaciones *open-source* existentes.
  - No suministra API para el desarrollo de la UI.
- Qt:
  - Biblioteca multiplataforma para desarrollar GUIs ligeras.
  - Basado en proyecto Qt Mobile Project.
  - Supone un acercamiento a Linux y al mundo *open-source*.
  - API semejante a la existente para entornos PC:
    - Facilita la implementación de UI en Symbian OS.

# Symbian OS: Lenguajes

- Python:
  - Lenguaje de scripting orientado a objetos.
  - PyS60:
    - Python para Series 60 con acceso a funciones específicas de *smart phones*.
    - Soportado por Nokia aunque *open-source*.
  - Lenguaje para prototipado rápido de aplicaciones.
- Soporte a otras tecnología multiplataforma:
  - Widgets for S60.
  - Flash Lite (v 3.0).



# Symbian OS: IDEs

- Carbide C++:
  - Entorno recomendado por Nokia.
  - Basado en Eclipse.
  - Añada “performance investigator”
  - 4 versiones (Express, Developer, Professional y OEM).
- Microsoft Visual Studio:
  - Necesita plugin de Carbide.
- MetroWerks CodeWarrior:
  - Editor poco usable.
  - Mantenido por Nokia.
  - Depuración en dispositivo.
  - 3 versiones todas de pago.



# Windows Mobile / Phone



# Windows Mobile

- En 1996 Microsoft lanza un sistema operativo de dispositivos limitados:
  - Windows CE (Embedded Compact)
- Características:
  - Utilización de una versión reducida de Windows (mantiene el interfaz de usuario y aplicaciones Office).
  - Sistema operativo multitarea.
  - Capacidades multimedia.
  - Adaptación de múltiples protocolos, conectividad inalámbrica.
- Al principio las PDAs con Windows eran dispositivos más potentes pero:
  - Más grandes y pesados (180-300 gr.).
  - Más caros.

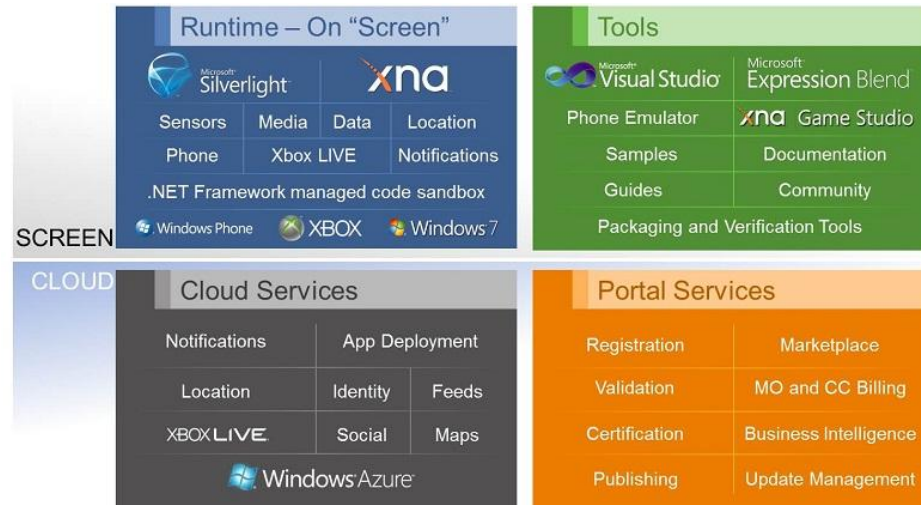
# Windows Mobile: Historia

- Windows Mobile:
  - Específico para *smart phones*.
  - Basado en Windows CE 5.2.
- Versiones:
  - 2003: Windows Mobile 2003:
    - Soporte de teclado físico (anteriormente pantalla con puntero).
    - Soporte WiFi y Bluetooth.
    - Mejoras en Pocket Outlook, Pocket Internet Explorer.
    - Windows Media Player 9.0.
  - 2004: Windows Mobile 2003 SE:
    - Resoluciones de pantalla: 640x480, 176x220, 240x240, 480x480 (versiones anteriores 240x320).
    - Orientación horizontal y vertical.
    - Mejoras de seguridad (WPA – WiFi).
    - Ejemplos: Dell Axim x30.

# Windows Mobile: Historia

- Versiones:
  - 2005: Windows Mobile 5.0:
    - Soporte a teclados QWERTY.
    - Mejoras en la eficiencia energética.
    - Soporte a actualizaciones del S.O.
    - Soporte a GPS.
    - Office Mobile, Windows Media Player 10.
    - Ejemplos: Dell Axim x51.
  - 2007: Windows Mobile 6.0 (6.1, 6.5.1, 6.5.3):
    - Resoluciones de pantalla: 320x320 y 800x480.
    - Soporte para VoIP.
    - Windows Live, Microsoft SQL.
    - Mejora Office Mobile (soporte versión Office 2007).
    - Soporte AJAX, JavaScript y XML DCOM en IE Mobile.
    - Ejemplos: HTC Touch Diamond.
  - Octubre de 2010: Windows Phone 7 (Windows Mobile 7.0.)
    - Alianza con Nokia en Febrero 2011, posibles cambios.

# Plataforma Windows Phone 7.0



- Cuatro componentes:
  - *Runtime – On "Screen"*: basado en las plataformas Silverlight y XNA.
  - *Tools*: basado en las herramientas Microsoft Visual Studio y Expression Blend.
  - *Cloud Services*: basado en Windows Azure, Xbox Live services, servicios de notificación, localización y otros servicios web.
  - *Portal Services*: gestión de la tienda de aplicaciones para Windows Phone.

# Plataforma Windows Phone 7.0

- *Runtime – On “Screen”*:
  - Todo el desarrollo se realiza con código manejado (C#) siguiendo un modelo “sandbox” que permite el fácil desarrollo de aplicaciones seguras.
  - Se desarrolla en dos entornos ya existentes para el mundo Windows:
    - Silverlight: desarrollo de aplicaciones para Internet.
    - XNA : desarrollo de juegos para plataformas Windows.
  - La adaptación para Windows Phone de aplicaciones ya desarrolladas en estos entornos son mínimas:
    - Tamaño de la pantalla.
    - Nuevas funcionalidades del teléfono:
      - Sensores
      - Servicios de localización (relacionado con el componente “cloud”)

# Plataforma Windows Phone 7.0

- *Tools:*
  - Todas las herramientas de desarrollo están integradas en Visual Studio 2010 Express for Windows Phone:
    - Visual Studio 2010:
      - IDE para aplicaciones Windows Phone, se pueden desarrollar tanto aplicaciones Silverlight como XNA.
    - Expression Blend:
      - Permite el diseño de interfaces gráficas basadas en XAML
      - La lógica de estas aplicaciones se desarrollará en Visual Studio 2010.
    - Windows Phone Emulator:
      - Para la depuración y testeo de aplicaciones.
    - XNA Game Studio:
      - Funcionalidades específicas para juegos.



# Plataforma Windows Phone 7.0

- *Cloud services:*
  - Facilita la integración de las aplicaciones con servicios web:
    - Notificaciones.
    - Localización.
    - Identidad, redes sociales, servicios de mapas, *feeds*.
    - Aplicaciones utilizando la plataforma Windows Azure (“Windows cloud”).
- *Portal services:*
  - Facilita todos los servicios relacionados con la tienda de aplicaciones:
    - Registro y validación.
    - Certificación, publicación y gestión de actualizaciones.
    - Facturación.
    - Lógica del negocio.



# iPhone



# iPhone

- Sistema operativo para móviles de Apple Inc.
- Construido para soportar tres tipos de funcionalidades:
  - Teléfono con cámara:
    - Control de llamadas.
    - Buzón de voz.
    - Mensajería (SMS, MMS).
  - iPod:
    - Reproductor de música.
    - Reproductor de video.
    - Acceso a iTunes.
  - Internet:
    - Navegador Safari.
    - Correo electrónico.
    - Google Maps.
    - Widgets.
    - Youtube.

# iPhone: Historia

- 2007: iPhone
  - 2G
- 2008: iPhone 3G
  - 3G
  - Assisted – GPS (A-GPS).
- 2009: iPhone 3GS
  - Cámara de mayor resolución (3,2 Megapíxeles)
  - Capacidad de vídeo.
  - Control por voz.
  - Mejora de prestaciones.
- 2010: iPhone 4
  - Cámara de mayor resolución y cámara frontal.
  - Grabación de vídeo HD.
  - Nuevos sensores.
  - Mejora de prestaciones (nuevo procesador Apple A4).

# iPhone: Características

- Capacidad: 16GB ó 32GB memoria flash.
- Pantalla:
  - 3.5" (diagonal) panorámica.
  - Interfaz Multi-Touch.
  - Resolución 960 x 640-pixels.
- Comunicaciones:
  - GSM, GPRS/EDGE, UMTS/HSDPA.
  - Bluetooth 2.1 + EDR.
  - Wi-Fi (802.11b/g/n).
- Cámara:
  - 5 Megapíxeles con flash LED.
  - Cámara frontal con calidad VGA (soporte videollamadas).
- Sensores: giroscopio, acelerómetro, sensor de luz ambiental, sensor de proximidad.
- Formatos soportados:
  - Audio: AAC, Protected AAC, MP3, MP3 VBR, Audible (formats 1, 2, and 3), Apple Lossless, AIFF, and WAV.
  - Vídeo: H.264 , MPEG-4

# iPhone OS - iOS

- Conocido también como OS X
  - Derivado de Mac OS X (derivado de UNIX).
- Versiones:
  - 2007: iPhone OS 2.0b02.
  - 2009: iPhone OS 3.1.2.
  - 2010: iOS 4 (soporte multitarea)
    - Versión actual iOS 4.3 (Beta)
  - Desarrollo común para iPhone, iTouch e iPad.

# iPhone OS: Arquitectura

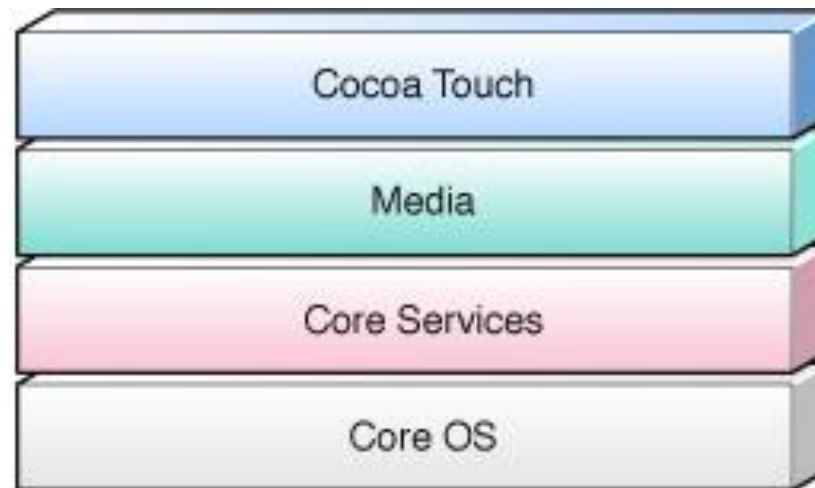


Imagen obtenida de Developer Apple (<http://developer.apple.com/>)

# iPhone OS: Arquitectura

- Cocoa Touch:
  - Servicio de notificaciones “*Apple push*”: posibilidad de alertar al usuario de que una aplicación tiene nuevos datos.
  - *Address Book UI framework*: permite crear interfaces estandar para acceder a la agenda (leer, editar, seleccionar contactos).
  - *App e-mail*: permite componer y encolar en el buzón de salida mensajes de correo.
  - *Map Kit framework*: permite crear interfaces para embeber mapas.
  - Soporte “*Peer to peer*”: permite comunicaciones P2P utilizando el soporte Bonjour.
  - *UIKit framework*: permite crear interfaces gráficas y gestionar eventos. Incluye también acceso a los sensores del dispositivo.



# iPhone OS: Arquitectura

- Media:
  - Tecnologías gráficas: funcionalidades avanzadas para interfaces gráficos.
    - Quartz 2D
    - Core animation
    - OpenGL ES
  - Tecnologías de audio:
    - Reproducción de sonido (*AV Foundation*).
    - Soporte nativo para generación, grabación, mezcla y reproducción de audio (*Core Audio framework*). Se incluye también acceso a la capacidad de vibración.
    - OpenAL.
  - Tecnologías de vídeo:
    - Reproducción de vídeo a través de *Media Player framework*.
    - Soporta H.264 y MPEG-4.

# iPhone OS: Arquitectura

- Core Services:
  - *Address Book*: acceso a los contactos.
  - *Core Data*: permite gestionar modelos de datos de una aplicación que siguen el patrón MVC.
  - *Core Foundation*: interfaces en C para gestión de datos (arrays, strings, date, socket, threads, etc...)
  - *Core Location*: permite obtener la localización del dispositivos utilizando el hardware disponible (GPS, cell ID o señal WiFi). Acceso a brújula en la última versión.
  - *Foundation framework*: proporciona wrappers en Objective-C para acceso a la funcionalidad del *Core Foundation*.
  - *Store kit framework*: permite gestionar transacciones de pago a través de i-Tunes.
  - *SQLite*: soporte a base de datos SQL.
  - *XMLSupport*: soporte a manipulación de ficheros XML.

# iPhone OS: Arquitectura

- Core OS:
  - *CFNetwork*: interfaces para trabajar con protocolos de red (BSD sockets, SSL o TLS, DNS, HTTP, HTTPS, FTP, Bonjour).
  - *Accessory Support*: gestión de dispositivos externos conectados al dispositivo por Bluetooth o por el conector.
  - *Security*: gestión de certificados, claves públicas y privadas, políticas de confianza, cifrado simétrico, generación de números aleatorios,...
  - *System*: interfaces de acceso a bajo nivel a la funcionalidad del kernel (drivers, acceso a memoria, sistema de ficheros,...).

# iPhone OS: Desarrollo

- Aplicaciones web:
  - Abierto a terceros a partir de 2007.
  - AJAX para navegador Safari.
  - Limitaciones en las aplicaciones por las limitaciones de Safari.
- Aplicaciones nativas:
  - Abierto a terceros a partir de 2008: iPhone SDK.
    - Sobre Intel Mac con Mac OS X Leopard o posterior.
  - Programación en Objective-C :
    - Lenguaje orientado a objetos.
    - Superconjunto de C.
  - Carga de aplicaciones en el dispositivo real:
    - Sólo a través de *iPhone Developer Program*.
- Futuro:
  - Aplicaciones Java ME (poco probable).



# Android



# Android

- Solución software completa para dispositivos móviles.
- Engloba:
  - Sistema operativo (basado en Linux).
  - Entorno de ejecución basado en Java.
  - Librerías de bajo y medio nivel.
  - Conjunto inicial de aplicaciones para el usuario final.

# Android: Historia

- 2005: Google compra Android Inc.
- 2007: se crea Open Handset Alliance (OHA)
  - Formada por 47 compañías (fabricantes hw/sw y operadores).
  - Objetivo: desarrollar estándares abiertos para dispositivos móviles:
    - Producto principal: plataforma Android.
- 2009: 14 nuevas compañías se unen a OHA.
- 2011: nuevas compañías se unen a la alianza.
  - 13 operadores móviles.
  - 20 fabricantes de dispositivos.
  - 18 compañías de semiconductores.
  - 16 compañías de software.
  - 10 compañías de comercialización.

# Android: Versiones

- Abril 2009: V1.5 (Cupcake):
  - Soporte a reproducción y grabación de vídeos.
  - Mejoras del soporte Bluetooth.
  - Mejoras de UI.
  - Nuevo teclado virtual.
- Septiembre 2009: V1.6 (Donut):
  - Mejoras de UI.
  - Interfaz con la cámara.
  - Mejoras en el motor de búsquedas.
  - Mejoras en aspectos de conectividad (VPN, 802.1x,CDMA/EVDO).
- Octubre 2009: V2.0/2.1 (Eclair):
  - Mejoras en la cámara: flash y zoom digital.
  - Soporte a un mayor número de pantallas (resoluciones y tamaños).
  - Bluetooth 2.1.
  - Mejoras en el teclado virtual, navegador, listas de contactos,...



# Android: Versiones

- Mayo 2010: V2.2 (Froyo):
  - Mejoras en las prestaciones del sistema.
  - Soporte a Adobe Flash 10.1
  - Soporte de pantallas de mayor número de píxeles.
- Diciembre 2010: V2.3 (Gingerbread):
  - Mejoras en las prestaciones del sistema.
  - Soporte nativo telefonía IP.
  - Soporte para NFC.
  - Mejoras en el desarrollo de código nativo.
  - Cambio de sistema de ficheros de YAFFS a ext4.
- Futuro:
  - V3.0 (Honeycomb)
  - V4.0 (Ice cream)

# Android: Arquitectura

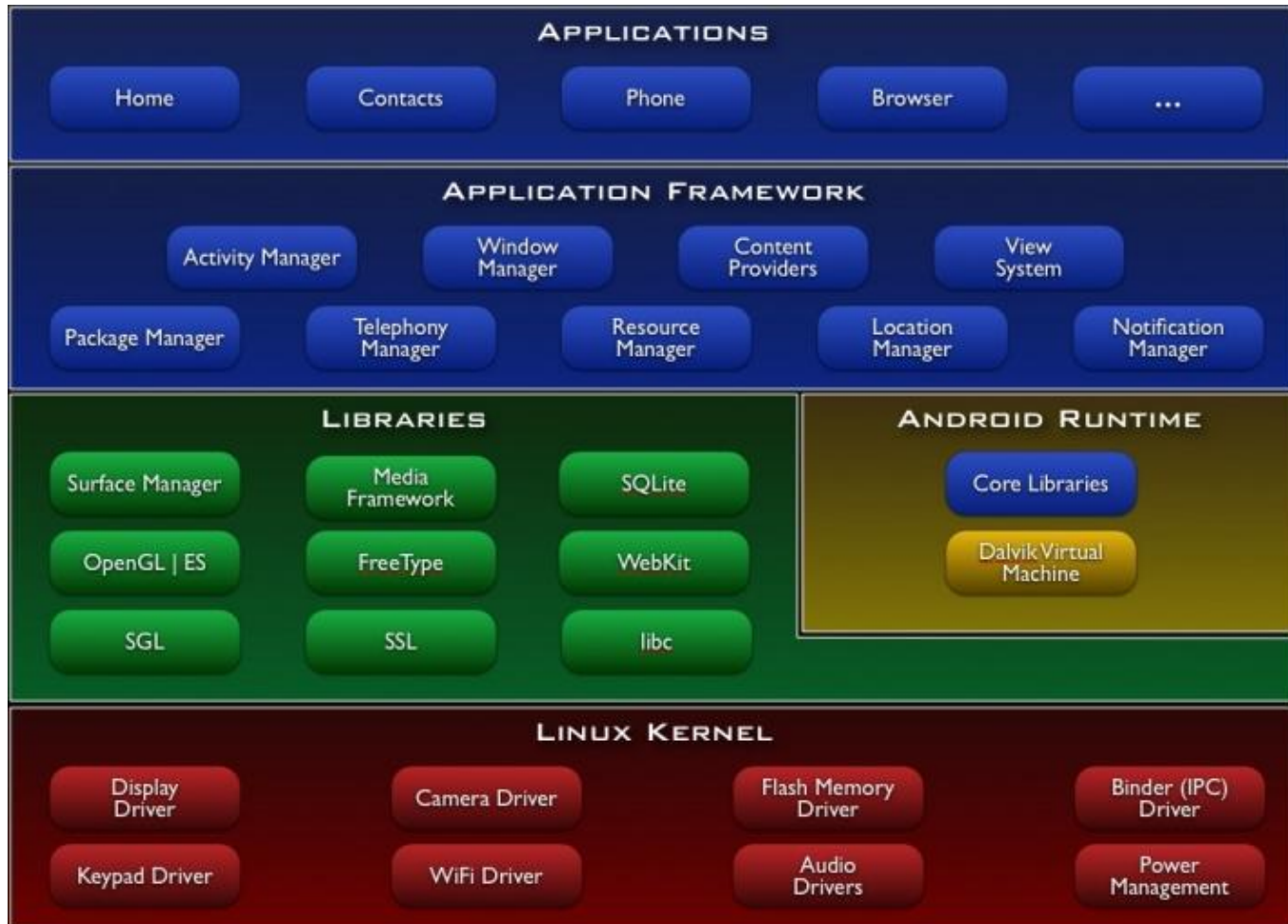


Imagen obtenida de Developer Android (<http://developer.android.com/>)

# Android: Arquitectura

- *Applications:*
  - Aplicaciones básicas escritas en Java (teléfono, cliente de correo, calendario, mapas, navegador, contactos, etc...)
  - Otras aplicaciones.

# Android: Arquitectura

- *Application framework*: conjunto de herramientas para el desarrollo de aplicaciones.
  - *Activity Manager*: gestiona el ciclo de vida de aplicaciones.
  - *Window Manager*: gestiona las ventanas de la aplicaciones.
  - *Content Providers*: permite a las aplicaciones compartir datos con otras (contactos, agenda, mensajes,...).
  - *View System*: elementos para construir GUI (listas, mosaicos, botones, *check-boxes*,...)
  - *Package Manager*: permite obtener información sobre aplicaciones instaladas en el dispositivo.
  - *Telephony Manager*: gestiona las funcionalidades del teléfono (llamadas, mensajes,etc...)
  - *Resource Manager*: gestiona el acceso a recursos.
  - *Location Manager*: permite obtener información de localización.
  - *Notification Manager*: comunicación de eventos al usuario (formato común).

# Android: Arquitectura

- *Libraries*: escritas en lenguaje C/C++
  - *libc*: cabeceras y funciones estándar de C.
  - *Surface Manager*: compone los diferentes elementos de navegación y ventanas en la pantalla.
  - *OpenGL ES/ SGL*: soporte a gráficos 3D y 2D.
  - *Media Framework*: soporte a grabación y reproducción de múltiples formatos de audio y video.
  - *SQLite*: creación y gestión de bases de datos.
  - *Free Type*: trabajar con distintos tipos de fuentes.
  - *SSL*: soporte a comunicaciones seguras.
  - *WebKit*: soporte a aplicaciones tipo navegador.

# Android: Arquitectura

- *Android runtime:*
  - *Core libraries:* permite que la funcionalidad disponible en las bibliotecas anteriores esté accesible desde Java.
  - *Dalvik VM:* máquina virtual Java optimizada para dispositivos móviles.
- *Linux Kernel:*
  - Kernel de Linux 2.6.
  - Incluye: drivers hardware, gestión de memoria, gestión de batería, gestión de procesos, etc...

# Android: Desarrollo

- Android SDK:
  - Soporte para Linux, Windows y Mac OS X.
  - Integrado en Eclipse.
  - Emulador dispositivo basado en Qemu.
- Android Developer Phones:
  - Google Nexus S.
  - Android Developers Phone (compra a través de Android Market)
- Lenguajes:
  - Java
  - C/C++: código nativo a través de Android NDK (Native Development Kit).
  - Python: a través de Scripting Layer for Android (SL4A).



# Linux / Maemo





# Linux en dispositivos móviles

- Linux como sistema operativo para dispositivo móviles:
  - Código abierto y gratuito.
  - Escalable, fiable, robusto y seguro.
  - Adaptable a múltiples arquitecturas.
  - Requisitos hardware reducidos.
  - Mismo software que en sistemas PC.
- Han existido muchas propuestas pero ninguna ha tenido éxito en el mercado.
- Situación actual está cambiando, “dos” casos de éxito:
  - Maemo / MeeGo:
    - Nokia en 2010 había anunciado que todos sus teléfonos de la serie N serán MeeGo.
    - Con la alianza con Microsoft parece que esta línea se paraliza.
  - Android.

# Linux: Historia

- Linux Familiar (2003 – 2007):
  - Resultado de la iniciativa HandHelds.org.
  - Toma como base la rama ARM de la distribución GNU/Linux Debian.
  - Instalable en PDAs con Windows Mobile.
- OpenZaurus (2003 – 2007):
  - Creado a partir de la distribución comercial de Zaurus.
  - Basado en GNU Linux Debian.
- Qtopia Phone Edition (2003 – 2008):
  - Empresa Trolltech, comprada por Nokia en 2008.
  - Nokia sólo continua la parte de UI Qt.
- Openmoko (2006 – ):
  - Plataforma abierta para desarrollo de prototipos.
  - Comercializan su propio terminal Neo FreeRunner.
- Maemo (2005 – )
  - MeeGo nace de la alianza de Nokia e Intel como una evolución de Maemo.
  - Proyecto parcialmente paralizado debido al acuerdo de Nokia y Microsoft.

# Maemo

- Sistema operativo desarrollado por Nokia para *smartphones* e *Internet Tables*.
- Características:
  - Versión modificada de GNU Linux Debian 2.6.
  - Reutiliza desarrollos del proyecto GNOME.
  - Gestor de ventanas basado en Matchbox.
  - Interfaz gráfico basado en GTK-based Hildon.

# Maemo: Versiones

- OS2005: Nokia 770
- OS2006: Nokia 770
  - Mejora la estabilidad y prestaciones del sistema.
  - Teclado en pantalla.
  - Soporte a tarjetas MMC.
- OS2007: Nokia 800
  - Mejora la estabilidad y prestaciones del sistema.
  - Nuevos APIs.
- OS2008: Nokia 810
  - Mejora de interfaz gráfica.
  - Mejora soporte de dispositivos USB.
  - Mayores formatos de vídeo (H.264 y Windows Media Player).
- Diablo (OS2008 Upgrade): Nokia 810
  - Mejoras del gestor de aplicaciones.
- Maemo 5: Nokia 900
  - Primera versión para *smartphone*.
  - Nuevo hardware.

# Maemo: Arquitectura

Maemo Architecture						
Fonts		Sounds			Icons	
Connectivity		System UI	Search	Text Input		MIME Types
Home Applets		Control Panel		Task Navigator	Status Bar	
Backup		Installer	Alarm	Help		Launcher
XML	E-D-S		Telepathy		GConf	
GStreamer		GnomeVFS			GSF	
Sapwood		Hildon Widgets		Hildon File UI		HTML Widget
GTK+						
GDK				GdkPixbuf		
Pango		Cairo			Atk	
GLib				GObject		
Samba	GPS	Obex	ConIC	UPnP	JPEG PNG TIFF SVG	Matchbox
D-BUS		HAL	SQLite	curl HTTP	Clipboard	
SSL	System SW		Cert. mgnt	libosso	X	
Libstd C++		Compression	dpkg	apt	Freetype	Fontconfig
Sysvinit	Base Files	Busybox	GNU C Library	Core Libs	Core Utils	Core Daemons
Video4Linux		Power Management		ALSA	BlueZ	
Bootloader	Linux kernel			InitFS		

Imagen obtenida de maemo.org (<http://maemo.org/>)



# Maemo: Desarrollo

- Maemo SDK:
  - Basado en Scratchbox.
  - Qemu para emular móvil con procesador ARM.
- Lenguajes de programación:
  - C (principal).
  - Java utilizando Jalimo VM.
  - PyMaemo (Python).

# Otros: Blackberry, WebOS, BADA

# Blackberry

- Desarrollado por Research In Motion (RIM).
  - Proporciona un solución de movilidad completa para empresas (*BlackBerry Enterprise Solution*).
- Primer dispositivo 1999.
- Blackberry es un dispositivo Java puro:
  - Incluye su propia máquina virtual.
  - Emplea MIDP sobre CLDC con varias APIs propietarias que complementan la funcionalidad.



# WebOS

- Desarrollado por Palm Inc:
  - Compañía puntera en el desarrollo de PDAs (Palm OS).
- Primer dispositivo presentado en 2009 (Palm Pre).
- Basado en Linux
- Aplicaciones web:
  - HTML 5, JavaScript y CSS.
  - El entorno de desarrollo (Mojo) proporciona extensiones de JavaScript para dar acceso a las funcionalidades hardware.

# BADA

- Desarrollado por Samsung y presentado en 2010.
- Primer dispositivo presentado en Febrero de 2010 Samsung Wave S8500:
  - Buena acogida se vendieron más de un millón de terminales las cuatro primeras semanas.
  - Desde el principio SDK disponible.
- Basado en Linux.
- Aplicaciones:
  - API en C++
  - Web: soporte a WebKit y Adobe Flash (Flash 9).

# Referencias

- Symbian:
  - Curso técnico de Symbian (Cátedra Nokia – UC3M).
  - <http://www.forum.nokia.com/Devices/Symbian/>
- Windows Phone:
  - [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531\(VS.92\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531(VS.92).aspx)
- iPhone:
  - “iPhone OS Technology Overview”. Apple Inc. 2009.
- Android:
  - Developer Guide. <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>
- Maemo:
  - “Maemo Diablo Technology Overview”. Training Material for Maemo 4.1. <http://www.maemo.org>

# Referencias

- Generales:
  - "Mobile Phone Programming and its Application to Wireless Networking". Fitzek, Frank H. P. and Reichert, Frank (Editors). (L/D 621.396.4)
  - "Desarrollo sobre Sistemas Operativos Móviles". Curso Moviforum. 2009.