



POLITÉCNICA
"Ingeniamos el futuro"

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL





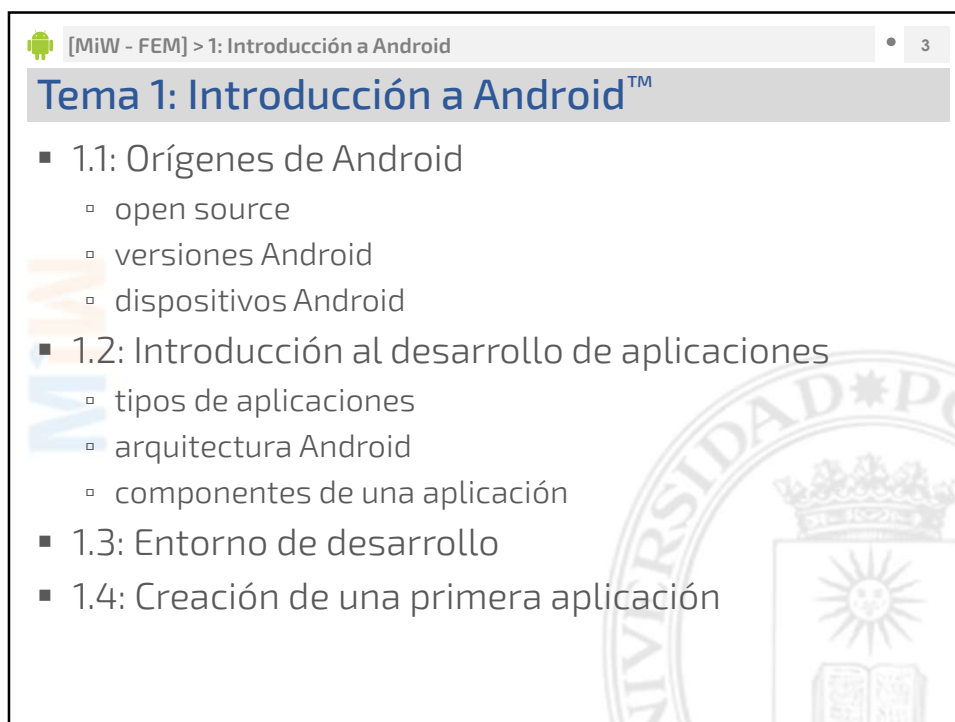
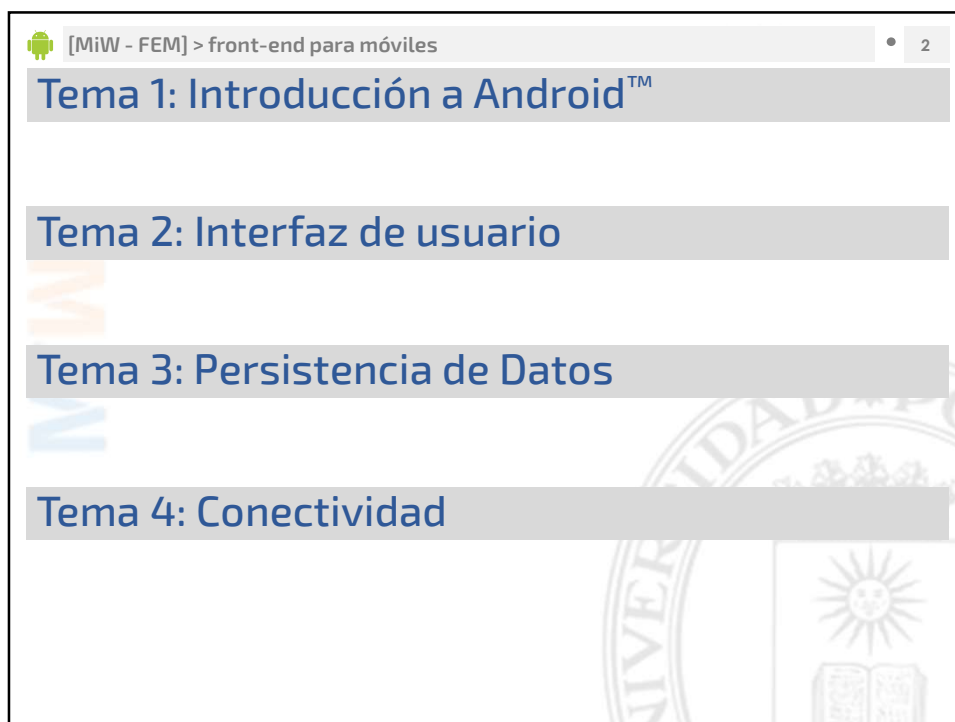
Front-end para Móviles (FEM)


Tema 1 - Introducción



miw.etsisi.upm.es

F. Javier Gil y Bernardo Tabuenca





[MiW - FEM] > 1.1: Introducción a Android > Orígenes de Android

4

Tema 1: Introducción a Android™

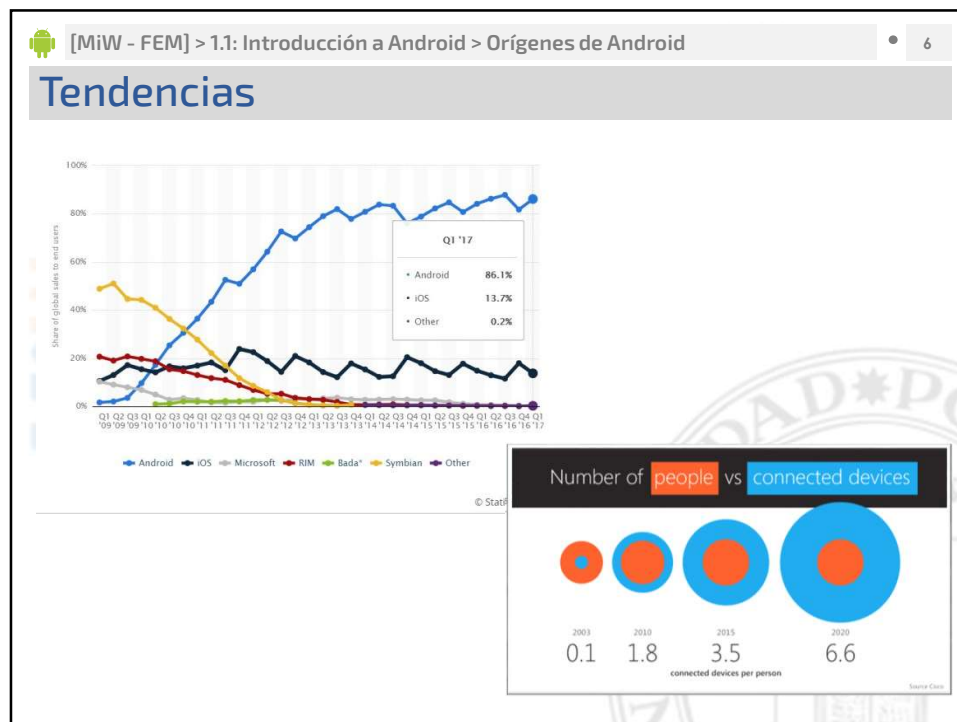
- 1.1: Orígenes de Android
 - open source
 - versiones Android
 - dispositivos Android
- 1.2: Introducción al desarrollo de aplicaciones
 - tipos de aplicaciones
 - arquitectura Android
 - componentes de una aplicación
- 1.3: Entorno de desarrollo
- 1.4: Creación de una primera aplicación


[MiW - FEM] > 1.1: Introducción a Android > Orígenes de Android

5

Orígenes de Android™

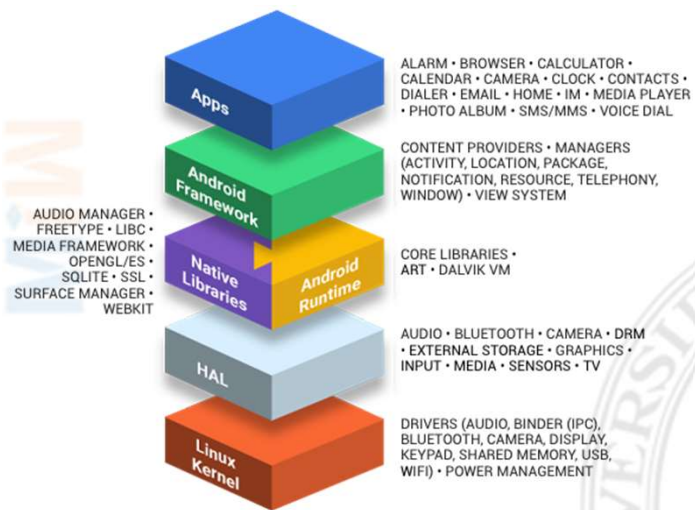
- Android™
 - sistema operativo para dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas, otros dispositivos...)
 - open source
 - núcleo basado en Linux
 - desarrollado por la Open Handset Alliance, encabezada por Google y otras compañías (operadores de telefonía, fabricantes de dispositivos, fabricantes de semiconductores, compañías de desarrollo de software, etc.) <http://www.openhandsetalliance.com/>
 - se requiere conocimiento de lenguaje Java (o Kotlin)
 - Android es una marca registrada de Google Inc.



- [MiW - FEM] > 1.1: Introducción a Android > Orígenes de Android • 7
- ## Breve historia - Orígenes
- 2005
 - Google adquiere Android Inc.
 - inicio desarrollo Dalvik VM
 - 2007
 - 5/nov ⇒ liberación código bajo licencia Apache (cumpleaños)
 - se anuncia la creación de la Open Handset Alliance
 - 2008
 - 1st Android Developer Challenge
 - T-Mobile G1
 - SDK 1.0 disponible
 - 2009
 - SDK 1.5 (Cupcake) y SDK 1.6 (Donut)
 - Android se ejecuta en el 3.5% de los smartphones
 - 2010
 - SDK 2.0/2.0.1/2.1 (Éclair)
 - Nexus One
- https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Historial_de_versiones_de_Android

[MiW - FEM] > 1.1: Introducción a Android > Orígenes de Android • 8

Android Open Source Project



The diagram illustrates the layers of the Android Open Source Project stack, from top to bottom:


- Apps**: ALARM • BROWSER • CALCULATOR • CALENDAR • CAMERA • CLOCK • CONTACTS • DIALER • EMAIL • HOME • IM • MEDIA PLAYER • PHOTO ALBUM • SMS/MMS • VOICE DIAL
- Android Framework**: CONTENT PROVIDERS • MANAGERS (ACTIVITY, LOCATION, PACKAGE, NOTIFICATION, RESOURCE, TELEPHONY, WINDOW) • VIEW SYSTEM
- Native Libraries**: CORE LIBRARIES • ART • DALVIK VM
- Android Runtime**: CORE LIBRARIES • ART • DALVIK VM
- HAL**: AUDIO • BLUETOOTH • CAMERA • DRM • EXTERNAL STORAGE • GRAPHICS • INPUT • MEDIA • SENSORS • TV
- Linux Kernel**: DRIVERS (AUDIO, BINDER (IPC), BLUETOOTH, CAMERA, DISPLAY, KEYPAD, SHARED MEMORY, USB, WIFI) • POWER MANAGEMENT

<http://source.android.com/source/index.html>

[MiW - FEM] > 1.1: Introducción a Android > Orígenes de Android • 9

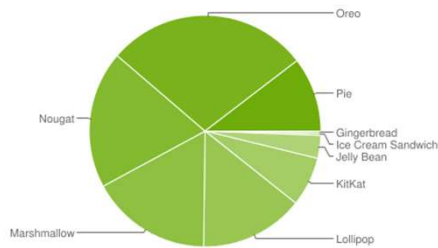
Android Open Source Project

- plataforma de desarrollo y sistema operativo liberados bajo licencia Apache Software License 2.0
 - <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>
- permite a los desarrolladores añadir sus propias extensiones propietarias
- beneficios:
 - desarrollo rápido
 - costes reducidos
 - mantenibilidad
 - seguridad


[MiW - FEM] > 1.1: Introducción a Android > Orígenes de Android
10

Versiones de Android

Version	Codename	API	Distribution
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	0.3%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	0.3%
4.1.x	Jelly Bean	16	1.2%
4.2.x		17	1.5%
4.3		18	0.5%
4.4	KitKat	19	6.9%
5.0	Lollipop	21	3.0%
5.1		22	11.5%
6.0	Marshmallow	23	16.9%
7.0	Nougat	24	11.4%
7.1		25	7.8%
8.0	Oreo	26	12.9%
8.1		27	15.4%
9	Pie	28	10.4%



Datos de 09/2019

<https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>


[MiW - FEM] > 1.1: Introducción a Android > Orígenes de Android
11

Versiones de Android


Alpha
1.0


Beta
1.1


Cupcake
1.5


Donut
1.6


Edair
2.0/2.1


Froyo
2.2


Gingerbread
2.3


Honeycomb
3.0


Ice Cream Sandwich
4.0



Jelly Bean
4.1


Kitkat
4.4


Lollipop
5.0


Android 6.0
Marshmallow
M
6.0


<https://www.android.com/intl/es-es/history/>


[MiW - FEM] > 1.1: Introducción a Android > Orígenes de Android
12

Dispositivos Android


- tablets, teléfonos móviles, wear, tv, auto, ...
- predominio arquitectura ARM (Advanced RISC Machine)
 - RISC: Reduced Instruction Set Computer
 - procesadores 32 bits y 64 bits
 - múltiples CPUs
 - HSPA+, GPS/GLONASS, Bluetooth, grabación y reproducción de video de alta resolución, Wi-Fi y tecnologías de televisión móvil, ...

https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_ARM


[MiW - FEM] > 1.1: Introducción a Android > Orígenes de Android
13

Características dispositivos


- conectividad
 - HSDPA, GSM/EDGE, Bluetooth, Wi-Fi, LTE, NFC, WiMAX
- mensajería
 - SMS, MMS, C2DM
- gráficos y multimedia
- almacenamiento datos
- navegación web
- ...



[MiW - FEM] > 1.2: Introducción > Desarrollo de Aplicaciones en Android • 14

Tema 1: Introducción a Android™


- 1.1: Orígenes de Android
 - open source
 - versiones Android
 - dispositivos Android
- 1.2: Introducción al desarrollo de aplicaciones
 - tipos de aplicaciones
 - arquitectura Android
 - componentes de una aplicación
- 1.3: Entorno de desarrollo
- 1.4: Creación de una primera aplicación



[MiW - FEM] > 1.2: Introducción > Desarrollo de Aplicaciones en Android • 15

Tipos de aplicaciones en dispositivos móviles

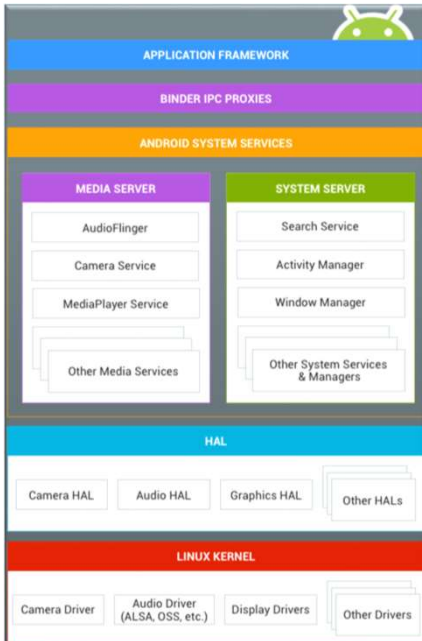
- **Aplicaciones Nativas**
 - Desarrollada específicamente para el sistema operativo empleando el correspondiente lenguaje (Java o Kotlin) y SDK
 - Acceso completo al dispositivo, mejora UX
- **Aplicaciones Web**
 - Desarrollada con JS, HTML y CSS. Se ejecuta en el navegador web del dispositivo.
 - Multiplataforma. Acceso limitado a los elementos del dispositivo, requiere acceso red.
- **Aplicaciones Híbridas**
 - Aplicación web + *plugins* específicos
 - Apache Cordova, Appcelerator, Ionic framework, ...


[MiW - FEM] > 1.2: Introducción > Desarrollo de Aplicaciones en Android
16

Arquitectura e interfaces


- Armazón de aplicaciones
- Binder Inter-Process Communication
- Servicios de sistema
- Hardware abstraction layer (HAL)
- Linux kernel

<https://source.android.com/devices/>




The diagram illustrates the Android architecture layers from top to bottom:

- APPLICATION FRAMEWORK**: The top layer where applications run.
- BINDER IPC PROXIES**: The layer responsible for inter-process communication.
- ANDROID SYSTEM SERVICES**: A layer containing various system services, divided into:
 - MEDIA SERVER**: Includes AudioFlinger, Camera Service, MediaPlayer Service, and Other Media Services.
 - SYSTEM SERVER**: Includes Search Service, Activity Manager, Window Manager, and Other System Services & Managers.
- HAL (Hardware Abstraction Layer)**: A layer that abstracts hardware, including Camera HAL, Audio HAL, Graphics HAL, and Other HALs.
- LINUX KERNEL**: The bottom layer, including Camera Driver, Audio Driver (ALSA, OSS, etc.), Display Drivers, and Other Drivers.


[MiW - FEM] > 1.2: Introducción > Desarrollo de Aplicaciones en Android
17


Fundamentos de las aplicaciones

- desarrolladas en lenguaje Java (o Kotlin)
- Android Asset Packaging Tool (.apk)
- cada aplicación se ejecuta en su propio proceso
- principio de privilegios mínimos
- cada proceso dispone de su propia máquina virtual
 - subconjunto de la JVM desarrollado por Google
 - aislamiento de otras aplicaciones
- privilegios independientes: cada aplicación tiene asignado un único identificador de usuario (Linux user ID y grupo)
 - apps pueden compartir el identificador de usuario para acceder a ficheros compartidos
- apps declaran estáticamente los permisos que necesitan y el sistema solicita su consentimiento al usuario


[MiW - FEM] > 1.2: Introducción > Desarrollo de Aplicaciones en Android
18

Componentes de una aplicación

- módulos básicos de las aplicaciones
- cuatro tipos de componentes:
 - Activities**
 - poseen una única interfaz con el usuario
 - se implementan como una subclase de Activity
 - Services**
 - realizan un trabajo en background
 - no tienen interfaz de usuario
 - Broadcast Receivers**
 - responde y reacciona a mensajes difundidos a todo el sistema
 - Content Providers**
 - permite gestionar datos compartidos de las aplicaciones (no UI)


[MiW - FEM] > 1.2: Introducción > Desarrollo de Aplicaciones en Android
19

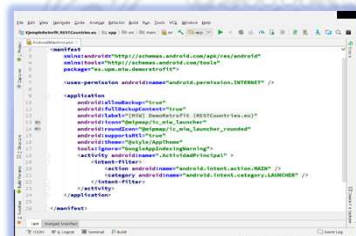
Activación de componentes: Intents

- mensajes asíncronos que enlazan componentes individuales en tiempo de ejecución
- definen un mensaje que activa a un componente:
 - para actividades y servicios: definen la acción a realizar (p.ej. mostrar una página web, elegir un contacto, etc.)
 - para receptores de difusión: definen el mensaje de difusión esperado (p.ej. "batería baja", "temperatura excesiva", etc.)
- los proveedores de contenido no se activan por Intents, sino por peticiones (vía ContentResolver)
- dos tipos de intents:
 - Intents explícitos: indicando el nombre de componente específico completamente calificado
 - Intents implícitos: son resueltos por el sistema. Indican la acción que se desea desarrollar




Android Manifest

- cada aplicación debe contener en su carpeta raíz (app/src/main) el fichero AndroidManifest.xml
- contiene información esencial de la aplicación:
 - metainformación (nombre aplicación, icono, versión, ...)
 - requisitos (versión mínima de API Android, permisos, ...)
 - describe los componentes que la forman
 - define los nombres de las clases que implementan cada componente y sus capacidades (y los mensajes Intent que son capaces de manejar)




Tema 1: Introducción a Android™


- 1.1: Orígenes de Android
 - open source
 - versiones Android
 - dispositivos Android
- 1.2: Introducción al desarrollo de aplicaciones
 - tipos de aplicaciones
 - arquitectura Android
 - componentes de una aplicación
- 1.3: Entorno de desarrollo
- 1.4: Creación de una primera aplicación


[MiW - FEM] > 1.3: Introducción > Entorno de Desarrollo
22

Entorno de Desarrollo

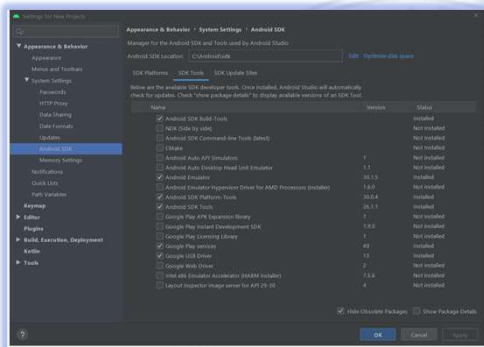
- JDK (Java Development Kit)
- Android Studio
 - IDE oficial para desarrollo aplicaciones Android
 - basado en IntelliJ IDEA (JetBrains)
 - multiplataforma (Windows, Mac OS, Linux)
 - <https://developer.android.com/studio#Requirements>
 - características
 - construcción de proyectos con Gradle
 - editor de diseño gráfico
 - editor de navegación
 - soporte Google Cloud Platform
 - generador de recursos
 - incluye soporte para Android Wear, TV y Auto




[MiW - FEM] > 1.3: Introducción > Entorno de Desarrollo
23

Componentes Android SDK manager

- Plataformas Android (más de una versión)
- Android SDK Build-tools
- Android Emulator
- Android SDK Platform-tools
- Android SDK Tools
- Google Play Services
- Google USB Driver





[MiW - FEM] > 1.3: Introducción > Entorno de Desarrollo
24

AVD: Android Virtual Devices Manager

- herramienta para la creación y gestión de dispositivos virtuales

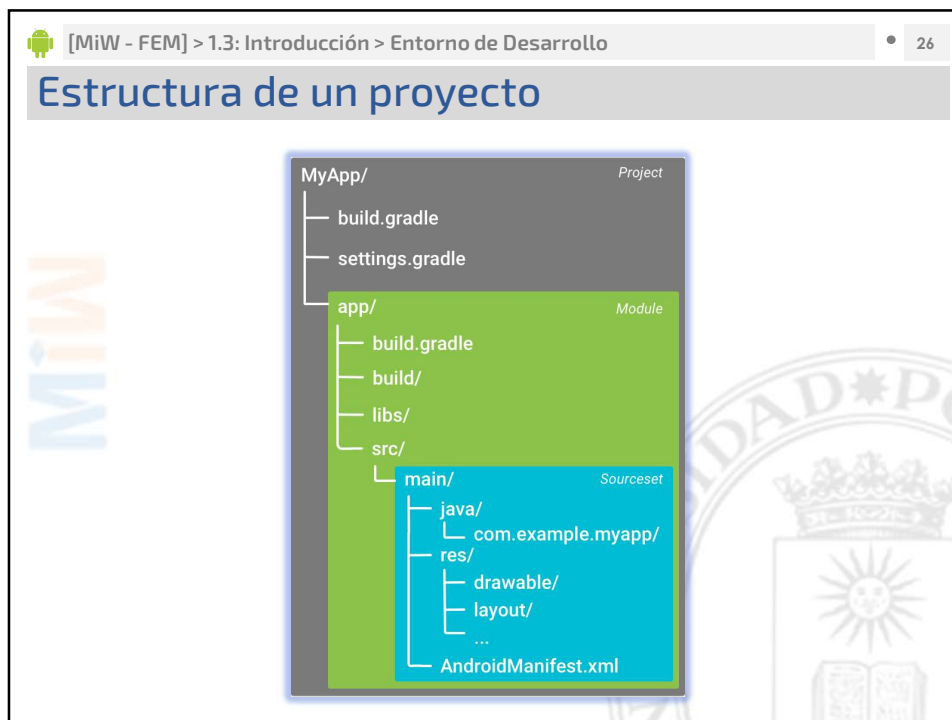



[MiW - FEM] > 1.3: Introducción > Entorno de Desarrollo
25

Android Debug Bridge (adb)

- herramienta para la comunicación con dispositivos
- está en el directorio <sdk>/platform-tools/
- tres componentes:
 - cliente: se ejecuta en la máquina de desarrollo
 - servidor: se ejecuta en la máquina de desarrollo y gestiona la comunicación
 - demonio: se ejecuta en background en el dispositivo
- permite ejecutar comandos, transmitir ficheros, redireccionar puertos, etc.

```
#> <sdk>/platform-tools/adb -e shell
#> <sdk>/platform-tools/adb devices
#> <sdk>/platform-tools/adb logcat
```




[MiW - FEM] > 1.3: Introducción > Entorno de Desarrollo • 27

Tipos de recursos, dimensiones, etc.

- recursos: almacenan el contenido estático de la aplicación (p.ej. interfaces de usuario, cadenas de caracteres, mapas de bits, etc.)
- tipos de recursos:
 - recursos del sistema
(<https://developer.android.com/reference/android/R.html>)
 - acceso desde otro recurso @android:tipo_recurso/nombre
 - acceso desde código: android.R.tipo_recurso.nombre
 - recursos de la aplicación (carpeta /res).
 - acceso desde otro recurso @tipo_recurso/nombre
 - acceso desde código: R.tipo_recurso.nombre

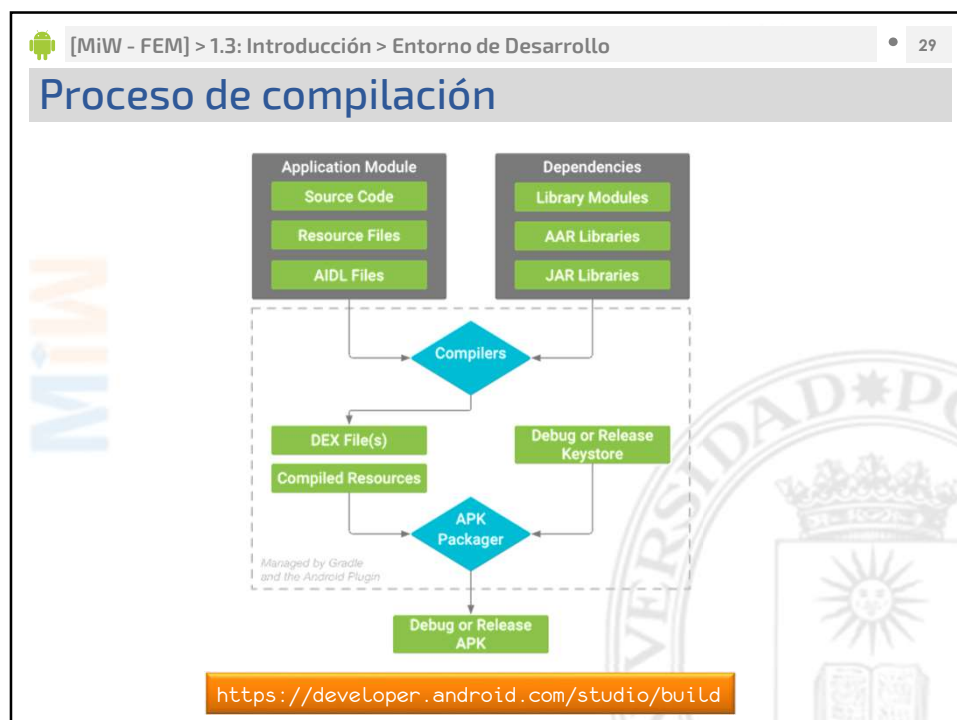
<https://developer.android.com/guide/topics/resources/providing-resources>



[MiW - FEM] > 1.3: Introducción > Entorno de Desarrollo
28

Recursos de una aplicación

- animaciones, imágenes, audio, menús, estilos, colores, etc.
- a cada recurso se le asigna un identificador único
 - `res/drawable/logo.png` \Rightarrow `R.drawable.logo`
- recursos alternativos según configuración

/res	/anim	animación de recursos
	/color	lista de colores de estado
	/drawable	gráficos en bitmaps o XML
	/layout	disposición elementos de la interfaz
	/menu	menús de la aplicación
	/values	valores simples: strings, arrays, colores, dimensiones
	/xml	ficheros XML arbitrarios (p.ej. datos de configuración)






[MiW - FEM] > 1.4: Introducción > Primera aplicación • 30

Tema 1: Introducción a Android™

- 1.1: Orígenes de Android
 - open source
 - versiones Android
 - dispositivos Android
- 1.2: Introducción al desarrollo de aplicaciones
 - tipos de aplicaciones
 - arquitectura Android
 - componentes de una aplicación
- 1.3: Entorno de desarrollo
- 1.4: Creación de una primera aplicación



[MiW - FEM] > 1.4: Introducción > Primera aplicación • 31

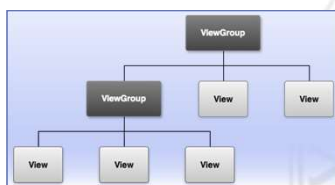
Actividades: conceptos básicos

- componente de la aplicación con una pantalla asociada para interactuar con el usuario
 - ejemplos: escribir un correo, ver una imagen, ver la lista de contactos, etc.
- la ventana suele ocupar toda la pantalla del dispositivo
- en las aplicaciones se establece una actividad principal (*launcher*), que se muestra al usuario cuando se lanza la aplicación
- una actividad puede lanzar otras actividades (incluso de otras aplicaciones)
- existe una pila de actividades (*back stack*)



Actividades: interfaz de usuario

- contiene lo que el usuario ve y con lo que puede interactuar
- compuesta por una jerarquía de objetos (vistas)
 - objetos derivados de la clase ViewGroup y View
- declaración del diseño elementos:
 - empleando XML (raíz y elementos anidados)
 - creando una instancia en tiempo de ejecución

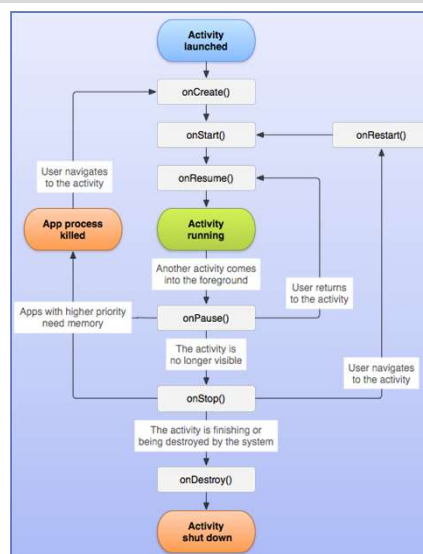


<https://developer.android.com/guide/topics/ui/declaring-layout>



Actividades: ciclo de vida

- tres estados básicos
 - **activa**
 - visible, "en ejecución"
 - foco y entrada del usuario
 - **pausada**
 - parcialmente visible
 - sin foco, ni entrada usuario
 - **detenida**
 - no visible, "en background"
 - posible eliminación



<http://developer.android.com/guide/components/activities.html#Lifecycle>

