

PROGRAMACIÓN MULTIMEDIA Y DISPOSITIVOS MÓVILES

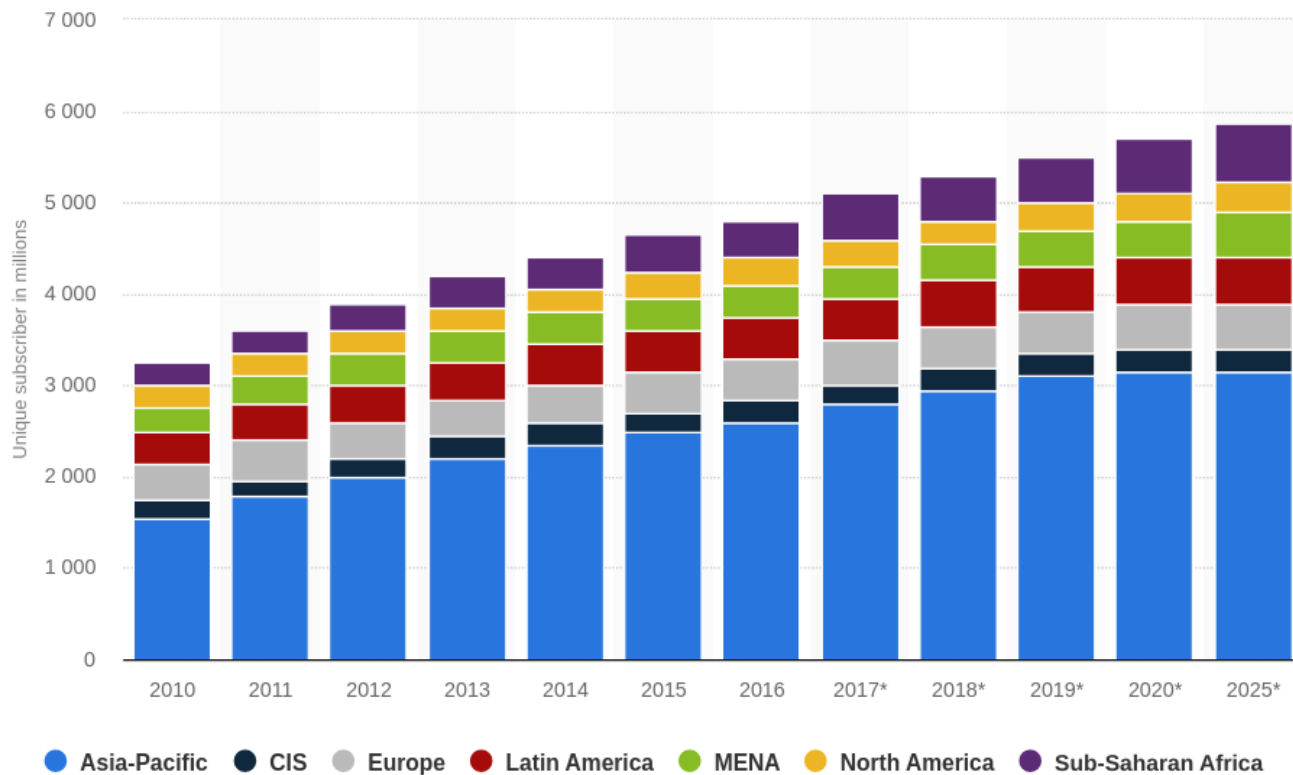
I.E.S Virgen de la Paloma – Curso 2021/22

U.T.1: Introducción al desarrollo de aplicaciones móviles

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Limitaciones en el desarrollo de Apps.
3. S.O. móviles y sus características.
4. Hardware y sensores.
5. Tecnologías de desarrollo.
6. Testing de aplicaciones móviles.
7. Ciclo de vida de una aplicación móvil.

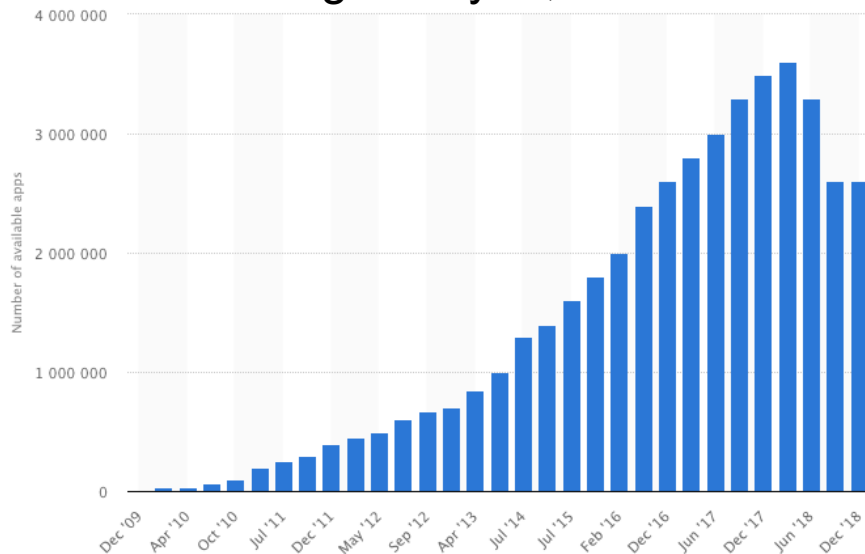
INTRODUCCIÓN EL MERCADO



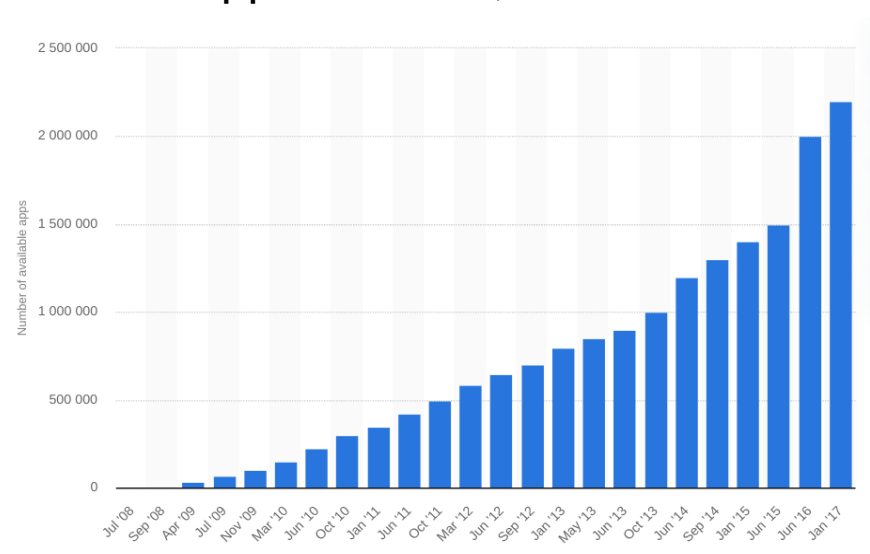
INTRODUCCIÓN

NÚMERO DE APLICACIONES

Google Play: 2,7 Millones



Apple Store: 2,2 Millones

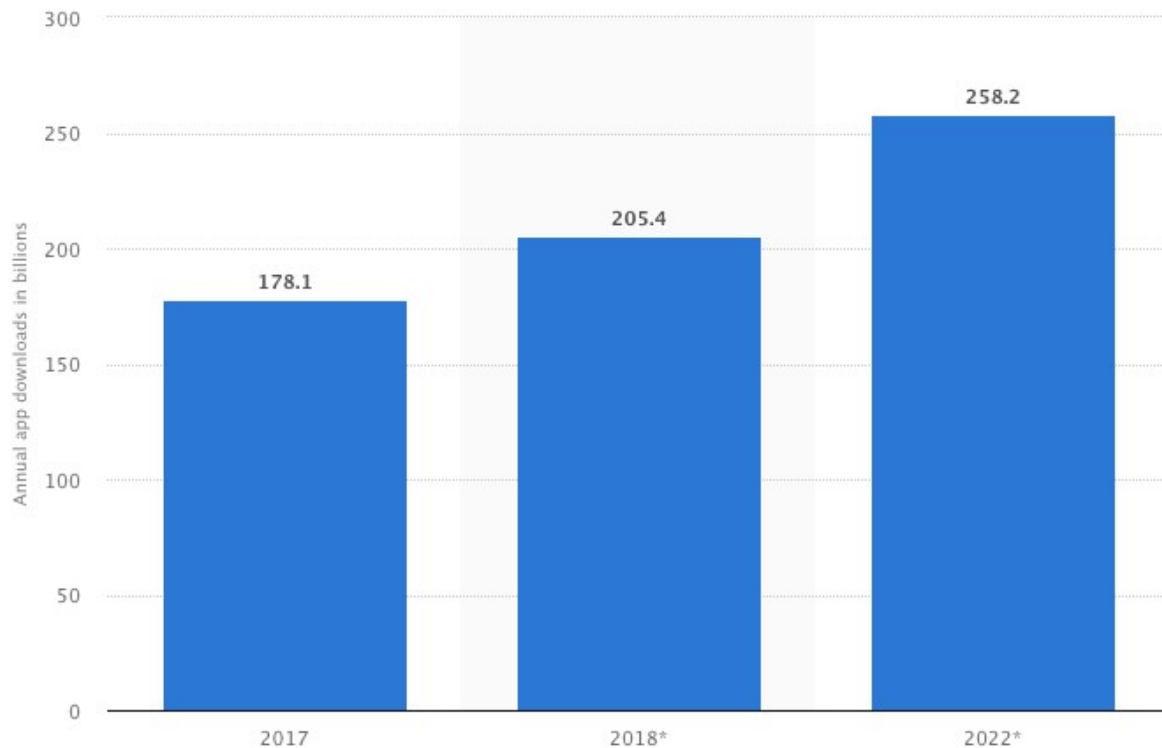


Data visualized by  + a b | e a u

© Statista 2019 

INTRODUCCIÓN

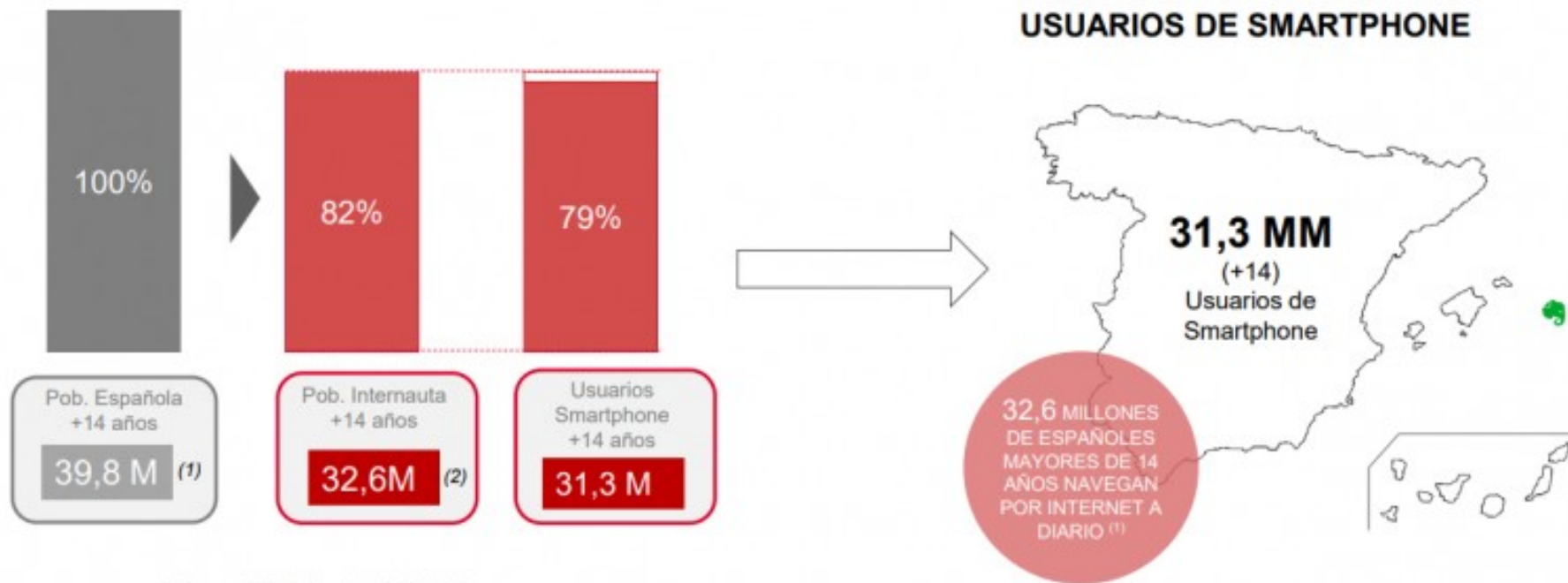
NÚMERO DE DESCARGAS



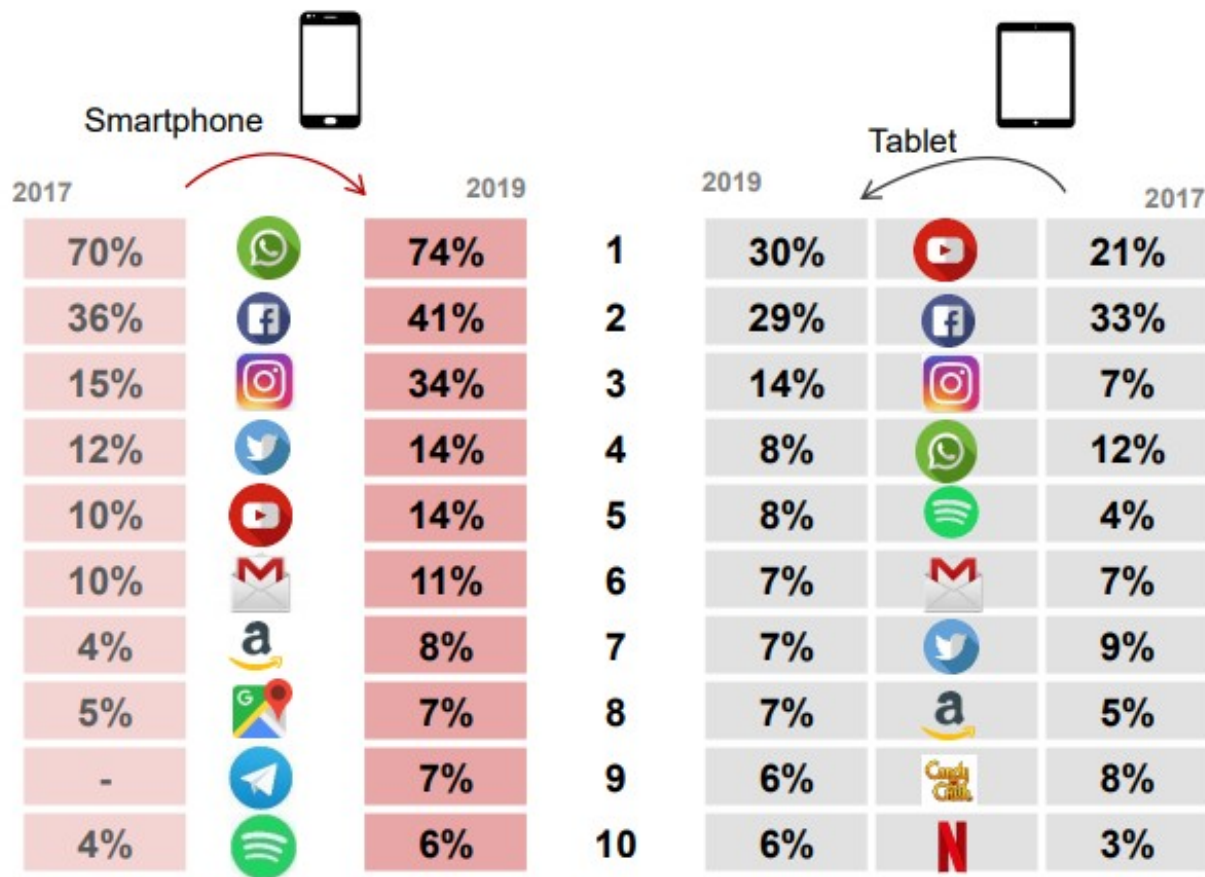
Data visualized by  **tableau**

© Statista 2019 

INTRODUCCIÓN ESTADÍSTICAS EN ESPAÑA



INTRODUCCIÓN ESTADÍSTICAS EN ESPAÑA



INTRODUCCIÓN

Tipos de dispositivos

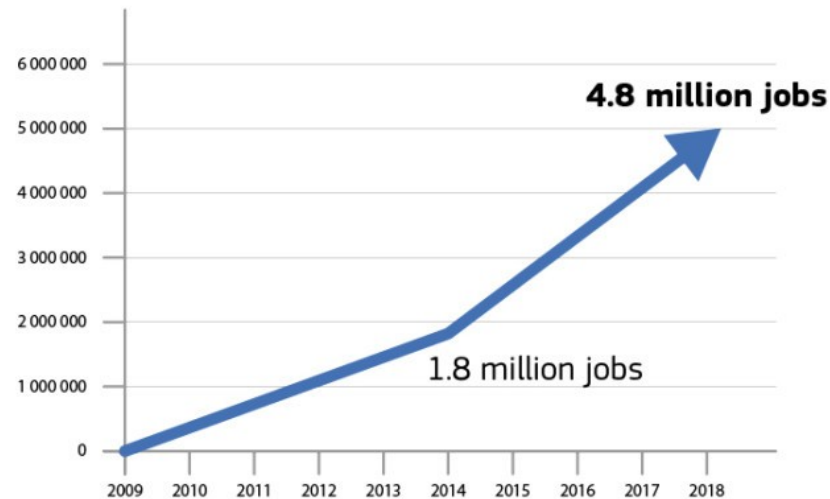
- **Reproductores de música.**
 - **Navegadores GPS.**
 - **Smartphones.**
 - **Tablets.**
 - **Phablets.**
 - **Wearables:** Relojes, zapatillas, ropa, pulseras, gafas, implantes médicos, etc.
 - **Dispositivos IoT (Internet de las cosas):** Electrodomésticos, cerraduras, enchufes, luces, etc.
 - **Smart Home Devices:** SmartTV, cámaras de seguridad, asistentes virtuales y altavoces, etc.
-

INTRODUCCIÓN NUEVAS TENDENCIAS

- Realidad aumentada.
 - Realidad virtual.
 - 5G
 - Tecnología Bacon o balizas electrónicas.
 - IoT (Internet de las cosas) y Smart Home.
 - Wearebles.
 - Aplicaciones colaborativas o bajo demanda.
 - Inteligencia artificial.
 - Voice User Interfaces.
-

INTRODUCCIÓN DESARROLLADORES DE APPS

1.8 million jobs,
rising to nearly **4.8 million** by 2018



www.eurapp.eu

[@startupEU](https://twitter.com/startupEU)

www.startupeurope.eu

LIMITACIONES EN EL DESARROLLO DE APPS MÓVILES

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de aplicaciones móviles tiene mucho en común con el desarrollo de aplicaciones de escritorio.

Pero el entorno móvil impone un cambio drástico en el modo en el que se diseñan las Apps debido a las limitaciones que impone el hardware.

LIMITACIONES EN EL DESARROLLO DE APPS MÓVILES PC vs SMARTPHONE

- Las pantallas son más pequeñas.
- Las pantallas tienen menor resolución.
- Los procesadores son menos potentes.
- La memoria RAM está más limitada.
- La tasa de transferencia de datos es menor.
- Las conexiones de datos suelen ser menos estables.
- El coste de la transferencia de datos es más alto.

LIMITACIONES EN EL DESARROLLO DE APPS MÓVILES

COSTES ASOCIADOS AL USO

El uso de datos o el envío de SMS/MMS en una aplicación móvil puede tener costes asociados para el usuario. Por ello, siempre es recomendable:

- Transferir solo los datos necesarios.
- Evitar accesos repetidos.
- Evitar actualizaciones innecesarias.
- Establecer horarios de descarga o a través de conexiones sin coste (Wifi).

LIMITACIONES EN EL DESARROLLO DE APPS MÓVILES

EL PROBLEMA DE LAS PANTALLAS

- No se puede mostrar la información en el mismo formato que utilizamos para una aplicación de escritorio si queremos que la experiencia de uso sea satisfactoria.
- El control de la App se realiza mediante toques en pantalla, por tanto, los elementos gráficos que reciben esa entrada deben tener el tamaño suficiente para no producir errores.
- Existe una enorme fragmentación de los tamaños de pantalla.

LIMITACIONES EN EL DESARROLLO DE APPS MÓVILES EL ALMACENAMIENTO NO ES INFINITO

- La memoria interna de los dispositivos es limitada y diversa: Entre 2 y 6 Gb (RAM) y entre 16 y 128 Gb (Aplicaciones y datos).
- Algunos terminales permiten añadir espacio de almacenamiento extra mediante tarjetas *MicroSD*. Esta práctica tiene ciertas limitaciones (menor velocidad y fiabilidad) y algunos riesgos (en lo referente a la seguridad).

LIMITACIONES EN EL DESARROLLO DE APPS MÓVILES EL ALMACENAMIENTO NO ES INFINITO

Por todo lo anterior, debemos gestionar de forma eficiente la memoria que utiliza nuestra aplicación, así como el espacio requerido para su instalación y para los datos.

LIMITACIONES EN EL DESARROLLO DE APPS MÓVILES ACCESO A INTERNET

La cobertura de Internet a alta velocidad (4G o Wifi) en los dispositivos móviles no siempre está disponible, ni es tan rápida y fiable como en un entorno fijo y controlado. Como puede ser el entorno de pruebas o nuestra red inalámbrica propia.

LIMITACIONES EN EL DESARROLLO DE APPS MÓVILES ACCESO A INTERNET

Al desarrollar una App debemos diseñarla pensando en como ésta se va comportar en los escenarios más pesimistas: conexión lenta y/o con cortes intermitentes, incluso prever su comportamiento en caso de no disponer de conexión a Internet.

SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

INTRODUCCIÓN

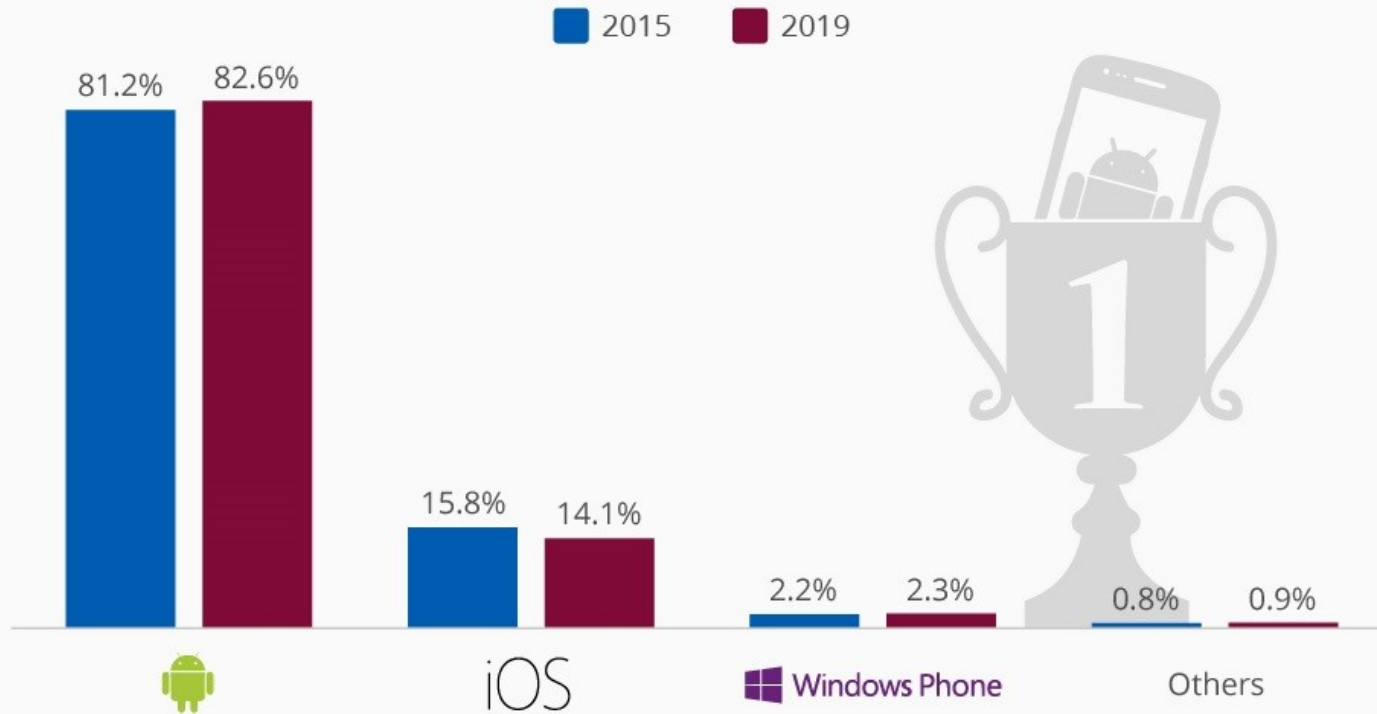
El S.O. es el software principal o conjunto de programas de un sistema que gestiona los recursos hardware de un dispositivo (teléfonos, tablets, wearebles, televisores, coches, etc), nos permite utilizarlo y darle órdenes para que haga lo que necesitamos.

SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

INTRODUCCIÓN

The Platform War Is Over and Android Won

Worldwide smartphone operating system market share (% of new device shipments)*



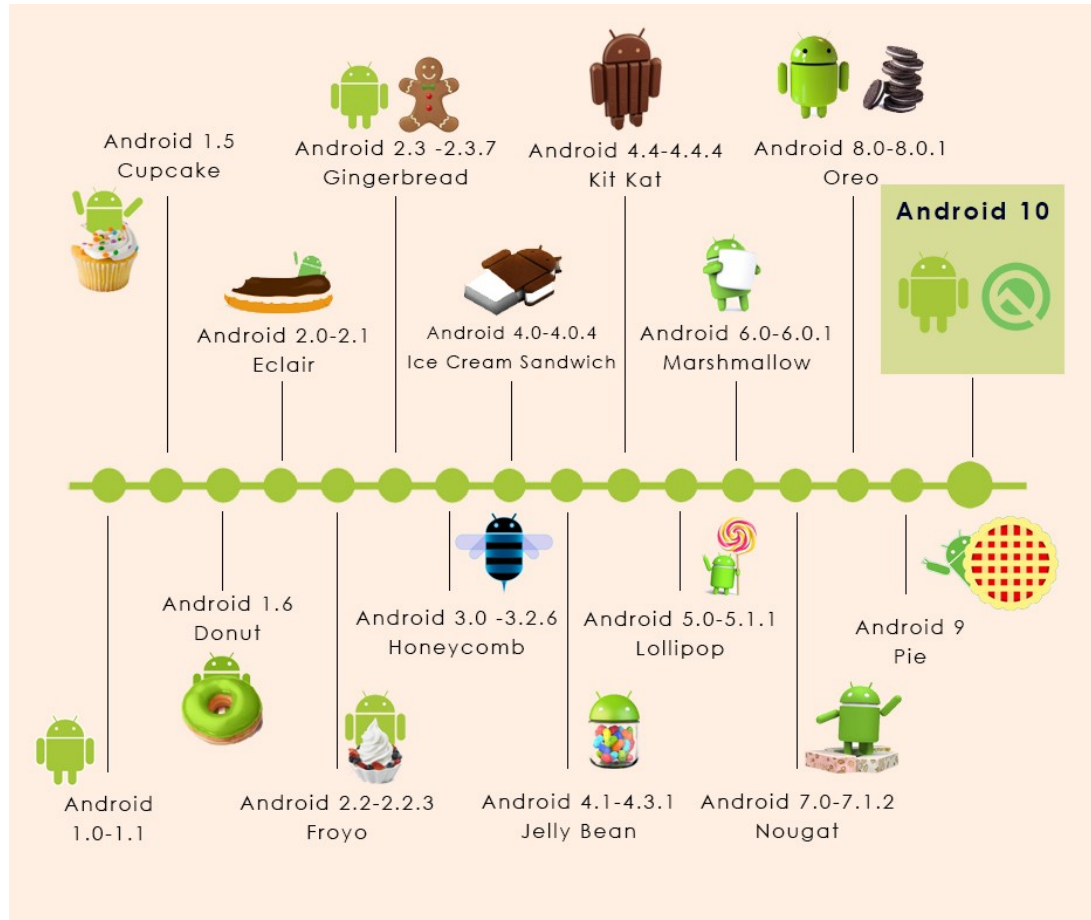
SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

ANDROID

- Android es un sistema operativo, basado en el núcleo de Linux, desarrollado por Android Inc. (adquirida por Google en 2005).
- Fue presentado en 2007 junto con la Open Handset Alliance.
- Primer móvil: HTC Dream (2008).

SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

ANDROID - VERSIONES



SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

ANDROID – CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Android es un S.O. libre. Cualquier fabricante puede lanzar al mercado dispositivos con Android.
- Problemas con las actualizaciones debida a la alta fragmentación de versiones y dispositivos.

SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

ANDROID – TIENDA DE APPS

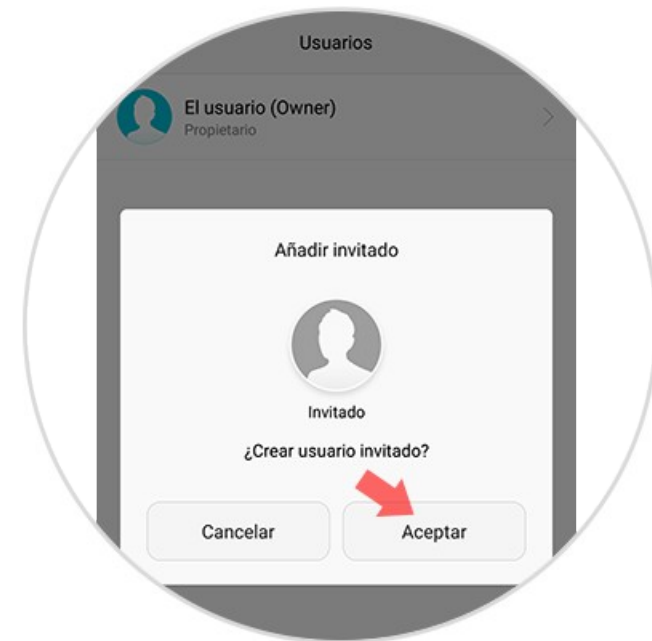
- Google Play es la tienda oficial de Android en la que hay más de 2,7 millones de aplicaciones.
- Android permite instalar aplicaciones de otras fuentes, ya sea directamente de los propios desarrolladores y de otras tiendas no oficiales.

SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

ANDROID – PERFILES DE USUARIO

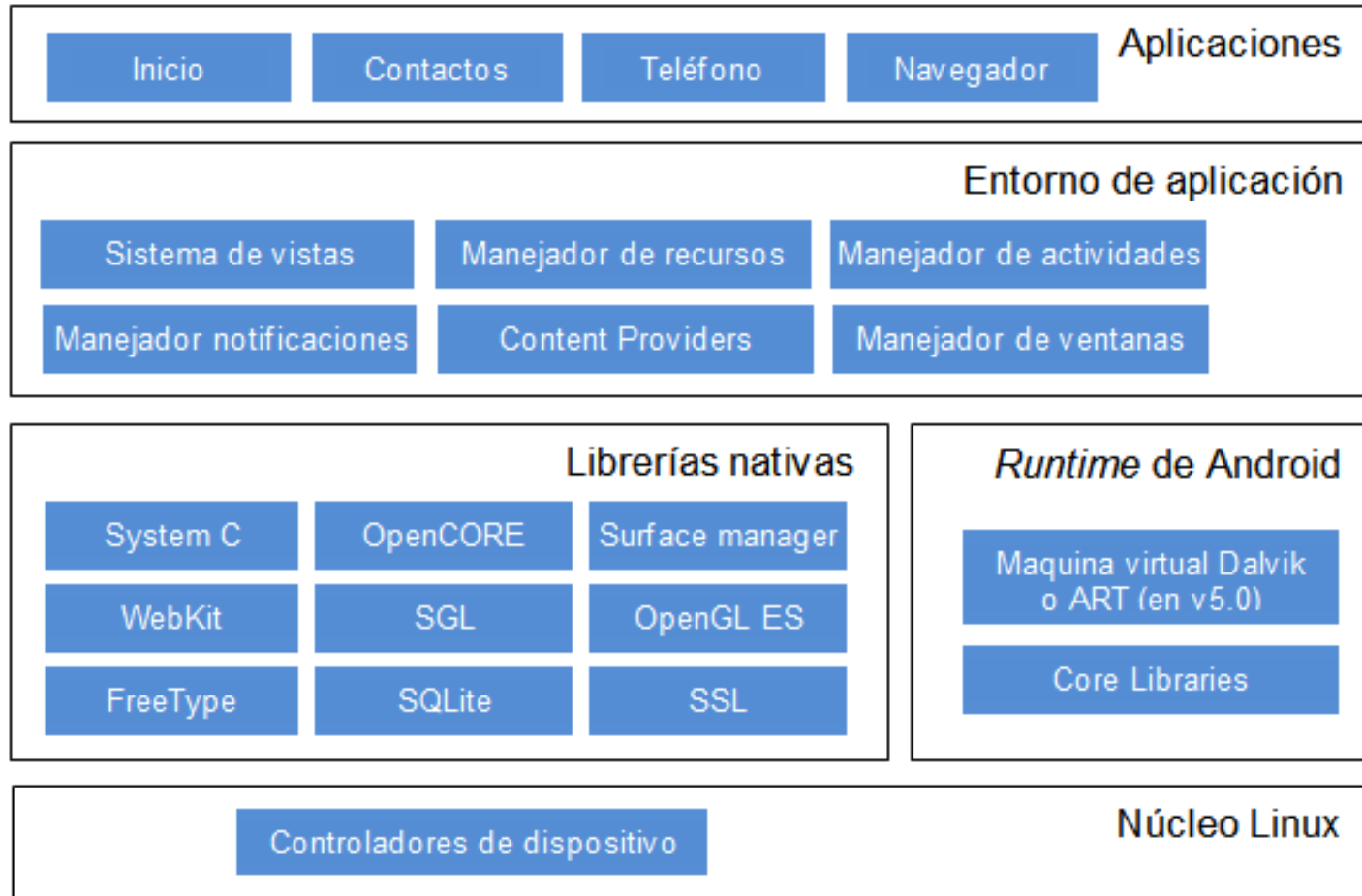
Desde la versión 4.4 de Android es posible crear perfiles de usuario en un dispositivo, de modo que varios usuarios pueden utilizar el mismo dispositivo, sin que el resto de usuarios pueda acceder a sus aplicaciones y datos privados.

Tipos: Propietario, invitado y usuarios con límites.



SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

ANDROID – ARQUITECTURA



SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

iOS

- iOS es el S.O. instalado en todos los dispositivos móviles y wearables de Apple. Es una variante de macOS y está basado en Unix.
- La primera versión fue presentada en 2007 junto con el primer iPhone.

SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

iOS - VERSIONES



Source: Apple



statista

SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

iOS – CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- iOS es un S.O. propietario. Solo está disponible en dispositivos Apple.
- Es multitarea desde la versión 4. Su interfaz gráfica es sencilla y minimalista.
- Desde la versión 9.3 incorpora perfiles de configuración que permiten gestionar varias cuentas de usuario, pero solo para el ámbito empresarial y educativo.

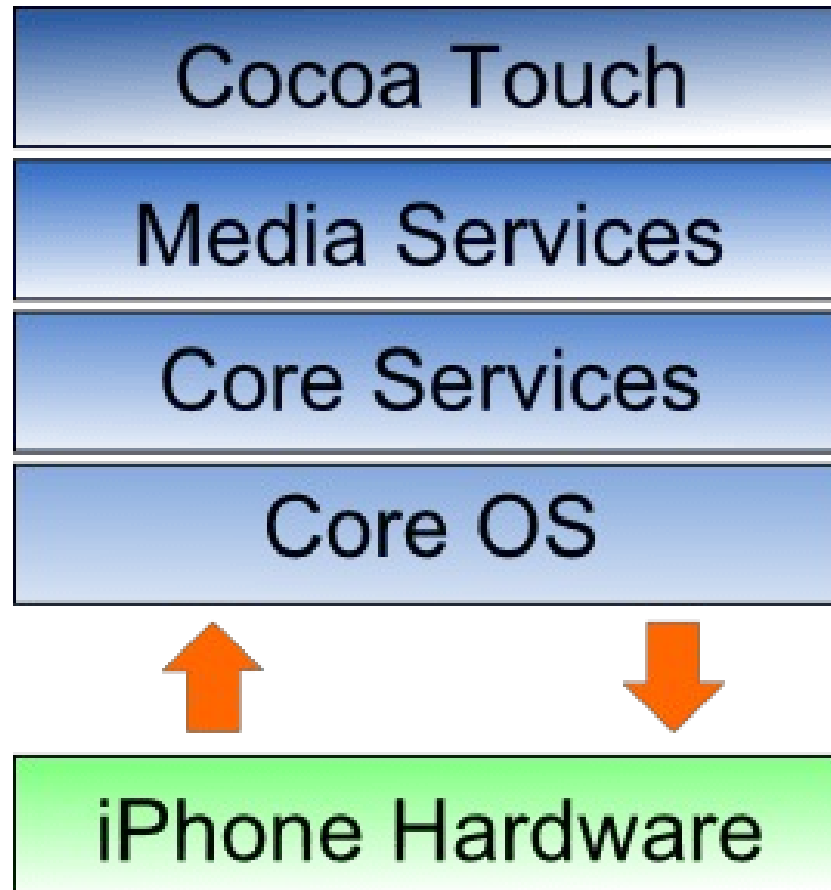
SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

iOS – TIENDA DE APPS

- App Store es la tienda oficial de Apple en la que hay más de 2,2 millones de aplicaciones.
- Apple no permite instalar aplicaciones de otras fuentes (solo haciendo un jailbreak del dispositivo es posible instalar aplicaciones no oficiales).

SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

iOS – ARQUITECTURA



SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

iOS vs Android

- Código abierto frente a propietario.
 - Android permite la instalación de aplicaciones de terceros.
 - Los iPhones y iPads solo tienen un botón físico.
 - Android tiene alta fragmentación de versiones.
 - Android es más flexible en cuanto a las posibilidades de personalización, dada su naturaleza de código abierto.
-

HARDWARE Y SENSORES

HARDWARE

- Teléfono
- Wifi, Bluetooth y FM
- **GPS**
- **Near Field Communication (NFC)**
- Cámara de fotos y vídeo
- **Pantalla**
- Micrófono y altavoces
- Vibrador
- Teclado físico

HARDWARE Y SENSORES

HARDWARE – Global Positioning System (GPS)

Es un sistema de geolocalización basado en la triangulación de la señal recibida de 3 satélites. Cálculo que se realiza en base al ángulo de intersección de estos 3 satélites respecto a nuestro teléfono.

El GPS está formado por un mínimo de 24 satélites que pertenecen al gobierno de EE.UU.

HARDWARE Y SENSORES

HARDWARE – Otros sistemas de geolocalización

- A-GPS (GPS asistido).
- Glonass (Rusia).
- Galileo (Unión Europea).
- Beidou/COMPASS (China).
- QZSS (Japón).

HARDWARE Y SENSORES

HARDWARE - NFC

Es una tecnología de comunicación por radiofrecuencia de corto alcance. Los usos que más futuro tienen son:

- Identificación.
- Recogida e intercambio de datos.
- Sincronización instantánea de dispositivos.
- Automatización de acciones.
- Pago por el móvil.

HARDWARE Y SENSORES

HARDWARE - PANTALLA

- Resolución: En Ancho x Alto (píxeles) o utilizando la nomenclatura de la televisión (HD o 1280x720, FullHD, 2k, 4k).
- Densidad: PPI (píxeles por pulgada).
- Tamaño: En pulgadas.
- Android tiene alta fragmentación de versiones.
- Relación de aspecto: 18:9 y 16:9.
- Tecnología de pantalla:
 - LCD: TFT Y IPS (Retina Display en Apple)
 - OLED/AMOLED/Super AMOLED.

HARDWARE Y SENSORES

SENSORES

- Acelerómetro.
- Barómetro.
- Giroscopio.
- Lector de huellas.
- Lector del Iris.
- Magnetómetro.
- Podómetro.
- De proximidad.
- De luz ambiental.
- De infrarrojos.
- De ritmo cardiaco.
- Termómetro.
- De humedad.

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Tipos de aplicaciones

Native Application



Web Application



Hybrid Application



TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Tipos de aplicaciones - Nativas

Ventajas

- Acceso completo al dispositivo
- Mejor experiencia del usuario
- Visibilidad en APP Store
- Envío de notificaciones o “avisos” a los usuarios
- La actualización de la app es constante

Inconvenientes

- Diferentes habilidades / idiomas / herramientas para cada plataforma de destino
- Tienden a ser más caras de desarrollar
- El código del cliente no es reutilizable entre las diferentes plataformas

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Tipos de aplicaciones - Web

Ventajas

- El mismo código base reutilizable en múltiples plataformas
- Proceso de desarrollo más sencillo y económico
- No necesitan ninguna aprobación externa para publicarse (a diferencia de las nativas para estar visibles en app store)
- El usuario siempre dispone de la última versión
- Pueden reutilizarse sitios "responsive" ya diseñados

Inconvenientes

- Requiere de conexión a internet
- Acceso muy limitado a los elementos y características del hardware del dispositivo
- La experiencia del usuario (navegación, interacción..) y el tiempo de respuesta es menor que en una app nativa
- Requiere de mayor esfuerzo en promoción y visibilidad

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Tipos de aplicaciones - Híbridas

Ventajas

- Es posible distribuirla en las tiendas de iOS y Android.
- Instalación nativa pero construida con JavaScript, HTML y CSS
- El mismo código base para múltiples plataformas
- Acceso a parte del hardware del dispositivo

Inconvenientes

- Experiencia del usuario más propia de la aplicación web que de la app nativa
- Diseño visual no siempre relacionado con el sistema operativo en el que se muestre

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Entornos de desarrollo integrados (IDE)



Xcode



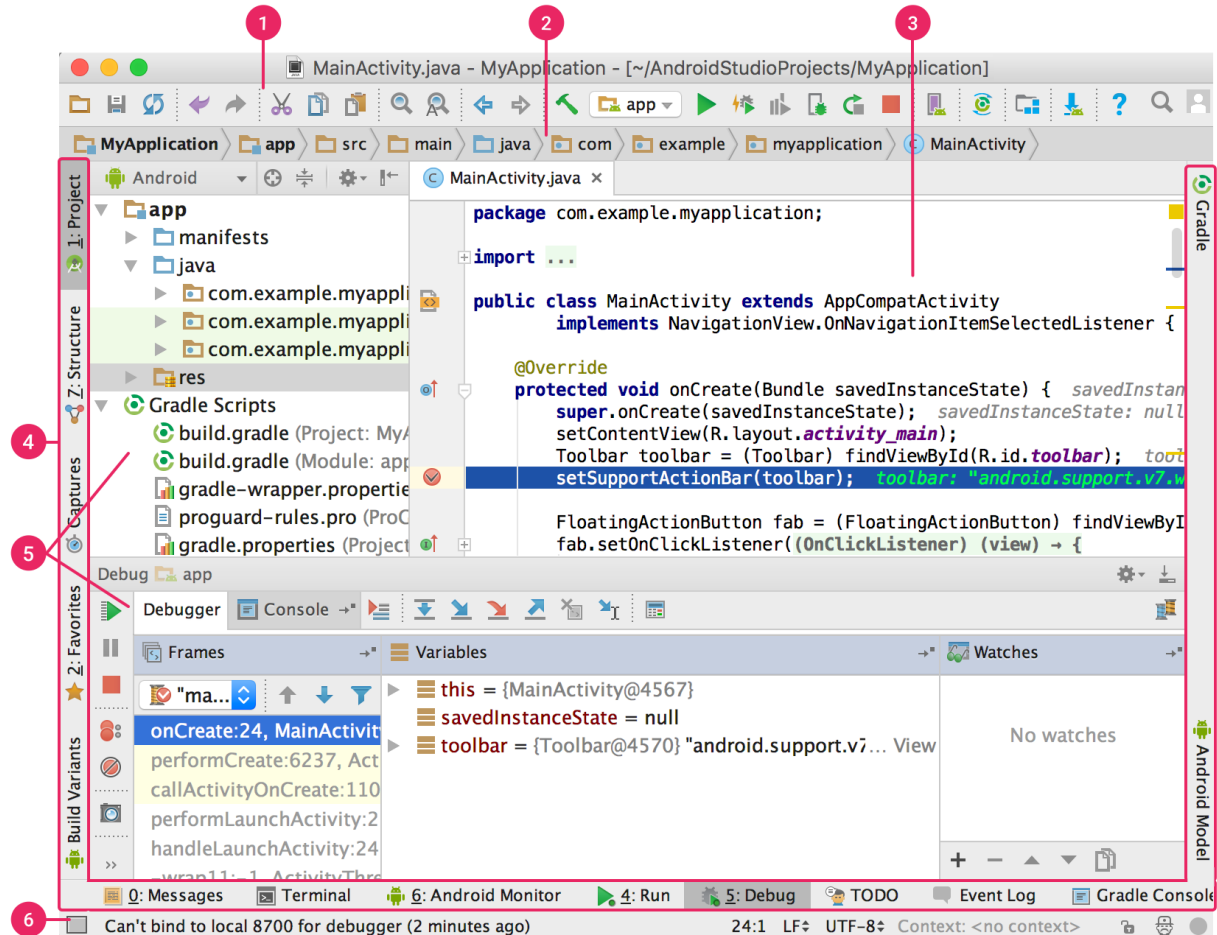
TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

IDEs - Android Studio

Entorno de desarrollo oficial para Android (basado en IntelliJ IDEA):

- Compilador basado en Gradle.
- Integración de plantillas de código y GitHub.
- Numerosas herramientas.
- Compatibilidad con C++ y NDK.
- Soporte integrado para Google Cloud Platform.
- Integración con sistemas de control de versiones.

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO IDEs -Android Studio



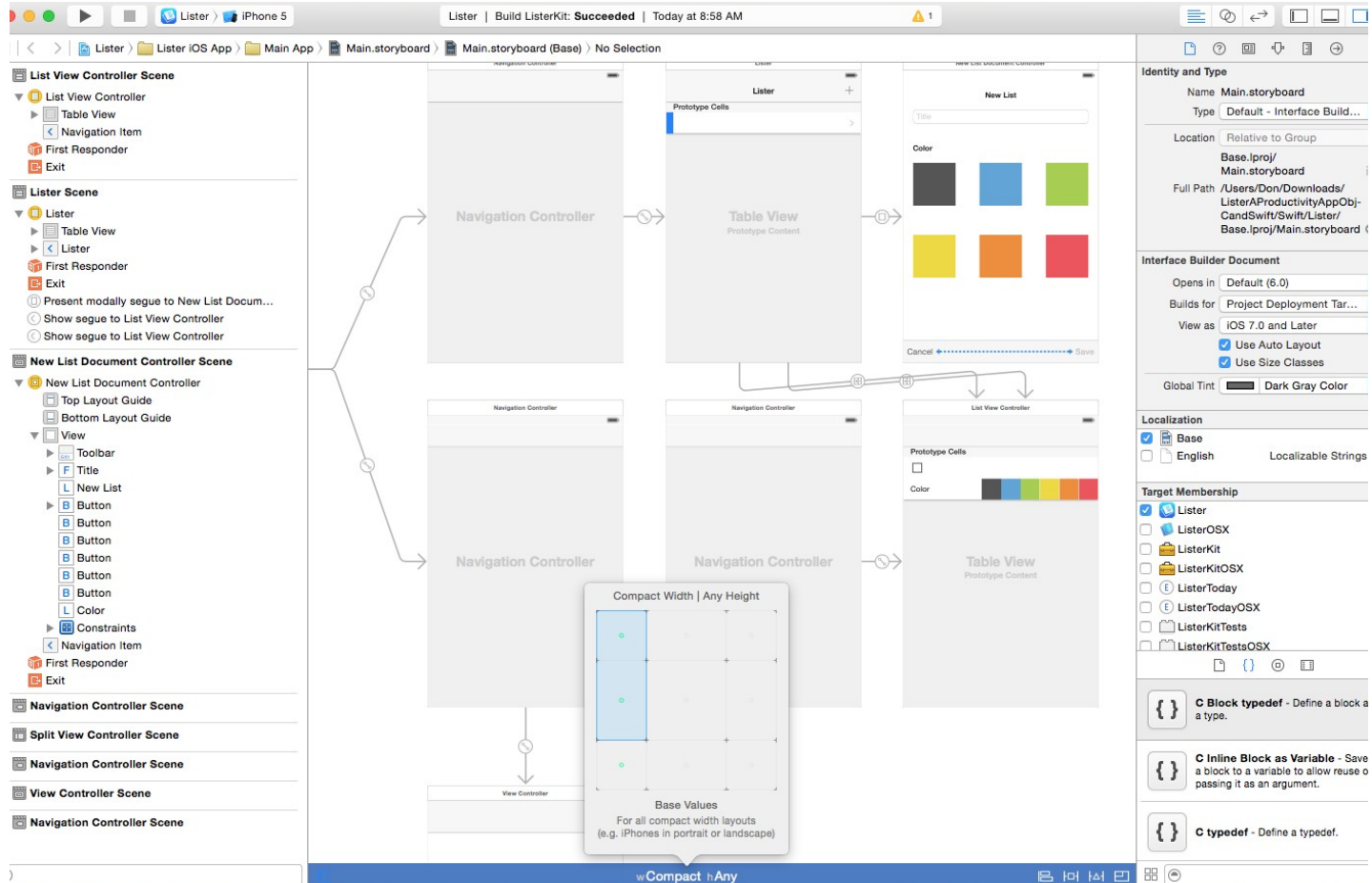
TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

IDEs -Xcode

- Entorno de desarrollo de Apple.
- Permite desarrollar Appps para iOS y macOS.
- Trabaja con Interface Builder para el diseño de interfaces.
- Incluye compiladores GNU (GCC) para C, C++, Swift, Objective C++, AppletScript y Java.

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

IDEs -Xcode



TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

IDEs -Xamarin

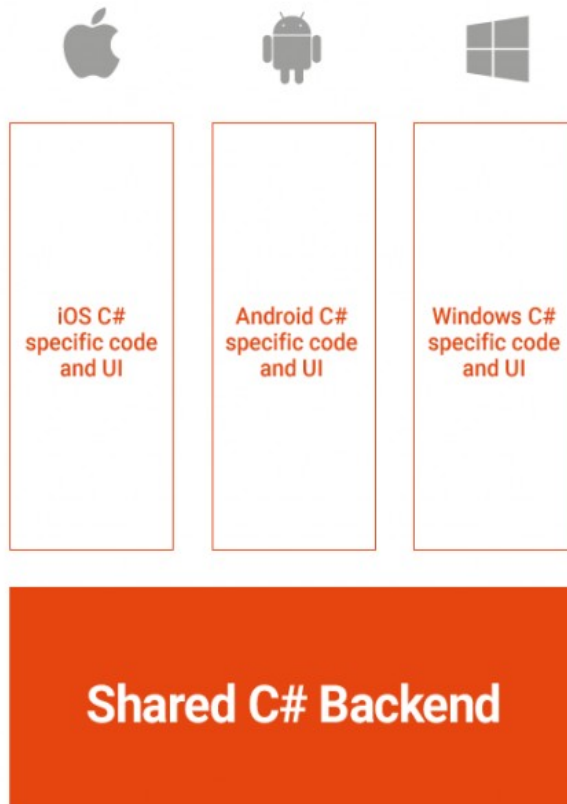
Plataforma integrada en Visual Studio .NET de Microsoft, para desarrollar aplicaciones iOS, Android, Windows Phone, Windows Store y macOS utilizando C#.

Permite reutilizar código entre las distintas plataformas. También permite utilizar librerías java desde C#.

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

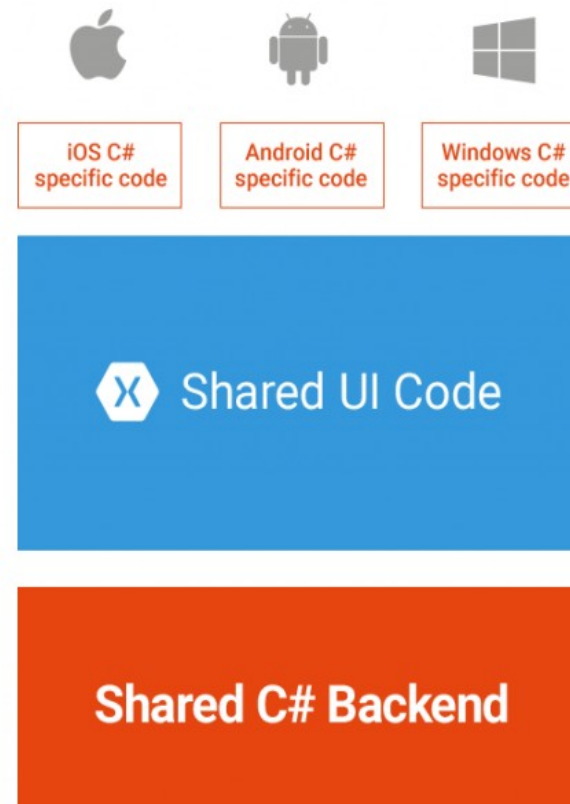
IDEs -Xamarin

Traditional Xamarin approach



With Xamarin.Forms

more code-sharing, native controls



TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

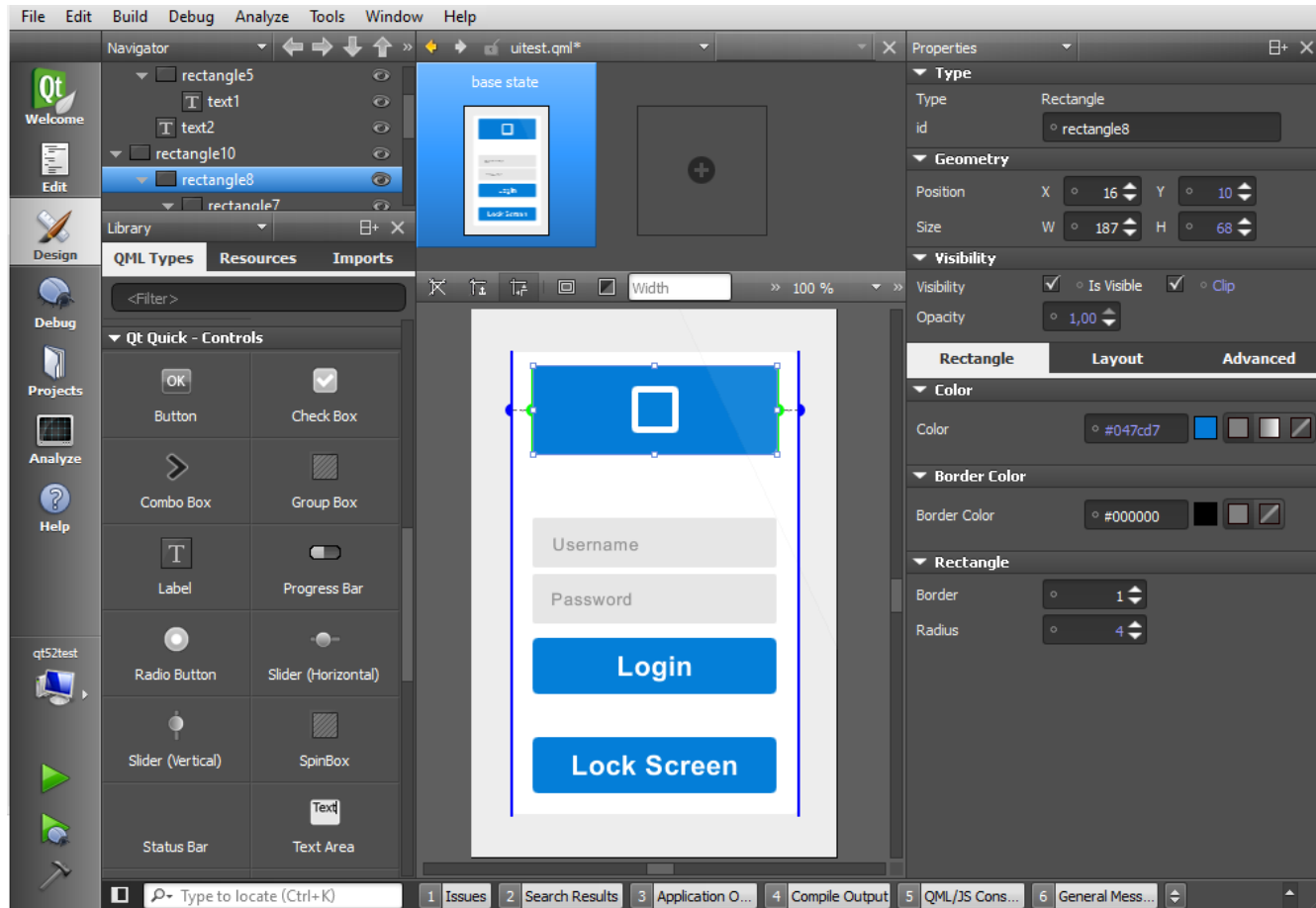
IDEs - QT Creator

La tecnología Qt consiste en un entorno de desarrollo multiplataforma ampliamente usado en el desarrollo de software.

QT hace uso de C++ como lenguaje de programación y de QML para el diseño de interfaces.

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

IDEs - QT Creator



TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO IDEs - PhoneGap/Cordova/Ionic

PhoneGap/Cordova es es una de las plataformas más utilizadas por los programadores para el desarrollo multiplataforma de aplicaciones híbridas (PhoneGap es una distribución específica de Cordova, perteneciente a la empresa Adobe).

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO IDEs - PhoneGap/Cordova/Ionic

Normalmente, Cordova se utiliza junto al framework IONIC, que utiliza Cordova como base. Ionic proporciona un conjunto de componentes que facilitan el desarrollo de las interfaces mediante HTML5/CSS/JAVASCRIPT y AngularJS.

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Servicios para aplicaciones – Pago por móvil

El pago a través del móvil es posible gracias a la tecnología NFC. Además del móvil y una tarjeta de débito/crédito compatibles con pagos móviles, es necesario una aplicación que gestione el proceso de compra desde nuestro móvil:

- Google Pay.
- Samsung Pay.
- Huawei Pay.
- Apple Pay.

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Servicios para aplicaciones – Mapas

La cartografía y los mapas se han convertido en parte esencial de nuestra vida, sobre todo debido a la revolución que han supuesto las tecnologías de geolocalización en los dispositivos móviles:

- Google Maps.
- Apple Maps.
- Here Maps (Nokia Maps).
- OpenStreetMap(OSM).

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Servicios para aplicaciones – Centros de juegos

Servicios integrados de posiciones, puntuaciones, logros y soporte para la creación de partidas mutijugador:

- Apple Game Center.
- Google Play Game Service.
- Otros servicios: GameSparks, App42, photoncloud, SmartFox, AppWarp, etc.

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Servicios para aplicaciones – Notificaciones Push

Las notificaciones Push son comunicaciones que se envían desde un servidor remoto y que son recibidas por los dispositivos que tienen instalada la app:

- Firebase Cloud Messaging.
- Apple Push Notification Service.
- OneSignal.
- Pushwoosh.

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Servicios para aplicaciones – Marketing y monetización

Para rentabilizar una app podemos utilizar los siguientes modelos:

- **Pago por descarga.**
- **Pagos In-App:** Google Play Billing, StoreKit, Express Checkout Native SDK y Braintree SDK de Paypal.
- **Gratuita con publicidad:** Admob, AirPush, Tapjoy, StartApp, Pollfish.
- **Gratuita.**
- **Freemium.**

TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Crear aplicaciones móviles: Diferencias entre iOS y Android

- **El lenguaje de programación:** Java/Kotlin frente a Objective C/Swift.
- **Probar la app:** Xcode proporciona un simulador (más rápido) y Android Studio un emulador que corre en una CPU virtualizada (más realista).
- **Interfaz gráfica:** Android utiliza ficheros XML y Android XIB (parecidos, pero no legibles). iOS cuida más las animaciones. Android prioriza el rendimiento en entornos heterogéneos.
- **Botón de volver atrás.**
- **Otras diferencias en el desarrollo:** Delegate vs Adapter, UIViewController vs Activity, preferencias y permisos, mapas.
- **Otras diferencias cuando se crean apps:** Coste de crear apps, en el diseño, App Store Optimization, monetización y retorno de la inversión.

TESTING DE APLICACIONES EMULADORES

Los propios IDEs de desarrollo suelen incluir emuladores que nos permiten ejecutar, depurar y probar las aplicaciones directamente, sin necesidad de generar e instalar la aplicación en un móvil real, optimizando el tiempo dedicado al desarrollo y las pruebas.

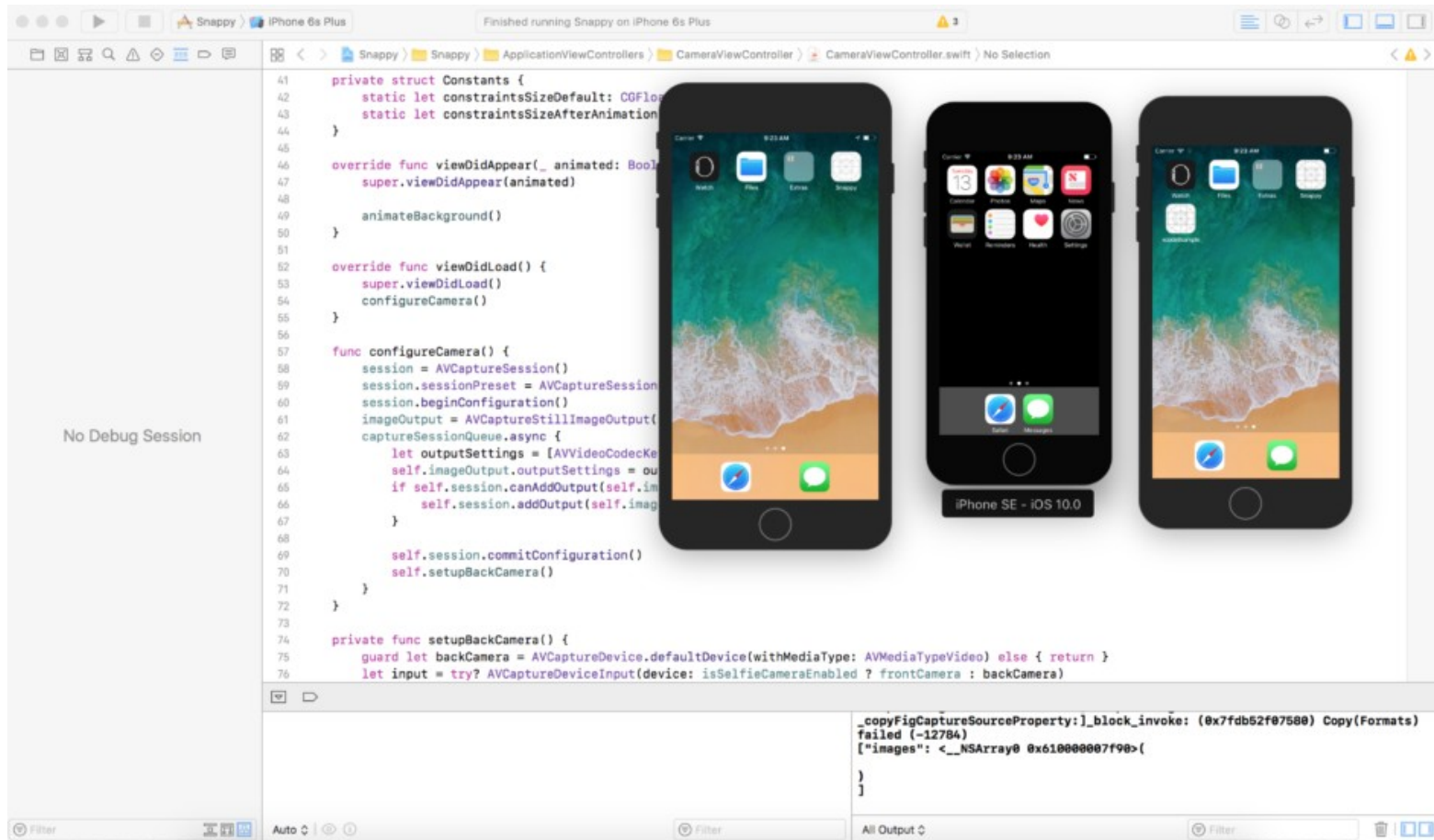
TESTING DE APLICACIONES EMULADORES – ANDROID EMULATOR



TESTING DE APLICACIONES OTROS EMULADORES ANDROID

- AMIDuOS.
 - Android-x86.
 - Andyroid.
 - BlueStacks.
 - Droid4X.
 - Genymotion.
 - MEmu.
 - Appliances para VirtualBox/VMWare.
-

TESTING DE APLICACIONES EMULADORES – XCODE iOS SIMULATOR



TESTING DE APLICACIONES PRUEBAS EN UN DISPOSITIVO REAL

Una vez realizado el desarrollo y las pertinentes pruebas en los emuladores, siempre hay que probar en uno o varios dispositivos reales para verificar que la app funciona correctamente fuera del entorno de pruebas o para poder probar algunas funcionalidades que no están disponibles en el emulador.

TESTING DE APLICACIONES

PRUEBAS EN UN DISPOSITIVO ANDROID

Para instalar una app en un dispositivo Android podemos:

- Generar el instalador y copiarlo directamente en el dispositivo para su instalación.
- Utilizar el Android Debug Bridge (adb) o instalarlo directamente desde Android Studio utilizando un cable USB (puede ser necesario instalar los drivers USB del dispositivo).

El dispositivo debe configurarse para admitir fuentes de terceros y el modo depuración.

TESTING DE APLICACIONES PRUEBAS EN UN DISPOSITIVO iOS (1)

Darnos de alta como un desarrollador de Apple (cuenta gratuita), dar de alta esa cuenta en Xcode, habilitar el Apple ID en el dispositivo y ejecutar en el dispositivo la aplicación desde el proyecto de Xcode.

TESTING DE APLICACIONES PRUEBAS EN UN DISPOSITIVO iOS (2)

Inscribirse en el programa de pago de desarrolladores de Apple, crear una petición para firmar un certificado, crear un certificado de desarrollo, agregar el dispositivo, crear un ID de aplicación, crear un perfil de aprovisionamiento, configurar el proyecto, compilar y ejecutar. (una vez creado el instalador también es posible instalar la aplicación desde iTunes.

¡Nos podemos saltar esta restricción con un jailbreak!

TESTING DE APLICACIONES PLATAFORMAS DE PRUEBAS

Resulta complicado tener todo tipo de dispositivos para realizar pruebas reales antes de lanzar una app al mercado, o en el caso de que un determinado usuario detecte un error en un dispositivo específico.

Existen en el mercado diversas plataformas que nos permiten acceder de forma remota a miles de dispositivos.

TESTING DE APLICACIONES

PLATAFORMAS DE PRUEBAS – PERFECTO MOBILE

- Más de 3.000 dispositivos (iOS y Android).
- Permite realizar capturas de pantalla y grabar vídeo.
- Precio por usuario/año.
- Automatización de pruebas.
- Integración con diversos IDEs.

TESTING DE APLICACIONES PLATAFORMAS DE PRUEBAS – AWS Devide Farm

- Más de 100 dispositivos (iOS y Android).
- Permite realizar capturas de pantalla y grabar vídeo.
- Pruebas automatizadas.
- Precio por minutos o tarifa plana por 250\$/mes.
- 1000 minutos gratis al darse de alta.
- Integración con Android Studio.

TESTING DE APLICACIONES PLATAF. DE PRUEBAS – Samsung Remote Test Lab

- Todos los dispositivos de Samsung.
- Servicio 100% gratuito.
- Recibimos 20 créditos (de 15 minutos cada uno) gratuitos cada día.
- Reserva mínima: 2 créditos.
- Máximo tiempo de reserva al día: 10 h.
- Permite la automatización de pruebas.

TESTING DE APLICACIONES PLATAF. DE PRUEBAS – Otros

- Firebase Test Lab (Google): Dispone de un plan gratuito con limitaciones (entre 5 y 10 pruebas al día gratis).
- Visual Studio App Center (Microsoft): 1 mes gratis. Desde 99 USD/mes.
- Kobiton: Desde 40 USD/mes (350 dispositivos). Plan gratuito con 120 minutos para 30 dispositivos.
- Sauce Labs: Desde 19 USD/mes (1000 navegadores de escritorio y móviles)

TESTING DE APLICACIONES PLATAF. DE PRUEBAS – Google Play Console

Con Google Play Console se pueden lanzar versiones anticipadas de tu app para que los usuarios de confianza ejecuten pruebas internas, cerradas y abiertas, y obtener comentarios para implementar mejoras antes del lanzamiento final.

TESTING DE APLICACIONES PLATAF. DE PRUEBAS – TestFlight Beta Testing

- Plataforma para pruebas Beta de Apple.
- Permite invitar hasta 2000 Betatesters.
- Hasta 60 días de prueba para las versiones Beta.
- Válido para iPhone, iPad, watchOS, Apple TV, etc.

CICLO DE VIDA DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PROCESO CREATIVO

- Tener una buena idea o mejorar la de otros.
 - Definir el objetivo de la aplicación:
 - ¿Qué va a hacer la aplicación?
 - ¿Cuál es su atractivo principal? ¿Va a durar en el tiempo?
 - ¿Qué problema resuelve?
 - ¿Cómo la voy a rentabilizar?
 - ¿Para que plataformas?
-

CICLO DE VIDA DE UNA APLICACIÓN MÓVIL COMPROBAR LA DEMANDA

Realizar una investigación en el mercado objetivo demostrará que existe una demanda para la aplicación y que no eres el único que lo considera necesario: Google Keyword Planner, Landing Page, análisis de aplicaciones existentes, Dribbble, etc.

CICLO DE VIDA DE UNA APLICACIÓN MÓVIL

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

- Registrarse como desarrollador.
- Crear bocetos de la aplicación.
- Crear el Wireframe y el Storyboard (Prototipo y navegación): Adobe XD, Mockplus, Balsamiq, Moqups, HotGloo, Fluid UI, ...
- Validar el prototipo.
- Definir el backend.
- Diseño de las pantallas.
- Programación.
- Pruebas.

CICLO DE VIDA DE UNA APLICACIÓN MÓVIL OPTIMIZACIÓN, PUBLICACIÓN Y PROMOCIÓN

- **ASO (App Store Optimization):** Título, categoría, descripción, palabras clave, icono, capturas de pantalla, vídeo promocional, banners, idiomas.
- **Publicar la aplicación en las tiendas de aplicaciones** (oficiales o alternativas).
- **Promocionar la aplicación:** Cuidar las valoraciones, web de descarga, vídeo promocional, reviews, publicidad, concursos y eventos, anuncios en TV.

Agradecimiento a:
Rogelio García-Reina Tejado