

## **Práctica 2: Instalación de Android Open Source Project (LineageOS) en la Raspberry Pi**

### **Introducción**

Esta práctica consistió en instalar LineageOS, una distribución de Android de código abierto, sobre una Raspberry Pi 4, con el fin de configurar un entorno móvil completo sobre hardware embebido de propósito general. El objetivo fue montar todo el entorno de software desde cero: seleccionar y grabar la imagen correspondiente, configurar el sistema, e integrar manualmente los servicios de Google mediante un paquete instalado desde modo de recuperación, resolviendo en el camino las limitaciones de licenciamiento que impiden llevar de forma nativa este ecosistema a hardware no certificado.

### **Antecedentes**

LineageOS es una distribución de Android de código abierto, basada en AOSP (Android Open Source Project), pensada para dar soporte y estabilidad a dispositivos que sus fabricantes ya dejaron de actualizar. Instalar una ROM de este tipo es muy distinto a compilar el Android oficial: hacerlo desde cero implica descargar del orden de 250 GB de código fuente, además de otros 150 GB o más de espacio libre para archivos temporales y dependencias de compilación. Usar una build ya compilada por un desarrollador independiente evita todo ese proceso.

Por otro lado, la Raspberry Pi no trae la Google Play Store de forma nativa porque no es un dispositivo Android licenciado ni certificado bajo Google Mobile Services (GMS). Para tener estos servicios es necesario instalar un paquete de GApps de terceros. La opción más conocida históricamente ha sido OpenGapps, pero su desarrollo está prácticamente abandonado y sus actualizaciones tardan meses o años en salir. Por eso en esta práctica se usó NikGapps, que se actualiza con mucha más frecuencia y reduce el riesgo de incompatibilidad con la versión de Android que se esté usando.

### **Desarrollo**

El manual de la práctica indica descargar la imagen de LineageOS y un paquete de NikGapps, grabar la microSD con una herramienta como Etcher, completar el asistente de configuración inicial y entrar al modo de recuperación por la ruta que ahí se describe para instalar los servicios de Google.

En la práctica, el proceso tuvo varias desviaciones respecto al manual. El enlace de descarga de LineageOS 20.0 que indica el manual (AndroidFileHost) ya no funciona; tuve que localizar la build vigente directamente en konstakang.com, que ahora redirige a filen.io, para obtener el archivo lineage-20.0-20240111-UNOFFICIAL-KonstaKANG-rpi4.zip. Al grabar la imagen con balenaEtcher tuve que resolver primero un error de sandbox de Linux para poder ejecutar el programa, y después noté que mi lector de

microSD no aparecía en la lista de discos porque el sistema no lo detecta como removible; lo resolví activando la opción de mostrar discos ocultos/del sistema dentro de Etcher.

Para preparar los servicios de Google, formateé una memoria USB en FAT32 directamente por terminal (wipefs para limpiar la tabla de particiones, parted para crear una nueva, y mkfs.vfat para el sistema de archivos), y copié ahí el paquete de NikGapps. Antes de instalarlo confirmé que la versión que sugiere el manual no correspondía con la versión de Android de LineageOS 20.0 (Android 13); tuve que buscar específicamente el paquete NikGapps-core-arm64-13 para que la Play Store no se quedara colgada después del primer arranque.

Ya con el sistema arrancado, completé el asistente de configuración inicial omitiendo la conexión a redes inalámbricas, deshabilitando los servicios de localización, rechazando el envío de datos de diagnóstico, eligiendo navegación por botones y omitiendo tanto el PIN como la sincronización en la nube. Para habilitar el reinicio a modo recovery tuve que buscar la opción en una ruta distinta a la del manual: System → Buttons → Power Menu → Advanced Restart.

Desde el menú de energía reinicié en modo recovery (TWRP), monté la USB, y desde la opción Install localicé e instalé el zip de NikGapps, dejando sin marcar la opción de reinicio automático para no quedar atrapado reiniciando siempre en modo recovery. Al volver al sistema normal, la Play Store ya funcionaba; inicié sesión con mi cuenta de Google e instalé una aplicación para comprobar que todo el sistema quedó operando correctamente.

## Resultados

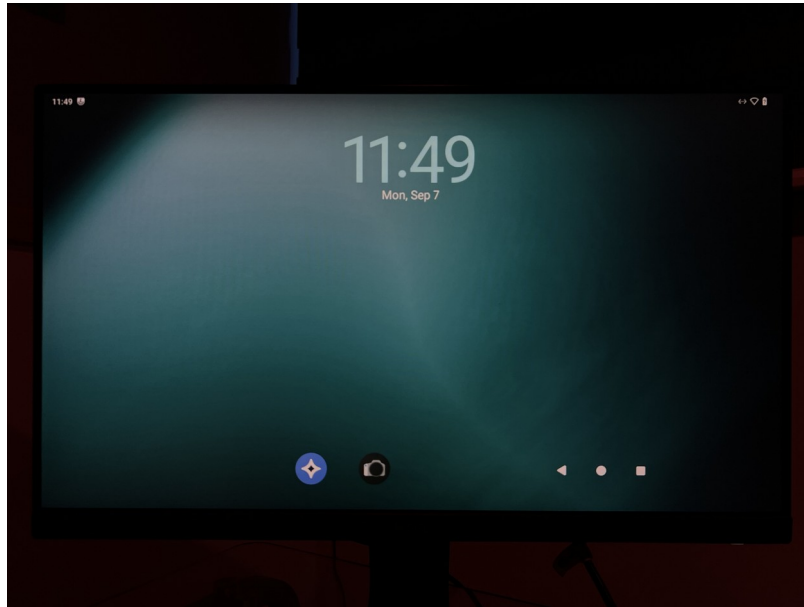


Figura 1. Sistema LineageOS funcionando en la Raspberry Pi 4 (Ejercicio 1).

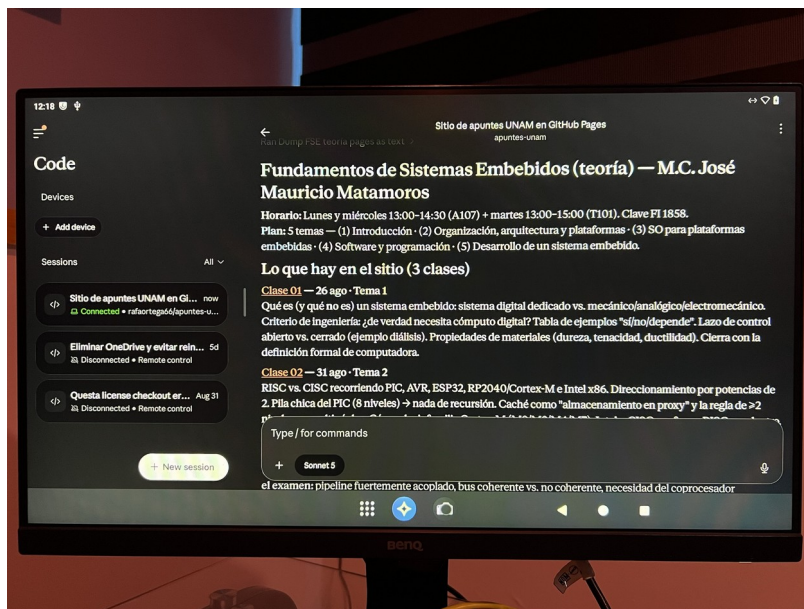


Figura 2. Aplicación instalada desde la Google Play Store, cargada y en funcionamiento (Ejercicio 2).

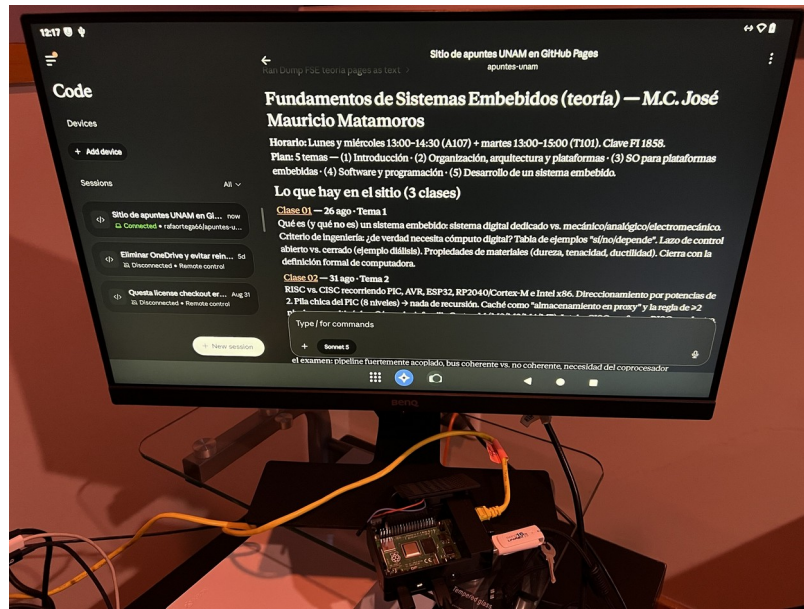


Figura 3. Aplicación funcionando sobre la Raspberry Pi 4 física utilizada en la práctica (Ejercicio 2).

## Conclusiones

Esta práctica me sirvió para entender de forma concreta por qué los servicios propietarios de Google están restringidos a hardware certificado, y cómo las builds comunitarias como LineageOS y paquetes como NikGapps resuelven esa barrera sin depender de una licencia oficial. También reforcé el manejo de particiones y sistemas de archivos por terminal, y el trabajo con modos de recuperación (recovery) en sistemas basados en Android.

Las principales dificultades fueron enlaces de descarga del manual que ya no funcionaban y tuve que sustituir por fuentes actuales, un desajuste de versión entre NikGapps y la ROM base que de no detectarse hubiera dejado la Play Store sin funcionar, y problemas de permisos y detección de hardware al usar balenaEtcher en Linux, que resolví revisando la configuración del sandbox y activando la opción de mostrar discos del sistema.