



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Facultad de Ingeniería**  
División de Ingeniería Eléctrica  
Semestre 2023-2



## Sistemas Operativos

### Exposición

El arranque temprano, ¿qué pasa en la computadora antes de que el sistema operativo esté correctamente inicializado?

---

### Profesor

Ing. Gunnar Eyal Wolf Iszaevich

---

**Grupo:**

06

**Semestre:**

6

---

### Alumnos:

Manases Leonel Oronzor Montes

---

Axel Noé Márquez Rosas

---

**Fecha de entrega**

02/05/2023

---

# Índice

Introducción:.....	1
Desarrollo:.....	2
Power-On Self-Test (POST):.....	2
Fases de verificación .....	2
Detección de error por pitidos: .....	3
Detección de error por LED: .....	4
BIOS (Basic Input/Output System):.....	5
Gestor de arranque (bootloader):.....	7
Recordando que es el Kernel.....	10
Inicio del sistema operativo o primeros pasos del SO: .....	11
Finalmente, la pantalla de inicio .....	12
Conclusión: .....	14
Referencias: .....	16

## Introducción:

El arranque temprano, también conocido como "pre-boot o pre-SO", se refiere a lo que sucede en la computadora antes de que el sistema operativo esté completamente inicializado. Durante el arranque temprano, se llevan a cabo varias tareas críticas para preparar la computadora para el inicio del sistema operativo.

En primer lugar, se realiza el POST (Power-On Self-Test) para verificar el hardware de la computadora y asegurarse de que todo funcione correctamente. El BIOS (Basic Input/Output System) también se ejecuta durante este tiempo, realizando algunas configuraciones iniciales en el hardware y estableciendo algunos parámetros de configuración.

A continuación, se carga el gestor de arranque (bootloader), que es el programa que se encarga de iniciar el sistema operativo. El gestor de arranque generalmente reside en el MBR (Master Boot Record) del disco duro y es el primero en ejecutarse después del POST.

El gestor de arranque luego busca el sistema operativo instalado y carga el kernel del sistema operativo en la memoria. Durante este tiempo, también se realizan algunas configuraciones iniciales en el kernel, como la identificación de dispositivos de hardware, la carga de controladores de dispositivos y la configuración de la memoria.

Una vez que el kernel se ha cargado en la memoria, se inicia el proceso de inicio de sesión y se ejecuta el sistema operativo. Durante este tiempo, se cargan los programas y los servicios del sistema operativo, se establecen los ajustes de configuración adicionales y se inicia la sesión del usuario.

Es importante destacar que, durante el arranque temprano, la computadora es especialmente vulnerable a los ataques de malware, ya que aún no se ha iniciado el sistema operativo y, por lo tanto, no hay protección activa de antivirus o cortafuegos. Por esta razón, es importante tener un gestor de arranque seguro y configurar

adecuadamente el BIOS para garantizar la seguridad del sistema durante el arranque temprano.

## Desarrollo:

Antes de que el sistema operativo esté completamente inicializado, la computadora realiza una serie de procesos en lo que se conoce como el arranque temprano o pre-SO. Estos procesos incluyen lo siguiente:

### Power-On Self-Test (POST):

Cuando se enciende la computadora, se realiza una prueba de autodiagnóstico llamada POST. Esto comprueba que todos los componentes del hardware están funcionando correctamente. Si se encuentra algún problema, la computadora mostrará un mensaje de error y no iniciará el sistema operativo.

Pero ¿Dónde se realiza este proceso?, este proceso se lleva a cabo en el BIOS inmediatamente después de encender la computadora, por lo que verifica los componentes de hardware instalados en sus computadoras, como la RAM, el disco duro, el procesador y otros, pero si se detectan algunos problemas, el sistema notifica al usuario con un código de error mediante pitidos, destellos de luz LED o un código POST hexadecimal esto último depende mucho del fabricante del hardware que se esté usando en ese momento.

### Fases de verificación

Las verificaciones principales que hace la BIOS durante el POST son:

- Registros del procesador
- integridad del código de la BIOS
- DMA, temporizador y controlador de interrupciones
- Inicializar, dimensionar y verificar la memoria RAM del sistema

- Comprueba el controlador del teclado

Esta es la primera fase, pero existe otra fase donde se verifican y sincronizan los demás componentes del sistema para poder iniciar con el otro proceso para inicializar el sistema operativo, esta segunda fase se caracteriza principalmente en su sincronización de los sectores secundarios para poder manejar mejor nuestra interfaz de usuario, por lo tanto, en la segunda fase se verifican:

- Datos de configuración CMOS
- Controladores de video de terceros. Aquí se obtiene información del fabricante y la memoria disponible en la tarjeta gráfica mas no el chip grafico que esta contiene.
- Integridad de las tarjetas plug-and-play.
- Teclado y ratón.
- Circuitos externos.
- Unidad de almacenamiento
- Si existe otra entrada a través de los puertos, USB o DVD generalmente, donde este un arranque diferente al sistema operativo central.

### Detección de error por pitidos:

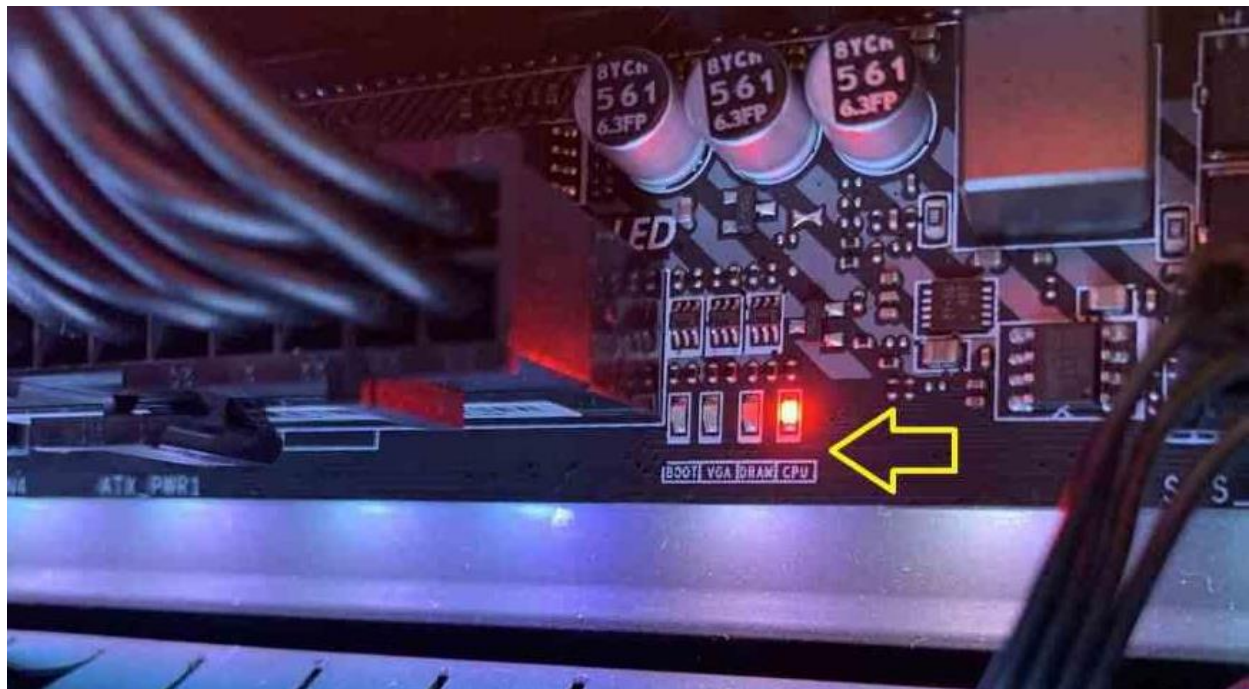
Algunos de los pitidos estandarizados para ver el tipo de error que existe en ese momento en este proceso son los siguientes:

Pitidos	Significado
Sin pitidos	La fuente de alimentación no funciona o no hay suministro de energía
1 pitido corto	No hay error
1 pitido corto y pantalla en blanco	La tarjeta gráfica o el cable de video tienen un problema
2 pitidos cortos	Código de error se mostrará en pantalla
3 pitidos largos	Error 8042 de prueba de puerta A20
1 pitido largo y 1 corto	Error en la placa base
1 pitido largo y 2 cortos	Problema con el adaptador de pantalla
1 pitido largo y 2 cortos	Verificar la tarjeta gráfica
Pitido continuo	Problema en la memoria RAM o el teclado esta atasacado
Pitidos cortos repetidos	Problema de suministro de energía por parte de la fuente de alimentación a un componente

Con lo anterior podemos en su mayoría ver de qué tipo de error se trata.

### Detección de error por LED:

Este tipo de detección de error se ve más en las placas de un ordenador de mesa que una laptop, en la siguiente imagen se nota un led encendido sobre el nombre de CPU el cual nos indica que el CPU tiene un problema y necesita ser atendido.



## BIOS (Basic Input/Output System):

Después de que se completa la prueba POST, la computadora busca el BIOS, que es un programa incorporado en la placa base. El BIOS es responsable de configurar los componentes de hardware y preparar la computadora para iniciar el sistema operativo.

Lo que hace la BIOS en esta parte principalmente es buscar la presencia de la tarjeta de vídeo y el programa propio que esta tiene grabada en su ROM, posteriormente esta le cede el control temporalmente. Este a su vez inicializa la tarjeta de vídeo y es entonces cuando por primera vez aparece información en la pantalla del monitor. Aunque muchas veces fugazmente el fabricante de la tarjeta de vídeo informa de la marca del chip grafico, cantidad de memoria y versión del BIOS almacenado en ella.

Después de esto retoma el control la BIOS buscando la presencia de dispositivos específicos que requieran otro tipo de arranque fuera de la etapa básica de arranque, es por ello que es importante tener todos los controladores instalados y actualizados, junto con la BIOS, para su correcto arranque y así evitar dañar los dispositivos electrónicos de la placa.

Finalmente, en esta parte se puede visualizar ya en la pantalla la información sobre la BIOS, así como la información de los chequeos generales del sistema, además de que si hay un error este generara un mensaje, pero cabe destacar que estos errores pueden ser debidos a un mal direccionamiento al sistema operativo o algún error que no deje ir al siguiente nivel para arrancar el sistema.

Tenemos la siguiente imagen donde se ven visualmente como “imprime” la información sobre la BIOS y los dispositivos electrónicos verificados y configurados para su correcto uso.



# American Megatrends

[www.ami.com](http://www.ami.com)

AMIBIOS (C) 2002 American Megatrends, Inc.

BIOS Date: 10/01/01 12:39:39 Ver: 08.00.03

Pentium(R) III Processor, 933MHz

Press DEL to run Setup

Checking NVRAM..

USB Device(s): 2 Keyboards, 2 Mice, 1 Hub, 1 Storage Device  
127MB OK

Auto-Detecting Pri Master..IDE Hard Disk

Auto-Detecting Pri Slave...ATAPI CDROM

Pri Master: 3.20 ST38410A

Ultra DMA Mode-2, S.M.A.R.T. Capable and Status OK

Pri Slave : 1005 TOSHIBA CD-ROM XM-6702B

007A



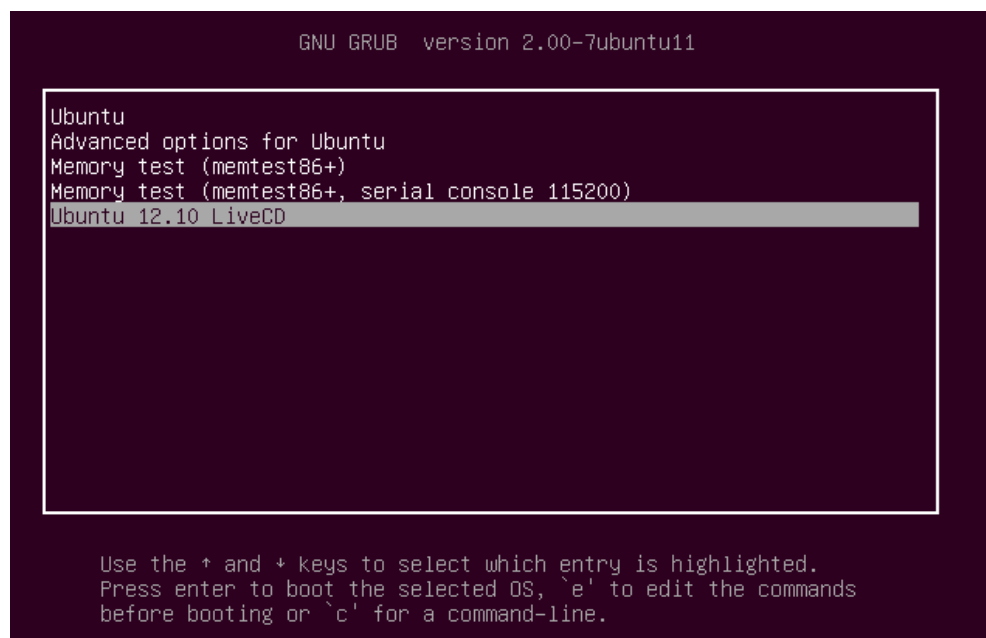
## Gestor de arranque (bootloader):

El gestor de arranque es un pequeño programa que se carga después del BIOS. Es responsable de cargar el sistema operativo en la memoria y comenzar su ejecución, es importante decir que dicho programa reside en el MBR (Master Boot Record) del disco duro.

Es decir, cuando la BIOS ha completado sus tareas y ha detectado el dispositivo de arranque (normalmente el disco duro), el gestor de arranque toma el control y comienza a buscar el sistema operativo. El gestor de arranque utiliza una tabla de particiones para localizar la partición del disco que contiene el sistema operativo y, a continuación, carga el kernel del sistema operativo en la memoria y lo inicia.

Dependiendo del sistema operativo y de la configuración de la computadora, pueden existir diferentes gestores de arranque. Algunos de los gestores de arranque más comunes son los siguientes:

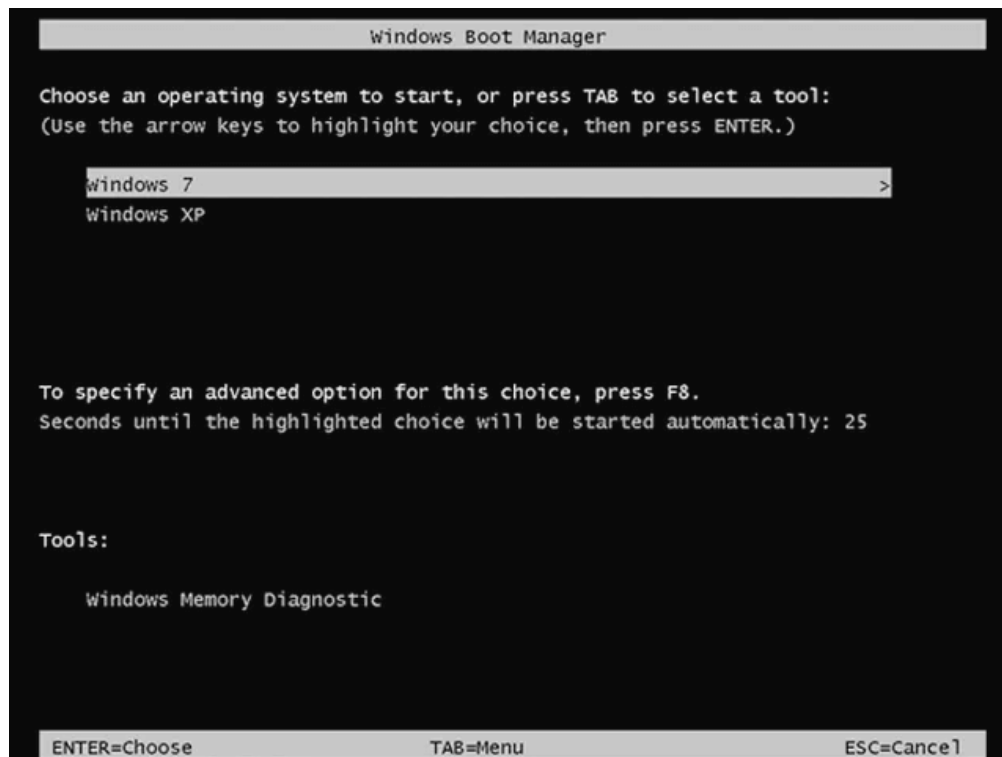
1. GRUB (GRand Unified Bootloader): Es un gestor de arranque ampliamente utilizado en sistemas operativos basados en Linux. GRUB es altamente personalizable y ofrece opciones avanzadas para la selección de sistemas operativos y la configuración del arranque.



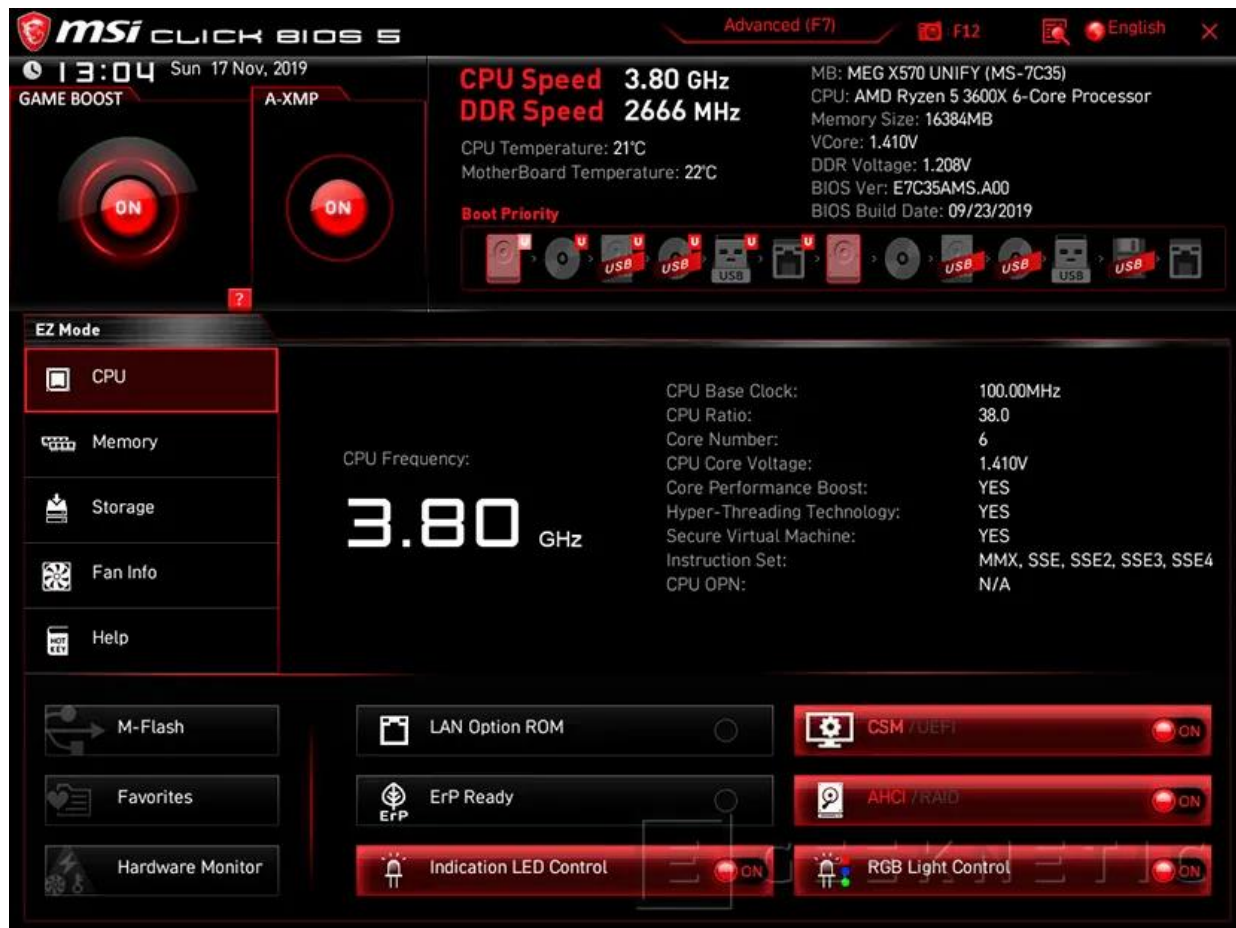
2. LILO (Linux Loader): Es otro gestor de arranque para sistemas operativos Linux. LILO es menos común que GRUB, pero sigue siendo una opción viable para algunos usuarios.



3. Windows Boot Manager: Es el gestor de arranque predeterminado para sistemas operativos Windows. Permite la selección de sistemas operativos múltiples y también proporciona opciones avanzadas de configuración.



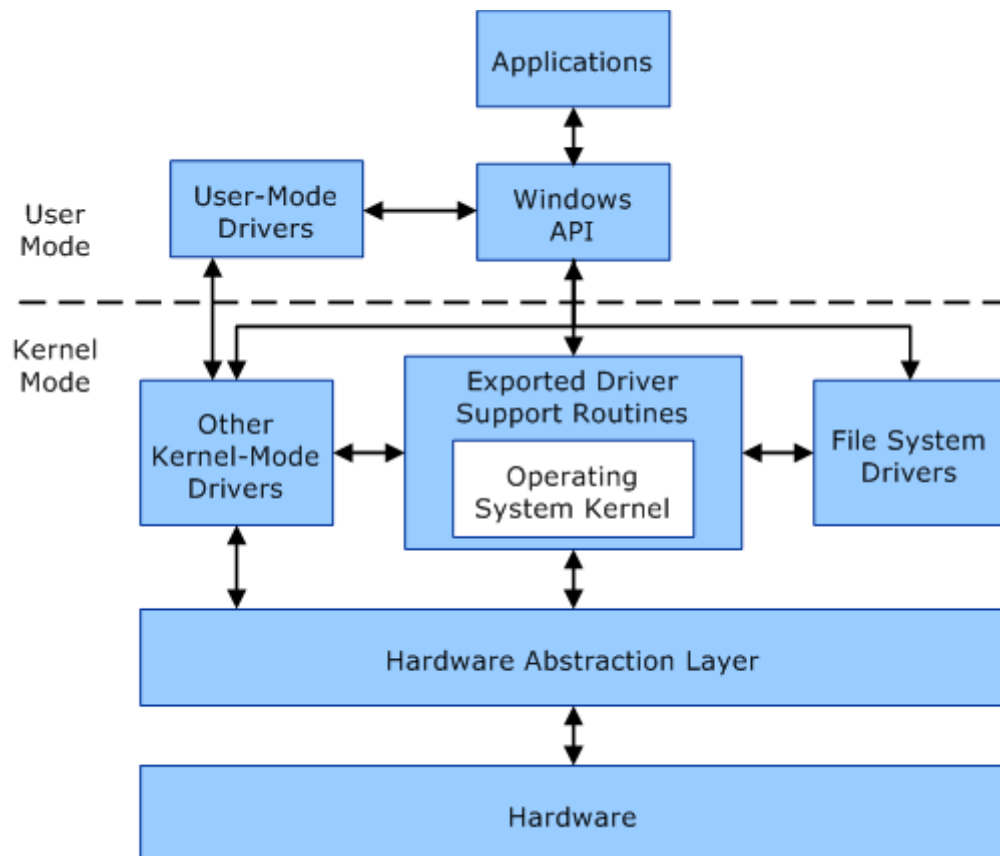
4. EFI (Extensible Firmware Interface) Boot Manager: Es un gestor de arranque utilizado en sistemas operativos modernos con firmware UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) en lugar de BIOS. EFI Boot Manager ofrece opciones avanzadas de configuración y soporta arranque seguro.



El gestor de arranque es una parte importante del proceso de arranque de la computadora y es esencial para iniciar el sistema operativo correctamente. Es importante tener un gestor de arranque seguro y mantenerlo actualizado para garantizar la seguridad y la estabilidad del sistema.

## Recordando que es el Kernel

El kernel es el núcleo del sistema operativo que gestiona todos los recursos del sistema y actúa como intermediario entre los programas y el hardware de la computadora. Es un componente crítico del sistema operativo y su buen funcionamiento es fundamental para garantizar la seguridad y la estabilidad del sistema.



Inicio del sistema operativo o primeros pasos del SO:

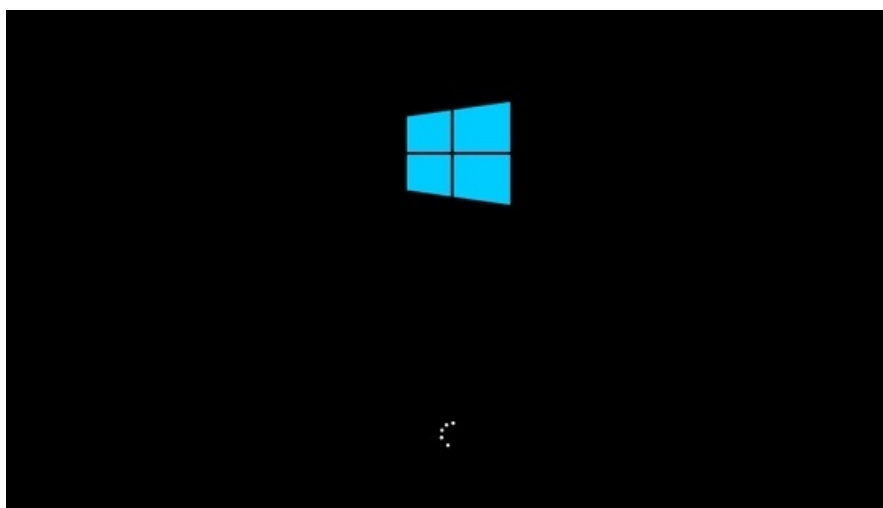
Una vez que se carga el cargador de arranque, se carga el sistema operativo en la memoria y comienza a ejecutarse. El sistema operativo es responsable de administrar todos los recursos del hardware de la computadora y proporcionar una interfaz para que los usuarios interactúen con ella.

Generalmente en algunos sistemas operativos carga el logo de la distribución que se está manejando, por ejemplo:

Ubuntu:



Windows:



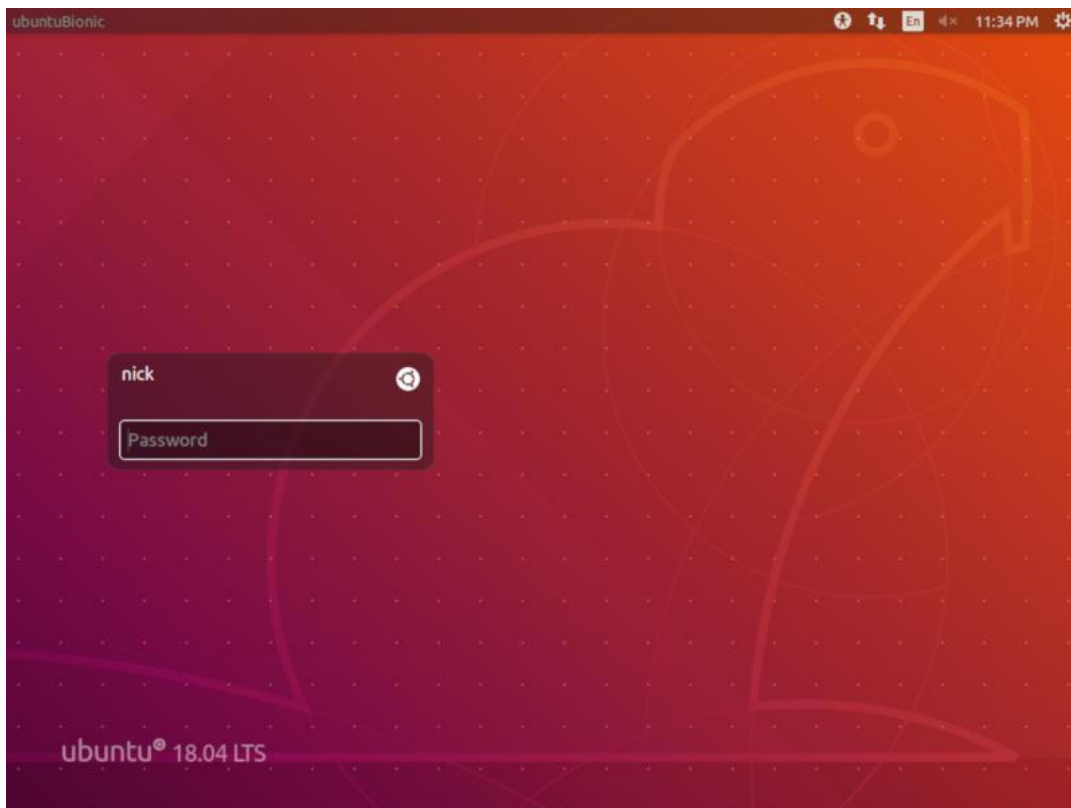
Esencialmente en este tipo de pantallas ocultan el cómo comienzan a cargar los servicios y programas que se configuran para iniciarse automáticamente en el arranque. Esta tarea también puede tomar algo de tiempo dependiendo de la cantidad de programas y servicios que se estén cargando.

Si la pantalla de carga tarda más de lo normal en desaparecer puede indicar que hay problemas con el hardware o con la configuración del sistema que no se hayan detectado en las fases anteriores.

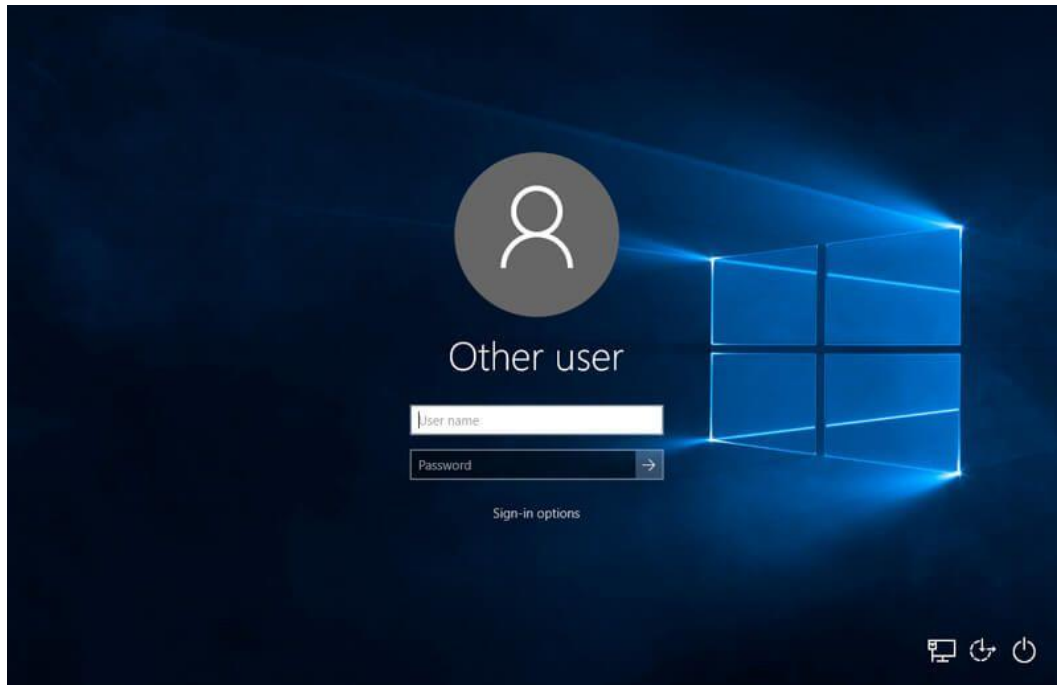
Finalmente, la pantalla de inicio

Una vez que se cargan todos los programas y servicios necesarios, se muestra el escritorio o la pantalla de inicio de sesión, y la computadora está lista para ser utilizada, por ejemplo:

En Ubuntu:



En Windows:



En resumen, el arranque temprano, pre-SO o pre-boot, es el proceso que ocurre en la computadora antes de que se cargue completamente el sistema operativo. Incluye la prueba POST, la carga del BIOS, el gestor de arranque en el MRB y finalmente el inicio del sistema operativo que permite arrancar la interfaz de usuario como nosotros lo conocemos y usamos, ya al final de estos cuatro principalmente llegamos a la fase del Login donde ya estaremos con todo el manejo de la interfaz de usuario.

## Conclusión:

Antes de que el sistema operativo se inicie, la computadora realiza una serie de procesos durante lo que se conoce como el arranque temprano o pre-SO. Estos procesos tienen como objetivo comprobar que todos los componentes del hardware están funcionando correctamente, así como preparar la computadora para iniciar el sistema operativo.

La primera etapa del arranque temprano es el Power-On Self-Test (POST), que se activa inmediatamente después de encender la computadora. Durante esta prueba de autodiagnóstico, la BIOS (Basic Input/Output System) comprueba todos los componentes de hardware instalados en la computadora, como la RAM, el disco duro, el procesador y otros. Si se detecta algún problema, la computadora mostrará un mensaje de error y no iniciará el sistema operativo.

La BIOS también realiza otras verificaciones importantes durante el POST, como la integridad del código de la BIOS, la inicialización y verificación de la memoria RAM del sistema, la comprobación del controlador del teclado y otros componentes esenciales.

Una vez que se completa la prueba POST, la BIOS busca el programa de gestión de arranque (bootloader), que es un pequeño programa que se carga después de la BIOS. El gestor de arranque es responsable de cargar el sistema operativo en la memoria y comenzar su ejecución. El programa reside en el MBR (Master Boot Record) del disco duro y utiliza una tabla de particiones para localizar la partición del disco que contiene el sistema operativo.

El gestor de arranque también permite al usuario seleccionar el sistema operativo que desea iniciar si hay varios sistemas operativos instalados en la misma computadora. Por ejemplo, si tienes tanto Windows como Linux en tu computadora, el gestor de arranque te permitirá seleccionar cuál de los dos sistemas operativos deseas iniciar.

Después de que el gestor de arranque ha cargado el sistema operativo, el siguiente paso es la inicialización del sistema operativo. Durante este proceso, se llevan a cabo una serie de tareas que permiten al sistema operativo funcionar correctamente. Esto incluye la identificación y configuración de los componentes de hardware, la asignación de



recursos del sistema, la carga de controladores de dispositivos y la carga de otros programas necesarios para el funcionamiento del sistema operativo.

Una vez que el sistema operativo ha sido completamente inicializado, el usuario puede interactuar con el sistema a través de la interfaz de usuario. Esto incluye la apertura de programas, la navegación por Internet, la gestión de archivos y otras tareas cotidianas.

Dicho lo anterior decimos que el proceso de arranque de una computadora es un proceso crítico que asegura que todos los componentes de hardware estén funcionando correctamente y prepara la computadora para iniciar el sistema operativo. Aunque puede parecer complicado, el proceso de arranque es esencial para que puedas utilizar tu computadora de manera efectiva y sin problemas.

## Referencias:

- [1] Sole, R. (2023, 8 febrero). Tu PC lo hace cada vez que se enciende: ¿qué es el POST? *HardZone*. <https://hardzone.es/reportajes/que-es/post-bios-pc/>
- [2] ¿Qué es el POST del sistema? | Neoguias. (2019, 10 mayo). Neoguias | Sistemas, Aplicaciones, Dispositivos y Programación a Todos los Niveles. <https://www.neoguias.com/que-es-el-post-del-sistema/>
- [3] EcuRed. (s. f.). *Proceso de Arranque de un Ordenador - EcuRed*. [https://www.ecured.cu/Proceso\\_de\\_Arranque\\_de\\_un\\_Ordenador](https://www.ecured.cu/Proceso_de_Arranque_de_un_Ordenador)
- [4] Dell. (2021). POST and Boot Processes. *Dell Ireland*. <https://www.dell.com/support/kbdoc/es-mx/000128270/procedimientos-de-post-y-arranque>
- [5] Roca, J. (2023, 2 marzo). Los LED de la placa base de tu PC, ¿sabes qué significan? *HardZone*. <https://hardzone.es/tutoriales/reparacion/indicador-led-placa-base/>
- [6] *Bootloaders: toda la información acerca de los gestores de arranque*. (s. f.). IONOS Digital Guide. <https://www.ionos.mx/digitalguide/servidores/configuracion/que-son-los-bootloaders/>
- [7] 8.8. *Configuración del gestor de arranque*. (s. f.). <https://debian-handbook.info/browse/es-ES/stable/sect.config-bootloader.html>
- [8] De Miguel, R. (2020, 29 octubre). *Bootloader: qué es y para qué sirve este programa*. Nobbot. <https://www.nobbot.com/bootloader-que-es/>
- [9] 3.1.- *La secuencia de arranque de Windows y Windows Server | ISO02.- Instalación, desinstalación y actualización de aplicaciones libres y propietarias*. (s. f.). [https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/ASIR/ISO/ISO02/es\\_ASIR\\_ISO02\\_Contenidos/website\\_31\\_la\\_secuencia\\_de\\_arranque\\_de\\_windows\\_y\\_windows\\_server.html#:~:text=La%20secuencia%20de%20arranque%20de%20Windows%20utiliza%20el%20sistema%20de,forma%20oculta%20y%20en%20binario.](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/ASIR/ISO/ISO02/es_ASIR_ISO02_Contenidos/website_31_la_secuencia_de_arranque_de_windows_y_windows_server.html#:~:text=La%20secuencia%20de%20arranque%20de%20Windows%20utiliza%20el%20sistema%20de,forma%20oculta%20y%20en%20binario.)