

# Introducción



## Capítulo 1. Introducción a los servidores de aplicación

*En el capítulo mostraremos conceptos que permitan al lector conocer las historias, versiones y características generales de los sistemas operativos tipo Linux, podrá identificar los elementos del sistema de archivos y los sistemas gestores de paquetes, y listaremos aplicaciones para monitorizar recursos del equipo de cómputo. Como Linux es muy grande, las páginas del libro no serían pocas y el tiempo no nos alcanzaría para listarlos todos; nos limitamos a tres distribuciones, las de mayor uso en servidores de producción de Internet actualmente, confiamos en que será un punto de partida interesante para la comprensión del ecosistema en que se viven los servidores de aplicación.*

El material sirve de guía práctica a estudiantes y profesionales de sistemas de cómputo interesados en implementar servidores de aplicaciones, utilizando distribución del sistema operativo tipo Linux. Para ello hemos seleccionado ejemplos de implementación en servidores, mostramos la descripción y operación de algunas herramientas de gestión de recursos, todos estos elementos forman parte de los capítulos de esta obra.

Para iniciar, debemos comentar que derivado del tiempo limitado con el que contamos para construir el presente material, se ha reducido el trabajo del primer material escrito en una distribución de Linux.

Vamos a presentar dentro de este primer capítulo las características generales de tres distribuciones diferentes, considerando que son las más representativas y teniendo en cuenta que son actualmente las distribuciones tipo Linux de mayor uso en equipos servidores. Estas tres distribuciones, permiten mostrar diferencias sustanciales de la estructura y herramientas de cada una de ellas para labores de monitorización de los recursos de cómputo utilizados durante su operación.

---

*El material sirve de guía práctica a estudiantes y profesionales de sistemas de cómputo interesados en implementar servidores de aplicaciones, utilizando distribución del sistema operativo tipo Linux.*

---

Linux Debian, Red-Hat y Ubuntu son distribuciones insignia usadas en los servidores en producción operando en Internet actualmente, estamos seguros de que el lector podrá encontrar alguna de estas cuando se adentre en los ambientes empresariales. Las tres se basan en Linux, pero, con características muy particulares, algunos aspectos relevantes para diferenciarlos son la estructura de

directorios, los sistemas gestores de paquetes y los sistemas de distribución o repositorios de software disponibles para cada una.

Sin más por decir, comencemos un breve recorrido por Linux, que dominan la red de Internet, encontraras ejemplos, recomendaciones y, sobre todo, un poco de información útil para el administrador de sistemas que llevas dentro.

## Linux Debian

Debian es uno de los proyectos más antiguos de Linux que aún se encuentran vigentes, las distribuciones funcionan en diferentes arquitecturas de procesadores llegando a tener versiones de Debian modificadas especialmente para dispositivos móviles y sistemas embebidos, su comunidad de desarrolladores permite una actualización corrección de errores en un tiempo relativamente corto.

La fecha de lanzamiento oficial del proyecto es el 16 de agosto de 1993, por Ian Murdock, un estudiante de la Universidad de Purdue ubicada en Indiana Estados Unidos, Debian y su manifiesto fueron publicados en la Internet mientras Ian cursaba sus estudios de Ciencias de la Computación. El nombre del proyecto es la combinación de las contracciones del nombre del autor del proyecto “Ian”, y el de su por aquella época novia, una joven llamada Debra “Deb” (luego esposa, luego exesposa) [OBJ]

El proyecto se basaba en las aplicaciones de la GNU y el núcleo recién lanzado por Linux Torvalds, en conjunto, buscaba ser una distribución de un sistema operativo completo, que permitiera al usuario trabajar con los equipos de cómputo personales, era por fin una alternativa accesible económicamente contra sistemas operativos propietarios dominantes de aquella época.

De su sitio oficial mostramos la misión: “Crear un sistema operativo libre”. El proyecto Debian es una asociación (por lo que su dominio es de tipo .org) de personas y empresas que contribuyen al desarrollo, empaquetado y distribución de software por razones tan simples como ayudar, aprender y, sobre todo, porque es divertido.

---

*De su sitio oficial mostramos la misión: “Crear un sistema operativo libre”.*

---

El proyecto Debian cuenta con lineamientos claros y una estructura que clara con las funciones y atribuciones de los participantes del proyecto, todas las directrices y reglas de operación se encuentran descritas en los siguientes materiales

- **La constitución de Debian**
- **El contrato social y las directrices de software libre**
- **La declaración de diversidad**
- **El código de conducta**
- **La referencia del desarrollador**
- **El manual de normas de Debian.**

Se recomienda revisar los materiales según cómo se colaborará con el proyecto, de manera particular, recomendando iniciar por el código de conducta, luego, puedes revisar El contrato social y las directrices del software libre ya que se presentan claramente las atribuciones de los que pretenden modificar el código fuente para adecuarlo a sus necesidades operativas y los principios de trabajo sobre los que opera el Software Libre para tener una idea más clara de los principios de propiedad, distribución y licenciamiento de los productos del proyecto. No es obligatorio pertenecer a algunos grupos de desarrollo de Debian, pero es recomendable conocer cómo se solicita ayuda por los problemas que pueda presentar alguno de los paquetes de la distribución o las posibles adecuaciones para cambiar, agregar o eliminar funcionalidad en nuestros equipos.

### Versiones.

Se denomina distribución al conjunto de elementos de software que dan una funcionalidad a un sistema Operativo. El proyecto Linux se compone de paquetes que permiten diferentes funcionalidades del hardware y de desarrollo de aplicaciones por parte del usuario, de manera nuclear, se utiliza el Kernel de Linux, que es el elemento de control del hardware principal como el procesador, las memorias de trabajo y almacenamiento, los dispositivos de entrada y salida entre muchos otros.

Al conjunto de paquetes de funcionalidades y Kernel que libera un proyecto se le llama distribución, las distribuciones de Debian tienen como característica el nombre del proyecto basado en alguno de los personajes de las películas de Toy-Story de Pixar. Podemos entender las distribuciones como un conjunto de pequeñas funcionalidades que en conjunto forman todo un paquete de productos de software que permiten operar un equipo de cómputo, la parte del núcleo que se encarga de la gestión de recursos con el hardware es parte del proyecto Linux, aunque en Debian también se pueden usar núcleos de otro origen, por ejemplo, Debian/Hurd, en el sistema operativo que se utiliza el núcleo proporcionado por la GNU software Foundation con el mismo entorno de aplicaciones de la distribución.

### Ciclo de vida de las distribuciones.

Las distribuciones basadas en Debian se encuentran en desarrollo constante y se han definido un conjunto de distribuciones que se lanzarán y mantendrán según los objetivos dispuestos por la organización encargada de la entrega, ajustes y mantenimiento de estas. La información completa puede encontrarse en la página web del proyecto en Debian.

Existen los siguientes tipos de versiones en todo momento del proyecto Debian, con la finalidad de mantener un control de las propuestas de software, tiempo de pruebas y soporte después de su lanzamiento de todos los paquetes que se ofrecen cada distribución:

- *Oldstable*: Es la versión anterior a la que se encuentra en estado estable, se desplaza para tener un lugar ya que termina su ciclo de vida activo.
- *Estable*: Es la versión que se encuentra actualmente como estable y vigente, por lo que se considera la versión actualizada y recomendada para instalarse. Se recomienda usarla para la implementación de servidores que estarán en producción, se tiene el soporte de la seguridad de los paquetes y las versiones más recientes probadas en conjunto con todos los paquetes que componen a la distribución.
- *Testing* (Versión de pruebas): Es la versión que se considera próxima a lanzarse, se colocará como la estable en un futuro, esto será, cuando los paquetes de la distribución se hayan probado y se hayan corregido los errores o fallos graves. Puede ser usada por los usuarios

finales que quieran probar las funcionalidades más nuevas que se tienen en la distribución, aunque la mayor parte de los paquetes han sido probados, pueden tener errores que afecten el funcionamiento del equipo.

- *Inestable*: Es la versión que acepta paquetes nuevos o en desarrollo, permite que el software pase por las etapas de análisis y pruebas, rediseño, para reducir las posibilidades de fallo o mejorar su rendimiento, cuando el conjunto de paquetes reduce errores son trasladados a lo que conformara la versión testing. Se recomienda instalar esta distribución a usuarios experimentados que puede hacer pruebas del software de la distribución y colaborar en la detección y corrección de errores, es posible que la estabilidad del sistema no sea buena y algunos paquetes pueden aún causar cierres inesperados o errores frecuentes en el funcionamiento del sistema.

---

*La información completa puede encontrarse en la página web del proyecto en Debian.*

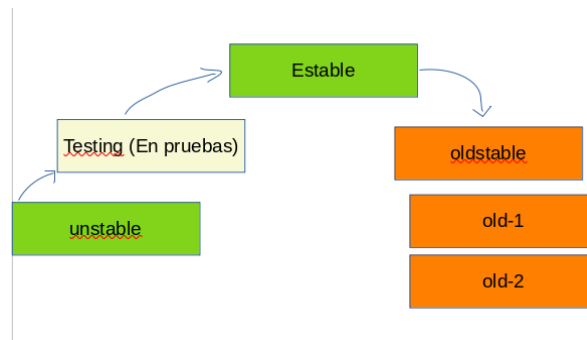
---

De manera simple, el conjunto de paquetes propuesto para acompañar el Kernel Linux en una distribución Debian es el siguiente:

1. Se crea la versión Inestable, se toman los paquetes anteriores que se van a mantener y los nuevos a agregarse provenientes del repositorio “experimental”, se hace público el repositorio y los desarrolladores colaboran con mejoras, adecuaciones y pruebas para el conjunto de programas.
2. El conjunto de paquetes de la versión inestable pasa junto con el Kernel a la posición de la distribución Testing, en este lugar se hacen pruebas de desempeño, seguridad y bibliotecas que trabajan en conjunto.
3. Los paquetes pasan a la versión Estable, se trabaja en errores menores, mejoras en el desempeño o actualizaciones y, sobre todo, los detectar y corregir los errores de seguridad que se puedan presentar. Al ser la versión que podemos denominar “actual”, se considera que esta distribución es el producto que marca el lanzamiento oficial de Debian.
4. El conjunto de paquetes de la distribución ha cumplido su ciclo de vida operativo fiable se traslada a la versión *oldstable*, la distribución permanecerá activa para dar soporte a los equipos que lo instalaron y que no cambiarán a las nuevas versiones en el corto plazo, se siguen generando actualizaciones de seguridad para todos los paquetes de la distribución en este paso , pero se tiene una fecha límite de soporte, posterior a ella, los repositorios de software dejan de actualizarse y se considera una versión obsoleta.

Como se observa, el ciclo de vida de una distribución está muy definido en Debian para entender cómo deben moverse las distribuciones en el tiempo, lo que da una idea del trabajo y esfuerzo que han puesto para mantener el proyecto vigente y actualizado, no debemos olvidar que una parte del sector que utiliza Debian es para servidores, por lo que toma importancia el tiempo de soporte a las versiones anteriores, los servidores de aplicación para los recursos disponibles en Internet, que tienen como principio importante no cambiar la versión del sistema operativo en un periodo corto. La versión de lanzamiento de una distribución de Linux marca el desplazamiento de todas las demás distribuciones involucradas en el ciclo de vida del producto, para el caso de la versión estable que

pasa a estado oldstable, se considera la fecha de lanzamiento de la distribución que lo sustituye más un año de soporte.



1 - Figura1.x

### **Paquetes de la distribución. Paquetes de la distribución.**

Derivado del manifiesto de Debian, todos los paquetes conforman una distribución oficial son libres, lo que asegura el uso y redistribución libre de los paquetes y su código fuente completo, algunos otros paquetes proporcionan funcionalidad muy importante a los sistemas operativos, pero sus licencias no son considerados libres o difieren de los lineamientos expresados en el manifiesto, por lo que se complementan con otros. Para su clasificación correcta, los repositorios de paquetes se han agrupado en tres grandes grupos que componen una distribución. A continuación, se describen los nombres de los grupos que componen una distribución de acuerdo con sus licenciamientos.

**Main:** Son todos los paquetes que cumplen en su totalidad con ser libres de uso, distribución y código fuente. Es la base de la distribución Debian que será liberada, ofrecen la funcionalidad completa del sistema operativo, así como muchas otras funcionalidades de desarrollo y servicios.

**Contrib:** Los paquetes de este grupo tienen una licencia libre, pero depende de otros paquetes o programas que no son libres, por lo que no son parte de la base de paquetes de la distribución, han sido agregados y probados dentro de la distribución por lo que se pueden utilizar en caso de que se agregue el repositorio y se pueden descargar para su uso.

**Non-free (no libre):** Los paquetes que se encuentran dentro de este grupo tienen alguna condición de licencia que tiene un costo, se restringe su uso o la distribución de estos. Los controladores de dispositivos suelen estar dentro de este grupo, por lo que se recomienda añadir a la lista de repositorios cuando el hardware que se utilizará sea de reciente modelo o tenga características que no permiten tener toda la funcionalidad para lo construido.

### **Paquetes de la versión estable de Debian. Paquetes de la versión estable de Debian.**

La distribución que se encuentra en el estado de *estable* es para el momento en que se escribe el presente libro es Debian 11.5, la cual fue publicada en septiembre del 2022 y corresponde al lanzamiento de la cuarta versión de actualización de la distribución base lanzada originalmente el 14 de agosto de 2021, el nombre de esta distribución es “Bullseye” (también conocido en México como “Tiro al blanco”), es el nombre del juguete con forma de caballo que acompaña a los personajes de la Saga de películas a partir de la entrega de Toy-Story 2.

La distribución actual de Debian se encuentra disponible para las arquitecturas:

- PC de 64 bits (amd64).

- ARM de 64 bits (Arch64).
- PC de 32 bits (i386).
- MIPS («little endian»).
- MIPS de 64 bits («little endian»).
- Procesadores POWER.

---

NOTA: EN LOS CAPÍTULOS SIGUIENTES UTILIZAREMOS COMO HARDWARE DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS EJEMPLOS LA ARQUITECTURA PC DE 64 BITS (AMD64).

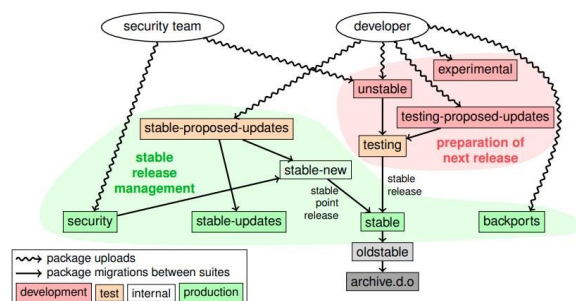
AMD64 ES UNA ARQUITECTURA SOPORTADA PARA LOS PROCESADORES QUE CUENTAN CON LA EXTENSIÓN AMD64 E INTEL64, SON PROCESADORES DE 64 BITS QUE HAN SIDO APROBADOS PARA SU USO OFICIALMENTE POR DEBIAN DESDE LA VERSIÓN 4.0 (DEBIAN “EDGE”).

---

### Ciclo de vida de los paquetes en Debian.

Los paquetes propuestos para integrarse dentro de una distribución Debian deben seguir una trayectoria muy parecida a la descrita en las distribuciones, es decir, los paquetes propuestos deben entrar a un repositorio de tipo experimental, inestable y avanzar de acuerdo con las pruebas y correcciones de errores realizadas hacia una versión de testing o pruebas en conjunto. La última etapa es que un paquete pase a la edición estable, donde será entregado en la distribución propuesta, al finalizar su ciclo operativo, podrá ser considerado como oldstable y por último se considera que no hay actualizaciones de este por lo que se desaconseja su uso terminando en lo que denominaríamos desaconsejado (deprecated), para ser desechado al no tener ya soporte ni actualizaciones.

Los paquetes además de comprobar su funcionamiento unitario, el de las relaciones de bibliotecas de la distribución y otros paquetes tiene que pasar por un proceso del equipo de seguridad también, es decir, la funcionalidad de cada paquete tiene que cumplir también con los aspectos de seguridad para considerarse candidatos de una actualización o conjunto de paquetes de tipo estable de una distribución.



2 - Figura2.x . Referencia de libro Debian.

Nota: Imagen de referencia del ciclo de vida de un paquete en Debian

### Historia de Linux Debian.

La filosofía de Linux es hacer pequeñas piezas funcionales que permitan realizar tareas más complejas, lo que convierte en bibliotecas, controladores y versiones de aplicaciones en una labor muy importante de cuidar, existen diferentes productos de software que comparten bibliotecas de funciones, programas que reutilizan otros programas con la funcionalidad incrustada, pero sus versiones deben permitir la coexistencia de todos en un ecosistema complejo de dependencia y actualización.

La idea es la que persigue Ian Murdock, cuando inicia el proyecto Debian, busca la herramienta que permitiera mejorar la distribución de los paquetes necesarios para completar la funcionalidad operativa de una aplicación y del sistema operativo en un complejo ecosistema de aplicaciones, drivers y bibliotecas.

*El inicio, las versiones Cero "0".***El inicio, las versiones Cero "0".**

El proyecto inicia como una propuesta de paquetes y aplicaciones que permitieran al usuario utilizar su equipo de cómputo bajo una filosofía de Open Source que venía de los proyectos GNU y Linux, por lo que las primeras versiones se enfocaron en generar una herramienta que permitiera instalar una aplicación y completar los paquetes correspondientes para el correcto funcionamiento, lo que se llamaría al poco tiempo "dependencia funcional".

*Las versiones de tipo Toy-Story.***Las versiones de tipo Toy-Story.**

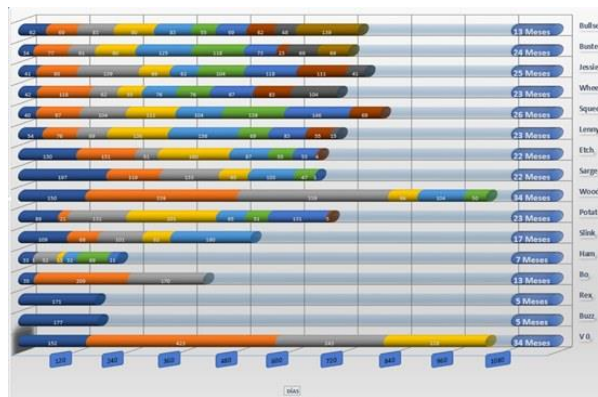
La primera versión fue un paso importante en desarrollo del proyecto, se utilizaba por fin un formato codificado para las entregas que cambiaba el segundo dígito, se utiliza a los personajes de las películas de Toy-Story para nombrarlos y no se establece de manera específica el tiempo de lanzamiento de las futuras versiones, se estableció que cada una de ellas llegaría cuando "se encuentre lista".

Durante los primeros años del proyecto Ian Murdock se desempeñó como líder del proyecto, entregó a Bruce Perens a cargo de dirección en 1996, Bruce trabajaba por aquellos años en Pixar y colaboraba con las películas animadas de Toy-Story, por lo que se le hizo un buen reconocimiento llamar a cada versión de Debian con el nombre de alguno de los personajes de la saga.

La primera versión oficial tipo Toy-Story fue lanzada el 17 de junio de 1996, Debian 1.1 con fue bautizada con el nombre "Buzz", haciendo una referencia a Buzz Lightyear, el juguete astronauta que llega a cambiar el mundo del cuarto de Andy en la película Toy-Story.

Después de más de 25 años, los proyectos y lanzamientos de las versiones de Debian siguieron mejorando los paquetes incluidos en los repositorios, los entornos gráficos de escritorio para el usuario final, sobre todo, las arquitecturas de hardware que evolucionaron o que fueron apareciendo durante los años en que Debian estuvo vigente. Las distribuciones se colocaron como una opción fiable y muy usada en equipos servidores, pero también llegaron a equipos de escritorio o portátiles de usuarios que usan a Debian como su sistema operativo diario.

A en la figura 1, se muestra un resumen de las versiones que se han lanzado de Debian, podemos observar la duración de cada actualización expresada en días y el total de meses que la distribución permanece en el estado "Estable".



3 - Figura1.2

De lo anterior podemos observar que la versión denominada Woody es la que se mantuvo más tiempo en estado **Estable**, la versión CERO también muestra un tiempo de 34 meses, pero en ese caso particular, se consideró el tiempo de inicio de la distribución desde el lanzamiento del manifiesto Debian y la finalización fue considerada hasta que se determina que ya hay un sistema de control de paquetes robusto para ser distribuido a la comunidad (Debian 1.1, Buzz), en ese periodo de tiempo, se fueron sumando desarrolladores al proyecto, se fueron modelando los mecanismos de gestión de las nuevas versiones y la versión 1.0 que debería haber aparecido nunca pudo ver la luz a los usuarios de manera oficial, es por eso que hasta que la distribución 1.1 se lanza como distribución estable, se considera que la versión CERO es que el conjunto de paquetes que se mantenían como la versión Estable.

La versión Debian Woody tardó casi 3 años en ser sustituida, múltiples factores se presentaron para mantenerla y no dar el cambio, algunos de los más interesantes fueron las funcionalidades extra del nuevo gestor de paquetes; por otro lado, se determinó que ya no era buena idea “cambiar de versión cuando se sintiera lista”, por lo que se acordaron de manera generalizada establecer un tiempo definido entre las nuevas versiones, establecieron mantener un tiempo aproximado de 2 años cada versión estable, luego, cambiar al estado de esa distribución a “vieja estable”, manteniéndola con actualizaciones y el soporte de seguridad un par de años más, por último, cambiar de fase la distribución a una en que se pudieran mantener las actualizaciones de los desarrolladores externos de los equipos de seguridad que colaboran con el proyecto otro año extra más, es resumen, tenemos un ciclo de vida de trabajo desde que se lanza la distribución hasta que se recomienda su actualización a una nueva distribución de por lo menos 5 años.

### Soporte LTS

El ciclo de vida de las distribuciones es un aspecto importante al considerar si se van a utilizar para brindar servicios a la red local o a Internet, porque no es una buena práctica cambiar el sistema operativo completo cuando se tiene una funcionalidad operativa en la red, tampoco es un proceso simple (como lo estaremos viendo en los siguientes capítulos del libro) y requiere de muchos elementos a considerar como el respaldo, la configuración, los ajustes, las pruebas de operación, seguridad, rendimiento, entre algunos otros. El tiempo dedicado a poner a punto un sistema de servicios al cambiar el sistema operativo no es conveniente realizar a corto plazo, por lo que se recomienda usar distribuciones con soporte en el tiempo de los paquetes, actualizaciones y correcciones de errores de estos, pero, sobre todo, que tengan como foco de atención el funcionamiento y la seguridad directo del proveedor del software.



Si bien es cierto que las versiones de Debian ya venían desde el inicio con un proyecto de mediano plazo sobre la vida de la distribución, se hizo evidente que el desarrollo calendarizado y programado podía ofrecer a los usuarios una previsión de cómo mantener y actualizar sus sistemas, en caso de llegar por tiempo programado a la obsolescencia, tener suficiente tiempo para prever los mecanismos, estrategias y hardware de migración a nuevas plataformas o sistemas operativos.

El soporte a largo plazo (Long Term Support, LTS, por sus siglas en inglés) tiene como objetivo extender la vida de las distribuciones Debian a por lo menos 5 años. Cuando se termina el soporte de la distribución por parte del proyecto Debian, los equipos de desarrolladores voluntarios del denominado ELTS(Extended Long Term Support,) seguirán haciendo el trabajo de actualización de paquete de seguridad y sobre todo de los paquetes más utilizados en tipo servidor, de esa forma, pueden seguir publicando los desarrolladores actualizaciones de seguridad para la versión “Old old-Stable” cuando el equipo de desarrolladores principal ya haya cambiado su atención a la nueva versión definida como Estable.

Para referirse al tiempo de soporte y de actividad de la versión estable, LTS y ELS de las últimas versiones de Debian, se muestran los tiempos definidos por el proyecto para la versión 10 y 11.

Distribución	Fecha de soporte (versión estable y extendida)	Fecha de soporte LTS
Debian 10 Buster	6 de julio de 2019 al 1 de agosto de 2021.	1 de agosto de 2022 al 30 de junio de 2024
Debian 11 Bullseye	Del 14 de agosto del 2021 hasta aproximadamente en julio 2023, cuando Debian 12, Bookworm se convierta en estable	Aproximadamente junio o julio del 2026

**Tabla 1.x**

### Estructura de archivos.

Los sistemas operativos Debian tienen una estructura de árbol invertido, lo implementan directorios y archivos, la organización jerárquica de estos permite establecer los niveles de acceso y aplicar los permisos de los usuarios para manipular los recursos dentro del sistema operativo.

En el sistema Linux, que se considera un archivo, debemos entender que cada elemento es parte de una estructura de directorios bien definida, lo que permite identificar el tipo de información o recurso que se utilizará según su ubicación o ruta de almacenamiento. Las particiones de los sistemas de almacenamiento, se convierten en parte de la estructura de directorios, y no son el inicio de la misma, quizá esta declaración pueda generar un poco de conflicto en los usuarios que recién se integran a los sistemas tipo Linux, pero, es importante mencionar que las diferentes unidades de almacenamiento se identifican e integran a la estructura dentro del alguno de los directorios definidos para tal propósito y el único origen de los sistemas de directorios en Linux es el denominado directorio raíz (/).

### Estructura de directorios del sistema operativo Linux Debian.

Los archivos dentro de un sistema operativo Linux se distribuyen en directorios, que mantienen ordenadamente y coordinada una política de acceso y edición para todos los usuarios que les permita mantener un nivel de seguridad robusto. Los usuarios del sistema tienen identificación, permisos y reporte de actividades, todos integrados en un sistema de acceso a recursos que permite mantener una adecuada gestión del sistema.

Es recomendable conocer la estructura del sistema de archivos antes de trabajar con Debian, para encontrar recursos dependiendo de la actividad que deseamos realizar, escribir o modificar en las ubicaciones correctas los archivos de nuestros servidores, sobre todo, mantener una armonía entre las piezas de software que operan y las que agregaremos para dar servicio a la red.

La estructura de directorios del sistema operativo Debian/Linux 11 es una de las que más se apegan al estándar FHS. Debian cumple de manera cercana las recomendaciones y se puede comprobar al revisar el árbol de directorios de primer nivel.

```

— bin -> usr/bin
— boot
— dev
— etc
— home
— lib -> usr/lib
— lib32 -> usr/lib32
— lib64 -> usr/lib64
— libx32 -> usr/libx32
— lost+found
— media
— mnt
— opt
— proc
— root
— run
— sbin -> usr/sbin
— srv
— sys
— tmp
— usr
— var

!2 directories

```

4 - Figura 1.x. La imagen del árbol de directorios corresponde a la vista de la raíz del sistema operativo Linux/Debian versión 11.

Los directorios de primer nivel obligatorios de arranque están disponibles como un tipo o como archivo de enlace a directorio, las especificaciones y contenido de cada directorio se describen en el capítulo Cero.

Todos los directorios pertenecen al usuario root y también al grupo root, lo anterior obedece a las políticas de control de acceso a recursos del sistema Linux, para entender de una manera más profunda el sistema de permisos y accesos a los recursos dentro del sistema puede consultar el capítulo 2.

```

root-xr-x 19 root root 4096 ago 10 13:42 .
root-xr-x 19 root root 4096 ago 10 13:43 ..
root-xr-x 1 root root 7 jul 12 02:48 bin -> usr/bin
root-xr-x 4 root root 4096 ago 10 22:39 boot
root----- 2 root root 4096 jul 12 02:54 .cache
root-xr-x 21 root root 3820 nov 13 2022 dev
root-xr-x 150 root root 12288 nov 13 2022 etc
root-xr-x 5 root root 4096 dic 11 2021 home
root-xr-x 1 root root 31 jul 12 20:54 initrd.img -> boot/initrd.img-5.10.0-16-amd64
root-xr-x 1 root root 31 jul 12 20:54 initrd.img.old -> boot/initrd.img-5.10.0-15-amd64
root-xr-x 1 root root 7 jul 12 02:48 lib -> usr/lib
root-xr-x 1 root root 9 jul 12 02:48 lib32 -> usr/lib32
root-xr-x 1 root root 9 jul 12 02:48 lib64 -> usr/lib64
root-xr-x 1 root root 10 jul 12 02:48 libx32 -> usr/libx32
root----- 2 root root 16384 jul 12 02:48 lost+found
root-xr-x 5 root root 4096 jul 12 03:17 media
root-xr-x 2 root root 4096 jul 12 02:48 mnt
root-xr-x 4 root root 4096 ago 16 22:06 opt
root-xr-x 392 root root 0 nov 13 07:01 proc
root----- 10 root root 4096 sep 22 14:02 root
root-xr-x 37 root root 1000 nov 13 12:05 run
root-xr-x 1 root root 0 jul 12 02:48 sbin -> usr/sbin
root-xr-x 2 root root 4096 jul 12 02:48 srv
root-xr-x 13 root root 0 nov 13 07:01 sys
root-xr-x 22 root root 4096 nov 13 12:39 tmp
root-xr-x 14 root root 4096 jul 12 02:48 usr
root-xr-x 12 root root 4096 jul 12 02:48 var
root-xr-x 1 root root 20 jul 12 20:54 vmlinuz -> boot/vmlinuz-5.10.0-16-amd64
root-xr-x 1 root root 20 jul 12 20:54 vmlinuz.old -> boot/vmlinuz-5.10.0-15-amd64

```

5 - Figura 1.X. Imagen que muestra los directorios de primer nivel del sistema operativo Debian y los datos de propietario y grupo pertenecientes a root.

Los directorios y archivos se organizan jerárquicos para mantener un control de acceso y modificación simple de implementar, los usuarios podrán navegar por la estructura de directorios

con el sistema de control de acceso y el sistema de monitorización de acciones del usuario, es decir, se hace un procedimiento minucioso de notificaciones de lo que realizan los usuarios dentro del sistema usando las bitácoras. La mayor parte de los errores al operar sistemas de tipo Linux ocurre al intentar acceder recursos a los que no se tiene permisos o colocar archivos de los servidores en rutas del sistema de archivos que no son accesibles por los usuarios sobre los que se ejecuta el servicio, recomendamos leer la documentación cuando se agregan servicios, puede ser la que proporciona el fabricante de software o hacer uso de las consultas del manual proporcionado por la plataforma Linux con la aplicación man.

### **Directorios y archivos de trabajo en el sistema Debian.**

A continuación, dejamos un listado de los recursos que más frecuencia se utilizan ya sea para obtener información o hacer configuraciones al trabajar en Linux Debian cuando se implementan como servidor de aplicaciones en red.

Ruta	Descripción
/	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el sistema comienza en este directorio.</li> <li>• No existe nivel más alto en la jerarquía de directorios que la raíz.</li> <li>• Los usuarios provenientes de sistemas tipo Windows suelen tener confusión, para esos sistemas, una partición es considerada la parte más alta de la estructura de directorios.</li> </ul>
/bin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas o aplicaciones para el funcionamiento del sistema.</li> <li>• Los comandos que ejecuta el usuario se almacenan en este lugar</li> <li>• Los archivos se almacenan en formato binario, listos para ejecutar</li> </ul>
/boot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de inicio o arranque de sistema operativo.</li> <li>• Se almacena la configuración de la herramienta de arranque Grub.</li> </ul>
/dev	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene la descripción de los dispositivos reconocidos por el sistema operativo</li> <li>• Son elementos de hardware conectados y reconocidos o disponibles para usarse.</li> </ul>
/etc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de configuración del sistema.</li> <li>• Elementos de ejecución de arranque del sistema (scripts).</li> </ul>
/home	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de almacenamiento de datos privados para cada usuario del sistema. (Cada usuario puede tener un directorio con su nombre).</li> </ul>
/lib	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene las bibliotecas requeridas por los programas.</li> <li>• Las bibliotecas son piezas de software de funciones compartidas entre diferentes herramientas o aplicaciones.</li> </ul>
/lost+found	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de almacenamiento para recuperación de información de archivos del sistema ext2/ext3/ext4.</li> <li>• Los sistemas almacenan los elementos recuperados cuando ocurre un fallo o interrupción del servicio.</li> </ul>
/media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio para acceder a los diferentes dispositivos de almacenamiento.</li> <li>• Los dispositivos USB, CD-ROM son configurados para mostrar el contenido al usuario dentro de este directorio.</li> </ul>
/mnt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de montaje de dispositivos de almacenamiento para labores administrativas.</li> </ul>
/proc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio del Kernel del sistema operativo.</li> <li>• Es un reflejo de los procesos del sistema operativo</li> <li>• No debe modificarse porque es un espacio dedicado al trabajo directo con procesos y no se encuentra en un espacio de almacenamiento físico.</li> </ul>
/root	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio de almacenamiento personal del usuario administrador.</li> </ul>
/run	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de configuraciones del usuario root.</li> <li>• Es un espacio temporal de los recursos de procesamiento.</li> </ul>
/sbin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un directorio con comandos para ejecutar tareas del administrador del sistema.</li> </ul>
/tmp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de almacenamiento de archivos temporales del sistema.</li> <li>• Los archivos se borran de manera periódica o al reiniciar el sistema.</li> </ul>
/usr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de almacenamiento de archivos que son accesibles para cualquier usuario del sistema.</li> <li>• Pueden ser comando o programas del sistema operativo.</li> </ul>
/var	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de almacenamiento de los recursos más dinámicos o cambiantes del sistema.</li> <li>• Se pueden almacenar datos de trabajo o monitorización del trabajo de los usuarios en el sistema operativo.</li> </ul>

**Tabla1. X. resumen de directorios y funcionalidades de Debian 11**

El anterior listado no es el resumen de los archivos o directorios que deben consultarse al gestionar servidores en Debian, recordando que cada fabricante de software puede establecer sus políticas de

operación y definir la estructura del sistema de archivos que requiere para que su aplicación funcione correctamente.

### Gestor de paquetes y dependencias funcionales.

El sistema operativo se encuentra formado en esencia por el Kernel o núcleo del sistema y las aplicaciones que lo acompañan para ofrecer todo el conjunto de herramientas y aplicaciones disponible para el usuario, en este sentido, Debian tiene un núcleo de tipo GNU/Linux y el conjunto de paquetes que lo acompañan forman lo que denominamos distribución.

Los paquetes de una distribución Debian se seleccionaron, probaron y publicaron para ofrecer una alta compatibilidad entre las piezas de software necesarias para una funcionalidad completa, herramientas de trabajo como un procesador de textos, hojas de cálculo o un servidor de recursos Web requieren de múltiples piezas funcionales de software para realizar su labor tan compleja y extensible agregando nuevas piezas.

Esas pequeñas piezas de software pueden considerarse como un recurso de construcción tipo LEGO, las piezas pueden reutilizarse para construir diferentes figuras, en esencia, requerimos de tener una pieza bien hecha y estandarizada para realizar los ensambles. Algunas piezas de software son compartidas entre varias herramientas cuando requerimos de su funcionalidad en diferentes aplicaciones o herramientas,

Los diferentes paquetes que componen a la distribución se clasifican en tres categorías, las cuales se almacenan en repositorios distribuidos en diferentes servidores de la red de Internet con el objetivo de mantener disponible para los usuarios la descarga de los paquetes de una manera simple, para saber un poco más sobre los repositorios de paquetes, puede revisar el apartado en el Capítulo Cero.

Debian, con más de 15.000 paquetes para la versión Debian 11, que permiten implementar de manera simple múltiples funcionalidades, como es de entenderse, la demanda de descargas de paquetes derivado del número de usuarios en todo el mundo no sería posible en una dirección única, por lo que se han dispuesto réplicas alrededor del mundo, siendo 360 sitios oficiales los que operan hoy. <sup>[OBJ]</sup>

Las réplicas están regionalizadas, clasificadas por país, se recomienda configurar los servicios de manera local al país donde estamos, si no hay servicio, se pueden configurar alguno de los repositorios de la región cercana, para reducir los tiempos de descarga de los paquetes.

```
.....
The fastest 10 servers seem to be:

http://mirror.steadfast.net/debian/
http://debian.uchicago.edu/debian/
http://mirrors.pardisco.co/debian/
http://atl.mirrors.clouvider.net/debian/
http://debian.mirror.constant.com/debian/
http://ftp.us.debian.org/debian/
http://mirror.dal.nexril.net/debian/
http://mirrors.xtom.com/debian/
http://la.mirrors.clouvider.net/debian/
http://mirrors.advancedhosters.com/debian/

Of the hosts tested we choose the fastest valid for http:
http://mirror.steadfast.net/debian/
```

6 - Figura 1.X

NOTA: LA HERRAMIENTA NETSELECT-APT PERMITE OBTENER UN LISTADO DE LOS REPOSITARIOS DE PAQUETES DE LA DISTRIBUCIÓN DEBIAN QUE TIENEN EL MENOR TIEMPO DE DESCARGA DESDE NUESTRA UBICACIÓN ACTUAL Y GENERA UN ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN CON LA FUENTE DE REPOSITORIO DE SOFTWARE MÁS RÁPIDA QUE LOCALIZÓ.

## **Sistema de repositorios en Debian.**

Los repositorios almacenan los paquetes de la distribución Debian de acuerdo al cumplimiento de las directrices del Software Libre de Debian (Debian Free Software Guidelines “DFSG”), las cuales mencionan la forma en que es posible utilizar, distribuir y modificar el software. Los paquetes que cumplen con las políticas de la DFSG se consideran en la sección denominada principal o main, constituyen la base de la distribución Debian y son soportadas y actualizadas por el grupo de desarrolladores.

### *Sección main.***Sección main.**

Se considera que todos los paquetes que cumplen con las directrices de la DFSG se incluyen en esta sección, constituyen la base de trabajo de la distribución y son el repositorio mínimo de trabajo de cualquier sistema operativo Debian. La versión actual, Debian 11 cuenta con 66,615 paquetes que cumplen con no tener paquetes non-free en ninguna de sus piezas que los componen.

### *Sección Contrib.***Sección Contrib.**

Software que utiliza piezas no libres: Los paquetes de esta sección tienen un desarrollo que los identifica como licencia libre, pero utilizan algunas librerías o piezas paquetes que tienen una licencia restrictiva o que no cumplen con todas las políticas de la DFSG, actualmente se cuenta con 373 paquetes.

### *Sección Non-free.***Sección Non-free.**

Software no-libre: El fabricante de la aplicación tiene una licencia privativa, por lo que no se puede considerar si se instala si el usuario del sistema no acepta que deberá cumplir la aplicación en las condiciones declaradas en las diferentes licencias de distribución del software o sus piezas que lo conforman, es un recurso compuesto por lo que se denomina controladores de hardware, generados por los fabricantes mismos sin adoptar las políticas de la DSFG.

Como podemos apreciar, tenemos secciones de software que se pueden utilizar en nuestro sistema operativo, clasificadas por la tecnología con que se construyen, su diferenciador es el tipo de licenciamiento o libertades del software distribuidas por los desarrolladores, la versión actual estable cuenta con 813 paquetes.

La configuración del recurso de repositorios se hace en el archivo `/etc/apt/sources.list`, se utiliza el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) para la comunicación con el servidor, cuando utilizamos la versión Debian 11 en su estado estable actual denominado bullseye, podemos encontrar el contenido del archivo de la siguiente forma. /

**deb http://deb.debian.org/debian/ bullseye main contrib non-free**

**deb-src http://deb.debian.org/debian/ bullseye main contrib non-free**

**deb http://security.debian.org/debian-security bullseye-security main contrib**

**deb-src http://security.debian.org/debian-security bullseye-security main contrib**

Donde podemos identificar los siguientes elementos:

- deb: Se apunta a la estructura de paquetes binarios.
- deb-src: Se apunta a la estructura de código fuente de los paquetes.

- <http://deb.debian.org/debian/> bullseye: Es la URL del servidor donde se va a descargar los paquetes de software. En este caso se coloca el nombre de la distribución (en nuestro caso bullseye).
- main/contrib/non-free: Son elementos que determinan el conjunto de paquetes que podemos agregar a nuestro sistema de acuerdo al tipo de licencia con que son distribuidos, debe aparecer la sección main y es opcional que se agreguen las secciones contrib y non-free.
- <http://security.debian.org/debian-security>: URL<sup>1</sup> del repositorio de descargas de paquetes de seguridad, se deben configurar líneas de binarios y archivos fuente, además de que es posible seleccionar las actualizaciones de seguridad que vamos a permitir para los paquetes de las secciones main y contrib. Es de resaltar que no existen actualizaciones de seguridad disponibles para paquetes non-free.

Para el trabajo con equipos servidores, será necesario contar con la versión estable actual en los repositorios, los paquetes pueden no estar actualizados a las versiones más recientes, a cambio, tenemos compatibilidad, robustez de las aplicaciones y el soporte de los desarrolladores de Debian.

NOTA: LA DISTRIBUCIÓN EL ARCHIVO DE LOS REPOSITORIOS PUEDE ESPECIFICARSE DE DOS FORMAS:

1. NOMBRE DE LA VERSIÓN. POR EJEMPLO, BULLSEYE PARA DEBIAN 11.
2. TIPO DE VERSIÓN: POR EJEMPLO, ESTABLE. PARA EL MOMENTO EN QUE REDACTAMOS EL LIBRO, LA VERSIÓN ESTABLE ES DEBIAN 11, BULLSEYE, PERO, CUANDO LA VERSIÓN DEBIAN 12 SEA LANZADA COMO ESTABLE Y LA VERSIÓN DEBIAN 11 SEA PASADA AL ESTADO OLD-ESTABLE, LOS REPOSITORIOS VAN A APUNTAR A LA VERSIÓN DENOMINADA BOOKWORM. NO ES RECOMENDABLE ACTUALIZAR PAQUETES CUANDO LA VERSIÓN CAMBIE, YA QUE EL SISTEMA DEBIAN ANALIZA COMPLETAMENTE LAS NUEVAS APLICACIONES QUE SE AGREGARÁN A CADA DISTRO, INCLUYENDO LAS VERSIONES DE LIBRERÍAS PARA GARANTIZAR LA COMPATIBILIDAD.

La mejor estabilidad se consigue utilizando paquetes de una única distribución en la versión estable, para servidores tendremos esa premisa y no agregaremos más repositorios, en caso de requerir otras funcionalidades o nuevas versiones de paquetes, es posible combinar paquetes de otros repositorios que han sido denominados sección de actualización (update) y sección de puertas traseras o backports.

El repositorio denominado update contiene paquetes de la versión testing compilados para ejecutarse con la versión estable, puede agregarse la siguiente línea al archivo de configuración de repositorios.

**deb <http://deb.debian.org/debian/> bullseye-updates main contrib non-free**

La sección backport contiene paquetes que pueden encontrarse en la distribución inestable de Debian, no se garantiza la ejecución, compatibilidad de bibliotecas, ni la intempestiva parada de ejecución de las aplicaciones, consecuencia de la falta de pruebas que el software instalado desde estas fuentes, por su ciclo de desarrollo puede representar, pues carece de un largo proceso de pruebas y análisis de compatibilidad de paquetes. Las siguientes líneas pueden agregarse al archivo de configuración de repositorios para aceptar las actualizaciones de paquetes provenientes de la versión backports.

---

<sup>1</sup><http://security.debian.org/debian-security:%20URL>



**deb <http://deb.debian.org/debian/> bullseye-backports main contrib non-free**

### **Aplicaciones de gestión de paquetes en Debian.**

Para usar paquetes de software en Debian, podemos utilizar herramientas que faciliten el conjunto de tareas que permitan la correcta copia e instalación de los elementos requeridos, hay que recordar que cada software se busca independiente y colaborativo, por lo que cada paquete guarda una estrecha relación de funcionalidad con otros muchos paquetes, cada paquete contiene el código para ejecutarse, la especificación de la versión, entre otros elementos, esto es, un conjunto de metadatos para determinar su compatibilidad y la documentación del desarrollador.

Todos los elementos descritos de un paquete de software son importantes, con ellos se pueden resolver satisfactoriamente las relaciones de dependencia o compatibilidad de las herramientas que deseamos instalar; instalar paquetes en Debian podría parecer complicada si omitimos alguna validación de requerimientos, o compatibilidad no cumplida de las versiones de bibliotecas, por eso se utiliza una aplicación denominada gestor de paquetes, que es una herramienta de software propia del sistema que permite coordinar la instalación de software en nuestra distribución Linux, y varias alternativas para Debian. Como ejemplo de los gestores de paquetes podemos mencionar las de mayor uso en la distribución.

DPKG: Es un sistema gestor de paquetes de nivel intermedio, utiliza los paquetes en formato .deb, es decir, requiere de los elementos binarios para su instalación, comprueba dependencias funcionales, descomprime los archivos y copia a las rutas correspondientes, no permite la instalación del software solicitado en caso de carecer de alguna biblioteca o que se encuentre en conflicto con otra por problemas de versiones[1] .

Apt: es una herramienta de descarga, configuración e instalación de paquetes de software de alto nivel, construye una base de datos referenciada a las últimas versiones del repositorio configurado, establece la conexión mediante la red de Internet cuando se le solicita instalar algún paquete y resuelve dependencias funcionales de manera automática.

Synaptic: Es una aplicación de escritorio de alto nivel que se basa en el uso de la herramienta apt para realizar su labor, proporcionan al usuario una interfaz gráfica con botones e íconos para realizar la búsqueda e instalación de software.

En los ejemplos del **capítulo 8** vamos a revisar la manera en que podemos configurar y utilizar la herramienta apt para gestionar los paquetes de software en Debian.

*[1] Puede revisar la documentación del paquete de la referencia oficial de debian disponible en <https://wiki.debian.org/es/dpkg>*

### **Aplicaciones de monitorización de recursos.**

Los sistemas de cómputo deben ser utilizados, moniorizados y documentados cuando se encuentren en producción, la idea es proporcionar un ambiente fiable de trabajo entre los usuarios, un seguimiento del cumplimiento de las políticas de operación determinadas y atender de manera satisfactoria a los clientes que solicitan un servicio.

No sería posible establecer los lineamientos y su adecuado cumplimiento sin herramientas que permitan automatizar estos procesos, algunas son parte de la operación natural del sistema, otras, necesarias para ajustar y tener la certeza del uso de los recursos en el sistema Linux.



A continuación, mencionaremos algunas herramientas para monitorizar los recursos, clasificamos en dos objetivos la utilidad de las aplicaciones, aunque esto no representa que sea la única función que puedan, probablemente se puedan implementar de diferentes formas, incluso, puede que el lector encuentre en su búsqueda otras alternativas de aplicaciones que le permitan obtener la información requerida.

### Aplicaciones de monitorización de recursos.

En este apartado vamos a mencionar algunas aplicaciones que entregan información sobre el uso de los recursos de hardware o software que se encuentra utilizado en el sistema Linux y a las cuales el usuario puede hacer uso mediante el sistema de consola, puede que la aplicación ya se encuentre instalada o sea necesario su instalación mediante el gestor de paquetes del repositorio oficial de Debian, algunas de las aplicaciones son posibles de ejecutar únicamente con un rol de usuario administrador.

Aplicaciones de monitorización mediante consola		
Procesos	Memoria	Sistema de archivos
top	free	du
uptime	vmstat	df
htop	dmidecode	Nmon*
atop	hwinfo	
ps	lshw	

**Tabla 1.x**

### Aplicaciones de seguimiento de actividad.

Algunas de las aplicaciones permiten hacer un seguimiento de las actividades que se han desarrollado en el sistema o conocer las actividades de los usuarios que han iniciado sesión. A continuación, hay un breve compilado de aplicaciones utilizadas para seguir el trabajo del sistema operativo y de los usuarios.

Aplicaciones de monitorización mediante consola		
w	whois	whoami
ll	history	diff
uname	hostname	apropos
stat	whereis	finger
groups	ld	last

El sistema operativo Linux Debian, es sin duda, una de las mayores herramientas en el mundo de los servidores de aplicación activos en Internet, en los siguientes capítulos del libro, vamos a enfocarnos en ella y a realizar los ejemplos de instalación de los servidores en la versión Bullseye, haremos uso de las herramientas de monitorización mostradas para obtener información de los diferentes servicios, determinar la capacidad de operación y establecer el nivel de servicio que podemos ofrecer a los usuarios.

## Linux Red-Hat

Cuando hablamos de empresas que utilizan el Software Libre como un modelo de negocios exitoso, podemos hablar de la empresa Red-Hat. La cual tiene sus inicios en la década de los 90, con el fortuito encuentro entre un joven Marc Ewing, apasionado de la programación, dedicado a desarrollar software y, en algunos ratos disponibles, resolver problemas de las computadoras de sus compañeros universitarios (según sus propios testimonios, era reconocido por llevar una gorra roja

como parte de su atuendo) y un joven empresario llamado Bob Young en una conferencia de tecnología.

Bob compro las distribuciones que el entusiasta Marc había empaquetado de una nueva versión de Linux y se propuso distribuirlas conociendo el creciente interés en el nuevo sistema operativo, el resultado fue, la unión de ambos personajes como socios de una nueva empresa de desarrollo de software en 1995, claro, Marc no dudó en poner nombre al proyecto: sí necesitas ayuda, busca al chico de la gorra roja (Red-Hat en inglés).

Red-Hat supo de buena manera aprovechar los problemas legales que la poderosa empresa Microsoft enfrentaba por prácticas monopólicas, así que se fue posicionando en el ámbito empresarial ofreciendo un producto con el soporte especializado para brindar confianza a los consumidores y dando una nueva alternativa a un mercado dominado por la empresa de Bill Gates.

El objetivo de Red-Hat no era los clientes finales para bajar la cuota de mercado dominado por Windows, el objeto era proporcionar a las empresas servicios de red profesionales y estables, por lo que se enfocaron en los servidores y centros de datos de las empresas, si, con algunos clientes de escritorio finales, pero dejando este aspecto siempre a otros proyectos o divisiones que se encargaron de retomar los paquetes de la versión base y generar las alternativas como Fedora, Mandraque, Mandriva, Cent-OS, entre muchos otros derivados.

Desde 2010, cambiaron sus políticas de inversión y suscripciones de los productos, se han diversificado, posicionándose como una de las empresas de tecnología de código abierto con más ingresos y, en 2019, se alivió con IBM, otro gigante tecnológico, que adquirió software por 34 mil millones de dólares.

Actualmente, Red- Hat tiene un amplio catálogo de productos, mantienen diferentes tipos de versiones de Linux, cuentan con servicios de middleware, servidores en la nube, herramientas de virtualización, por mencionar algunos. Es sin duda, una de las distribuciones más usadas por las empresas para ofrecer servicios actualmente, en el último par de años, se ha dedicado a abrir las opciones del proyecto Red-Hat, dejando de lado otros proyectos alternativos como CentOS, versión que dejó de tener soporte para limitar su uso y forzar a sus usuarios a migrar a la versión ahora gratuita de Red-Hat.

## Versiones.

### **Ciclo de vida de las distribuciones.**

Las versiones de Red Hat tienen nombres que no corresponden como otras distribuciones a un patrón específico o algún concepto particular. Cada nombre de versión es elegido por los desarrolladores y publicado con una breve explicación del motivo principal.

El sistema de empaquetado del software en paquetes dio origen a los elementos simples que se combinan entre ellos para poder cumplir con una función más compleja. Tienen el formato de paquetes tipo .rpm y cuentan con la capacidad de especificar en sus datos los requerimientos y versiones necesarias de software para cumplir con las dependencias funcionales de manera transparente para el usuario final.

Los paquetes se separan en lo que denominan flujos, cada uno obedece a la naturaleza del paquete que se está utilizando y su dependencia con el sistema, o sea, los fabricantes de aplicaciones los lanzan y se mantendrán simultáneamente un conjunto de paquetes con las versiones base lanzadas y otro flujo con las versiones recientes del fabricante, permitiendo al usuario seleccionar de entre las versiones disponibles la que mejor responda a sus necesidades.

Los flujos de aplicaciones de vida completa permiten que un software evoluciona independientemente con respecto a los nuevos lanzamientos que el fabricante disponga y los que se ajusten a las entregas de la distribución. A diferencia de los paquetes base de la distribución, los paquetes de flujo de vida completa estarán cambiando de versión con base en el ritmo de publicación del desarrollador de software.

Las versiones de Red Hat Enterprise Linux actualmente se ofrecen en un plan de 10 años de soporte completo, considerando un periodo de duración en promedio de 5.5 años de soporte completo, 1 o 2 años de soporte de mantenimiento, y, posterior a estos, se ofrece una vida extendida hasta completar el periodo de soporte. Es posible comprar licencias de soporte de mantenimiento comprando licencias adicionales denominadas Soporte de ciclo de vida extendido (Extended Long Support, ELS)

Historia de Red-Hat.

Las versiones de Red.Hat se pueden dividir en 2 momentos, desde su surgimiento en 1993 y hasta el 2002, cuando se publicó la versión Red Hat Enterprise, la cual marcaba una diferencia sobre la forma de entregar el producto a los usuarios finales y las líneas de servicio o asistencia que acompañaban estas nuevas distribuciones (también el sistema de membresías se tenía que modernizar)

Las versiones de Red Hat Linux (RHL) son:

- RHL 00.9. Halloween. Octubre 31 de 1994.
- RHL 1.0. Mother's day. Mayo de 1995.
- RHL 1.1. Mother's day+0.1. Mayo de 1995.
- RHL 2.1. Blue Sky. Noviembre de 1995.
- RHL 3.0.3. Picasso. Marzo de 1996.
- RHL 4. Colgate. Octubre de 1997.
- RHL 4.2. Biltmore. Mayo de 1997.
- RHL 5. Hurricane. Diciembre de 1997.
- RHL 6. Hedwig. Abril de 1999.
- RHL 7. Guinness. Septiembre de 2000.

Hay más distribuciones que se consideraron versiones Beta, se entregaron cada 6 meses, como era la tendencia de la época, para generar un cambio de productos que mantenía a los usuarios con un sistema nuevo y actualizado cada vez.

A partir de estas versiones, el cambio de forma de desarrollo de software tomaba otro rumbo, los cambios de política hicieron que se plantearan los tiempos de vida del software de la distribución y se hicieron cambios para mantener las versiones en su formato empresarial, dejando en manos de los usuarios las versiones no atendidas directamente por la empresa, creando de esta forma un gran impulso en los desarrollos alternos de la comunidad derivados de la distribución Red Hat, consecuentemente, Fedora y CentOS se hicieron de muchos más usuarios, al notar que las políticas empresariales les habían cerrado la puerta de acceso a un sistema operativo de altas prestaciones y gran confiabilidad.

Para continuar con nuestro recorrido por las diferentes versiones, vamos a mencionar algunos aspectos importantes de los desarrollos que se dieron a partir de la transformación a Red Hat Enterprise Linux.

- Red Hat Enterprise (RHEL (Red Hat ® Enterprise Linux) 2.1): Basada en la versión Red Hat Linux 7.2, la versión empresarial se publica en marzo del 2002, la apuesta fuerte de la compañía fue obtener el hardware de servidores para desarrollar el kernel, los controladores y realizar las pruebas que permitieran una mejor experiencia y desempeño de los sistemas operativos. El ciclo de vida de las distribuciones se estableció a por lo menos 4 años de soporte contados a partir desde su lanzamiento (el plazo se modificó hasta ampliarse a 6 años). El reto más grande fue atender de la mejor manera a los posibles clientes que presentaron sus propuestas de equipos de cómputo, y los cuales solicitaban de una versión “personalizada” del sistema operativo. El producto resultante fue la estandarización de un ecosistema que se estableció como base para el desarrollo de las capacidades del software despegándose del bloqueo del proveedor de la infraestructura. La versión 2.1 refleja el nivel de desarrollo con que inicia el proyecto (omiten la versión 1, pensando de manera comercial demostrar que es un producto de una versión más adelantada),
- Red Hat Enterprise (RHEL 3): Los servicios de los centros de datos se habían incrementado y las demandas de recursos crecían junto con las capacidades y nuevas arquitecturas, los sistemas operativos se enfrentaban a las nuevas arquitecturas que ahora competían con estructuras personalizadas para servidores, ejemplo de ello eran los mainframes de IBM (zSerie). Las arquitecturas de Intel y AMD avanzan a modelos de 64 bits y procesadores dedicados para servidores como Opteron hacen su aparición, para Red Hat es un nuevo reto, donde salen bien librados. Estableciendo convenios de colaboración con fabricantes de equipos como HP, Intel, HP e IBM, logran adecuar las versiones del sistema operativo y presentan una clara competencia a los sistemas Unix que antes dominaban las plataformas de servidores dedicados, los sistemas operativos tipo Linux habían llegado a marcar la nueva tendencia, todo esto ocurría en el ya lejano año 2003.
- Red Hat Enterprise (RHEL 4): Atendiendo las solicitudes de cargas más altas y la reciente adopción de nuevas plataformas de hardware, tenían los desarrolladores ahora un nuevo reto frente a ellos, la seguridad. Con nuevos equipos, procesadores más rápidos y comunidades de código distribuidas y colaborativas por todo el planeta, los ataques de usuarios mal intencionados eran cada vez más frecuentes. El objetivo de la versión siguiente era robustecer las prácticas y sistemas de la distribución, llegando a la adopción de Security-Enhanced Linux (SELinux), una arquitectura que cierra muchos de los espacios de vulnerabilidad y otorga al administrador un control más estricto y menos permisivo de los elementos del sistema operativo, la versión fue lanzada en el 2005.
- Red Hat Enterprise (RHEL 5): El proyecto de virtualización denominado Kernel Virtual Machine (KVM) era la aplicación que remplazaba la antigua versión de Xen y la cual se podía incluir en el kernel de Linux como una biblioteca de funciones para consolidar servidores y virtualizar de manera eficiente equipos de cómputo de altas prestaciones. Máquinas con múltiples unidades de procesamiento podían aunar equipos de cómputo virtualizados de cerca del hardware nativo, se incrementó el uso de recursos de cómputo y se redujeron los consumos energéticos de los centros de datos, la virtualización impulsó el desarrollo de nuevas tecnologías y dio paso al cómputo en la nube con sistemas operativos tipo Linux. La premier versión que tenía soporte de KVM era RHEL 5 en el año 2007.

- Red Hat Enterprise (RHEL 6): La versión apareció en el año 2011, teniendo como principales noticias que el soporte de largo término de la versión RHEL 5 y ésta tendrían una extensión de 10 años. Los soportes de servicios se extienden a las nubes de cómputo de Amazon.
- Red Hat Enterprise (RHEL 7): Versión que procede del desarrollo de Fedora 19, usaba el núcleo de Linux 3.10 y fue lanzada en junio del 2014.
- Red Hat Enterprise (RHEL 8): Es una versión basada en Fedora 28, implementa el sistema de inicio de procesos systemd y fue lanzado de manera oficial en el año 2019. Se basa en desarrollo de flujos de aplicación, lo cual permite hacer cambios de manera más rápida cuando el fabricante de un componente de software publica actualizaciones y estas deben agregarse a la distribución sin esperar el lanzamiento de los cambios de versión de los paquetes base del sistema operativo.
- Red Hat Enterprise (RHEL 9): La versión oficial fue lanzada al público en mayo del 2022, se encuentra basado en CentOS, se enfoca principalmente en los contenedores para crear servicios y en la parte de automatización, cuenta con un aplicativo basado en Grafana para configurar y revisar las métricas de rendimiento de una manera más simple.

El desarrollo de Red Hat ha sido muy interesante, se ha convertido en una empresa que supo hacer negocio con el Open Source, se ha convertido a lo largo de su historia en uno de los proveedores de soluciones tecnológicas más importantes de la actualidad. Para buena suerte de los que menos recursos económicos tenemos y, que no podemos darnos el lujo de pagar licencias de software para aprender, Red Hat proporciona con una suscripción tipo desarrollador, la posibilidad de hacer la descarga e instalación de su producto RHEL 9.1, RHEL 8.7, RHEL 8.1 y RHEL 7.9, con hasta 15 clientes sin que se implemente en entornos de producción.

## Estructura de archivos.

### **Tipos de archivos.**

La elección del sistema de archivos es importante para establecer las condiciones de operación y puede ser muy importante para servidores, permite la recuperación ante desastres de paro intempestivo o agilizar el acceso a los datos mediante secuencias de almacenamiento fraccionadas en distintas ubicaciones físicas.

Los sistemas Red HAt Enterprise Linux tienen como estándar un formato de almacenamiento en disco denominado XFS, un sistema derivado del desarrollado por Silicon Graphics y que tiene un gran desempeño, además de ser altamente escalable, fragmenta en menor cantidad la información que los sistemas tipo ext de Linux y tiene sistemas de archivos que soportan hasta 1024 TiB, ha demostrado tener buen rendimiento sobre todo con cargas de trabajo muy grandes y asigna directamente los índodos mientras se tiene espacio disponible en la unidad de almacenamiento. Como parte importante, debemos comentar que el consumo de recursos para operaciones es más exigente en XFS, ya que requiere de más tiempo y núcleos de procesamiento para su operación que los requeridos por un sistema de archivos tipo ext4

Los sistemas basados en RHEL9 tienen soporte para los formatos de archivos ext4, NFS para compartir archivos en la red y SMB para utilizarlo con elementos de la red de clientes Windows.

### **Sistema de directorios.**

La distribución Red Hat Enterprise Linux ha mostrado una alta disposición para apegarse a los estándares abiertos, por lo que hace un cumplimiento de la organización propuesta en el Filesystem

Hierarchy Standard (FHS), se cumple con la estructura jerárquica de distribución de los directorios, es posible que los nombres de los archivos no coinciden ya que los desarrolladores de software colocan los nombres y rutas de acuerdo a sus necesidades en el sistema, pero la definición de los directorios de primer nivel y la funcionalidad de los elementos contenidos en cada uno de ellos se mantiene.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la estructura de primer nivel y los directorios que la conforman.

Directorio	Especificación
/boot	Contiene los elementos del sistema de arranque, la configuración de los gestores de inicio y la imagen del núcleo de Linux.
/dev	Contiene los archivos de sistema que corresponden a dispositivos encontrados por el sistema
/etc	Contiene los elementos de configuración de los servicios del sistema, no debe contener archivos binarios.
/lib	Es un directorio de las bibliotecas de funciones compartidas para múltiples herramientas del sistema, puede contener enlaces a directorios de bibliotecas instaladas por software que utiliza el usuario.
/media	Contiene las unidades de almacenamiento local del sistema operativo, es el punto de acceso a la información mediante el sistema de archivos de Linux.
/mnt	Destinado al montaje de unidades de almacenamiento de forma temporal, específicamente, para realizar labores de administración con el sistema.
/opt	Contiene paquetes de software de una aplicación grande, se crea dentro del directorio un espacio de almacenamiento bien etiquetado para almacenar todas las piezas de software de una aplicación.
/proc	Es un directorio creado por el sistema para almacenar la información de los procesos del sistema operativo que se encuentran en ejecución.
/sbin	Contiene comandos que permiten el arranque del sistema y algunos otros para hacer labores administrativas
/usr	Contiene elementos ejecutables por los usuarios del sistema en /usr/bin. También puede contener el directorio /usr/local que almacena los datos de los recursos que son usados por el equipo de manera local.
/var	Almacena datos que cambian de forma frecuente, contiene directorios que almacenan diferentes elementos y que cambian de forma frecuente. Un ejemplo de este tipo de archivos son las bitácoras de trabajo del sistema. El directorio /var/lib/rmp contiene las bases de datos de los archivos instalados en el sistema como paquetes.
/home	Es un directorio que contiene la información de trabajo almacenada por los usuarios del sistema, se crea un directorio y se asigna a cada usuario. El directorio personal se encuentra disponible para el usuario manteniendo su privacidad con relación a otros usuarios con los que comparte el equipo

**Tabla 1.x**

### Gestor de paquetes y dependencias funcionales.

Los paquetes de las versiones de Red Hat son conocidos como binarios empaquetados en un formato denominado Red Hat Package Management (RPM), el cual tiene los ejecutables, datos de información sobre sus requerimientos de otras piezas de software, compatibilidad con otras bibliotecas y la documentación proporcionada por el fabricante de software.

El gestor de paquetes RPM permite actualizar paquetes entre diferentes versiones del sistema, utiliza un sistema de actualización de repositorios de software en Internet gestionados por la empresa y frecuentemente se realizan las operaciones con la aplicación del sistema operativo denominada yum.

### Repositorios oficiales.

Una de las preocupaciones más grandes de RHEL es que el software proporcionado a sus usuarios como parte de la distribución sea fiable y que garantice su autenticidad, por eso se mandan las

fuentes originales del paquete si se quieren compilar. Los desarrolladores firman digitalmente los paquetes, por lo que se puede consultar la base de paquetes de referencia con firma y comparar con los descargados e instalados en el sistema (RPM ya lo hace automáticamente para autorizar la instalación y actualizar el banco de formas digitales de paquetes del sistema operativo).

Es posible descargar la fuente de los paquetes para instalar directamente de los sitios del fabricante con un formato compatible a RHEL, pero carecemos de la propiedad de resolver las dependencias de operación entre las versiones de las bibliotecas compartidas del nuevo software y el software que ya se encuentra funcionando en nuestro equipo. Es por eso que no se aconseja para equipos servidores hacer uso de la descarga directa y posterior instalación

### **Sistema de repositorios en Red-Hat.**

Los desarrolladores de RHEL mantienen una base de datos sobre los paquetes y su publicación, utilizada para verificar el software, que permite tener una herramienta de control que revisa las fallas y las publicaciones realizadas por los desarrolladores sobre el comportamiento de las distintas aplicaciones, no se pueden corregir los errores de los paquetes disponibles, pero se puede considerar instalar dependiendo del comportamiento y fiabilidad del mismo en el tiempo.

La base de datos se almacena en la ruta `/var/lib/rpm` y contiene la información de los paquetes instalados en el sistema, también la información de las fuentes y paquetes disponibles en ellas además de los sistemas de llaves o firmas del software.

La aplicación `rpm` permite instalar, actualizar información de la base de datos de paquetes, remover, consultar y verificar las firmas electrónicas entre otras funcionalidades,

### **Aplicaciones de gestión de paquetes en Red-Hat.**

Consideramos que la herramienta `rpm` es robusta y que puede mantener la tarea de gestión en un sistema RHEL, pero existe una alternativa aún más accesible y utilizada en los entornos de trabajo, la herramienta `yum`.

Con la llegada de RHEL 8 se integraron los conceptos de flujos de aplicación, con nuevos cambios, lo más representativo es la actualización múltiple de las aplicaciones sin modificar los paquetes del sistema operativo, que cambian con menos velocidad que las de los fabricantes de software de otras aplicaciones, como los servidores de páginas web o de correo electrónico.

Existe una lista de los proyectos de paquetes de software con las características denominadas Application Streams, los cuales van a aparecer con más cambios o actualizaciones que otros recursos de los repositorios de paquetes de la distribución.

NOTA: NO TODAS LAS APLICACIONES SON CANDIDATAS A MANTENER UN DESARROLLO Y ACTUALIZACIÓN ÁGIL, EL LISTADO DE APLICACIONES CON LA FUNCIONALIDAD HABILITADA SE ENCUENTRA DISPONIBLE EN EL SITIO OFICIAL DE RHEL EN LA URL:

[HTTPS://ACCESS.REDHAT.COM/SUPPORT/POLICY/UPDATES/RHEL-APP-STREAMS-LIFE-CYCLE](https://access.redhat.com/support/policy/updates/rhel-app-streams-life-cycle)

La aplicación `yum` permite realizar búsqueda de paquetes, listar repositorios, listar grupos de paquetes y gestionar la instalación o eliminación de software en el sistema operativo. La lista de fuente de paquetes o repositorios utilizados por `yum` se encuentra en la ruta `/etc/yum.conf`. Para tener una mejor gestión de los repositorios, se recomienda generar los repositorios individuales en archivos con extensión. `repo` y colocarlos dentro del directorio `/etc/yum.repos.d/`. Los únicos elementos que reconoce la distribución son los elementos base y los elementos extra, para

habilitarlos debemos encontrar el ID del depósito dependiendo de la arquitectura en la que se va a trabajar, para nuestro caso, mostramos los datos de un Intel de 64 bits

La estructura debe ser para cualquier repositorio dentro del archivo yum.conf como se muestra a continuación, todos los elementos son opcionales y lo único que corresponde al repositorio oficial es el elemento de base.

[repositorio ID]

name=Escribe un nombre

baseurl=url://server1/path/to/repository/

- **Repositorio base: rhel-7-server-rpms**
- **Repositorio extra: rhel-7-server-extras-rpms**

Los sistemas empresariales que nos entrega RHEL son sin lugar a duda una alternativa de aprendizaje que permite conocer las prácticas de una nueva distribución, por motivos de costo, las empresas pequeñas no pueden contar los servicios con esta distribución, en entornos de producción de empresas grandes en nuestro país será probable coincidir con alguna de sus entregas en producción, la recomendación será para el lector, cuando exista un tiempo disponible, haga su cuenta en la plataforma de Red Hat, descarga una de las versiones de tipo desarrollador, practicar y aprender, como punto de trabajo programado, puede realizar los servidores descritos en el libro (los haremos con la distribución Linux Debian) con las herramientas de RHEL.

### Aplicaciones de monitorización de recursos.

Aplicaciones de monitorización mediante consola		
Procesos	Memoria	Sistema de archivos
top	lspci	findmnt
ps	free	df
vmstat		du
perf		
lscpu		

**Tabla 1.x**

### Aplicaciones de seguimiento de actividad.

Algunas de las aplicaciones permiten hacer un seguimiento de las actividades que se han desarrollado en el sistema o conocer las actividades de los usuarios que han iniciado sesión. A continuación, hay un breve compilado de aplicaciones utilizadas para seguir el trabajo del sistema operativo y de los usuarios.

Aplicaciones de monitorización mediante consola		
pwck	rpm	yum
who		

**Tabla 1.X**

## Linux Ubuntu

Hablar de Ubuntu es recordar sus orígenes y tratar de entender la idea detrás del proyecto, de entrada, podemos decir que es una de las distribuciones más utilizadas en los ambientes de



producción, pero, también es la más utilizada (considerando para nuestra declaración los datos de los proyectos Debian, RHEL y Ubuntu) entre los usuarios finales, los usuarios de escritorio.

Por lo anterior, podemos decir que es la versión de Linux más popular, ya que en el volumen de usuarios estamos considerando a muchos sistemas finales que no operan como servidor y que sirven a tareas diarias de usuarios con exigencias de trabajo diferentes a las exigencias de los servidores en producción en Internet.

### Versiones.

En el proyecto Ubuntu se han considerado desde la primera edición de su software que los usuarios no serían un único grupo con necesidades similares, el desarrollo se entrega a diferentes tipos de usuario, reconociendo que los servidores de aplicaciones en producción y los usuarios finales deben tener sistemas con diferentes objetivos. De modo que Linux Ubuntu se entrega en cada edición con un elemento denominado “servidor” y uno denominado de “Escritorio”, para hacer referencia a la composición de paquetes que acompañan a la distribución, nosotros tomaremos la versión tipo servidor porque es la que mejor cumple con el objetivo dentro de este libro.

### Historia de Linux Ubuntu.

La empresa Canonical Ltd de origen británico anunció el 8 de julio de 2004 que se encargarían de la distribución de Linux en una versión desarrollada por ellos, en los primeros años, los desarrolladores de Debian no se sintieron cómodos con la forma con la que se estaba dirigiendo el proyecto y se unieron en una iniciativa que derivó en el proyecto Ubuntu. Los desarrolladores buscaron salir del proyecto Debian según sus versiones, debido a su rigidez en los objetivos planteados y la poca claridad de las responsabilidades de los equipos, entonces buscaron la salida de Debian y encontraron un empresario que pudo financiar su proyecto. Mark Shuttleworth, empresario sudafricano apoyó el proyecto de distribución de Linux y propuso hacer servicios de soporte técnico a las empresas, el nuevo modelo de Open Source resultó un éxito.

Ubuntu es un vocablo de África que significa “Yo soy porque todos somos”, que tiene mucho sentido con las primeras versiones desarrolladas por la empresa, ellos querían quitar un poco de la dureza y limitantes de un producto como Debian y acercarlo al usuario final, de alguna manera, lo consiguieron.

Ubuntu tiene versiones de servidor, de escritorio, de tableta, de teléfono móvil, de infraestructura de nube de cómputo, entre muchos otros desarrollos, en nuestro apartado nos vamos a centrar en las versiones servidor. Las versiones de escritorio se diferencian sobre versión de servidor, la selección de paquetes elegidos para la distribución adicional al núcleo y la base de herramientas, algunos elementos necesarios para el trabajo de un usuario que no es administrador, como los elementos de entorno gráfico, las herramientas de ofimática, algunos juegos y los navegadores de Internet.

### Nombre de las Distribuciones.

El proyecto Ubuntu lanzó su primera versión en el 2004, han mantenido su política de lanzamiento de versiones cada 6 meses (Marzo 04 y Octubre 10), lo cual en los administradores de sistemas no es tomado como una alternativa fiable de uso, pero adicionan la política de Long term Support (LTS) en algunas de sus distribuciones para marcar el soporte mantenido por 4 años a esa versión y lo que da un poco de sentido al trabajo de servidores, en los cuales, lo que menos debe de cambiar es el sistema base de operación y la migración o actualización de los servicios en tan corto tiempo.

Los nombres de cada distribución se encuentran armados por un animal y un adjetivo calificativo que muestra el espíritu de ese desarrollo, el número de la versión se arma de la fecha de publicación

(año.mes)y cada una de ellas mantiene un soporte por parte del grupo de desarrolladores de al menos 9 meses para cada versión lanzada a partir del año 2012, para las versiones LTS se amplió el periodo de soporte de 5 años a 10 años a partir de la versión 2018. La lista de distribuciones desde el primer lanzamiento hasta la última se muestra en la tabla siguiente.

Distribuciones Linux Ubuntu					
Número	Nombre	Fecha	Número	Nombre	Fecha
			4.10	Warty Warthog (Jabalí verrugoso)	Octubre 2004
5.04	Hoary Hedgehog Puercoespin Anciano	Abril 2005	5.10	Breezy Badger Tejón Despreocupado	Octubre 2005
6.06 LTS	Dapper Drake Pato Culto	Junio 2006	6.10	Edgy Eft Triton Crispado	Octubre 2006
7.04	Feisty Fawn Cervatillo animado	Abril 2007	7.10	Gutsy Gibbon Gibon valiente	Octubre 2007
8.04	Hardy Heron Garza robusta	Abril 2008	8.10	Intrepid Ibex Íbice intrépido	Octubre 2008
9.04	Jaunty Jackalope	Abril 2009	9.10	Karmic Koala Koala kármico	Octubre 2009
10.04 LTS	Lucid Lynx Lince Lúcido	Abril 2010	10.10	Maverick Meerkat Suricata inconformista	Octubre 2010
11.04	Natty Narwhal Narval elegante	Abril 2011	11.10	Oneiric Ocelot Ocelote onírico	Octubre 2011
12.04 LTS	Precise Pangolin Pangolin preciso.	Abril 2012	12.10	Quantal Quetzal	Octubre 2012
13.04	Raring Ringtail Lemur ansioso	Abril 2013	13.10	Saucy Salamander Salamandra descarada	Octubre 2013
14.04 LTS	Trusty Tahr Tauro fiel	Abril 2014	14.10	Utopic Unicorn Unicornio utópico	Octubre 2014
15.04	Vivid Vervet Mono araña vívido	Abril 2015	15.10	Wily Werewolf	Octubre 20151616
16.04 LTS	Xenial Xerus Suricata hospitalaria	Abril 2016	16.10	Yakkety Yak Yak parlanchin	Octubre 2016
17.04	Zesty Zapus Ratoncito entusiasta	Abril 2017	17.10	Artful Aardvark Oso Hormiguero Habilidadoso	Octubre 2017
18.04 LTS	Bionic Beaver Castor biónico	Abril 2018	18.10	Cosmic Cuttlefish Sepia cósmica	Octubre 2018
19.04	Dingo	Abril 2019	19.10	Eoan Ermine. Armiño del Este	Octubre 2019
20.04 LTS	Focal Fossa Fosa Focal	Abril 2020	20.10	Groovy Gorilla Gorila	Octubre 2020
21.04	Hirsute Hippo	Abril 2021	21.10	Impish Indri	Octubre 2021
22.04 LTS	Jammy Jellyfish	Abril 2022	22.10	Kinetic Kudu	Octubre 2022

**Tabla 1.X**

El camino de las distribuciones Ubuntu ha cambiado la percepción que tienen los usuarios de los sistemas Linux, se hicieron muchas modificaciones que desde los lineamientos que Debian tiene sobre el uso de Software privativo, los cuales no habrían sido posible sin cambiar los licenciamientos de software y los convenios comerciales que la nueva empresa realizó. Las versiones de largo soporte se han posicionado como una alternativa muy atractiva para usarla en servidores de aplicación, el anuncio del soporte por más de 5 como un soporte extendido hasta 10 años (por parte de grupo de seguridad) da la certeza de mantener actualizaciones para un servidor sin tener que migrarlo por obsolescencia tecnológica programada.

## Estructura de archivos.

La forma en la que se almacena la información en los dispositivos de almacenamiento es muy amplia, para Ubuntu se tienen definidas algunas estrategias de formato de los dispositivos para hacer uso de ventajas como el espacio de recuperación de datos temporales para casos de interrupciones de funcionamiento (journaling) y la fragmentación de archivos en bloques de información que sea baja para permitir accesos rápidos a la información a la lectura/escritura.

Los archivos se organizan a bajo nivel en particiones, las cuales definen de manera específica las localidades de memoria que serán ocupadas para guardar de manera permanente los datos. Los formatos de sistemas de archivos en que las particiones se pueden organizar para almacenar información soportados por Ubuntu son:

- Ext4. Sistema que soporta recuperación de datos y con eficiente acceso a procesos de lectura/escritura.
- XFS. Sistema de 64 bits de almacenamiento, utilizado para grandes volúmenes de datos y soporte de recuperación de fallos.

Linux soporta otros formatos de almacenamiento anteriores como ReiserFS, estos formatos han sido remplazados en su uso por las ventajas que representan los nuevos sistemas de archivos tipo Ext (Ext2, Ext3 y Ext4). Es posible el acceso a particiones que tienen otros sistemas de archivos como NTFS (Windows), pero, no es posible almacenar de forma nativa la estructura de directorios de Ubuntu en ese tipo de formato.

## Tipos de archivos

Los sistemas hacen que todo en Linux sea un archivo, por lo que es muy recomendable conocer la forma en que se estructuran para dar acceso a la información en los dispositivos de almacenamiento y los espacios que se crean para mantener la operación del equipo.

- Los directorios un tipo de elemento del sistema operativo y son pueden almacenar otros directorios o archivos en su interior.
- Los archivos son almacenamiento de información variada, pueden ser recursos binarios, de texto plano, hojas de cálculo, entre muchos otros. Su objetivo es mantener un contenido que son los datos del usuario y de manera regular tienen una extensión después de un punto del nombre del archivo, puede servir para indicar su tipo de contenido, pero en Linux, no es obligatorio.
- Enlaces de archivos que sirven para evitar que los elementos sean copiados a diferentes ubicaciones y se haga uso adicional del espacio de almacenamiento para una misma pieza de información. Se pueden hacer muchos enlaces de un mismo documento en diferentes ubicaciones y también se puede aplicar hacer enlaces simbólicos para directorios.

En los capítulos siguientes hay otro tipo de archivos para trabajar con los procesos o dispositivos de entrada-salida, pero se definirán y usarán a su debido tiempo. Por ahora, basta conocer las bases para entender el anidamiento de los diferentes elementos del sistema de archivos completo en Ubuntu.

## Sistema de directorios.

Ubuntu, como otros sistemas Linux, organiza los archivos en una estructura de árbol jerarquizado, donde encontraremos relaciones como las identificadas de padres e hijos entre los directorios que

contienen otros elementos en su interior. Una relación de “contenido en” o “hijo de” cuando estamos en entornos Linux se representa con una diagonal, marcando así las rutas a partir del primer directorio que puede contener a todos los elementos que componen el sistema de archivos.

El primer directorio se llama raíz y es la base de todos los elementos dependientes de él, por lo que se simboliza con una única diagonal (/), que indica que no tiene ningún directorio precedente, un directorio que está contenido un nivel debajo o dentro de la raíz es boot, para la representación de manera correcta, podemos decir que boot es hijo de raíz o hacemos la siguiente representación con el símbolo diagonal <</boot>>. La sintaxis facilita la presentación de cómo se encuentran contenidos los elementos en la estructura de directorios a partir del directorio principal o raíz.

El estándar de sistemas de archivos utilizado en los sistemas operativos tipo Linux se llama Filesystem Hierarchy Standard (FHS), en él se definen la estructura recomendada que tienen que tener los directorios y la funcionalidad contenida de los archivos en su interior. En cuanto a Ubuntu es un recurso derivado de Debian y sigue el estándar FHS para la estructura de directorios que implementa. A continuación, se muestra una breve reseña de la estructura de primer nivel del sistema operativo, una descripción más amplia del FHS en el capítulo cero.

Ruta	Descripción
/	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el sistema comienza en este directorio.</li> <li>• No existe nivel más alto en la jerarquía de directorios que la raíz.</li> <li>• Los usuarios provenientes de sistemas tipo Windows suelen tener confusión, para esos sistemas, una partición es considerada la parte más alta de la estructura de directorios.</li> </ul>
/bin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas o aplicaciones para el funcionamiento del sistema.</li> <li>• Los comandos que ejecuta el usuario se almacenan en este lugar</li> <li>• Los archivos se almacenan en formato binario, listos para ejecutar</li> </ul>
/boot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de inicio o arranque de sistema operativo.</li> <li>• Se almacena la configuración de la herramienta de arranque Grub.</li> </ul>
/dev	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene la descripción de los dispositivos reconocidos por el sistema operativo</li> <li>• Son elementos de hardware conectados y reconocidos o disponibles para usarse.</li> </ul>
/etc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de configuración del sistema.</li> <li>• Elementos de ejecución de arranque del sistema (scripts).</li> </ul>
/home	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de almacenamiento de datos privados para cada usuario del sistema. (Cada usuario puede tener un directorio con su nombre).</li> </ul>
/lib	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene las bibliotecas requeridas por los programas.</li> <li>• Las bibliotecas son piezas de software de funciones compartidas entre diferentes herramientas o aplicaciones.</li> </ul>
/lost+found	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de almacenamiento para recuperación de información de archivos del sistema ext2/ext3/ext4.</li> <li>• Los sistemas almacenan los elementos recuperados cuando ocurre un fallo o interrupción del servicio.</li> </ul>
/media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio para acceder a los diferentes dispositivos de almacenamiento.</li> <li>• Los dispositivos USB, CD-ROM son configurados para mostrar el contenido al usuario dentro de este directorio.</li> </ul>
/mnt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de montaje de dispositivos de almacenamiento para labores administrativas.</li> </ul>
/proc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio del Kernel del sistema operativo.</li> <li>• Es un reflejo de los procesos del sistema operativo</li> <li>• No debe modificarse porque es un espacio dedicado al trabajo directo con procesos y no se encuentra en un espacio de almacenamiento físico.</li> </ul>
/root	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio de almacenamiento personal del usuario administrador.</li> </ul>
/run	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de configuraciones del usuario root.</li> <li>• Es un espacio temporal de los recursos de procesamiento.</li> </ul>
/sbin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un directorio con comandos para ejecutar tareas del administrador del sistema.</li> </ul>
/tmp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio e almacenamiento de archivos temporales del sistema.</li> <li>• Los archivos se borran de manera periódica o al reiniciar el sistema.</li> </ul>
/usr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de almacenamiento de archivos accesibles a cualquier usuario del sistema.</li> <li>• Pueden ser comando o programas del sistema operativo.</li> </ul>
/var	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directorio de almacenamiento de los recursos más dinámicos o cambiantes del sistema.</li> <li>• Se pueden almacenar datos de trabajo o monitorización del trabajo de los usuarios en el sistema operativo.</li> </ul>

**Tabla 1.X**

### Gestor de paquetes y dependencias funcionales.

Los paquetes de software son todo el conjunto de elementos de software que al sumarse al núcleo o kernel dan forma a una distribución, es tanta su importancia que la diferencia del tipo de licencia hace que un paquete pueda ser incluido en una distribución. Ubuntu hace uso de paquetes

derivados directamente de Debian, siguiendo el mismo proceso de ciclo de vida de los paquetes y acelerando sus procesos de congelamiento para colocar las versiones más recientes de ellos en los lanzamientos de cada 6 meses.

La relación de los paquetes de software y su funcionalidad hacen improbable que podamos instalar una aplicación sin afectar a otras o cumpliendo todas las dependencias de software necesarias, afortunadamente las herramientas de gestión de software para Ubuntu son muy eficientes.

La primera opción que se tiene para instalar software es descargar las fuentes de paquetes en formato comprimido y empaquetados con la extensión .deb, lo que garantiza que todas las dependencias funcionales vienen incluidas en el empaquetado. Utilizando la herramienta dpkg podemos agregar el nuevo software descargado, posiblemente desde la fuente oficial del fabricante de la aplicación tendremos las versiones más recientes, la desventaja de este tipo de instalación es que no se ha cumplido con la verificación de bibliotecas de función de los paquetes, bibliotecas que pueden ser duplicadas o sobre escritas y con lo cual podríamos afectar el funcionamiento de aplicaciones que ya se encuentran instaladas previamente en nuestro sistema.

La tienda o Store de Ubuntu es una aplicación que permite conectarse a servidores remotos en Internet, en ellos se almacenan paquetes de software que pueden ser gratuitos o de paga, su proceso de instalación es muy simple, como en cualquier otra tienda de aplicaciones de software, se busca, se selecciona y se aceptan los términos de las licencias de uso, en caso de ser de paga se hacen cobros electrónicos asociados a una cuenta del usuario y listo, la aplicación apt se encarga del trabajo de copia y configuración. Para nuestro caso, no tomaremos la opción del centro de Software, nuestros servidores carecen de interfaz gráfica y sistemas de ventanas y no existe la opción de la tienda de aplicaciones en interfaz de consola.

La última opción es la más recomendada, usaremos repositorios de software oficiales, con la aplicación apt se podrá hacer consulta, búsqueda, descarga e instalación de paquetes que se encuentren en repositorios de software disponible en Internet. Es cierto que se pueden agregar paquetes de repositorios no oficiales o de terceros, pero para el caso de servidores, se recomienda no hacer uso de ellos, para garantizar la operatividad y fiabilidad del sistema.

### **Repositorios oficiales.**

La herramienta apt es suficiente elemento para hacer labor de instalación de software, pero, la generación de las fuentes de repositorios debe hacerse con otros mecanismos, debe ser cuidadoso para evitar combinar versiones o repositorios de terceros que no se desea agregar.

Hay cuatro tipos de repositorios en Ubuntu, cada uno tiene una característica para agrupar esos paquetes dentro de ellos.

- **Main:** Repositorio principal que contiene todos los paquetes de software necesarios para el funcionamiento del sistema. Los paquetes son de tipo Libre y open source (Free and Open Source Software, FOSS), es soportado por Canonical y son las actualizaciones de seguridad que se compromete Ubuntu a entregar mientras la versión se encuentra en el periodo marcado como soporte técnico.
- **Universe:** Es el repositorio Universo, que contiene software FOSS, pero las actualizaciones las proporciona un grupo de desarrolladores que no es la empresa Ubuntu, la comunidad la encarga de su mantenimiento.



- Multiverse: Un repositorio que ya no contiene en su totalidad software FOSS, algunas o todas las piezas del funcionamiento de las aplicaciones tienen licencias que limitan su distribución o uso.
- Restricted: Es un repositorio que contiene mayormente drivers o controladores de hardware, son paquetes o bibliotecas de software que el fabricante ha creado para mejorar la eficiencia de uso de sus recursos con el sistema operativo Linux.

### **Sistema de repositorios en Ubuntu.**

La recomendación sigue siendo utilizar únicamente algunos paquetes de las secciones Main y Universe, en el caso de servidores, el hardware genérico es posible de manejar, pocas veces tenemos una tarjeta de red o de video (muy básica y sin aceleración de gráficos) que requiera de controladores adicionales a los genéricos de Linux.

El sistema de configuración se encuentra en la ruta `/etc/apt/sources.list` y puede contener los siguientes elementos como parte de su contenido.

#### **deb https://repository.url distro type**

- deb: Tipo de empaquetado del repositorio que contiene los binarios ejecutables.
- deb-src: Tipo de empaquetado del repositorio que contiene los archivos fuente.
- URL: Sitio de descarga del paquete
- Distro: Nombre de la versión
- Type: Tipo de repositorio (Se pueden colocar más de uno, separados por espacio)

Repositorios de terceros: Son repositorios que salen de control de la distribución, no guardan relación con Ubuntu y se encuentran disponibles en la Internet proporcionando sus aplicaciones, no se encargan de resolver compatibilidad entre bibliotecas o compatibilidad entre diferentes aplicaciones. Su nombre correcto es Personal Package Archives (PPA) y se considera un repositorio porque cumple con la funcionalidad de mantener los paquetes disponibles en la internet para su distribución, se almacenan dentro del directorio `/etc/apt/sources.d`, generando un archivo por cada repositorio PPA y se debe obtener en muchos casos la llave o firma digital del mismo para ser usado.

### **Aplicaciones de gestión de paquetes en Ubuntu.**

La herramienta Advanced Packaging Tool (APT) es la encargada de hacer el trabajo de búsqueda e instalación de paquetes en Ubuntu, la dependencia de Debian en este sentido hace que sea necesario consultar el repositorio de rutas del archivo `/etc/sources.list` para actualizar la lista de paquetes disponibles y, posteriormente, hacer la descarga, gestión de los paquetes que deseamos instalar.

La aplicación apt simplifica el trabajo de instalación de software, en los capítulos siguientes se va a explicar con mayor detalle su uso, cuando se muestre el proceso de instalación de las herramientas de servidores de aplicación y de las herramientas de monitorización.

### **Aplicaciones de monitorización de recursos.**

Los sistemas de control de recursos en Ubuntu se encuentran en la sección de paquetes que derivan de Debian en el repositorio main, por lo que no es de extrañarse que las herramientas sean las mismas que ya se habían descrito anteriormente.

El funcionamiento más básico y las herramientas más simples con las que ya cuenta el sistema operativo, permitirán un seguimiento adecuado del uso de los recursos y la correspondiente notificación en caso de una violación a las políticas dictadas para la operación del sistema.

### Aplicaciones de monitorización de recursos.

Las herramientas mostradas son únicamente las que podemos aplicar directamente en consola y se encuentran disponibles para la ejecución con rol de usuario administrador.

Aplicaciones de monitorización mediante consola		
Procesos	Memoria	Sistema de archivos
top	free	du
uptime	vmstat	df
htop	dmidecode	Nmon*
atop	hwinfo	
ps	lshw	

**Tabla 1.X**

### Aplicaciones de seguimiento de actividad.

Algunas de las aplicaciones permiten hacer un seguimiento de las actividades que se han desarrollado en el sistema o conocer las actividades de los usuarios que han iniciado sesión. A continuación, hay un breve compilado de aplicaciones utilizadas para seguir el trabajo del sistema operativo y de los usuarios.

Aplicaciones de monitorización mediante consola		
w	whois	whoami
address	history	diff
uname	hostname	apropos
stat	whereis	finger
groups	ld	last
route	link	dhclient

**Tabla 1.X**

## Referencias

Easthope P. (17 de noviembre de 2020). Ext4. Debian. Recuperado el 17 de septiembre de 2022.  
<https://wiki.debian.org/Ext4>

Quinlan D., Russell P., Yeoh C. (19 de marzo de 2015). *Filesystem Hierarchy Standard*. The Linux Foundation. Recuperado el 10 de septiembre de 2022.  
[https://refspecs.linuxfoundation.org/FHS\\_3.0/fhs/index.html](https://refspecs.linuxfoundation.org/FHS_3.0/fhs/index.html)

Hertzog R y Mas R. (2021). *The Debian Administrator's Handbook*. Editorial. ISBN: 979-10-91414-20-3.  
<https://debian-handbook.info/browse/stable/>

Red- Hat (2022). Nuestra historia. red-hat.com. Recuperado el 19 de septiembre de 2022.  
[https://refspecs.linuxfoundation.org/FHS\\_3.0/fhs/index.html](https://refspecs.linuxfoundation.org/FHS_3.0/fhs/index.html)



***Página oficial de Debian<sup>2</sup>***

***Ciclo de vida de Linux Debian<sup>3</sup>***

***Versiones de Linux<sup>4</sup>***

<https://wiki.debian.org/DebianAMD64>

<https://www.debian.org/doc/manuals/project-history/project-history.es.pdf>

<https://www.debian.org/doc/manuals/packaging-tutorial/packaging-tutorial.es.pdf>

<https://www.cert.org.mx/historico/documento/index.html-id=1094>

<https://lsi.vc.ehu.eus/pablogn/docencia/manuales/admin/Debian.htm#CONVENTIONS-ES>

<https://hipertextual.com/2013/08/historia-debian>

***Sistema de versiones en Debian. <https://wiki.debian.org/es/LTS>***

***Sistema de directorios en Debian. <https://www.debian.org/lts/>***

***Sistema de versión extendida en Debian. <https://wiki.debian.org/LTS>,  
<https://wiki.debian.org/es/LTS/FAQ?highlight=%28%5CbCategoryLts%5Cb%29><sup>5</sup>***

***Red-Hat***

<https://access.redhat.com/articles/3078>

<https://www.redhat.com/es/about/brand/standards/history>

<https://es.wikidat.com/info/red-hat>

<https://web.mit.edu/rhel-doc/4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/s1-proc-topfiles.html>

<https://access.redhat.com/support/policy/updates/rhel-app-streams-life-cycle>

[https://fedoraproject.org/wiki/History\\_of\\_Red\\_Hat\\_Linux](https://fedoraproject.org/wiki/History_of_Red_Hat_Linux)

[https://docs.fedoraproject.org/en-US/Fedora\\_Draft\\_Documentation/0.1/html/RPM\\_Guide/ch-intro-packaging.html](https://docs.fedoraproject.org/en-US/Fedora_Draft_Documentation/0.1/html/RPM_Guide/ch-intro-packaging.html)

***Ubuntu***

---

<sup>2</sup><http://debian.org/>

<sup>3</sup><https://wiki.debian.org/es/DebianReleases>

<sup>4</sup><https://wiki.debian.org/es/LTS>

<sup>5</sup>[https://wiki.debian.org/es/LTS/FAQ?highlight=\(%5CbCategoryLts%5Cb\)](https://wiki.debian.org/es/LTS/FAQ?highlight=(%5CbCategoryLts%5Cb))