

# Administración de SLE Micro mediante el comando **transactional-update**

## DESCRIPCIÓN

El comando **transactional-update** permite modificar un sistema de archivos de solo lectura. Las modificaciones se realizan en una instantánea independiente y no influyen en el sistema en ejecución hasta que se arranca en la instantánea.

## INTENCIÓN

Desea administrar SLE Micro y gestionar sus actualizaciones, minimizando el riesgo de tiempo de inactividad del sistema debido a fallos de actualización y garantizando una fácil reversión.

## ESFUERZO

Se tardan menos de 30 minutos en comprender el comando **transactional-update**.

## OBJETIVO

Comprender cómo funciona **transactional-update** y cómo puede utilizarlo para administrar el sistema.

## REQUISITOS

Una instancia en ejecución de SLE Micro



Privilegios de root



Fecha de publicación: 11 Dic 2025

## Contenido

- 1 Actualizaciones transaccionales 3
- 2 Uso del comando **transactional-update** 4
- 3 Aplicación de varios cambios sin rearrancar 6
- 4 Realización de la limpieza de instantáneas 8
- 5 Registro de productos 9
- 6 Gestión de paquetes de software 10
- 7 Realización de una reversión del sistema 12
- 8 Gestión de actualizaciones transaccionales automáticas 14
- 9 Información legal 16
- A Licencia de documentación gratuita de GNU 16

# 1 Actualizaciones transaccionales

## 1.1 ¿Qué son las actualizaciones transaccionales?

Para mantener el sistema operativo base estable y coherente, SLE Micro utiliza un sistema de archivos raíz de solo lectura. Por lo tanto, no puede realizar cambios directos en el sistema de archivos raíz, por ejemplo, mediante el comando **zypper**. En su lugar, SLE Micro introduce *actualizaciones transaccionales* que permiten aplicar uno o más cambios al sistema de archivos raíz.

El comportamiento por defecto de **transactional-update** es crear una nueva instantánea desde el sistema de archivos raíz actual después de cada cambio. Para aplicar los cambios, debe rearrancar el host. No es posible ejecutar el comando **transactional-update** varias veces sin volver a arrancar para añadir más cambios a la instantánea. Esta acción crea instantáneas independientes que no incluyen cambios de las instantáneas anteriores.

## 1.2 ¿Cómo funcionan las actualizaciones transaccionales?

Cada vez que llame al comando **transactional-update** para cambiar el sistema, ya sea para instalar un paquete, realizar una actualización o aplicar un parche, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

### PROCEDIMIENTO 1: MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ARCHIVOS RAÍZ

1. Se crea una nueva instantánea de lectura y escritura a partir del sistema de archivos raíz actual o de una instantánea que haya especificado.
2. Se aplican todos los cambios (actualizaciones, parches o instalación de paquetes).
3. La instantánea vuelve al modo de solo lectura.
4. Si los cambios se han aplicado correctamente, la nueva instantánea del sistema de archivos raíz se establece como instantánea por defecto.
5. Después de rearrancar, el sistema arranca en la nueva instantánea.

## 1.3 Ventajas de las actualizaciones transaccionales

- Son atómicas: la actualización se aplica solo si se completa correctamente.
- Los cambios se aplican en una instantánea independiente, por lo que no influyen en el sistema en ejecución.
- Los cambios se pueden deshacer fácilmente.

## 1.4 Entorno dentro del comando **transactional-update**

Cada vez que se ejecuta el comando **transactional-update**, los cambios se realizan en una nueva instantánea. El entorno de la instantánea puede ser distinto al de la shell desde la que se ejecuta el comando **transactional-update**. Por ejemplo, el directorio de trabajo actual (`$PWD`) no se define en el directorio desde el que se ejecuta **transactional-update**, sino que se define como `/`.

Desde la instantánea, no es posible acceder al directorio `/var`. Este directorio tampoco se incluye en la instantánea. Sin embargo, algunos directorios no se incluyen en la instantánea, pero se puede acceder a ellos dentro del entorno **transactional-update**; por ejemplo, el directorio `/root`.

## 2 Uso del comando **transactional-update**

El comando **transactional-update** permite la instalación atómica o la eliminación de actualizaciones. Las actualizaciones se aplican solo si se pueden instalar todas correctamente. **transactional-update** crea una instantánea del sistema y la utiliza para actualizar el sistema. Más adelante podrá restaurar esta instantánea. Todos los cambios se activan solo después de rearrancar.

La sintaxis del comando **transactional-update** es la siguiente:

```
transactional-update [option] [general_command] [package_command] standalone_command
```



Nota: ejecución de **transactional-update** sin argumentos

Si no especifica ningún comando ni opción mientras ejecuta el comando **transactional-update**, el sistema se actualiza automáticamente.

Aquí se describen los posibles parámetros del comando.

#### OPCIONES DE **transactional-update**

##### --interactive, -i

Se puede utilizar junto con un comando de paquete para activar el modo interactivo.

##### --non-interactive, -n

Se puede utilizar junto con un comando de paquete para activar el modo no interactivo.

##### --continue [number], -c

La opción --continue permite realizar varios cambios en el sistema de archivos raíz sin rearrancar. Consulte la [Sección 3, “Aplicación de varios cambios sin rearrancar”](#) para obtener más información.

Otra función útil de la opción --continue es que puede seleccionar cualquier instantánea existente como base para la nueva instantánea. En el siguiente ejemplo se muestra cómo se ejecuta **transactional-update** para instalar un paquete nuevo en una instantánea basada en la instantánea 13 y, a continuación, se vuelve a ejecutar para instalar otro paquete:

```
> sudo transactional-update pkg install package_1
```

```
> sudo transactional-update --continue 13 pkg install package_2
```

##### --no-selfupdate

Inhabilita la actualización automática de **transactional-update**.

##### --drop-if-no-change, -d

Descarta la instantánea creada por **transactional-update** si no se han realizado cambios en el sistema de archivos raíz. Si hay cambios en el directorio /etc, esos cambios se vuelven a fusionar en el sistema de archivos actual.

##### --quiet

El comando **transactional-update** no da como resultado stdout.

##### --help, -h

Imprime la ayuda para el comando **transactional-update**.

##### --version

Muestra la versión del comando **transactional-update**.

## 2.1 Comandos generales

En esta sección se muestran los comandos de propósito general de **transactional-update**.

### **grub.cfg**

Use este comando para reconstruir el archivo de configuración del cargador de arranque GRUB.

### **bootloader**

El comando vuelve a instalar el cargador de arranque.

### **initrd**

Utilice el comando para reconstruir initrd.

### **kdump**

En caso de que realice cambios en el hardware o el almacenamiento, es posible que deba reconstruir el archivo initrd de Kdump.

### **shell**

Abre una shell de lectura y escritura en la nueva instantánea antes de salir. El comando se utiliza normalmente con fines de depuración.

### **reboot**

El sistema se rearranca cuando se completa el comando **transactional-update**.

### **run <comando>**

Ejecuta el comando proporcionado en una nueva instantánea.

### **setup-selinux**

Instala y habilita la directiva SELinux de destino.

## 3 Aplicación de varios cambios sin rearrancar

El comando **transactional-update** aplica los cambios al sistema de archivos raíz en un sistema transaccional. El comportamiento por defecto es crear una nueva instantánea desde el sistema de archivos raíz actual después de cada cambio y rearrancar para aplicar los cambios.

Para realizar varios cambios en el sistema de archivos raíz sin rearrancar, tiene varias opciones que se describen en las siguientes secciones:

### 3.1 La opción **transactional-update - -continue**

Utilice el comando **transactional-update** junto con la opción **- -continue** para realizar varios cambios sin rearrancar. Se crea una instantánea independiente en cada ejecución que contiene todos los cambios de la instantánea anterior, además de los cambios nuevos. La instantánea final incluye todos los cambios. Para aplicarlos, re arranque el sistema y la instantánea final se convertirá en el nuevo sistema de archivos raíz.

### 3.2 El comando **transactional-update run**

El comando **transactional-update run** normalmente ejecuta solo un comando. Sin embargo, puede utilizarlo para ejecutar varios comandos en una sesión transaccional concatenándolos dentro de una shell de comandos como **bash**, por ejemplo:

```
> sudo transactional-update run bash -c 'ls && date; if [ true ]; then echo -n "Hello ";  
echo \''world'\''; fi'
```



#### Nota

El comando **transactional-update run** tiene las mismas limitaciones que el comando **transactional-update shell** descrito en la [Sección 3.3, “La shell transactional-update”](#), excepto que los comandos introducidos se registran en el archivo `/var/log/transactional-update.log`.

### 3.3 La shell **transactional-update**

El comando **transactional-update shell** abre una shell en el entorno transactional-update. En la shell, puede introducir casi cualquier comando de Linux para realizar cambios en el sistema de archivos, por ejemplo, instalar varios paquetes con el comando **zypper** o realizar cambios en los archivos que forman parte del sistema de archivos de solo lectura. También puede verificar que los cambios realizados anteriormente con el comando **transactional-update** sean correctos.

## Importante

La shell transaccional tiene varias limitaciones. Por ejemplo, no es posible iniciar o detener servicios mediante comandos `systemd`, ni modificar la partición `/var` porque no está montada. Además, los comandos introducidos durante una sesión de shell no se registran en el archivo `/transactional-update.log`.

Todos los cambios que realice en el sistema de archivos forman parte de una sola instantánea. Cuando termine de realizar cambios en el sistema de archivos y salga de la shell con el comando `exit`, deberá reiniciar el host para aplicar los cambios.

## 4 Realización de la limpieza de instantáneas

Puede utilizar `transactional-update` para limpiar las instantáneas no utilizadas del sistema de archivos y los directorios de superposición `/etc` a los que no se hace referencia.

`transactional-update` reconoce los siguientes comandos de limpieza:

### `cleanup-snapshots`

El comando marca todas las instantáneas no utilizadas para que Snapper las elimine.

### `cleanup-overlays`

El comando elimina todas las capas de superposición de `/etc` no utilizadas del directorio `/var/lib/overlay`.

### `cleanup`

El comando combina los comandos `cleanup-snapshots` y `cleanup-overlays`.

### 4.1 Cómo funciona la limpieza

Si ejecuta el comando `transactional-update cleanup`, se asignará un algoritmo de limpieza a todas las instantáneas antiguas que no tengan ninguno. También se marcan todas las instantáneas importantes. El comando también elimina todos los directorios de superposición `/etc` a los que no se hace referencia (y, por lo tanto, que no se utilizan) en `/var/lib/overlay`.



Las instantáneas con el algoritmo de limpieza `number` definido se suprimirán según las reglas configuradas en `/etc/snapper/configs/root` con los siguientes parámetros:

#### `NUMBER_MIN_AGE`

Define la antigüedad mínima que debe tener una instantánea (en segundos) para que se pueda eliminar automáticamente.

#### `NUMBER_LIMIT/NUMBER_LIMIT_IMPORTANT`

Define el número máximo de instantáneas almacenadas. Los algoritmos de limpieza suprimen las instantáneas por encima del valor máximo especificado, sin tener en cuenta la instantánea ni el espacio del sistema de archivos. Los algoritmos también suprimen las instantáneas por encima del valor mínimo hasta que se alcanzan los límites de instantáneas y del sistema de archivos.

`systemd` también realiza regularmente una limpieza de instantáneas.

## 5 Registro de productos

Puede utilizar el comando `transactional-update register` para gestionar todas las tareas relacionadas con el registro de productos y la gestión de suscripciones.

Puede proporcionar las siguientes opciones:

#### `--list-extensions`

Con esta opción, el comando muestra las extensiones disponibles para el sistema. Puede utilizar el resultado para buscar un identificador de producto para la activación del producto.

#### `-p, --product`

Utilice esta opción para especificar un producto para la activación. El identificador de producto tiene el siguiente formato: `<nombre>/<versión>/<arquitectura>`, por ejemplo, `sle-module-live-patching/15.3/x86_64`. El comando correspondiente tiene el formato siguiente:

```
> sudo transactional-update register -p sle-module-live-patching/15.3/x86_64
```

#### `-r, --regcode`

Registra el sistema con el código de registro proporcionado. El comando registra la suscripción y habilita los repositorios de software.

#### -d, --de-register

La opción anula el registro del sistema o, si se utiliza junto con la opción -p, anula el registro de una extensión.

#### -e, --email

Especifica una dirección de correo electrónico que se utiliza en el Centro de servicios al cliente de SUSE para el registro.

#### --url

Especifica la URL de su servidor de registro. La URL se almacena en la configuración y se utiliza en las siguientes invocaciones de comandos. Por ejemplo:

```
> sudo transactional-update register --url https://scc.suse.com
```

#### -s, --status

Muestra el estado de registro actual en formato JSON.

#### --write-config

Escribe el valor de las opciones proporcionadas en el archivo de configuración /etc/SUSEConnect.

#### --cleanup

Elimina las credenciales antiguas del sistema.

#### --version

Imprime la versión.

#### --help

Muestra cómo se usa el comando.

## 6 Gestión de paquetes de software

Puede utilizar **transactional-update** para instalar, actualizar o eliminar paquetes de software.

SLE Micro obtiene los paquetes de software de los repositorios que están disponibles después del registro del producto.

**transactional-update** utiliza los siguientes comandos para gestionar los paquetes de software.



## Sugerencia: el comando **pkg** y las opciones de Zypper

Con los comandos de **transactional-update pkg**, puede utilizar cualquier opción de Zypper que corresponda al subcomando utilizado. Por ejemplo, **transactional-update pkg install** comprende todas las opciones que entiende **zypper install**.

### **pkg install**

Instala paquetes individuales de los canales disponibles mediante el comando **zypper install**. Este comando también se puede utilizar para instalar archivos RPM de corrección temporal del programa (PTF). La opción por defecto para este comando es **--interactive**.

```
> sudo transactional-update pkg install package_name
```

O bien

```
> sudo transactional-update pkg install rpm1 rpm2
```

O bien, para instalar un patrón de software:

```
> sudo transactional-update pkg install -t pattern pattern_name
```

### **pkg remove**

Elimina paquetes individuales de la instantánea activa mediante el comando **zypper remove**. Este comando también se puede usar para eliminar archivos RPM de PTF. La opción por defecto para este comando es **--interactive**.

```
> sudo transactional-update pkg remove package_name
```

### **pkg update**

Actualiza paquetes individuales desde la instantánea activa mediante el comando **zypper update**. Solo se pueden actualizar los paquetes que forman parte de la instantánea del sistema de archivos base. La opción por defecto para este comando es **--interactive**.

```
> sudo transactional-update pkg update package_name
```

### **patch**

Comprueba los parches disponibles y los instala. La opción por defecto para este comando es **--non-interactive**.

### **dup**

Realiza una actualización del sistema. La opción por defecto para este comando es **--non-interactive**.

## up

Actualiza los paquetes instalados a versiones más recientes. La opción por defecto para este comando es `--non-interactive`.

## migration

El comando migra el sistema a un destino seleccionado. Normalmente, se utiliza para actualizar el sistema si se ha registrado mediante el Centro de servicios al cliente de SUSE.

# 7 Realización de una reversión del sistema

GRUB 2 permite el arranque desde instantáneas Btrfs y, por lo tanto, permite utilizar cualquier instantánea funcional anterior en caso de que la nueva no funcione correctamente.

Al arrancar una instantánea, las partes del sistema de archivos incluidas en la instantánea se montan como de solo lectura; todos los demás sistemas de archivos y partes que se excluyen de las instantáneas se montan con derechos de lectura y escritura y se pueden modificar.



### Sugerencia: reversión a un estado de instalación específico

Al final de la instalación inicial del sistema, se crea una instantánea inicial que se puede arrancar. Puede volver a ese estado en cualquier momento arrancando esta instantánea. La instantánea se puede identificar por la descripción `first root file system`.

Existen dos métodos para realizar una reversión del sistema.

- Desde un sistema en ejecución, puede definir la instantánea por defecto. Consulte más información en el [Procedimiento 2, "Reversión desde un sistema en ejecución"](#).
- Especialmente en los casos en los que la instantánea actual está dañada, puede arrancar en la nueva instantánea y definirla por defecto. Para obtener información detallada, consulte el [Procedimiento 3, "Reversión a una instantánea de trabajo"](#).

Si la instantánea actual funciona, puede utilizar el siguiente procedimiento para revertir el sistema.

## PROCEDIMIENTO 2: REVERSIÓN DESDE UN SISTEMA EN EJECUCIÓN

1. Identifique la instantánea que debe definirse como la instantánea por defecto y anote su número.

```
> sudo snapper list
```

2. Defina la instantánea como la opción por defecto.

```
> sudo transactional-update rollback snapshot_number
```

Si omite *snapshot number*, la instantánea actual se establecerá por defecto.



### Sugerencia: definición de la última instantánea de trabajo

Para definir la última instantánea de trabajo como la predeterminada, ejecute **rollback last**.

3. Rearranque el sistema para arrancar con la nueva instantánea por defecto.

El siguiente procedimiento se utiliza en caso de que la instantánea actual esté dañada y no pueda arrancar en ella.

## PROCEDIMIENTO 3: REVERSIÓN A UNA INSTANTÁNEA DE TRABAJO

1. Rearranque el sistema y seleccione Start bootloader from a read-only snapshot.
2. Elija una instantánea para arrancar. Las instantáneas se ordenan según la fecha de creación, con la última en la parte superior.
3. Inicie sesión en su sistema y compruebe si todo funciona como se espera. Los datos escritos en los directorios excluidos de las instantáneas no se modificarán.
4. Si la instantánea en la que arrancó no es adecuada para la reversión, rearranque el sistema y elija otra.

Si la instantánea funciona como se espera, puede realizar la reversión ejecutando el siguiente comando:

```
> sudo transactional-update rollback
```

Y rearranque después.

## 8 Gestión de actualizaciones transaccionales automáticas

Las actualizaciones automáticas se controlan mediante **systemd.timer** una vez al día. Esto aplica todas las actualizaciones e informa a **rebootmgrd** de que el equipo debe rearrancarse. Puede ajustar la hora a la que se ejecuta la actualización; consulte la documentación de **systemd.timer(5)**.

### 8.1 Inhabilitación de las actualizaciones automáticas

Las actualizaciones automáticas están habilitadas por defecto. Sin embargo, puede inhabilitarlas con este comando:

```
> sudo systemctl --now disable transactional-update.timer
```

### 8.2 Configuración de notificaciones de actualizaciones fallidas

Cuando falla el comando **transactional-update** automático, se suprime la instantánea fallida. Mientras tanto, el sistema podría rearrancarse y, después, no podría descubrir que la última actualización automática ha fallado. Por lo tanto, puede configurar un servicio de **systemd** que le informe sobre el fallo del comando **transactional-update** automático. El procedimiento para hacerlo se puede resumir en los siguientes pasos:

- Instalar los paquetes necesarios si no están presentes en el sistema. Para obtener información detallada, consulte la [Sección 8.2.1, “Instalación de los paquetes necesarios”](#).
- Configurar el servicio de **systemd-status-mail**. Para obtener información detallada, consulte la [Sección 8.2.2, “Configuración del servicio systemd-status-mail”](#).

#### 8.2.1 Instalación de los paquetes necesarios

Los paquetes **mailx** y **systemd-status-mail** son necesarios para configurar las notificaciones. Están presentes en el sistema por defecto. Sin embargo, si no los tiene instalados, puede instalarlos ejecutando el siguiente comando:

```
> sudo transactional-update pkg in systemd-status-mail mailx
```

Rearranque el sistema.

## 8.2.2 Configuración del servicio `systemd-status-mail`

Para configurar el servicio `systemd-status-mail`, puede crear un archivo de configuración o utilizar la herramienta `jeos-config`.

### 8.2.2.1 Configuración del servicio mediante `jeos-config`

Para configurar las notificaciones por correo electrónico, puede utilizar las herramientas `jeos-config` como se describe a continuación.

1. Para abrir la ventana de configuración, ejecute el comando:

```
> sudo jeos-config status_mail
```

2. En el cuadro de diálogo, configure los elementos según sus necesidades.
3. Confirme haciendo clic en *Aceptar*.

### 8.2.2.2 Configuración del servicio mediante la edición de un archivo de configuración

El archivo de configuración por defecto se encuentra en `/usr/etc/default/systemd-status-mail`. Para modificarlo, cree una copia en `/etc/default/` y edite los siguientes elementos:

#### ADDRESS

Es una entrada obligatoria. Especifique la dirección de correo electrónico a la que se va a enviar la notificación. Por ejemplo:

```
ADDRESS="tux@example.com"
```

#### FROM

El correo electrónico del remitente del correo de notificación. Asegúrese de que la dirección sea válida. Por ejemplo:

```
FROM="geeko@example.com"
```

#### MAILER

El tipo de aplicación de correo para enviar notificaciones. Utilice el valor `mailx` de la siguiente manera:

```
MAILER="mailx"
```

## RELAYHOST

Especifique el relé de correo utilizado por mailx.

```
RELAYHOST="mail.example.com:587"
```

## MAILX\_OPTIONS


Especifique las opciones necesarias para asegurarse de que el proveedor de correo aceptará el correo de notificación.

```
MAILX_OPTIONS="-Sverbose -Ssmtp-use-starttls -Ssmtp-auth=login -Ssmtp-auth-user='tux@example.com' -Ssmtp-auth-password='TopSecret' "
```

# 9 Información legal

Copyright © 2006 –2025 SUSE LLC y colaboradores. Reservados todos los derechos.

Está permitido copiar, distribuir y modificar este documento según los términos de la licencia de documentación gratuita GNU, versión 1.2 o (según su criterio) versión 1.3. Este aviso de copyright y licencia deberán permanecer inalterados. En la sección titulada “GNU Free Documentation License” (Licencia de documentación gratuita GNU) se incluye una copia de la versión 1.2 de la licencia.

Para obtener información sobre las marcas comerciales de SUSE, consulte <https://www.suse.com/company/legal/> . Todas las marcas comerciales de otros fabricantes son propiedad de sus respectivas empresas. Los símbolos de marcas comerciales (®, ™, etc.) indican marcas comerciales de SUSE y sus filiales. Los asteriscos (\*) indican marcas comerciales de otros fabricantes. Toda la información recogida en esta publicación se ha compilado prestando toda la atención posible al más mínimo detalle. Sin embargo, esto no garantiza una precisión total. Ni SUSE LLC, ni sus filiales, ni los autores o traductores serán responsables de los posibles errores o las consecuencias que de ellos pudieran derivarse.

## A Licencia de documentación gratuita de GNU

Copyright (C) 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, EE. UU. Se permite la copia literal y la distribución de este documento de licencia, pero sin realizar cambios en él.



## 0. PREÁMBULO

El propósito de esta Licencia es crear un manual, libro de instrucciones u otro documento funcional y útil "libre", en el sentido de libertad, para garantizar que todo el mundo disfrute de la libertad real de copiarlo y distribuirlo, tras modificarlo o no hacerlo, ya sea con objetivos comerciales o no comerciales. En segundo término, esta Licencia proporciona al autor y al editor una manera de obtener reconocimiento por su trabajo, sin que se le considere responsable de las modificaciones realizadas por otros.

Esta Licencia es de tipo "copyleft", lo que significa que los trabajos derivados del documento deben, a su vez, ser libres en el mismo sentido. Esta Licencia complementa a la Licencia pública general de GNU, que es una licencia tipo copyleft diseñada para el software libre.

Hemos diseñado esta Licencia para utilizarla en manuales de software libre, ya que el software libre necesita documentación libre: un programa libre debe incluir manuales que proporcionen las mismas libertades que el software. Pero esta licencia no se limita a manuales de software; puede usarse para cualquier texto, sin tener en cuenta su temática o si se publica como libro impreso o no. Recomendamos esta licencia principalmente para trabajos cuyo fin sea instructivo o de referencia.

## 1. APLICACIÓN Y DEFINICIONES

Esta Licencia se aplica a todos los manuales u otros trabajos (en cualquier medio) que contengan un aviso del titular del copyright indicando que el producto puede distribuirse según las condiciones de esta Licencia. Tal aviso garantiza en cualquier lugar del mundo, sin pago de derechos de autor y sin límite de tiempo, el uso de dicho trabajo según las condiciones aquí estipuladas. En adelante, la palabra "Documento" se referirá a cualquiera de dichos manuales o trabajos. Cualquier persona es un licenciatario y se hará referencia a él como "Usted". Usted acepta la licencia si copia, modifica o distribuye el trabajo de cualquier modo que requiera permiso según las leyes de copyright.

Una "Versión modificada" del Documento hace referencia a cualquier trabajo que contenga el Documento o una porción del mismo, ya sea una copia literal o con modificaciones o traducciones a otro idioma.

Una "Sección secundaria" es un apéndice determinado o una sección preliminar del Documento que trata exclusivamente de la relación entre los autores o editores y el tema general del Documento (o temas relacionados) pero que no contiene nada que entre directamente en dicho tema general. Por ejemplo, si el Documento es en parte un texto de matemáticas, una Sección

Secundaria puede no explicar nada de matemáticas. La relación puede ser una conexión histórica con el tema o temas relacionados, o una opinión legal, comercial, filosófica, ética o política acerca de ellos.

Las "Secciones fijas" son ciertas Secciones Secundarias cuyos títulos son designados como Secciones fijas en el aviso que indica que el documento está sujeto a esta Licencia. Si una sección no entra en la definición de Secundaria, no puede designarse como Fija. El documento puede no tener Secciones fijas. Si el Documento no identifica las Secciones fijas, es que no las tiene.

Los "Textos de cubierta" son ciertos pasajes cortos de texto que se incluyen como Textos de cubierta delantera o Textos de cubierta trasera en el aviso que indica que el documento está sujeto a esta Licencia. Un Texto de cubierta delantera puede tener como máximo 5 palabras, y uno de Cubierta trasera puede tener hasta 25 palabras.

Una copia "Transparente" del Documento es una copia para lectura en máquina, representada en un formato cuya especificación está disponible para el público en general, apto para que los contenidos puedan ser vistos y editados directamente con editores de texto genéricos; o, en el caso de las imágenes compuestas por píxeles, con programas genéricos de manipulación de imágenes; o en el caso de los dibujos, con algún editor de dibujos ampliamente disponible; y que sea adecuado como entrada para formateadores de texto o para su traducción automática a formatos adecuados para formateadores de texto. Una copia hecha en un formato definido como Transparente, pero cuyo marcado, o ausencia de él, haya sido diseñado para impedir o dificultar modificaciones posteriores por parte de los lectores no se puede considerar como Transparente. Un formato de imagen no es Transparente si se usa para una cantidad de texto sustancial. Una copia que no sea Transparente se denomina "Opaca".

Ejemplos de formatos adecuados para copias Transparentes son: ASCII puro sin marcas, formato de entrada de Texinfo, formato de entrada de LaTeX, SGML o XML usando DTD disponibles públicamente, y HTML, PostScript o PDF simples, que sigan los estándares y diseñados para ser modificados por personas. Ejemplos de formatos de imagen transparentes son PNG, XCF y JPG. Los formatos Opacos incluyen formatos de propiedad que pueden ser leídos y editados únicamente en procesadores de textos propietarios, SGML o XML para los cuáles las DTD o herramientas de procesamiento no estén ampliamente disponibles, y HTML, PostScript o PDF generados por algunos procesadores de textos sólo como salida.

La "Portada" es, en un libro impreso, la página de título, más las páginas siguientes que sean necesarias para mantener legiblemente el material que esta Licencia requiere en la portada. Para trabajos en formatos que no tengan página de portada como tal, la "Portada" hace referencia al texto cercano a la aparición más destacada del título del trabajo que precede el comienzo del cuerpo del texto.

Una sección "Titulada XYZ" hace referencia a una parte del Documento cuyo título es precisamente XYZ o contiene XYZ entre paréntesis, y a continuación, el texto que traduce XYZ a otro idioma (aquí XYZ se refiere a nombres de sección específicos mencionados más abajo como, por ejemplo, "Agradecimientos", "Dedicatorias", "Aprobaciones" o "Historia"). "Conservar el título" de tal sección cuando se modifica el Documento significa que permanece una sección "Titulada XYZ" según esta definición.

El Documento puede incluir limitaciones de garantía junto al aviso donde se declara que al Documento se le aplica esta Licencia. Se considera que estas Limitaciones de garantía se incluyen como referencia en esta Licencia, pero solo en concepto de renuncia de garantía: cualquier otra implicación que estas Limitaciones de garantía pudiera tener se considera nula y no tiene efecto alguno en el significado de esta Licencia.

## 2. COPIA LITERAL

Usted puede copiar y distribuir el Documento en cualquier medio, sea en forma comercial o no, siempre y cuando esta Licencia, los avisos de copyright y la nota que indica que esta Licencia se aplica al Documento se reproduzcan en todas las copias y que usted no añada ninguna otra condición a las expuestas en esta Licencia. Usted no puede usar medidas técnicas para obstruir o controlar la lectura o copia posterior de las copias que usted haga o distribuya. Sin embargo, usted puede aceptar compensación a cambio de las copias. Si distribuye un número suficientemente grande de copias, también deberá seguir las condiciones de la sección 3.

También puede prestar copias, bajo las mismas condiciones establecidas anteriormente, y puede exhibir copias públicamente.

## 3. GRANDES CANTIDADES DE COPIAS

Si publica copias impresas del Documento (o copias en medios que tengan normalmente cubiertas impresas) que sobrepasen las 100 unidades, y el aviso de licencia del Documento exige Textos de cubierta, las copias deben llevar cubiertas que especifiquen de forma clara y legible todos esos Textos de cubierta: Textos de cubierta delantera o Textos de cubierta trasera. Ambas cubiertas deben identificarlo a usted clara y legiblemente como editor de tales copias. La cubierta debe mostrar el título completo con todas las palabras igualmente destacadas y visibles. Además puede añadir otro material en las cubiertas. Las copias con cambios limitados a las cubiertas, siempre que conserven el título del Documento y satisfagan estas condiciones, pueden considerarse como copias literales en otros aspectos.

Si los textos requeridos para la cubierta son muy numerosos para que encajen legiblemente, debe colocar los primeros (tantos como sea razonable colocar) en la verdadera cubierta y situar el resto en páginas posteriores.

Si publica o distribuye copias Opacas del Documento cuya cantidad exceda las 100 unidades, debe incluir una copia Transparente, que pueda ser leída por una máquina, con cada copia Opaca, o bien mostrar, en cada copia Opaca, una dirección de red donde cualquier usuario de la misma tenga acceso por medio de protocolos públicos y estandarizados a una copia Transparente del Documento completa, sin material adicional. Si hace uso de la última opción, deberá tomar las medidas necesarias, cuando comience la distribución de las copias Opacas en cantidad, para garantizar que esta copia Transparente permanezca accesible en el sitio establecido por lo menos un año después de la última vez que distribuyó una copia Opaca de esa edición al público (ya sea directamente o a través de sus agentes o distribuidores).

Se solicita, aunque no es obligatorio, que se ponga en contacto con los autores del Documento antes de redistribuir un número grande de copias, para darles la oportunidad de que le proporcionen una versión actualizada del Documento.

#### 4. MODIFICACIONES

Puede copiar y distribuir una Versión modificada del documento bajo las condiciones de las secciones 2 y 3 anteriores (siempre que la Versión modificada esté sujeta a esta misma Licencia), con la Versión modificada actuando como Documento, lo que otorga licencia de distribución y modificación de la Versión modificada a todos los que posean una copia de ella. Además, debe hacer lo siguiente en la Versión modificada:

- A. Usar en la Portada (y en las cubiertas, si hay alguna) un título distinto al del Documento y al de las versiones anteriores (que deberían, si hay alguna, estar listadas en la sección de Historia del Documento). Puede usar el mismo título de versiones anteriores siempre y cuando quien las publicó originalmente le otorgue permiso.
- B. Debe enumerar en la Portada, como autores, a la persona o personas o entidades responsables de la autoría de las modificaciones de la Versión modificada, junto con, al menos, cinco de los autores principales del Documento (todos sus autores principales, si hay menos de cinco), a menos que le eximan de tal requisito.
- C. Mostrar en la Portada como editor el nombre del editor de la Versión modificada.
- D. Conservar toda la información de copyright del Documento.

- E. Añadir información de copyright apropiada a sus modificaciones junto a otra información de copyright.
- F. Incluir, inmediatamente después de la información de copyright, aviso de licencia dando el permiso público para usar la Versión modificada bajo los términos de esta Licencia, como se muestra en el anexo al final de este documento.
- G. Conservar en ese aviso de licencia el listado completo de las Secciones fijas y de los Textos de cubierta que sean requeridos en el aviso de Licencia del Documento.
- H. Incluir una copia sin modificación de esta Licencia.
- I. Conservar la sección titulada "Historia", conservar su Título y añadirle un elemento que declare al menos el título, el año, los nuevos autores y el editor de la Versión modificada, tal como figuran en la Portada. Si no hay una sección titulada "Historia" en el Documento, deberá crear una estableciendo el título, el año, los autores y el editor del Documento, tal como figuran en su Portada, añadiendo además un elemento que describa la Versión modificada, como se estableció anteriormente.
- J. Conservar la dirección en red, si la hay, indicada en el Documento para el acceso público a una copia Transparente del mismo, así como las otras direcciones de red incluidas en el Documento para versiones anteriores en las que estuviese basado. Pueden ubicarse en la sección "Historia". Se puede omitir la ubicación en red de un trabajo que haya sido publicado por lo menos cuatro años antes que el Documento mismo, o si el editor original de dicha versión da permiso.
- K. En cualquier sección titulada "Agradecimientos" o "Dedicatorias", deberá conservar el título de la sección y conservar en ella toda la esencia y el tono de los agradecimientos o dedicatorias incluidos por cada contribuyente.
- L. Conservar todas las Secciones fijas del Documento, sin alterar su texto ni sus títulos. Los números de sección o el equivalente no se consideran parte de los títulos de la sección.
- M. Borre cualquier sección titulada "Aprobaciones". Tales secciones no pueden estar incluidas en las Versiones modificadas.
- N. No cambie el título de ninguna sección existente a "Aprobaciones" ni a otro título que entre en conflicto con el de alguna Sección fija.
- O. Conserve todas las Limitaciones de garantía.

Si la Versión modificada incluye secciones o apéndices nuevos que se puedan considerar como Secciones secundarias y no contiene material copiado del Documento, puede, opcionalmente, designar algunas o todas esas secciones como fijas. Para hacerlo, añada sus títulos a la lista de Secciones fijas en el aviso de licencia de la Versión modificada. Tales títulos deben ser distintos de cualquier otro título de sección.

Puede añadir una sección titulada "Aprobaciones", siempre que contenga únicamente aprobaciones de su Versión modificada otorgadas por otras fuentes (por ejemplo, observaciones de peritos o que el texto haya sido aprobado por una organización como la definición oficial de un estándar).

Puede añadir un pasaje de hasta cinco palabras como Texto de cubierta delantera y un pasaje de hasta 25 palabras como Texto de cubierta trasera al final de la lista de textos de cubierta en la Versión modificada. Una entidad solo puede añadir (o hacer que se añada) un pasaje al Texto de cubierta delantera y uno al de Cubierta trasera Si el Documento ya incluye textos de cubiertas añadidos previamente por usted o por la misma entidad a la que usted representa, usted no puede añadir otro; pero puede reemplazar el anterior, con permiso explícito del editor que añadió el anterior.

Con esta Licencia, ni los autores ni los editores del Documento dan permiso para usar sus nombres para publicidad ni para asegurar o implicar aprobación de cualquier Versión modificada.

## 5. COMBINACIÓN DE DOCUMENTOS

Usted puede combinar el Documento con otros documentos sujetos a esta Licencia, bajo los términos definidos en la sección 4 anterior para versiones modificadas, siempre que incluya en la combinación todas las Secciones fijas de todos los documentos originales, sin modificar, especificadas todas como Secciones fijas del trabajo combinado en su aviso de licencia. Así mismo debe incluir la Limitación de garantía.

El trabajo combinado necesita contener solamente una copia de esta Licencia, y puede reemplazar varias Secciones fijas idénticas por una sola copia. Si hay varias Secciones fijas con el mismo nombre pero con contenidos diferentes, haga que el título de cada una de estas secciones sea único añadiéndole al final del mismo, entre paréntesis, el nombre del autor o editor original de esa sección, si es conocido, o de lo contrario, un número único. Haga el mismo ajuste a los títulos de sección en la lista de Secciones fijas del aviso de licencia del trabajo combinado.

En la combinación, debe incluir cualquier sección titulada "Historia" de los documentos originales, formando una única sección con el mismo título; de la misma forma combine cualquier sección titulada "Agradecimientos" o "Dedicatorias". Debe borrar todas las secciones tituladas "Aprobaciones".

## 6. COLECCIONES DE DOCUMENTOS

Puede hacer una colección que conste del Documento y de otros documentos sujetos a esta Licencia, y reemplazar las copias individuales de esta Licencia de cada uno de los documentos por una sola copia que esté incluida en la colección, siempre que siga las indicaciones de esta Licencia para la copia literal de los documentos en cualquiera de los demás aspectos.

Puede extraer un solo documento de una colección de este tipo y distribuirlo individualmente con esta Licencia, siempre que inserte una copia de esta Licencia en el documento extraído, y siga las estipulaciones de esta Licencia en todos los demás aspectos relativos a la copia literal del documento.

## 7. AGREGACIÓN CON TRABAJOS INDEPENDIENTES

Una recopilación que conste del Documento o sus derivados y de otros documentos o trabajos separados e independientes, en cualquier medio de almacenamiento o distribución, se denomina un "agregado" si el copyright resultante de la compilación no se usa para limitar los derechos legales de los usuarios de la compilación más allá de lo que permiten los trabajos individuales. Cuando el Documento se incluye en un agregado, esta Licencia no se aplica a otros trabajos del agregado que no sean en sí mismos derivados del Documento.

Si el requisito de la sección 3 sobre el Texto de cubierta es aplicable a estas copias del Documento y el Documento es menor que la mitad del agregado entero, los Textos de cubierta del Documento pueden colocarse en cubiertas que enmarquen solamente el Documento dentro del agregado, o el equivalente electrónico de las cubiertas, si el documento está en formato electrónico. En caso contrario deben aparecer en cubiertas impresas enmarcando todo el agregado.

## 8. TRADUCCIÓN


La traducción se considera un tipo de modificación, por lo que puede distribuir las traducciones del Documento según los términos de la sección 4. La sustitución de las secciones invariables por traducciones requiere un permiso especial de los titulares de los derechos de autor, pero

puede incluir traducciones de algunas o todas las secciones invariables además de las versiones originales de estas secciones. Puede incluir una traducción de esta Licencia, de todas las notas de licencia del documento, así como de las Limitaciones de garantía, siempre que incluya también su versión en inglés y las versiones originales de los avisos de licencia y Limitaciones de garantía. En caso de que haya discrepancias entre la traducción y la versión original en inglés de esta Licencia, el aviso de licencia o la limitación de garantía, prevalecerá la versión original en inglés. Si una sección del Documento está titulada "Agradecimientos", "Dedicatorias" o "Historia", el requisito (sección 4) de conservar su título (sección 1) requerirá, normalmente, que se cambie su título.

## 9. CONCLUSIÓN

El Documento no se debe copiar, modificar, sublicenciar ni distribuir bajo otras circunstancias que no sean las previstas en esta Licencia. Cualquier intento de copiar, modificar, sublicenciar y distribuir el Documento por otros medios se considerará nulo y pondrá fin automáticamente a los derechos concedidos mediante esta Licencia. Sin embargo, las partes a las que haya proporcionado copias o derechos según los términos de esta Licencia seguirán conservando sus licencias siempre que se sigan ajustando totalmente a las condiciones aquí expuestas.

## 10. REVISIONES FUTURAS DE ESTA LICENCIA

La Free Software Foundation puede publicar versiones nuevas o revisadas de la Licencia de documentación gratuita de GNU de forma periódica. Estas nuevas versiones serán similares en espíritu a esta versión, pero pueden incluir detalles distintos para tratar problemas o preocupaciones nuevos. Consulte <https://www.gnu.org/copyleft/> .

A cada versión de la Licencia se le asigna un número de versión distintivo. Si el Documento especifica que está sujeto a un número de versión concreto de Licencia y añade "o cualquier versión posterior", tendrá la opción de seguir las cláusulas de dicha versión o de cualquier versión posterior que haya publicado la Free Software Foundation (que no sea un borrador). Si el Documento no indica ningún número de versión de licencia, puede elegir cualquier versión que haya publicado la Free Software Foundation (que no sea un borrador).

## ANEXO: Cómo usar esta Licencia en sus documentos

```
Copyright (c) YEAR YOUR NAME.
```



```
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2
or any later version published by the Free Software Foundation;
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.
A copy of the license is included in the section entitled "GNU
Free Documentation License".
```

Si tiene Secciones fijas, Textos de cubierta delantera y Textos de cubierta trasera, reemplace la frase "sin textos de [...]" por esto:

```
with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the
Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.
```

Si tiene Secciones fijas sin textos de cubierta, o alguna otra combinación de los tres, combine las alternativas para adaptarse a la situación.

Si su documento contiene ejemplos de código de programa no triviales, se recomienda que estos ejemplos estén sujetos a la licencia de software libre que usted elija, como la Licencia pública general de GNU para permitir su uso en software libre.