

Gestión básica de contenedores mediante Podman

DESCRIPCIÓN

Los contenedores ofrecen un método de virtualización ligero para ejecutar varios entornos virtuales (contenedores) simultáneamente en un único host. Podman es la herramienta por defecto en SLE Micro para gestionar los contenedores.

INTENCIÓN

Este artículo proporciona información básica sobre Podman y explica cómo se puede utilizar para gestionar contenedores.

ESFUERZO

Se tardan unos 30 minutos en leer este artículo.

OBJETIVO

Comprenderá que es Podman, las imágenes de contenedor y los contenedores.

REQUISITOS

- Podman debe estar instalado

Fecha de publicación: 29 Sep 2024

Contenido

- 1 Conceptos básicos sobre los contenedores 3

2	Acerca de Podman	3
3	Obtención de imágenes de contenedor	4
4	Uso de contenedores	8
5	Uso de pods	11
6	Información legal	14
A	Licencia de documentación gratuita de GNU	15

1 Conceptos básicos sobre los contenedores

Los contenedores ofrecen un método de virtualización ligero para ejecutar varios entornos virtuales (contenedores) simultáneamente en un único host. A diferencia de tecnologías como Xen o KVM, donde el procesador simula un entorno de hardware completo y un hipervisor controla las máquinas virtuales, los contenedores proporcionan virtualización en el nivel del sistema operativo, donde el kernel controla los contenedores aislados.

VENTAJAS DE UTILIZAR CONTENEDORES

- Los contenedores permiten aislar aplicaciones en unidades independientes.
- Los contenedores proporcionan un rendimiento casi nativo. Dependiendo del tiempo de ejecución, un contenedor puede utilizar el kernel del host directamente, minimizando así la sobrecarga.
- Es posible controlar las interfaces de red y aplicar recursos dentro de los contenedores a través de grupos de control del kernel.

LIMITACIONES DE LOS CONTENEDORES

- Los contenedores se ejecutan en el kernel del sistema host, por lo que no pueden utilizar distintos kernels o versiones del kernel.
- La seguridad de los contenedores depende del sistema host. Las aplicaciones en contenedores se pueden proteger mediante perfiles de AppArmor o SELinux. Proteger los contenedores es más difícil que proteger las máquinas virtuales debido a la mayor superficie de ataque.

2 Acerca de Podman

Podman es la abreviatura de Pod Manager Tool (Herramienta de gestión de pods). Se trata de un motor de contenedor sin daemon que permite ejecutar y distribuir aplicaciones mediante contenedores e imágenes de contenedor. Podman proporciona una interfaz de línea de comandos para gestionar contenedores.

Como Podman no tiene un daemon, proporciona integración con systemd. Esto hace posible controlar los contenedores mediante unidades systemd. Puede crear estas unidades para contenedores existentes, así como generar unidades que puedan iniciar contenedores si no existen en el sistema. Podman puede ejecutar systemd dentro de contenedores.

Podman permite organizar los contenedores en pods. Los pods comparten la misma interfaz de red y los mismos recursos. Un caso de uso típico para organizar un grupo de contenedores en un pod es un contenedor que ejecuta una base de datos y un contenedor con un cliente que accede a la base de datos.

2.1 Instalación de Podman

Podman se incluye en SLE Micro por defecto. Sin embargo, si falta Podman, puede instalarlo como se describe a continuación:

1. Ejecute el comando:

```
> sudo transactional-update pkg install podman*
```

2. Reinicie el sistema para arrancar en la nueva instantánea.

3 Obtención de imágenes de contenedor

Para ejecutar un contenedor, necesita una imagen. Una imagen incluye todas las dependencias necesarias para ejecutar una aplicación. Puede obtener imágenes de un registro de imágenes. Los registros disponibles se definen en el archivo de configuración /etc/containers/registries.conf. Si dispone de un registro de imágenes local o desea utilizar otros registros, añádalos al archivo de configuración.



Importante: no se incluyen herramientas para crear imágenes en SLE Micro

SLE Micro no proporciona herramientas para crear imágenes personalizadas. Por lo tanto, la única forma de obtener una imagen es extraerla de un registro de imágenes.



Nota: ni el registro de openSUSE ni Docker Hub están habilitados por defecto

Ni el registro de openSUSE ni Docker Hub están configurados en la instalación por defecto. Para descargar imágenes de contenedor de esos registros, debe añadir los registros al archivo `/etc/containers/registries.conf` de la siguiente manera:

```
unqualified-search-registries = ["registry.suse.com", "registry.opensuse.org",  
                                "docker.io"]
```

El comando **podman pull** extrae una imagen de un registro de imágenes. La sintaxis es la siguiente:

```
# podman pull[OPTIONS]SOURCE
```

`source` puede ser una imagen sin el nombre de registro. En ese caso, Podman intentará extraer la imagen de todos los registros configurados en el archivo `/etc/containers/registries.conf`. La etiqueta de imagen por defecto es `latest`. La ubicación por defecto de las imágenes extraídas es `/var/lib/containers/storage/overlay-images/`.

Para ver todas las opciones posibles del comando **podman pull**, ejecute:

```
# podman pull --help
```



Nota: obtención de imágenes mediante Cockpit

Si utiliza Cockpit, también puede extraer imágenes de un registro de imágenes con el menú *Podman containers* (Contenedores de Podman) haciendo clic en *+ Get new image* (Obtener nueva imagen).

Podman permite buscar imágenes en un registro de imágenes o en una lista de registros mediante el comando:

```
# podman searchIMAGE_NAME
```

Como alternativa, puede utilizar la herramienta skopeo para gestionar imágenes de contenedor y repositorios de imágenes. Para obtener más información, consulte la siguiente sección.

3.1 skopeo

skopeo (<https://github.com/containers/skopeo>)⁷ es una utilidad de línea de comandos para gestionar, inspeccionar y firmar imágenes de contenedores y repositorios de imágenes. skopeo permite inspeccionar contenedores y repositorios en registros de contenedores remotos y locales, y también facilita la copia de imágenes de contenedor entre diferentes sistemas de almacenamiento.

skopeo funciona con los siguientes tipos de registro:

containers-storage: IMAGE_REFERENCE

Una imagen ubicada en un almacén de imágenes local.

docker:// IMAGE_REFERENCE

Una imagen en un registro.

skopeo proporciona varios comandos para gestionar imágenes y registros:

inspect

El comando obtiene el manifiesto del repositorio y puede mostrar información como etiquetas disponibles para el repositorio especificado, etiquetas de una imagen de contenedor, el sistema operativo de una imagen, etc.

El comando tiene la siguiente sintaxis:

```
> skopeo inspect REGISTRY_TYPEIMAGE_NAME
```

A continuación se muestra un ejemplo de uso:

```
> skopeo inspect docker://registry.suse.com/suse/pcp:latest
{
  "Name": "registry.suse.com/suse/pcp",
  "Digest":
    "sha256:eee17c009fb8b05e5825a8c9658d972ab13a17541180bd7a1348fcc6e4fc77f",
  "RepoTags": [
    "5",
    "5-12.54",
    "5-13.10",
    ...
  ],
  "Created": "2023-06-19T16:59:01.617731565Z",
  "DockerVersion": "20.10.23-ce",
  "Labels": {
    "com.suse.application.pcp.created": "2023-06-19T16:58:29.786850402Z",
```

```

    "com.suse.application.pcp.description": "Performance Co-Pilot (pcp) container
image based on the SLE Base Container Image. This container image is not supported
when using a container runtime other than podman.",
    ...
  ],
  "Architecture": "amd64",
  "Os": "linux",
  "Layers": [
    "sha256:a05e4c4d1fc89c7f7aa60829b8631b64873df6041f627eb2b43524e9e010446e",
    "sha256:19793da49ce886a67aa62657dc24a105a26d63568ce27de241246bc6cc9bc008",
    "sha256:403f9ef6c98d4cf277caf3166ca4455817828e33c8b699237bb8eb24cb2b41bf"
  ],
  "LayersData": [
    {
      "MIMEType": "application/vnd.docker.image.rootfs.diff.tar.gzip",
      "Digest":
"sha256:a05e4c4d1fc89c7f7aa60829b8631b64873df6041f627eb2b43524e9e010446e",
      "Size": 47291175,
      "Annotations": null
    },
    ...
  ],
  "Env": [
    "PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin"
  ]
}

```

copy

El comando permite copiar imágenes de contenedor entre registros, sistemas secundarios de almacenamiento de contenedores y directorios locales.

A continuación se muestra un ejemplo de uso:

```
> skopeo copy oci:busybox_ocilayout:latest dir:existingemptydirectory
```

delete

Para marcar una imagen para que el recopilador de basura del registro la elimine posteriormente.

```
> skopeo delete docker://registry.example.com/example/pause:latest
```

sync

Para sincronizar imágenes entre repositorios de registro y directorios locales.

4 Uso de contenedores

4.1 Ejecución de contenedores

Después de extraer la imagen del contenedor, puede crear contenedores basados en ella. Puede ejecutar una instancia de la imagen mediante el comando **podman run**. La sintaxis del comando es la siguiente:

```
# podman run [OPTIONS] IMAGE [CONTAINER_NAME]
```

IMAGE se especifica con el formato *transport:path*. Si se omite el *transporte*, se utiliza el valor por defecto *docker*. La *vía* puede hacer referencia a un registro de imagen específico. Si se omite, Podman busca la imagen en los registros definidos en el archivo */etc/containers/registries.conf*. A continuación se muestra un ejemplo que ejecuta un contenedor llamado *sles15* basado en la imagen *sle15*:

```
# podman run registry.opensuse.org/suse/templates/images/sle-15-sp4/base/images/suse/sle15 sle15
```

A continuación se muestra una lista de las opciones más utilizadas. Para obtener una lista completa de las opciones disponibles, ejecute el comando **podman run --help**:

--detach, -d

El contenedor se ejecutará en segundo plano.

--env, -e=env

Esta opción permite que las variables de entorno arbitrarias que están disponibles para el proceso se lancen dentro del contenedor. Si se especifica una variable de entorno sin un valor, Podman comprobará el entorno del host en busca de un valor y establecerá la variable solo si está definida en el host.

--help

Imprime la ayuda para el comando **podman run**.

--hostname=nombre, -h

Define el nombre de host del contenedor que está disponible dentro del contenedor.

--pod= nombre

Ejecuta el contenedor en un pod existente. Para crear un pod, añada el prefijo **new:** al nombre del pod.

--read-only

Monta el sistema de archivos raíz del contenedor como de solo lectura.

--systemd=true|false|always

Ejecuta el contenedor en modo systemd. El valor por defecto es verdadero.

4.2 Listado de contenedores

Podman permite mostrar todos los contenedores en ejecución usando el comando **podman ps**. La sintaxis genérica del comando es la siguiente:

```
# podman ps[OPTIONS]
```

Las opciones del comando pueden cambiar la información mostrada. Por ejemplo, si se usa la opción --all, se mostrarán todos los contenedores creados por Podman (no solo los contenedores en ejecución).

Para obtener una lista completa de opciones de **podman ps**, ejecute:

```
# podman ps --help
```

4.3 Detención de contenedores

Si el comando **podman run** finaliza correctamente, se ha iniciado un nuevo contenedor. Puede detener el contenedor ejecutando:

```
# podman stop[OPTIONS]CONTAINER
```

Puede especificar un único nombre o ID de contenedor o una lista de contenedores separados por espacios. El comando acepta las siguientes opciones:

--all, -a

Detiene todos los contenedores en ejecución.

--latest, -l

En lugar de proporcionar un nombre de contenedor, se detendrá el último contenedor creado.

--time, -t= segundos

Segundos de espera antes de detener el contenedor a la fuerza.

Para ver todas las opciones posibles del comando **podman stop**, ejecute lo siguiente:

```
# podman stop --help
```

4.4 Inicio de contenedores

Para iniciar contenedores ya creados pero detenidos, utilice el comando **podman start**. La sintaxis del comando es la siguiente:

```
# podman start[OPTIONS]CONTAINER
```

CONTAINER puede ser un nombre de contenedor o un ID de contenedor.

Para obtener una lista completa de las opciones posibles de **podman start**, ejecute el comando:

```
# podman start --help
```

4.4.1 Confirmación de contenedores modificados

Puede ejecutar un contenedor nuevo con atributos específicos que no formen parte de la imagen original. Para guardar el contenedor con estos atributos como una imagen nueva, puede utilizar el comando **podman commit**:

```
# podman commit[OPTIONS]CONTAINERIMAGE
```

CONTAINER es un nombre de contenedor o un ID de contenedor. IMAGE es el nuevo nombre de la imagen. Si el nombre de la imagen no comienza con un nombre de registro, se utiliza el valor localhost.

4.5 Eliminación de contenedores

Para eliminar uno o varios contenedores no utilizados del host, utilice el comando **podman rm** de la siguiente manera:

```
# podman rm[OPTIONS]CONTAINER
```

CONTAINER puede ser un nombre de contenedor o un ID de contenedor.

El comando no elimina el contenedor especificado si el contenedor se está ejecutando. Para eliminar un contenedor en ejecución, utilice la opción -f.

Para obtener una lista completa de opciones de **podman rm**, ejecute:

```
# podman rm --help
```



Nota: supresión de todos los contenedores detenidos

Puede suprimir todos los contenedores detenidos del host con un solo comando:

```
# podman container prune
```

Asegúrese de que esté previsto que todos los contenedores detenidos se eliminarán antes de ejecutar el comando; de lo contrario, podrían eliminarse contenedores que todavía están en uso y se han detenido solo temporalmente.

5 Uso de pods

Los contenedores se pueden agrupar en un pod. Los contenedores del pod comparten la red, el pid y el espacio de nombres IPC. Los pods se pueden gestionar mediante comandos **podman pod**. Esta sección proporciona una descripción general de los comandos para gestionar los pods.

5.1 Creación de pods

El comando **podman pod create** se utiliza para crear un pod. La sintaxis del comando es la siguiente:

```
# podman pod create[OPTIONS]
```

El comando genera el ID del pod. Por defecto, los pods se crean sin iniciar. Puede iniciar un pod ejecutando un contenedor del pod o iniciando el pod como se describe en la [Sección 5.3, "Iniciar, detener o reiniciar pods"](#).



Nota: nombres de pod por defecto

Si no especifica un nombre de pod con la opción **--name**, Podman asignará un nombre por defecto al pod.

Para obtener una lista completa de las opciones posibles, ejecute el siguiente comando:

```
# podman pod create --help
```

5.2 Listado de pods

Puede mostrar todos los pods ejecutando el comando:

```
# podman pod list
```

El resultado es el siguiente:

POD ID	NAME	STATUS	CREATED	# OF CONTAINERS	INFRA ID
30fba506fecb	upbeat_mcclintock	Created	19 hours ago	1	4324f40c9651
976a83b4d88b	nervous_feynman	Running	19 hours ago	2	daa5732ecd02

Dado que cada pod incluye el contenedor INFRA, el número de contenedores de un pod es siempre mayor que cero.

5.3 Iniciar, detener o reiniciar pods

Después de crear un pod, debe iniciarlo, ya que por defecto no se encuentra en el estado running. En los comandos siguientes, POD puede ser un nombre de pod o un ID de pod.

Para iniciar un pod, ejecute el comando:

```
# podman pod start[OPTIONS]POD
```

Para obtener una lista completa de las opciones posibles, ejecute:

```
# podman pod start --help
```

Para detener un pod, utilice el comando **podman pod stop** así:

```
# podman pod stopPOD
```

Para reiniciar un pod, utilice el comando **podman pod restart** de la siguiente manera:

```
# podman pod restartPOD
```

5.4 Gestión de contenedores de un pod

Para añadir un contenedor nuevo a un pod, utilice el comando **podman run** con la opción **--pod**. A continuación se muestra una sintaxis general del comando:

```
# podman run[OPTIONS] --pod POD_NAME IMAGE
```

Para obtener más información sobre el comando **podman run**, consulte la [Sección 4.1, “Ejecución de contenedores”](#).



Nota: solo se pueden añadir contenedores nuevos a un pod

El comando **podman start** no permite iniciar un contenedor en un pod si el contenedor no se ha añadido al pod durante la ejecución inicial del contenedor.

No es posible eliminar un contenedor de un pod y mantener el contenedor en ejecución, ya que el contenedor en sí se elimina del host.

Otras acciones como iniciar, reiniciar y detener se pueden realizar en contenedores específicos sin que ello afecte al estado del pod.

5.5 Monitorización de procesos en pods

Para ver todos los contenedores de todos los pods, utilice el siguiente comando:

```
# podman ps -a --pod
```

El resultado del comando será similar a lo siguiente:

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	[...]
4324f40c9651	k8s.gcr.io/pause:3.2		21 hours ago	Created	
daa5732ecd02	k8s.gcr.io/pause:3.2		22 hours ago	Up 3 hours ago	
e5c8e360c54b	localhost/test:latest	/bin/bash	3 days ago	Exited (137) 3 days ago	
82dad15828f7	localhost/opensuse/toolbox	/bin/bash	3 days ago	Exited (137) 3 days ago	
1a23da456b6f	docker.io/i386/ubuntu	/bin/bash	4 days ago	Exited (0) 6 hours ago	
df890193f651	localhost/opensuse/toolbox	/bin/bash	4 days ago	Created	

Los dos primeros registros son los contenedores **INFRA** de cada pod, según la imagen **k8s.gcr.io/pause:3.2**. Otros contenedores del resultado son contenedores independientes que no pertenecen a ningún pod.

5.6 Eliminación de pods

Hay dos formas de eliminar pods. Puede utilizar el comando `podman pod rm` para eliminar uno o varios pods. Como alternativa, puede eliminar todos los pods detenidos mediante el comando `podman pod prune`.

Para eliminar un pod o varios pods, ejecute el comando `podman pod rm` de la siguiente manera:

```
# podman pod rm POD
```


`POD` puede ser un nombre de pod o un ID de pod.

Para eliminar todos los pods actualmente detenidos, utilice el comando `podman pod prune`. Asegúrese de que todos los pods detenidos deben eliminarse antes de ejecutar el comando `podman pod prune`; de lo contrario, podría eliminar pods que aún estén en uso.

6 Información legal

Copyright © 2006 –2024 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.