

Contenedores LXC

Virtualización ligera en Linux

 José Domingo Muñoz

 IES Gonzalo Nazareno · Dos Hermanas

 IV · Infraestructura Virtual

IV · CONTENEDORES LXC

01

Introducción a LXC

Concepto, instalación y ciclo de vida

¿Qué es LXC?

*"Linux Containers (LXC) es una tecnología de **virtualización ligera** que permite crear múltiples instancias aisladas de espacios de usuario sobre un mismo núcleo Linux.*

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Pertenece a los **contenedores de sistema**: su gestión y ciclo de vida son similares a los de una máquina virtual tradicional
- Se accede a ellos por SSH, se instalan servicios, se actualizan...
- Mantenido por **Canonical**; página oficial: linuxcontainers.org

```
apt install lxc
```

Tecnologías del kernel que lo hacen posible

GRUPOS DE CONTROL (*CGROUPS*)

- En Debian 11 se usa **cgroups v2**
- **Limitan el uso de recursos** de un proceso y sus hijos: memoria, CPU, I/O, red

ESPACIOS DE NOMBRES (*NAMESPACES*)

- Proporcionan una **vista aislada** del sistema a cada contenedor
- Aíslan: **interfaces de red**, procesos, usuarios, sistema de ficheros...

i A diferencia de las MV, todos los contenedores **comparten el kernel del host**. No hay hipervisor: el aislamiento lo provee el propio kernel.

Creación de contenedores

Al crear un contenedor se descarga la **plantilla** (sistema de archivos base). Se guarda en caché y solo se descarga una vez:

```
/var/cache/lxc/debian/rootfs-<distribución>-amd64/
```

Como `root`, crear contenedores con distintas distribuciones:

```
lxc-create -n contenedor1 -t debian -- -r bookworm  
lxc-create -n contenedor2 -t ubuntu -- -r jammy
```

- `-t` — nombre de la plantilla
- `-r` — nombre de la versión (*release*)

Gestión básica de contenedores

```
lxc-ls [-f]                # Listar contenedores (con detalles)

lxc-start  contenedor1      # Arrancar
lxc-stop   contenedor1      # Parar
lxc-stop -r contenedor1     # Reiniciar

lxc-attach contenedor1      # Consola interactiva
lxc-attach contenedor1 -- ls -al  # Ejecutar un comando

lxc-info   contenedor1      # Información del contenedor
lxc-execute contenedor1 -- ls -al  # Ejecutar sin entrar al entorno

lxc-destroy [-f] contenedor1  # Eliminar contenedor
```

02

Configuración de LXC

Ficheros de configuración, red y almacenamiento

Ficheros de configuración

FICHERO	ALCANCE
<code>/etc/lxc/default.conf</code>	Configuración global aplicada a todos los contenedores nuevos
<code>/var/lib/lxc/<nombre>/config</code>	Configuración individual de cada contenedor (copia de la global al crear)

Opciones más habituales:

```
lxc.net.0.link = lxcbr0      # Bridge al que conectar la interfaz
lxc.start.auto = 1           # Arrancar automáticamente con el host
lxc.cgroup2.memory.max = 512M # Límite de memoria
lxc.cgroup2.cpuset.cpus = 0   # CPUs disponibles para el contenedor
```

Redes en LXC — `lxc-net`

La forma más sencilla: usar `lxc-net`, que crea automáticamente el bridge `lxcbr0`:

- El host actúa como **servidor DHCP, DNS y SNAT** para los contenedores
- Rango de red por defecto: `10.0.3.0/24`
- Los contenedores obtienen IP automáticamente y tienen salida a Internet

Redes en LXC — conectar a un bridge existente

Para conectar un contenedor a un bridge ya creado (por libvirt u otro medio), editamos

```
/var/lib/lxc/contenedor1/config:
```

```
lxc.net.0.type = veth
lxc.net.0.hwaddr = 00:16:3e:cf:8f:c3
lxc.net.0.link = lxcbr0
lxc.net.0.flags = up

lxc.net.1.type = veth
lxc.net.1.hwaddr = 00:16:3e:cf:8f:d3
lxc.net.1.link = virbr0
lxc.net.1.flags = up
```

Reiniciar el contenedor y configurar la nueva interfaz dentro de él.

Redes en LXC — verificación

```
$ lxc-ls -f
NAME          STATE   AUTOSTART GROUPS IPV4                                IPV6 UNPRIVILEGED
contenedor1   RUNNING 1        -      10.0.3.10, 192.168.122.196 -     false
```

 El contenedor tiene aquí **dos interfaces**: una en `lxcbr0` (`10.0.3.10`) y otra en el bridge de libvirt `virbr0` (`192.168.122.196`).

Almacenamiento en LXC — montar directorios del host

Para compartir un directorio del host con un contenedor:

1. Crear el punto de montaje **dentro del contenedor**:

```
lxc-attach contenedor1  
root@contenedor1:/# mkdir /srv/www
```

2. Añadir la entrada en `/var/lib/lxc/contenedor1/config`:

```
lxc.mount.entry=/opt/contenedor1 srv/www none bind 0 0
```

3. Reiniciar el contenedor y verificar el montaje.



La ruta de destino en `lxc.mount.entry` es **relativa** al sistema de ficheros del contenedor (sin la barra inicial).

IV · CONTENEDORES LXC

03

LXD e Incus

Herramientas de gestión de contenedores y MV

LXD

" **LXD** (*Linux Container Daemon*) es una herramienta de **gestión** de contenedores y máquinas virtuales para Linux, desarrollada por Canonical.

CARACTERÍSTICAS

- Ofrece una **REST API** accesible desde línea de comandos o herramientas de terceros
- Gestiona dos tipos de **instancias**:
 - **Contenedores** — usando LXC internamente
 - **Máquinas virtuales** — usando QEMU/KVM internamente
- Sus comandos pueden causar confusión con los de LXC:

```
lxc list  
lxc launch
```

Incus

*"**Incus** es un fork de LXD que también gestiona contenedores y máquinas virtuales. Forma parte del proyecto **Linux Containers**.*

LXD

- Desarrollado por **Canonical**
- Integrado en el ecosistema Ubuntu
- Proyecto original

INCUS

- Fork de la comunidad
- Proyecto **Linux Containers**
(linuxcontainers.org/incus/)
- Alternativa independiente de Canonical



Ambos ofrecen la misma filosofía: una única herramienta para gestionar **contenedores de sistema y máquinas virtuales**.

IV · CONTENEDORES LXC

¡Gracias!

Contenedores LXC

 José Domingo Muñoz

 IES Gonzalo Nazareno · Dos Hermanas

 IV