



## Herramienta de gestión de Linux Containers

Versión 1.0

Realizado por **Adán Reina Jurado**

Proyecto Final de Ciclo **Administración de Sistemas Informáticos en Red**

Centro educativo **I.E.S. Gonzalo Nazareno**

**12 de junio de 2018 Dos Hermanas (Sevilla)**

## Índice

1. Introducción .....	3
2. ¿Por qué realizo este proyecto? .....	3
3. ¿Qué son los contenedores de sistema? .....	3
4. Repositorio github de EasyLXC .....	3
5. Entorno donde se ha realizado el proyecto .....	3
6. Instalación de la aplicación .....	4
7. Apartados de la aplicación .....	5
7.1. Pantalla principal .....	5
7.2. Pantalla de contenedores .....	6
7.2.1. Contenedores encendidos .....	7
7.2.2. Contenedores apagados .....	9
7.2.3. Creación de nuevos contenedores .....	10
7.2.4. Eliminar contenedor .....	11
7.3. Pantalla de snapshots .....	12
7.3.1. Contenedor con snapshots .....	12
7.3.2. Contenedor sin snapshots .....	13
7.3.3. Creación de snapshots .....	13
7.3.4. Renombrar snapshot .....	15
7.4. Pantalla de monitorización de ping .....	16
7.4.1. Contenedores con IP .....	17
7.4.2. Contenedores sin IP .....	18
8. Aspectos generales de la página web .....	19
9. Aspectos a desarrollar para completar la aplicación .....	19
9.1. Pantalla de inicio .....	19
9.2. Pantalla de contenedores .....	19
9.3. Pantalla de snapshots .....	19
9.4. Pantalla de monitorización de ping .....	20
10. Conclusiones, objetivos iniciales cumplidos y nuevos objetivos añadidos .....	20
11. Bibliografía y enlaces de interés .....	20

## 1. Introducción

Aplicación web creada para facilitar la gestión de contenedores (LXD). Este paquete solo estará disponible para distribuciones Ubuntu de Linux. El código está escrito en el lenguaje de programación “Python”.

## 2. ¿Por qué realizo este proyecto?

Siempre me ha parecido fascinante la opción de poder tener máquinas dentro una máquina anfitriona, pero al trabajar con contenedores de sistema todo es más sencillo. Puedes crearlos de forma muy rápida y al ser servicios que se ejecutan sobre tu propia máquina puedes gestionar sus recursos de forma más eficiente que al usar un software que virtualice máquinas completas.

## 3. ¿Qué son los contenedores de sistema?

Los contenedores de sistema, más comúnmente llamados Linux Containers, son una forma de llamar a la implementación de “operating system-level virtualization”, solo disponible en los sistemas operativos basados en Linux. Os preguntareis que significa ese término de “operating system-level virtualization” pues bien, voy a explicarlo.

Esto consiste en una propiedad del sistema operativo anfitrión. Esto permite que el kernel pueda soportar existencia de varios espacios de usuarios separados a nivel de espacios de nombre.

## 4. Repositorio github de EasyLXC

<https://github.com/AdanReina2/EasyLXC>

## 5. Entorno donde se ha realizado el proyecto

El desarrollo de este procesado se ha ejecutado en una máquina virtual (VirtualBox) con las siguientes características:

Memoria RAM	6GB
Disco duro	16GB
Procesador	Intel i5-6200U
Sistema Operativo	Ubuntu 16.04.4 LTS
Versión de Linux Containers	2.0.11-0ubuntu1~16.04.4

## 6. Instalación de la aplicación

En primer lugar, necesitamos una máquina con la distribución Ubuntu. A continuación, descargamos el repositorio desde github. Una vez que tengamos el repositorio en nuestra máquina accedemos como el usuario root a ella. Instalamos las siguientes dependencias en la máquina:

```
- virtualenv  
- python-pip
```

Después de instalar estas dependencias, accedemos al entorno virtual con la siguiente instrucción:

```
- cd EasyLXC  
- source bin/activate
```

Una vez que tenemos el entorno virtual activo, instalamos los siguientes paquetes mediante pip:

```
pip install bottle lxml requests ws4py pylxd
```

Cuando tenemos todo esto instalado, ejecutamos el siguiente comando y accedemos a la aplicación desde cualquier navegador web:

```
python easylxc.py
```

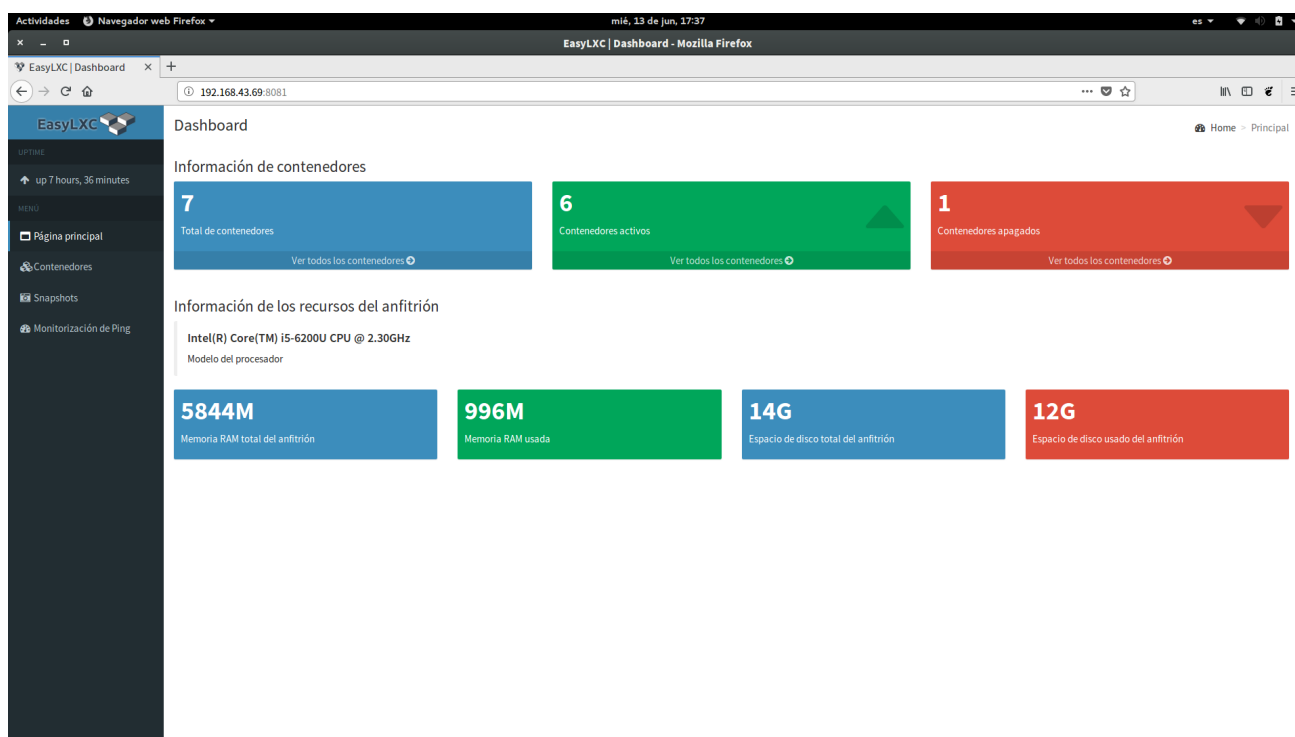
URL a la que acceder desde el navegador web:

<http://localhost:8081>

## 7. Apartados de la aplicación

### 7.1. Pantalla principal

En la pestaña principal podemos ver información sobre la máquina que albergará los contenedores. También aparece información tanto sobre el microprocesador, como de la memoria ram total y usada, como del disco duro total y usado.



Haciendo clic sobre el botón que podemos ver debajo de los contadores de los contenedores totales, activos y apagados, accedemos a la pestaña de contenedores.

Los colores de los cuadros tanto de la memoria como del disco usados, son de color verde si no superan el 70% del espacio total del dispositivo.

## 7.2. Pantalla de contenedores

Desde aquí podemos ver la siguiente información sobre los contenedores:

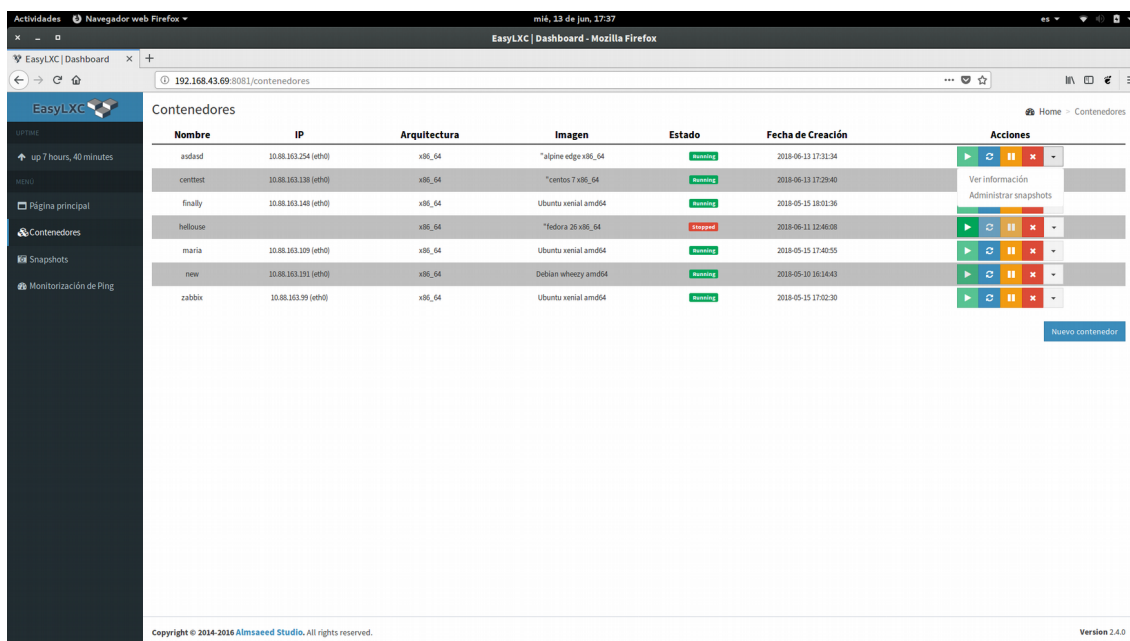
- Nombre del contenedor
- IP dentro del rango especificado al instalar LXD
- Arquitectura (siempre será la misma ya que utiliza la que tenga el equipo anfitrión)
- Imagen del Sistema Operativo Linux
- Estado del contenedor (encendido o apagado)
- Fecha de creación del contenedor
- Acciones para ejecutar sobre el contenedor

The screenshot shows the EasyLXC web interface in a Mozilla Firefox browser. The address bar shows the URL `192.168.43.69:8081/contenedores`. The interface has a dark sidebar on the left with the EasyLXC logo and navigation links: 'up 7 hours, 40 minutes', 'Página principal', 'Contenedores', 'Snapshots', and 'Monitorización de Ping'. The main content area is titled 'Contenedores' and displays a table with the following columns: Nombre, IP, Arquitectura, Imagen, Estado, Fecha de Creación, and Acciones. The table lists seven containers: 'asdasd', 'centtest', 'finally', 'hellouse', 'maria', 'new', and 'zabbix'. Each container row includes a set of action icons (play, refresh, stop, delete) and a dropdown menu. A 'Nuevo contenedor' button is located at the bottom right of the table. The footer of the interface shows 'Copyright © 2014-2016 Almsaeed Studio. All rights reserved.' and 'Version 2.4.0'.

Nombre	IP	Arquitectura	Imagen	Estado	Fecha de Creación	Acciones
asdasd	10.88.163.254 (eth0)	x86_64	"alpine edge x86_64	Running	2018-06-13 17:31:34	[Icons]
centtest	10.88.163.138 (eth0)	x86_64	"centos 7 x86_64	Running	2018-06-13 17:29:40	[Icons]
finally	10.88.163.148 (eth0)	x86_64	Ubuntu xenial amd64	Running	2018-05-15 18:01:36	[Icons]
hellouse		x86_64	"fedora 26 x86_64	Stopped	2018-06-11 12:46:08	[Icons]
maria	10.88.163.109 (eth0)	x86_64	Ubuntu xenial amd64	Running	2018-05-15 17:40:55	[Icons]
new	10.88.163.191 (eth0)	x86_64	Debian wheezy amd64	Running	2018-05-10 16:14:43	[Icons]
zabbix	10.88.163.99 (eth0)	x86_64	Ubuntu xenial amd64	Running	2018-05-15 17:02:30	[Icons]

### 7.2.1. Contenedores encendidos

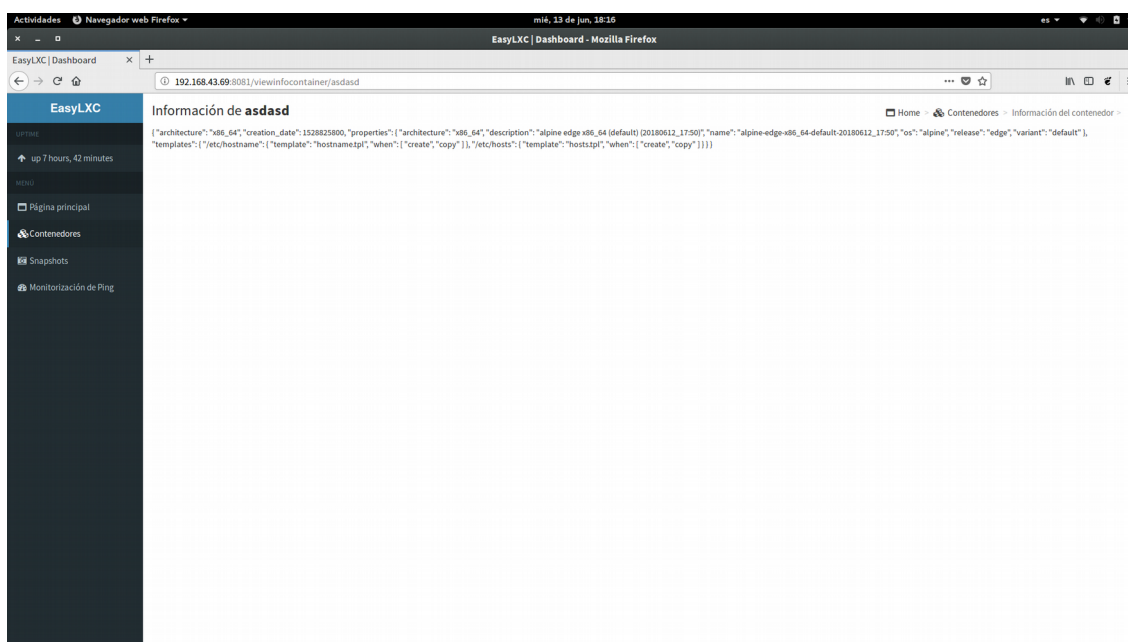
Cuando el contenedor está encendido no podemos hacer clic sobre el botón “Start” (aparece bloqueado), pero si podemos reiniciarlo, apagarlo o eliminarlo. Las demás acciones que podemos realizar sobre el contenedor son las siguientes:



The screenshot shows the EasyLXC Dashboard in a Mozilla Firefox browser. The dashboard displays a table of containers with the following columns: Nombre, IP, Arquitectura, Imagen, Estado, Fecha de Creación, and Acciones. The table lists several containers, including 'asdad', 'centst', 'finaly', 'helouse', 'maria', 'new', and 'zablin'. The 'Estado' column shows the status of each container, such as 'Running' or 'Stopped'. The 'Acciones' column provides buttons for various actions like 'Start', 'Stop', 'Restart', 'Delete', 'Logs', and 'Snapshots'.

Nombre	IP	Arquitectura	Imagen	Estado	Fecha de Creación	Acciones
asdad	10.88.163.254 (eth0)	x86_64	"alpine edge x86_64"	Running	2018-06-13 17:32:34	[Start] [Stop] [Restart] [Delete] [Logs] [Snapshots]
centst	10.88.163.138 (eth0)	x86_64	"centos 7 x86_64"	Running	2018-06-13 17:29:40	[Start] [Stop] [Restart] [Delete] [Logs] [Snapshots]
finaly	10.88.163.148 (eth0)	x86_64	Ubuntu xenial amd64	Running	2018-05-15 18:01:36	[Start] [Stop] [Restart] [Delete] [Logs] [Snapshots]
helouse	10.88.163.148 (eth0)	x86_64	"fedora 26 x86_64"	Stopped	2018-06-11 12:46:08	[Start] [Stop] [Restart] [Delete] [Logs] [Snapshots]
maria	10.88.163.109 (eth0)	x86_64	Ubuntu xenial amd64	Running	2018-05-15 17:40:55	[Start] [Stop] [Restart] [Delete] [Logs] [Snapshots]
new	10.88.163.191 (eth0)	x86_64	Debian wheezy amd64	Running	2018-05-10 16:14:43	[Start] [Stop] [Restart] [Delete] [Logs] [Snapshots]
zablin	10.88.163.99 (eth0)	x86_64	Ubuntu xenial amd64	Running	2018-05-15 17:02:30	[Start] [Stop] [Restart] [Delete] [Logs] [Snapshots]

- Mostrar toda la información relacionada con el contenedor



The screenshot shows the EasyLXC Dashboard in a Mozilla Firefox browser, displaying detailed information for the 'asdad' container. The URL bar shows '192.168.43.69:8081/viewinfocontainer/asdad'. The page title is 'Información de asdad'. The main content area displays the container's configuration details, including its architecture, creation date, properties, and templates.

```
[{"architecture": "x86_64", "creation_date": 1528825800, "properties": [{"architecture": "x86_64", "description": "alpine edge x86_64 (default) [20180612_17:50]", "name": "alpine-edge-x86_64-default-20180612_17:50", "os": "alpine", "release": "edge", "variant": "default"}, {"templates": [{"etc/hostname": {"template": "hostname.tpl", "when": [{"create", "copy"}]}, {"etc/hosts": {"template": "hoststpl", "when": [{"create", "copy"}]}}]}
```

- Administrar sus snapshots, esto lo explicaremos con más detenimiento en el apartado de [snapshots](#).

The screenshot shows the EasyLXC web interface in a Mozilla Firefox browser. The address bar displays the URL `192.168.43.69:8081/listsnapshots/finally`. The page title is "Snapshots del contenedor finally". On the left, a sidebar menu includes "Inicio", "up 7 hours, 42 minutes", "Página principal", "Contenedores", "Snapshots", and "Monitorización de Ping". The main content area features a table with the following data:

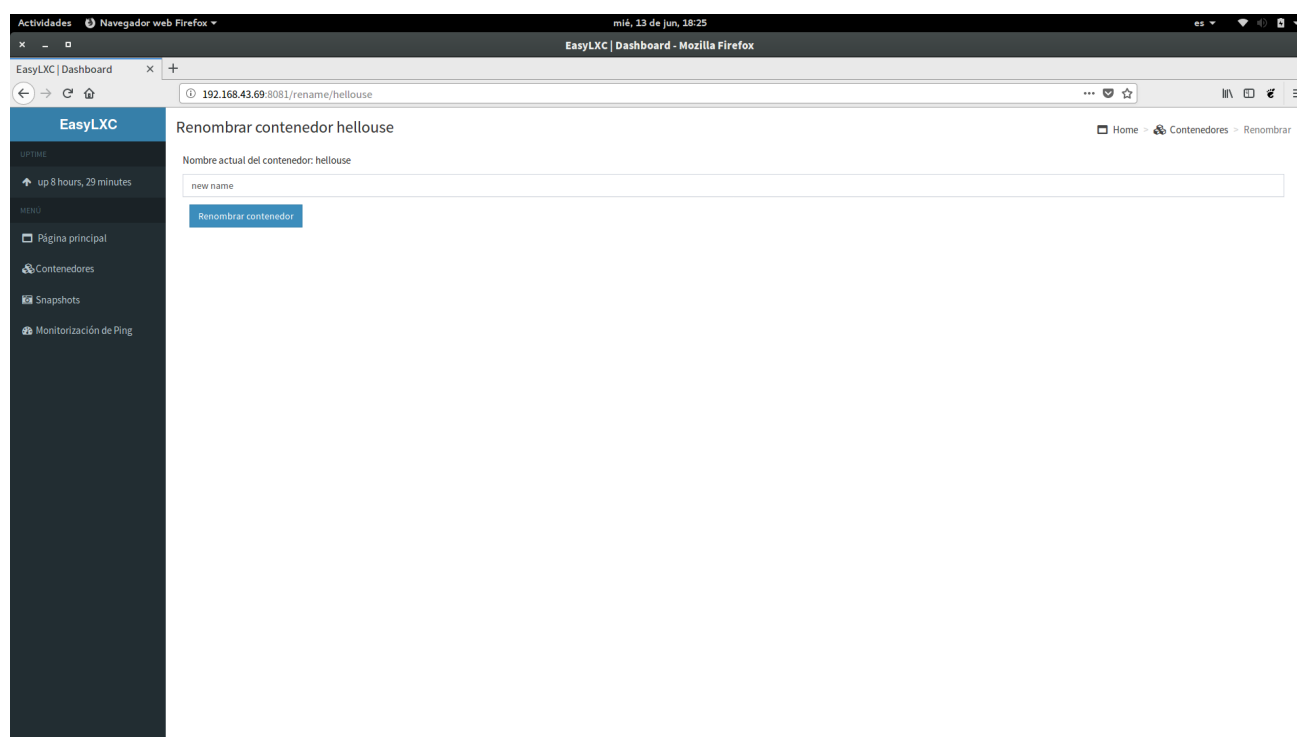
Nombre	Fecha de Creación	Estado	Acciones
conest	2018/06/12 20:29 UTC	stateful	Renombrar Eliminar
hyujdfh	2018/06/13 14:53 UTC	stateful	Renombrar Eliminar

Below the table, there is a blue button labeled "Nueva Snapshot". The top right of the interface shows navigation links: "Home", "Snapshots", and "Snapshots de finally".



### 7.2.2. Contenedores apagados

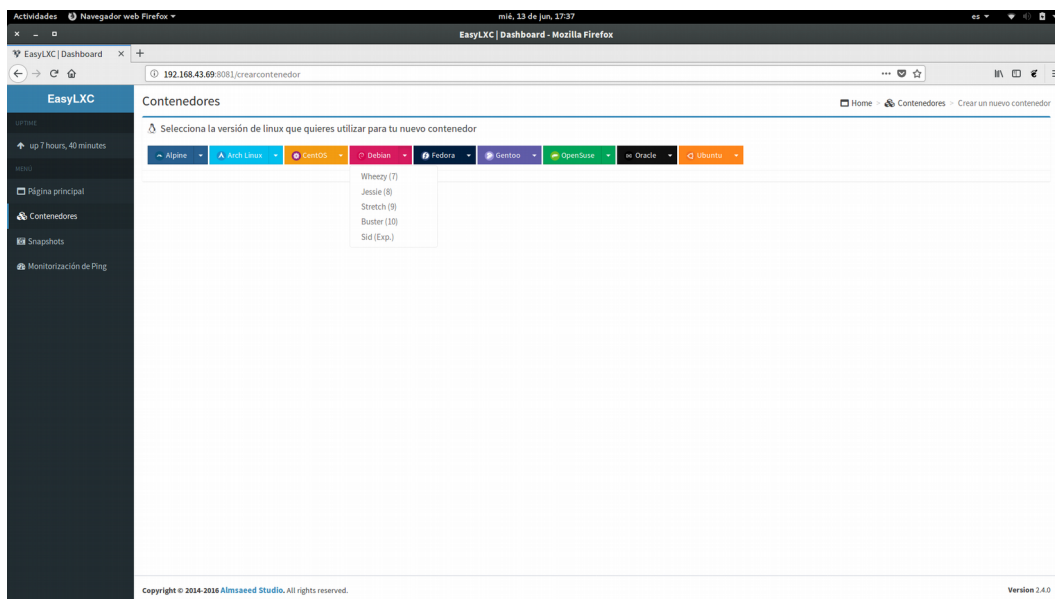
Cuando el contenedor está apagado solo podemos encenderlo o eliminarlo. Las demás opciones que podemos realizar son las mismas acciones que cuando está encendido, pero añadimos una más, renombrar el contenedor. Para hacerlo, lo haremos de la siguiente manera:



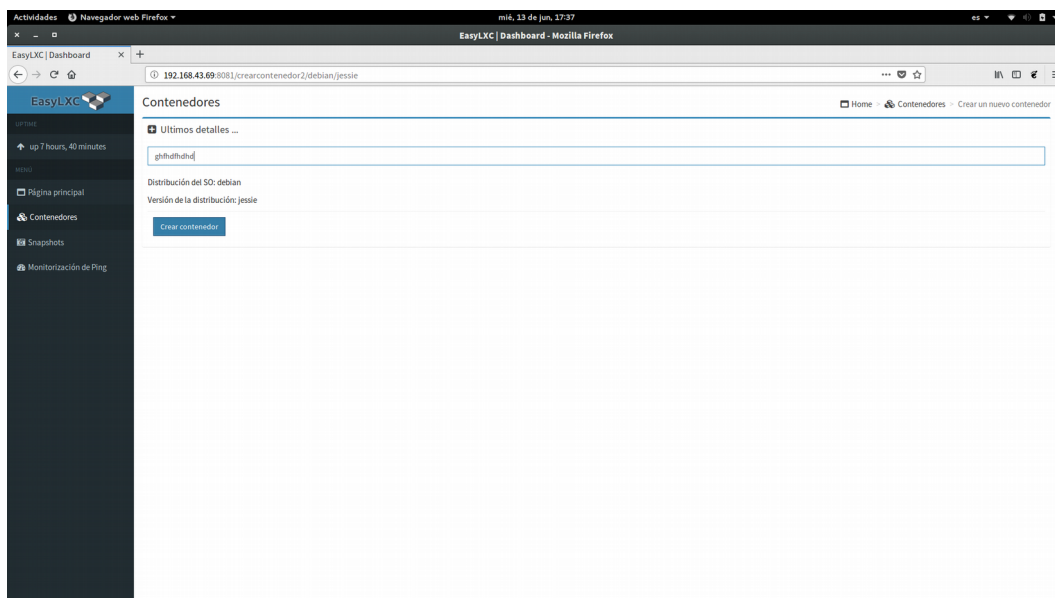
Una vez que hayamos introducido el nuevo nombre, se cambiará y volverá a aparecer la pantalla mostrando todos los contenedores.

### 7.2.3. Creación de nuevos contenedores

Una vez que accedemos al menú de creación de un nuevo contenedor, lo primero que nos aparece son las diferentes distribuciones de linux con sus respectivas versiones que están soportadas para LXD. Seleccionamos la que deseemos.



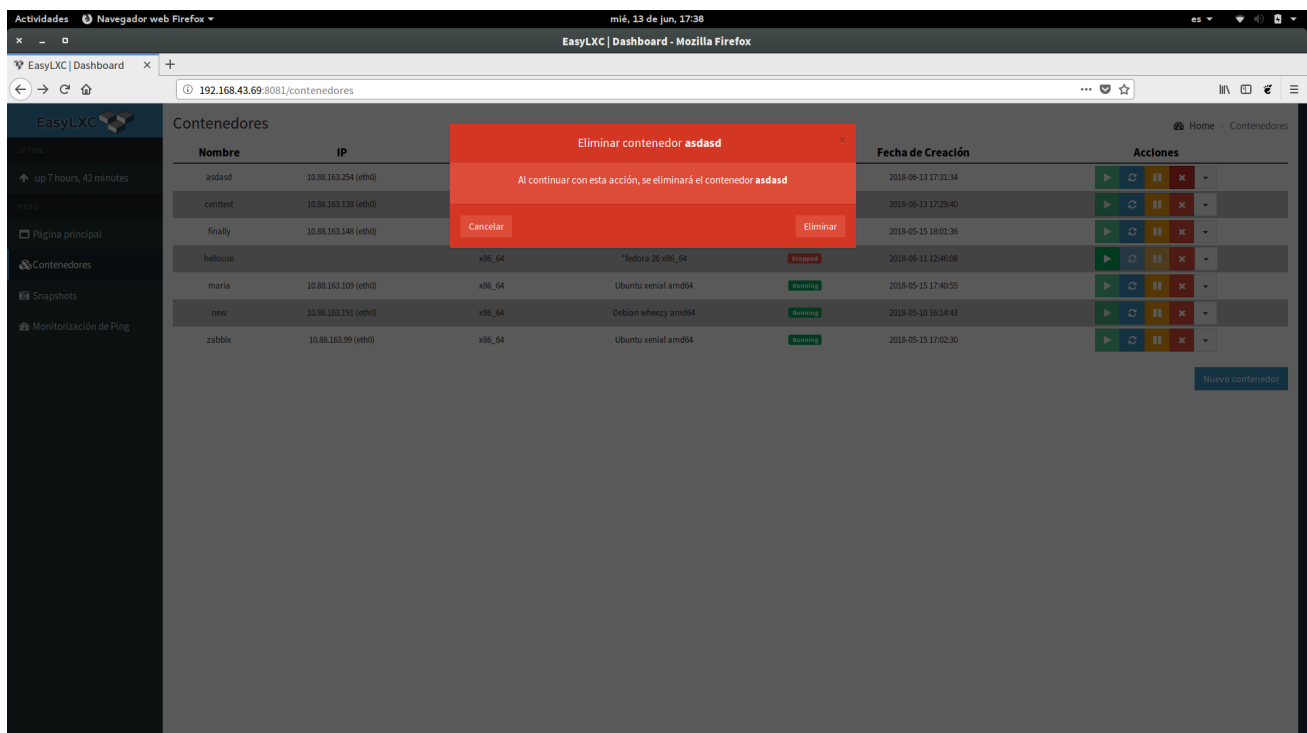
Después de seleccionar el sistema operativo para nuestro nuevo contenedor, introducimos el nombre de nuestro nuevo contenedor:



Una vez que hemos rellenado este campo, el servidor comenzará a crear el contenedor, la ventana del navegador se quedará cargando, pero el servidor esta creando el contenedor.

#### 7.2.4. Eliminar contenedor

Si hacemos clic sobre el botón rojo de eliminar que nos aparece al ver los contenedores, nos aparecerá un mensaje de advertencia para confirmar que realmente se quiere eliminar ese contenedor.



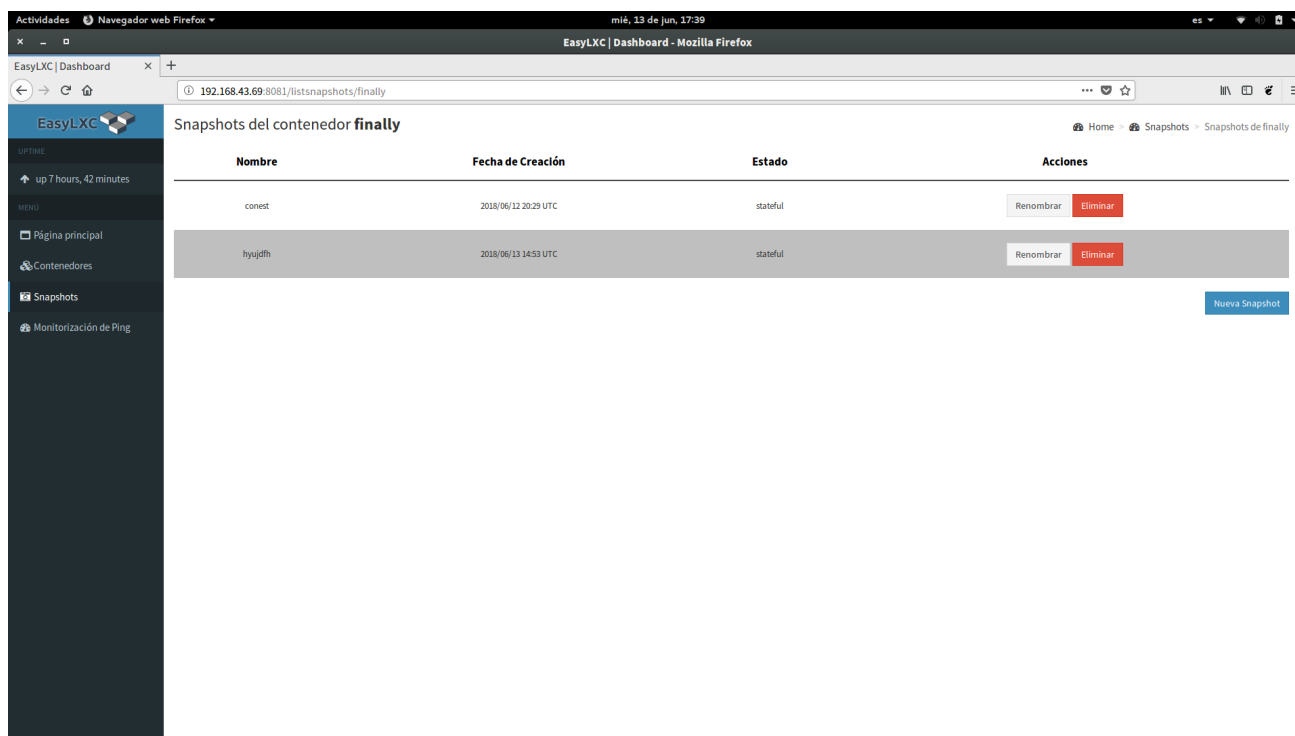
Una vez eliminado, volveremos al menú de contenedores donde podremos verlos todos de nuevo y observaremos como el contenedor que hemos eliminado ya no existe.

### 7.3. Pantalla de snapshots

Al acceder desde el menú lateral a la opción de “Snapshots” nos aparecerá un pequeño desplegable donde podemos seleccionar un contenedor para que nos muestre sus snapshots.

#### 7.3.1. Contenedor con snapshots

Cuando un contenedor tiene snapshots, nos aparecerá esta tabla con el mismo formato que en la ventana de contenedores, donde podemos ver tanto el nombre, como la fecha de creación del contenedor, como el estado (stateless o stateful). Una snapshot stateful solo se puede hacer a un contenedor que este encendido, ya que stateful significa guardar el estado de la memoria en la snapshot. El termino stateless es lo contrario, realizar un snapshot sin guardar el estado de la memoria.



The screenshot shows the EasyLXC dashboard in a Mozilla Firefox browser. The left sidebar contains a menu with options: 'Página principal', 'Contenedores', 'Snapshots', and 'Monitorización de Ping'. The main content area is titled 'Snapshots del contenedor finally'. It displays a table with the following data:

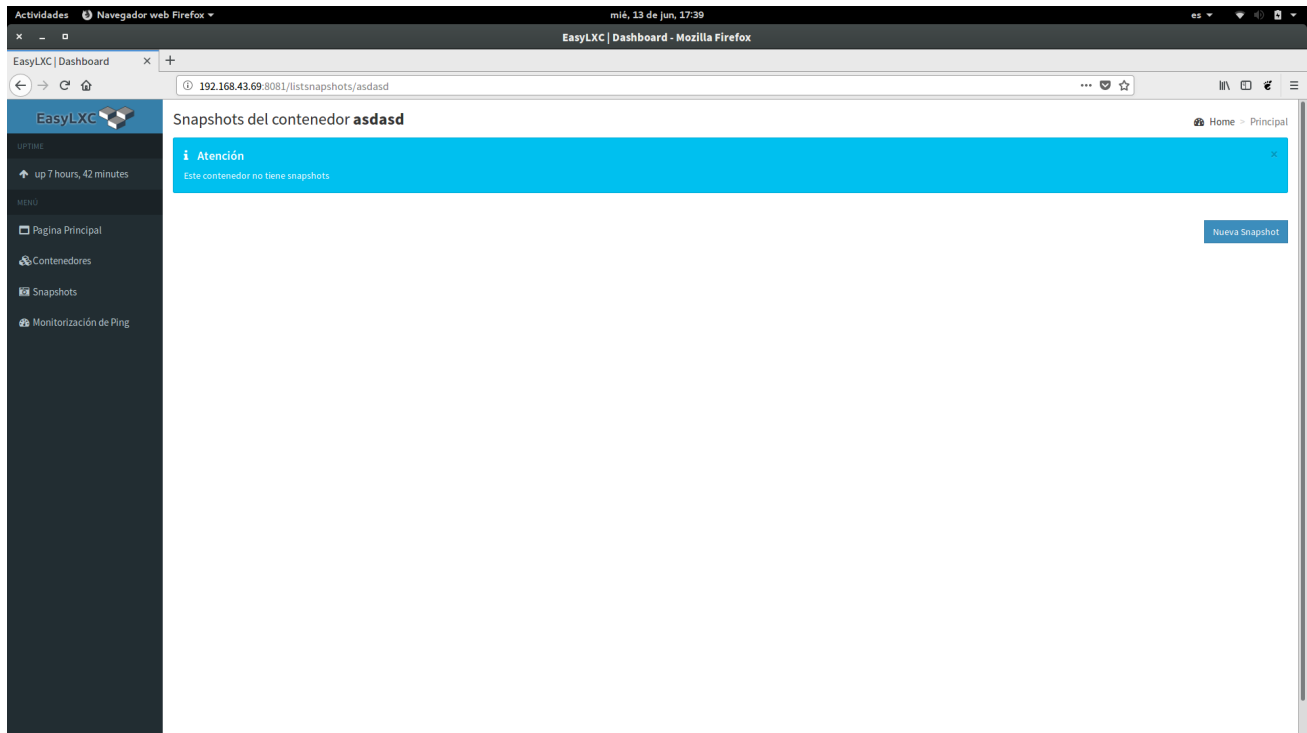
Nombre	Fecha de Creación	Estado	Acciones
conest	2018/06/12 20:29 UTC	stateful	Renombrar Eliminar
hyujdfh	2018/06/13 14:53 UTC	stateful	Renombrar Eliminar

Below the table, there is a blue button labeled 'Nueva Snapshot'. The browser's address bar shows the URL '192.168.43.69:8081/listsnapshots/finally'.

Las demás acciones que se pueden hacer sobre las snapshots son renombrarlas y eliminarlas.

### 7.3.2. Contenedor sin snapshots

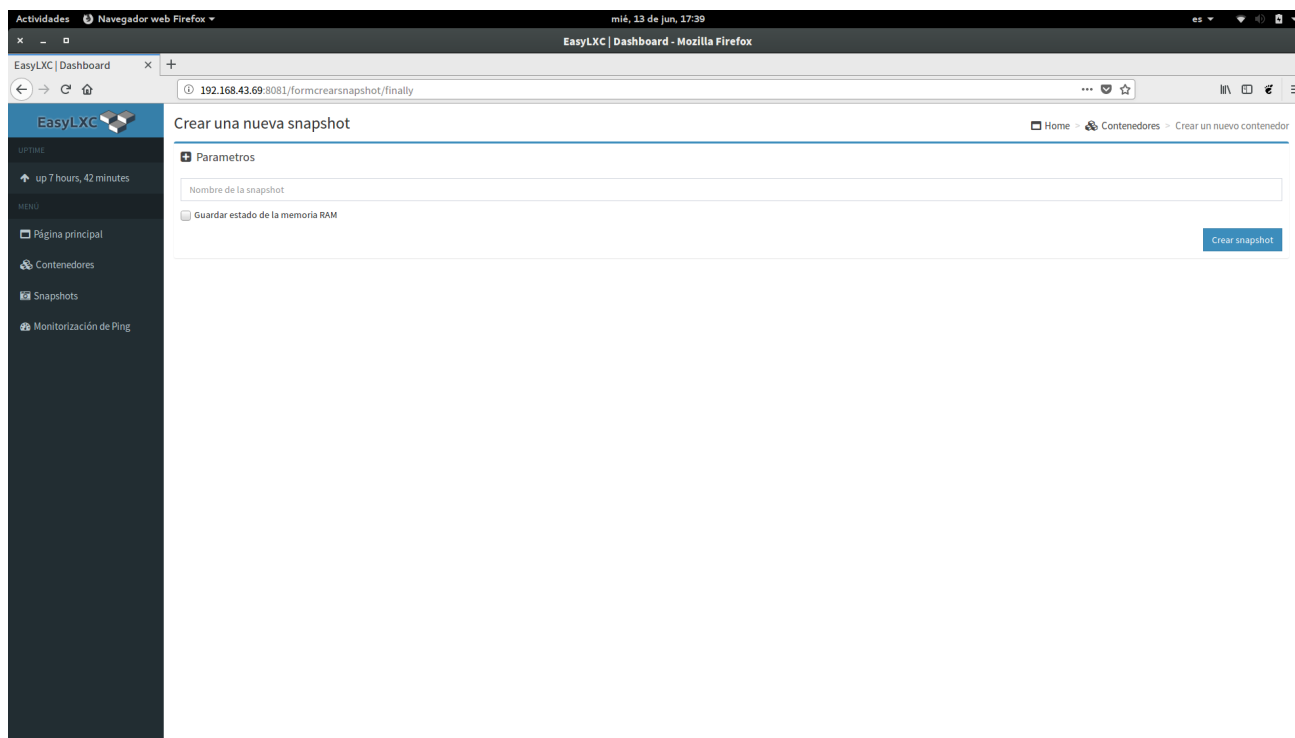
Cuando un contenedor no tiene snapshots, aparece un mensaje indicandonos esto.



### 7.3.3. Creación de snapshots

Para crear una nueva snapshot, solo tendremos que acceder desde el menu izquierdo y seleccionar el contenedor al que queremos hacersela. Una vez seleccionado, nos podrá pasar dos cosas, que el contenedor no tenga snapshots anteriores con lo cual nos saldrá el mensaje azul indicandonoslo o por el contrario, nos mostrará el listado de las snapshots que tiene ese contenedor. En cualquiera de los casos podemos crear nuevas snapshots, para ello, hacemos clic en “Nueva snapshot” y rellenamos ese mini formulario que nos aparece. Para realizar las snapshots “stateful”, debe estar instalado en el servidor el paquete “criu”.

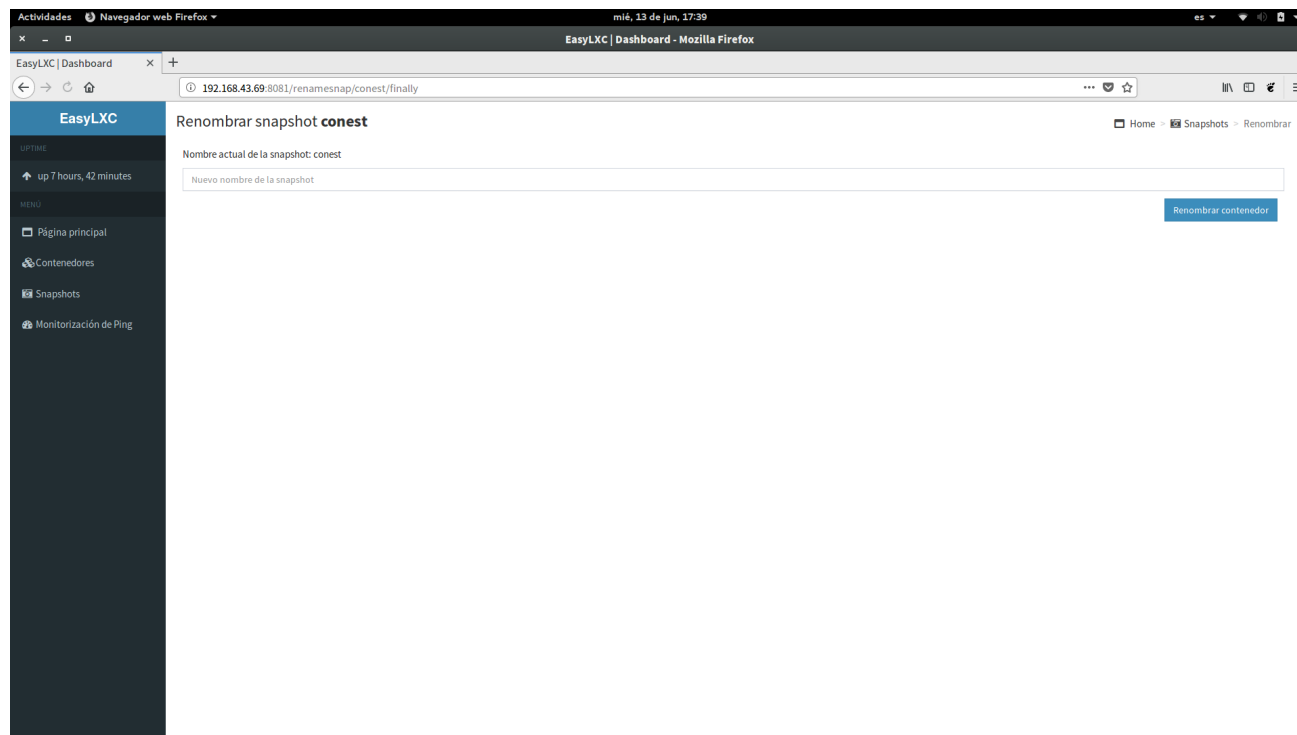
Una vez llegados a esta ventana, debemos tener en cuenta si nuestro contenedor está apagado o encendido, ya que de estar apagado no podríamos guardar el estado de la memoria en la snapshot. Introducimos el nombre de la snapshot y la creamos.



Al finalizar el proceso, nos aparecerá de nueva la ventana de snapshots de ese contenedor donde podremos comprobar que efectivamente, se ha creado nuestra nueva snapshot.

### 7.3.4. Renombrar snapshot

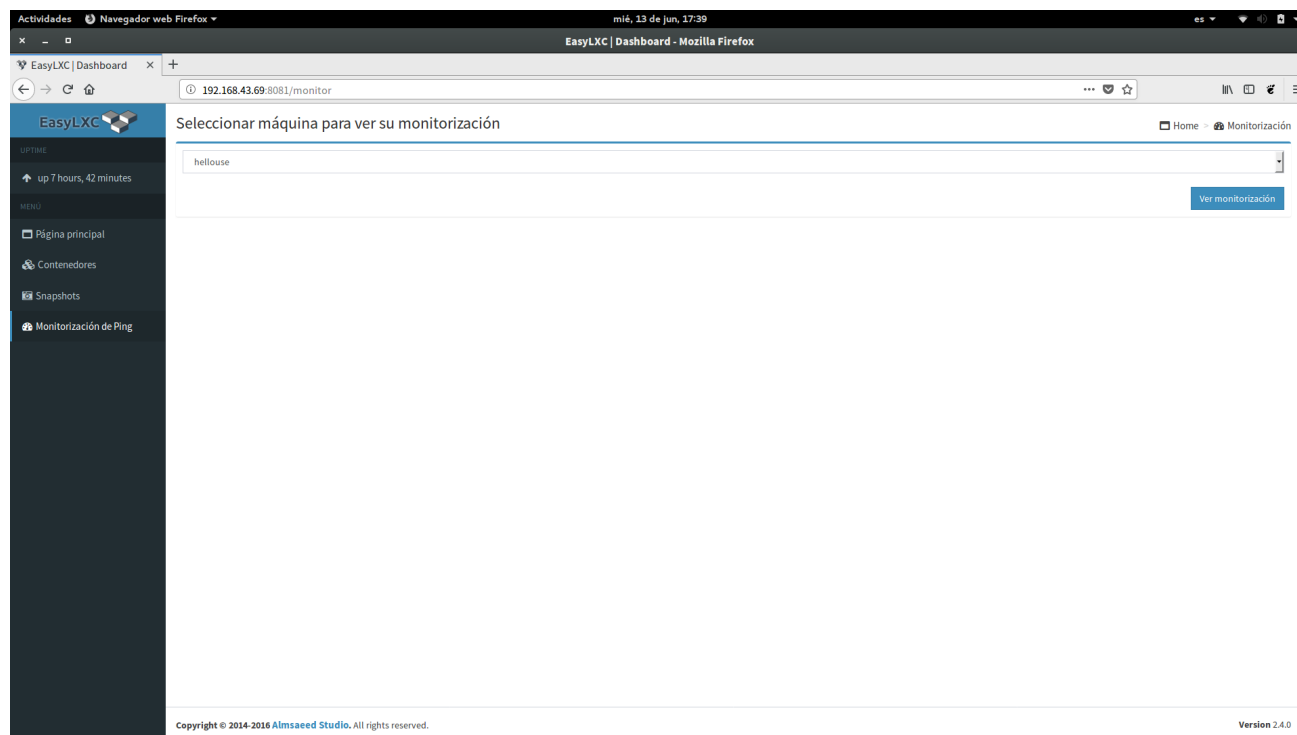
Desde este menú, podemos cambiarle el nombre a nuestras snapshots. Solo tenemos que introducir el nuevo nombre.



Una vez finalizada esta acción, el programa volverá al listado de snapshots de ese contenedor.

## 7.4. Pantalla de monitorización de ping

En esta ventana aparece un desplegable igual que el de las snapshots para seleccionar la máquina a la que queremos hacerle ping.





### 7.4.1. Contenedores con IP

Cuando el contenedor al que queremos hacerle ping tiene una IP asignada, el servidor le realizará 4 peticiones de comunicación para determinar si el contenedor destino está accesible en la red. Una vez realizado esto, el programa muestra por pantalla el resultado del ping.

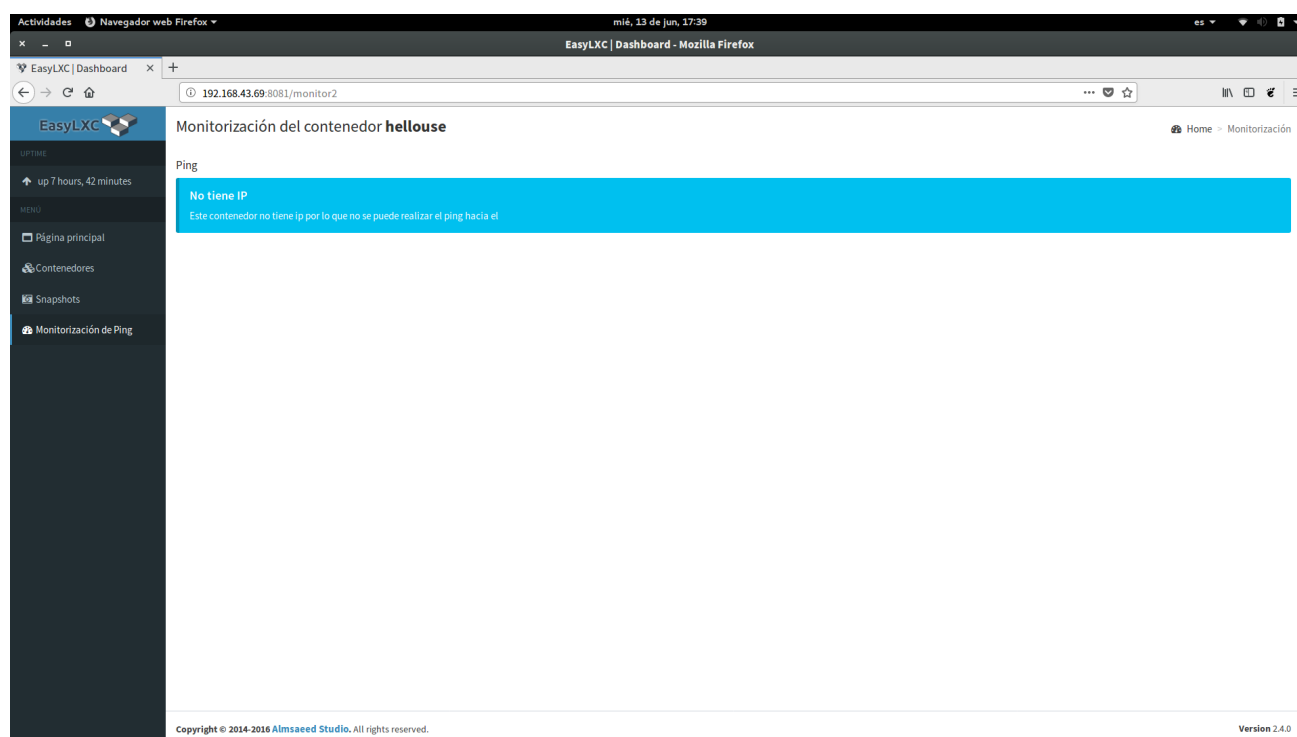
The screenshot shows the EasyLXC Dashboard in a Mozilla Firefox browser. The address bar displays the URL `192.168.43.69:8081/monitor2`. The dashboard has a dark sidebar on the left with the following menu items: **EasyLXC**, **UPTIME** (up 7 hours, 42 minutes), **MENU**, **Página principal**, **Contenedores**, **Snapshots**, and **Monitorización de Ping**. The main content area is titled **Monitorización del contenedor finally**. It features a blue box with the following text:

```
Ping
Ping hacia 10.88.163.148
PING 10.88.163.148 (10.88.163.148) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 10.88.163.148: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.88.163.148: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 10.88.163.148: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.075 ms
64 bytes from 10.88.163.148: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.144 ms
--- 10.88.163.148 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3001ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.142/0.151/0.173/0.015 ms
```

At the bottom of the dashboard, there is a copyright notice: **Copyright © 2014-2016 Almsaeed Studio. All rights reserved.** and the version number **Version 2.4.0**.

### 7.4.2. Contenedores sin IP

Al no tener IP, el servidor no puede comunicarse con el por lo que nos aparecerá el siguiente mensaje:



## 8. Aspectos generales de la página web

El tema elegido es un panel de administración Bootstrap, realizado por Abdullah Almsaeed. He retocado el tema en bastantes aspectos hasta hacerlo más liviano de apartados y de elementos, el logotipo de la página web ha sido creado integramente por mí.

## 9. Aspectos a desarrollar para completar la aplicación

### 9.1. Pantalla de inicio

Debajo de los contenedores activos y apagados, que ese botón solo muestre los que están en ese estado.

### 9.2. Pantalla de contenedores

- Mejorar el formato en el que se muestran varios datos, como por ejemplo el nombre de la imagen del contenedor, que en algunas distribuciones, se muestran dobles comillas al principio debido al formato en el que se almacenan estos datos en el sistema.
- Añadir opción para encender, reiniciar, apagar o eliminar varios contenedores simultaneamente.
- Mostrar un mensaje de error cuando crear dos contenedores con el mismo nombre, actualmente, no crea el contenedor, pero tampoco da fallo. Esto es confuso para el usuario, a menos que mire la ejecución del programa donde indica que ya existe un contenedor con el mismo nombre
- Mejorar el aspecto de como se muestra la información del contenedor al ver la vista detallada del mismo.

### 9.3. Pantalla de snapshots

A la hora de crear la snapshot, si el contenedor no está encendido, que no deje marcar la opción para crear la snapshot stateful.

#### 9.4. Pantalla de monitorización de ping

Su nombre es por que actualmente, solo se pueden realizar consultas de ping hacia la máquina, sería muy interesante medir la memoria RAM usada, el porcentaje del procesador usado o si la máquina tiene un servicio comprobar el estado de ese servicio.

### 10. Conclusiones, objetivos iniciales cumplidos y nuevos objetivos añadidos

Con esta aplicación se facilita el uso de Linux Containers que era el principal objetivo de este proyecto. Al proporcionar una interfaz web se convierte en algo accesible para cualquier usuario, al realizarlo, no solo espero ayudar a que personas con conocimientos bajos sobre Linux Containers se animen a usar esta tecnologia, sino que he aprendido muchas cosas de manera personal que serán muy utiles a lo largo de mi vida profesional.

### 11. Bibliografía y enlaces de interés

Sitio web de la página web usada: <https://adminlte.io/>

Documentación sobre la librería de pylxd: <https://pylxd.readthedocs.io>

Repositorios github de LXD y pylxd: <https://github.com/lxc/lxd> <https://github.com/lxc/pylxd>

Páginas varias donde buscar información sobre python y sobre problemas obtenidos durante el desarrollo de la aplicación:

- <http://librosweb.es/libro/python/>
- <https://www.ubuntu.com/containers/lxd>
- <https://us.images.linuxcontainers.org/images/>