

Universidad Don Bosco



Diseño y programación de software multiplataforma DPS104

Facultad de Ingeniería

Investigación Aplicada 2: Contenedores para Desarrollo de Software

Grupo teórico: G02T

Docente: Ing. Alexander Alberto Siguenza Campos

Integrantes:

Yensy Alejandra Cruz Barahona	CB121442
Diego Fernando Mancía Hernández	MH212532
Johan Anthony Menjivar Girón	MG182330
Javier Ernesto Pérez Joaquín	PJ211152
Alinson Javier Meléndez Torres	MT191530

Viernes 4 de Octubre de 2024

1. ¿Qué son los contenedores?

Los contenedores son una forma de virtualización del sistema operativo. Un solo contenedor se puede usar para ejecutar cualquier cosa, desde un microservicio o un proceso de software a una aplicación de mayor tamaño. Dentro de un contenedor se encuentran todos los ejecutables, el código binario, las bibliotecas y los archivos de configuración necesarios. Sin embargo, en comparación con los métodos de virtualización de máquinas o servidores, los contenedores no contienen imágenes del sistema operativo. Esto los hace más ligeros y portátiles, con una sobrecarga significativamente menor. En implementaciones de aplicaciones de mayor tamaño, se pueden poner en marcha varios contenedores como uno o varios clústeres de contenedores. Estos clústeres se pueden gestionar mediante un orquestador de contenedores, como Kubernetes.

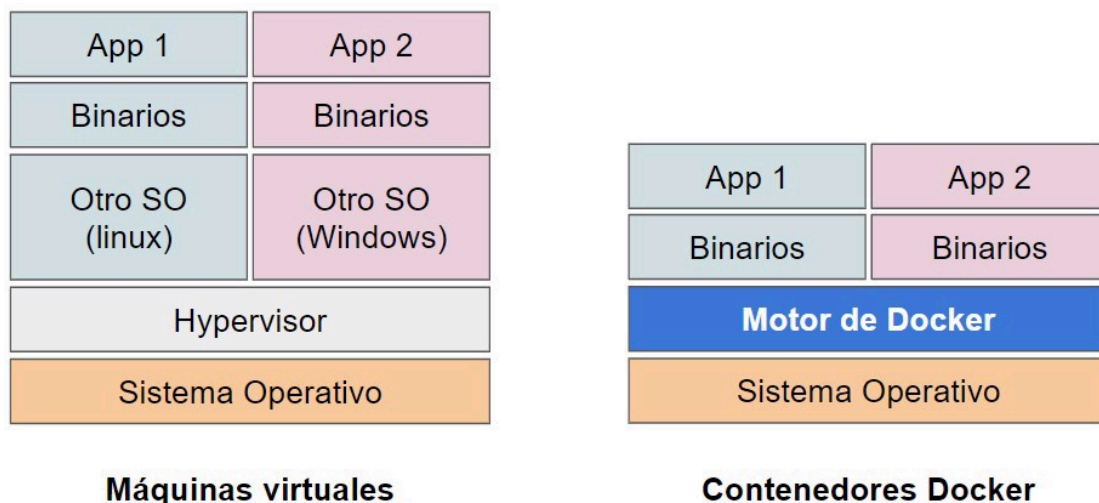


Imagen 1. ("Que es Docker" de NatMentor, 2020)

2. Funcionamiento de los contenedores

Los contenedores operan mediante la virtualización a nivel de sistema operativo, usando las capacidades de aislamiento de procesos y control de recursos que proporciona el kernel (núcleo) del sistema operativo.

- **Aislamiento de Procesos:** Cada contenedor tiene su propio espacio de usuario, lo que significa que los procesos dentro del contenedor no pueden interactuar con los procesos de otros contenedores o del sistema host.
- **Namespaces:** Los namespaces son una característica del kernel de Linux que permite que diferentes contenedores vean y accedan a su propio conjunto de recursos (sistema de archivos, redes, usuarios, etc.), logrando un aislamiento efectivo.
- **Cgroups:** Los cgroups (grupos de control) son otra característica del kernel que permite delimitar y medir el uso de recursos, como CPU, memoria y

ancho de banda, para cada contenedor, lo que previene que un contenedor consuma más recursos de los asignados.

- **Sistema de Archivos por Capas:** Los contenedores utilizan un sistema de archivos basado en capas, lo que permite compartir capas comunes (por ejemplo, el sistema base de un contenedor) entre varios contenedores sin duplicarlas, lo que ahorra espacio en disco y hace que los contenedores sean ligeros.

3. Ventajas de utilizar contenedores

El uso de contenedores se ha vuelto esencial en el desarrollo de software. Estas herramientas brindan grandes ventajas, ya que permiten agrupar aplicaciones y sus dependencias en entornos aislados, beneficiando así a la forma en que se construyen, prueban y despliegan las aplicaciones. A continuación, se analizarán las ventajas de los contenedores, centrándonos en su portabilidad, eficiencia y consistencia, así como en su impacto en el desarrollo, las pruebas y el despliegue de software.

3.1. Beneficios en términos de portabilidad, eficiencia y consistencia.

- **Portabilidad**

Los contenedores garantizan que una aplicación se ejecute de manera consistente en distintos entornos. Al encapsular tanto la aplicación como todas sus dependencias, se evita el clásico problema del "funciona en mi máquina", asegurando que la aplicación se comporte igual en desarrollo, pruebas y producción en todos los entornos. Esto resulta especialmente útil para equipos distribuidos y en entornos en la nube.

- **Eficiencia**

En comparación con las máquinas virtuales, los contenedores son más ligeros, ya que comparten el núcleo del sistema operativo. Esto permite ejecutar múltiples contenedores en un solo servidor sin afectar el rendimiento. Esta característica no solo optimiza el uso de recursos, sino que también ayuda a las empresas a reducir costos operativos.

- **Consistencia**

Una ventaja clave de los contenedores es que crean un entorno de ejecución uniforme. Esto significa que la misma aplicación en diferentes contenedores siempre se comporta igual, sin importar dónde se esté ejecutando.

Esto es especialmente útil en arquitecturas de microservicios, donde varios contenedores deben trabajar juntos. Al mantener la misma configuración y comportamiento en todos los contenedores, se asegura que se comuniquen sin problemas y se reducen errores. Así, se logra una experiencia más estable

3.2. Cómo los contenedores facilitan el desarrollo, pruebas y despliegue de aplicaciones.

- **Facilitación del Desarrollo**

Los contenedores brindan a los desarrolladores la capacidad de crear entornos de desarrollo que imitan con precisión el entorno de producción. Esto significa que pueden trabajar en un ambiente que se asemeje al que se utilizará una vez que la aplicación esté en uso real. Herramientas como estas son muy útiles en este sentido, ya que permiten definir y gestionar aplicaciones que están compuestas por múltiples contenedores. Esto simplifica enormemente la administración de las diferentes dependencias y configuraciones necesarias para que la aplicación funcione correctamente.

- **Facilitación de las Pruebas**

La naturaleza de los contenedores los convierte en una opción ideal para realizar pruebas automatizadas. Los desarrolladores pueden crear contenedores rápidamente para probar diversas configuraciones y versiones de una aplicación, y luego eliminarlos sin complicaciones. Esto acelera el proceso de prueba, ya que permite identificar y resolver problemas antes de que la aplicación se despliegue en un entorno de producción. De esta manera, se asegura una mayor calidad y fiabilidad del software.

- **Facilitación del Despliegue**

Los contenedores simplifican mucho el proceso de despliegue de aplicaciones. Estas herramientas ayudan a organizar y gestionar varios contenedores de manera efectiva. Esto permite que las aplicaciones puedan crecer fácilmente, adaptándose rápidamente a los cambios en la demanda del mercado, como cuando hay más usuarios en ciertos momentos. Además, al usar estas herramientas, se reduce el tiempo en que los servicios están fuera de línea, lo que significa que los usuarios pueden acceder a ellos sin interrupciones. En resumen, los contenedores y las herramientas de gestión hacen que el proceso de poner aplicaciones en funcionamiento sea más sencillo y eficiente.

4. Herramientas populares en el ecosistema de contenedores

Una vez conocidas las ventajas de utilizar servidores tenemos que conocer las herramientas relacionadas más populares y que tienen que ofrecernos:

1. **Kubernetes:** Es el motor para orquestar contenedores más popular que existe, es de código abierto que se utiliza para automatizar la implementación, el escalado y la administración de aplicaciones en contenedores, esta herramienta agrupa los contenedores que conforman una aplicación en unidades lógicas para una fácil administración, al ser de código abierto se tiene la libertad de aprovechar en una infraestructura propia, híbrida o de nube pública, lo que le permite moverse en donde sea sin mucho esfuerzo.
2. **Docker:** Proporcionando una manera sencilla para ejecutar su código, Docker es el sistema operativo para contenedores más popular, de manera similar que una máquina virtual podemos crear imágenes de este sistema tanto local como en la nube. Una de las grandes ventajas de este sistema es lo liviano que pueden llegar a ser los contenedores y su capacidad de crear uno o varios contenedores modulares y fáciles de trasladar entre entornos diferentes.
3. **Portainer:** Es una interfaz gráfica que permite la gestión de servicios como Docker o Kubernetes de manera visual y más interactiva, permite administrar los recursos desde una interfaz web y ofrece un soporte multi-dispositivo lo que significa que es capaz de administrar varios entornos ya sea local o en la nube
4. **HashiCorp Nomad:** Es una herramienta capaz de planificar y desplegar todas las aplicaciones dentro de contenedores, es conocido por la masividad de acciones que este puede realizar, para poner un ejemplo puede ejecutar si se deseara miles de contenedores a través de múltiples host en cuestión de minutos por lo que mejora la densidad a la vez que reduce costes.
5. **Amazon ECS:** Es un administrador y orquestador de Contenedores que ayuda a desplegar y escalar las aplicaciones en los contenedores, tiene la ventaja de contener una robusta seguridad dado la naturaleza de los servicios AWS pero tiene una desventaja principal y es que no existe el soporte para ejecutar contenedores fuera de EC2 que es una plataforma en la nube de Amazon.

5. Desafíos y consideraciones al usar contenedores

Como hemos venido hablando los contenedores son una forma muy versátil de tener un entorno con todas las dependencias necesarias ya establecidas y fácilmente ejecutable y migrable entre distintas plataformas, pero no todo puede ser bueno dado a que el uso de contenedores no es perfecto y presenta desafíos que deben ser considerados al momento de trabajar con ellos, citaremos los más importantes a continuación:

1. **Problemas de seguridad:** Los contenedores como todo sistema informático presente tienen vulnerabilidades presentes a los que atacantes pueden sobrepasar para robar información que puede ser confidencial y muy importante

en algunos casos, pero en los contenedores existe un pequeño contratiempo las herramientas tradicionales de detección de vulnerabilidades pueden bloquear la ejecución de la integración y el despliegue de los contenedores por lo que las empresas tienden a no usarlas de manera correcta para medir las vulnerabilidades puesto que de así hacerse formaría un cuello de botella además de las meticulosas reglas para la creación de un perímetro de seguridad alrededor del contenedor.

2. **Problemas de configuración:** Aunque pueda parecer simple según una encuesta realizada por CheckPoint en 2022 aproximadamente el 20% de los contenedores vulnerados es debido a una mala configuración por lo que para garantizar la solidez de un contenedor es necesario documentarse correctamente para realizar una configuración apropiada. También podemos comentar los problemas de privilegios en los contenedores
3. **Manejo de redes:** Como discutimos en el punto anterior una mala configuración de red puede dejar abierto el sistema para cualquiera, pero al momento de intentar comunicarse con un host pueden surgir errores desafiantes de corregir si no se tiene un buen control de la configuración de red y a su vez un alto conocimiento del tema en cuestión.
4. **Constantes actualizaciones de imágenes:** Puede ser un poco obvio, pero se necesita actualizar periódicamente las imágenes de los contenedores para obtener las últimas actualizaciones de seguridad necesarias para el correcto funcionamiento de este.