



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®**



Instituto Tecnológico de Tepic.

Materia: Taller de Sistemas Operativos

Unidad 1. Introducción a los sistemas operativos

Practica No. 5: Manual paso a paso sobre la creación de un contenedor de kubernetes.

Estudiantes:

Acosta Carrillo Yvan Fernando No. Control: 21400637

Arellano García Alessandro Javier No. Control: 21400645

Covarrubias García Rodolfo Humberto No. Control: 21

Rioja Luna Arturo Esaú No. Control: 21400757

Catedrático: Ing. Efraín Padilla Valera

Fecha de entrega: 07 de marzo de 2024

Índice

Introducción.	3
Procedimiento	4
Conclusiones.	16
Referencias.	16

Introducción.

Para esta practica comenzamos analizando y buscando información relacionada a lo que íbamos a realizar. El tema de la unidad es conocer diferentes tipos de sistemas operativos, pasando por sus características y haciendo ver que no existen simplemente los que conocemos o usamos comúnmente, particularmente conocimos los sistemas virtualizados, entre los cuales encontramos la plataforma de Digital Ocean, la cual ofrece bastantes opciones virtualización entre las cuales encontramos la opción de crear un Clúster de Kubernetes.

Primero, definamos lo que es un KuberNet. “es una plataforma open source para la organización en contenedores que automatiza muchos de los procesos manuales involucrados en la implementación, la gestión y el ajuste de las aplicaciones que se alojan en ellos.” (Red Hat, 2020). Pero nos estoy

Originalmente los responsables de los kubernetes eran los ingenieros de Google, pero después fue donado el proyecto a la Cloud Native Computing Foundation.

Así mismo, existen los clústeres, que son una implementación de Kubernetes en funcionamiento, que consiste en un grupo de hosts ejecutándose en contenedores de una maquina ya sea virtual o física.

Con esta información, y conociendo las opciones que nos presenta Digital Ocean, pudimos realizar la implementación de el clúster de Kubernetes con Digital Ocean.

Procedimiento

Primero en nuestra vista principal, seleccionamos uno de los proyectos que hemos creado o podemos crear uno nuevo.

PROJECTS ^

- Prueba
- Materia TSO**
- + New Project

MANAGE ^

- App Platform
- Droplets
- Functions
- Kubernetes
- Volumes Block Storage
- Databases
- Spaces Object Storage
- Container Registry

Search by resource name or public IP (Ctrl+B)

Materia TSO

Class project / Educational purpose

Resources Activity Settings

DROPLETS (1)

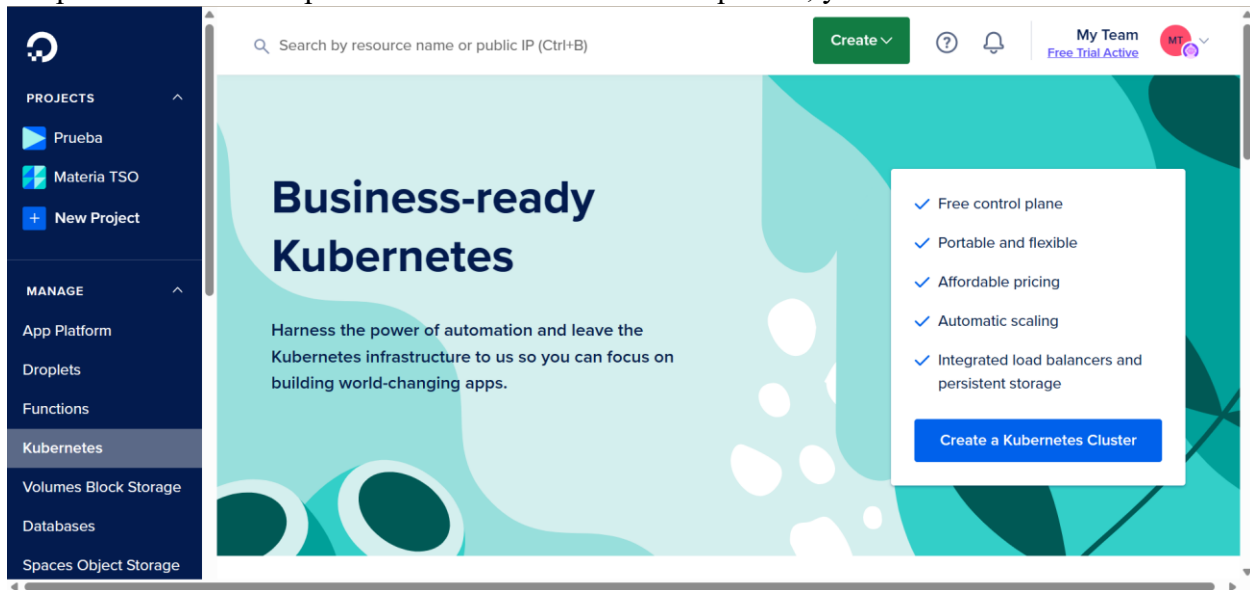
- centos-s-1vcpu-512mb-10gb-... 64.2

Best Practices for Your Data
If you store data on this Droplet, we reco

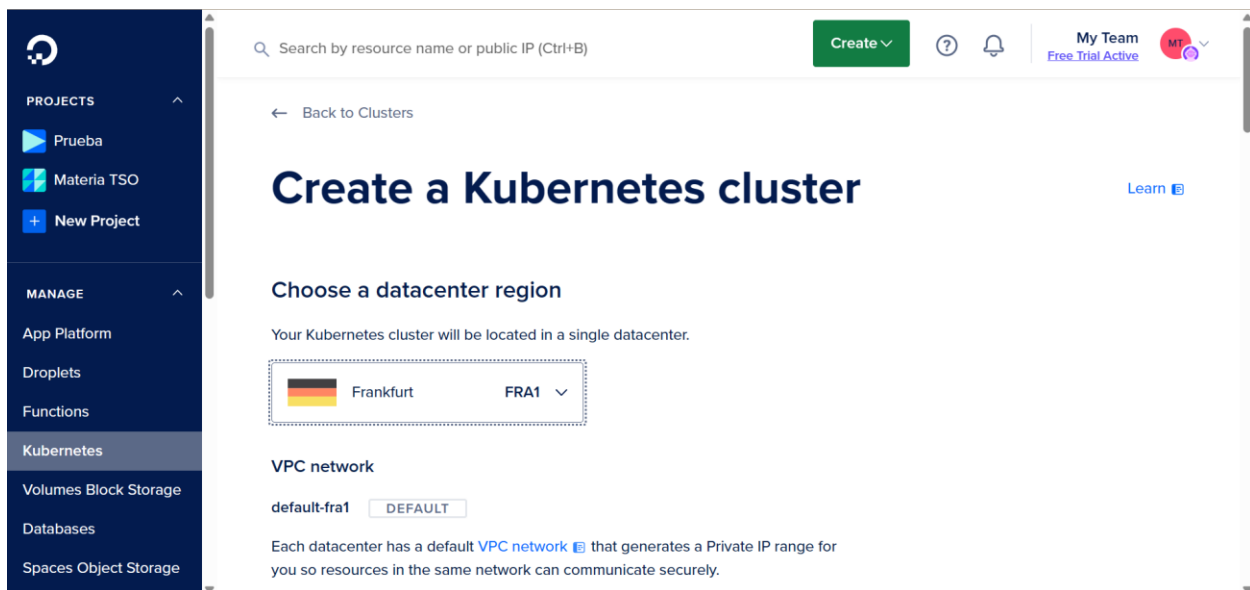
Mount a block storage vol
Store more data for less and se
data between Droplets.

<https://cloud.digitalocean.com/kubernetes/clusters?i=8c466b>

Después buscamos la opción de Kubernetes del lado izquierdo, y la seleccionamos.



Después de presionar el botón que nos indica que se creara un nuevo Clúster de Kubernetes, nos aparece una pantalla en la que iniciaremos la configuración de la cuenta.



Seleccionamos la región donde estará el servidor en el cual crearemos el clúster de la página.

Select a version

Select the Kubernetes version. The newest available version is selected by default.

1.29.1-do.0 - Recommended

i Tip: We generally recommend the latest version unless your team has a specific need.

[See the DigitalOcean Kubernetes release notes](#)

Podremos seleccionar la versión que queramos en las opciones mostradas, por recomendación dejamos la que ya está seleccionados.

Choose cluster capacity

Select a plan that best suits your workload type. We can help you choose the [right sizing approach](#) for overall availability and performance. You can add or remove nodes and node pools at any time.

! Important: You have reached the 3 Droplet limit on your account. [Request Increase](#)

Select a scaling type

☒ Fixed size ☐ Autoscale

Best for predictable workloads. Manually add and remove nodes.

Node pool name

pool-vy5arvbw

Machine type (Droplet)

Basic
Regular SSD

Node plan

\$24/month per node (\$0.036/hour)
4 GB total RAM / 2 vCPUs / 80 GB storage

Nodes

− 3 +

Seleccionamos la cantidad de nodos que debemos incluir, así mismo podemos seleccionar si el tipo de escalaje que queremos es fijo o escalable de manera automática. Podremos ajustar también el tipo de instancias para ahorrar un poco

Select a scaling type

☒ Fixed size ☐ Autoscale

Best for predictable workloads. Manually add and remove nodes.

Node pool name

pool-vy5arvbw

Machine type (Droplet)

Basic
Regular SSD

Node plan


\$18/month per node (\$0.027/hour)
2 GB total RAM / 2 vCPUs / 60 GB storage

Nodes


− 2 +

Select additional options

You can add these cluster upgrades at any time. They can't be removed from the cluster after they are added.

 We recommend high availability to eliminate a single point of failure and increase peace of mind for production workloads.

Get extra reliability for critical workloads

A [high availability control plane](#)  creates multiple replicas of control plane components to maximize cluster access and uptime with a 99.95% SLA.

☐ Add high availability

 **\$40/month** (\$0.06/hour)

Automate database management

Create and automatically link managed databases to your cluster with the [operator](#) .

☐ Add database operator **BETA**

Free 

Automate database management

Create and automatically link managed databases to your cluster with the [operator](#) .

☐ Add database operator **BETA**

Free 

Estas opciones no las seleccionaremos, ya que no son necesarias para el proceso que sigue de los niños

Finalize

You can change the cluster's name, project, and tags at any time.

Name*

Can only contain lowercase alphanumeric characters and dashes.

k8s-1-29-1-do-0-sfo3-1709735136742

Project

 Materia TSO



Tags

Use tags to organize and relate resources. They are not added as labels or taints to the cluster.

Tags may contain letters, numbers, colons, dashes, and underscores.

Al finalizar podemos cambiar el nombre del Clúster y el proyecto al que será asociado dicho recurso. Con eso finalizamos de configurar las características del Kubernetes

← Back to Clusters

**k8s-1-29-1-do-0-sfo3-1709735136742**
in  [Materia TSO](#) / SFO3 - 1.29.1-do.0

Actions ▾

OverviewResourcesInsightsMarketplaceSettings

Getting Started with Kubernetes

Hide


✓ Create a Kubernetes cluster

2 Connecting to Kubernetes

3 Verify connectivity

Let's get you set up!



Authenticate your cluster, verify connectivity, and deploy your first workload.



Una vez hayamos concluido la configuración, en esta pantalla debemos esperar a que se cree con todos los parámetros que especificamos, mientras eso sucede, podemos realizar la configuración necesaria para conectarnos al clúster desde nuestro dispositivo local.




Connecting and managing this cluster

i Heads up: Your cluster must finish provisioning before you can connect to Kubernetes or download the configuration file.

We recommend using the [Kubernetes official client](#)  and DigitalOcean's command-line tool, [doctl](#) , to interact with and manage clusters. Next, you will need to add an authentication token or certificate to your kubectl configuration file.

Entramos a la segunda opción *Connecting With Kubernetes*, donde se nos explica lo necesario para poder conectarnos con un kubernetes de manera local.



▼ Assets 12			
 doctl-1.104.0-checksums.sha256	881 Bytes		Jan 26
 doctl-1.104.0-darwin-amd64.tar.gz	14.9 MB		Jan 26
 doctl-1.104.0-darwin-arm64.tar.gz	14.3 MB		Jan 26
 doctl-1.104.0-linux-386.tar.gz	14.2 MB		Jan 26
 doctl-1.104.0-linux-amd64.tar.gz	15.1 MB		Jan 26
 doctl-1.104.0-linux-arm64.tar.gz	14 MB		Jan 26
 doctl-1.104.0-source.tar.gz	7.45 MB		Jan 26
 doctl-1.104.0-windows-386.zip	14.7 MB		Jan 26
 doctl-1.104.0-windows-amd64.zip	15.4 MB		Jan 26
 doctl-1.104.0-windows-arm64.zip	14.2 MB		Jan 26
 Source code (zip)			Jan 26
 Source code (tar.gz)			Jan 26

Seguimos los pasos para la instalación de el comando *doctl* en Windows y comenzamos descargando la versión mas reciente, para ello podemos hacerlo descargando y extrayendo el archivo, o haciendo uso de los comandos de PowerShell, y como me encanta hacer todo lo mas complicado posible, lo hicimos con comandos

```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Instale la versión más reciente de PowerShell para obtener nuevas características y mejoras. https://aka.ms/PSWindows

PS C:\Users\yvano> Invoke-WebRequest https://github.com/digitalocean/doctl/releases/download/v1.104.0/doctl-1.104.0-windows-amd64.zip -OutFile ~\doctl-1.104.0-windows-amd64.zip
```

En estas primeras pantallas podemos observar como me salio un error, que en la ultima linea pude corregir, comenzando asi con la descarga del paquete que requerimos.

```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Escribiendo solicitud web
Escribiendo secuencia de solicitud... (Número de bytes escritos: 3061711)

ows-amd64.zip -OutFile ~\doctl-1.104.0-windows-amd64.zip
Invoke-WebRequest : No se encuentra ningún parámetro de posición que acepte el argumento
'~\doctl-1.104.0-windows-amd64.zip'.
En línea: 1 Carácter: 1
+ Invoke-WebRequest https://github.com/digitalocean/doctl/releases/down ...
+ ~~~~~
+ CategoryInfo          : InvalidArgument: (:) [Invoke-WebRequest], ParameterBindingException
+ FullyQualifiedErrorId : PositionalParameterNotFound,Microsoft.PowerShell.Commands.InvokeWebRequestCommand

PS C:\Users\yvano> https://github.com/digitalocean/doctl/releases/download/v1.104.0/doctl-1.104.0-windows-amd64.zip -Out
File ~\doctl-1.104.0-windows-amd64.zip
https://github.com/digitalocean/doctl/releases/download/v1.104.0/doctl-1.104.0-windows-amd64.zip : El término
'https://github.com/digitalocean/doctl/releases/download/v1.104.0/doctl-1.104.0-windows-amd64.zip' no se reconoce como
nombre de un cmdlet, función, archivo de script o programa ejecutable. Compruebe si escribió correctamente el nombre
o, si incluyó una ruta de acceso, compruebe que dicha ruta es correcta e inténtelo de nuevo.
En línea: 1 Carácter: 1
+ https://github.com/digitalocean/doctl/releases/download/v1.104.0/doct ...
+ ~~~~~
+ CategoryInfo          : ObjectNotFound: (https://github...ndows-amd64.zip:String) [], CommandNotFoundException
+ FullyQualifiedErrorId : CommandNotFoundException

PS C:\Users\yvano> Invoke-WebRequest https://github.com/digitalocean/doctl/releases/download/v1.104.0/doctl-1.104.0-wind
ows-amd64.zip -OutFile ~\doctl-1.104.0-windows-amd64.zip
```

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\yvano> Expand-Archive -Path ~\doctl-1.104.0-windows-amd64.zip

Expand-Archive
La expansión del archivo de almacenamiento '' está en curso...
[o]
```

Después expandiremos o extraeremos el paquete, y con los comandos de la pantalla de abajo lo asignamos a la ruta de los archivos de programa, para poder acceder a el comando mas directamente y poder usarlo sin problemas.

```
Administrador: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Instale la versión más reciente de PowerShell para obtener nuevas características y mejoras. https://aka.ms/PSWindows

PS C:\WINDOWS\system32> New-Item -ItemType Directory $env:ProgramFiles\doctl\
>> Move-Item -Path ~\doctl-1.104.0-windows-amd64\doctl.exe -Destination $env:ProgramFiles\doctl\
>> [Environment]::SetEnvironmentVariable(
>>     "Path",
>>     [Environment]::GetEnvironmentVariable("Path",
>>     [EnvironmentVariableTarget]::Machine) + ";$env:ProgramFiles\doctl\",
>>     [EnvironmentVariableTarget]::Machine)
>> $env:Path = [System.Environment]::GetEnvironmentVariable("Path","Machine")
>>

Directorio: C:\Program Files

Mode                LastWriteTime         Length Name
----                -
d-----         06/03/2024   03:35 p. m.         doctl

PS C:\WINDOWS\system32>
```

```
Administrador: Windows PowerShell
PS C:\WINDOWS\system32> doctl
doctl is a command line interface (CLI) for the DigitalOcean API.

Usage:
  doctl [command]

Manage DigitalOcean Resources:
  1-click      Display commands that pertain to 1-click applications
  account      Display commands that retrieve account details
  apps         Displays commands for working with apps
  compute      Display commands that manage infrastructure
  databases    Display commands that manage databases
  kubernetes   Displays commands to manage Kubernetes clusters and configurations
  monitoring    [Beta] Display commands to manage monitoring
  projects     Manage projects and assign resources to them
  registry     Display commands for working with container registries
  serverless   Develop, test, and deploy serverless functions
  vpcs         Display commands that manage VPCs

Configure doctl:
  auth         Display commands for authenticating doctl with an account
  version      Show the current version

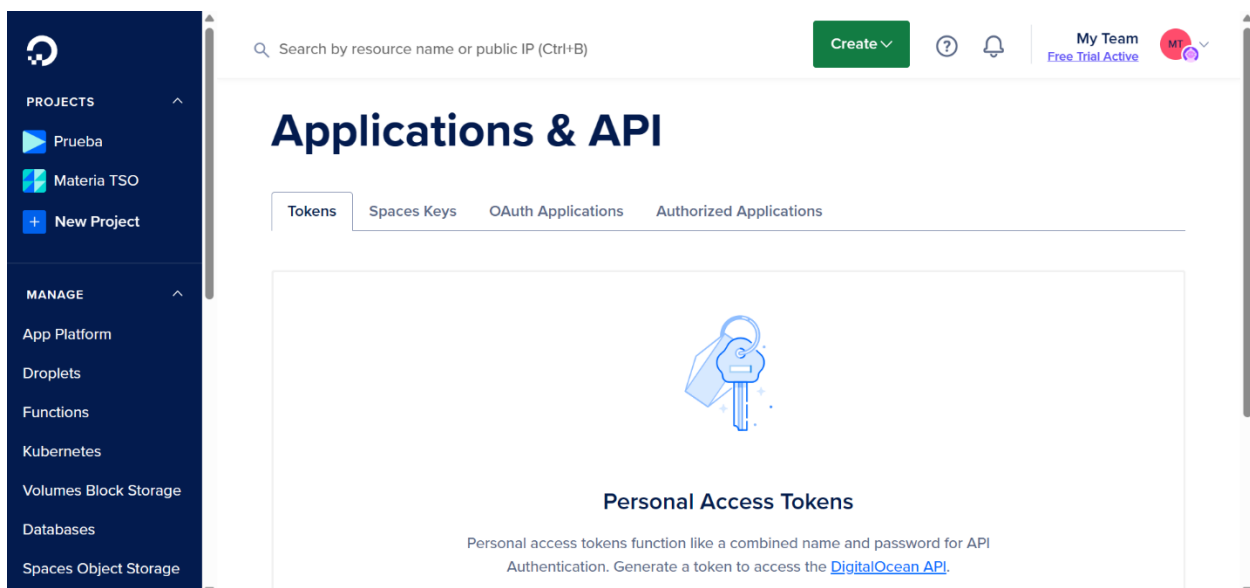
View Billing:
  balance      Display commands for retrieving your account balance
  billing-history Display commands for retrieving your billing history
  invoice      Display commands for retrieving invoices for your account

Additional Commands:
  completion   Generate the autocompletion script for the specified shell
```

Podemos comprobar que se ha instalado correctamente el comando al ver el listado de los posibles comandos adicionales que nos ofrece. Ahora haremos uso de una token de acceso de Digital Ocean para las API de la plataforma.

Step 2: Create an API token

Create a [DigitalOcean API token](#) for your account with read and write access from the [Applications & API](#) page in the control panel. The token string is only displayed once, so




En las pantallas anteriores podemos ver que se nos presenta la opción de gestionar las claves de acceso a distintas API de Digital Ocean, podemos comenzar por crear una nueva con el botón de Generate New Token.

Tokens

Spaces Keys

OAuth Applications

Authorized Applications



Personal Access Tokens

Personal access tokens function like a combined name and password for API Authentication. Generate a token to access the [DigitalOcean API](#).

Generate New Token

Se nos abre la siguiente interfaz donde podemos darle un nombre al token y la duración del mismo, se puede modificar también los permisos que tendrá dicho acceso, en este caso le otorgamos tanto la lectura como la escritura.

Token Name*

kubernetes TSO

Expiration

90 days
Expires June, 04 2024

Scopes

Read our [personal access token documentation](#) for information on scopes.

☒ Read (default)
List and retrieve information about all resources on the account

☒ Write (optional)
Create, delete and modify all resources on the account

Cancel

Generate Token

Aquí podemos ver que sea ha creado correctamente, así que copiamos la clave de acceso y la usaremos en el siguiente paso en la consola de PowerShell.

Search by resource name or public IP (Ctrl+B) Create ?

My Team Free Trial Active

Personal access tokens

Generate New Token

Tokens you have generated to access the [DigitalOcean API](#). These tokens function like a combined name and password for API authentication.

Name	Scopes	Created	Last Used	Expires In
kubernetes TSO	read write	hace 1 segundo	Never	en 2 meses

Don't forget to copy your new personal access token
This secret won't be shown again for your security.

dop_v1_0f13709690ef9c1c13e1d2702f3448b...

[Support](#) [Pricing](#) [Tutorials](#) [Blog](#) [Status](#) [API Docs](#) [Careers](#) [Privacy](#) [Terms](#) [Refer your friends for \\$](#)

Con el comando `auth init -nombreDeAcceso` podemos darle un nombre y validar el acceso con el token que generamos anteriormente. Y después vemos la cuenta a la que está asociada el cluster.

```
Use "doctl [command] --help" for more information about a command.
PS C:\WINDOWS\system32> doctl auth init dop_v1_0f13709690ef9c1c13e1d2702f3448b4a4fe6c5d4f50f7b407a710aceca56045 yvan
Please authenticate doctl for use with your DigitalOcean account. You can generate a token in the control panel at https://cloud.digitalocean.com/account/api/tokens

Enter your access token: * required
ctrl-c to cancel
Error: Unable to read DigitalOcean access token: The operation completed successfully.
PS C:\WINDOWS\system32> doctl auth init yvan
Please authenticate doctl for use with your DigitalOcean account. You can generate a token in the control panel at https://cloud.digitalocean.com/account/api/tokens

Enter your access token: .....

Validating token... ✓
PS C:\WINDOWS\system32>

PS C:\WINDOWS\system32> doctl account get
User Email      Team      Droplet Limit  Email Verified  User UUID      Status
acostacarrillo.yvan@gmail.com  My Team      3              true            c6320210-a715-45d6-a4cb-a30be76321c2  waiting
PS C:\WINDOWS\system32>
```

Copiamos el comando que nos muestra para poder validar el certificado del cluster, y tendremos la siguiente salida como resultado si es que todo ha ido bien.

This approach automatically renews your cluster's certificate. Run the command below to authenticate:


```
doctl kubernetes cluster kubeconfig save 9924506b-6eeb-41f0-aa
```

 Expected output

```
PS C:\WINDOWS\system32> doctl kubernetes cluster kubeconfig save 9924506b-6eeb-41f0-aaa3-95b16f33debb
Notice: Adding cluster credentials to kubeconfig file found in "C:\\Users\\yvano\\.kube\\config"
Notice: Setting current-context to do-sfo3-k8s-1-29-1-do-0-sfo3-1709735136742
PS C:\WINDOWS\system32>
```

Abajo podemos ver como se nos muestra como aparece nuestro contenedor si lo vemos desde la pestaña de recursos, en la cual podriamos modificar ciertos parametros del mismo o incluso eleminarlo

CLUSTERS (1)

 [k8s-1-29-1-do-0-sfo3-170973...](#) 8 hours ago k8s + 1

Por ultimo, con el comando kubectl podemos observar tanto la version de este como los nodos que tenemos. Validando una vez mas que todo esta generado correctamente.

```
PS C:\WINDOWS\system32> kubectl version
Client Version: v1.29.2
Kustomize Version: v5.0.4-0.20230601165947-6ce0bf390ce3
Server Version: v1.29.1
PS C:\WINDOWS\system32> kubectl get nodes
NAME                                STATUS    ROLES    AGE    VERSION
pool-vy5arvbw-oklu6                Ready    <none>    13h    v1.29.1
pool-vy5arvbw-oklua                Ready    <none>    13h    v1.29.1
PS C:\WINDOWS\system32>
```

Conclusiones.

Después de comenzar con el proceso, nos dimos cuenta de que no es algo tan complicado, pero si es necesario saber por donde estas yendo para poder generar el clúster correctamente. Existen muchos tutoriales en internet que nos pueden ayudar durante el proceso, ademas de la propia documentacion de la pagina de Digital Ocean, sin embargo, consideramos que la información que presenta la pagina si requiere un cierto grado de conocimiento del tema, pues hablan de manera un tanto técnica, no es tan complicado pero quizas para una persona que no cuenta con conocimientos en el area de sistemas podria verse un poco complicado para la realización o creación de un contenedor. En esta practica pudimos aprender y apreciar mas la manera en que funciona la virtualizacion, con el uso de una VPS, el cual nos brinda muchas posibilidades de desarrollo de distintas soluciones para lo que sea que podamos necesitar.

Referencias.

Red Hat. (2020, 27 marzo). *¿Qué es Kubernetes?* Recuperado 7 de marzo de 2024, de <https://www.redhat.com/es/topics/containers/what-is-kubernetes>