PROJECT FSP

Automatización de Infraestructuras y

Despliegue de aplicaciones web con Ansible

Por Franco Sergio Pereyra

VISIÓN GENERAL

Mi proyecto muestra un ejemplo práctico de cómo se puede utilizar Ansible para automatizar la creación de infraestructura y despliegue de aplicaciones web en la nube pública de AWS.

El código fuente de la aplicación web desplegada en este proyecto ha sido desarrollado por mí. Esta aplicación te permite escribir o recibir mensajes con otros clientes mediante un sistema de login basado en cookies, donde la información de cada cookie se almacena en una base de datos MySQL. La infraestructura donde se ejecuta la aplicación web está formada por un balanceador de carga, dos servidores web y un servidor de bases de datos. Por último, tendríamos una instancia que estaría monitoreando las demás instancias. Todo creado y automatizado por Ansible.

OBJETIVOS

1. Hacer que Ansible se conecte a la API de AWS y que cree una infraestructura “simple” formada un balanceador de carga con Nginx, dos instancias con el servidor web Apache, un servidor con MySQL y una instancia para monitorear las demás instancias.

2. Instalación y configuración del software para cada una de las instancias, haciendo uso de roles de Ansible. Algunas de estas tareas consisten en instalar el sistema gestor de bases de datos MySQL, crear una base de datos, crear un usuario que pueda conectarse a esa base de datos, etc.

3. Todo el proceso será automático para garantizar que el proceso de despliegue sea repetible y fácilmente escalable.

Recomendación: ***Para ver mejor este archivo, por favor ampliarlo un 150%***

ÍNDICE

1. Instalación de ANSIBLE y conexión hacia la nube de AWS

2. Automatización de infraestructura AWS EC2

3. Automatización de software para cada Nodo

4. Bibliografía

1. Instalación de Ansible y Conexión hacia la nube de AWS

1.1. Creación de la máquina Ansible

Primero entramos a la consola de amazon y creamos la instancia donde instalaremos ansible,esta instancia tiene que tener lo siguiente:

A. AMI: `ami-0472eef47f816e45d (imagen ubuntu 20.04)`
B. Puerto: `22 abierto`
C. Instance type: `t2.small`
D. Keypair: `IAW2`

Una vez creado, abrimos Visual Studio Code e instalamos la extensión “Remote SSH” que nos permitirá conectarnos por ssh a nuestra máquina.

Luego tenemos que crear un fichero config donde le indicaremos el usuario, la ip pública de Ansible y la ruta de la clave que vamos a utilizar para poder así conectarnos a Ansible

```
Host Ash-Twin

HostName 52.200.2.147

User ubuntu

IdentityFile C:\Users\fsp28\Documents\IAW2.pem
```

1.2. Instalación de ANSIBLE y CLI AWS

Conectados, podemos empezar instalarla ansible y CLI aws .

Para poder instalar ansible, primero usamos el comando **`apt-add-repository -y ppa:ansible/ansible`** para añadir los paquetes de ansible al sistema y lo instalamos con **`apt-get install -y ansible`**

Una vez instalamos ansible, instalamos las dependencias necesarias para poder usar ansible con el módulo AWS o ec2_instance

```
# Instalamos phyton

 apt install python3-pip -y

# Instalamos Boto Framework - AWS SDK para que ansible pueda llegar a AWS usando boto SDK

 pip install boto boto3

 apt-get install python3-boto -y
```

Con ansible preparado, empezamos la instalación de CLI AWS, simplemente instalamos el zip que nos da amazon

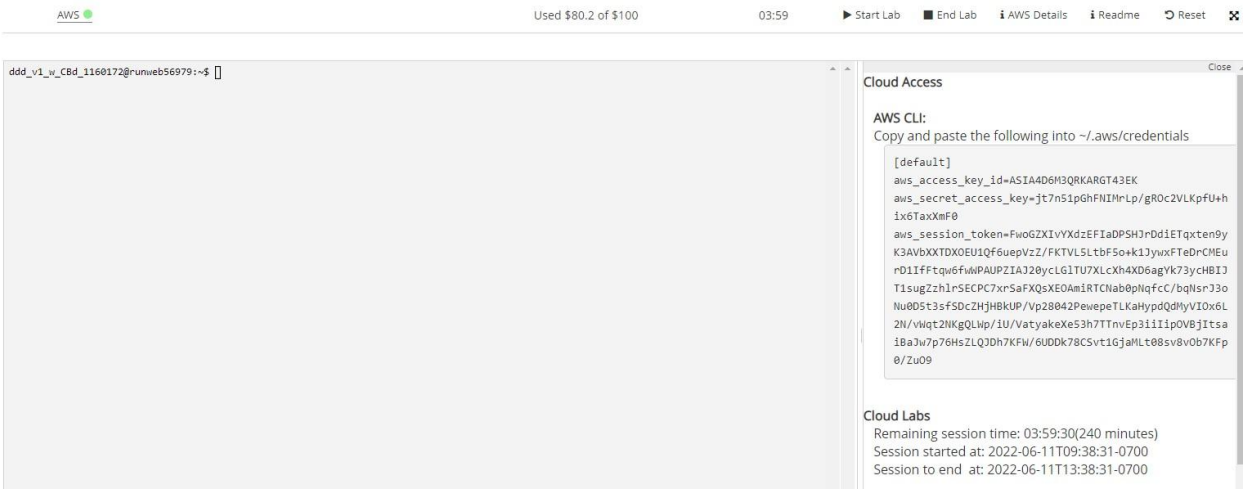
```
# Intalamos AWSCLI

apt install zip -y

cd /tmp/

curl "https://awscli.amazonaws.com/awscli-exe-linux-x86_64.zip" -o "awscliv2.zip"

unzip awscliv2.zip

 ./aws/install
```

Quitamos el tiempo que trae al crear la máquina y ponemos el tiempo del pías en el que estamos. (Si no no podríamos conectarnos al servidor del AWS)

```
rm /etc/localtime

ln -s /usr/share/zoneinfo/Europe/Madrid /etc/localtime
```

Al instalarlo se nos creará una carpeta llamada .aws/ donde tendremos que crear ahí dos archivos: El archivo `credentials` y `config`.

El archivo credentials tendremos que añadir el AWS details del servidor de Amazon, así estaríamos conectados directamente desde la consola en nuestra máquina Ansible



Por último, generamos una clave pública y privada que permitirá a ansible conectarse a las instancias de amazon,esto lo hacemos con el comando **`ssh-keygen`**

Copiamos la clave pública en la carpeta .ssh y se las enviamos a las máquinas que queramos modificar

```
scp -i aws-ansible.pem ubuntu@54.173.51.24:/home/ubuntu/.ssh/id_rsa.pub .

cat id_rsa.pub | ssh -i "IAW2.pem" ubuntu @ ec2 -52 -200 -2 -147. compute -1.
amazonaws.com "cat - >> /home/ubuntu/.ssh/authorized_keys2"
```

2. Automatización de infraestructura AWS EC2

2.1. Creación de una playbook de Ansible para crear instancias de AWS EC2

Creamos la carpeta CreateEC2 y le añadimos las siguientes subcarpetas:

- **group_vars**: Aquí guardaremos las variables globales.
- **inventory**: Aquí ponemos y asignamos a nodos las ip de nuestras instancias.
- **roles:** Aquí crearemos las instrucciones que queremos que haga Ansible.

Y un fichero con extensión yml, por ejemplo **"create.yml"**. Este fichero indica a qué máquinas y roles tiene que seguir Ansible.

Entramos dentro de la carpeta roles y añadimos una carpeta con el nombre que más se asemeje la instrucción que queramos añadir, por ejemplo: **"Create-security-group"**, **"Create-ip-èlastica" y "Create-instance".** Dentro de esas carpetas, creamos las carpetas **task** y **template** y en cada Task ponemos el fichero **main.yml. Ahora indico lo que hace cada carpeta/archivo**

EJEMPLO DEL CONTENIDO DE CADA FICHERO/CARPETA

Fichero de la Carpeta **Group_vars** los ficheros de estas carpetas se llaman **all.yml**, nota: Todos los ficheros yml tiene que tener - - - al principio de su contenido (Esto lo indico una vez para que vean como sería el contenido de cada carpeta)

```
---

keypair: IAW2

instance_type: t2.small

image: ami-0472eef47f816e45d

count: 1

region: us-east-1

region2: us-east-1a

SECURIRY_GROUP: Brothers

SECURIRY_GROUP3: Balancer-sg
```

```
SECURIRY_GROUP4: nfs-sg
SECURIRY_GROUP5: nagios
SECURIRY_GROUP6: ansible
SECURIRY_GROUP7: mysql
INSTANCE_NAME_WWW1: Ash-Twin
INSTANCE_NAME_WWW2: Ember_Twin
INSTANCE_NAME_BALANCER: Balancer
INSTANCE_NAME_SERVER: nfs_server
INSTANCE_NAME_NAGIOS: Nagios_server
INSTANCE_NAME_ANSIBLE: Ansible
INSTANCE_NAME_MYSQL: Mysql
```

Fichero de la Carpeta **Inventory**, los ficheros se llaman **host**(Esto lo indico una vez para que vean como sería el contenido de cada carpeta)

```
[localhost]
44.201.108.234 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
[Brothers]
3.233.31.203 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
52.20.167.206 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
[NFS]
3.86.201.241 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
[Balancer]
184.73.75.144 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
[Mysql-Server]
34.235.80.234 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
[Nagios]
3.213.191.141  ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
```

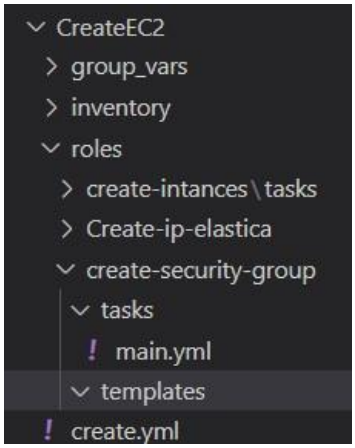
Fichero **create.yml** ,en este fichero indico el nodo que quiero y en qué orden se apliquen las tasks del role y que lo aplique como superusuario con el comando become: true (Esto lo indico una vez para que vean como sería el contenido de cada carpeta)

```
---
- hosts: localhost
  become: true
  roles:
    - create-security-group
    - create-intances
    - Create-ip-elastica
```

Carpeta **roles** y su contenido.

Dentro del role tendremos carpetas donde asignamos instrucciones específicas y esas instrucciones las guardamos en las carpetas task. Crearemos carpetas templates para guardar archivos de configuración que queramos modificar

(Esto lo indico una vez para que vean como sería el contenido de cada carpeta)



Fichero **main.yml** ,en este fichero indico lo que quiero hacer, instalar SSH,que muestre los procesos de cada nodo, copiar un fichero de configuración en la instancia seleccionada … etc. (Esto lo indico una vez para que vean como sería el contenido de cada carpeta)Ej: Crear un security group

```
---
 - name: Security Group para los brothers
   local_action:
         module: ec2_group
         name: "{{ SECURIRY_GROUP }}"
         description: Security Group para los brothers
         region: "{{ region }}"
         rules:
            - proto: tcp
              from_port: 22
              to_port: 22
              cidr_ip: 0.0.0.0/0
            - proto: tcp
              from_port: 80
              to_port: 80
              cidr_ip: 0.0.0.0/0
            - proto: tcp
              from_port: 2049
              to_port: 2049
```

```
            cidr_ip: 0.0.0.0/0
          - proto: tcp
            from_port: 5666
            to_port: 5666
            cidr_ip: 0.0.0.0/0
          - proto: tcp
            from_port: 19999
            to_port: 19999
            cidr_ip: 0.0.0.0/0
        rules_egress:
          - proto: all
            cidr_ip: 0.0.0.0/0
  register: basic_firewall
```

Carpeta **Template**, acá guardaremos los ficheros de configuración personalizadas donde podemos aplicarle variables. para implementarlo hay que indicarlo en una task y tiene que tener como extensión **.j2** EJ:

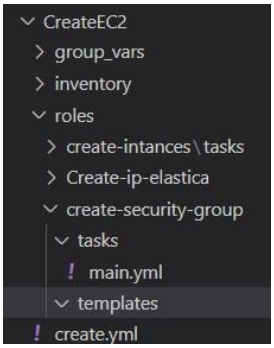
FIN DE EJEMPLO

Esto sería los task que haría al ejecutar la playbook Create E2C, primero creó el grupo de seguridad, luego la instancia con el módulo ec2 instances y le asigno una ip elástica para que no cambie de ip.

```
- name: Security Group para el NFS
  local_action:
        module: ec2_group
        name: "{{ SECURIRY_GROUP4 }}"
        description: Security Group para el NFS
        region: "{{ region }}"
        rules:
          - proto: tcp
            from_port: 22
            to_port: 22
            cidr_ip: 0.0.0.0/0
          - proto: tcp
            from_port: 2049
            to_port: 2049
            cidr_ip: 0.0.0.0/0
        rules_egress:
          - proto: all
            cidr_ip: 0.0.0.0/0
  register: basic_firewall2
```

```
---
- name: Lanzamos las instancias de Brother Ember
  ec2_instance:
        key_name: "{{ keypair }}"
        security_group: "{{ SECURIRY_GROUP }}"
        instance_type: "{{ instance_type}}"
        image_id: "{{ image }}"
        wait: yes
        region: "{{ region }}"
        count: "{{ count }}"
        tags:
            Name: "{{INSTANCE_NAME_WWW1}}"
  register: ec2
```

```
---
- name: "Creamos las  Elastic IP"
  shell: ./06_Create_ip_elastica.sh
  args:
    chdir: ../Create-ip-elastica
```



Para ejecutar una playbook nos dirigimos a CreateEC2 y en una terminal ponemos: ansible-playbook, el nombre del fichero .yml y la indicación a la carpeta inventory Ej:
ansible-playbook create.yml /inventory -vvv

Y al ejecutarlo me va ha crear todos los grupos de seguridad necesarios y personalizados para cada instancia, luego creará las instancias **Brother-Ember, Brother-Ash, Mysql-Server, Balancer y Nagios** donde les asignará una ip estática a cada una de ellas.

Con esto podemos empezar la automatización de software para cada una de las anteriores máquinas.
Aquí dejo el repositorio de GitHub con todo mi código pasado a Ansible para que lo puedan ver mejor:
https://github.com/FSP-1/Practica_FSP/tree/main/infractrutura/CreateEC2

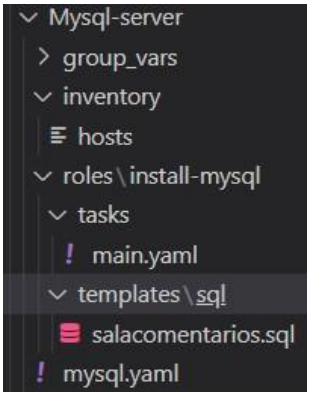
3. Automatización de software para cada Nodo

3.1. MySQL Server (Sistema Gestor de Bases de datos)

Ahora que sabemos la estructura y las funciones de cada parte de la estructura necesaria para que una playbook de ansible funcione, podemos empezar a explicar la automatización del software más rápido.

Empecemos con mysql-server, creamos la estructura de Ansible (group_vars, inventory, roles, task… etc). En inventory solo ponemos el nodo y la ip del mysql →

```
[Mysql-Server]
34.235.80.234 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
```



En roles creamos la carpeta **“install-mysql”** y dentro de ella una task y un template para guardar nuestra base de datos personalizada. Base de Datos que hice → BD

Una vez dentro del task, empezamos a automatizar el software necesario para tener un mysql-server. Primero instalamos mysql y unas dependencias que nos ayudará a ejecutar los módulos de ansible :

```
 - name: Instalamos mysql y algunas dependencias para que podamos aplicar el módulo
community.mysql
apt:
    pkg: "{{ item }}"
    update-cache: yes
    state: latest
  with_items:
    - mysql-server
    - libmysqlclient-dev
    - python3-mysqldb
    - python3-pip
```

Luego copiaremos la BD que pusimos en templates en mysql

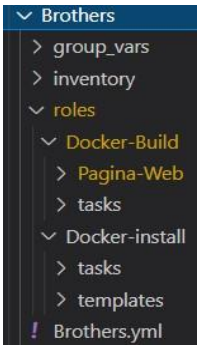
```
- name: Copiamos la base de datos a la máquina Mysql
  template:
    src: templates/sql/salacomentarios.sql
    dest: /tmp/salacomentarios.sql
    owner: root
    group: root

- name: Añadimos a la base de datos
  shell:  'mysql -u root < /tmp/salacomentarios.sql'
  args:
    chdir: /home/ubuntu
```

Por último, usamos el módulo mysql.mysql_user para crearnos un usuario en mysql, donde la usaremos más tarde para conectarnos a la BD. Modificamos el fichero de configuración de Mysql para que acepte conexión de cualquier red y reiniciamos el servicio para que los cambios se apliquen.

```
- name: Creamos el usuario Franco y le damos todos los permisos de la base de datos a
el
  community.mysql.mysql_user:
    name: Franco
    password: 11Ww222Ee
    priv: 'Franco_db.*:ALL'
    state: present

- name: Configuramos MySQL para aceptar conexiones desde cualquier interfaz de red
  shell:  'sed -i "s/127.0.0.1/0.0.0.0/" /etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf'
  args:
    chdir: /home/ubuntu
```

Ejecutamos el playbook con el archivo mysql.yml (Recuerdo que simplemente este archivo indica a ansible a que nodo y que task debe de ejecutar en la instancia)

3.2. TWIN-BROTHERS (Página web hecha con docker-compose)



Creamos la carpeta **Brother** con la estructura de ansible y creamos dos roles. Uno para instalar **docker-compose** y otro para ejecutar el archivo docker-compose.yml (Este crearía un contenedor **apache** y **netdata**)

Estos roles se ejecutará en las instancias Ember y Ash ya que en el inventario están en el mismo nodo

Inventory:

```
[Brothers]
3.233.31.203 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
52.20.167.206 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
```

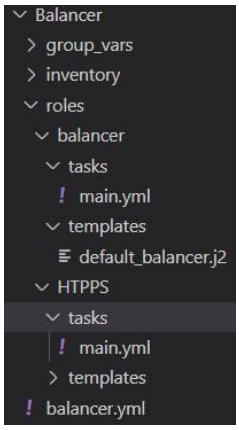
Brothers.yml

```
---
- hosts: Brothers
  become: true
  roles:
    - Docker-install
    - Docker-Build
```

Como dicho antes, el primer rol instala docker compose y el segundo ejecuta el docker-compose.yml(Es un archivo que crea los contenedores docker con volúmenes, así los datos de cada contenedor se guardarán en vez de eliminase al parar dicho contenedor).

Al ejecutarlo creará en las instancias dos contenedores, una que será apache server con la página web(Carpeta **html** y carpeta **Página-Web**) y otro llamado netdata(Un programa que monitorea) que monetizara siempre el estado de las instancias y contenedores docker. Dejo un enlace directo para que puedan ver el archivo y el contenido de la página web [Docker-compose de mi Página Web]

3.3. BALANCER (Nginx con un DNS y con certificado de Certbot)



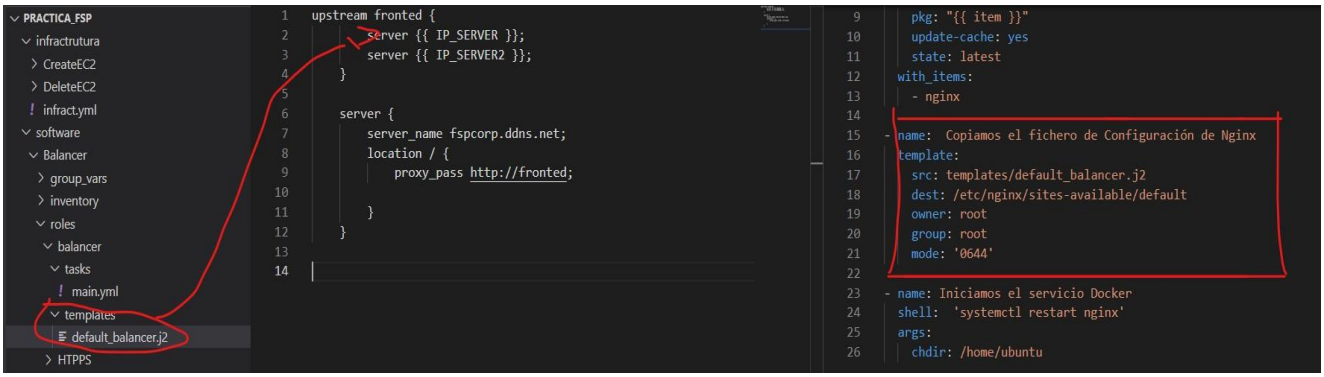
Hacemos la carpeta **Balancer** y una estructura Ansible en ella crearemos dos roles(**balancer** y **HTTPS**), una para instalar y configurar el servidor nginx que estara balanceando entre las ip de los Brothers con un DNS y otro rol para ejecutar la creación del certificado certbot para tener una página con https

El inventario con ip y nombre del nodo para la instancia balancer y un group_vars con las ip de los Brothers y mi cuenta de gmail con mi ddns que cree para la creación del certificado Certbot

Group_vars

```
IP_SERVER: 52.20.167.206
IP_SERVER2: 3.233.31.203

EMAIL_HTPPS: f.s.p282002@gamil.com
DOMAIN: fspcorp.ddns.net
```

En el rol balancer, instalo el servidor web nginx y le añado mi archivo de configuración

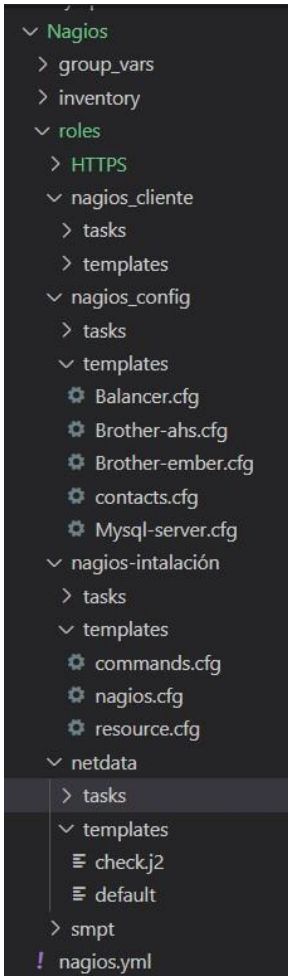


En el rol HTTPS crear y asigna un certificado a mi dns

```
- name:  Instalamos certbot con snap
  shell: 'snap install --classic certbot'
  args:
   chdir: /tmp/
- name: Solicitamos el certificado HTTPS
  shell: certbot --nginx -m {{ EMAIL_HTPPS }} --agree-tos --no-eff-email -d {{ DOMAIN
}}
  args:
    chdir: /home/ubuntu
- name: Reload nginx to activate specified site
  service: name=nginx state=restarted
```

3.4. Nagios y Netdata (Nagios 4 con apache y certificado y los netdata de los Brothers en la instancia Nagios)

En este crearemos la carpeta **Nagios** que tendrá cinco roles



A). Uno sería **netdata** donde se conectaria al puerto 81 (Esto en un servidor nginx) al los puertos 19999 de los brothers y con un proxy inverso como configuración del nginx.
Entramos por http://checkfsp.ddns.net/netdata/server1 para ver el netdata del **Brother-Ember**

Entramos por http://checkfsp.ddns.net/netdata/server2 para ver el netdata del **Brother-Ash**
Dejo un enlace directo al fichero de configuración → Netdata de los Brothers

B). Los otros 3 Roles se encargan de instalar/Configurar Nagios, tanto en el servidor como en los clientes.
Primero iría el rol **nagios-instalación** donde descargarla e ejecutaría el demon de nagios 4.4.6. El paquete instalaría nagios, grupo y user nagios conjunto la página web que tiene. Antes instalará todas las dependencias que necesita para funcionar y finalmente cambiaría algunos ficheros de configuración para que las demás instancias puedan contactar con nagios-server. Como el fichero **commands.cfg** este son los comandos/plugins que usa Nagios para monitorear sus instancias.

Luego seguiría el rol **nagios-cliente,** en este instalamos nrpe y los plugins de nagios en todas las instancias clientes (Brothers, Balancer y Mysql). Cambiariamos el archivo de configuración de nrpe para que apunte a la ip de la instancia Nagios-server.

Y en acabado, el rol **nagios-config** , acá creamos la carpeta server donde guardaremos los hosts de cada instancia. Cada fichero host lo podremos configurar para monitorear lo que queramos de ese host indicando nombre e ip del host y los servicios a monitorear
Ej → Mysql-server host

C). El último rol **HTTPS** es igual que el del Balancer, crear un certificado con certbot a mi dominio **checkfsp.ddns.ne**

Inventory:

```
[Nagios]
3.213.191.141  ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh

[Nrpe]
3.233.31.203 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
52.20.167.206 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
184.73.75.144 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
34.235.80.234 ansible_user=ubuntu ansible_connection=ssh
```

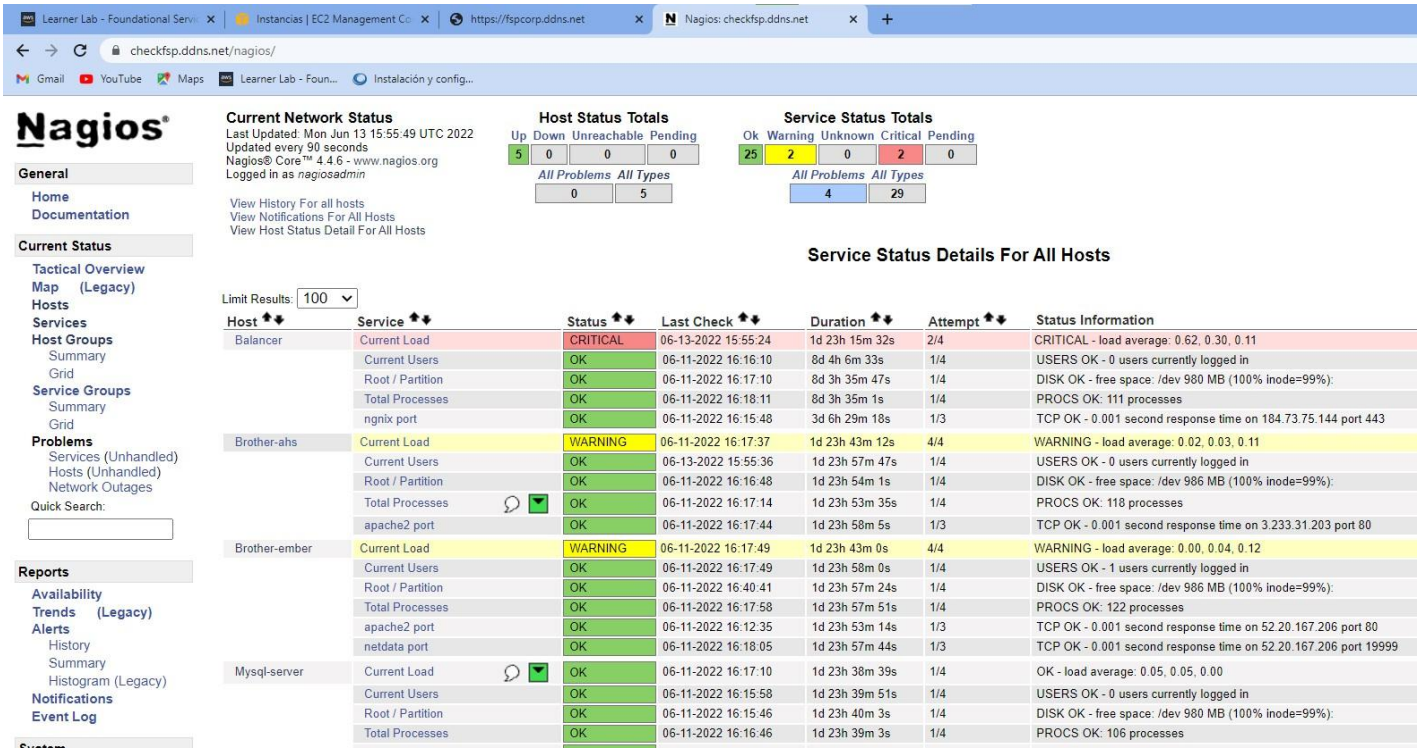
Nagios.yml

```
---
- hosts: Nagios
  become: true
  roles:
    - netdata
    - HTTPS

- hosts: Nagios
  become: true
  roles:
    - nagios-intalación

- hosts: Nrpe
  become: true
  roles:
    - nagios_cliente
- hosts: Nagios
  become: true
  roles:
    - nagios_config
```

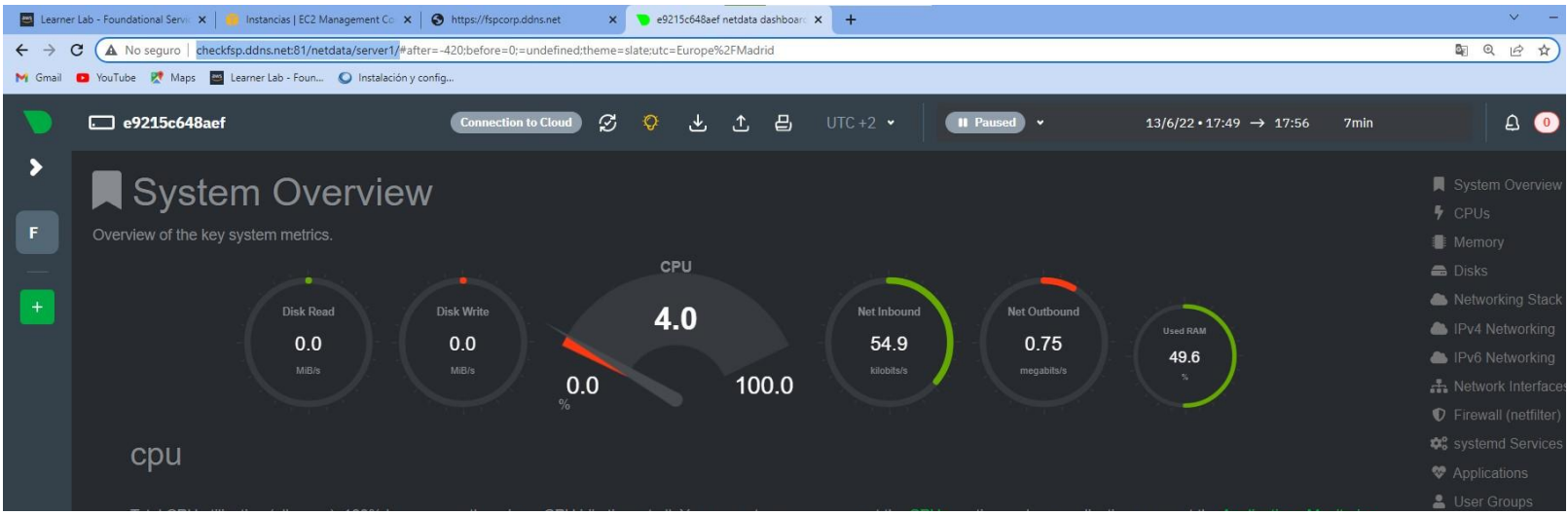
Group_vars

```
IP_SERVER: 52.20.167.206
IP_SERVER2: 3.233.31.203

EMAIL_HTPPS: f.s.p282002@gamil.com
DOMAIN: checkfsp.ddns.net
```

Nagios https:(Ampliar 200% para ver el enlace del nagios https)



Nagios-Netdata: (Ampliar 200% para ver el enlace del proxy)



4. Bibliografía

1) https://ualmtorres.github.io/CursoAnsible/tutorial/

2) https://www.youtube.com/watch?v=HOqA1zVEWSk

3) https://docs.ansible.com/ansible/latest/collections/amazon/aws/ec2_instance_module.html#ansible-collections-amazon-aws-ec2-instance-module

4) https://manuelfrancoblog.wordpress.com/2017/11/29/instalacion-de-nagios4-en-clientes-y-servidores/

5) https://learn.netdata.cloud/docs/get-started

6) https://www.coachdevops.com/2021/07/ansible-playbook-for-provisioning-new.html

7) https://www.php.net/manual/en/function.setcookie.php.

8) https://support.nagios.com/kb/article/nrpe-check_nrpe-socket-timeout-after-n-seconds-617.html

9) https://www.noip.com/es-MX

10) https://runebook.dev/es/docs/ansible/collections/community/mysql/mysql_user_module

11) https://josejuansanchez.org/iaw/practica-aws-cli/index.html#configuraci%C3%B3n-de-aws-cli

12) https://aws.amazon.com/es/premiumsupport/knowledge-center/ec2-linux-fix-permission-denied-errors/

CONCLUSIÓN

Ansible es un programa que te permite automatizar tareas con una libertad tán grande, que se podría decir que la única limitación sería tu imaginación. Lo recomiendo a cualquiera que quiera empezar a utilizar programas de automatización para varios nodos.

Mi GitHub → https://github.com/FSP-1/Practica_FSP

Gracias por leer mi proyecto