

***Instituto Politécnico Nacional***  
***Escuela Superior de Cómputo***



## ***Desarrollo de Sistemas Distribuidos***

### ***Tarea 6. Multiplicación de matrices utilizando objetos distribuidos***

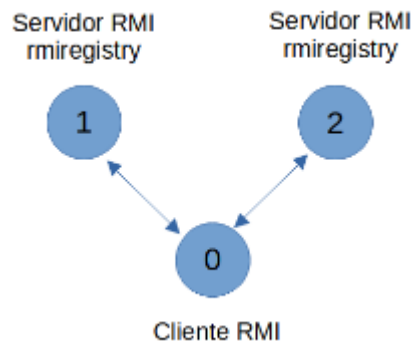
***Nombre:*** Sampayo Hernández Mauro

***Grupo:*** 4CV1

***Profesor:*** Pineda Guerrero Carlos

## **Introducción**

El programa realizará la multiplicación de matrices por medio de un nodo Cliente y dos nodos Servidores que harán uso del registro RMI siguiendo la topología siguiente:



El cliente RMI inicializará las matrices A y B, obtendrá la transpuesta de la matriz B, invocará el método remoto `multiplica_matrices()` el cual está alojado en los Servidores RMI de los nodos 1 y 2, calculará el checksum de la matriz C, y en su caso ( $N=8$ ) desplegará las matrices A, B y C. El nodo 1 calculará los productos C1 y C2 mientras que el nodo 2 calculará los productos C3 y C4.

Las matrices A y B se inicializan de la siguiente manera:

$$A[i][j] = i - 3 * j$$
$$B[i][j] = i + 3 * j$$

## **Creación de las máquinas virtuales:**

Se realiza la creación de tres máquinas virtuales las cuales estarán configuradas con una imagen del S.O. Ubuntu Server 18.04 LTS.

Se inicia configurando la sección de "Datos Básicos" de la máquina virtual, donde ingresaremos el nombre tanto de usuario como de la máquina virtual, y la contraseña; seleccionaremos la región y el tamaño de la máquina virtual; y dejaremos abierto en las "Reglas de puerto de entrada" el puerto 22 para utilizar SSH (la terminal de secure shell).

- Configuración de Datos Básicos de la máquina virtual del nodo 0

The image displays two screenshots of the Microsoft Azure portal's 'Crear una máquina virtual' (Create a virtual machine) wizard, specifically the 'Datos básicos' (Basic) and 'Reglas de puerto de entrada' (Inbound ports) tabs.

**Top Screenshot: 'Datos básicos' (Basic) Tab**

- Crear una máquina virtual** (Create a virtual machine)
- Datos básicos** (Basic) | Discos | Redes | Administración | Opciones avanzadas | Etiquetas | Revisar y crear
- Detalles del proyecto** (Project details):
  - Seleccione la suscripción para administrar recursos implementados y los costos. Use los grupos de recursos como carpetas para organizar y administrar todos los recursos.
  - Suscripción: Azure para estudiantes
  - Grupo de recursos: Dragon
- Detalles de instancia** (Instance details):
  - Nombre de máquina virtual: 2018E309E1-0
  - Región: USJ Centro-Sur de EE. UU.
  - Opciones de disponibilidad: No se requiere redundancia de la infraestructura
  - Imagen: Ubuntu Server 18.04 LTS - Gen1
  - Instancia de Azure de acceso puntual: ☐
  - Tamaño: Standard\_B1s - 1 vCPU, 1 GB de memoria (176,11 MB/mes)
- Cuenta de administrador** (Administrator account):
  - Tipo de autenticación: ☒ Contraseña
- Revisar y crear** (Review and create) | Anterior | Siguiente: Discos

**Bottom Screenshot: 'Reglas de puerto de entrada' (Inbound ports) Tab**

- Crear una máquina virtual** (Create a virtual machine)
- Reglas de puerto de entrada** (Inbound ports)
- Reglas de puerto de entrada** (Inbound ports):
  - Seleccione los puertos de red de máquina virtual que son accesibles desde la red Internet pública. Puede especificar acceso de red más limitado o granular en la pestaña Red.
  - Puertos de entrada públicos: ☒ Permitir los puertos seleccionados
  - Seleccionar puertos de entrada: SSH (22)
- Reglas de puerto de entrada** (Inbound ports):
  - Nombre de usuario: mauro
  - Contraseña: [oculto]
  - Confirmar contraseña: [oculto]
- Reglas de puerto de entrada** (Inbound ports):
  - Esto permitirá que todas las direcciones IP accedan a la máquina virtual. Esto solo se recomienda para las pruebas. Use los controles avanzados de la pestaña Redes a fin de crear reglas para limitar el tráfico entrante a las direcciones IP conocidas.
- Revisar y crear** (Review and create) | Anterior | Siguiente: Discos

- Configuración de Datos Básicos de la máquina virtual del nodo 1

portal.azure.com/#create/Microsoft.VirtualMachine

Microsoft Azure

Inicio >

### Crear una máquina virtual

Datos básicos Discos Redes Administración Opciones avanzadas Etiquetas Revisar y crear

Cree una máquina virtual que ejecute Linux o Windows. Seleccione una imagen de Azure Marketplace o use una imagen personalizada propia. Complete la pestaña Conceptos básicos y, después, use Revisar y crear para aprovisionar una máquina virtual con parámetros predeterminados o bien revise cada una de las pestañas para personalizar la configuración. [Más información](#)

#### Detalles del proyecto

Seleccione la suscripción para administrar recursos implementados y los costes. Use los grupos de recursos como carpetas para organizar y administrar todos los recursos.

Suscripción \*

Grupo de recursos \*   
[Crear nuevo](#)

#### Detalles de instancia

Nombre de máquina virtual \*

Región \*

Opciones de disponibilidad

Imagen \*   
[Ver todas las imágenes](#)

Instancia de Azure de acceso puntual ☐

Tamaño \*   
[Ver todos los tamaños](#)

#### Cuenta de administrador

Tipo de autenticación ☐ Clave pública SSH ☒ Contraseña

Nombre de usuario \*

[Revisar y crear](#) < Anterior Siguiendo: Discos >

portal.azure.com/#create/Microsoft.VirtualMachine

Microsoft Azure

Inicio >

### Crear una máquina virtual

Opciones de disponibilidad

Imagen \*   
[Ver todas las imágenes](#)

Instancia de Azure de acceso puntual ☐

Tamaño \*   
[Ver todos los tamaños](#)

#### Cuenta de administrador

Tipo de autenticación ☐ Clave pública SSH ☒ Contraseña

Nombre de usuario \*

Contraseña \*

Confirmar contraseña \*

#### Reglas de puerto de entrada

Seleccione los puertos de red de máquina virtual que son accesibles desde la red internet pública. Puede especificar acceso de red más limitado o granular en la pestaña Red.

Puertos de entrada públicos \* ☐ Ninguno ☒ Permitir los puertos seleccionados

Seleccionar puertos de entrada \*

**⚠ Esto permitirá que todas las direcciones IP accedan a la máquina virtual.**  
Esto solo se recomienda para las pruebas. Use los controles avanzados de la pestaña Redes a fin de crear reglas para limitar el tráfico entrante a las direcciones IP conocidas.

[Revisar y crear](#) < Anterior Siguiendo: Discos >

- Configuración de Datos Básicos de la máquina virtual del nodo 2

Microsoft Azure

Crear una máquina virtual

Al cambiar opciones básicas se pueden restablecer las selecciones realizadas. Revise todas las opciones antes de crear la máquina virtual.

**Datos básicos** | Discos | Redes | Administración | Opciones avanzadas | Etiquetas | Revisar y crear

Crece una máquina virtual que ejecute Linux o Windows. Seleccione una imagen de Azure Marketplace o use una imagen personalizada propia. Complete la pestaña Conceptos básicos y, después, use Revisar y crear para aprovisionar una máquina virtual con parámetros predeterminados o bien revise cada una de las pestañas para personalizar la configuración. Más información

**Detalles del proyecto**

Seleccione la suscripción para administrar recursos implementados y los costos. Use los grupos de recursos como carpetas para organizar y administrar todos los recursos.

Suscripción \* Azure para estudiantes

Grupo de recursos \* Dragon  
[Crear nuevo](#)

**Detalles de instancia**

Nombre de máquina virtual \* 201803091-2

Región \* (US) Centro-Sur de EE. UU.

Opciones de disponibilidad \* No se requiere redundancia de la infraestructura

Imagen \* Ubuntu Server 18.04 LTS - Gen1  
[Ver todas las imágenes](#)

Instancia de Azure de acceso puntual ☐

Tamaño \* Standard\_B1s - 1 vcpu, 1 GiB de memoria (176,11 MoB/mes)  
[Ver todos los tamaños](#)

**Cuenta de administrador**

Tipo de autenticación ☐ Clave pública SSH ☒ Contraseña

[Revisar y crear](#) [< Anterior](#) [Siguiente: Discos >](#)

Microsoft Azure

Crear una máquina virtual

Al cambiar opciones básicas se pueden restablecer las selecciones realizadas. Revise todas las opciones antes de crear la máquina virtual.

[Ver todas las imágenes](#)

Instancia de Azure de acceso puntual ☐

Tamaño \* Standard\_B1s - 1 vcpu, 1 GiB de memoria (176,11 MoB/mes)  
[Ver todos los tamaños](#)

**Cuenta de administrador**

Tipo de autenticación ☐ Clave pública SSH ☒ Contraseña

Nombre de usuario \* msuro

Contraseña \*

Confirmar contraseña \*

**Reglas de puerto de entrada**

Seleccione los puertos de red de máquina virtual que son accesibles desde la red Internet pública. Puede especificar acceso de red más limitado o granular en la pestaña Red.

Puertos de entrada públicos \* ☐ Ninguno ☒ Permitir los puertos seleccionados

Seleccionar puertos de entrada \* SSH (22)

**Este permítte que todas las direcciones IP accedan a la máquina virtual.**  
Esto solo se recomienda para las pruebas. Use los controles avanzados de la pestaña Redes a fin de crear reglas para limitar el tráfico entrante a las direcciones IP convalidas.

[Revisar y crear](#) [< Anterior](#) [Siguiente: Discos >](#)

En la sección de “Discos” seleccionaremos la opción de HDD estándar como tipo de disco de sistema operativo.

- Configuración de Discos de la máquina virtual del nodo 0

Microsoft Azure

Buscar recursos, servicios y documentos (5+)

Inicio > Máquinas virtuales > Instituto Politécnico Nacional (conex.ipn.mx)

+ Agregar

Filtrar por cualquier ca...

Nombre \* Su suscripción

No hay máquinas virtuales para mostrar.

Crea una máquina virtual que ejecute Linux o Windows. Seleccione una imagen de Marketplace o use una imagen personalizada propia.

Más información acerca de Windows Virtual Machines  
Más información sobre Linux Virtual Machines

### Crear una máquina virtual

Datos básicos | **Discos** | Redes | Administración | Opciones avanzadas | Etiquetas | Revisar y crear

Las máquinas virtuales de Azure tienen un disco de sistema operativo y un disco temporal para el almacenamiento a corto plazo. Puede asociar discos de datos adicionales. El tamaño de la máquina virtual determina el tipo de almacenamiento que puede usar y la cantidad de datos que permiten los discos. [Más información](#)

#### Opciones de disco

Tipo de disco del sistema operativo \* HDD estándar (almacenamiento con redundancia local)  
El tamaño de la máquina virtual seleccionada es compatible con los discos premium. Se recomienda SSD Premium para elevadas cargas de trabajo de E/S por segundo. Las máquinas virtuales con discos SSD Premium optan al acuerdo de nivel de servicio de conectividad del 99.9%.

Tipo de cifrado \* (predeterminado) Cifrado en reposo con una clave administrada por la ...

Habilitar compatibilidad con Ultra Disks

#### Discos de datos

Puede agregar y configurar discos de datos adicionales para su máquina virtual o asociar discos existentes. Esta máquina virtual también incluye un disco temporal.

LUN	Nombre	Tamaño (...	Tipo de disco	Almacenamiento e...
-----	--------	-------------	---------------	---------------------

[Crear y adjuntar un nuevo disco](#) [Asociar un disco existente](#)

#### Opciones avanzadas

[Revisar y crear](#) [Anterior](#) [Siguiente: Redes >](#)

- Configuración de Discos de la máquina virtual del nodo 1

Microsoft Azure

Buscar recursos, servicios y documentos (5+)

Inicio >

### Crear una máquina virtual

Datos básicos | **Discos** | Redes | Administración | Opciones avanzadas | Etiquetas | Revisar y crear

Las máquinas virtuales de Azure tienen un disco de sistema operativo y un disco temporal para el almacenamiento a corto plazo. Puede asociar discos de datos adicionales. El tamaño de la máquina virtual determina el tipo de almacenamiento que puede usar y la cantidad de datos que permiten los discos. [Más información](#)

#### Opciones de disco

Tipo de disco del sistema operativo \* HDD estándar (almacenamiento con redundancia local)  
El tamaño de la máquina virtual seleccionada es compatible con los discos premium. Se recomienda SSD Premium para elevadas cargas de trabajo de E/S por segundo. Las máquinas virtuales con discos SSD Premium optan al acuerdo de nivel de servicio de conectividad del 99.9%.

Tipo de cifrado \* (predeterminado) Cifrado en reposo con una clave administrada por la ...

Habilitar compatibilidad con Ultra Disks

#### Discos de datos

Puede agregar y configurar discos de datos adicionales para su máquina virtual o asociar discos existentes. Esta máquina virtual también incluye un disco temporal.

LUN	Nombre	Tamaño (...	Tipo de disco	Almacenamiento e...
-----	--------	-------------	---------------	---------------------

[Crear y adjuntar un nuevo disco](#) [Asociar un disco existente](#)

#### Opciones avanzadas

[Revisar y crear](#) [Anterior](#) [Siguiente: Redes >](#)

- Configuración de Discos de la máquina virtual del nodo 2

The screenshot shows the 'Discos' step of the 'Crear una máquina virtual' wizard in the Microsoft Azure portal. The breadcrumb trail is 'Inicio > Crear una máquina virtual'. The tabs at the top are 'Datos básicos', 'Discos', 'Redes', 'Administración', 'Opciones avanzadas', 'Etiquetas', and 'Revisar y crear'. The 'Discos' tab is active. The text explains that virtual machines have an operating system disk and a temporary disk for short-term storage. It mentions that additional data disks can be attached, and their size and quantity determine the storage type. A link for 'Más información' is provided. The 'Opciones de disco' section includes: 'Tipo de disco del sistema operativo' set to 'HDD estándar (almacenamiento con redundancia local)', 'Tipo de cifrado' set to '(predeterminado) Cifrado en reposo con una clave administrada por la ...', and 'Habilitar compatibilidad con Ultra Disk' which is unchecked. The 'Discos de datos' section states that additional data disks can be added or existing ones associated. A table with columns 'LUN', 'Nombre', 'Tamaño (...', 'Tipo de disco', and 'Almacenamiento e...' is shown, but it is empty. Below the table are links for 'Crear y adjuntar un nuevo disco' and 'Asociar un disco existente'. At the bottom, there is a 'Revisar y crear' button and navigation buttons for '< Anterior' and 'Siguiendo: Redes >'. The URL in the address bar is 'https://portal.azure.com/#/create/Microsoft/VirtualMachine'.

La sección de “Redes” se deja sin alterar, y con su configuración por defecto.

- Configuración de Redes de la máquina virtual del nodo 0

The screenshot shows the 'Redes' step of the 'Crear una máquina virtual' wizard in the Microsoft Azure portal. The breadcrumb trail is 'Inicio > Máquinas virtuales > Crear una máquina virtual'. The tabs at the top are 'Datos básicos', 'Discos', 'Redes', 'Administración', 'Opciones avanzadas', 'Etiquetas', and 'Revisar y crear'. The 'Redes' tab is active. The text explains that the network interface card (NIC) target should be configured to define network connectivity for the virtual machine. It mentions that network ports and connectivity can be controlled with security group rules or by applying a solution to an existing load balance. A link for 'Más información' is provided. The 'Interfaz de red' section states that a network interface is created automatically. The 'Red virtual' is set to '(nuevo) Dragon-vnet' with a 'Crear nuevo' link. The 'Subred' is set to '(nuevo) default (10.0.0/24)'. The 'IP pública' is set to '(nuevo) 2018630811-0-ip' with a 'Crear nuevo' link. The 'Grupo de seguridad de red de NIC' has radio buttons for 'Ninguno', 'Básico' (which is selected), and 'Opciones avanzadas'. The 'Puertos de entrada públicos' has radio buttons for 'Ninguno' and 'Permitir los puertos seleccionados' (which is selected). The 'Seleccionar puertos de entrada' is set to 'SSH (22)'. A warning box states: 'Esto permitirá que todas las direcciones IP accedan a la máquina virtual. Esto solo se recomienda para las pruebas. Use los controles avanzados de la pestaña Redes a fin de crear reglas para limitar el tráfico entrante a las direcciones IP conocidas.' The 'Redes aceleradas' section is unchecked, with a note that the selected virtual machine size does not support accelerated networks. At the bottom, there is a 'Revisar y crear' button and navigation buttons for '< Anterior' and 'Siguiendo: Administración >'. The URL in the address bar is 'https://portal.azure.com/#/create/Microsoft/VirtualMachine'.

- Configuración de Redes de la máquina virtual del nodo 1

Microsoft Azure

Inicio >

### Crear una máquina virtual

Datos básicos Discos **Redes** Administración Opciones avanzadas Etiquetas Revisar y crear

Configure la tarjeta de interfaz de red (NIC) a fin de definir la conectividad de red para la máquina virtual. Puede controlar los puertos y la conectividad entrante y saliente con reglas de grupos de seguridad o bien aplicar una solución de equilibrio de carga ya existente. [Más información](#)

#### Interfaz de red

Al crear una máquina virtual, se crea una interfaz de red automáticamente.

Red virtual \* (nuevo) Dragon-vnet [Crear nuevo](#)

Subred \* (nuevo) default (10.0.0.0/24) [Crear nuevo](#)

IP pública (nuevo) 201863081-1-ip [Crear nuevo](#)

Grupo de seguridad de red de NIC ☐ Ninguno ☒ Básico ☐ Opciones avanzadas

Puertos de entrada públicos \* ☐ Ninguno ☒ Permitir los puertos seleccionados

Seleccionar puertos de entrada \* SSH (22)

**⚠ Esto permitirá que todas las direcciones IP accedan a la máquina virtual. Este solo se recomienda para los pruebas. Use los controles avanzados de la pestaña Redes a fin de crear reglas para limitar el tráfico entrante a las direcciones IP conocidas.**

Redes aceleradas ☐ El tamaño de máquina virtual seleccionado no admite redes aceleradas.

Equilibrio de carga

[Revisar y crear](#) [< Anterior](#) [Siguiendo: Administración >](#)

- Configuración de Redes de la máquina virtual del nodo 2

Microsoft Azure

Inicio >

### Crear una máquina virtual

Datos básicos Discos **Redes** Administración Opciones avanzadas Etiquetas Revisar y crear

Configure la tarjeta de interfaz de red (NIC) a fin de definir la conectividad de red para la máquina virtual. Puede controlar los puertos y la conectividad entrante y saliente con reglas de grupos de seguridad o bien aplicar una solución de equilibrio de carga ya existente. [Más información](#)

#### Interfaz de red

Al crear una máquina virtual, se crea una interfaz de red automáticamente.

Red virtual \* (nuevo) Dragon-vnet [Crear nuevo](#)

Subred \* (nuevo) default (10.0.0.0/24) [Crear nuevo](#)

IP pública (nuevo) 201863081-2-ip [Crear nuevo](#)

Grupo de seguridad de red de NIC ☐ Ninguno ☒ Básico ☐ Opciones avanzadas

Puertos de entrada públicos \* ☐ Ninguno ☒ Permitir los puertos seleccionados

Seleccionar puertos de entrada \* SSH (22)

**⚠ Esto permitirá que todas las direcciones IP accedan a la máquina virtual. Este solo se recomienda para los pruebas. Use los controles avanzados de la pestaña Redes a fin de crear reglas para limitar el tráfico entrante a las direcciones IP conocidas.**

Redes aceleradas ☐ El tamaño de máquina virtual seleccionado no admite redes aceleradas.

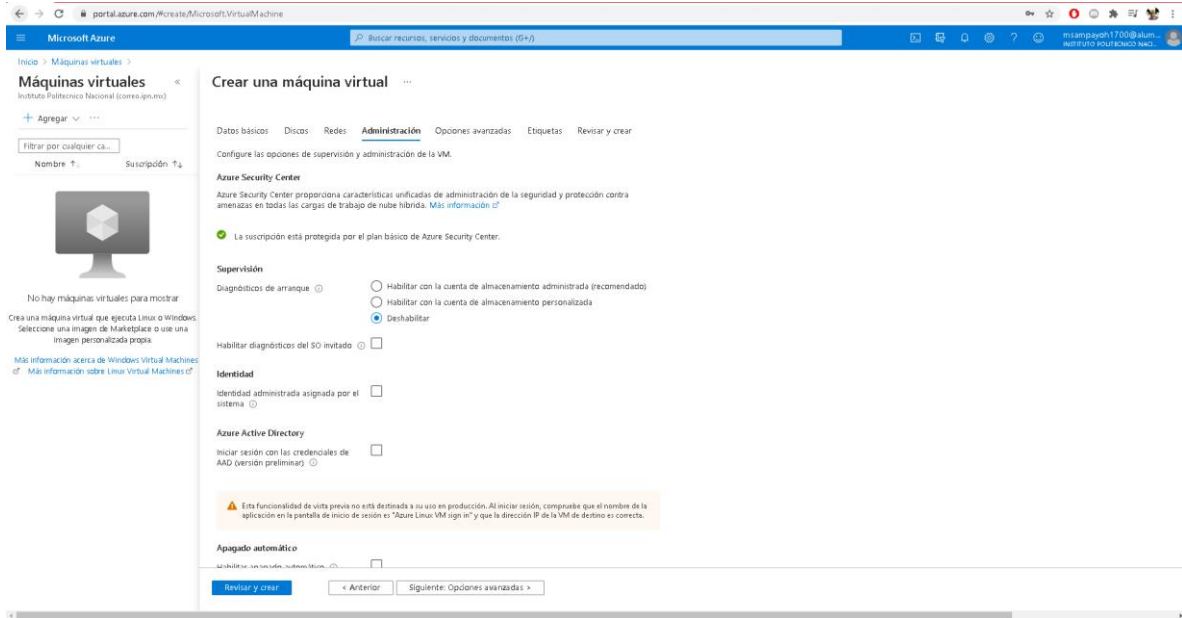
Equilibrio de carga

[Revisar y crear](#) [< Anterior](#) [Siguiendo: Administración >](#)

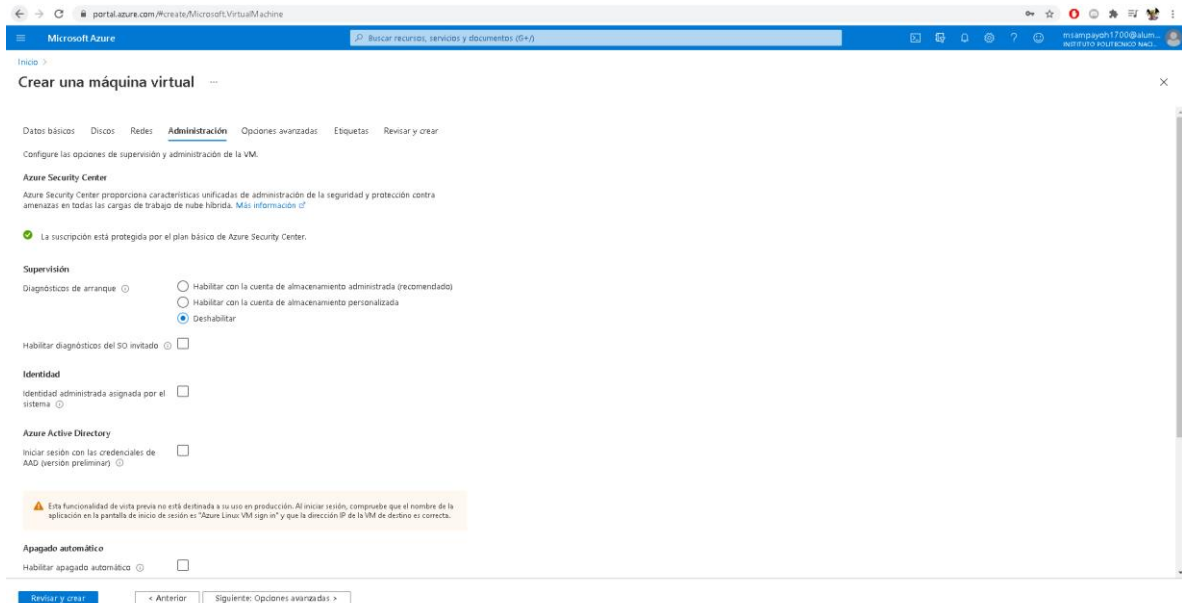
En la sección de “Administración” dejaremos el campo de “Diagnóstico de Arranque” como “Deshabilitado”.



- Configuración de Administración de la máquina virtual del nodo 0



- Configuración de Administración de la máquina virtual del nodo 1



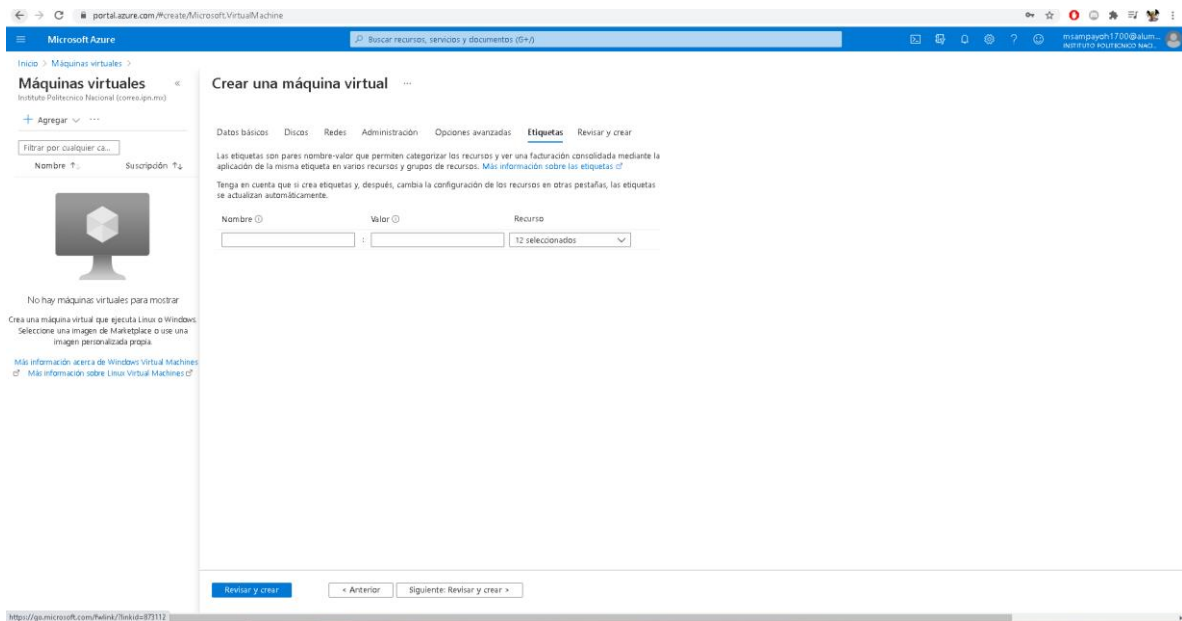
- Configuración de Administración de la máquina virtual del nodo 2

The screenshot shows the 'Crear una máquina virtual' (Create a virtual machine) page in the Azure portal, specifically the 'Administración' (Administration) tab. The page is for a VM named 'MicrosoftVirtualMachine'. The 'Administración' tab is selected, showing options for 'Supervisión' (Monitoring), 'Identidad' (Identity), and 'Apagado automático' (Automatic shutdown). Under 'Supervisión', there are three radio buttons: 'Habilitar con la cuenta de almacenamiento administrada (recomendado)' (selected), 'Habilitar con la cuenta de almacenamiento personalizada', and 'Deshabilitar'. Under 'Identidad', there is a checkbox for 'Identidad administrada asignada por el sistema'. Under 'Apagado automático', there is a checkbox for 'Habilitar apagado automático'. At the bottom, there are buttons for 'Revisar y crear', '< Anterior', and 'Siguiente: Opciones avanzadas >'. A warning message at the bottom states: 'Esta funcionalidad de vista previa no está destinada a su uso en producción. Al iniciar sesión, compruebe que el nombre de la aplicación en la pantalla de inicio de sesión es "Azure Linux VM sign-in" y que la dirección IP de la VM de destino es correcta.'

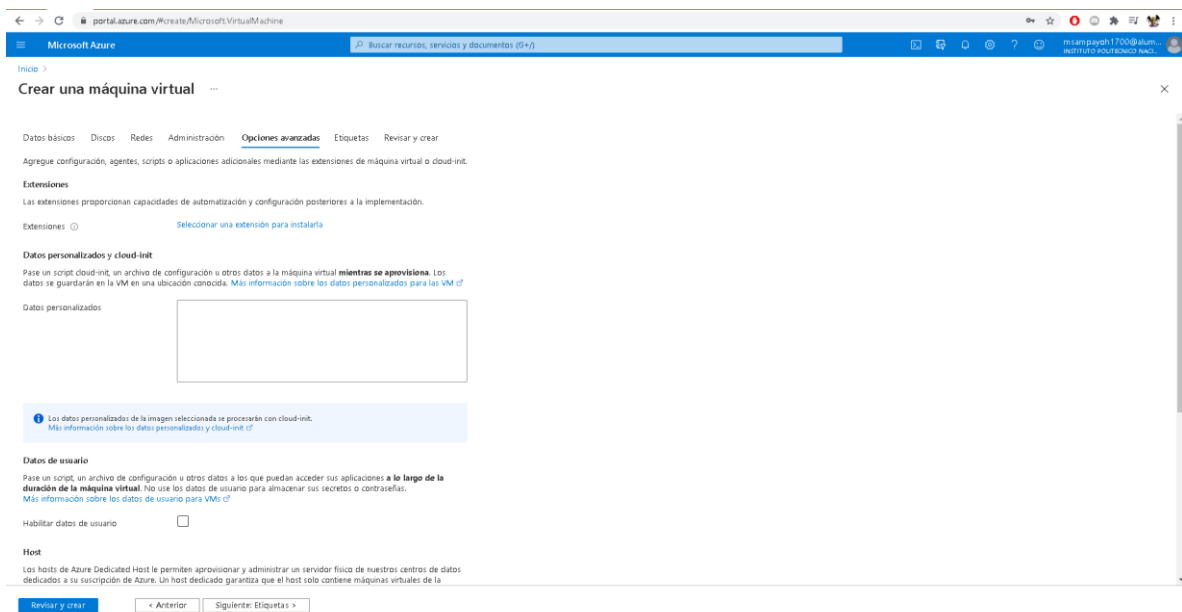
Finalmente, las secciones “Opciones Avanzadas” y “Etiquetas” se dejarán sin modificación alguna, con su configuración por defecto.

- Configuración de Opciones Avanzadas y Etiquetas de la máquina virtual del nodo 0

The screenshot shows the 'Crear una máquina virtual' (Create a virtual machine) page in the Azure portal, specifically the 'Opciones avanzadas' (Advanced options) tab. The page is for a VM named 'MicrosoftVirtualMachine'. The 'Opciones avanzadas' tab is selected, showing options for 'Extensiones' (Extensions), 'Datos personalizados y cloud-init' (Custom data and cloud-init), 'Datos de usuario' (User data), and 'Host'. Under 'Extensiones', there is a button for 'Seleccionar una extensión para instalarla'. Under 'Datos personalizados y cloud-init', there is a text area for 'Datos personalizados'. Under 'Datos de usuario', there is a checkbox for 'Habilitar datos de usuario'. Under 'Host', there is a checkbox for 'Habilitar datos de usuario'. At the bottom, there are buttons for 'Revisar y crear', '< Anterior', and 'Siguiente: Etiquetas >'. A warning message at the bottom states: 'Los datos personalizados de la imagen seleccionada se procesarán con cloud-init. Más información sobre los datos personalizados y cloud-init >'. Another warning message at the bottom states: 'Pare un script, un archivo de configuración u otros datos a los que puedan acceder sus aplicaciones a lo largo de la duración de la máquina virtual. No use los datos de usuario para almacenar sus secretos o contraseñas. Más información sobre los datos de usuario para VMs >'.



- Configuración de Opciones Avanzadas y Etiquetas de la máquina virtual del nodo 1



Crear una máquina virtual - Microsoft Azure portal.azure.com

create/Microsoft.VirtualMachine

Buscar recursos, servicios y documentos (Ctrl+)

Inicio >

Crear una máquina virtual

Datos básicosDiscosRedesAdministraciónOpciones avanzadasEtiquetasRevisar y crear

Las etiquetas son pares nombre-valor que permiten categorizar los recursos y ver una facturación consolidada mediante la aplicación de la misma etiqueta en varios recursos y grupos de recursos. Más información sobre las etiquetas >

Tenga en cuenta que si crea etiquetas y, después, cambia la configuración de los recursos en otras pestañas, las etiquetas se actualizan automáticamente.

Nombre

Valor

Recurso

:

T2 seleccionados

Revisar y crearAnteriorSiguiendo: Revisar y crear >

- Configuración de Opciones Avanzadas y Etiquetas de la máquina virtual del nodo 2

portal.azure.com/create/Microsoft.VirtualMachine

Microsoft Azure

Buscar recursos, servicios y documentos (Ctrl+)

Inicio >

Crear una máquina virtual

Datos básicosDiscosRedesAdministraciónOpciones avanzadasEtiquetasRevisar y crear

Agregue configuración, agentes, scripts o aplicaciones adicionales mediante las extensiones de máquina virtual o cloud-init.

**Extensiones**

Las extensiones proporcionan capacidades de automatización y configuración posteriores a la implementación.

Extensiones Selecionar una extensión para instalarla

**Datos personalizados y cloud-init**

Pase un script cloud-init, un archivo de configuración u otros datos a la máquina virtual **mientras se aprovisiona**. Los datos se guardarán en la VM en una ubicación conocida. [Más información sobre los datos personalizados para las VM >](#)

Datos personalizados

Los datos personalizados de la imagen seleccionada se procesarán con cloud-init. [Más información sobre los datos personalizados y cloud-init >](#)

**Datos de usuario**

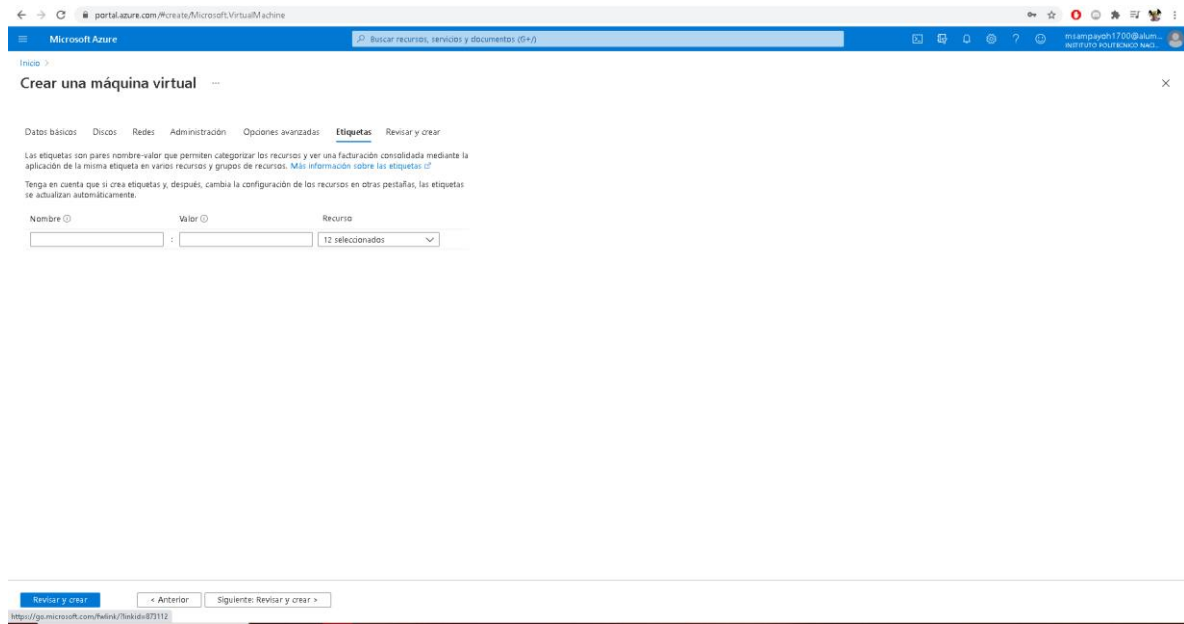
Pase un script, un archivo de configuración u otros datos a los que puedan acceder sus aplicaciones **a lo largo de la duración de la máquina virtual**. No use los datos de usuario para almacenar sus secretos o contraseñas. [Más información sobre los datos de usuario para VMs >](#)

Habilitar datos de usuario ☐

**Host**

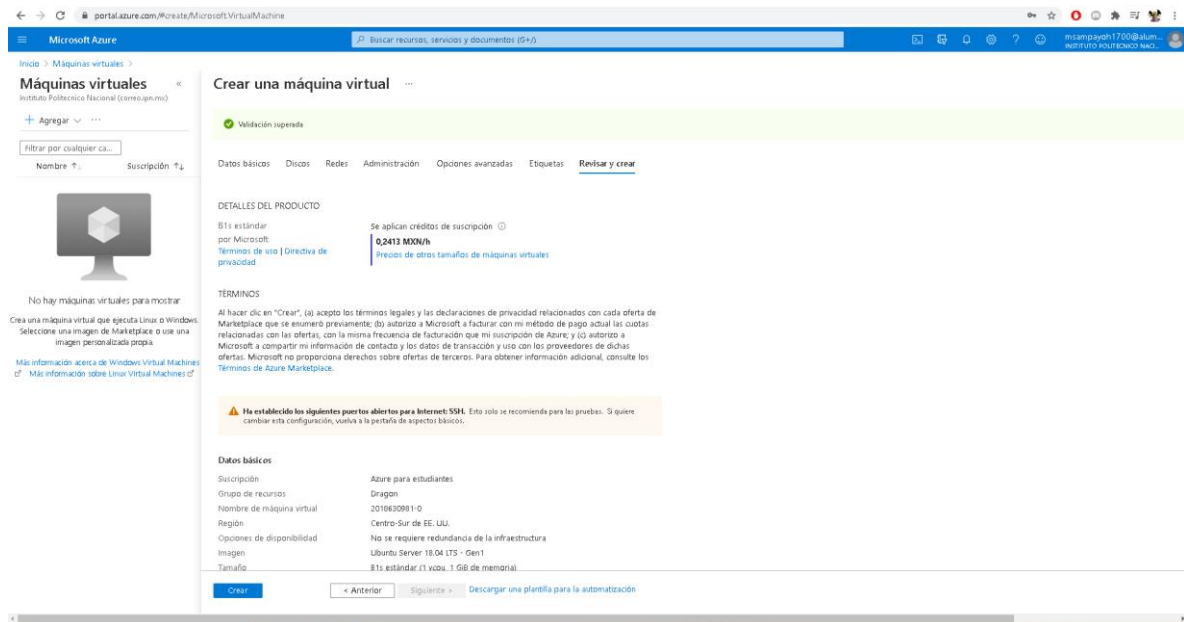
Los hosts de Azure Dedicated Host le permiten aprovisionar y administrar un servidor físico de nuestros centros de datos dedicados a su suscripción de Azure. Un host dedicado garantiza que el host solo contiene máquinas virtuales de la

Revisar y crearAnteriorSiguiendo: Etiquetas >

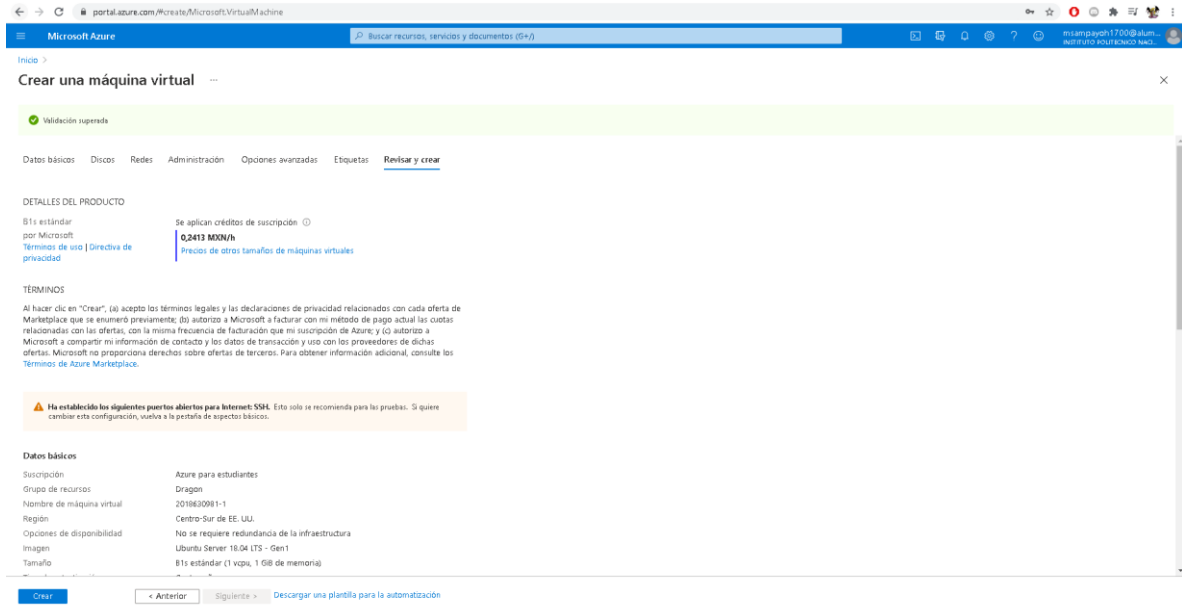


Damos click en el botón “Revisar y Crear”.

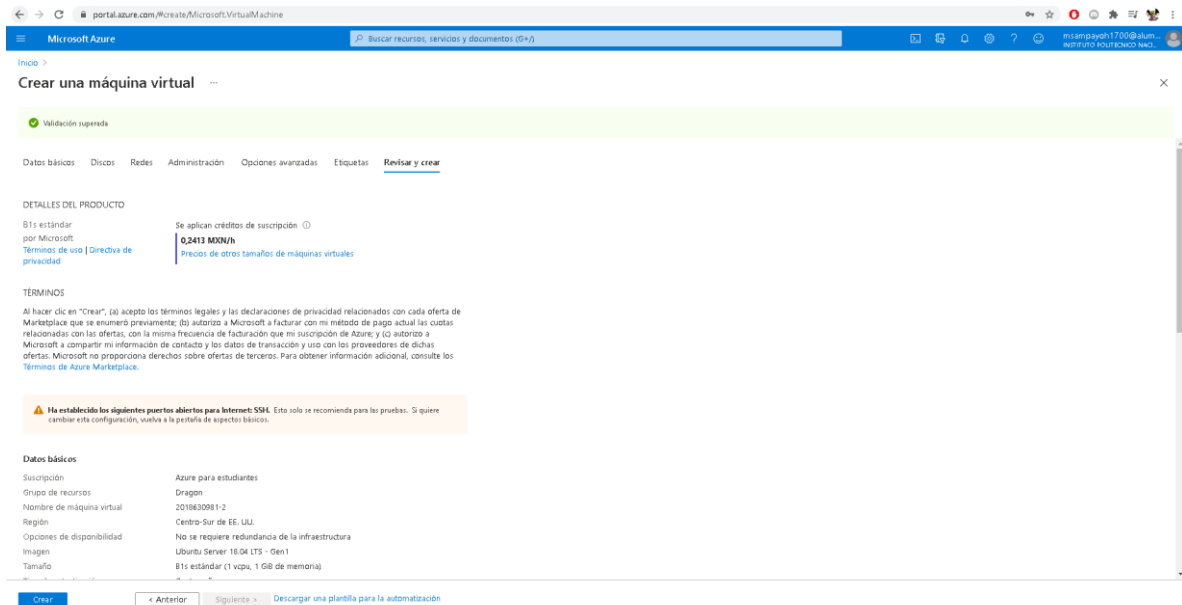
- Revisar y Crear en la máquina virtual del nodo 0



- Revisar y Crear en la máquina virtual del nodo 1



- Revisar y Crear en la máquina virtual del nodo 2



Una vez las máquinas virtuales son validadas, se da click en el botón de “Crear” para así completar su implementación.

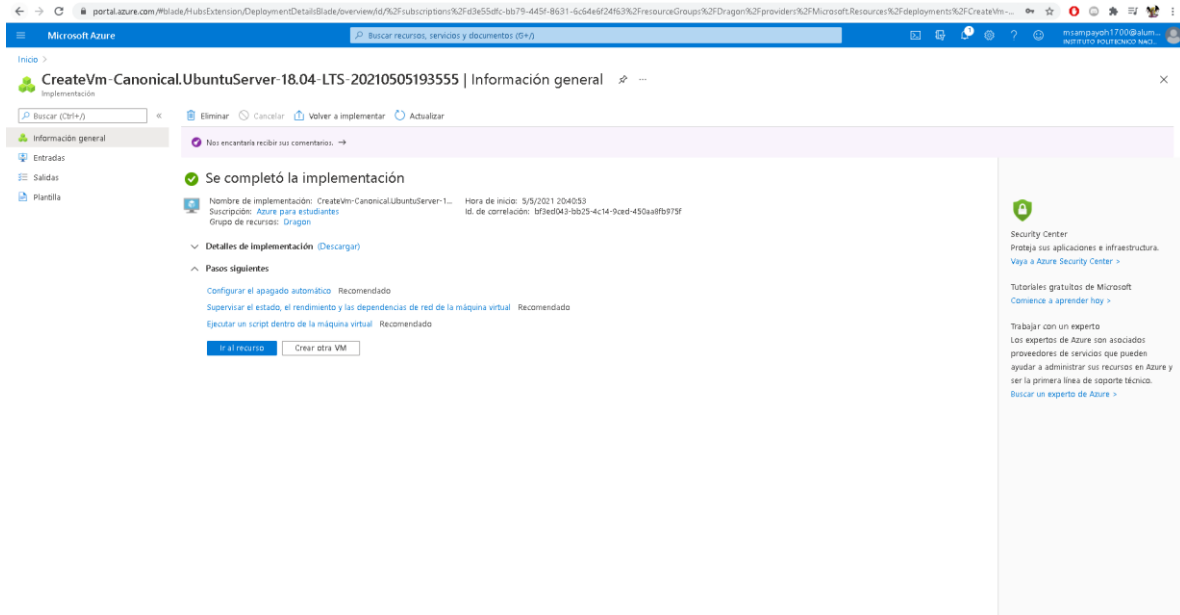
- Implementación completa de la máquina virtual del nodo 0

The screenshot displays the Microsoft Azure portal interface. The main heading is "CreateVm-Canonical.UbuntuServer-18.04-LTS-20210505193458 | Información general". Below this, a green checkmark icon and the text "Se completó la implementación" (Implementation completed) indicate success. The deployment details include: "Nombre de implementación: CreateVm-Canonical.UbuntuServer-1...", "Suscripción: Azure para estudiantes", and "Grupo de recursos: Dragon". The start time is "5/5/2021 20:40:45" and the correlation ID is "193872c1-751b-48ba-912c-7bc6db8898ca". Under "Pasos siguientes" (Next steps), there are three recommended actions: "Configurar el apagado automático", "Supervisar el estado, el rendimiento y las dependencias de red de la máquina virtual", and "Ejecutar un script dentro de la máquina virtual". A sidebar on the right titled "Notificaciones" (Notifications) shows a message: "Implementación correcta" (Correct implementation) stating that the deployment was successful in the "Dragon" resource group, with a timestamp of "hace 1 minuto".

- Implementación completa de la máquina virtual del nodo 1

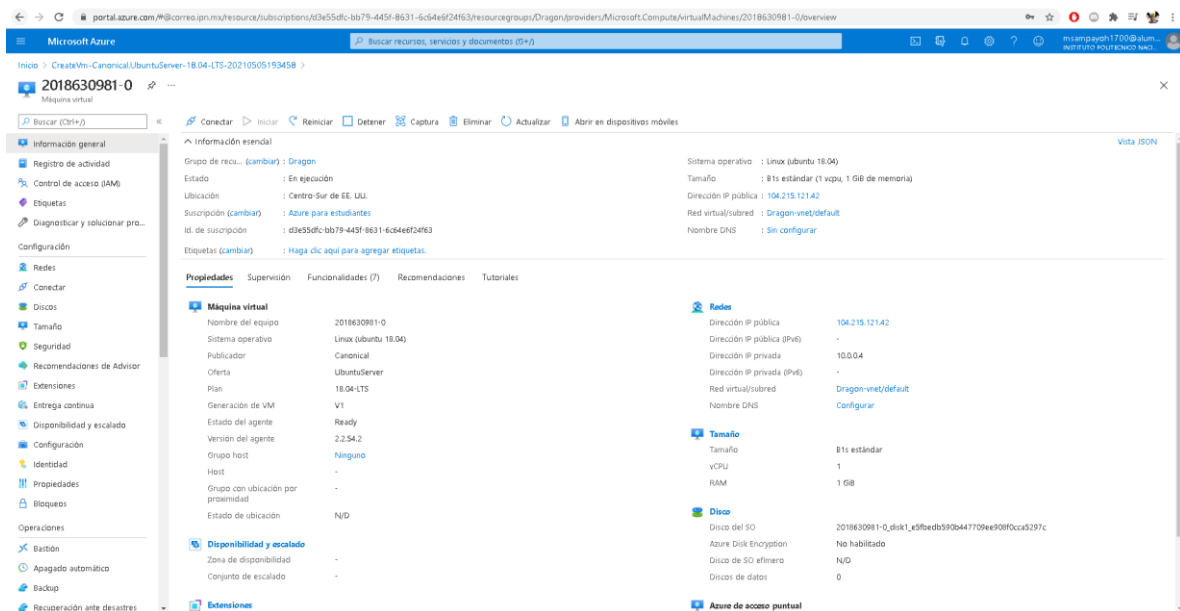
This screenshot shows the Microsoft Azure portal after the successful deployment of a second VM. The main heading is "CreateVm-Canonical.UbuntuServer-18.04-LTS-20210505193547 | Información general". A green checkmark and the text "Se completó la implementación" confirm the success. The deployment details are: "Nombre de implementación: CreateVm-Canonical.UbuntuServer-1...", "Suscripción: Azure para estudiantes", and "Grupo de recursos: Dragon". The start time is "5/5/2021 20:40:47" and the correlation ID is "20849d6f-6716-4213-9717-72ac73a618fc". The "Pasos siguientes" section lists the same three recommended actions as the previous deployment. On the right, a "Security Center" notification is visible, stating "Proteja sus aplicaciones e infraestructura" and providing a link to "Vaya a Azure Security Center". Below this, there are links for "Tutoriales gratuitos de Microsoft" and "Trabajar con un experto".

- Implementación completa de la máquina virtual del nodo 2



Una vez completado lo anteriormente mencionado se da click a la campana de notificaciones para verificar que las máquinas virtuales se hayan creado. y posteriormente se da click al botón “Ir al Recurso”.

- Para el nodo 0





- Para el nodo 1

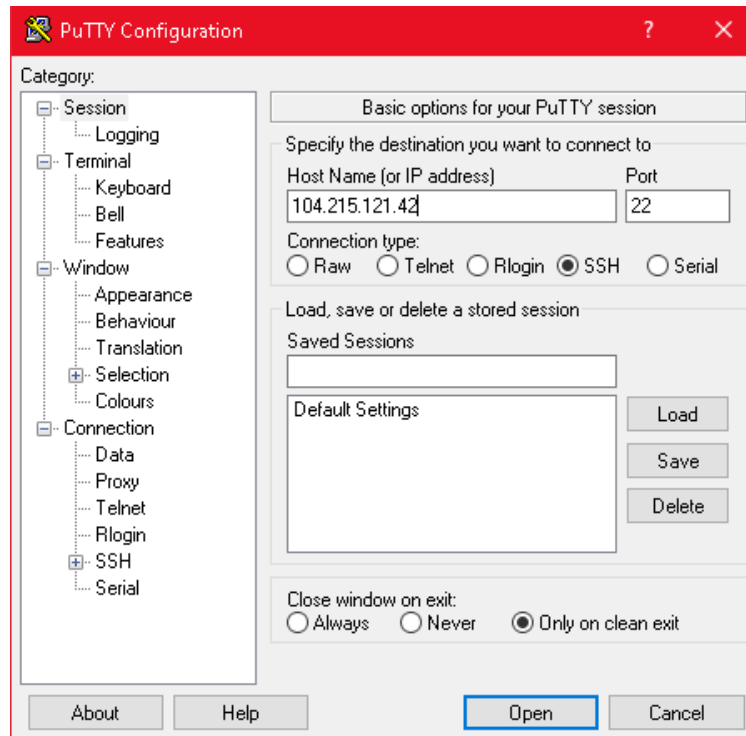
The screenshot shows the Azure portal interface for a virtual machine named '2018630981-1'. The left sidebar contains navigation options like 'Información general', 'Registro de actividad', 'Control de acceso (IAM)', 'Etiquetas', 'Diagnóstico y solución de problemas', 'Configuración', 'Redes', 'Conectar', 'Discos', 'Tamaño', 'Seguridad', 'Recomendaciones de Advisor', 'Extensiones', 'Entrega continua', 'Disponibilidad y escalado', 'Configuración', 'Identidad', 'Propiedades', 'Bloques', 'Operaciones', 'Estado', 'Apagado automático', 'Backup', and 'Recuperación ante desastres'. The main area displays 'Información esencial' with details such as 'Grupo de recursos: Dragon', 'Estado: En ejecución', 'Ubicación: Centro-Sur de EE. UU.', 'Suscripción: Azure para estudiantes', 'Id. de suscripción: d3e55dfc-bb79-445f-8631-6c44e624f63', and 'Etiquetas: Haga clic aquí para agregar etiquetas'. Below this, there are tabs for 'Propiedades', 'Supervisión', 'Funcionalidades (7)', 'Recomendaciones', and 'Tutoriales'. The 'Propiedades' tab is active, showing a table of VM properties including 'Nombre del equipo', 'Sistema operativo', 'Publicador', 'Oferta', 'Plan', 'Generación de VM', 'Estado del agente', 'Versión del agente', 'Grupo host', 'Host', 'Grupo con ubicación por proximidad', and 'Estado de ubicación'. To the right, there are sections for 'Redes' (Network) and 'Tamaño' (Size), each with a table of configuration details like IP addresses, DNS names, and hardware specifications.

- Para el nodo 2

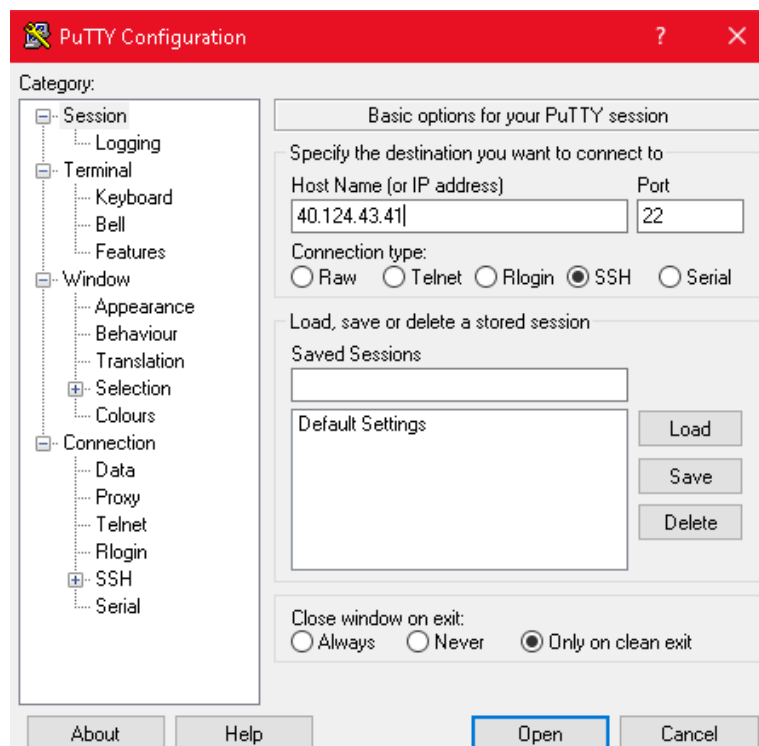
This screenshot shows the Azure portal interface for a second virtual machine named '2018630981-2'. The layout is identical to the first screenshot, showing the same navigation sidebar and 'Información esencial' section. The 'Propiedades' tab is active, displaying the same set of VM properties. The 'Redes' and 'Tamaño' sections on the right also show configuration details for this specific VM, including its public IP address (13.66.18.109) and hardware specifications.

Se realizará la conexión a las máquinas virtuales utilizando el programa putty.exe ingresando al IP pública de cada una de estas.

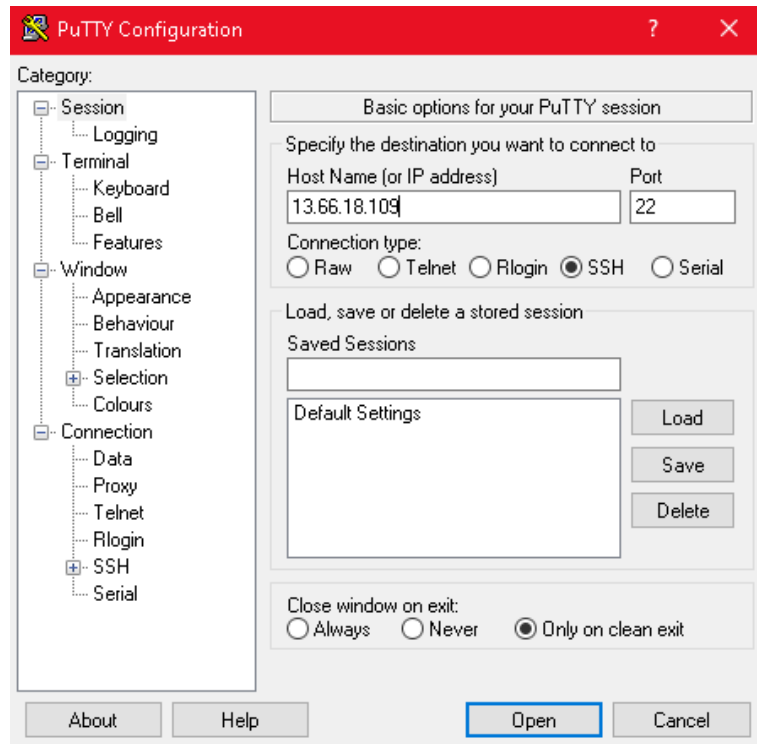
- Para el nodo 0



- Para el nodo 1



- Para el nodo 2



Una vez iniciamos cada una de las máquinas virtuales, accedemos a ellas por medio del usuario y la contraseña que configuramos previamente al momento de realizar la creación de estas.

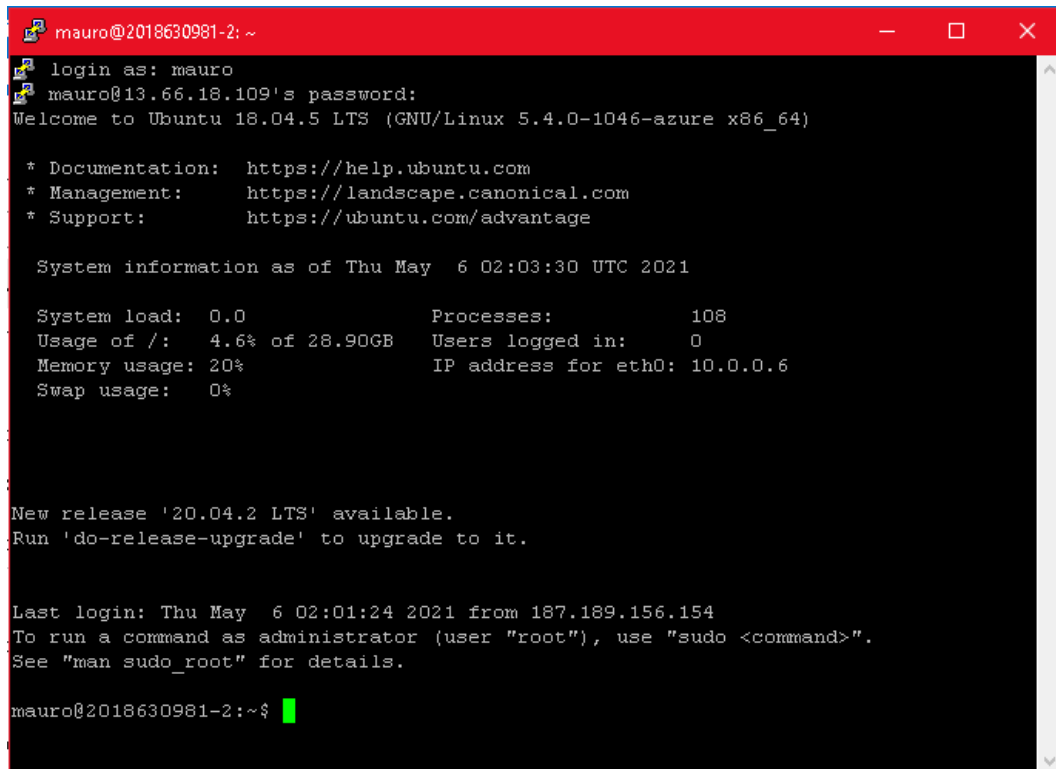
- Para el nodo 0

```
mauro@2018630981-0: ~  
login as: mauro  
mauro@104.215.121.42's password:  
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 5.4.0-1046-azure x86_64)  
  
* Documentation:  https://help.ubuntu.com  
* Management:    https://landscape.canonical.com  
* Support:       https://ubuntu.com/advantage  
  
System information as of Thu May  6 01:57:22 UTC 2021  
  
System load:  0.0          Processes:            108  
Usage of /:   4.5% of 28.90GB Users logged in:       0  
Memory usage: 20%         IP address for eth0: 10.0.0.4  
Swap usage:   0%  
  
The programs included with the Ubuntu system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by  
applicable law.  
  
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".  
See "man sudo_root" for details.  
  
mauro@2018630981-0:~$
```

- Para el nodo 1

```
mauro@2018630981-1: ~  
login as: mauro  
mauro@40.124.43.41's password:  
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 5.4.0-1046-azure x86_64)  
  
* Documentation:  https://help.ubuntu.com  
* Management:    https://landscape.canonical.com  
* Support:       https://ubuntu.com/advantage  
  
System information as of Thu May  6 02:02:44 UTC 2021  
  
System load:  0.88          Processes:            108  
Usage of /:   4.5% of 28.90GB Users logged in:       0  
Memory usage: 20%         IP address for eth0: 10.0.0.5  
Swap usage:   0%  
  
The programs included with the Ubuntu system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by  
applicable law.  
  
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".  
See "man sudo_root" for details.  
  
mauro@2018630981-1:~$
```

- Para el nodo 2

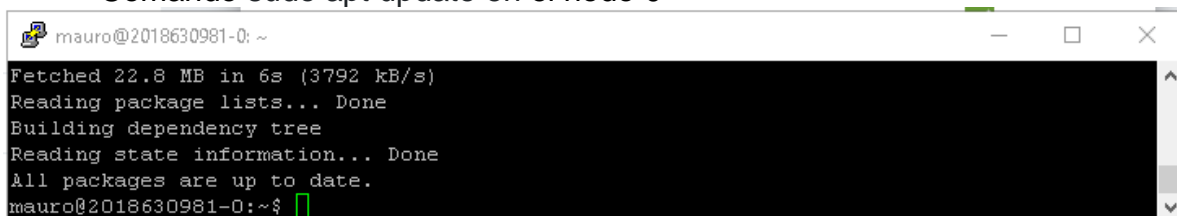


```
mauro@2018630981-2: ~  
login as: mauro  
mauro@13.66.18.109's password:  
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 5.4.0-1046-azure x86_64)  
  
* Documentation:  https://help.ubuntu.com  
* Management:    https://landscape.canonical.com  
* Support:        https://ubuntu.com/advantage  
  
System information as of Thu May  6 02:03:30 UTC 2021  
  
System load:  0.0           Processes:            108  
Usage of /:   4.6% of 28.90GB Users logged in:          0  
Memory usage: 20%          IP address for eth0: 10.0.0.6  
Swap usage:   0%  
  
New release '20.04.2 LTS' available.  
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.  
  
Last login: Thu May  6 02:01:24 2021 from 187.189.156.154  
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".  
See "man sudo_root" for details.  
  
mauro@2018630981-2:~$
```

Instalamos el JDK8 ejecutando los siguientes comandos en las máquinas virtuales:

```
sudo apt update  
sudo apt install openjdk-8-jdk-headless
```

- Comando sudo apt update en el nodo 0



```
mauro@2018630981-0: ~  
Fetched 22.8 MB in 6s (3792 kB/s)  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
All packages are up to date.  
mauro@2018630981-0:~$
```

- Comando sudo apt update en el nodo 1



```
mauro@2018630981-1: ~  
Fetched 22.8 MB in 5s (4429 kB/s)  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
All packages are up to date.  
mauro@2018630981-1:~$
```

- Comando sudo apt update en el nodo 2

```
mauro@2018630981-2: ~  
Fetched 22.8 MB in 4s (5371 kB/s)  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
All packages are up to date.  
mauro@2018630981-2:~$
```

- Comando sudo apt install openjdk-8-jdk en el nodo 0 y comprobación de instalación correcta por medio del comando "java -version"

```
mauro@2018630981-0: ~  
mauro@2018630981-0:~$ java -version  
openjdk version "1.8.0_292"  
OpenJDK Runtime Environment (build 1.8.0_292-8u292-b10-0ubuntu1~18.04-b10)  
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 25.292-b10, mixed mode)  
mauro@2018630981-0:~$
```

- Comando sudo apt install openjdk-8-jdk en el nodo 1 y comprobación de instalación correcta por medio del comando "java -version"

```
mauro@2018630981-1: ~  
mauro@2018630981-1:~$ java -version  
openjdk version "1.8.0_292"  
OpenJDK Runtime Environment (build 1.8.0_292-8u292-b10-0ubuntu1~18.04-b10)  
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 25.292-b10, mixed mode)  
mauro@2018630981-1:~$
```

- Comando sudo apt install openjdk-8-jdk en el nodo 2 y comprobación de instalación correcta por medio del comando "java -version"

```
mauro@2018630981-2: ~  
mauro@2018630981-2:~$ java -version  
openjdk version "1.8.0_292"  
OpenJDK Runtime Environment (build 1.8.0_292-8u292-b10-0ubuntu1~18.04-b10)  
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 25.292-b10, mixed mode)  
mauro@2018630981-2:~$
```

Exportamos los archivos "InterfaceMultMatrizRMI.java", "ClaseMultMatrizRMI.java", "ServidorMultMatrizRMI.java" y "ClienteMultMatrizRMI.java" por medio del comando "wget", y los cuales fueron previamente subidos a un repositorio de github . Comprobamos usando el comando "ls".

Por razones de conveniencia únicamente se mostrará el proceso completo en el nodo 0, mientras que en el nodo 1 y 2 se mostrará solo la comprobación

- Exportando archivos en el nodo 0

```
mauro@2018630981-0: ~  
mauro@2018630981-0:~$ wget https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/InterfaceMultMatrizRMI.java  
--2021-05-06 02:29:22-- https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/InterfaceMultMatrizRMI.java  
Resolving raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)... 185.199.111.133, 185.199.108.133, 185.199.109.133, ...  
Connecting to raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)|185.199.111.133|:443 ... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 219 [text/plain]  
Saving to: 'InterfaceMultMatrizRMI.java'  
  
InterfaceMultMatrizRM 100%[=====>] 219 --.-KB/s in 0s  
2021-05-06 02:29:22 (11.2 MB/s) - 'InterfaceMultMatrizRMI.java' saved [219/219]  
  
mauro@2018630981-0:~$ wget https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/ClaseMultMatrizRMI.java  
--2021-05-06 02:29:57-- https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/ClaseMultMatrizRMI.java  
Resolving raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)... 185.199.110.133, 185.199.109.133, 185.199.108.133, ...  
Connecting to raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)|185.199.110.133|:443 ... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 638 [text/plain]  
Saving to: 'ClaseMultMatrizRMI.java'  
  
ClaseMultMatrizRMI.ja 100%[=====>] 638 --.-KB/s in 0s  
2021-05-06 02:29:57 (32.0 MB/s) - 'ClaseMultMatrizRMI.java' saved [638/638]  
  
mauro@2018630981-0:~$ wget https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/ServidorMultMatrizRMI.java  
--2021-05-06 02:30:34-- https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/ServidorMultMatrizRMI.java  
Resolving raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)... 185.199.110.133, 185.199.109.133, 185.199.108.133, ...  
Connecting to raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)|185.199.110.133|:443 ... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 322 [text/plain]  
Saving to: 'ServidorMultMatrizRMI.java'  
  
ServidorMultMatrizRMI 100%[=====>] 322 --.-KB/s in 0s  
2021-05-06 02:30:34 (17.5 MB/s) - 'ServidorMultMatrizRMI.java' saved [322/322]  
  
mauro@2018630981-0:~$ wget https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/ClienteMultMatrizRMI.java  
--2021-05-06 02:31:16-- https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/ClienteMultMatrizRMI.java  
Resolving raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)... 185.199.110.133, 185.199.109.133, 185.199.108.133, ...  
Connecting to raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)|185.199.110.133|:443 ... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 3117 (3.0K) [text/plain]  
Saving to: 'ClienteMultMatrizRMI.java'  
  
ClienteMultMatrizRMI. 100%[=====>] 3.04K --.-KB/s in 0s
```

```
mauro@2018630981-0: ~  
mauro@2018630981-0:~$ ls  
ClaseMultMatrizRMI.java      InterfaceMultMatrizRMI.java  
ClienteMultMatrizRMI.java    ServidorMultMatrizRMI.java  
mauro@2018630981-0:~$
```

- Exportando archivos en el nodo 1

```
mauro@2018630981-1: ~  
mauro@2018630981-1:~$ ls  
ClaseMultMatrizRMI.java      InterfaceMultMatrizRMI.java  
ClienteMultMatrizRMI.java    ServidorMultMatrizRMI.java  
mauro@2018630981-1:~$
```

- Exportando archivos en el nodo 2

```
mauro@2018630981-2: ~  
mauro@2018630981-2:~$ ls  
ClaseMultMatrizRMI.java      InterfaceMultMatrizRMI.java  
ClienteMultMatrizRMI.java    ServidorMultMatrizRMI.java  
mauro@2018630981-2:~$
```

## Compilación del programa:

Se realiza la compilación de todos los programas en cada máquina virtual

- Compilando archivos en el nodo 0

```
mauro@2018630981-0: ~  
mauro@2018630981-0:~$ javac *.java  
mauro@2018630981-0:~$ ls -l  
total 32  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 580 May 6 02:41 ClaseMultMatrizRMI.class  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 638 May 6 02:29 ClaseMultMatrizRMI.java  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 2801 May 6 02:41 ClienteMultMatrizRMI.class  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 3117 May 6 02:31 ClienteMultMatrizRMI.java  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 246 May 6 02:41 InterfaceMultMatrizRMI.class  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 219 May 6 02:29 InterfaceMultMatrizRMI.java  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 508 May 6 02:41 ServidorMultMatrizRMI.class  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 322 May 6 02:30 ServidorMultMatrizRMI.java  
mauro@2018630981-0:~$
```

- Compilando archivos en el nodo 1

```
mauro@2018630981-1: ~  
mauro@2018630981-1:~$ javac *.java  
mauro@2018630981-1:~$ ls -l  
total 32  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 580 May 6 02:43 ClaseMultMatrizRMI.class  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 638 May 6 02:29 ClaseMultMatrizRMI.java  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 2801 May 6 02:43 ClienteMultMatrizRMI.class  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 3117 May 6 02:31 ClienteMultMatrizRMI.java  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 246 May 6 02:43 InterfaceMultMatrizRMI.class  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 219 May 6 02:29 InterfaceMultMatrizRMI.java  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 508 May 6 02:43 ServidorMultMatrizRMI.class  
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 322 May 6 02:30 ServidorMultMatrizRMI.java  
mauro@2018630981-1:~$
```



- Compilando archivos en el nodo 2

```

mauro@2018630981-2: ~
mauro@2018630981-2:~$ javac *.java
mauro@2018630981-2:~$ ls -l
total 32
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro  580 May  6 02:44 ClaseMultMatrizRMI.class
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro  638 May  6 02:30 ClaseMultMatrizRMI.java
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 2801 May  6 02:44 ClienteMultMatrizRMI.class
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro 3117 May  6 02:31 ClienteMultMatrizRMI.java
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro  246 May  6 02:44 InterfaceMultMatrizRMI.class
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro  219 May  6 02:29 InterfaceMultMatrizRMI.java
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro  508 May  6 02:44 ServidorMultMatrizRMI.class
-rw-rw-r-- 1 mauro mauro  322 May  6 02:31 ServidorMultMatrizRMI.java
mauro@2018630981-2:~$

```

### Ejecución del programa:

Para la ejecución del programa se necesitará ejecutar una nueva consola de cada uno de los nodos para así ejecutar el comando “rmiregistry” en cada nodo.

- Para el caso N = 1000

<pre> mauro@2018630981-1: ~ mauro@2018630981-1:~\$ rmiregistry </pre>	<pre> mauro@2018630981-1: ~ mauro@2018630981-1:~\$ java ServidorMultMatrizRMI </pre>
<pre> mauro@2018630981-2: ~ mauro@2018630981-2:~\$ rmiregistry </pre>	<pre> mauro@2018630981-2: ~ mauro@2018630981-2:~\$ java ServidorMultMatrizRMI </pre>
<pre> mauro@2018630981-0: ~ mauro@2018630981-0:~\$ rmiregistry </pre>	<pre> mauro@2018630981-0: ~ mauro@2018630981-0:~\$ java ClienteMultMatrizRMI Checksum: -2.2460017843576E15 mauro@2018630981-0:~\$ </pre>

- Para el caso  $N = 8$

```

mauro@2018630981-1:~$ rmiregistry
mauro@2018630981-1:~$ java ServidorMultMatrizRMI

mauro@2018630981-2:~$ rmiregistry
mauro@2018630981-2:~$ java ServidorMultMatrizRMI

mauro@2018630981-0:~$ rmiregistry
mauro@2018630981-0:~$ java ClienteMultMatrizRMI
----Matriz A----
|0.0  |-3.0  |-6.0  |-9.0  |-12.0  |-15.0  |-18.0  |-21.0  |
|1.0  |-2.0  |-5.0  |-8.0  |-11.0  |-14.0  |-17.0  |-20.0  |
|2.0  |-1.0  |-4.0  |-7.0  |-10.0  |-13.0  |-16.0  |-19.0  |
|3.0  |0.0   |-3.0  |-6.0  |-9.0   |-12.0  |-15.0  |-18.0  |
|4.0  |1.0   |-2.0  |-5.0  |-8.0   |-11.0  |-14.0  |-17.0  |
|5.0  |2.0   |-1.0  |-4.0  |-7.0   |-10.0  |-13.0  |-16.0  |
|6.0  |3.0   |0.0   |-3.0  |-6.0   |-9.0   |-12.0  |-15.0  |
|7.0  |4.0   |1.0   |-2.0  |-5.0   |-8.0   |-11.0  |-14.0  |
----Matriz B----
|0.0  |3.0   |6.0   |9.0   |12.0  |15.0  |18.0  |21.0  |
|1.0  |4.0   |7.0   |10.0  |13.0  |16.0  |19.0  |22.0  |
|2.0  |5.0   |8.0   |11.0  |14.0  |17.0  |20.0  |23.0  |
|3.0  |6.0   |9.0   |12.0  |15.0  |18.0  |21.0  |24.0  |
|4.0  |7.0   |10.0  |13.0  |16.0  |19.0  |22.0  |25.0  |
|5.0  |8.0   |11.0  |14.0  |17.0  |20.0  |23.0  |26.0  |
|6.0  |9.0   |12.0  |15.0  |18.0  |21.0  |24.0  |27.0  |
|7.0  |10.0  |13.0  |16.0  |19.0  |22.0  |25.0  |28.0  |
----Matriz C----
|-420.0  |-672.0  |-924.0  |-1176.0  |-1428.0  |-1680.0  |-1932.0  |
|-2184.0  |
|-392.0  |-620.0  |-848.0  |-1076.0  |-1304.0  |-1532.0  |-1760.0  |
|-1988.0  |
|-364.0  |-568.0  |-772.0  |-976.0  |-1180.0  |-1384.0  |-1588.0  |-1792.0  |
|
|-336.0  |-516.0  |-696.0  |-876.0  |-1056.0  |-1236.0  |-1416.0  |-1596.0  |
|
|-308.0  |-464.0  |-620.0  |-776.0  |-932.0  |-1088.0  |-1244.0  |-1400.0  |
|-280.0  |-412.0  |-544.0  |-676.0  |-808.0  |-940.0  |-1072.0  |-1204.0  |
|-252.0  |-360.0  |-468.0  |-576.0  |-684.0  |-792.0  |-900.0  |-1008.0  |
|-224.0  |-308.0  |-392.0  |-476.0  |-560.0  |-644.0  |-728.0  |-812.0  |

Checksum: -58240.0
mauro@2018630981-0:~$

```

## Conclusión:

El uso de registros RMI resulta ser una de las mejores alternativas para la comunicación de un Cliente con uno o más Servidores, en especial cuando se habla de que dicha comunicación se realiza entre dos computadoras o máquinas virtuales con IPs distintas por medio de nodos; pues su uso resulta ser bastante eficaz al momento de realizar dicha comunicación, además de que su implementación es muy sencilla de aplicar.