



Unidad 3 - Tarea 1: Servidor de aplicaciones Tomcat

1. Funcionamiento de Tomcat en Windows con XAMPP

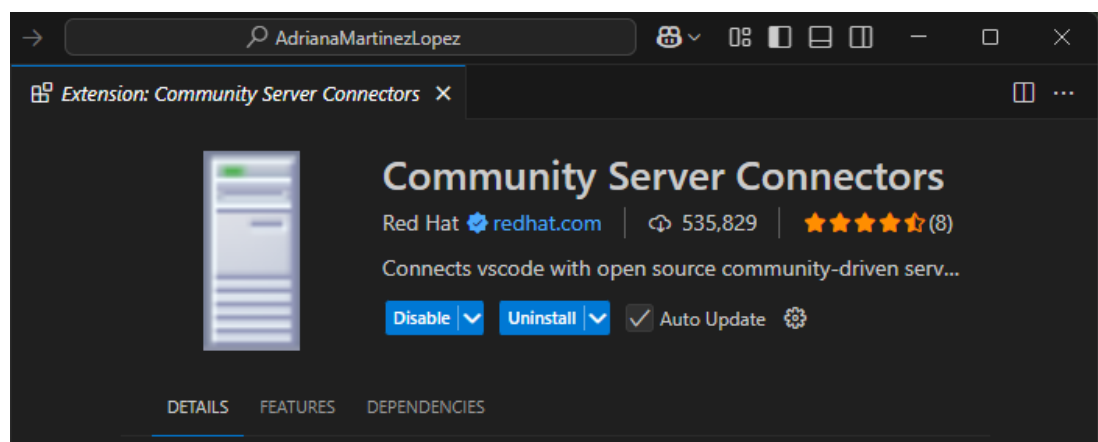
Se te facilita una máquina Windows, que ya viene con un Xampp operativo. Se te pedirá lo siguiente.

1.1 Arranque y configuración inicial

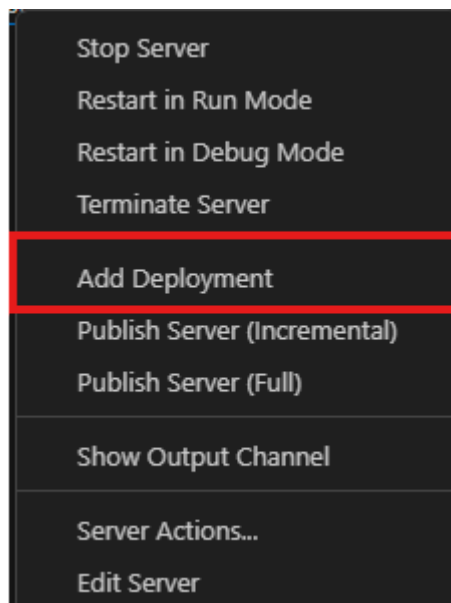
Configura para que arranque, y se pueda acceder a su página principal

- Pasos seguidos

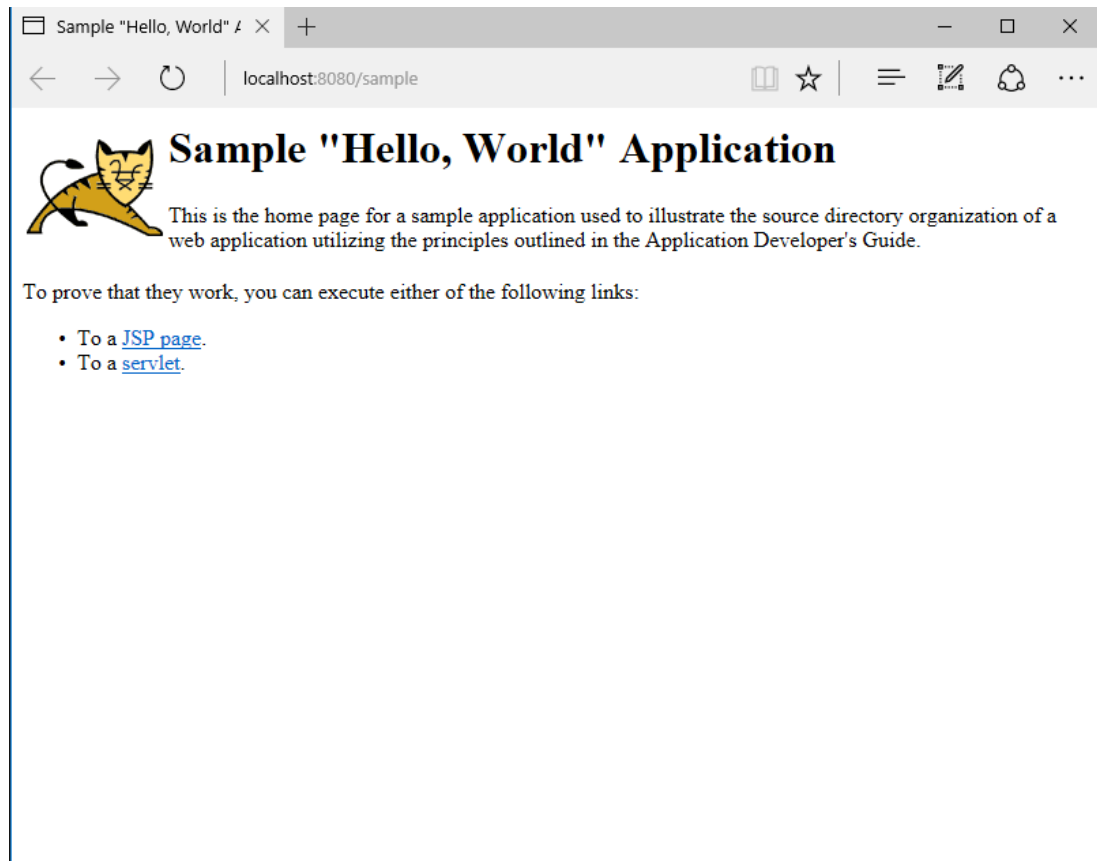
1. En Visual Studio Code:
 - a. Entrar en el apartado de *pluggins* y descargar **Community Server Connectors**.



- b. Una vez instalado, nos dirigimos al apartado de *Explorer* y ahí desplegamos el apartado **SERVERS**.
- c. Con el apartado desplegado, le damos a crear un nuevo servidor y aceptamos la instalación de este.
- d. Una vez instalado el servidor, estará parado, por lo que hay que darle a *start*.
- e. Una vez el servidor ha sido arrancado, hacemos *click derecho* sobre este y seleccionamos la opción **Add Deployment**



- f. Clicamos sobre la opción *File* y hacemos uso del archivo **sample.war**
- g. Volvamos a hacer *click derecho* sobre el servidor y esta vez seleccionamos la opción **Server actions**, la cual abrirá un desplegable y seleccionamos **Show in browser...**



1.2 Acceso a opciones de gestión y administración

Realiza la configuración para que pueda acceder a server status, Manager App y Host Manager

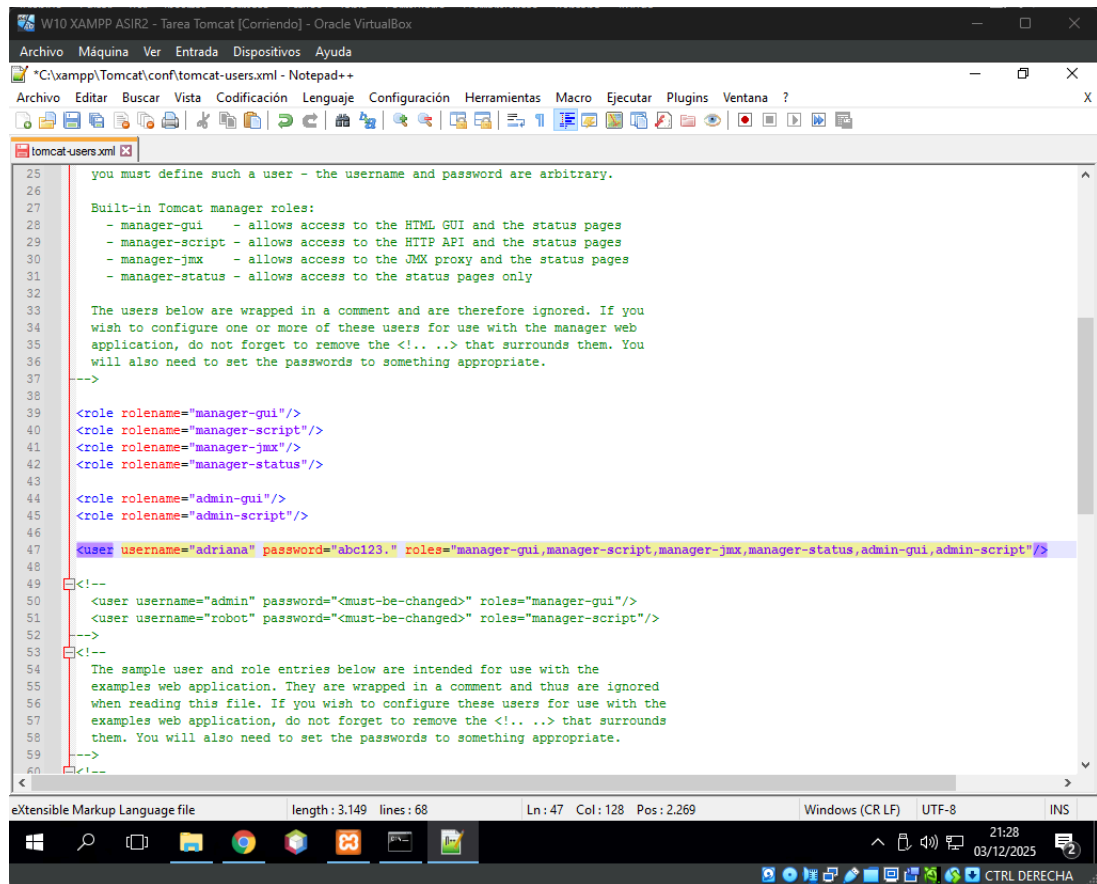
- Pasos seguidos

1. Paramos el servidor de Tomcat.
2. Abrimos XAMPP y:
 - a. En la sección de Tomcat le damos **config** y abrimos el documento **tomcat-users.xml** y añadimos las siguientes líneas:

```
<role rolename="manager-gui"/>
<role rolename="manager-script"/>
<role rolename="manager-jmx"/>
<role rolename="manager-status"/>

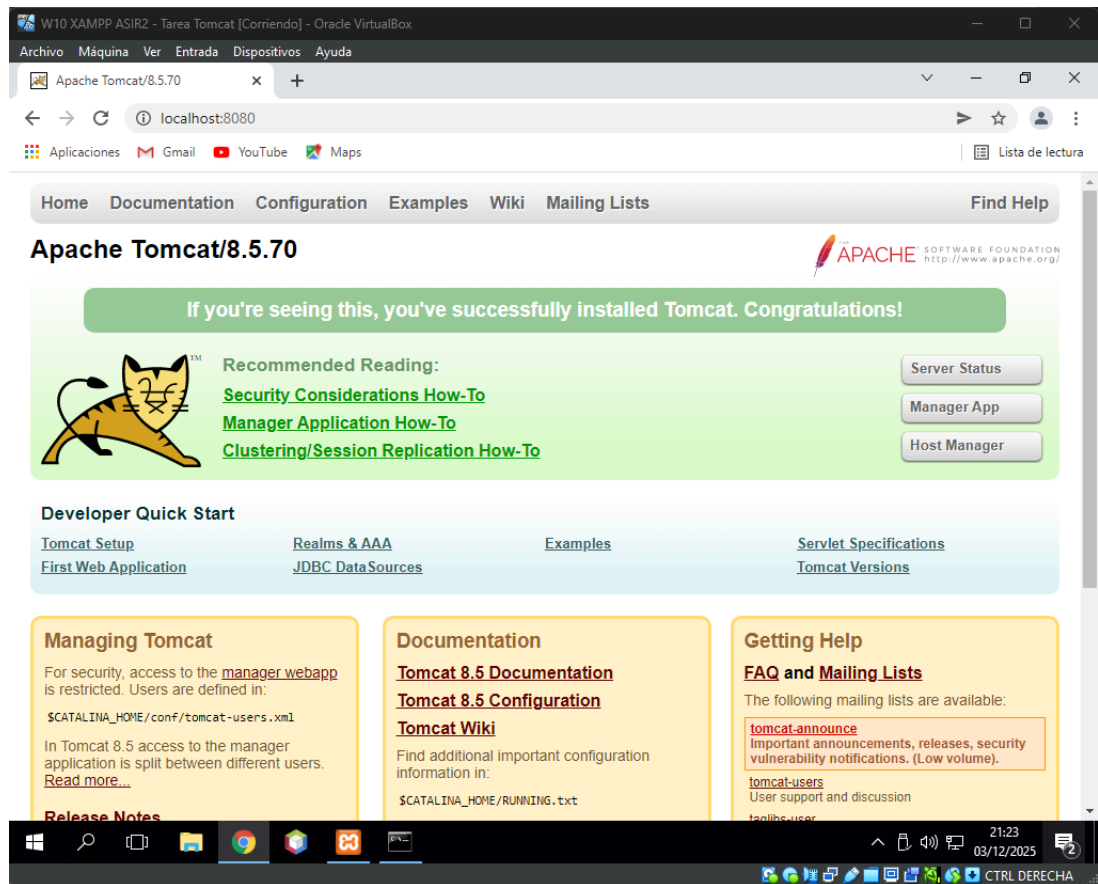
<role rolename="admin-gui"/>
<role rolename="admin-script"/>
```

```
<user username="adriana" password="abc123." roles="manager-gui,manager-script,manager-jmx.manager-status,admin-gui,admin-script"/>
```



```
25 you must define such a user - the username and password are arbitrary.
26
27 Built-in Tomcat manager roles:
28 - manager-gui - allows access to the HTML GUI and the status pages
29 - manager-script - allows access to the HTTP API and the status pages
30 - manager-jmx - allows access to the JMX proxy and the status pages
31 - manager-status - allows access to the status pages only
32
33 The users below are wrapped in a comment and are therefore ignored. If you
34 wish to configure one or more of these users for use with the manager web
35 application, do not forget to remove the <!-- ... --> that surrounds them. You
36 will also need to set the passwords to something appropriate.
37
38 -->
39
40 <role rolename="manager-gui"/>
41 <role rolename="manager-script"/>
42 <role rolename="manager-jmx"/>
43 <role rolename="manager-status"/>
44
45 <role rolename="admin-gui"/>
46 <role rolename="admin-script"/>
47
48 <user username="adriana" password="abc123." roles="manager-gui,manager-script,manager-jmx,manager-status,admin-gui,admin-script"/>
49
50 <!--
51 <user username="admin" password="<must-be-changed>" roles="manager-gui"/>
52 <user username="robot" password="<must-be-changed>" roles="manager-script"/>
53 -->
54
55 <!--
56 The sample user and role entries below are intended for use with the
57 examples web application. They are wrapped in a comment and thus are ignored
58 when reading this file. If you wish to configure these users for use with the
59 examples web application, do not forget to remove the <!-- ... --> that surrounds
60 them. You will also need to set the passwords to something appropriate.
61 -->
62 <!--
```

- b. Le damos al botón **start** para que arranque el servidor y en el navegador buscamos **http://localhost:8080**



1. Probamos a entrar en **Server Status**

Estado de Servidor

Gestor

[Listar Aplicaciones](#) [Ayuda HTML de Gestor](#) [Ayuda de Gestor](#) [Estado Completo de Servidor](#)

Información de Servidor

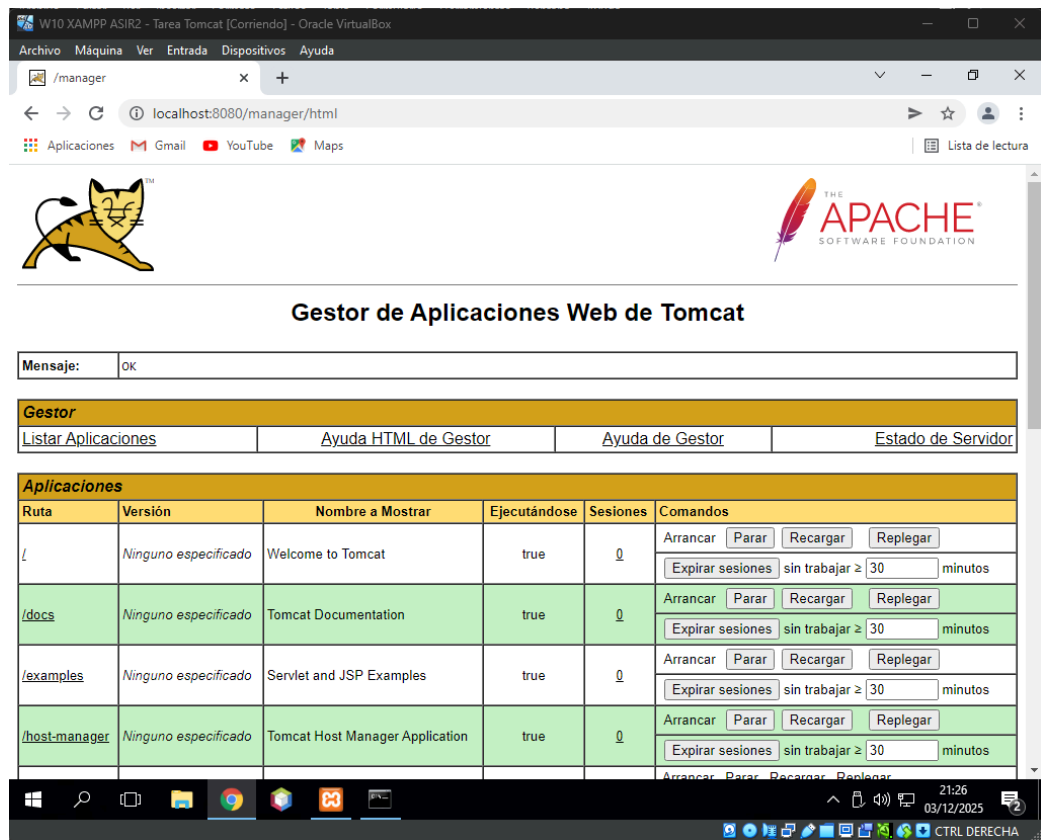
Versión de Tomcat	Versión JVM	Vendedor JVM	Nombre del SO	Versión de SO	Arquitectura de SO	NombreDeMáquina	Dirección IP
Apache Tomcat/8.5.70	1.8.0_261-b12	Oracle Corporation	Windows 10	10.0	amd64	base	10.0.2.15

JVM

Memoria disponible: 58.17 MB Total Memory: 89.50 MB Max Memory: 1820.50 MB

Pool de Memoria	Type	Initial	Total	Maximum	Used
PS Eden Space	Heap memory	32.50 MB	32.50 MB	672.50 MB	18.75 MB (2%)
PS Old Gen	Heap memory	85.50 MB	52.00 MB	1365.50 MB	12.56 MB (0%)
PS Survivor Space	Heap memory	5.00 MB	5.00 MB	5.00 MB	0.00 MB (0%)
Code Cache	Non-heap memory	2.43 MB	7.50 MB	240.00 MB	7.40 MB (3%)
Compressed Class Space	Non-heap memory	0.00 MB	2.62 MB	1024.00 MB	2.45 MB (0%)
Metaspace	Non-heap memory	0.00 MB	24.12 MB	-0.00 MB	23.69 MB

2. Probamos a entrar en Manager App

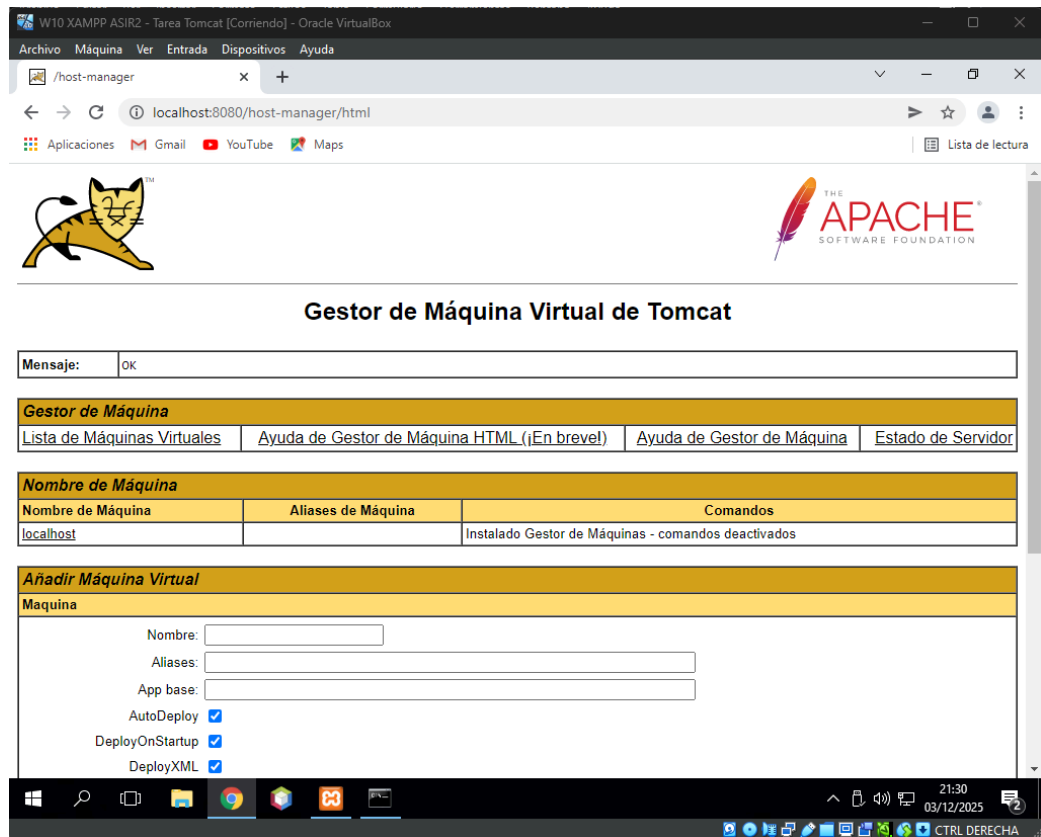


The screenshot shows a web browser window displaying the Tomcat Manager App. The browser's address bar shows the URL `localhost:8080/manager/html`. The page features the Tomcat logo on the left and the Apache Software Foundation logo on the right. The main heading is "Gestor de Aplicaciones Web de Tomcat". Below this, there is a message box with the text "Mensaje: OK". A navigation bar contains links: "Gestor", "Listar Aplicaciones", "Ayuda HTML de Gestor", "Ayuda de Gestor", and "Estado de Servidor". The main content area is titled "Aplicaciones" and contains a table with the following data:

Ruta	Versión	Nombre a Mostrar	Ejecutándose	Sesiones	Comandos
/	Ninguno especificado	Welcome to Tomcat	true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos
/docs	Ninguno especificado	Tomcat Documentation	true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos
/examples	Ninguno especificado	Servlet and JSP Examples	true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos
/host-manager	Ninguno especificado	Tomcat Host Manager Application	true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos

The browser's taskbar at the bottom shows the Windows Start button, search icon, and several application icons. The system clock in the bottom right corner displays the time 21:26 and the date 03/12/2025.

3. Probamos a entrar en Host Manager

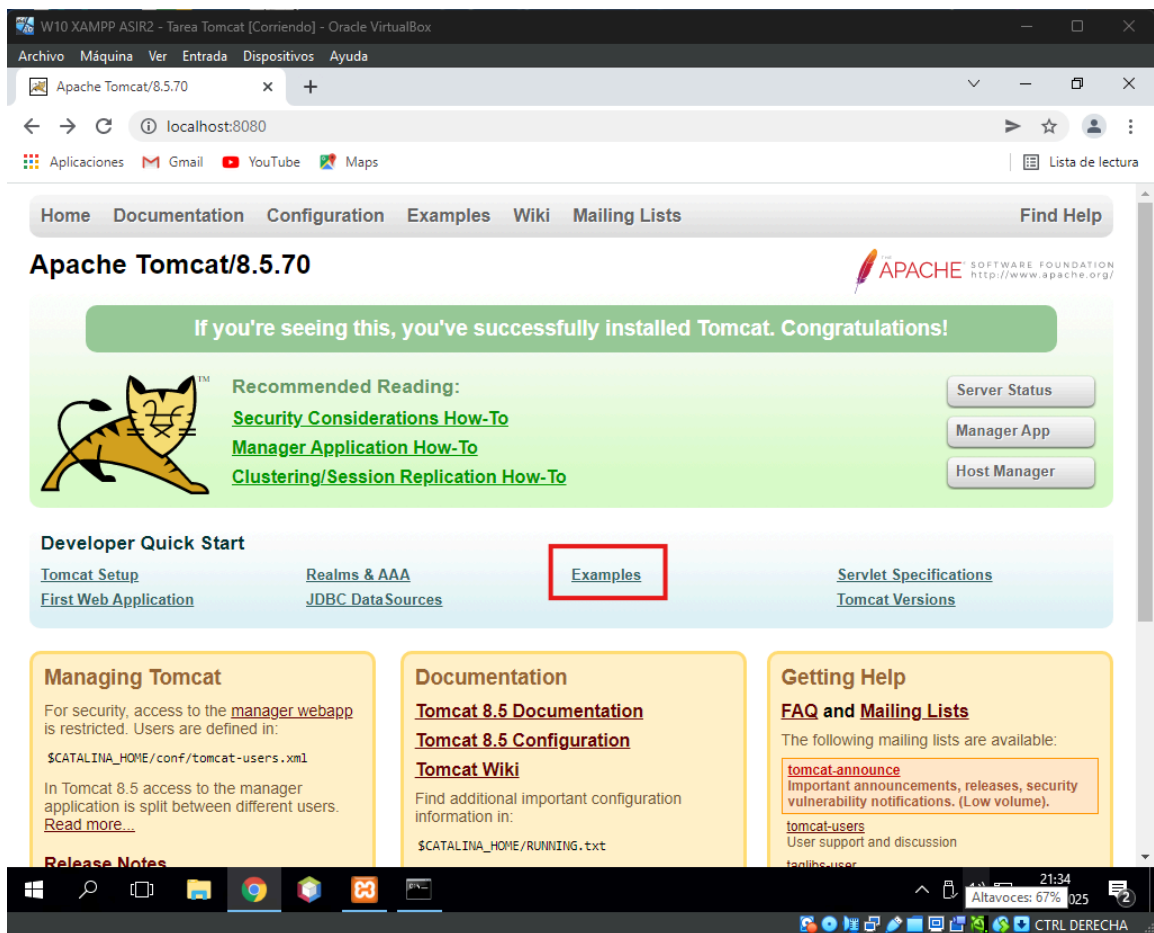


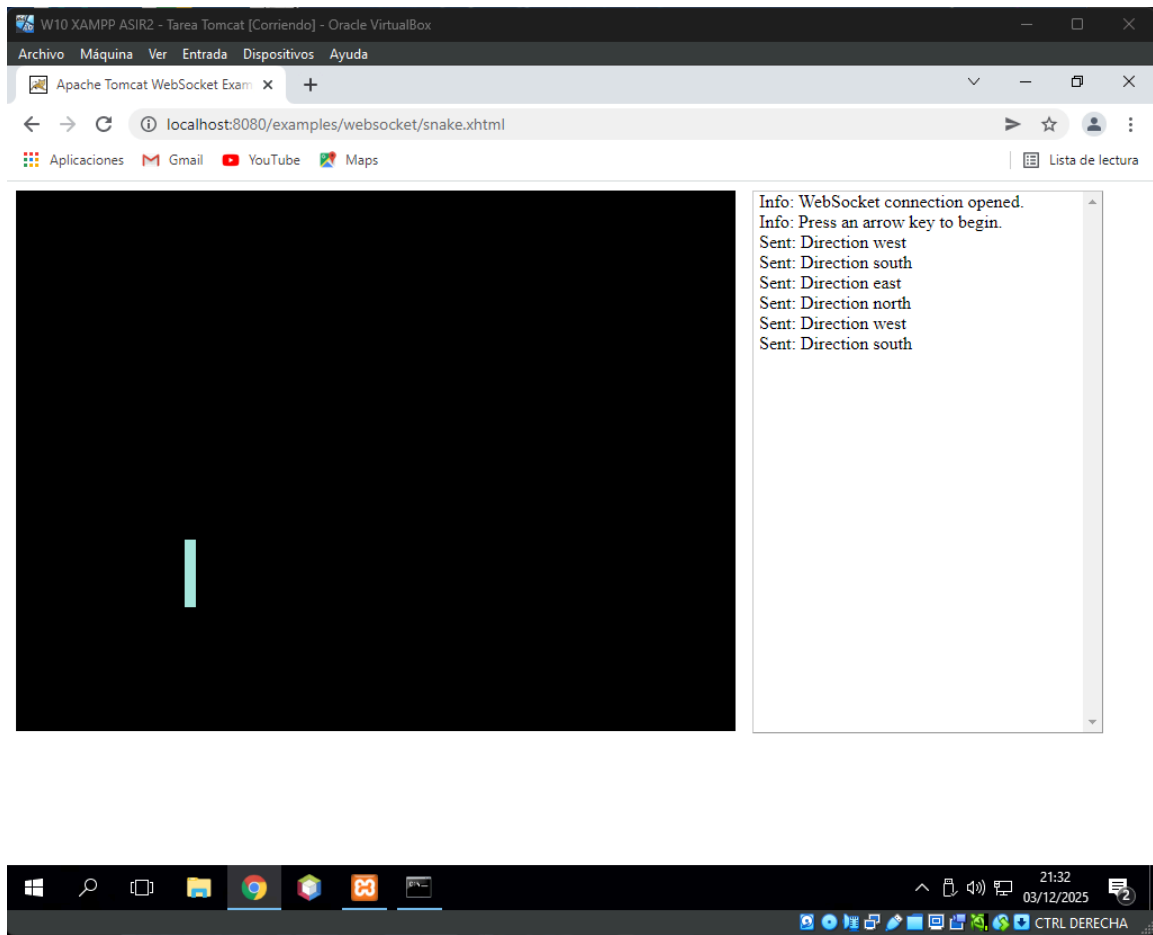
1.3 Ejemplos

Muestra su funcionamiento con alguno de los ejemplos disponibles

- Pasos seguidos

1. Desde <http://localhost:8080> entramos al apartado **Examples** → **WebSocket Examples** → **Multiplayer snake example**





1.4 Despliega tu propia aplicación web

Despliega un fichero Sample.war, y comprueba que puedes acceder a la aplicación

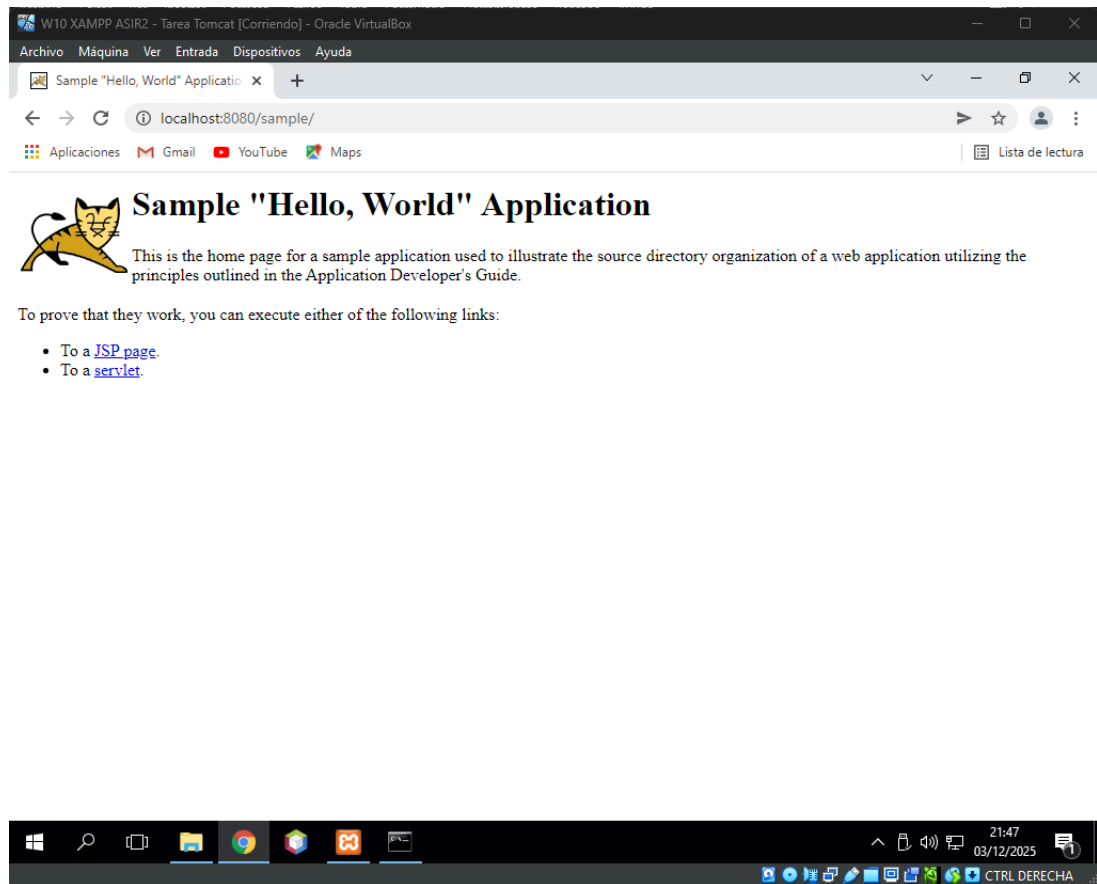
- Pasos seguidos

1. Accedemos al apartado **Manager App**:

a. En el apartado *Desplegar* añadimos la **Trayectoria de Contexto** y la **URL de WAR o Directorio**:

Desplegar	
Desplegar directorio o archivo WAR localizado en servidor	
Trayectoria de Contexto (opcional):	<input type="text" value="/sample"/>
URL de archivo de Configuración XML:	<input type="text"/>
URL de WAR o Directorio:	<input type="text" value="Z:/sample.war"/>
<input type="button" value="Desplegar"/>	

b. Buscamos en el navegador **http://localhost:8080/sample**

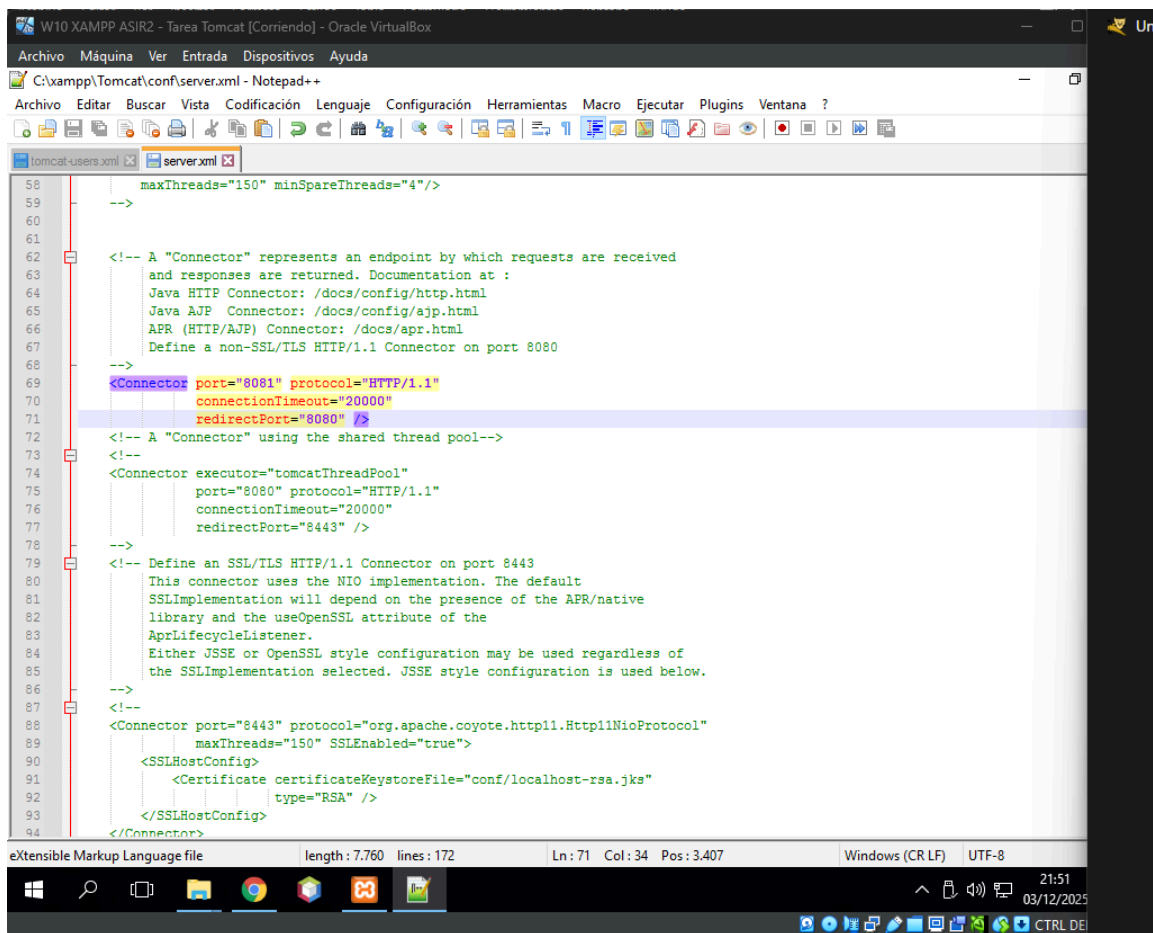


1.5 Puerto de escucha

Cambia el puerto donde escucha por defecto de Tomcat

- Pasos seguidos

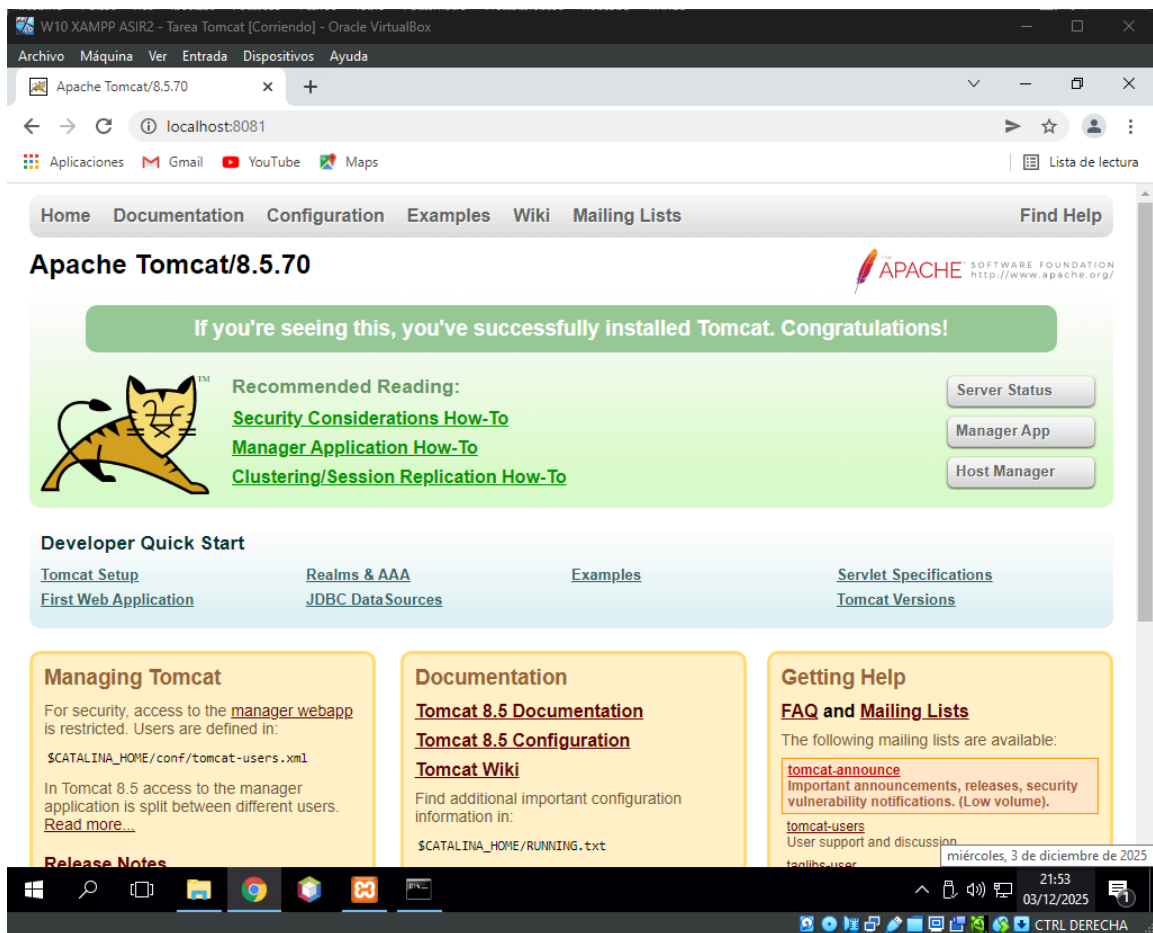
1. Paramos el servidor
2. Le damos al botón **Config** en XAMPP y editamos el documento **server.xml**



```
58      maxThreads="150" minSpareThreads="4"/>
59      -->
60
61
62      <!-- A "Connector" represents an endpoint by which requests are received
63      and responses are returned. Documentation at :
64      Java HTTP Connector: /docs/config/http.html
65      Java AJP  Connector: /docs/config/ajp.html
66      APR (HTTP/AJP) Connector: /docs/apr.html
67      Define a non-SSL/TLS HTTP/1.1 Connector on port 8080
68      -->
69      <Connector port="8081" protocol="HTTP/1.1"
70      connectionTimeout="20000"
71      redirectPort="8080" />
72
73      <!-- A "Connector" using the shared thread pool-->
74      <!--
75      <Connector executor="tomcatThreadPool"
76      port="8080" protocol="HTTP/1.1"
77      connectionTimeout="20000"
78      redirectPort="8443" />
79      -->
80      <!-- Define an SSL/TLS HTTP/1.1 Connector on port 8443
81      This connector uses the NIO implementation. The default
82      SSLImplementation will depend on the presence of the APR/native
83      library and the useOpenSSL attribute of the
84      AprLifecycleListener.
85      Either JSSE or OpenSSL style configuration may be used regardless of
86      the SSLImplementation selected. JSSE style configuration is used below.
87      -->
88      <!--
89      <Connector port="8443" protocol="org.apache.coyote.http11.Http11NioProtocol"
90      maxThreads="150" SSLEnabled="true">
91      <SSLHostConfig>
92      <Certificate certificateKeystoreFile="conf/localhost-rsa.jks"
93      type="RSA" />
94      </SSLHostConfig>
95      </Connector>
```

(Lo único que hay que cambiar es el **port** y el **redirectPort**).

3. Iniciamos de nuevo el servidor.
4. Buscamos en el navegador **http://localhost:8081**



2. Instalación, configuración y funcionamiento de Tomcat en Linux

2.1 Instalación

Instala y realiza configuración para que pueda acceder a server status, Manager App y Host Manager

- Comandos utilizados

- `sudo apt update`
- visitar la página <https://tomcat.apache.org/download-11.cgi> y descargar el archivo tar.gz
- `tar zxvf apache-tomcat-11.0.14.tar.gz`
- `sudo mv apache-tomcat-11.0.14 /usr/libexec/tomcat11`

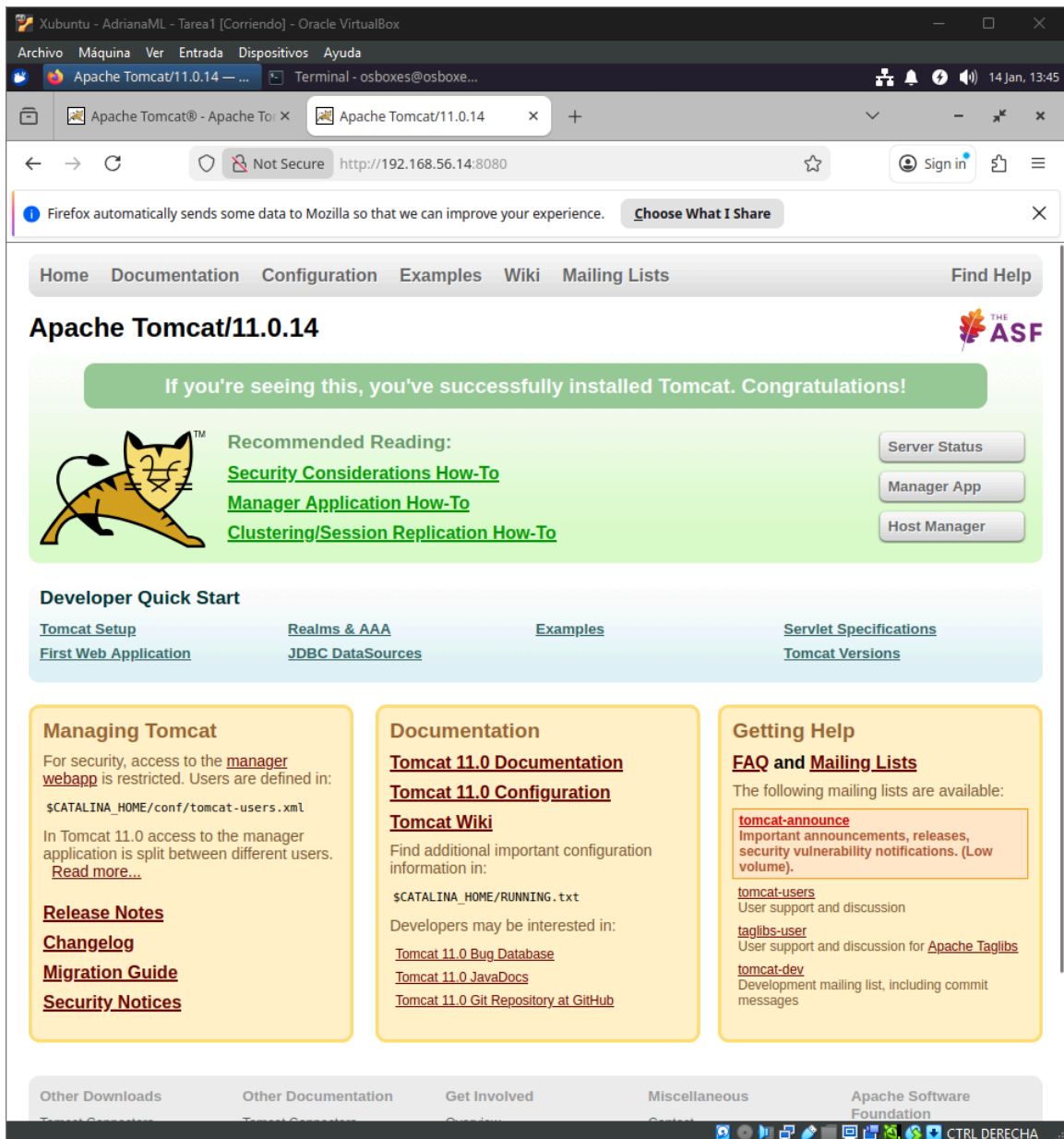
- `sudo useradd -M -d /usr/libexec/tomcat11 tomcat`
- `sudo chown -R tomcat:tomcat /usr/libexec/tomcat11`
- `sudo nano /usr/lib/systemd/system/tomcat11.service`

```
[Unit]
Description=Apache Tomcat 11
After=network.target

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/usr/libexec/tomcat11/bin/startup.sh
ExecStop=/usr/libexec/tomcat11/bin/shutdown.sh
RemainAfterExit=yes
User=tomcat
Group=tomcat

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

- `sudo apt install openjdk-24-jdk`
- `sudo systemctl start tomcat11`
- `sudo systemctl enable tomcat11`
- `sudo systemctl enable tomcat11`
- En el navegador → <http://192.168.56.14:8080/> (importante comprobar la IP de la máquina)



- `sudo nano /usr/libexec/tomcat11/conf/tomcat-users.xml`

```
<role rolename="manager-gui"/>
<role rolename="admin-gui"/>
<user username="admin" password="type_new_password_here" roles
="manager-gui,admin-gui"/>
</tomcat-users>
```

- `sudo nano /usr/libexec/tomcat11/webapps/manager/META-INF/context.xml`
→ Se comentan las líneas, NO se añade código

```
<Context antiResourceLocking="false" privileged="true" >
  <!--<Valve className="org.apache.catalina.valves.RemoteAddrValv
e"
      allow="127\.\d+\.\d+\.\d+|::1|0:0:0:0:0:0:0:1|new_public_ip_addres
s_here" />→
</Context>
```

Manager

List Applications HTML Manager Help Manager Help Server Status

Applications

Path	Version	Display Name	Running	Sessions	Commands
/	None specified	Welcome to Tomcat	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/docs	None specified	Tomcat Documentation	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/examples	None specified	Servlet and JSP Examples	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/host-manager	None specified	Tomcat Host Manager Application	true	1	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/manager	None specified	Tomcat Manager Application	true	1	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes

Deploy

Deploy directory or WAR file located on server

- `sudo nano /usr/libexec/tomcat11/webapps/host-manager/META-INF/context.xml` → Se comentan las líneas, NO se añade código

```
<Context antiResourceLocking="false" privileged="true" >
  <!--<Valve className="org.apache.catalina.valves.RemoteAddrValv
e"
      allow="127\.\d+\.\d+\.\d+|::1|0:0:0:0:0:0:0:1|new_public_ip_addres
s_here" />→
</Context>
```

Host Manager

List Virtual Hosts HTML Host Manager Help Host Manager Help Server Status

Host name	Host aliases	Commands
localhost		Host Manager installed - commands disabled

Add Virtual Host

Host

Name:

Aliases:

App base:

AutoDeploy ☒

DeployOnStartup ☒

DeployXML ☒

UnpackWARs ☒

Manager App ☒

CopyXML ☐

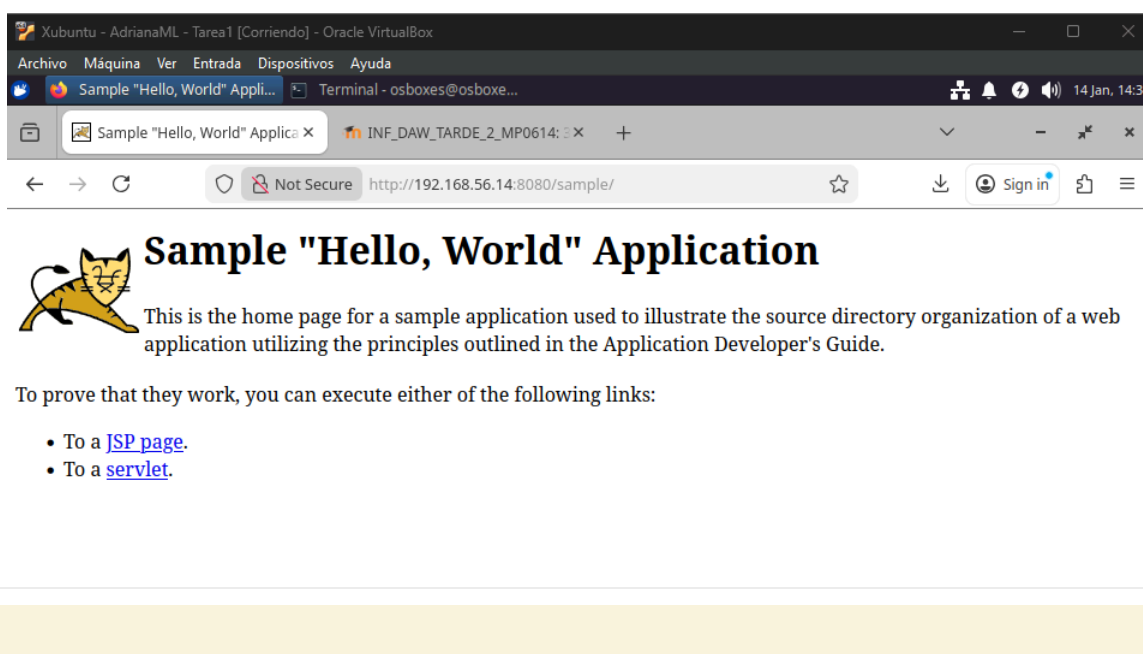
Add

2.2. Despliegue de aplicación web

Despliega un fichero Sample.war, y comprueba que puedes acceder a la aplicación:

- Comandos utilizados

- Dentro de Tomcat, nos dirigimos al apartado **Manager App** y bajamos hasta encontrar el apartado **WAR file to deploy**, donde se carga el fichero sample.war y le damos a deploy.
- Búscamos en el navegador <http://192.168.56.14:8080/sample>



3. Securización

Configura para que el acceso sea seguro mediante certificado SSL, accediendo por HTTPS

- Comandos utilizados

- `sudo keytool -genkey -alias tomcat -keyalg RSA -keysize 2048 -validity 365 -keystore /usr/libexec/tomcat11/conf/keystore.jks -storepass osboxes.org`
- En las preguntas para crear el documento **keystore.jks** el nombre de la primera pregunta tiene que ser **localhost**.
- `sudo chown tomcat:tomcat /usr/libexec/tomcat11/conf/keystore.jks`

- `sudo chmod 777 /usr/libexec/tomcat11/conf/keystore.jks`
- `sudo nano /usr/libexec/tomcat11/conf/server.xml`

```
<Connector port="8443"
  protocol="org.apache.coyote.http11.Http11NioProtocol"
  maxThreads="150" SSLEnabled="true">
  <SSLHostConfig>
    <Certificate certificateKeystoreFile="/usr/libexec/tomcat11/conf/
keystore.jks"
                  certificateKeystorePassword="osboxes.org" type="RSA"
    />
  </SSLHostConfig>
</Connector>
```

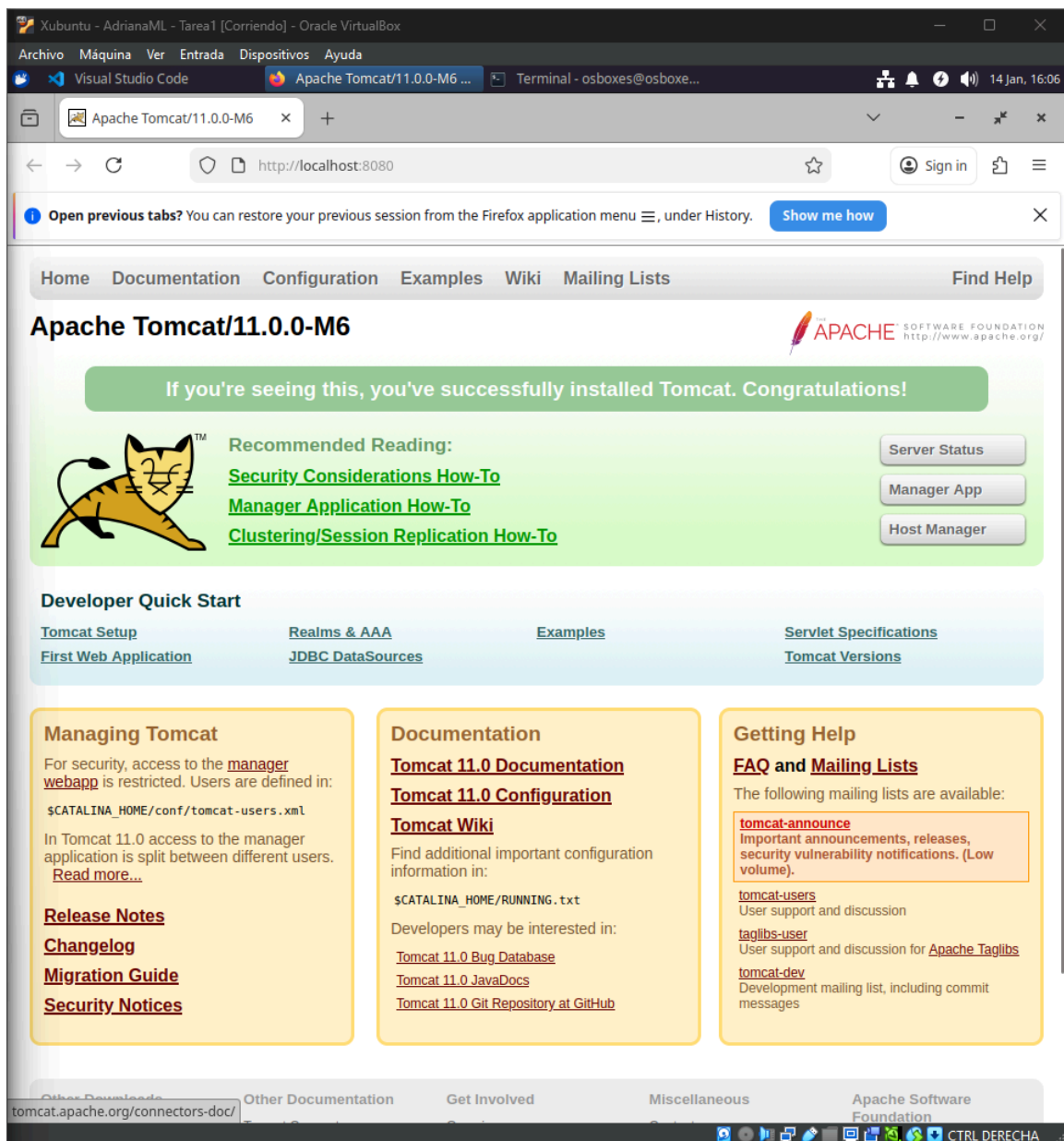
- `sudo systemctl restart tomcat11`
- En el navegador: `https://localhost:8443`

4. Integración con un IDE

Realiza la integración de Tomcat con un IDE de tu elección (Visual Studio Code)

- Pasos seguidos

- `sudo systemctl stop tomcat11`
- Seguir este tutorial en Visual Studio Code:
<https://code.visualstudio.com/docs/java/java-tomcat-jetty>



5. Cuestiones

- a. ¿Qué versión de Apache Tomcat instalarás dependiendo de tu versión de Java?

Elegiría una versión que cumpla con los requisitos mínimos de la versión de Java que tenga en ese momento mi dispositivo.

1. Y para la versión 8?

Para la versión 8 de Java, la versión 9 de Tomcat es la más recomendable, ya que implementa Servlet 4.0 y JSP 2.3, los cuales son muy usados en aplicaciones de Java EE tradicionales.

Tomcat 8.5 también es compatible, pero se recomienda Tomcat 9 por estar más actualizado.

2. Y para la versión 21?

La mejor versión para Java 21 es Tomcat 10.1, ya que implementa Jakarta EE 10, ocasionando que los paquetes pasen de javax.* a jakarta.*, aunque algo importante a tener en cuenta es que las aplicaciones antiguas no funcionan directamente sin una migración previa.

Como dato, Tomcat 9 puede funcionar con Java 21 en algunos casos, pero su uso no está recomendado para producción.

b. ¿Qué otros servidores de aplicaciones hay en el mercado? ¿Cuáles son software libre y cuáles productos comerciales?

SERVIDOR	TIPO
Wildfly	Software libre
GlassFish	Software libre
Jetty	Software libre
WebLogic Server	Producto comercial
WebSphere Application Server	Producto comercial
JBoss EAP (Enterprise)	Producto comercial

c. Una de las cuestiones a tener en cuenta es el rendimiento de las aplicaciones. ¿Sabrías indicar alguna herramienta para pruebas de carga?

Algunas de las herramientas para pruebas de carga más utilizadas son:

- Como software libre tenemos:
 - **Apache JMeter**. Muy popular y soporta HTTP, HTTPS, JDBC, JMS, etc.
 - **Gatling**. Alto rendimiento y con scripts en Scala.
 - **Locust**. Tiene Scripts en Python.
- Como herramientas comerciales hay:

- **LoadRunner.**
- **NeoLoad.**
- **BlazeMeter.**



La más común en entornos académicos y profesionales es **Apache JMeter.**

- d. **Otra de las cuestiones a tener en cuenta es la monitorización del servidor de aplicaciones. ¿Sabrías indicarme alguna herramienta para monitorizar tomcat u otro servidor de aplicaciones? ¿Qué indicadores puede interesar monitorizar?**

Algunas herramientas de monitorización de Tomcat son:

- De software libre:
 - **Prometeus + Grafana.**
 - **JConsole / VisualVM.**
 - **Zabbix.**
- Como producto comercial:
 - **Dynatrace.**
 - **New Relic.**
 - **Datadog.**

Los indicadores importantes a monitorizar son:

- Recursos del sistema:
 - Uso de CPU.
 - Uso de memoria RAM.
 - Disco (I/O, espacio libre).
 - Red.
- JVM / Tomcat:
 - Heap y Non-Heap Memory.
 - Garbage Collection.

- Número de hilos activos.
 - Pool de conexiones.
 - Tiempo de respuesta.
 - Requests por segundo.
 - Errores HTTP (4xx, 5xx).
 - Aplicación:
 - Latencia.
 - Tiempos de ejecución.
 - Excepciones..
 - Saturación de recursos.
-
-
-