



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.

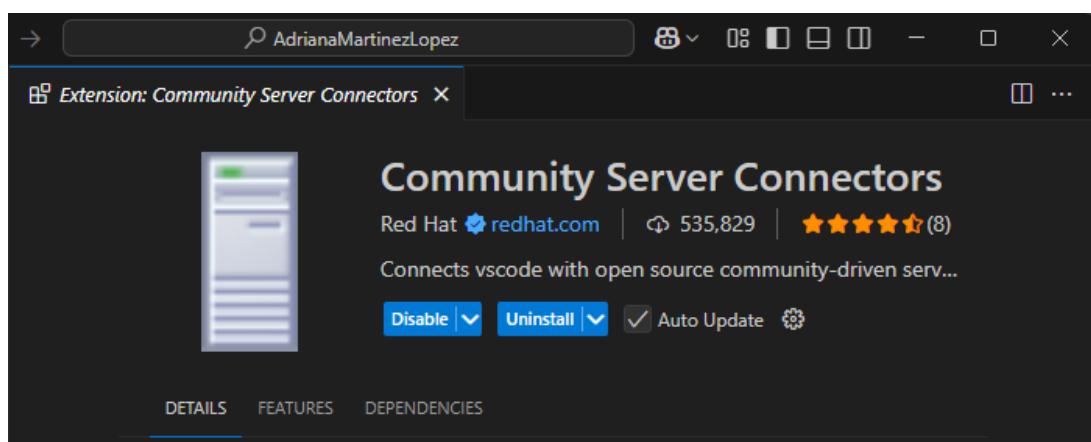
1.1 Arranque y configuración inicial

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

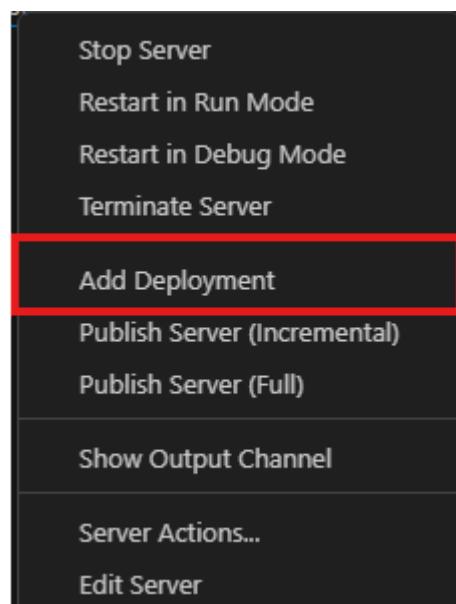
- Pasos seguidos

1. En Visual Studio Code:

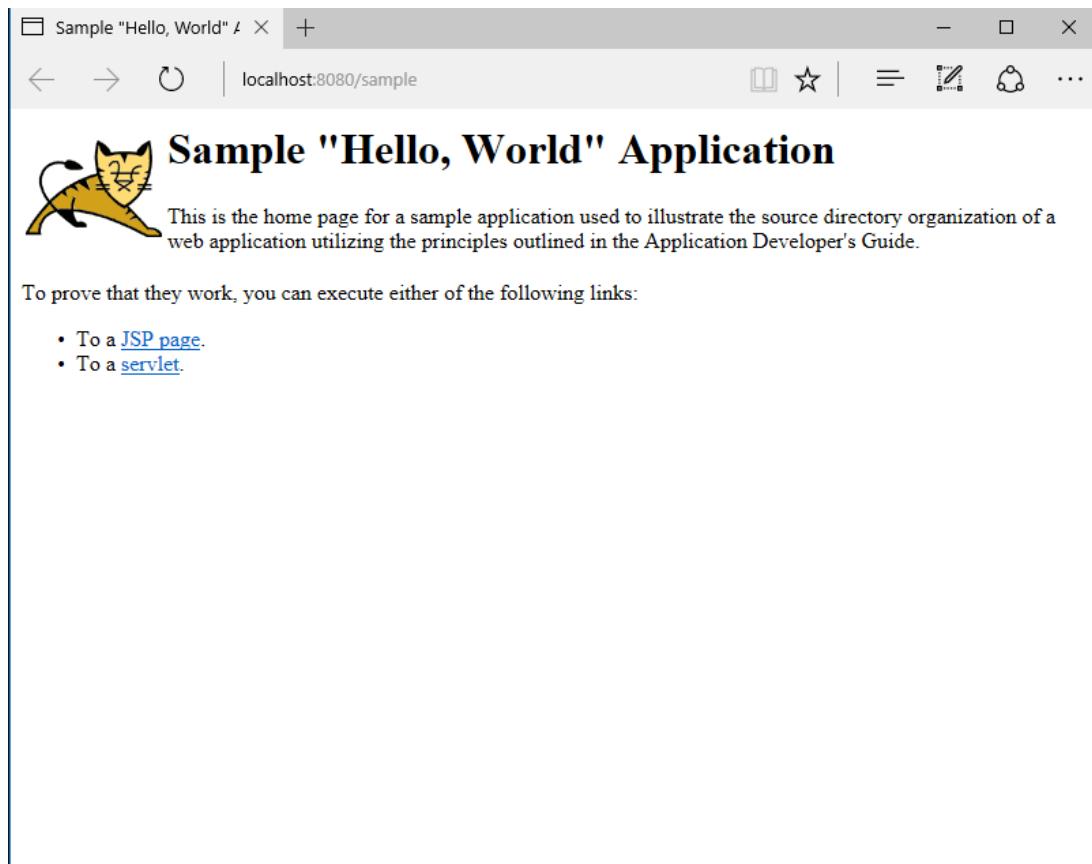
- Entrar en el apartado de *pluggins* y descargar **Community Server Connectors**.



- 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

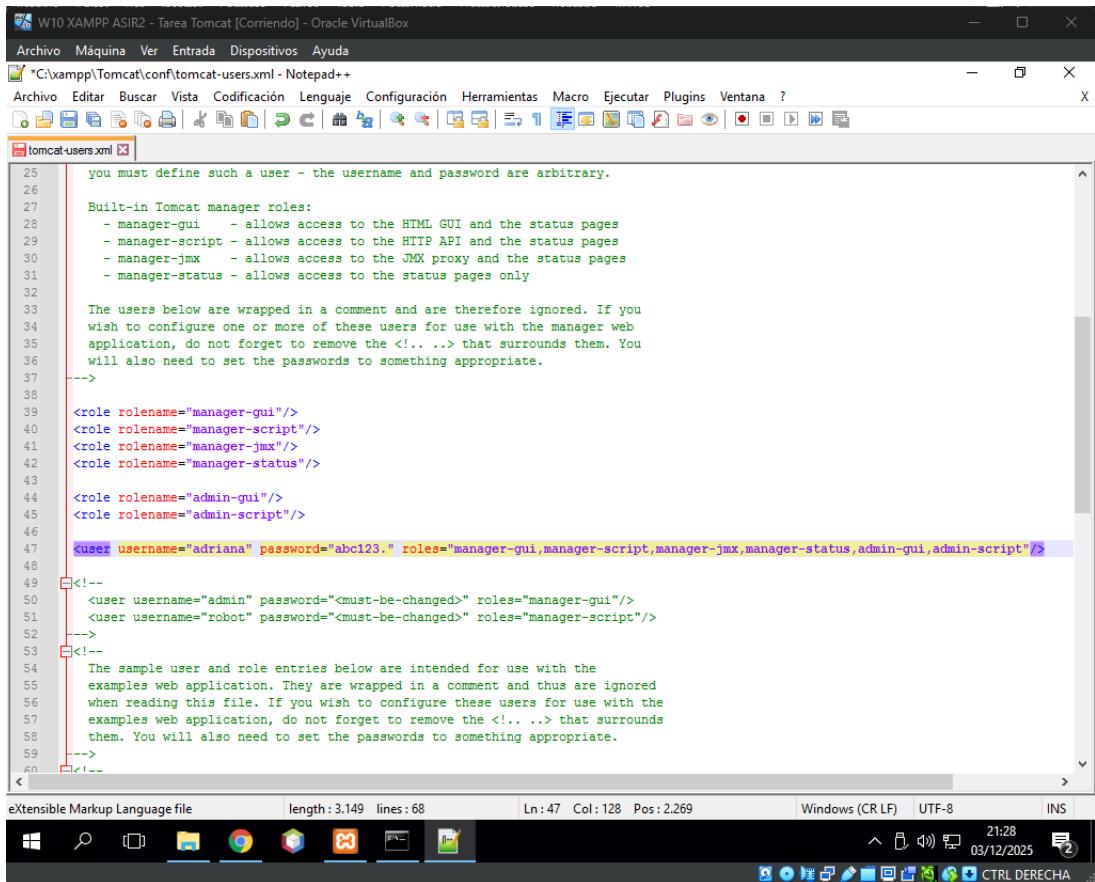
- Pasos seguidos

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"/>

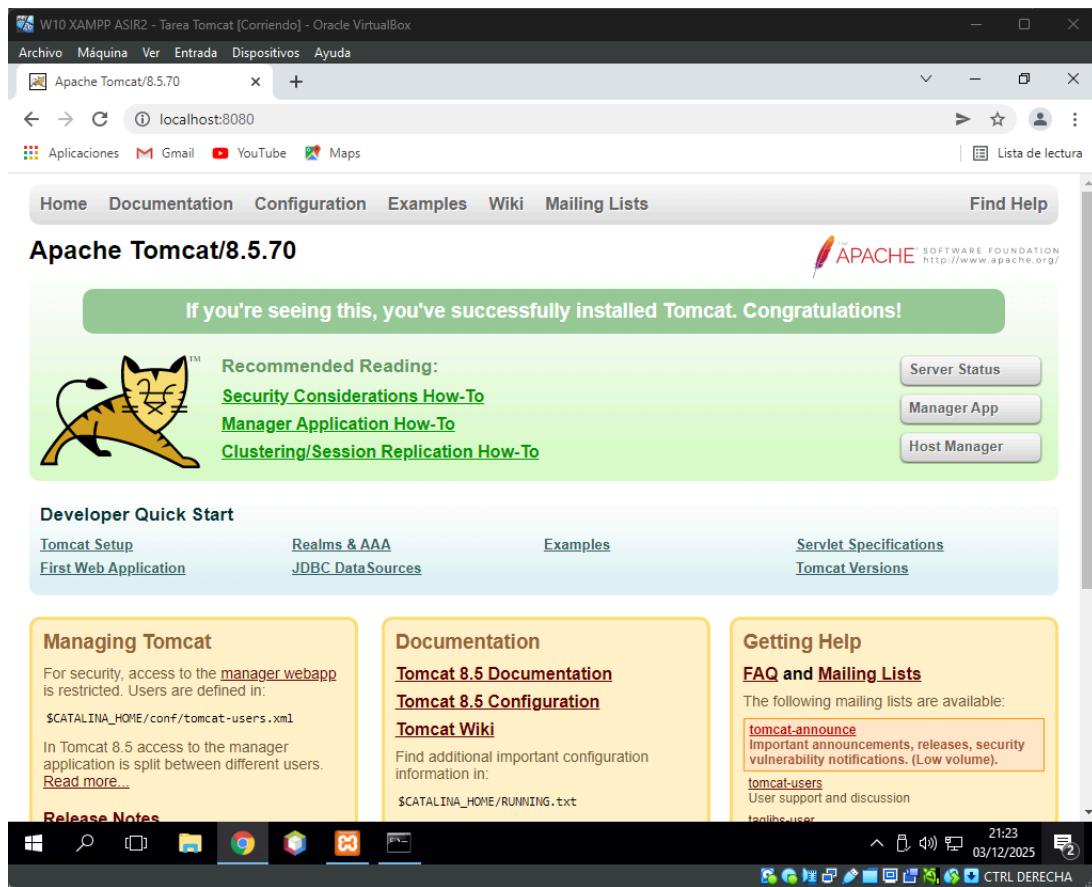
<role rolename="admin-gui"/>
<role rolename="admin-script"/>
```

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



```
W10 XAMPP ASIR2 - Tarea Tomcat [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
C:\xampp\Tomcat\conf\tomcat-users.xml - Notepad++
Archivo Editar Buscar Vista Codificación Lenguaje Configuración Herramientas Macro Ejecutar Plugins Ventana ?
tomcat-users.xml
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      <role rolename="manager-gui"/>
40      <role rolename="manager-script"/>
41      <role rolename="manager-jmx"/>
42      <role rolename="manager-status"/>
43
44      <role rolename="admin-gui"/>
45      <role rolename="admin-script"/>
46
47      <user username="adriana" password="abc123." roles="manager-gui,manager-script,manager-jmx.manager-status,admin-gui,admin-script"/>
48
49  <!--
50      <user username="admin" password=<must-be-changed> roles="manager-gui"/>
51      <user username="robot" password=<must-be-changed> roles="manager-script"/>
52  -->
53  <!--
54      The sample user and role entries below are intended for use with the
55      examples web application. They are wrapped in a comment and thus are ignored
56      when reading this file. If you wish to configure these users for use with the
57      examples web application, do not forget to remove the <!...> that surrounds
58      them. You will also need to set the passwords to something appropriate.
59  -->
60  </!--
```

- 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

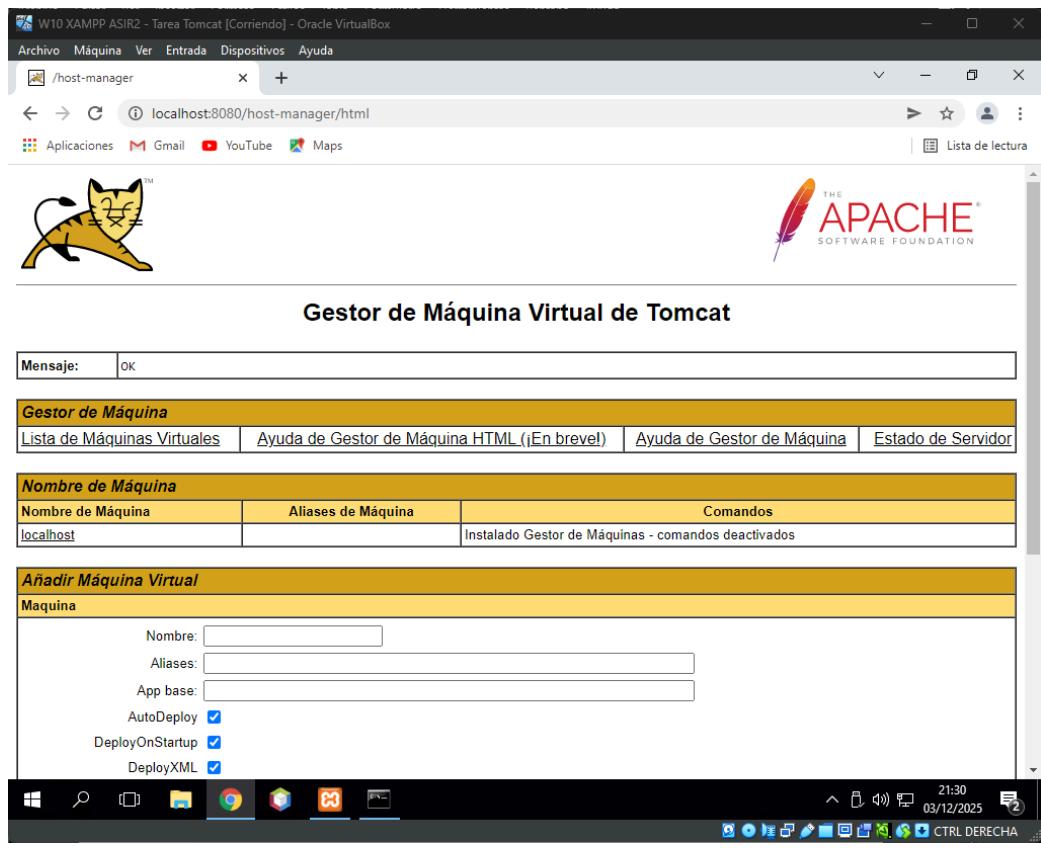
Versión de Tomcat	Versión JVM	Vendedor JVM	Nombre del SO	Versión de SO	Arquitectura de SO	NombreDeMáquina	Dirección IP
Apache Tomcat/8.5.70	1.8.0_261-b12	Oracle Corporation	Windows 10	10.0	amd64	base	10.0.2.15

2. Probamos a entrar en Manager App

Mensaje: OK

Gestor	Listar Aplicaciones	Ayuda HTML de Gestor	Ayuda de Gestor	Estado de Servidor		
Aplicaciones	Ruta	Versión	Nombre a Mostrar	Ejecutándose	Sesiones	Comandos
/	Ninguno especificado	Welcome to Tomcat	true	0	<input type="button" value="Arrancar"/> <input type="button" value="Parar"/> <input type="button" value="Recargar"/> <input type="button" value="Replegar"/> <input type="button" value="Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos"/>	
/docs	Ninguno especificado	Tomcat Documentation	true	0	<input type="button" value="Arrancar"/> <input type="button" value="Parar"/> <input type="button" value="Recargar"/> <input type="button" value="Replegar"/> <input type="button" value="Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos"/>	
/examples	Ninguno especificado	Servlet and JSP Examples	true	0	<input type="button" value="Arrancar"/> <input type="button" value="Parar"/> <input type="button" value="Recargar"/> <input type="button" value="Replegar"/> <input type="button" value="Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos"/>	
/host-manager	Ninguno especificado	Tomcat Host Manager Application	true	0	<input type="button" value="Arrancar"/> <input type="button" value="Parar"/> <input type="button" value="Recargar"/> <input type="button" value="Replegar"/> <input type="button" value="Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos"/>	

3. Probamos a entrar en Host Manager

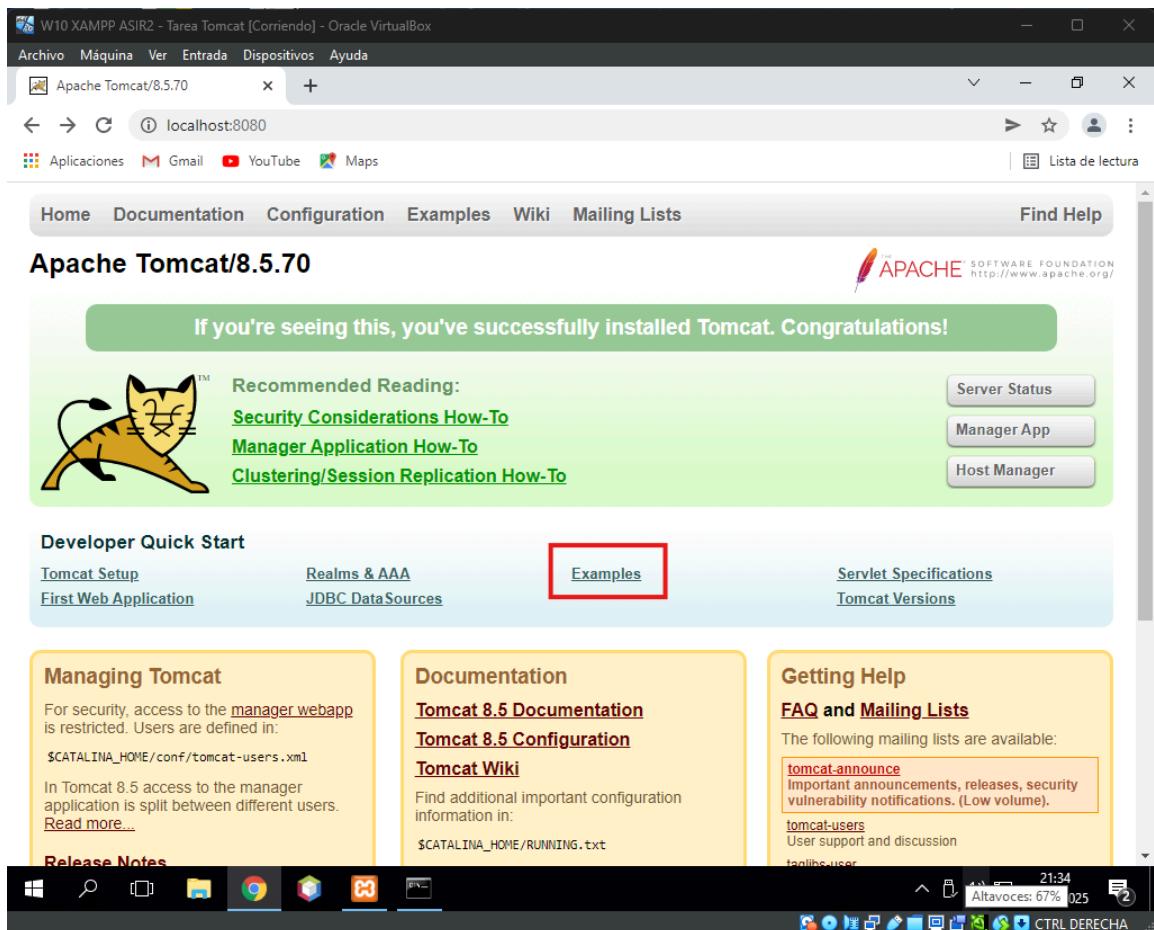


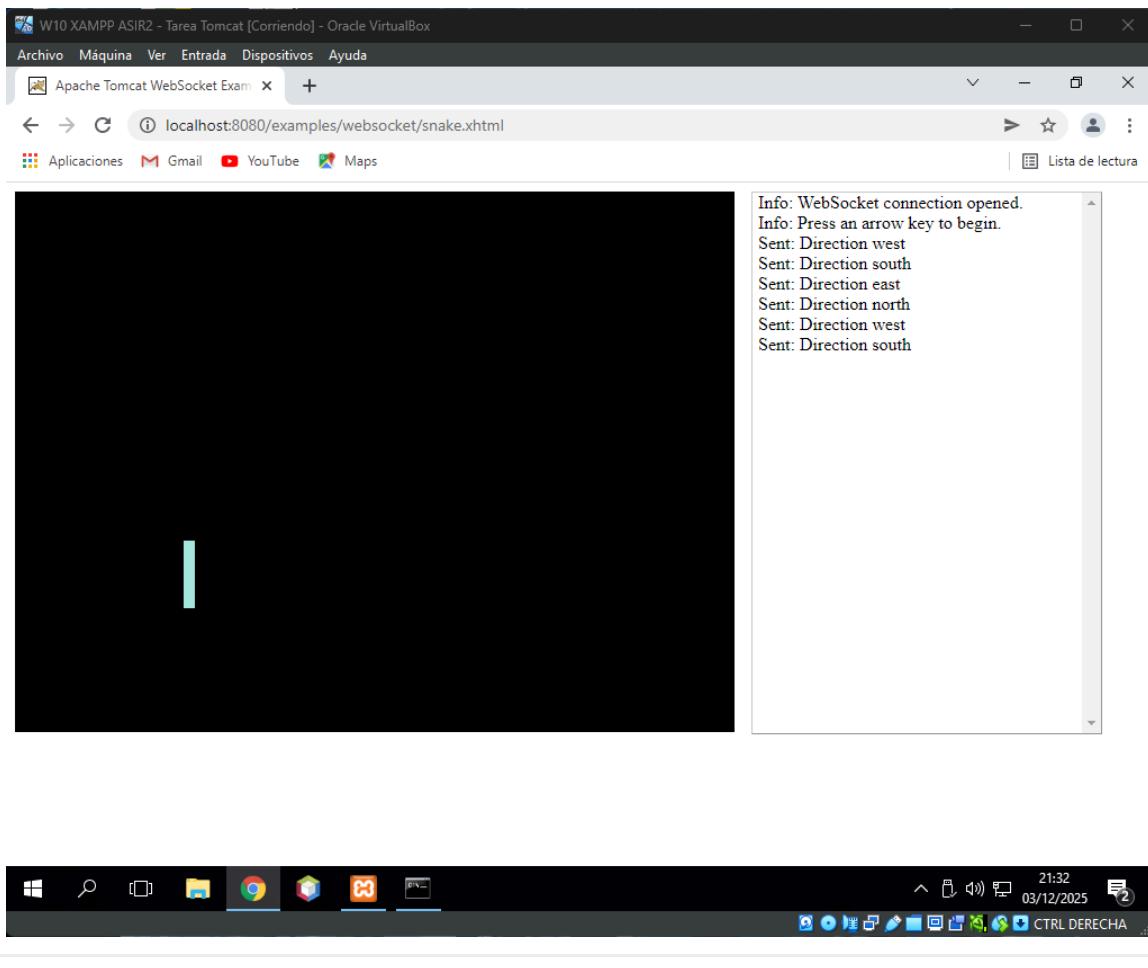
1.3 Ejemplos

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

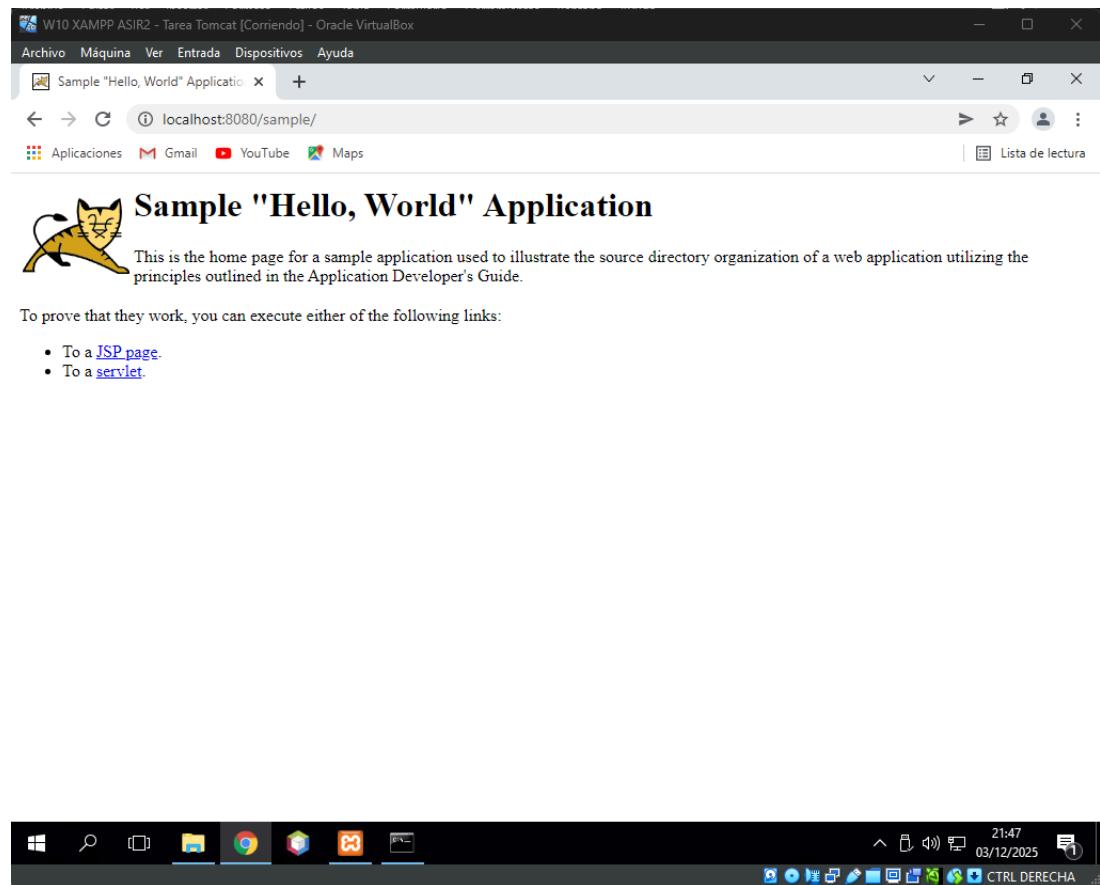
1. Accedemos al apartado **Manager App**:

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

The screenshot shows the "Desplegar" (Deploy) form of the Tomcat Manager App. The form has the following fields:

- Trayectoria de Contexto (opcional):
- URL de archivo de Configuración XML:
- URL de WAR o Directorio:
-

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

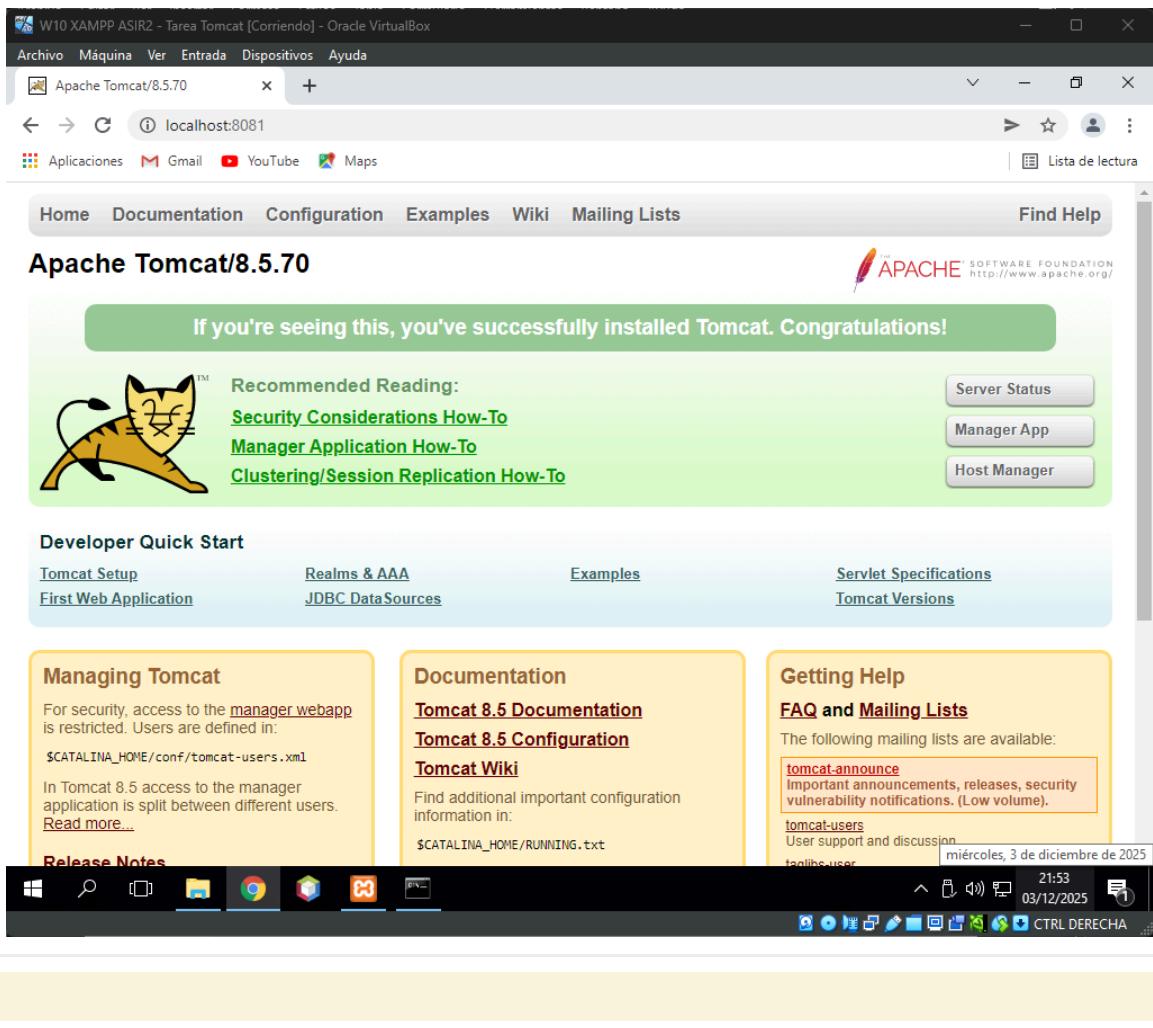
1. Paramos el servidor
2. Le damos al botón **Config** en XAMPP y editamos el documento **server.xml**

```
W10 XAMPP ASIR2 - Tarea Tomcat [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
C:\xampp\Tomcat\conf\server.xml - Notepad++
Archivo Editar Buscar Vista Codificación Lenguaje Configuración Herramientas Macro Ejecutar Plugins Ventana ?
tomcat-users.xml 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     <!-- A "Connector" using the shared thread pool-->
73     <!--
74     <Connector executor="tomcatThreadPool"
75                 port="8080" protocol="HTTP/1.1"
76                 connectionTimeout="20000"
77                 redirectPort="8443" />
78     <!-- Define an SSL/TLS HTTP/1.1 Connector on port 8443
79         This connector uses the NIO implementation. The default
80         SSLImplementation will depend on the presence of the APR/native
81         library and the useOpenSSL attribute of the
82         AprLifecycleListener.
83         Either JSSE or OpenSSL style configuration may be used regardless of
84         the SSLImplementation selected. JSSE style configuration is used below.
85 -->
86     <!--
87     <!--
88     <Connector port="8443" protocol="org.apache.coyote.http11.Http11NioProtocol"
89                 maxThreads="150" SSLEnabled="true">
90                 <SSLHostConfig>
91                     <Certificate certificateKeystoreFile="conf/localhost-rsa.jks"
92                         type="RSA" />
93                 </SSLHostConfig>
94             </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

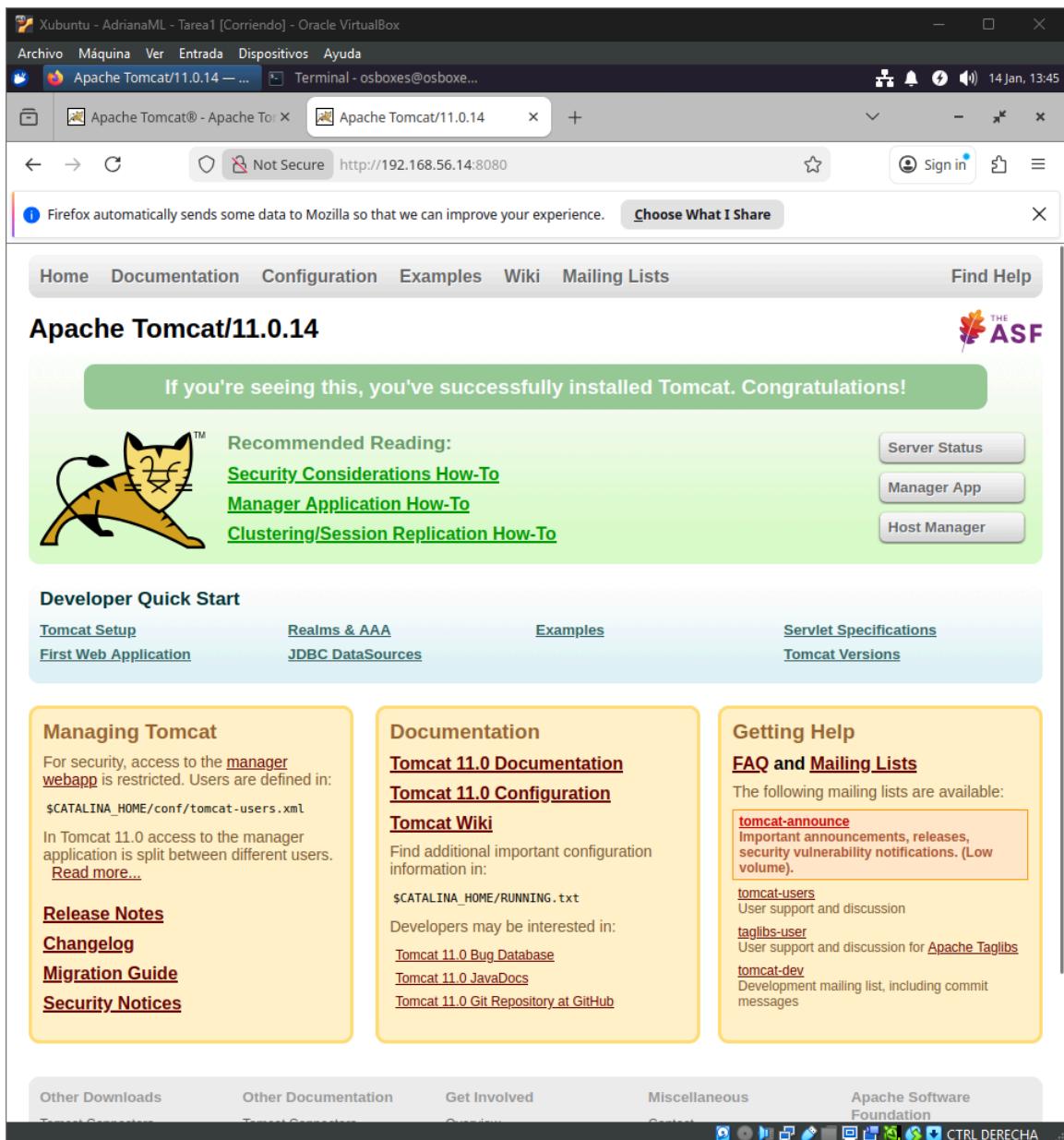
- sudo useradd -M -d **/usr/libexec/tomcat11** tomcat
- sudo chown -R tomcat:tomcat /usr/libexec/tomcat11
- sudo nano /usr/lib/systemd/system/tomcat11.service

```
[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|0:0:0:0:0:0:1|new_public_ip_addres
s_here" />-->
</Context>

```

The screenshot shows the Tomcat Web Application Manager running in a Firefox browser window. The URL is `http://192.168.56.14:8080/manager/html`. The page features the Apache Software Foundation logo (a stylized orange cat) and the text "THE ASF". The main content area is titled "Tomcat Web Application Manager". A message box at the top says "Message: OK". Below it is a "Manager" navigation bar with links for "List Applications", "HTML Manager Help", "Manager Help", and "Server Status". The "Applications" section displays a table of deployed applications:

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

The "Deploy" section at the bottom contains the text "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|0:0:0:0:0:0:1|new_public_ip_addres
s_here" />-->
</Context>

```

The screenshot shows a Firefox browser window with the following details:

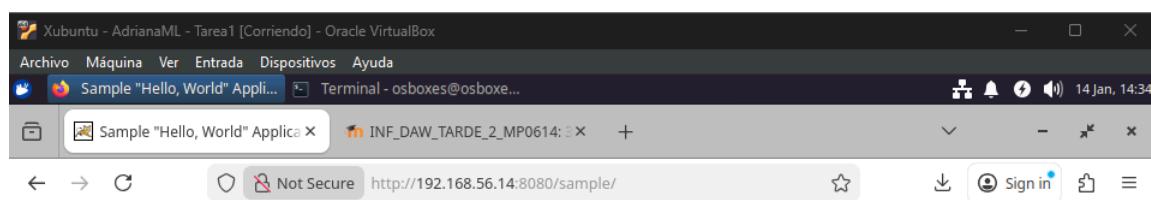
- Address Bar:** /host-manager — Mozilla Fir...
- Message Bar:** Firefox automatically sends some data to Mozilla so that we can improve your experience. Choose What I Share
- Content Area:**
 - Host Manager:** A yellow header bar with links: List Virtual Hosts, HTML Host Manager Help, Host Manager Help, Server Status.
 - Host name:** A table with one row showing "localhost" under "Host name". The "Commands" column indicates "Host Manager installed - commands disabled".
 - Add Virtual Host:** A yellow header bar with a "Host" section containing fields for Name, Aliases, App base, and checkboxes for AutoDeploy, DeployOnStartup, DeployXML, UnpackWARs, Manager App, and CopyXML. An "Add" button is at the bottom.

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>



Sample "Hello, World" Application

This is the home page for a sample application used to illustrate the source directory organization of a web application utilizing the principles outlined in the Application Developer's Guide.

To prove that they work, you can execute either of the following links:

- To a [JSP page](#).
- To a [servlet](#).

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>
```

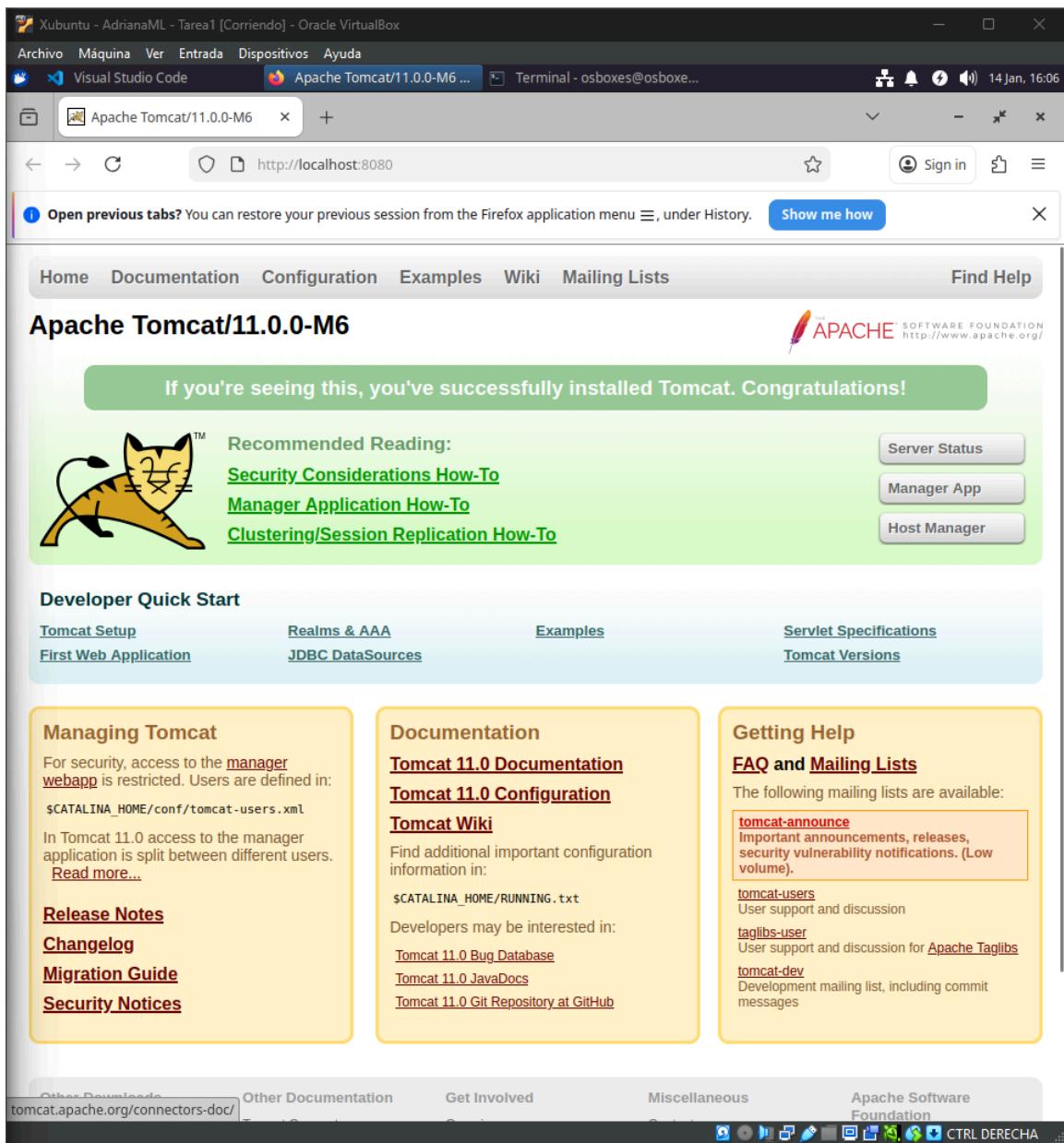
- sudo systemctl restart tomcat11
- En el navegador: <https://localhost:8443>

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:
 - **Prometheus + 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.