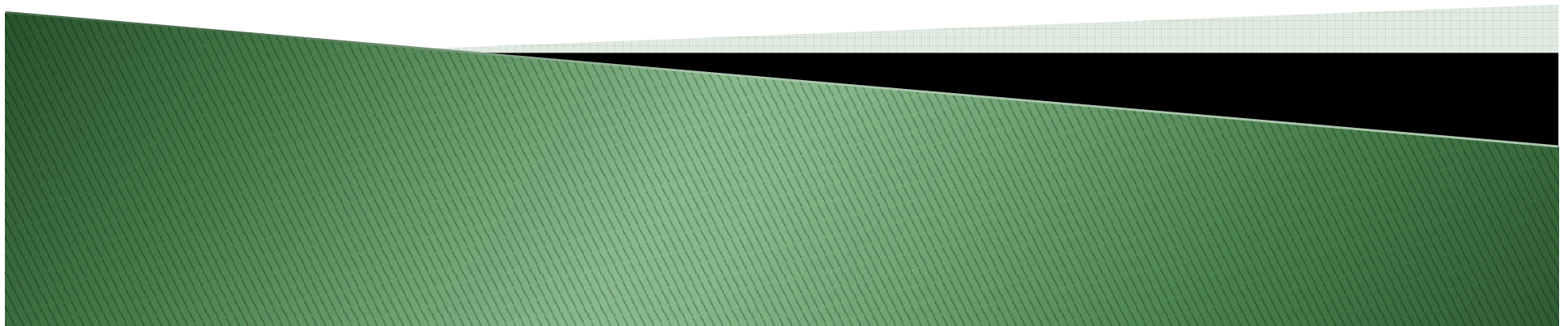


# Unidad 7

## Administración de *Tomcat*

Despliegue de aplicaciones web –  
Tomcat Web Manager



# Índice

---

- ▶ Descriptores de despliegue.
- ▶ *Tomcat Web Manager*
  - Introducción.
  - Características.
  - Accesos.
  - Instalación.
  - Configurar el acceso.
  - Interfaz web
    - Listar aplicaciones.
    - Iniciar/para aplicaciones.

# Índice

---

- Despliegue de aplicaciones.
- Sesiones.
- Estado del servidor.
- Interfaz basado en texto.
- Despliegue de aplicaciones con *Ant*.
- ▶ Bibliografía.

# Descriptores de despliegue

---

- ▶ **Descriptor de despliegue global**
  - Fichero `web.xml` (en `$CATALINA_HOME/conf`)
    - Ejemplo: Habilitar el listado de los directorios en todas las aplicaciones

```
<!-- to be a physical file. [null] -->
<!-- -->
<!-- -->

<servlet>
  <servlet-name>default</servlet-name>
  <servlet-class>org.apache.catalina.servlets.DefaultServlet</servlet-class>
  <init-param>
    <param-name>debug</param-name>
    <param-value>0</param-value>
  </init-param>
  <init-param>
    <param-name>listings</param-name>
    <param-value>true</param-value>
  </init-param>
  <load-on-startup>1</load-on-startup>
</servlet>
```

# Descriptores de despliegue

---

## ► Descriptor de cada aplicación

- Fichero `web.xml` (en WEB-INF)
  - Ejemplo: Habilitar el listado de los directorios en una aplicación. Hay que habilitar el siguiente *Servlet*.

```
<servlet>
  <servlet-name>DirectoryListing</servlet-name>
  <servlet-class>org.apache.catalina.servlets.DefaultServlet</servlet-class>
  <init-param>
    <param-name>debug</param-name>
    <param-value>0</param-value>
  </init-param>
  <init-param>
    <param-name>listings</param-name>
    <param-value>true</param-value>
  </init-param>
</servlet>

<servlet-mapping>
  <servlet-name>DirectoryListing</servlet-name>
  <url-pattern>/</url-pattern>
</servlet-mapping>
```

# *Tomcat Web Manager*

## Introducción

---

- ▶ Aplicación web para administrar las aplicaciones en Tomcat.
- ▶ Se instala en el *context\_path* /manager.
- ▶ Facilita el despliegue de aplicaciones sin necesidad de acceso FTP, SFTP, ... al servidor.
- ▶ Web
  - <http://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/manager-howto.html>

# *Tomcat Web Manager*

## Características

---

- ▶ Listar aplicaciones desplegadas.
- ▶ Iniciar/detener aplicaciones.
- ▶ Desplegar aplicaciones web.
- ▶ Recargar aplicaciones se han modificado (WEB-INF/liben las y WEB-INF/class).
- ▶ Listar sesiones activas de las aplicaciones.
- ▶ Mostrar estadísticas de sesiones.
- ▶ Listar propiedades del SO y de la JVM.
- ▶ Listar recursos JNDI.

# *Tomcat Web Manager*

## Características

---

- ▶ Es una aplicación web.
- ▶ En su descriptor de despliegue (`web.xml`) se pueden modificar su configuración de seguridad
  - Tipos de autenticación
  - Roles
  - ...



# *Tomcat Web Manager*

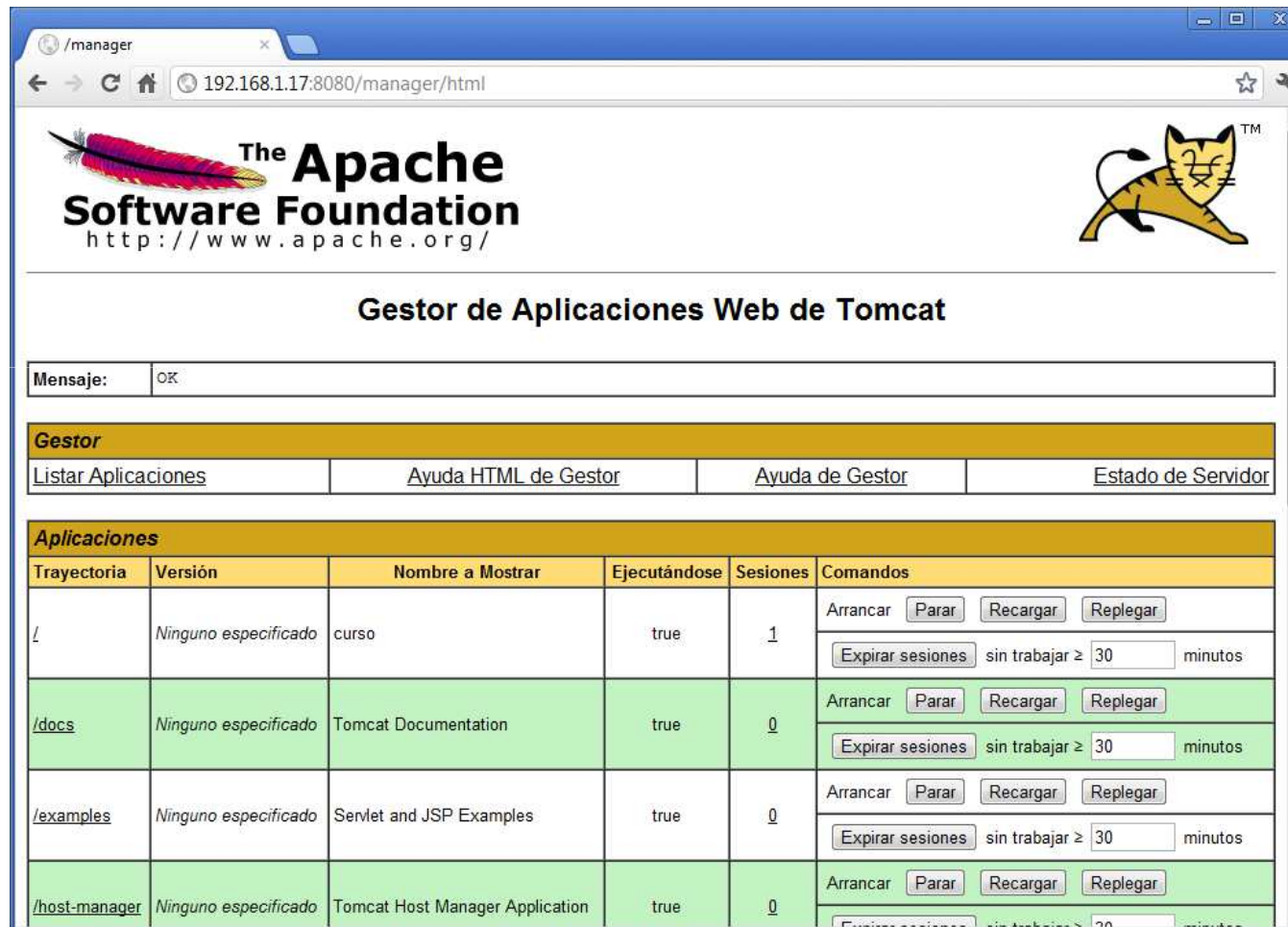
## Accesos

---

- ▶ Permite los siguientes accesos:
  - Navegador Web.
    - `/manager/html`
  - Interfaz en modo texto (comandos, ANT, ...).
    - `/manager/text`
  - Acceso vía JMX (*Java Management Extension*).
    - `/manager/jmproxy`
- ▶ Permite consultar el estado del servidor
  - `/manager/status`

# Tomcat Web Manager

## Accesos



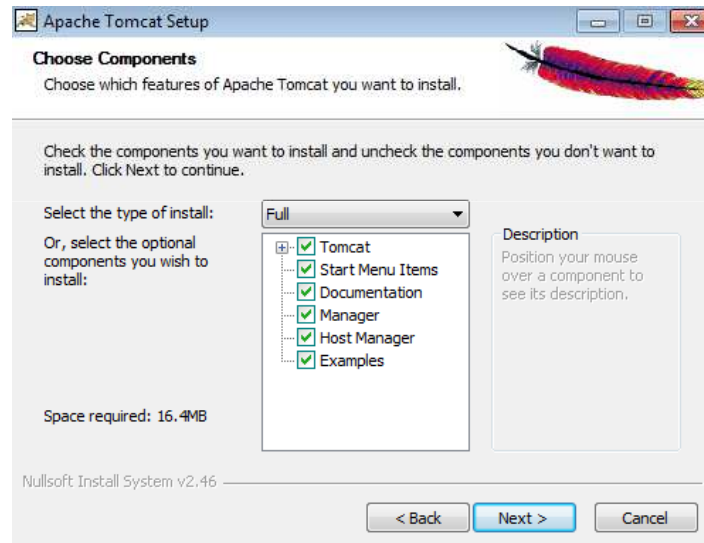
The screenshot shows the Tomcat Web Manager interface in a web browser. The browser address bar shows the URL `192.168.1.17:8080/manager/html`. The page features the Apache Software Foundation logo and the Tomcat logo. The main title is "Gestor de Aplicaciones Web de Tomcat". Below the title, there is a message box showing "Mensaje: OK". The interface is divided into two main sections: "Gestor" and "Aplicaciones". The "Gestor" section contains links for "Listar Aplicaciones", "Ayuda HTML de Gestor", "Ayuda de Gestor", and "Estado de Servidor". The "Aplicaciones" section contains a table with the following data:

Traectoria	Versión	Nombre a Mostrar	Ejecutándose	Sesiones	Comandos
/	Ninguno especificado	curso	true	1	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

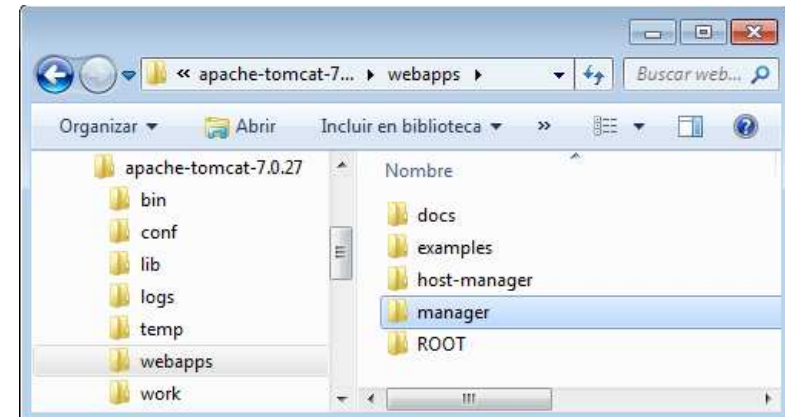
# Tomcat Web Manager

## Instalación

- *Windows*
  - Instalador: Te deja elegir si la quieres instalar.



- Fuente: Viene por defecto.



# *Tomcat Web Manager*

## Instalación

---

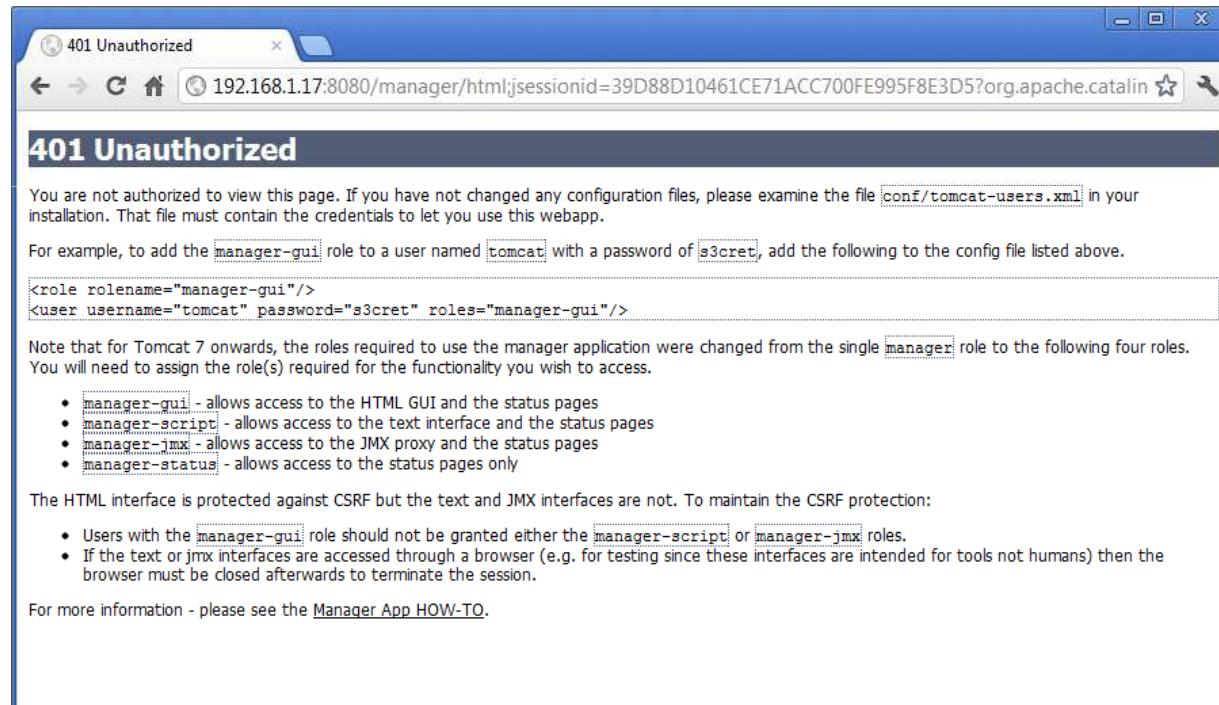
### ▶ *Linux*

- Paquetes (.deb)
  - Hay que instalar el paquete tomcat7-admin.
- ▶ Fuente: Viene por defecto.

# Tomcat Web Manager

## Configurar el acceso

- ▶ Por seguridad el acceso está deshabilitado por defecto.



# Tomcat Web Manager

## Configurar el acceso

---

- ▶ Los usuarios y sus privilegios (roles) que pueden acceder se configuran en un *Realm* (posteriormente se trata con mas detalle) que los usuarios del fichero:

`$CATALINA_BASE/conf/tomcat-users.xml`

```
<!--
  <role rolename="tomcat"/>
  <role rolename="role1"/>
  <user username="tomcat" password="tomcat" roles="tomcat"/>
  <user username="both" password="tomcat" roles="tomcat,role1"/>
  <user username="role1" password="tomcat" roles="role1"/>
-->
  <role rolename="manager-gui"/>
  <user username="tomcat" password="despliegue" roles="manager-gui"/>
</tomcat-users>
```

# *Tomcat Web Manager*

## Configurar el acceso

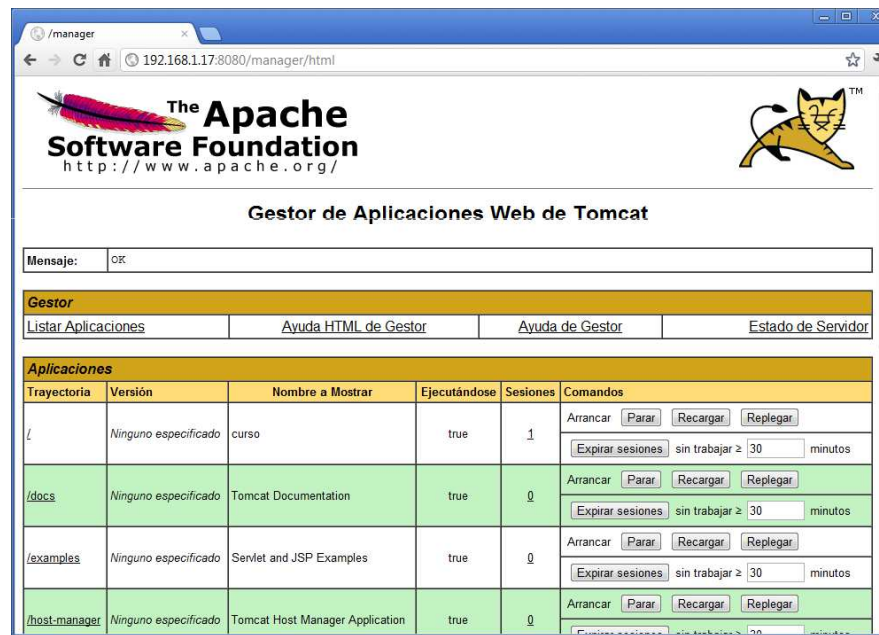
---

- ▶ Existen varios roles de acceso.
  - **manager-gui**
    - Acceso HTML y a las páginas de estado (*status*).
  - **manager-script**
    - Acceso en modo *text* y a las páginas de estado (*status*).
  - **manager-jmx**
    - ▶ Acceso jmx y a las páginas de estado (*status*).
  - **manager-status**
    - Acceso solo a las páginas de estado (*status*).

# Práctica

## ► Práctica 7.5

- Instalación de *Tomcat Web Manager*

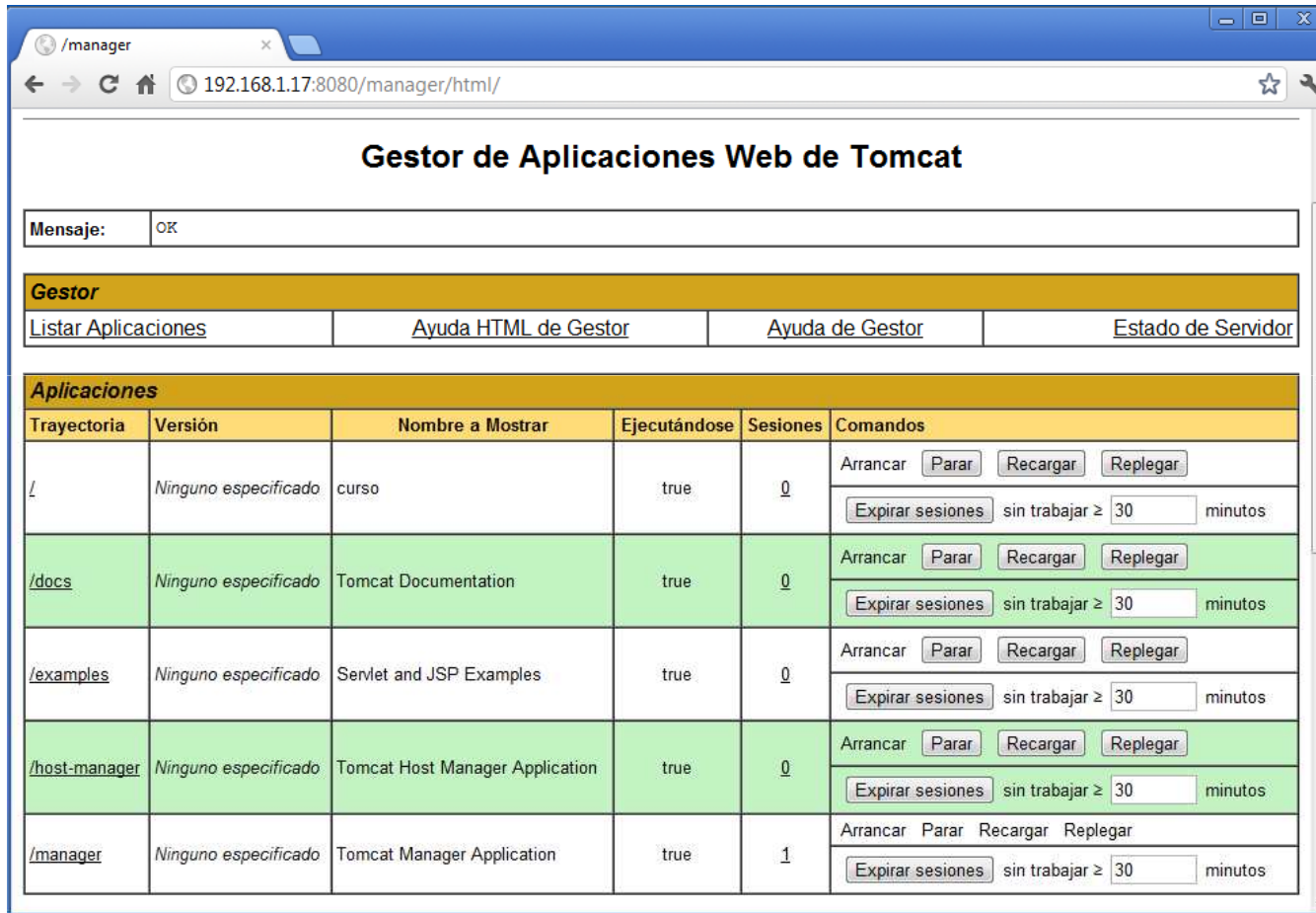


```
<user username="tomcat" password="tomcat" roles="tomcat"/>
<user username="both" password="tomcat" roles="tomcat,role1"/>
<user username="role1" password="tomcat" roles="role1"/>
-->
<role rolename="manager-gui"/>
<user username="tomcat" password="despliegue" roles="manager-gui"/>
</tomcat-users>
```



# Tomcat Web Manager

## Interfaz Web. Listar aplicaciones



The screenshot shows the Tomcat Web Manager interface in a web browser. The browser address bar shows the URL `192.168.1.17:8080/manager/html/`. The page title is "Gestor de Aplicaciones Web de Tomcat". Below the title, there is a message box showing "Mensaje: OK".

The main content area is titled "Gestor" and contains four links: "Listar Aplicaciones", "Ayuda HTML de Gestor", "Ayuda de Gestor", and "Estado de Servidor".

Below the links is a table titled "Aplicaciones" with the following columns: "Traectoria", "Versión", "Nombre a Mostrar", "Ejecutándose", "Sesiones", and "Comandos".

Traectoria	Versión	Nombre a Mostrar	Ejecutándose	Sesiones	Comandos
/	Ninguno especificado	curso	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
/manager	Ninguno especificado	Tomcat Manager Application	true	1	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos

# Tomcat Web Manager

## Interfaz Web. Iniciar/detener aplicaciones

The screenshot displays the Tomcat Web Manager web interface in a browser window. The address bar shows the URL `192.168.1.17:8080/manager/html/stop?path=/examples&org.apache.catalina.filters.CSRF_NONCE=172ABC93B5777A07`. The interface includes navigation links: [Listar Aplicaciones](#), [Ayuda HTML de Gestor](#), [Ayuda de Gestor](#), and [Estado de Servidor](#).

The main section, titled **Aplicaciones**, contains a table with the following data:

Trayectoria	Versión	Nombre a Mostrar	Ejecutándose	Sesiones	Comandos
/	Ninguno especificado	curso	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	false	0	Arrancar Parar Recargar Replegar
/host-manager	Ninguno especificado	Host Manager	true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar

The **Ejecutándose** column for the **/examples** application is highlighted with a red circle, showing the value **false**.

Overlaid on the bottom of the screenshot is a browser window showing an **Estado HTTP 404 - /examples** error. The error details are:

- type:** Informe de estado
- mensaje:** /examples
- descripción:** El recurso requerido (/examples) no está disponible.

The browser window title is **Apache Tomcat/7.0.26 - Inf** and the address bar shows `192.168.1.17:8080/examples`.

# Tomcat Web Manager

## Interfaz Web. Desplegar aplicaciones

The screenshot shows the Tomcat Web Manager interface in a web browser. The address bar shows the URL: `192.168.1.17:8080/manager/html/start?path=/examples&org.apache.catalina.filters.CSRF_NONCE=F9D50813F2664FCCF39E33CC`. The interface includes a table with application details and a deployment section.

<a href="#">/host-manager</a>	Ninguno especificado	Tomcat Host Manager Application	true	0	<a href="#">Arrancar</a> <a href="#">Parar</a> <a href="#">Recargar</a> <a href="#">Replegar</a>
<a href="#">/manager</a>	Ninguno especificado	Tomcat Manager Application	true	1	<a href="#">Expirar sesiones</a> sin trabajar ≥ 30 minutos

**Desplegar**

Desplegar directorio o archivo WAR localizado en servidor

Trayectoria de Contexto (opcional):

URL de archivo de Configuración XML:

URL de WAR o Directorio:

[Desplegar](#)

**Archivo WAR a desplegar**

Seleccione archivo WAR a cargar [Seleccionar archivo](#) sample.war

[Desplegar](#)

**Diagnósticos**

Revisa a ver si una aplicación web ha causado fallos de memoria al parar, recargar o replegarse.

[Halla fallos de memoria](#) Este chequeo de diagnóstico disparará una colección completa de basura. Utilízalo con extremo cuidado en sistemas en producción.

<a href="#">/sample</a>	Ninguno especificado	Hello, World Application	true	0	Arrancar <a href="#">Parar</a> <a href="#">Recargar</a> <a href="#">Replegar</a>
					<a href="#">Expirar sesiones</a> sin trabajar ≥ 30 minutos

# Tomcat Web Manager

## Interfaz Web. Sesiones

The screenshot displays the Tomcat Web Manager interface with three overlapping windows. The background window shows a table of deployed applications. The middle window shows the 'Sessions Administration' overview, and the foreground window shows the details for a specific session.

Context	Path	Description	Reloadable	Session Count	Actions
/docs	Ninguno especificado	Tomcat Documentation	true	0	Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos
/examples	Ninguno especificado	Servlet and JSP Examples	true	1	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos
/host-manager	Ninguno especificado				
/manager	Ninguno especificado				
/sample	Ninguno especificado				

**Sessions Administration**

Tips:

- Click on a column to sort.
- To view a session details and/or remove a session, click on the session ID.

Active HttpSession informations

Refresh Sessions list 1 active Sessions

Session Id
<a href="#">2C23EE6FBF8949E8D9E98735F97B0F64</a>

**Details for Session 2C23EE6FBF8949E8D9E98735F97B0F64**

Session Id: 2C23EE6FBF8949E8D9E98735F97B0F64

Guessed Locale:

Guessed User:

Creation Time: 2012-06-02 19:58:17

Last Accessed Time: 2012-06-02 20:04:41

Session Max Inactive Interval: 00:30:00

Used Time: 00:06:24

Inactive Time: 00:03:20

TTL: 00:26:39

Refresh

2 ATTRIBUTES

Remove Attribute	Attribute name	Attribute value
<a href="#">Remove</a>	Apellido	Garcia
<a href="#">Remove</a>	Nombre	Álvaro

[Return to session list](#)

# Tomcat Web Manager

## Interfaz Web. Estado del servidor



The screenshot shows the Tomcat Web Manager interface in a web browser. The browser's address bar displays the URL: `192.168.1.17:8080/manager/status?org.apache.catalina.filters.CSRF_NONCE=D5AA0BBEFC0B4872AA1F5DE8BB3F5B20`. The page title is "Estado de Servidor".

**Gestor**

<a href="#">Listar Aplicaciones</a>	<a href="#">Ayuda HTML de Gestor</a>	<a href="#">Ayuda de Gestor</a>	<a href="#">Estado Completo de Servidor</a>
-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------	---

**Información de Servidor**

Versión de Tomcat	Versión JVM	Vendedor JVM	Nombre de SO	Versión de SO	Arquitectura de SO	NombreDeMáquina	Dirección IP
Apache Tomcat/7.0.26	1.7.0_03-b147	Oracle Corporation	Linux	3.2.0-23-generic-pae	i386	ServidorLinux01.daw01.net	127.0.1.1

**JVM**

Free memory: 5.60 MB Total memory: 21.08 MB Max memory: 123.75 MB

**"http-bio-8080"**

Max threads: 200 Current thread count: 10 Current thread busy: 3  
Max processing time: 876 ms Processing time: 2.063 s Request count: 149 Error count: 60 Bytes received: 0.00 MB Bytes sent: 0.54 MB

Stage	Time	B Sent	B Recv	Client	VHost	Request
P	?	?	?	?	?	?
S	2 ms	0 KB	0 KB	192.168.1.16	192.168.1.17	GET /manager/status?org.apache.catalina.filters.CSRF_NONCE=D5AA0BBEFC0B4872AA1F5DE8BB3
P	?	?	?	?	?	?
R	?	?	?	?	?	?

P: Parse and prepare request S: Service F: Finishing R: Ready K: Keepalive

Copyright © 1999-2012, Apache Software Foundation

# Práctica

## ► Práctica 7.6

- Administración con *Tomcat Web Manager*.

The screenshot displays the Tomcat Web Manager interface in a web browser. The left sidebar contains navigation links: **/host-manager**, **/manager**, **Desplegar**, **Archivo WAR a desplegar**, and **Diagnósticos**. The main content area is divided into two panels. The left panel shows deployment options, including a table of applications and a form for deploying a WAR file. The right panel displays session details for a specific session.

Context	Path	Application	Enabled
/host-manager	Ninguno especificado	Tomcat Host Manager Application	true
/manager	Ninguno especificado	Tomcat Manager Application	true

**Desplegar**  
Desplegar directorio o archivo WAR localizado en servidor

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

**Archivo WAR a desplegar**

Seleccione archivo WAR a cargar  sample.war

**Diagnósticos**  
Revisa a ver si una aplicación web ha causado fallos de memoria al parar, recargar o replegar.  
 Este chequeo de diagnóstico disparará una colección completa de bases de datos.

**Details for Session 2C23EE6FBF8949E8D9E98735F97B0F64**

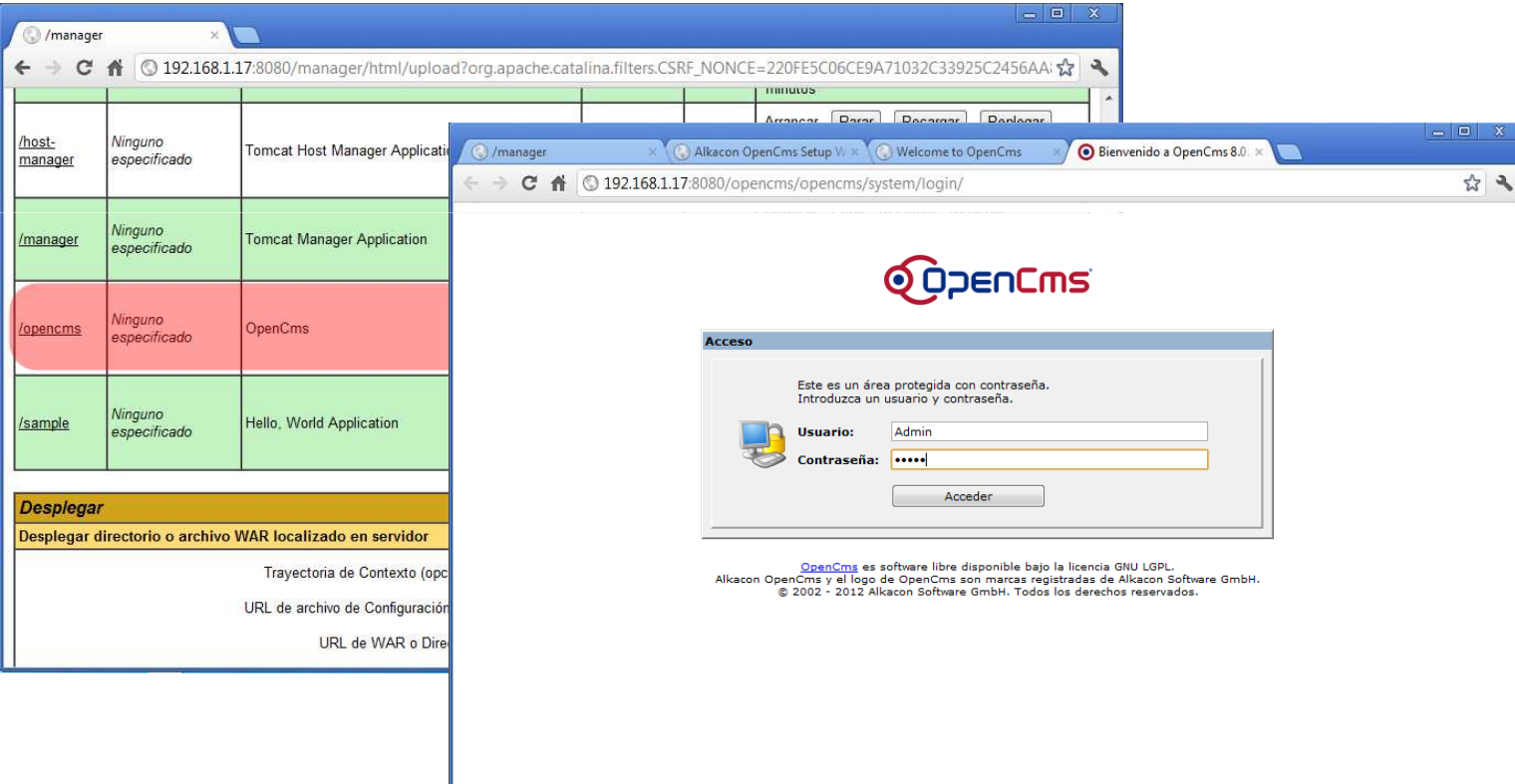
Session Id: 2C23EE6FBF8949E8D9E98735F97B0F64  
Guessed Locale:   
Guessed User:   
Creation Time: 2012-06-02 19:58:17  
Last Accessed Time: 2012-06-02 20:04:41  
Session Max Inactive Interval: 00:30:00  
Used Time: 00:06:24  
Inactive Time: 00:03:20  
TTL: 00:26:39

2 ATTRIBUTES

Remove Attribute	Attribute name	Attribute value
<input type="button" value="Remove"/>	Apellido	Garcia
<input type="button" value="Remove"/>	Nombre	Álvaro

# Práctica

- ▶ **Práctica 7.7**
  - Despliegue de *OpenCms*.



The image shows two browser windows. The left window displays the Tomcat Host Manager interface at `192.168.1.17:8080/manager/html/upload?org.apache.catalina.filters.CSRF_NONCE=220FE5C06CE9A71032C33925C2456AA`. It contains a table with the following data:

Context Path	Host	Application
/host-manager	Ninguno especificado	Tomcat Host Manager Application
/manager	Ninguno especificado	Tomcat Manager Application
/opencms	Ninguno especificado	OpenCms
/sample	Ninguno especificado	Hello, World Application

Below the table is a section titled "Desplegar" (Deploy) with the text "Desplegar directorio o archivo WAR localizado en servidor".

The right window shows the OpenCms login page at `192.168.1.17:8080/opencms/opencms/system/login/`. It features the OpenCms logo and a login form with the following fields:

- Usuario: Admin
- Contraseña: [masked]

There is an "Acceder" (Login) button. Below the form, it states: "OpenCms es software libre disponible bajo la licencia GNU LGPL. Alkacon OpenCms y el logo de OpenCms son marcas registradas de Alkacon Software GmbH. © 2002 - 2012 Alkacon Software GmbH. Todos los derechos reservados."



# *Tomcat Web Manager*

## Interfaz basado en texto

---

- ▶ *Tomcat Web Manager* ofrece Interfaz en modo texto que interpreta comandos.
- ▶ Para acceder hay que configurar un usuario con el rol `manager-script` en `tomcat-users.xml`.

```
<role rolename="manager-gui"/>  
<role rolename="manager-script"/>  
<user username="tomcat" password="despliegue" roles="manager-gui"/>  
<user username="tomcat" password="despliegue" roles="manager-script"/>
```

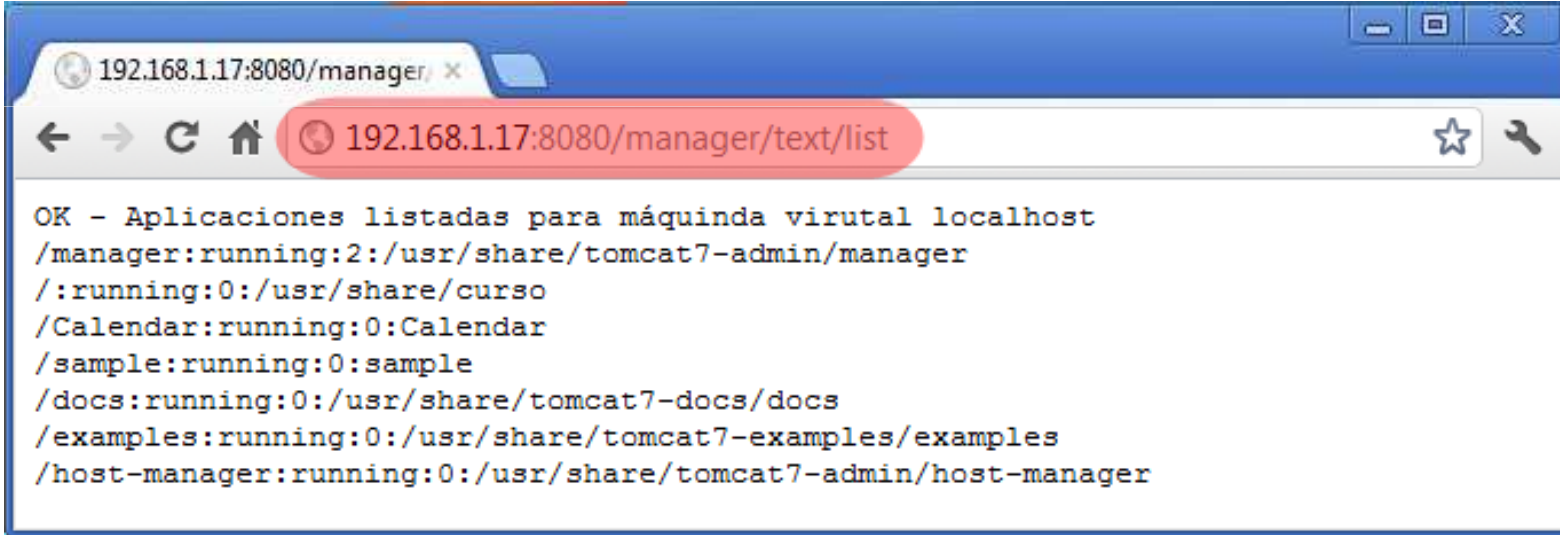


# *Tomcat Web Manager*

## Interfaz basado en texto

---

- ▶ Los comandos se envían a través de HTTP.
- ▶ Las respuestas se envían en texto plano.



```
OK - Aplicaciones listadas para máquina virtual localhost
/manager:running:2:/usr/share/tomcat7-admin/manager
/:running:0:/usr/share/curso
/Calendar:running:0:Calendar
/sample:running:0:sample
/docs:running:0:/usr/share/tomcat7-docs/docs
/examples:running:0:/usr/share/tomcat7-examples/examples
/host-manager:running:0:/usr/share/tomcat7-admin/host-manager
```

# *Tomcat Web Manager*

## Interfaz basado en texto

---

### ► Formato general de peticiones:

```
http://{host}:{port}/manager/text/{command}?{parameters}
```

### ► Ejemplos de comandos

- *list, start, stop, install, deploy, sessions, ...*
- Web
  - [http://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/manager-howto.html#Supported\\_Manager\\_Commands](http://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/manager-howto.html#Supported_Manager_Commands)

# *Tomcat Web Manager*

## Despliegue de aplicaciones con *Ant*

---

### ► *Apache Ant*

- Herramienta de automatización de tareas que ayuda al desarrollador en la integración de trabajo involucrado en el proceso de desarrollo de software.

- Web

- <http://ant.apache.org/>



- Es posible programar *Ant* para que interactué con el interfaz en modo texto de *Tomcat Web Manager* para desplegar aplicaciones.

# *Tomcat Web Manager*

## Despliegue de aplicaciones con *Ant*

---

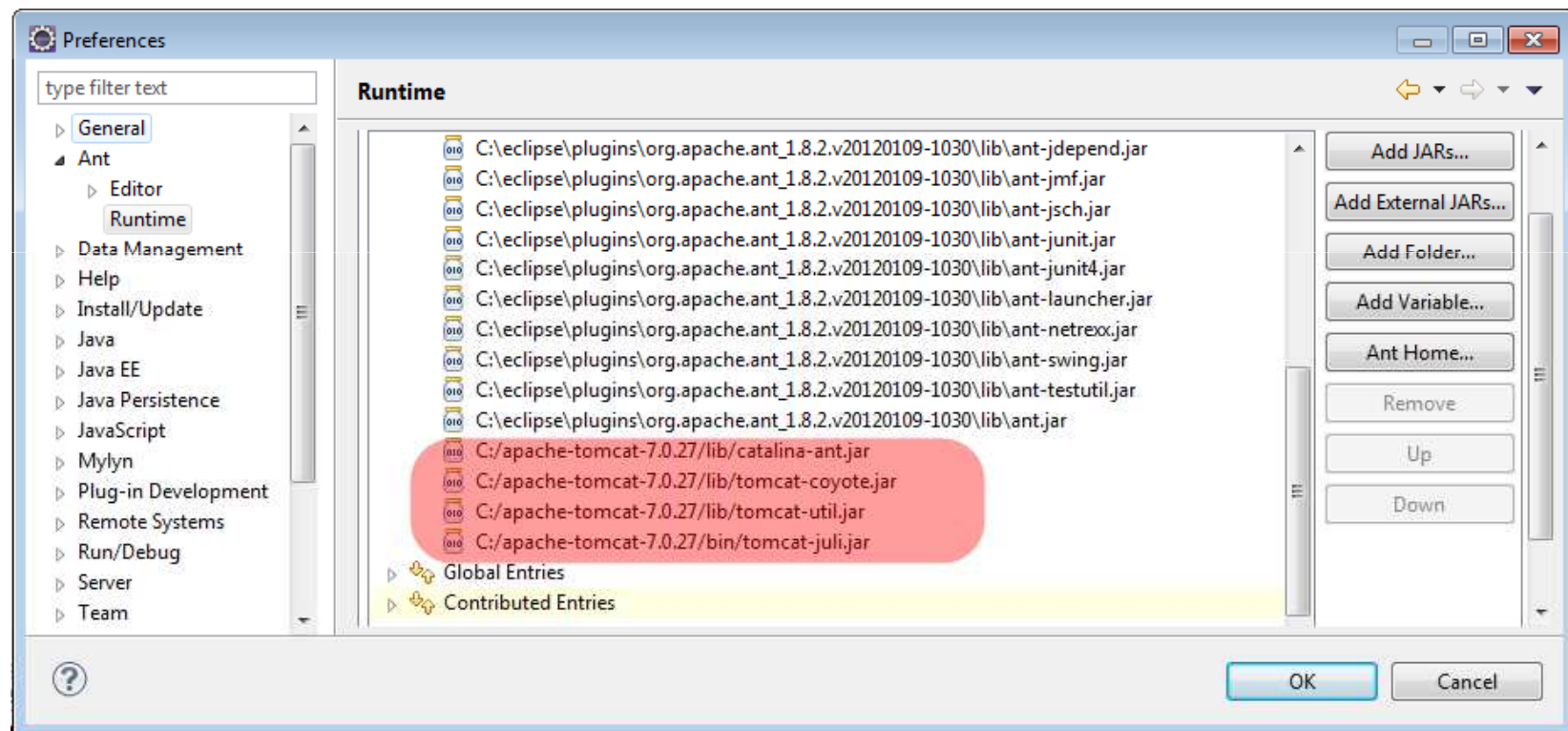
### ► Configuración de *Ant* (1)

- Instalación (en *Eclipse* está integrado).
- Instalar librerías de *Tomcat* para *Ant*.
  - Se distribuyen con *Tomcat*:
    - CATALINA\_HOME/lib/catalina-ant.jar
    - CATALINA\_HOME/lib/ tomcat-coyote.jar
    - CATALINA\_HOME/lib/tomcat-util.jar
    - CATALINA\_HOME/bin/ tomcat-juli.jar
  - Copiar en (o importar en el fichero `build.xml`)
    - ANT\_HOME/lib/

# Tomcat Web Manager

## Despliegue de aplicaciones con *Ant*

### ► Configuración de *Ant* (2)



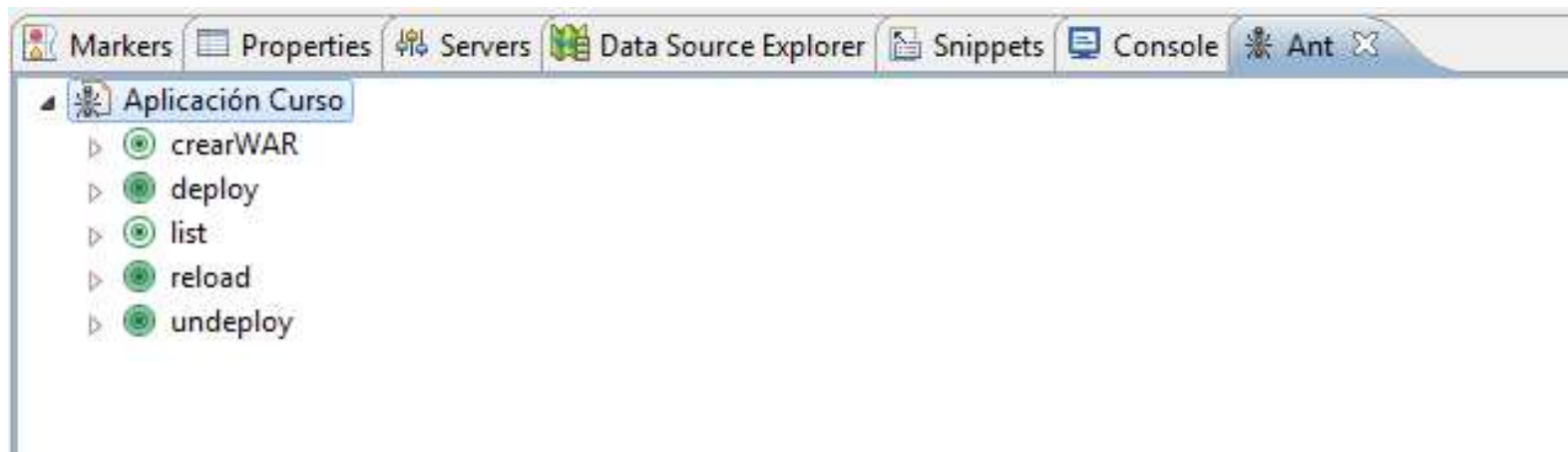
# *Tomcat Web Manager*

## Despliegue de aplicaciones con *Ant*

---

### ► Configuración de *Ant* (3)

- Crear el fichero build.xml
  - Estructura del proyecto.
  - Tareas (*Tasks*) a realizar.



# Tomcat Web Manager

## Despliegue de aplicaciones con *Ant*

---

### ► Configuración de *Ant* (4)

```
<project name="Aplicación Curso" basedir=".">
  <property name="managerUrl" value="http://192.168.1.17:8080/manager/text" />
  <property name="username" value="tomcatscript" />
  <property name="password" value="despliegue" />
  <property name="contextPath" value="/curso" />
  <property name="warFileName" value="curso.war" />

  <taskdef name="list" classname="org.apache.catalina.ant.ListTask" />
  <taskdef name="deploy" classname="org.apache.catalina.ant.DeployTask" />
  <taskdef name="reload" classname="org.apache.catalina.ant.ReloadTask" />
  <taskdef name="start" classname="org.apache.catalina.ant.StartTask" />
  <taskdef name="stop" classname="org.apache.catalina.ant.StopTask" />
  <taskdef name="undeploy" classname="org.apache.catalina.ant.UndeployTask" />

  <target name="crearWAR">
    <war destfile="${warFileName}" webxml="WebContent/WEB-INF/web.xml" update="true">
      <classes dir="build\classes"/>
      <fileset dir="WebContent">
        <exclude name="WEB-INF/web.xml"/>
      </fileset>
    </war>
  </target>

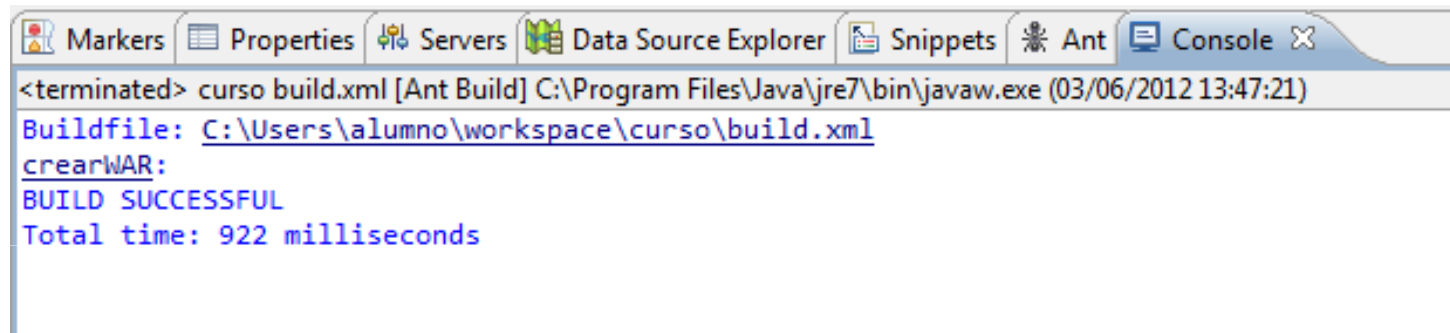
  <target name="list">
    <list url="${managerUrl}" username="${username}" password="${password}" />
  </target>
  <target name="deploy" description="Despliega la aplicación">
    <deploy url="${managerUrl}" username="${username}" password="${password}" path="${contextPath}" war="file:${basedir}/${warFileName}" />
  </target>
  <target name="reload" description="Recarga la aplicación">
    <reload url="${managerUrl}" username="${username}" password="${password}" path="${contextPath}" />
  </target>
  <target name="undeploy" description="Borra la aplicación">
    <undeploy url="${managerUrl}" username="${username}" password="${password}" path="${contextPath}" />
  </target>
</project>
```

# *Tomcat Web Manager*

## Despliegue de aplicaciones con *Ant*

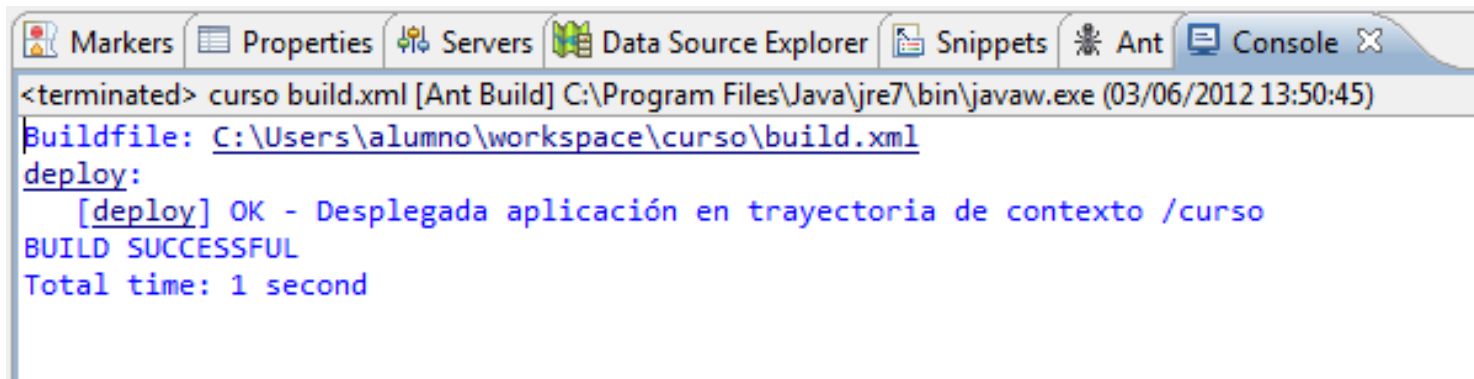
---

### ► Ejecutar tareas con Ant



The screenshot shows the Eclipse IDE's console window. The toolbar at the top includes 'Markers', 'Properties', 'Servers', 'Data Source Explorer', 'Snippets', 'Ant', and 'Console'. The console text is as follows:

```
<terminated> curso build.xml [Ant Build] C:\Program Files\Java\jre7\bin\javaw.exe (03/06/2012 13:47:21)
Buildfile: C:\Users\alumno\workspace\curso\build.xml
crearWAR:
BUILD SUCCESSFUL
Total time: 922 milliseconds
```



The screenshot shows the Eclipse IDE's console window. The toolbar at the top includes 'Markers', 'Properties', 'Servers', 'Data Source Explorer', 'Snippets', 'Ant', and 'Console'. The console text is as follows:

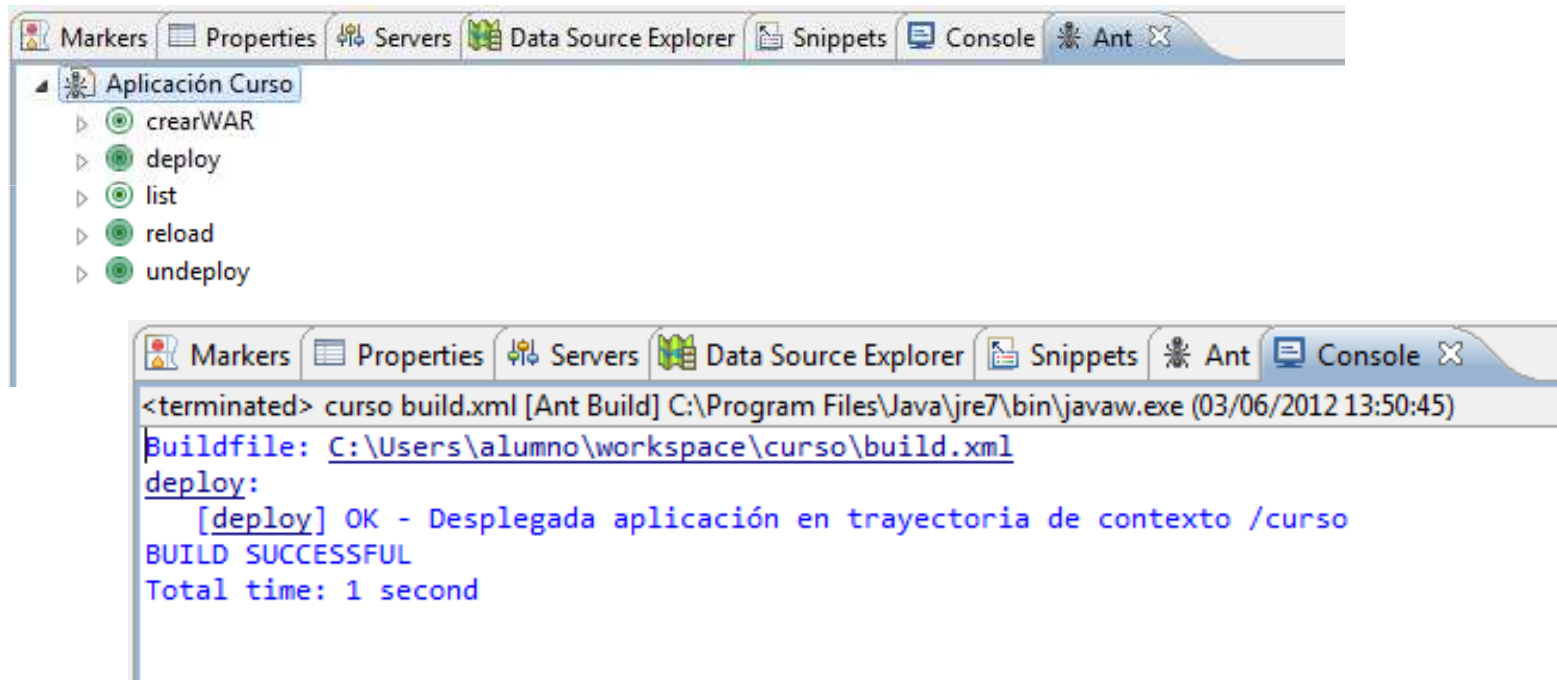
```
<terminated> curso build.xml [Ant Build] C:\Program Files\Java\jre7\bin\javaw.exe (03/06/2012 13:50:45)
Buildfile: C:\Users\alumno\workspace\curso\build.xml
deploy:
  [deploy] OK - Desplegada aplicación en trayectoria de contexto /curso
BUILD SUCCESSFUL
Total time: 1 second
```



# Práctica

## ► Práctica 7.8

- Despliegue de aplicaciones con *Apache Ant*.



# Bibliografía

---

- ▶ *Apache Tomcat 7. Aleksa Vukotic y James Goodwill. Editorial Apress.*
- ▶ <http://tomcat.apache.org>
- ▶ <http://wiki.apache.org/tomcat>
- ▶ <http://www.jguru.com/faq/java-tools/tomcat>