



Instituto Politécnico Nacional.
Escuela Superior De Cómputo.



Materia:
Desarrollo de Sistemas Distribuidos.

Tema:
Implementación de un servicio web
estilo REST.

Profesor:
Carlos Pineda Guerrero.

Alumno:
Mario Alberto Miranda Sandoval.

Grupo:
4CM5.

Objetivo.

Probar el procedimiento de instalación y configuración de Tomcat y MySQL para un servicio REST.

Desarrollo.

Primeramente, creamos la máquina virtual que usaremos, posteriormente en agregar regla de puerto de entrada, creamos una regla para habilitar el puerto 8080 en la máquina virtual, las reglas de la máquina virtual se ven en la siguiente imagen.

Reglas de puerto de entrada						
Grupo de seguridad de red Ubuntu-nsg (se conectó a la interfaz de red: ubuntu64) Impactos 0 subredes, 1 interfaces de red						
Agregar regla de puerto de entrada						
Prioridad	Nombre	Puerto	Protocolo	Origen	Destino	Acción
300	SSH	22	TCP	Cualquiera	Cualquiera	Permitir
310	Port_8080	8080	TCP	Cualquiera	Cualquiera	Permitir
65000	AllowVnetInBound	Cualquiera	Cualquiera	VirtualNetwork	VirtualNetwork	Permitir
65001	AllowAzureLoadBalan...	Cualquiera	Cualquiera	AzureLoadBalancer	Cualquiera	Permitir
65500	DenyAllInBound	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Denegar

Ahora lo siguiente es conectarnos mediante ssh a la máquina virtual.

```
mario@Ubuntu: ~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
mario@mario-Aspire-A515-51:~$ ssh mario@104.214.48.238
The authenticity of host '104.214.48.238 (104.214.48.238)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:f+Yp1bep+2ofqM0UCEspMpNabLYv0dZKCqNNgcwfaiU.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '104.214.48.238' (ECDSA) to the list of known hosts.
mario@104.214.48.238's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 5.4.0-1031-azure x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

System information as of Mon Nov 30 13:57:21 UTC 2020

System load: 0.29 Processes: 111
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%
```

Una vez ya en la máquina virtual, procedemos a instalar java, para ello hacemos uso de los siguientes comandos.

sudo apt update

sudo apt-get install openjdk-8-headless

Una vez terminado el proceso, usamos el comando `javac` para corroborar la instalación exitosa del jdk.

```
mario@Ubuntu: ~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
mario@Ubuntu:~$ javac  
Usage: javac<options> <source files>  
where possible options include:  
-g:none Generate all debugging info (use -g:none to generate the debug info using the JVM's core "zip")  
-g:{lines,vars,source} Generate no debugging info  
-nowarn Generate only some debugging info  
-verbose Generate no warnings  
-deprecation Output messages about what the compiler is doing  
-sourcepath <path> Specify where to find user class files and annotation processors  
-cp <path> Specify where to find user class files and annotation processors  
-bootclasspath <path> Specify where to find bootstrap class files  
-extdirs <dirs> Override location of installed extensions  
-endorseddirs <dirs> Override location of endorsed standards path  
-proc:{none,only} Control whether annotation processing and/or compilation is done.  
-processor <class1>[,<class2>,<class3>...] Names of the annotation processors to run; bypasses default discovery process  
-processorpath <path> Specify where to find annotation processors
```

Ahora debemos descargar Tomcat, para ello obtenemos el enlace de descarga del archivo (es el enlace que sale al momento de que se permite descargar Tomcat), y para descargarlo hacemos uso del `wget` con la siguiente sintaxis.

wget <enlace archivo>

```
mario@Ubuntu: ~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
mario@Ubuntu:~$ wget https://downloads.apache.org/tomcat/tomcat-8/v8.5.60/bin/apache-tomcat-8.5.60.zip  
--2020-11-30 14:02:27-- https://downloads.apache.org/tomcat/tomcat-8/v8.5.60/bin/apache-tomcat-8.5.60.zip  
Resolving downloads.apache.org (downloads.apache.org)... 88.99.95.219, 2a01:4f8:10a:201a::2  
Connecting to downloads.apache.org (downloads.apache.org)[88.99.95.219]:443... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 11010614 (10M) [application/zip]  
Saving to: 'apache-tomcat-8.5.60.zip'  
apache-tomcat-8.5.6 100%[=====] 10.50M 7.87MB/s in 1.3s  
2020-11-30 14:02:29 (7.87 MB/s) : 'apache-tomcat-8.5.60.zip' saved [11010614/11010614]  
mario@Ubuntu:~$
```

Usamos el comando `unzip` para extraer los archivos del Tomcat con la siguiente sintaxis.

unzip <nombre archivo .zip>

Si existe el error de que el comando `unzip` no fue encontrado, se puede instalar fácilmente con **`sudo apt-get install unzip`**.

Como se puede ver en la imagen, tenemos ya los archivos de Tomcat, posteriormente pasamos a eliminar el directorio webapps, con el siguiente comando:

rm -r <nombre directorio>

```
mario@Ubuntu: ~/apache-tomcat-8.5.60
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda
mario@Ubuntu:~$ ls
apache-tomcat-8.5.60  apache-tomcat-8.5.60.zip
mario@Ubuntu:~$ cd apache-tomcat-8.5.60/
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60$ ls
BUILDING.txt  LICENSE  README.md  RUNNING.txt  conf  logs  webapps
CONTRIBUTING.md  NOTICE  RELEASE-NOTES  bin  lib  temp  work
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60$ rm webapps/
rm: cannot remove 'webapps/': Is a directory
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60$ rm webapps
rm: cannot remove 'webapps': Is a directory
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60$ rm -r webapps
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60$ ls
BUILDING.txt  LICENSE  README.md  RUNNING.txt  conf  logs  work
CONTRIBUTING.md  NOTICE  RELEASE-NOTES  bin  lib  temp  work
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60$
```

Inmediatamente, se crea el directorio webapps nuevamente y dentro de este el directorio ROOT, este directorio es el que contendrá todos los archivos a los que el archivo.war podrá acceder.

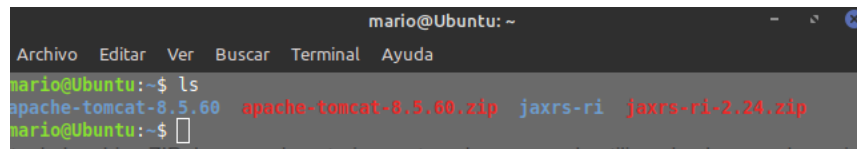
Los directorios los creamos con: **mkdir <nombre directorio>**

```
mario@Ubuntu: ~/apache-tomcat-8.5.60/webapps
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60$ mkdir webapps
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60$ ls
BUILDING.txt  LICENSE  README.md  RUNNING.txt  conf  logs  webapps
CONTRIBUTING.md  NOTICE  RELEASE-NOTES  bin  lib  temp  work
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60$ cd webapps/
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60/webapps$ ls
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60/webapps$ mkdir ROOT
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60/webapps$ ls
ROOT
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60/webapps$
```

Al igual que como se hizo con Tomcat hacemos lo mismo para descargar jaxrs como se ve en la imagen.

```
mario@Ubuntu: ~
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda
mario@Ubuntu:~$ wget https://repo1.maven.org/maven2/org/glassfish/jersey/bundles/jaxrs-ri/2.24/jaxrs-ri-2.24.zip
--2020-11-30 14:05:20-- https://repo1.maven.org/maven2/org/glassfish/jersey/bundles/jaxrs-ri/2.24/jaxrs-ri-2.24.zip
Resolving repo1.maven.org (repo1.maven.org)... 151.101.48.209
Connecting to repo1.maven.org (repo1.maven.org)|151.101.48.209|:443... connected
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 4936287 (4.7M) [application/zip]
Saving to: 'jaxrs-ri-2.24.zip'
jaxrs-ri-2.24.zip 100% [4.71M] 4.71M 0KB/s in 0.1s
2020-11-30 14:05:20 (39.6 MB/s) : 'jaxrs-ri-2.24.zip' saved [4936287/4936287]
mario@Ubuntu:~$
```

Volvemos a extraer el archivo zip con unzip.



```
mario@Ubuntu: ~  
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda  
mario@Ubuntu:~$ ls  
apache-tomcat-8.5.60  apache-tomcat-8.5.60.zip  jaxrs-ri  jaxrs-ri-2.24.zip  
mario@Ubuntu:~$
```

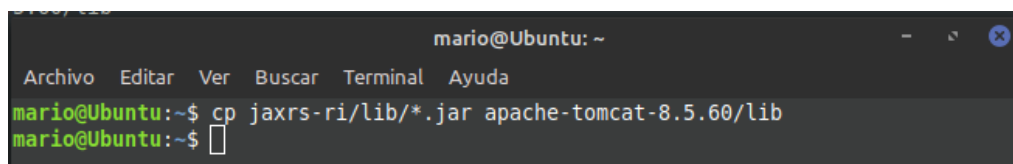
Ahora, tenemos que copiar todos los archivos .jar que estén en el directorio jaxrs-ri, el directorio tiene 3 directorios internos en los cuales se encuentran los .jar que deseamos, estos directorios son lib, ext y bin.

Para copiar los archivos usamos el comando:

cp <ruta archivo a copiar> <ruta destino>

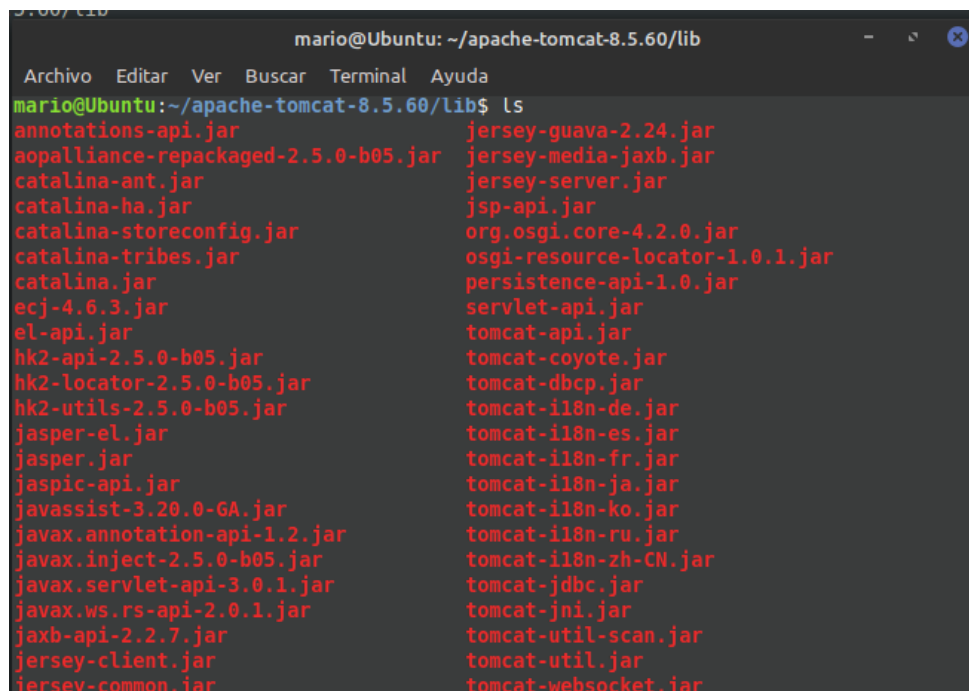
Cabe destacar que se debe incluir el nombre del archivo a copiar en la ruta.

*Para facilitar la tarea se usó el comodín *, de la siguiente manera *.jar, a modo de copiar todos los archivos .jar que se encuentran en el directorio especificado.*



```
mario@Ubuntu: ~  
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda  
mario@Ubuntu:~$ cp jaxrs-ri/lib/*.jar apache-tomcat-8.5.60/lib  
mario@Ubuntu:~$
```

Como se puede ver en la siguiente imagen, todos los archivos han sido copiados a Tomcat.



```
mario@Ubuntu: ~/apache-tomcat-8.5.60/lib  
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda  
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60/lib$ ls  
annotations-api.jar          jersey-guava-2.24.jar  
aopalliance-repackaged-2.5.0-b05.jar  jersey-media-jaxb.jar  
catalina-ant.jar             jersey-server.jar  
catalina-ha.jar              jsp-api.jar  
catalina-storeconfig.jar     org.osgi.core-4.2.0.jar  
catalina-tribes.jar          osgi-resource-locator-1.0.1.jar  
catalina.jar                 persistence-api-1.0.jar  
ecj-4.6.3.jar                servlet-api.jar  
el-api.jar                   tomcat-api.jar  
hk2-api-2.5.0-b05.jar         tomcat-coyote.jar  
hk2-locator-2.5.0-b05.jar    tomcat-dbcp.jar  
hk2-utils-2.5.0-b05.jar      tomcat-i18n-de.jar  
jasper-el.jar                tomcat-i18n-es.jar  
jasper.jar                   tomcat-i18n-fr.jar  
jaspic-api.jar               tomcat-i18n-ja.jar  
javassist-3.20.0-GA.jar       tomcat-i18n-ko.jar  
javax.annotation-api-1.2.jar  tomcat-i18n-ru.jar  
javax.inject-2.5.0-b05.jar   tomcat-i18n-zh-CN.jar  
javax.servlet-api-3.0.1.jar  tomcat-jdbc.jar  
javax.ws.rs-api-2.0.1.jar    tomcat-jni.jar  
jaxb-api-2.2.7.jar           tomcat-util-scan.jar  
jersey-client.jar            tomcat-util.jar  
jersey-common.jar            tomcat-websocket.jar
```

Aunque no se menciona, se debe borrar el archivo `javax.servlet-api-3.0.1.jar` del directorio `lib` de Tomcat, esto con el comando:

```
rm <nombre archivo>
```

Posteriormente descargamos el Gson usando `wget`.

```
mario@Ubuntu: ~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
mario@Ubuntu:~$ wget https://repo1.maven.org/maven2/com/google/code/gson/gson/2.3.1/gson-2.3.1.jar
--2020-11-30 14:14:26-- https://repo1.maven.org/maven2/com/google/code/gson/gson/2.3.1/gson-2.3.1.jar
Resolving repo1.maven.org (repo1.maven.org)... 151.101.48.209 y copiar todos los archivos
Connecting to repo1.maven.org (repo1.maven.org)|151.101.48.209|:443... connected
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 210856 (206K) [application/java-archive]
Saving to: 'gson-2.3.1.jar'

gson-2.3.1.jar 100%[=====] 205.91K --.-KB/s in 0.03s
El archivo gson-2.3.1.jar de la URL:
2020-11-30 14:14:26 (6.89 MB/s) - 'gson-2.3.1.jar' saved [210856/210856]
1.maven.org/maven2/com/google/code/gson/gson/2.3.1/gson-2.3.1.jar
mario@Ubuntu:~$ ls
apache-tomcat-8.5.60  gson-2.3.1.jar  jaxrs-ri-2.24.zip
apache-tomcat-8.5.60.zip  jaxrs-ri
mario@Ubuntu:~$
```

De nueva cuenta procedemos a copiar el gson a la carpeta `lib` de Tomcat.

```
mario@Ubuntu: ~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
mario@Ubuntu:~$ cp gson-2.3.1.jar apache-tomcat-8.5.60/lib
```

Continuamos con la instalación de MySQL, entrando a su página y buscamos el Connector/J, en la opción de Select Operative System, seleccionamos Platform Independent.

Connector/J 8.0.22

Select Operating System:

Platform Independent

[Looking for previous GA versions?](#)

Platform Independent (Architecture Independent), Compressed TAR Archive (mysql-connector-java-8.0.22.tar.gz)	8.0.22	3.8M	Download
MD5: eb4e915366543844a80a06ea111ec6f7 Signature			
Platform Independent (Architecture Independent), ZIP Archive (mysql-connector-java-8.0.22.zip)	8.0.22	4.5M	Download
MD5: 2aaf6a62a2f3330730ec77b1c025646f Signature			

Posteriormente damos click al botón de download para el archivo.zip

Nos llevará a una página donde nos pedirá que nos registremos, le daremos click derecho a donde dice "No thanks, just start my download" y seleccionaremos copiar enlace.

Login Now or Sign Up for a free account.

An Oracle Web Account provides you with the following advantages:

- Fast access to MySQL software downloads
- Download technical White Papers and Presentations
- Post messages in the MySQL Discussion Forums
- Report and track bugs in the MySQL bug system

Login »
using my Oracle Web account

Sign Up »
for an Oracle Web account

MySQL.com is using Oracle SSO for authentication. If you already have an Oracle Web account, click the Login link. Otherwise, you can signup for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.

No thanks, just start my download.

Con el enlace copiado procedemos a descargar los archivos de MySQL usando el wget.

```
mario@Ubuntu: ~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
mario@Ubuntu:~$ wget https://dev.mysql.com/get/Downloads/Connector-J/mysql-connector-java-8.0.22.zip  
--2020-11-30 14:16:31-- https://dev.mysql.com/get/Downloads/Connector-J/mysql-connector-java-8.0.22.zip  
Resolving dev.mysql.com (dev.mysql.com)... 137.254.60.11  
Connecting to dev.mysql.com (dev.mysql.com)|137.254.60.11|:443... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found  
Location: https://cdn.mysql.com//Downloads/Connector-J/mysql-connector-java-8.0.22.zip [following]  
--2020-11-30 14:16:31-- https://cdn.mysql.com//Downloads/Connector-J/mysql-connector-java-8.0.22.zip  
Resolving cdn.mysql.com (cdn.mysql.com)... 23.11.217.49  
Connecting to cdn.mysql.com (cdn.mysql.com)|23.11.217.49|:443... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 4742828 (4.5M) [application/zip]  
Saving to: 'mysql-connector-java-8.0.22.zip'  
mysql-connector-jav 100%[=====] 4.52M --.-KB/s in 0.08s  
2020-11-30 14:16:31 (59.2 MB/s) 'mysql-connector-java-8.0.22.zip' saved [4742828/4742828]  
/java-8-openjdk-amd64  
mario@Ubuntu:~$
```


Procedemos a configurar el MySQL, aquí tendremos que configurar la contraseña root.

```
mario@Ubuntu: ~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
mario@Ubuntu:~$ sudo mysql_secure_installation  
  
Securing the MySQL server deployment.  
  
Connecting to MySQL using a blank password.  
  
VALIDATE PASSWORD PLUGIN can be used to test passwords  
and improve security. It checks the strength of password  
and allows the users to set only those passwords which are  
secure enough. Would you like to setup VALIDATE PASSWORD plugin?  
  
Press y|Y for Yes, any other key for No: [ ]
```

Ahora usamos `sudo mysql`, para poder modificar la contraseña del root.

```
mario@Ubuntu: ~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
mario@Ubuntu:~$ sudo mysql  
Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 4  
Server version: 5.7.32-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)  
  
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
Modificar la contraseña de root:  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
  
mysql> ALTER USER 'root'@'localhost' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'c  
ontraseña-de-root-en-mysql';  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)  
  
mysql> FLUSH PRIVILEGES  
-> ;  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)  
  
mysql> quit  
Bye  
mario@Ubuntu:~$ [ ]
```

Creamos un nuevo usuario **hugo**, con la contraseña **passwordHugo** y le damos permisos a para tener acceso a la base de datos del servicio web.

```
mario@Ubuntu: ~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
mario@Ubuntu:~$ mysql -u root -p  
Enter password:  
Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 5  
Server version: 5.7.32-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)  
  
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
  
mysql> create user hugo@localhost identified by 'passwordHugo';  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)  
  
mysql> grant all on servicio.web.* to hugo@localhost;  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)  
  
mysql> quit  
Bye  
mario@Ubuntu:~$ [ ]
```


Posteriormente usando el usuario Hugo, creamos la base de datos servicio_web.

```
mario@Ubuntu: ~  
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda  
mario@Ubuntu:~$ mysql -u hugo -p  
Enter password:  
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 8  
Server version: 5.7.32-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)  
  
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
  
mysql> create database servicio_web;  
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)  
  
mysql> use servicio_web  
Database changed  
mysql> create table usuarios  
-> (  
->   id usuario integer auto increment primary key,  
->   email varchar(256) not null,  
->   nombre varchar(100) not null,
```

Posteriormente creamos las variables de entorno para CATALINA_HOME y JAVA_HOME, usando la siguiente sintaxis.

export CATALINA_HOME=ruta de tomcat.

export JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-8-openjdk-amd64

Ahora usamos el comando **printenv | less**, donde nos muestra la información de las variables de entorno de la máquina.

```
SSH_CONNECTION=187.191.16.135 31512 10.0.0.4 22  
LESSCLOSE=/usr/bin/lesspipe %s %s  
CATALINA_HOME=apache-tomcat-8.5.60/  
LANG=C.UTF-8  
OLDPWD=/home/mario/apache-tomcat-8.5.60  
JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-8-openjdk-amd64
```

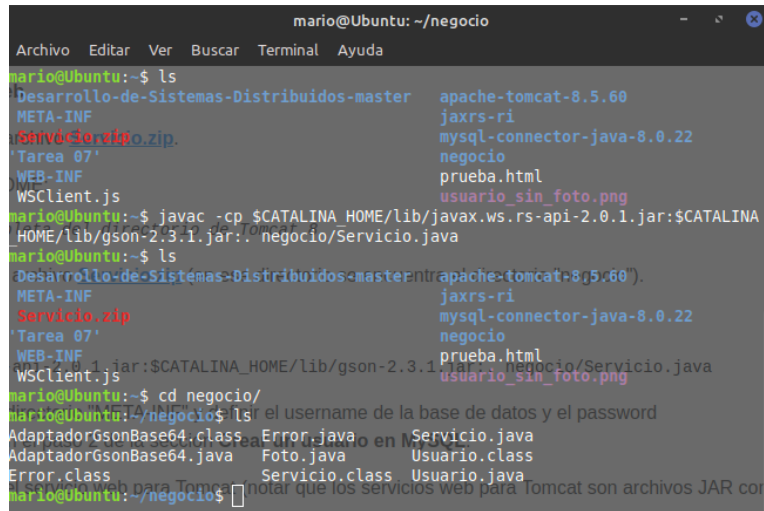
Para probar corremos el servidor Tomcat con el comando:

sh \$CATALINA_HOME/bin/catalina.sh start

```
mario@Ubuntu: ~  
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda  
mario@Ubuntu:~$ sh $CATALINA_HOME/bin/catalina.sh start  
Using CATALINA_BASE:   apache-tomcat-8.5.60  
Using CATALINA_HOME:   apache-tomcat-8.5.60  
Using CATALINA_TMPDIR: apache-tomcat-8.5.60/temp  
Using JRE_HOME:        /usr/lib/jvm/java-8-openjdk-amd64  
Using CLASSPATH:       apache-tomcat-8.5.60/bin/bootstrap.jar:apache-tomcat-8.5.  
60/bin/tomcat-juli.jar  
Using CATALINA_OPTS:  
Tomcat started.  
mario@Ubuntu:~$
```

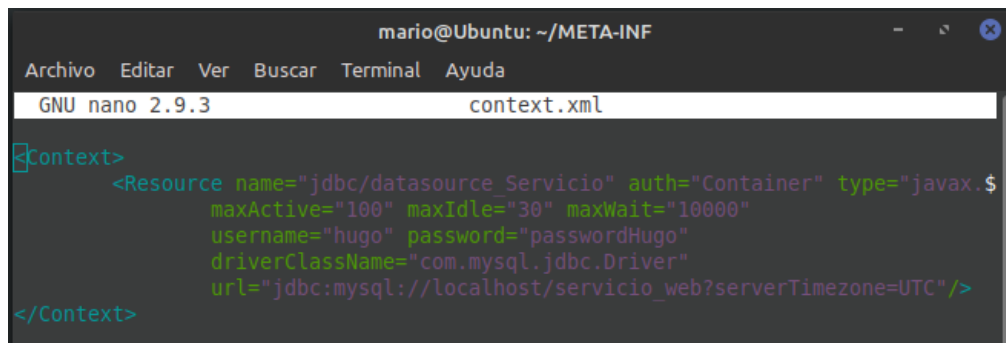
Ahora procedemos a descargar los archivos del servidor, para mayor comodidad se subieron los archivos primeramente a un repositorio de GitHub donde después fueron descargados usando el wget.

Situamos los archivos a la misma altura donde tenemos Tomcat, compilamos los archivos y los dejamos dentro de la carpeta negocio.



```
mario@Ubuntu: ~/negocio
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda
mario@Ubuntu:~$ ls
Desarrollo-de-Sistemas-Distribuidos-master  apache-tomcat-8.5.60
META-INF                                     jaxrs-ri
Servicio.zip                                 mysql-connector-java-8.0.22
Tarea 07'                                    negocio
WEB-INF                                     prueba.html
WSClient.js                                 usuario_sin_foto.png
mario@Ubuntu:~$ javac -cp $CATALINA_HOME/lib/javax.ws.rs-api-2.0.1.jar:$CATALINA_HOME/lib/gson-2.3.1.jar:./negocio/Servicio.java
mario@Ubuntu:~$ ls
Desarrollo-de-Sistemas-Distribuidos-master  apache-tomcat-8.5.60
META-INF                                     jaxrs-ri
Servicio.zip                                 mysql-connector-java-8.0.22
Tarea 07'                                    negocio
WEB-INF                                     prueba.html
WSClient.js                                 usuario_sin_foto.png
mario@Ubuntu:~$ cd negocio/
mario@Ubuntu:~/negocio$ ls
AdaptadorGsonBase64.class  Error.java  Servicio.java
AdaptadorGsonBase64.java  Foto.java  Usuario.class
Error.class               Servicio.class  Usuario.java
mario@Ubuntu:~/negocio$
```

Ahora en el archivo META-INF colocamos la información de nuestro usuario creado para los campos username y password, como se ve en la siguiente imagen.



```
mario@Ubuntu: ~/META-INF
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda
GNU nano 2.9.3      context.xml

[Context>
  <Resource name="jdbc/datasource_Servicio" auth="Container" type="javax.$
    maxActive="100" maxIdle="30" maxWait="10000"
    username="hugo" password="passwordHugo"
    driverClassName="com.mysql.jdbc.Driver"
    url="jdbc:mysql://localhost/servicio_web?serverTimezone=UTC"/>
</Context>
```

Antes de crear el archivo.war eliminamos todos los archivos dentro del directorio WEB-INF/classes/negocio usando el comando:

```
rm WEB-INF/classes/negocio/*
```

Ahora los archivos que generamos con la compilación usando javac las movemos al directorio donde borramos todos los archivos hace unos momentos.

Creamos el archivo.war con el comando:

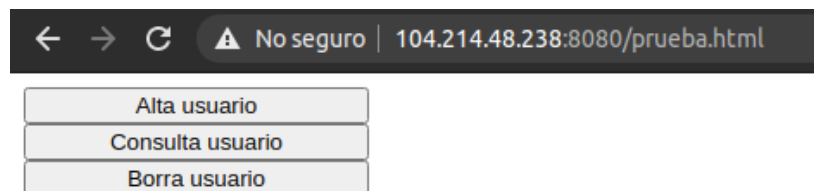
```
jar cvf Servicio.war WEB-INF META-INF
```

Por último, movemos al directorio webapps de Tomcat el Servicio.war y para probarlo movemos los archivos prueba.html, usuario_sin_foto.png y WSClient.js al directorio ROOT que creamos al inicio de la configuración.

```
mario@Ubuntu: ~/apache-tomcat-8.5.60/webapps
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Ayuda
mario@Ubuntu:~$ ls
Desarrollo-de-Sistemas-Distribuidos-master  apache-tomcat-8.5.60
META-INF                                     jaxrs-ri
Servicio.war                                mysql-connector-java-8.0.22
Servicio.zip                                negocio
Tarea 07'                                   prueba.html
WEB-INF                                       usuario_sin_foto.png
WSClient.js
mario@Ubuntu:~$ cp Servicio.war apache-tomcat-8.5.60/webapps/
mario@Ubuntu:~$ cd apache-tomcat-8.5.60/webapps/
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60/webapps$ ls
ROOT  Servicio.war
mario@Ubuntu:~/apache-tomcat-8.5.60/webapps$
```

Ahora para entrar al servicio, abrimos un navegador y en la URL ponemos:

http://<IP pública de la máquina virtual>:<Puerto>/prueba.html



Al entrar observamos que hay 3 botones.

Alta de usuario

Email *
test@test.com

Nombre *
test

Apellido paterno *
test test

Apellido materno
test test

Fecha de nacimiento *
28/11/2020

Teléfono
5588779944

Genero
Masculino

Elegir archivos carlsson-m...os.com.jpg

Alta

Regresa

Al entrar a la página de alta usuario, nos encontramos con un formulario, el cual al llenarlo y presionar en el botón de alta nos saldrá un mensaje de alerta con el texto "Ok" esto nos indica que nuestro usuario fue creado con éxito.

Si se intenta registrar un usuario con el mismo email se lanza un mensaje de error.

Alta de usuario

Email *
test@test.com

Nombre *
test2


Apellido paterno *
test

Apellido materno
tes

Fecha de nacimiento *
30/11/2020

Teléfono
77889944555

Genero
Masculino



Elegir archivos carlsson-m...os.com.jpg

Alta

Regresa

104.214.48.238:8080 dice
{"message": "El email ya existe"}

Aceptar

En la página de consulta, tenemos que escribir el email del usuario y darle a consulta, de este modo se nos mostrará la información relacionada a este usuario.

Consulta/Modifica usuario

Email *
test@test.com

Nombre *
test


Apellido paterno *
test test

Apellido materno
test test

Fecha de nacimiento *
28/11/2020

Teléfono
5588779944

Genero
Masculino



Elegir archivos No se eligió archivo

Consulta

Modifica

Regresa

Consulta/Modifica usuario

Email *
test@test.com

Nombre *
test test2


Apellido paterno *
test test

Apellido materno
test test

Fecha de nacimiento *
28/11/2020

Teléfono
5588779944

Genero
Masculino



Elegir archivos No se eligió archivo

Consulta

Modifica

Regresa

Consulta/Modifica usuario

Email *
test@test.com

Nombre *
test test2


Apellido paterno *
test test

Apellido materno
test test

Fecha de nacimiento *
28/11/2020

Teléfono
5588779944

Genero
Masculino



Elegir archivos No se eligió archivo

Consulta

Modifica

Regresa

Al hacer una modificación se despliega un mensaje de que el usuario ha sido modificado y al recargar la página se muestran los cambios.

Ahora procedemos a borrar un usuario, en la página de borrar colocamos el email del usuario a borrar, una vez ejecutado se nos despliega el mensaje de confirmación.

Borra usuario

Email *

test@test.com

Borra

Regresa

104.214.48.238:8080 dice

OK

Aceptar

Ahora si queremos consultar el usuario borrado, nos muestra el mensaje de que el usuario no existe.

Consulta/Modifica usuario

Email *

test@test.com

Nombre *

Apellido paterno *

Apellido materno

Fecha de nacimiento *

dd/mm/aaaa



Teléfono

Genero



Consulta

Regresa

104.214.48.238:8080 dice

{"message": "El email no existe"}

Aceptar

Repetimos el mismo proceso, pero ahora usando un celular, debido a que el proceso es el mismo, evitaremos los comentarios.

104.214.48.238:8080/pr

Alta de usuario

Email *
test@test.com

Nombre *
test

Apellido paterno *
test test

Apellido materno
test test

Fecha de nacimiento *
30/11/2020

Teléfono
5511223344

Genero
Masculino



Elegir archivos IMG_20201...918606.jpg

Alta

Regresa

Consulta/Modifica usuario

Email *
test@test.com

Nombre *
test

Apellido paterno *
test test

Apellido materno
test test

Fecha de nacimiento *
30/11/2020

Teléfono
5511223344

Genero
Masculino



Elegir archivos No se eligió archivo

Consulta

Modifica

Regresa

Consulta/Modifica usuario

Email *
test@test.com

Nombre *
test test2

Apellido paterno *
test test

Apellido materno
test test

Fecha de nacimiento *
30/11/2020

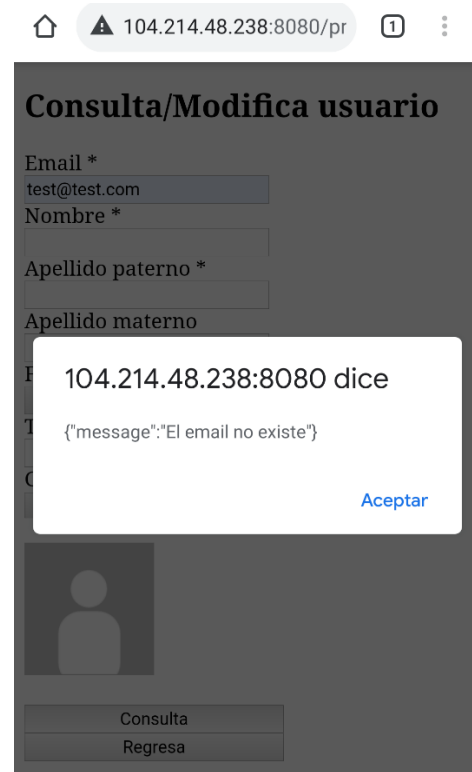
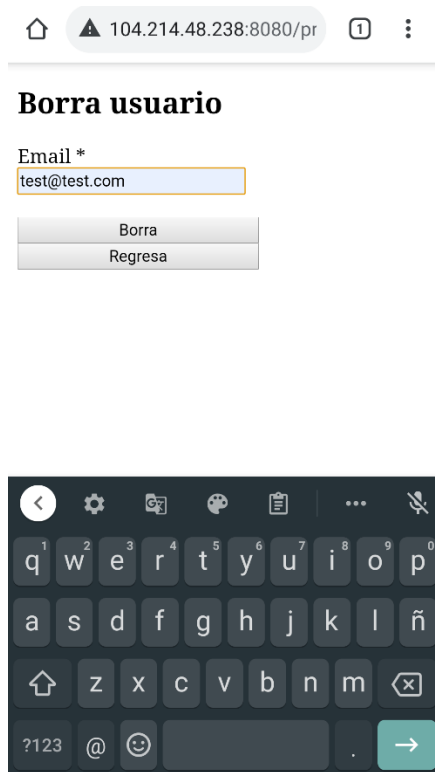
Teléfono
5511223344

Genero
Masculino



Elegir archivos No se eligió archivo

Consulta



Conclusiones.

En esta tarea se puede observar el funcionamiento básico de las APIs estilo REST, las cuales cada día van siendo más comunes de ver, además de su despliegue en una máquina virtual lo cual hace que la información este completamente distribuida, además que en esta tarea se puede ver claramente el uso y relación del front-end y back-end.