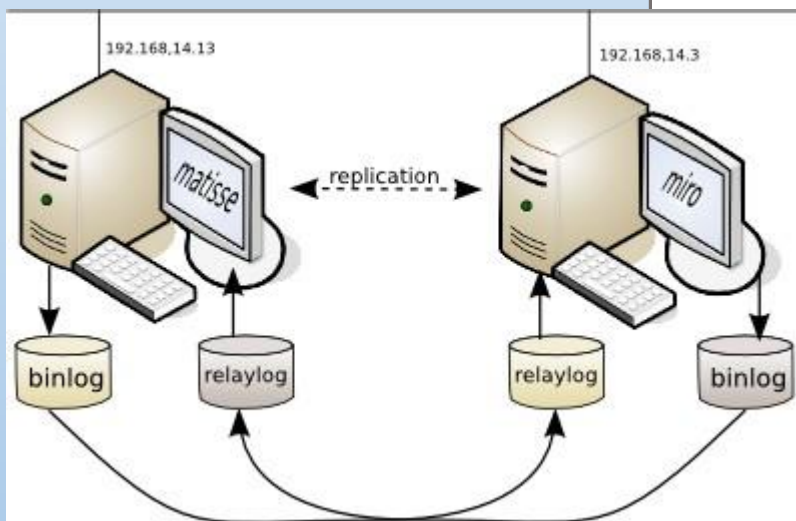


Replicación de Bases de Datos en Windows



Manual de Configuración: Maestro - Maestro

Bases de Datos 1



Profesor: Alberto Mendoza

Alumnos: Irene Chi

Jaime Rafael Ek

December 13, 2014

Contenido

Introducción	1
Replica Maestro-Maestro	2
Requisitos	3
Ventajas de Bases de Datos Replicadas	3
Configuración del Servidor Maestro A.....	4
Configuración del Servidor Maestro B.....	10
Comprobar Replicación.....	14
Servidor Maestro A y B antes de la replicación:	14
Servidor Maestro A	14
Servidor Maestro B	15
Servidor Maestro A y B después de la replicación:.....	15
Servidor Maestro A	15
Servidor Maestro B	16
Conclusión	17
Referencias	18
Imagen 1: Ejemplo de Replicación Maestro a Maestro.....	2
Imagen 2: Bases de Datos Replicadas Maestro-Maestro	3

Introducción

Este manual contiene los pasos para crear una estructura maestro – maestro MySQL para disponer de la información que almacenamos en nuestra base de datos replicada. Al hablar de replicación de datos en MySQL, nos estamos refiriendo a un proceso por el que los datos almacenados en una base de datos serán copiados en otro servidor. La configuración básica de este tipo de replicación se denomina maestro – esclavo. Sin embargo, nosotros vamos a crear la estructura maestro – maestro, que se diferencia de la anterior en que permite copiar datos desde cualquier servidor a otro. Esta diferencia nos permite realizar acciones de lectura y escritura desde cualquier servidor, añadiendo redundancia y aumentando la eficacia a la hora de acceder a los datos.

Replica Maestro-Maestro

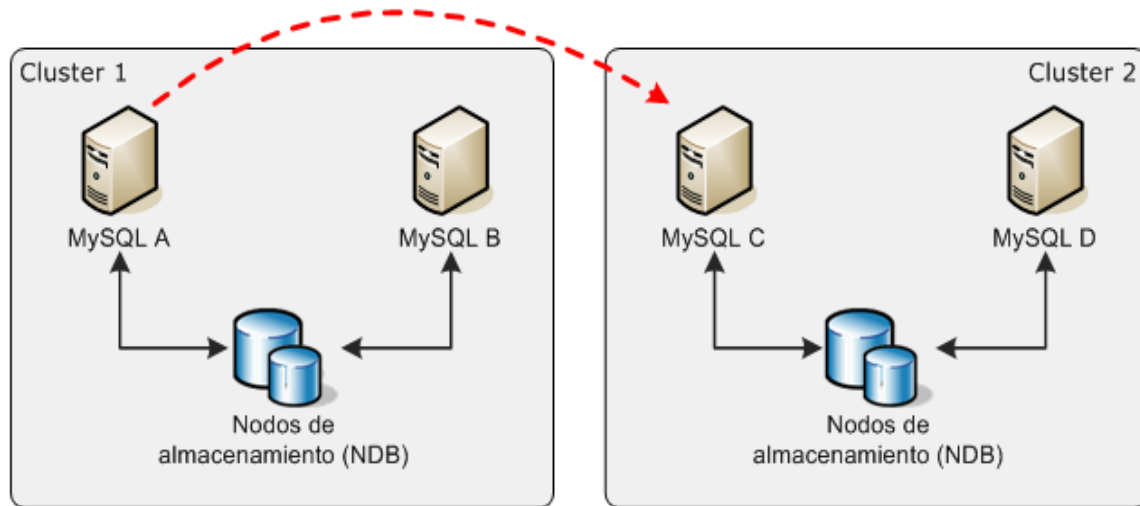


Imagen 1: Ejemplo de Replicación Maestro a Maestro

Las características introducidas en MySQL 5.0 y 5.1 hacen posible construir un sistema de replicación, donde todos los nodos actúan como maestro y esclavo, al mismo tiempo, con un sistema incorporado en el mecanismo de conmutación por error.

Un problema difícil de resolver en un entorno de replicación maestro-maestro, es el conflicto que puede suceder con las auto-claves generadas. La característica `AUTO_INCREMENT` es muy conveniente, pero en un entorno de replicación será perjudicial. Si el nodo A y el nodo B insertan una clave de incremento automático en la misma tabla, los conflictos surgen de inmediato. MySQL 5 introduce un par de variables para replicar el auto-incremento que abordan este problema específico y permiten la creación de una matriz de nodos peer-to-peer con la replicación de MySQL.

Requisitos

Para llevar a cabo la replicación de bases de datos se necesita lo siguiente:

- ✓ Dos Servidores, en la cual ambos funcionaran como maestro-servidor (read/write).
- ✓ Instalar una instancia de MySQL en ambos servidores.
- ✓ Cable de red para conectar las computadoras o Laptops o de igual manera se puede conectar de manera inalámbrica.
- ✓ Direcciones IP para la conexión vía cable de red

Nota: En realidad pueden ser más de dos servidores. En este ejemplo se usaron 2 servidores.

Ventajas de Bases de Datos Replicadas

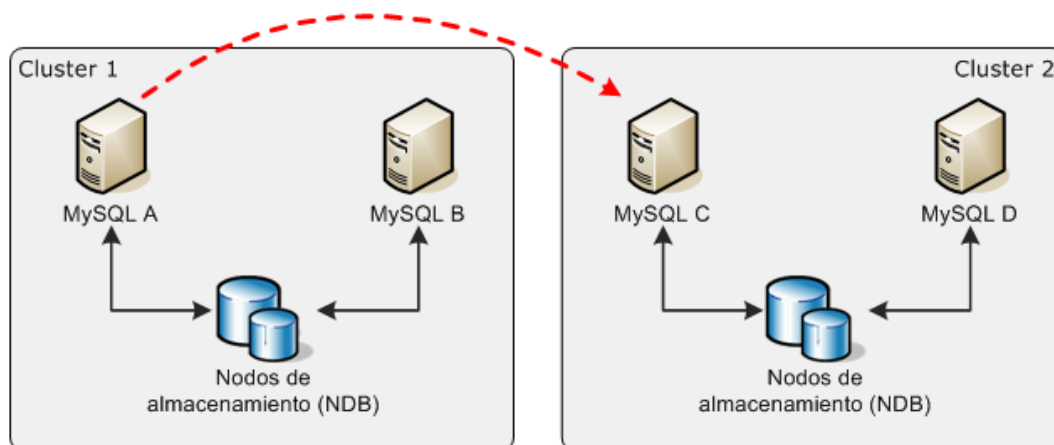


Imagen 2: Bases de Datos Replicadas- Maestro-Maestro

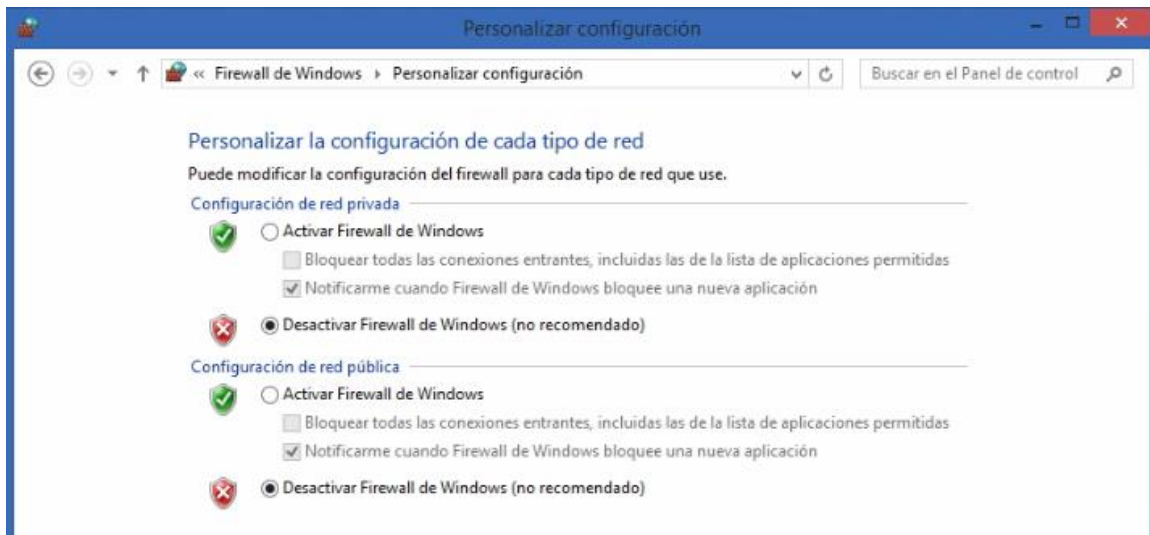
- No se tienen que modificar las aplicaciones para hacer que los accesos de escrituras sólo accedan al maestro. Puede conseguirse un mejor tiempo de respuesta dividiendo la carga de consultas de clientes a procesar entre los servidores maestros y esclavo.
- Es más fácil proporcionar alta disponibilidad porque si el maestro falla todavía se tiene el otro maestro.

Configuración del Servidor Maestro A

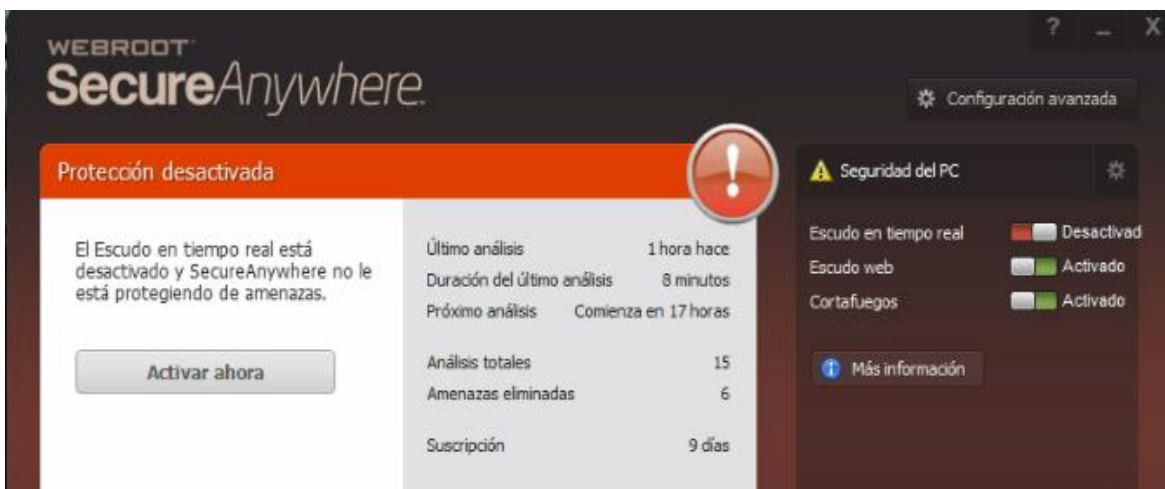
A continuación se detallan los pasos a seguir para configurar el servidor maestro tomando en cuenta que los servidores ya están conectados con cable:

Dirección IP: 192.168.0.15

1. Desactivar el Firewall de Windows y Antivirus.

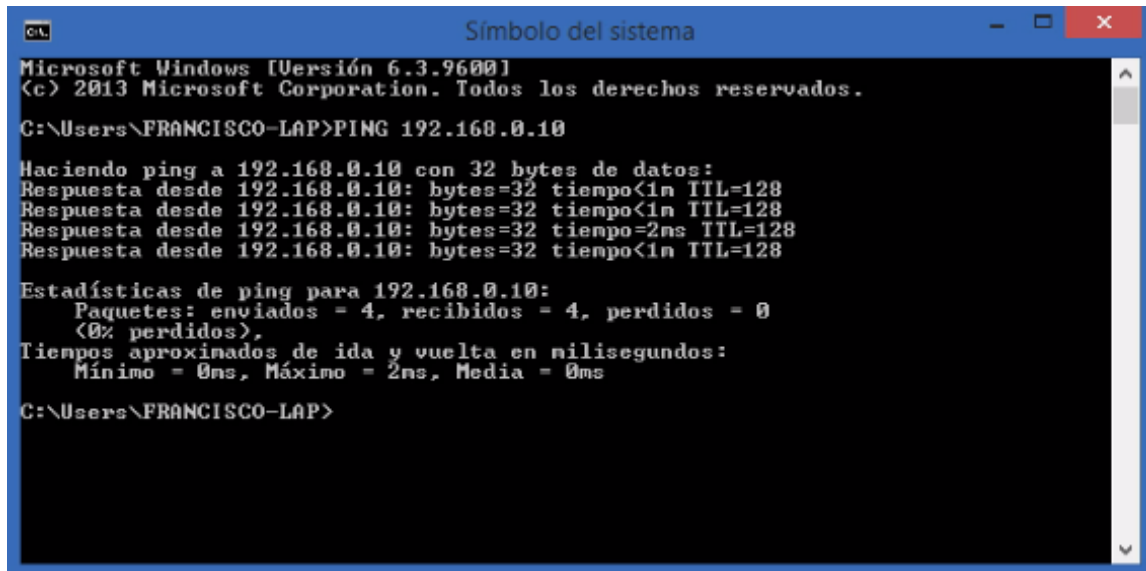


Panel de Control --> Sistema y Seguridad --> Firewall



En nuestro caso tenemos el antivirus webroot secure anywhere.

2. Ahora vamos a comprobar si hay conexión del servidor maestro A al servidor maestro B. Esto lo hacemos mediante un ping desde el cmd a la dirección ip del servidor maestro B, la cual es 192.168.0.10.



```
Microsoft Windows [Versión 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\FRANCISCO-LAP>PING 192.168.0.10

Haciendo ping a 192.168.0.10 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.10: bytes=32 tiempo<1n TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.10: bytes=32 tiempo<1n TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.10: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.10: bytes=32 tiempo<1n TTL=128

Estadísticas de ping para 192.168.0.10:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 2ms, Media = 0ms

C:\Users\FRANCISCO-LAP>
```

3. Después se debe modificar el archivo my.ini, la cual podemos acceder abriendo xampp-mysql-config-my.ini. Una vez abierto el archivo my.ini vamos a ingresar el siguiente parámetro para que almacene el log binario y asignarle un identificador:

- ✓ **log-bin=mysql-bin**: Al especificar el parámetro log-bin estamos activando el log binario. Estamos indicando el archivo de log donde se almacenará los cambios que se realicen en una base de datos o tabla
- ✓ **server-id=1**: identificador único del servidor maestro MySQL dentro de todos los servidores implicados en la replicación

```
# Replication Master Server (default)
# binary logging is required for replication
# log-bin deactivated by default since XAMPP 1.4.11
log-bin=mysql-bin

# required unique id between 1 and 2^32 - 1
# defaults to 1 if master-host is not set
# but will not function as a master if omitted
server-id      = 1
```

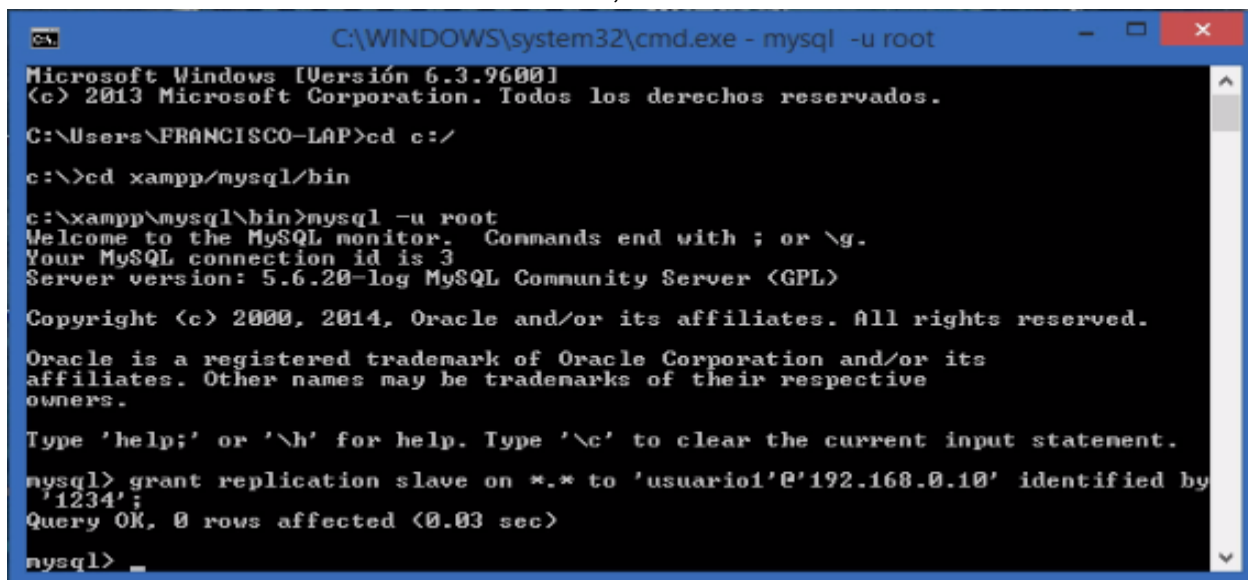
4. Reiniciamos MySQL ya que como siempre que modificamos el archivo my.ini hay que reiniciarlo para que acepte los cambios.

5. Ingresamos a la consola y entramos a la terminal de MySQL como usuario root con el comando

✓ **mysql -u root -p.**

6. Hasta este paso podemos decir que ya se tiene el servidor maestro, ahora necesitamos crear un usuario para que el esclavo se conecte al maestro y pueda leer el log de transacciones. Para ello vamos a crear un nuevo usuario llamado 'usuario1' con la dirección IP del servidor maestro y una contraseña '1234' (el nombre y contraseña puede variar) en el master y le damos los permisos de REPLICATION SLAVE:

✓ **GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO 'nombre_esclavo'@'IP_esclavo' IDENTIFIED BY 'contraseña';**



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - mysql -u root
Microsoft Windows [Versión 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\FRANCISCO-LAP>cd c:/
c:\>cd xampp/mysql/bin
c:\xampp\mysql\bin>mysql -u root
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 3
Server version: 5.6.20-log MySQL Community Server (GPL)
Copyright (c) 2000, 2014, 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> grant replication slave on *.* to 'usuario1'@'192.168.0.10' identified by
'1234';
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)
mysql> _
```


Nótese que primero se ingresó a la consola de mysql con el usuario root. En este paso también se podía crear un usuario y luego darle los permisos (CREATE USER nombre_esclavo IDENTIFIED BY 'contraseña;'). Sin embargo aquí se hizo automáticamente la creación del usuario esclavo y los privilegios concedidos.

7. Como queremos que este mismo servidor maestro funcione también como servidor esclavo, tenemos que parar el esclavo y nos logueamos o hacemos conexión con el servidor maestro que de alguna manera será el servidor B.

- ✓ **Stop slave;**
- ✓ **CHANGE MASTER TO MASTER_HOST='ip_maestro',
MASTER_USER='nombre_esclavo',MASTER_PASSWORD='contrase
ña', MASTER_LOG_FILE='mysql-bin', MASTER_LOG_POS='#
posición';**

```
mysql> stop slave;
Query OK, 0 rows affected (0.06 sec)

mysql> change master to master_host='192.168.0.10',master_user='usuariol',master_
_password='1234',master_log_file='mysql-bin.000026',master_log_pos=333;
Query OK, 0 rows affected, 2 warnings (0.23 sec)

mysql> _
```

8. Luego insertamos el comando para darle todos los privilegios al maestro para poder hacer dicha replica.

- ✓ **FLUSH PRIVILEGES;**

```
mysql> flush privileges;
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

mysql>
```

9. Iniciamos el esclavo otra vez:

- ✓ **START SLAVE;**

```
mysql> start slave;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> _
```

10. Ahora mostramos la base de datos para seleccionar la que vamos a utilizar, incluso podemos crearla si así lo deseamos. Procedemos a usar dicha base de datos en nuestro caso usamos la base de datos 'prueba_maestro' que habíamos creado anteriormente:

- ✓ **SHOW DATABASES;**
- ✓ **USE prueba_maestro;**

```
nysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| bdcam      |
| cdcol      |
| maestro    |
| master     |
| mysql      |
| performance_schema |
| phpmyadmin |
| prueba_maestro |
| replicas   |
| test       |
| webauth    |
+-----+
12 rows in set (0.00 sec)

nysql> use prueba_maestro
```

11. Ahora bloqueamos las tablas ante escritura:

- ✓ **FLUSH TABLES WITH READ LOCK;**

```
nysql> flush tables with read lock;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
```

12. Mostramos los datos del Maestro: mostraremos el nombre del archivo log bin y su posición, ya que este nos servirá para configurar el servidor maestro B, estos datos hay que anotarlos bien y no perderlos. Esto lo hacemos con el siguiente comando:

- ✓ **SHOW MASTER STATUS;**

```
mysql> show master status;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| File           | Position | Binlog_Do_DB | Binlog_Ignore_DB | Executed_Gtid_Set |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| mysql-bin.000019 |      3312 |              |                  |                  |
+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.02 sec)

mysql> _
```

13. Exportamos la base de datos prueba_maestro y lo copiamos en el servidor maestro B para usar esta misma.

14. Ya realizada la copia de la base de datos, nos volvemos a conectar a nuestra base de datos y desbloqueamos las tablas con el siguiente comando:

✓ **UNLOCK TABLES;**

```
mysql> unlock tables;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

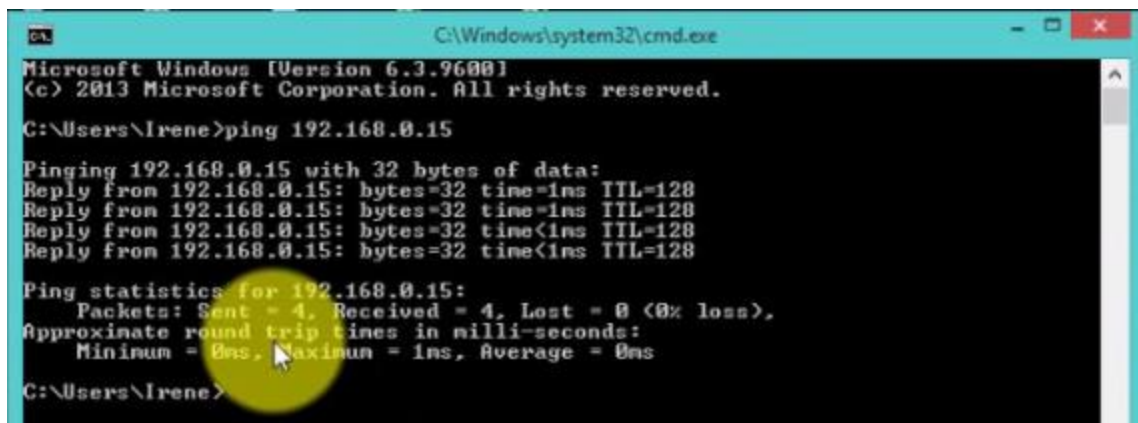
Configuración del Servidor Maestro B

A continuación se detallan los pasos a seguir para configurar el servidor maestro B:

Cabe mencionar que se le desactivo el firewall de Windows, el antivirus y además se le configuro una dirección estática. Por último, se copió la base de datos respaldo para importarlo y poder tener la misma base de datos con su respectiva tabla.

Dirección IP: 192.168.0.10

1. Primero nos vamos a probar la conexión hacia el servidor maestro A haciendo un ping a la dirección IP 192.168.0.15.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Irene>ping 192.168.0.15

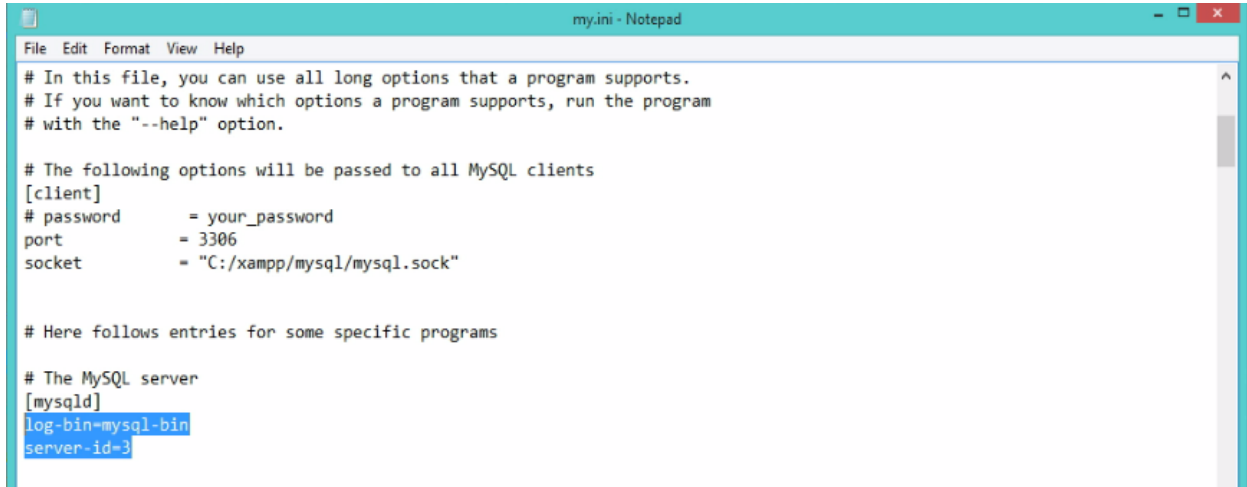
Pinging 192.168.0.15 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.15: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.15: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.15: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.15: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.15:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\Irene>
```

2. Después se debe modificar el archivo my.ini como se hizo en el servidor maestro A, la cual podemos acceder abriendo xampp-mysql-config-my.ini. Una vez abierto el archivo my.ini vamos a ingresar el siguiente parámetro para que almacene el log binario y asignarle un identificador:
 - ✓ **log-bin=mysql-bin:** Al especificar el parámetro log-bin estamos activando el log binario. Estamos indicando el archivo de log donde se almacenará los cambios que se realicen en una base de datos o tabla
 - ✓ **server-id=1:** identificador único del servidor maestro MySQL dentro de todos los servidores implicados en la replicación

El archivo my.ini se le debe configurar los mismos parámetros que se modificaron en el servidor maestro B, luego hay que reiniciar el servicio mysql.



```
my.ini - Notepad
File Edit Format View Help
# In this file, you can use all long options that a program supports.
# If you want to know which options a program supports, run the program
# with the "--help" option.

# The following options will be passed to all MySQL clients
[client]
# password      = your_password
port            = 3306
socket          = "C:/xampp/mysql/mysql.sock"

# Here follows entries for some specific programs

# The MySQL server
[mysqld]
log-bin=mysql-bin
server-id=3
```

3. Reiniciamos MySQL ya que como siempre que modificamos el archivo my.ini hay que reiniciarlo para que acepte los cambios.
4. Ingresamos a la consola y entramos a la terminal de MySQL como usuario root con el comando
 - ✓ **mysql -u root -p.**
5. Hasta este paso podemos decir que ya se tiene el servidor maestro, ahora necesitamos crear un usuario para que haya conexión hacia el maestro y pueda leer el log de transacciones. Para ello vamos a crear un nuevo usuario llamado 'usuario1' con la dirección IP del servidor maestro y una contraseña '1234' (el nombre y contraseña puede variar) en el master y le damos los permisos de REPLICATION SLAVE:

✓ **GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO 'nombre_esclavo'@'IP_esclavo' IDENTIFIED BY 'contraseña';**

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root
C:\Users\Irene>cd c:/
c:\>cd xampp/mysssql/bin
The system cannot find the path specified.
c:\>cd xampp/mysql/bin
c:\xampp\mysql\bin>mysql -u root
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 3
Server version: 5.6.20-log MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2014, 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> GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO 'usuario1'@'192.168.0.15' IDENTIFIED BY
'1234';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> show
```

Aquí hay que incluir el mismo usuario y contraseña que se creó en el servidor maestro A.

Nótese que primero se ingresó a la consola de mysql con el usuario root. En este paso también se podía crear un usuario y luego darle los permisos (CREATE USER nombre_esclavo IDENTIFIED BY 'contraseña;'). Sin embargo aquí se hizo automáticamente la creación del usuario esclavo y los privilegios concedidos.

6. Como queremos que este mismo servidor maestro funcione también como servidor esclavo, tenemos que parar el esclavo y nos logueamos o hacemos conexión con el servidor maestro que de alguna manera será el servidor B.

- ✓ **Stop slave;**
- ✓ **CHANGE MASTER TO MASTER_HOST='ip_maestro',
MASTER_USER='nombre_esclavo',MASTER_PASSWORD='contrase
ña', MASTER_LOG_FILE='mysql-bin', MASTER_LOG_POS='#
posición';**

```
mysql> stop slave;
Query OK, 0 rows affected (0.11 sec)

mysql> change master to master_host='192.168.0.15', master_user='usuario1', mast
er_password='1234', master_log_file='mysql-bin.000019', master_log_pos=3312;
Query OK, 0 rows affected, 2 warnings (0.22 sec)

mysql>
```

7. Luego insertamos el comando para darle todos los privilegios al maestro para poder hacer dicha replica.

✓ **FLUSH PRIVILEGES;**

```
mysql> flush privileges;
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

mysql>
```

8. Iniciamos el esclavo otra vez:

✓ **START SLAVE;**

```
mysql> start slave;
Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)

mysql> _
```

9. Por ultimo abrimos nuestro navegador phpmyadmin para importar la base de datos que copiamos del servidor maestro A. En algunos casos no habrá la necesidad de copiar la bases de datos ya que al momento de concederle el permiso de lectura y escritura lo hace automáticamente, como lo hizo en este caso, cuando intentamos importar la base de datos marcaba error porque decía que esa base de datos ya existía. La razón era porque la conexión del maestro a maestro fue al instante y se copió la base de datos del servidor maestro A, ya que si recuerdan habíamos comentado que ambos servidores como son maestros pueden leer y escribir.

The screenshot shows the phpMyAdmin interface. On the left, a sidebar lists various databases, with 'prueba_maestro' highlighted by a green circle. The main area displays a table of databases with columns for Database, Collation, Master replication, and Slave replication. A yellow error box is overlaid on the right side of the table, displaying the message: '#1007 - Can't create database 'prueba_maestro': database exists'.

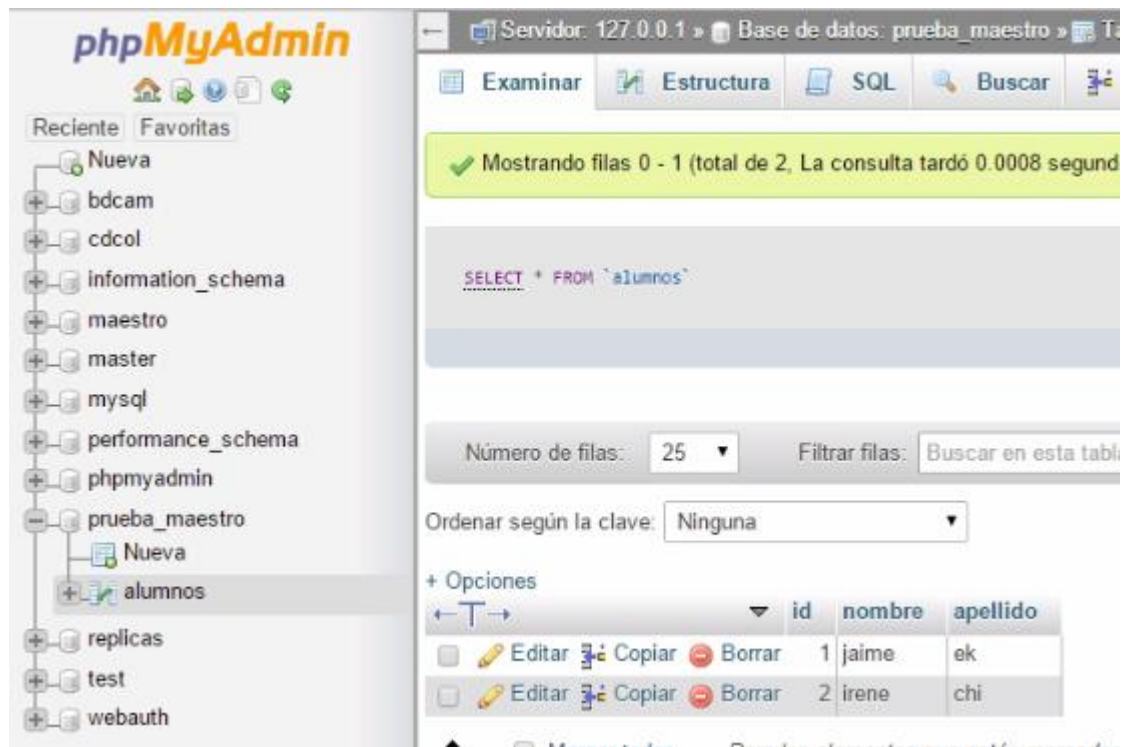
Database	Collation	Master replication	Slave replication
<input type="checkbox"/> abarotes	latin1_spanish_ci	✓ Replicated	✓ Replicated
<input type="checkbox"/> bdcam	latin1_spanish_ci	✓ Replicated	✓ Replicated
<input type="checkbox"/> odool	latin1_general_ci	✓ Replicated	✓ Replicated
<input type="checkbox"/> escuela	latin1_spanish_ci	✓ Replicated	✓ Replicated
<input type="checkbox"/> gabinete	latin1_spanish_ci	✓ Replicated	✓ Replicated
<input type="checkbox"/> information_schema	utf8_general_ci	✓ Replicated	✓ Replicated
<input type="checkbox"/> master	latin1_spanish_ci	✓ Replicated	✓ Replicated
<input type="checkbox"/> mysql	latin1_swedish_ci	✓ Replicated	✓ Replicated
<input type="checkbox"/> performance_schema	utf8_general_ci	✓ Replicated	✓ Replicated
<input type="checkbox"/> phpmyadmin	utf8_bin	✓ Replicated	✓ Replicated

Comprobar Replicación

Para comprobar si la replicación funciona correctamente, se modificara la base de datos del servidor maestro y la replicación se verá reflejada en el servidor esclavo:

Servidor Maestro A y B antes de la replicación:

Servidor Maestro A



The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a MySQL server. The left sidebar displays the database structure, with 'prueba_maestro' selected and the 'alumnos' table highlighted. The main panel shows the 'Estructura' (Structure) tab for the 'alumnos' table. A green message indicates that 2 rows are displayed (0-1 of 2 total). The SQL query 'SELECT * FROM `alumnos`' is shown. Below the query, the number of rows is set to 25, and the sorting is set to 'Ninguna'. The table data is displayed as follows:

	id	nombre	apellido
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	1	jaime	ek
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	2	irene	chi

Servidor Maestro B

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a MySQL server (127.0.0.1) with the database 'prueba_maestro'. The 'alumnos' table is selected, and the SQL query 'SELECT * FROM `alumnos`' is executed. The results show 2 rows: (1, jaime, ek) and (2, irane, chi). The interface includes a sidebar with a tree view of databases and tables, and a main panel with various tools and options.

id	nombre	apellido
1	jaime	ek
2	irane	chi

Servidor Maestro A y B después de la replicación:

Servidor Maestro A

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a MySQL server (127.0.0.1) with the database 'prueba_maestro'. The 'alumnos' table is selected, and the SQL query 'SELECT * FROM `alumnos`' is executed. The results show 3 rows: (1, jaime, ek), (2, irene, chi), and (3, ceci, uc). The interface includes a sidebar with a tree view of databases and tables, and a main panel with various tools and options. The 'profesor' table is circled in the sidebar, and the third row of the 'alumnos' table is circled in the results.

id	nombre	apellido
1	jaime	ek
2	irene	chi
3	ceci	uc

Servidor Maestro B

The screenshot shows the phpMyAdmin interface. On the left, the database 'prueba_maestro' is selected, and the 'alumnos' table is highlighted with a green circle. The main panel displays the table structure and data. The SQL query 'SELECT * FROM `alumnos`' is shown. Below the query, the number of rows is set to 25, and the filter is 'Search this table'. The table data is displayed with columns 'id', 'nombre', and 'apellido'. The first three rows are visible, with the second and third rows circled in green.

Showing rows 0 - 2 (3 total, Query took 0.0003 seconds.)

```
SELECT * FROM `alumnos`
```

Number of rows: 25 Filter rows: Search this table

Sort by key: None

+ Options

					id	nombre	apellido
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete		1	jaima	ek
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete		2	irene	chi
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete		3	oscl	uc

Check All With selected: Change Delete

Conclusión

Replicación de Base de Datos Maestro a Maestro es lo mismo que una replicación master/esclavo, con la diferencia que ambos host cumplirán los 2(dos) roles:

- master
- esclavo

El único detalle, que no es menor, viene de la mano de poder soportar la concurrencia y numeración de registros para evitar que ambos host numeren utilizando un registro con el mismo valor. Para solucionar esto, MySQL ofrece 2 parámetros en su configuración con el que se puede designar la forma de numerar para cada host. En el caso de solo contar con 2(dos) hosts, cada host será master y esclavo de su contraparte, pero si se pretende establecer una solución de 3 o más hosts, ya será necesario establecer un sistema de esclavos en cadena para poder mantener el sistema master/master funcionando.

Referencias

<http://www.digitalvalley.com/blog/configurar-arquitectura-maestro-maestro-mysql-para-la-replicacion-de-datos/>

<https://www.youtube.com/watch?v=ktxFV7WnwyM>

<http://www.monografias.com/trabajos15/replicacion-datos/replicacion-datos.shtml>