

# 1 Domain Name System (DNS)

**Autores:** Maximiliano Boscovich ([maximiliano@boscovich.com.ar](mailto:maximiliano@boscovich.com.ar))

Emiliano López ([emiliano.lopez@gmail.com](mailto:emiliano.lopez@gmail.com))

**Fecha:** 05/08/2018 18:01

## Tabla de contenidos

<b>1 Domain Name System (DNS)</b>	<b>1</b>
1.1 El protocolo DNS	3
1.2 Implementación y estructura del DNS	3
1.3 Secuencia del proceso de resolución	3
1.4 ACTIVIDAD 1	4
1.5 ¿Qué es un NIC (Network Information Center)?	5
1.6 Qué es un FQDN (Fully Qualified Domain Name)?	5
1.7 Componentes de DNS	5
1.7.1 Clientes DNS	5
1.7.2 Servidores DNS	5
1.7.2.1 Cantidad de servidores para resolver un dominio	6
1.7.2.2 Tipos de consultas hacia un servidor DNS	6
1.7.3 Zonas de Autoridad	6
1.7.3.1 Tipos de registros de recursos (RR)	8
1.7.3.2 Tipos de zonas de autoridad	9
1.7.3.2.1 Zonas de Reenvío	9
1.7.3.2.2 Zonas de Resolución Inversa	9
<b>2 Herramientas de búsqueda y consulta</b>	<b>9</b>
2.1 Uso de host	9
2.2 Uso de dig	10
2.3 Uso de whois	11
2.4 ACTIVIDAD 2	13
<b>3 El servidor de DNS Bind</b>	<b>13</b>
3.1 Instalación	13
3.2 Inicio del servicio	14
3.3 Configuración de Bind	14
3.4 ACLs	15
3.5 Opciones	15
3.5.1 Archivo de configuración (/etc/named.conf)	16
3.6 La sentencia Zone (zonas)	17

3.6.1 Configuración de zona en un servidor primario ( <code>/etc/named/example.com</code> )	18
3.6.2 Configuración de zona en un servidor secundario	18
3.7 Ejemplo de zona ( <code>/var/named/example.com.zone</code> )	18
3.7.1 Configuración de zona reversa en un servidor primario ( <code>/etc/named/reverse.example.com</code> )	19
3.8 Ejemplo de zona reversa ( <code>/var/named/reverso.example.com.zone</code> )	19
3.9 En resumen	20
3.10 Ejemplo del archivo <code>/etc/named.conf</code>	20
<b>4 Referencias</b>	<b>21</b>

## 1.1 El protocolo DNS

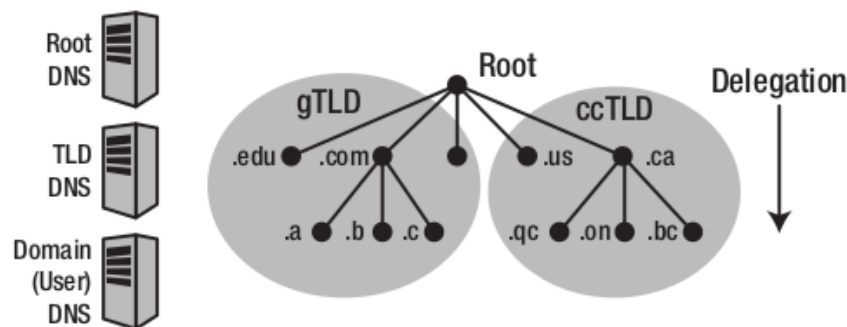
DNS (acrónimo de Domain Name System) es una base de datos distribuida y jerárquica, que almacena la información necesaria para los nombres de dominio. Sus usos principales son la asignación de nombres de dominio a direcciones IP y la localización de los servidores de correo electrónico correspondientes para cada dominio. El DNS nació de la necesidad de facilitar a los seres humanos el acceso hacia los servidores disponibles a través de Internet permitiendo hacerlo por un nombre, algo más fácil de recordar que una dirección IP.

Los Servidores DNS utilizan TCP y UDP, en el puerto 53 para responder las consultas. Casi todas las consultas consisten de una sola solicitud UDP desde un Cliente DNS, seguida por una sola respuesta UDP del servidor. Se realiza una conexión TCP cuando el tamaño de los datos de la respuesta exceden los 512 bytes, tal como ocurre con tareas como transferencia de zonas.

## 1.2 Implementación y estructura del DNS

El DNS usa una estructura de nombres de árbol (o jerárquica). En el tope del árbol están los nodos raíz, seguidos por los **Top-Level Domains (TLDs)**, luego por los **Second-Level Domains (SLDs)**, y luego cualquier número de niveles inferiores separados por puntos.

Los TLDs se dividen en dos tipos, *generic TLDs (gTLD)* y los *country code TLDs (ccTLD)* tal como se observa en la siguiente figura.



### Note

**Autoridad de dominio y delegación:** Cada nodo dentro de una jerarquía de dominios es asignado a una autoridad, esto es, una organización o persona responsable. La autoridad para un nodo particular a su vez puede delegar autoridad para los niveles inferiores de ese nodo dentro de la jerarquía del nombre de dominio.

## 1.3 Secuencia del proceso de resolución

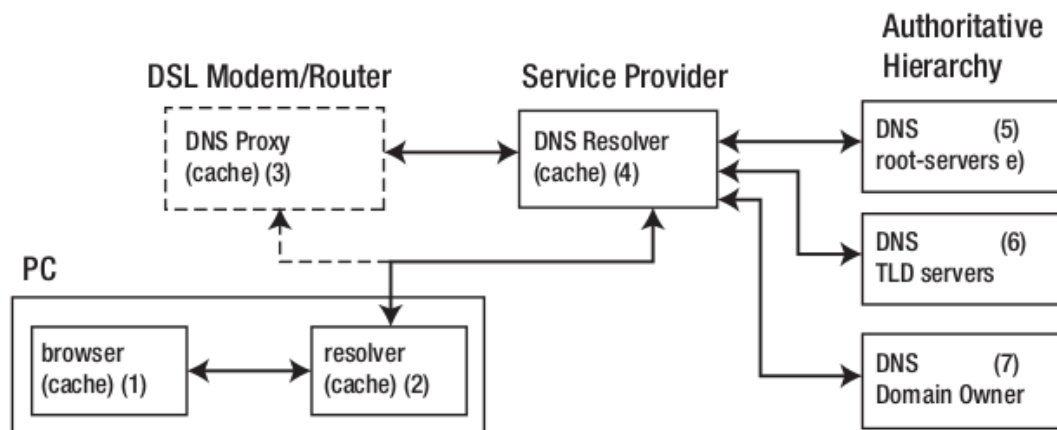
El proceso de resolución de nombres en GNU/Linux la lleva a cabo el `resolver` presente en la biblioteca estándar de C (`glibc`) fundamentalmente mediante dos funcionalidades `gethostbyname()` y `gethostbyaddr()` que resuelven las direcciones IP asociadas a un nombre y viceversa.

Las funciones del resolver leen primeramente el contenido del archivo `/etc/host.conf` o `/etc/nsswitch.conf` donde se indica qué servicios utilizar y el orden. Para ver las diferentes configuraciones en detalle vea la guía [LNA](#)

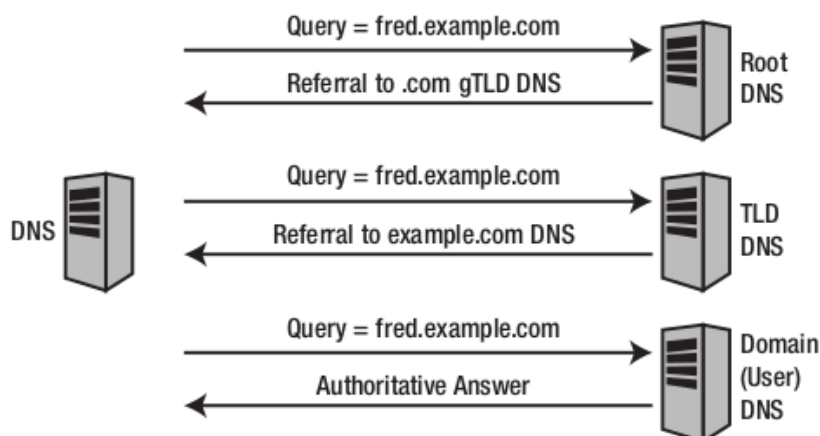
En una configuración estándar los pasos a resolver son:

- Leer el archivo `/etc/hosts`
- Buscar en el archivo `/etc/resolv.conf` a quién consultar

La secuencia completa se muestra en la siguiente figura para el ejemplo de un pedido desde un navegador web:



A continuación veamos como es el modo en que responden los diferentes niveles del árbol DNS para llegar al dominio `fred.example.com`



## 1.4 ACTIVIDAD 1

- Instale los manuales (`yum install man-pages-es man-pages-es-extra`)
- Modifique en el archivo `/etc/hosts` el nombre para identificar las PCs del laboratorio. Vea la ayuda haciendo `man hosts`.
- Investigue el contenido del archivo `/etc/resolv.conf` y explíquelo, use el `man resolv.conf`.
- Modifique el contenido de este archivo usando los DNS públicos `8.8.8.8` y `8.8.4.4`
- Reinicie el servicio de red (`systemctl restart network`) y corrobore si se mantiene el contenido previo
- Modifique el archivo `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s8` para agregar los DNS previos usando `DNS1=8.8.8.8` y `DNS2=8.8.4.4` y reinicie el servicio de red nuevamente. Corrobore el contenido de `/etc/resolv.conf`.

## 1.5 ¿Qué es un NIC (Network Information Center)?

NIC (acrónimo de Network Information Center o Centro de Información sobre la Red) es una institución encargada de asignar los nombres de dominio en Internet ya sean nombres de dominio genéricos o por países, permitiendo personas o empresas, montar sitios de Internet a través de un ISP, mediante un DNS. Es lo que previamente denominamos como **ccTLDs**. Técnicamente existe un NIC por cada país en el mundo y cada uno de éstos es responsable por todos los dominios con la terminación correspondiente a su país. Por ejemplo: NIC.AR es la entidad encargada de gestionar todos los dominios con terminación .ar, la cual es la terminación correspondiente asignada a los dominios de Argentina.

La información publicada por los NIC es consultada con la herramienta whois.

## 1.6 Qué es un FQDN (Fully Qualified Domain Name)?

FQDN (acrónimo de Fully Qualified Domain Name o Nombre de Dominio Plenamente Calificado) es un Nombre de Dominio ambiguo que especifica la posición absoluta del nodo en el árbol jerárquico del DNS. Se distingue de un nombre regular porque lleva un punto al final.

Como ejemplo: suponiendo que se tiene un dispositivo cuyo nombre de anfitrión es «maquina1» y un dominio llamado «dominio.com», el FQDN sería «maquina1.dominio.com.», así es que se define de forma única al dispositivo mientras que pudieran existir muchos anfitriones llamados «maquina1», solamente puede haber uno llamado «maquina1.dominio.com.». La ausencia del punto al final definiría que se pudiera tratar solamente de un prefijo, es decir «maquina1.dominio.com» pudiera ser un dominio de otro más largo como «maquina1.dominio.com.ar».

La longitud máxima de un FQDN es de 255 bytes, con una restricción adicional de 63 bytes para cada etiqueta dentro del nombre del dominio. Solamente se permiten los caracteres A-Z de ASCII, dígitos y el carácter «-» (guión medio). Sin distinción de mayúsculas y minúsculas.

Desde 2004, a solicitud de varios países de Europa, existe el estándar IDN (acrónimo de Internationalized Domain Name) que permite caracteres no-ASCII, codificando caracteres Unicode dentro de cadenas de bytes dentro del conjunto normal de caracteres de FQDN. Como resultado, los límites de longitud de los nombres de dominio IDN dependen directamente del contenido mismo del nombre.

Para resumir: un FQDN es un nombre de anfitrión único con un punto al final.

## 1.7 Componentes de DNS

El protocolo DNS opera a través de tres componentes: Clientes DNS, Servidores DNS y Zonas de Autoridad.

### 1.7.1 Clientes DNS

Son todos aquellos programas que ejecuta un usuario y que generan peticiones de consulta para resolver nombres y direcciones IP. Básicamente preguntan por la dirección IP que corresponde a un nombre determinado. Prácticamente todas las aplicaciones que requieren definir un nombre de anfitrión entre sus argumentos se consideran clientes DNS.

Por ejemplo: un cliente SSH —aún siendo cliente de otro protocolo— realiza una consulta de DNS para determinar la dirección IP de un servidor al cual se va a conectar.

### 1.7.2 Servidores DNS

Son servicios que contestan las consultas realizadas por los Clientes DNS. Hay dos tipos de servidores de nombres:

- **Maestro/Primario:** Obtiene los datos del dominio a partir de un archivo alojado en el mismo servidor.

- **Esclavo/Secundario:** Al iniciar obtiene los datos del dominio a través de un Servidor Maestro (o primario), realizando un proceso denominado transferencia de zona.

#### 1.7.2.1 Cantidad de servidores para resolver un dominio

Un gran número de problemas de operación de servidores DNS se atribuyen a las pobres opciones de servidores secundarios para las zona de DNS. De acuerdo al RFC 2182, el DNS requiere que al menos tres servidores existan para todos los dominios delegados (o zonas).

Una de las principales razones para tener al menos tres servidores para cada zona, es permitir que la información de la zona misma esté disponible siempre y de forma confiable, hacia los Clientes DNS, a través de Internet cuando un servidor DNS de dicha zona falle, esté fuera de servicio y/o esté inalcanzable.

Contar con múltiples servidores también facilita la propagación de la zona y mejoran la eficiencia del sistema en general al brindar opciones a los Clientes DNS si acaso encontraran dificultades para realizar una consulta en un Servidor DNS. En otras palabras: tener múltiples servidores para una zona permite contar con redundancia y respaldo, del servicio.

Con múltiples servidores, por lo general uno actúa como Servidor Maestro o Primario y los demás como Servidores Esclavos o Secundarios. Correctamente configurados y una vez creados los datos para una zona, es innecesario copiarlos a cada Servidor Esclavo o Secundario, pues éste se encargará de transferir los datos de manera automática cada vez que sea necesario.

#### 1.7.2.2 Tipos de consultas hacia un servidor DNS

Los Servidores DNS responden dos tipos de consultas:

- Consultas Iterativas (no recursivas): El cliente hace una consulta al Servidor DNS y éste le responde con la mejor respuesta que pueda darse basada sobre su caché o en las zonas locales. Si no es posible dar una respuesta, la consulta se reenvía hacia otro Servidor DNS repitiéndose este proceso hasta encontrar al Servidor DNS que tiene la Zona de Autoridad capaz de resolver la consulta.
- Consultas Recursivas: El Servidor DNS asume toda la carga de proporcionar una respuesta completa para la consulta realizada por el Cliente DNS. El Servidor DNS desarrolla entonces Consultas Iterativas separadas hacia otros Servidores DNS (en lugar de hacerlo el Cliente DNS) para obtener la respuesta solicitada.

#### 1.7.3 Zonas de Autoridad

Éstas permiten al Servidor Maestro o Primario cargar la información de una zona. Cada Zona de Autoridad abarca al menos un dominio y -posiblemente- sus sub-dominios, cuando estos últimos son imposibles de delegar a otras zonas de autoridad.

Las zonas de autoridad se crean en archivos de texto plano (estandarizado por RFC 1035) o registros de una base de datos. Deben incluir el tiempo total de vida (TTL) predeterminado, la información del servidor DNS principal y los registros que componen la zona. El contenido mínimo de éstos archivos debe ser el siguiente:

```
$TTL 12h ; directive - comment terminates the line
$ORIGIN example.com. ; Start of Authority (SOA) record defining the zone (domain)
; illustrates an RR record spread over more than one line
; using the enclosing parentheses
@ IN SOA ns1.example.com. hostmaster.example.com. (
    2003080800 ; se = serial number
    3h        ; ref = refresh
    15m       ; ret = update retry
    3w        ; ex = expiry
```

```

        2h20m ; min = minimum
    )
; single line RR
IN NS ns1.example.com.

```

El formato del **Zone File** puede contener 4 tipos de entradas:

- **Comentarios:** comienzan con ; y continúan hasta el final de la línea
- **Directivas:** comienzan con el signo \$ y son usadas para controlar el procesamiento del archivo de zonas
- **Registros de recursos (RR):** usado para definir las características, propiedades o entidades dentro del dominio. Los RRs son contenidas en una única línea con excepción de aquellas que estén dentro de paréntesis pudiendo ocupar varias líneas.
- **Separadores de campos:** los separadores de campos en un RR pueden ser tanto espacios como tabs.

### Note

**Ayuda:** El sitio <http://www.zonefile.org/> permite generar en forma automática el archivo de la definición y el de la definición de la zona. En <http://zytrax.com/books/dns/ch8/index.html#zone> puede conocer en mayor detalle los tipos de entradas del zonefile.

La sintaxis del RR SOA tiene el siguiente significado:

Tipo	Ejemplo	Descripción
name	@	sustituye el valor de \$ORIGIN (example.com.).
class	IN	define la clase Internet.
name-server	ns1.example.com.	define el servidor de nombre primario maestro para la zona, que además debe ser definido agregando un RR NS.
email	hostmaster.example.com.	email administrativo para la zona, inusualmente no utiliza el arroba para separar el dominio ya que tiene otro significado, en su lugar se usa un punto.
sn	2003080800	número serie asociado a la zona. Cada vez que se hace un cambio el servidor de modificarse este valor (de 0 a 4294967295).
refresh	12h	tiempo en el que el servidor de nombres esclavo leerá el RR SOA del master.
retry	15m	si el refresh falla reintenta cada este tiempo (10 a 60 min).
expiry	3w	Los registros podrán ser considerados inválidos y consecuentemente dejar de responder consultas para la zona. Cuando se alcanza el tiempo de refresh, el esclavo tratará de contactar la zona master, en caso de falla, intentará la reconexión en el período retry, Si el contacto se produce, entonces ambos se resetean, en cambio si el esclavo falla durante el tiempo expire entonces dejar[a de responder consultas y la zona será considerada muerta. El valor típico es elevado, de 1 a 3 semanas.

nx	3h	El período de tiempo en que las respuestas negativas pueden ser cacheadas. Si por ejemplo la consulta hecha para fred.example.com no puede ser resuelta (porque no existe) el resolver retornará <code>Name error</code> y así seguirá hasta expire el período, momento en el reintentará la consulta. El rango es de 0 a 10800 (3 horas).
----	----	--

**Note**

Algunos ejemplos del uso de `$ORIGIN` en <http://zytrax.com/books/dns/ch8/origin.html>\*\*

A continuación se explican los registros usados arriba y el resto de los tipos de registro que se pueden utilizar.

**1.7.3.1 Tipos de registros de recursos (RR)**

La información de cada Zona de Autoridad es almacenada de forma local en un archivo en el Servidor DNS. Este archivo puede incluir varios tipos de registros:

Tipo de Registro	Descripción
A (Address)	Registro de dirección que resuelve un nombre de un anfitrión hacia una dirección IPv4 de 32 bits.
AAAA	Registro de dirección que resuelve un nombre de un anfitrión hacia una dirección IPv6 de 128 bits.
CNAME (Canonical Name)	Registro de nombre canónico que hace que un nombre sea alias de otro. Los dominios con alias obtienen los sub-dominios y registros DNS del dominio original.
MX (Mail Exchanger)	Registro de servidor de correo que sirve para definir una lista de servidores de correo para un dominio, así como la prioridad entre éstos.
PTR (Pointer)	Registro de apuntador que resuelve direcciones IPv4 hacia los nombres anfitriones. Es decir, hace lo contrario al registro A. Se utiliza en zonas de Resolución Inversa.
NS (Name Server)	Registro de servidor de nombres, que sirve para definir una lista de servidores de nombres con autoridad para un dominio.
SOA (Start of Authority)	Registro de inicio de autoridad, encargado de especificar el Servidor DNS Maestro (o Primario) que proporcionará la información con autoridad acerca de un dominio de Internet, dirección de correo electrónico del administrador, número de serie del dominio y parámetros de tiempo para la zona.
SRV (Service)	Registros de servicios, encargados de especificar información acerca de servicios disponibles a través del dominio. Protocolos como SIP (Session Initiation Protocol) y XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) suelen requerir registros SRV en la zona para proporcionar información a los clientes.
TXT (Text)	Registros de texto, encargados de permitir al administrador insertar texto arbitrariamente en un registro DNS. Este tipo de registro es muy utilizado por los servidores de listas negras DNSBL (DNS-based Blackhole List) para la filtración de Spam. Otro ejemplo de uso sería el caso de las VPN, donde suele requerirse un registro TXT, para definir una firma digital que será utilizada por los clientes.



### 1.7.3.2 Tipos de zonas de autoridad

Las zonas que se pueden resolver son:

#### 1.7.3.2.1 Zonas de Reenvío

Devuelven direcciones IP para las búsquedas hechas para nombres FQDN (Fully Qualified Domain Name).

En el caso de dominios públicos, la responsabilidad de que exista una Zona de Autoridad para cada Zona de Reenvío, corresponde a la autoridad misma del dominio, es decir quien esté registrado como autoridad del dominio en la base de datos WHOIS donde esté registrado el dominio. Quienes adquieren dominios a través de un NIC (por ejemplo: www.nic.ar), son quienes deben hacerse cargo de las Zonas de Reenvío ya sea a través de su propio Servidor DNS o bien a través de los Servidores DNS de su ISP.

Salvo que se trate de un dominio para uso en una red local, todo dominio debe ser primero tramitado con un NIC, como requisito para tener derecho legal a utilizarlo y poder propagarlo a través de Internet.

#### 1.7.3.2.2 Zonas de Resolución Inversa

Devuelven nombres FQDN (Fully Qualified Domain Name) para las búsquedas hechas para direcciones IP.

La resolución inversa o rDNS se encuentra completamente separada de la resolución DNS regular, por lo tanto, si el dominio "www.example.com" apunta hacia la IP 11.22.33.44, no necesariamente significa que la IP 11.22.33.44 apunte a www.example.com.

Para almacenar los registros de resolución inversa, se utiliza un tipo de registro DNS específico: el registro PTR. El registro PTR es el registro de recurso (RR) de un dominio que define las direcciones IP de todos los sistemas en una notación invertida. Esta inversión permite que se pueda buscar una IP en el DNS, ya que a la notación de la IP invertida se le añade el dominio in-addr.arpa, convirtiendo la IP en un nombre de dominio. Un ejemplo, para convertir la dirección IP 11.22.33.44 en un registro PTR, invertimos la IP y añadimos el dominio in-addr.arpa siendo el registro resultante: 44.33.22.11.in-addr.arpa.

Aunque la operación más habitual con el Sistema de Nombres de Dominio o DNS es obtener o resolver la dirección IP partiendo de un nombre; hay veces que queremos hacer la operación opuesta, encontrar el nombre de un elemento conectado a Internet o en la red local (como es nuestro caso) a partir de su dirección IP. A este proceso se le conoce como resolución inversa o rDNS.

La configuración de la resolución reverse DNS es importante para una aplicación en concreto, y es que **muchos servidores de correo electrónico en Internet están configurados para rechazar los correos electrónicos entrantes desde cualquier dirección IP que no tenga reverse DNS.**

Por ello, si utiliza su propio servidor de correo debe tener la DNS inversa para la dirección IP desde la que se envía el correo saliente.

No importa a qué dirección IP apunte el registro DNS inverso siempre y cuando el dominio esté alojado en ese servidor. Si aloja varios dominios en un servidor de correo electrónico, simplemente debe configurar la reverse DNS para cualquier nombre de dominio que considere prioritario.

## 2 Herramientas de búsqueda y consulta

### 2.1 Uso de host

Host es una herramienta simple para hacer consultas en Servidores DNS. Es utilizado para obtener las direcciones IP de los nombres de anfitrión y viceversa.

De modo predeterminado, realiza las consultas en los Servidores DNS que estén definidos en el archivo /etc/resolv.conf del anfitrión local, pudiendo definirse de manera opcional cualquier otro Servidor DNS.

```
[vagrant@localhost ~]$ host fsf.org
fsf.org has address 208.118.235.174
fsf.org has IPv6 address 2001:4830:134:4::a
fsf.org mail is handled by 10 mail.fsf.org.
```

Lo anterior realiza una búsqueda en los Servidores DNS definidos en el archivo /etc/resolv.conf del sistema, devolviendo como resultado una dirección IP.

```
[vagrant@localhost ~]$ host fsf.org 8.8.8.8
Using domain server:
Name: 8.8.8.8
Address: 8.8.8.8#53
Aliases:

fsf.org has address 208.118.235.174
fsf.org has IPv6 address 2001:4830:134:4::a
fsf.org mail is handled by 10 mail.fsf.org.
```

Lo anterior realiza una búsqueda en los Servidor DNS en la dirección IP 8.8.8.8, devolviendo una dirección IP como resultado.

## 2.2 Uso de dig

Dig (domain information groper) es una herramienta flexible para realizar consultas en Servidores DNS. Realiza búsquedas y muestra las respuestas que son regresadas por los servidores que fueron consultados. Debido a su flexibilidad y claridad en la salida, es que la mayoría de los administradores utilizan dig para diagnosticar problemas de DNS.

De modo predeterminado, realiza las búsquedas en los Servidores DNS definidos en el archivo /etc/resolv.conf, pudiendo definirse de manera opcional cualquier otro Servidor DNS. La sintaxis básica sería:

```
dig @servidor dominio.tld TIPO
```

Donde servidor corresponde al nombre o dirección IP del Servidor DNS a consultar, dominio.tld corresponde al nombre del registro del recurso que se está buscando y TIPO corresponde al tipo de consulta requerido (ANY, A, MX, SOA, NS, etc.)

Ejemplo:

```
[vagrant@localhost ~]$ dig @8.8.8.8 fsf.org MX

; <<>> DiG 9.9.4-RedHat-9.9.4-51.el7_4.2 <<>> @8.8.8.8 fsf.org MX
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 53783
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;fsf.org.                                IN      MX
```

```
;; ANSWER SECTION:
fsf.org.                299      IN       MX       10 mail.fsf.org.

;; Query time: 249 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Tue May 08 17:34:26 -03 2018
;; MSG SIZE rcvd: 57

dig @8.8.8.8 fsf.org MX
```

Lo anterior realiza una búsqueda en el Servidor DNS en la dirección IP 8.8.8.8 para los registros MX para el dominio fsf.org.

```
[vagrant@localhost ~]$ dig fsf.org NS

; <<>> DiG 9.9.4-RedHat-9.9.4-51.el7_4.2 <<>> fsf.org NS
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 20939
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;fsf.org.                IN       NS

;; ANSWER SECTION:
fsf.org.                300      IN       NS       ns1.gnu.org.
fsf.org.                300      IN       NS       ns3.gnu.org.

;; Query time: 248 msec
;; SERVER: 10.0.2.3#53(10.0.2.3)
;; WHEN: Tue May 08 17:36:36 -03 2018
;; MSG SIZE rcvd: 76
```

Lo anterior realiza una búsqueda en los Servidores DNS definidos en el archivo /etc/resolv.conf del sistema para los registros NS para el dominio fsf.org.

## 2.3 Uso de whois

Es una herramienta de consulta a través de servidores WHOIS. La sintaxis básica es:

```
whois dominio.tld
```

Ejemplo:

```
[vagrant@localhost ~]$ whois fsf.org
Domain Name: FSF.ORG
Registry Domain ID: D789250-LROR
Registrar WHOIS Server: whois.gandi.net
```

```
Registrar URL: http://www.gandi.net
Updated Date: 2017-12-29T21:14:20Z
Creation Date: 1991-02-01T05:00:00Z
Registry Expiry Date: 2020-02-02T05:00:00Z
Registrar Registration Expiration Date:
Registrar: Gandi SAS
Registrar IANA ID: 81
Registrar Abuse Contact Email: abuse@support.gandi.net
Registrar Abuse Contact Phone: +33.170377661
Reseller:
Domain Status: clientTransferProhibited
    https://icann.org/epp#clientTransferProhibited
Registry Registrant ID: C5446326-LROR
Registrant Name: GNU/FSF Hostmaster
Registrant Organization: Free Software Foundation
Registrant Street: 51 Franklin Street, Fifth Floor
Registrant City: Boston
Registrant State/Province: MA
Registrant Postal Code: 02110-1301
Registrant Country: US
Registrant Phone: +1.6175425942
Registrant Phone Ext:
Registrant Fax: +1.6175422652
Registrant Fax Ext:
Registrant Email: hostmaster@gnu.org
Registry Admin ID: C12474186-LROR
Admin Name: GNU/FSF Hostmaster
Admin Organization: Free Software Foundation
Admin Street: 51 Franklin Street, Fifth Floor
Admin City: Boston
Admin State/Province: MA
Admin Postal Code: 02110-1301
Admin Country: US
Admin Phone: +1.6175425942
Admin Phone Ext:
Admin Fax: +1.6175422652
Admin Fax Ext:
Admin Email: hostmaster@gnu.org
Registry Tech ID: C6122580-LROR
Tech Name: Service Technique
Tech Organization: GANDI SARL
Tech Street: 63 - 65 Boulevard Massena
Tech City: Paris
Tech State/Province:
Tech Postal Code: 75013
Tech Country: FR
Tech Phone: +33.143737851
Tech Phone Ext:
Tech Fax:
Tech Fax Ext:
Tech Email: support@gandi.net
Name Server: NS1.GNU.ORG
Name Server: NS3.GNU.ORG
DNSSEC: unsigned
```

```
URL of the ICANN Whois Inaccuracy Complaint Form: https://www.icann.org/wicf/
>>> Last update of WHOIS database: 2018-05-08T20:37:21Z <<<
```

For more information on Whois status codes, please visit <https://icann.org/epp>

Access to Public Interest Registry WHOIS information is provided to assist persons in determining the contents of a domain name registration record in the Public Interest Registry registry database. The data in this record is provided by Public Interest Registry **for** informational purposes only, and Public Interest Registry does not guarantee its accuracy. This service is intended only **for** query-based access. You agree that you will use this data only **for** lawful purposes and that, under no circumstances will you use this data to: (a) allow, enable, or otherwise support the transmission by e-mail, telephone, or facsimile of mass unsolicited, commercial advertising or solicitations to entities other than the data recipient's own existing customers; or (b) **enable** high volume, automated, electronic processes that send queries or data to the systems of Registry Operator, a Registrar, or Afilias except as reasonably necessary to register domain names or modify existing registrations. All rights reserved. Public Interest Registry reserves the right to modify these terms at any time. By submitting this query, you agree to abide by this policy.

Lo anterior regresa la información correspondiente al dominio fsf.org.

## 2.4 ACTIVIDAD 2

- Pruebe los comandos host y whois.
- Ejecute dig sin argumentos y analice la salida del comando.
- Utilice el comando dig para hacer consultas de distintos dominios usando los DNS por defecto
- Utilice dig usando DNS especificados en el comando
- Use dig para consultar por cada uno de los RR (SOA, MX, NS, ANY)
- Haciendo dig +trace dominio.com muestra la traza y saltos de la petición hasta que llega al servidor autoritativo
- Pruebe la resolución inversa haciendo: dig -x 8.8.8.8
- Instale dnstracer y pruebe su uso de la siguiente manera: dnstracer -s . -4 -o www.epe.santafe.gov.ar . Analice su salida.

## 3 El servidor de DNS Bind

BIND (Berkeley Internet Name Domain, anteriormente: Berkeley Internet Name Daemon) es el servidor de DNS más comúnmente usado en Internet. Es patrocinado por la Internet Systems Consortium.

Su versión actual, BIND 9, incluye entre otras características importantes: TSIG, notificación DNS, nsupdate, IPv6, rndc flush, vistas y procesamiento en paralelo.

### 3.1 Instalación

Actualice el sistema y luego instale bind:

```
yum -y install bind bind-libs bind-chroot bind-utils
```

## 3.2 Inicio del servicio

Una vez configurado se debe levantar el servicio haciendo:

```
systemctl start named
```

## 3.3 Configuración de Bind

En general, la configuración de Bind se realiza usando los siguientes archivos:

- **Configuración global**

En `/etc/named.conf` e incluir los archivos de *configuración* de zona

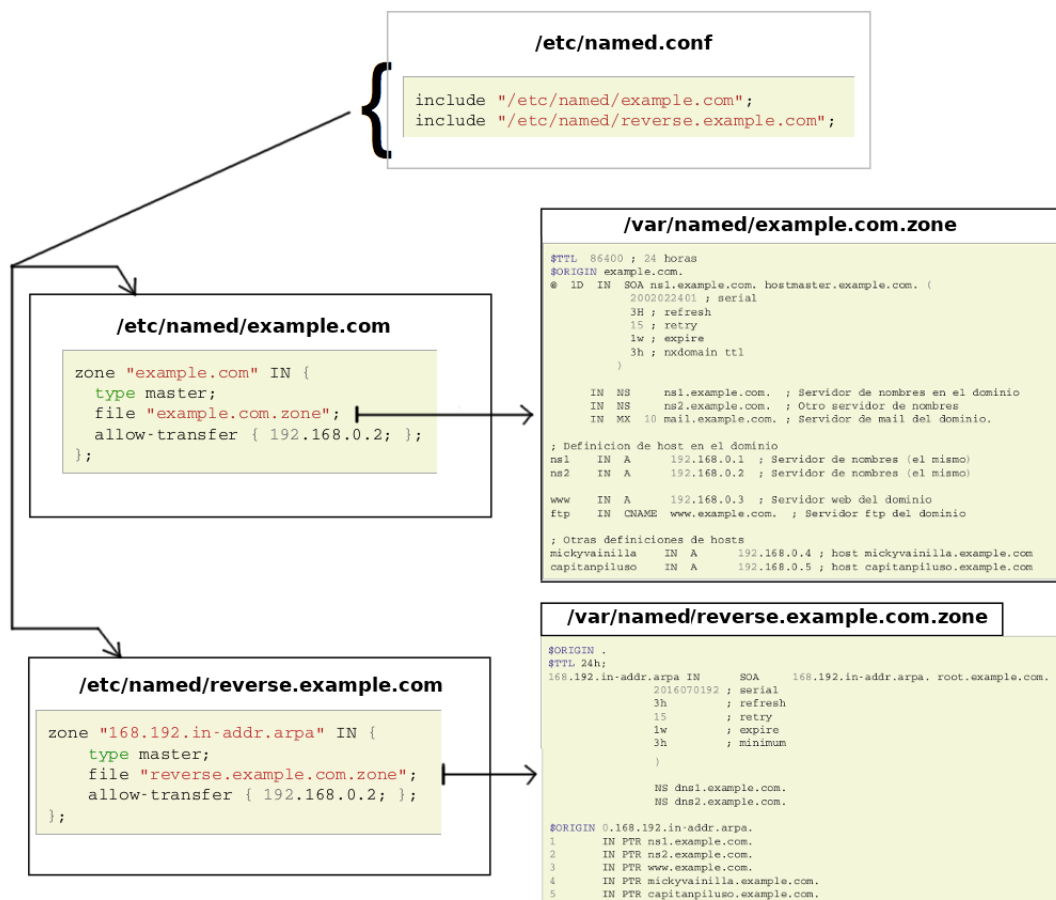
- **Configuración de zona**

Por ejemplo `/etc/named/example.com` y `/etc/named/reverse.example.com`. Estos archivos permiten definir las características y opciones de la zona (permisos sobre la zona, a quien se le puede transferir la misma, donde se encuentra su archivo de definición, etc).

- **Definición de zona**

Se cargan allí los RRs correspondientes. Por ejemplo los archivos `/var/named/example.com.zone` y `/var/named/reverse.example.com.zone`

En la siguiente figura se observa la estructura de archivos y directorios de bind



*Archivos y directorios de bind*

La configuración global de Bind se encuentra en el archivo `/etc/named.conf` desde donde suelen incluirse archivos de configuración separados almacenados en el directorio `/etc/named/`.

La sintaxis de dicho archivo es la siguiente:

```
statement-1 [ "statement-1-name" ] [statement-1-class] {  
    option-1;  
    option-2;  
    option-N;  
};  
...
```

### 3.4 ACLs

La sentencia ACL (Access Control List) nos permite definir dentro del `/etc/named.conf` grupos de hosts, a los que luego podemos permitirle o denegarle el acceso a ciertos tipos de consulta sobre el servidor de nombres, e incluso asociarlos con diferentes opciones.

Su sintaxis es la siguientes

```
acl acl-name {  
    match-element;  
    ...  
};
```

Por ejemplo

```
acl black-hats {  
    10.0.2.0/24;  
    192.168.0.0/24;  
    1234:5678::9abc/24;  
};  
acl red-hats {  
    10.0.1.0/24;  
};  
options {  
    blackhole { black-hats; };  
    allow-query { red-hats; };  
    allow-query-cache { red-hats; };  
};
```

### 3.5 Opciones

Las opciones, permiten definir en `/etc/named.conf` configuraciones globales y por defecto del servidor. Se utilizan para definir la ubicación del directorio de trabajo y los tipos de consultas que están permitidas, entre otras.

Su sintaxis es la siguiente

```
options {  
    option;
```

```
...  
};
```

Las opciones más comunes son:

- **allow-query:** Especifica que hosts pueden realizar consultas autoritativas. Si no se especifica, todos los hosts están permitidos por defecto.
- **allow-query-cache:** Especifica que host pueden realizar consultas no autoritativas, como lo son las consultas recursivas. Solo localhost y localnets están permitidas por defecto.
- **blackhole:** Especifica que host no tienen permitido realizar consultas de ningún tipo al servidor. Esta opción debería utilizarse cuando un determinado host o red realiza un ataque al servidor. El valor por defecto es none.
- **directory:** Especifica el directorio de trabajo. El valor por defecto es `/var/named/`.
- **dnssec-enable:** Especifica si el servidor va a trabajar con las extensiones de seguridad (DNSSEC). Este tipo de extensiones fueron incorporadas para brindar mayor seguridad, dado que el protocolo DNS originalmente no fue diseñado pensando en la seguridad. Permiten entre otras cosas, realizar la autenticación de las respuestas y a su vez brindar compatibilidad hacia atrás con el mismo protocolo. Para mayor información consultar [DNSExtensions](#). El valor por defecto es `yes`.
- **dnssec-validation:** Especifica si se debe probar si un registro DNS es autentico via DNSSEC. La opción por defecto es `yes`.
- **forwarders:** Especifica una lista de IPs de servidores de nombre válidas a las cuales se les pueden reenviar consultas de resolución.
- **forward:** Especifica el comportamiento de la directiva forwarders. Acepta los siguientes valores:
  - **first:** El servidor consultara al listado de servidores de nombres antes de tratar de resolver el mismo dicha consulta.
  - **only:** Cuando no se pueda consultar al listado de servidores forwarders, el servidor no intentará resolver por el mismo dicha consulta.
- **listen-on:** Especifica el puerto y la dirección de red IPv4 en la que escuchará el servidor. En un DNS que actua solo como gateway, se puede usar esta opción para responder consultas originadas desde una única red solamente. Por defecto todas las Interfaces IPv4 son usadas para atender las con
- **listen-on-v6:** Similar a la opción anterior, pero para IPv6.
- **max-cache-size:** Especifica el máximo de memoria cache que se utilizará para guardar las respuestas de las consultas realizadas. La opción por defecto es 32M.
- **notify:** Especifica a cuales de sus servidores secundarios se debe notificar cuando una de sus zonas es actualizada. Las opciones que acepta son las siguientes:
  - **yes:** Se notificará a todos los secundarios.
  - **no:** No se notificará a nadie.
  - **master-only:** El servidor notificará solo a los primarios.
  - **explicit:** El servidor notificará solo a los servidores secundarios especificados en la clausula also-notify de dicha zona.
- **recursion:** especifica si el servidor debe trabajar de manera recursiva. El valor por defecto es `yes`.

### 3.5.1 Archivo de configuración (`/etc/named.conf`)



```
options {
    allow-query      { localhost; };
    listen-on port   53 { 127.0.0.1; 192.168.10.100 };
    listen-on-v6 port 53 { ::1; };
    max-cache-size   256M;
    directory        "/var/named";

    recursion        yes;
    dnssec-enable     yes;
    dnssec-validation yes;
};
```

### 3.6 La sentencia Zone (zonas)

La sentencia zone permite definir características de una zona particular, como es la ubicación de su archivo de configuración u opciones específicas de la misma, y pueden ser utilizadas para sobre-escribir las opciones globales. Su sintaxis es la siguiente

```
zone zone-name [zone-class] {
    option;
    ...
};
```

La variable zone-name especifica el nombre de la zona y opcionalmente zone-class el tipo de clase correspondiente a la misma. La clave option especifica las opciones particulares dentro de dicha zona, entre las que podemos destacar

- **allow-query:** similar a la opción global, pero solo aplicable para esta zona.
- **allow-transfer:** Especifica que servidores secundarios pueden solicitar la transferencia de esta zona. Por defecto todas las peticiones de transferencia están permitidas.
- **allow-update:** Especifica que hosts tienen permitido actualizar dinámicamente la información en esta zona. Por defecto está en deny all. Se debe ser cuidadoso al permitir quien puede actualizar estas.
- **file:** Especifica el nombre del archivo que contiene la especificación de la zona.
- **masters:** Especifica desde que direcciones IP se pueden realizar consultas autoritativas. Esta opción es utilizada únicamente si la zona está definida como esclava.
- **notify:** Similar a la opción global, pero aplicable solo para esta zona.
- **type:** Especifica el tipo de zona. Esta opción acepta los siguientes valores:
  - **delegation-only:** Fuerza la delegación de zonas de infraestructuras como COM, NET, ó ORG. Cualquier respuesta que es recibida sin una delegación explícita o implícita, son tratadas como NXDOMAIN. Esta opción es solo aplicable en las zonas raíz o TLDs (Top-Level Domains)
  - **forward:** Reenvía todas las consultas de esta zona a otros servidores de nombre.
  - **hint:** Un tipo especial de zona utilizada para apuntar a servidores raíz para que resuelvan consultas cuando una zona no es conocida.
  - **master:** Define quienes son los servidores de nombre autoritativos para esta zona. La zona debería definirse como master, si la configuración de la misma reside en el sistema solamente.
  - **slave:** Especifica los servidores esclavos para esta zona.

### 3.6.1 Configuración de zona en un servidor primario

(/etc/named/example.com)

Este archivo debería guardarse en el directorio /etc/named/example.com y luego ser incluido en el archivo /etc/named.conf

```
zone "example.com" IN {
    type master;
    file "example.com.zone";
    allow-transfer { 192.168.0.2; };
};
```

En este caso le decimos que la zona que se denomina "example.com" esta definida como master en este servidor, que su archivo con la definición de los host que pertenecen a la misma se encuentra en "example.com.zone" (por defecto en /var/named/example.com.zone) y que se le permite la transferencia de la misma al equipo 192.168.0.2 (el que debería ser otro servidor dns definido como esclavo de esta zona)

### 3.6.2 Configuración de zona en un servidor secundario

Este archivo debería guardarse en el directorio /etc/named/example.com del servidor secundario (192.168.0.2). También debe ser incluido en el archivo /etc/named.conf de dicho servidor.

```
zone "example.com" {
    type slave;
    file "slaves/example.com.zone";
    masters { 192.168.0.1; };
};
```

Como verán la diferencia es muy mínima, solo cambia el tipo y en este caso le decimos quien es el master de dicha zona para que acepte las actualizaciones cuando se realizan cambios en la misma.

## 3.7 Ejemplo de zona (/var/named/example.com.zone)

En el archivo anterior definimos las opciones correspondientes a la zona, lo que nos resta es definir la zona misma, es decir, que registros formarán parte de la misma. En Centos se recomienda guardar las definiciones de zonas en el directorio /var/named, por lo que el archivo de ejemplo /var/named/example.com.zone podría ser algo así

```
$TTL 86400 ; 24 horas
$ORIGIN example.com.
@ 1D IN SOA ns1.example.com. hostmaster.example.com. (
    2002022401 ; serial
    3H ; refresh
    15 ; retry
    1w ; expire
    3h ; nxdomain ttl
)
IN NS ns1.example.com. ; DNS primario
IN NS ns2.example.com. ; DNS secundario
IN MX 10 mail.example.com. ; Servidor de mail del dominio.
ns1 IN A 192.168.0.1 ; IP del DNS (el mismo)
ns2 IN A 192.168.0.2 ; IP del DNS secundario
```

```
mail    IN  A      192.168.0.55      ; IP del mailserver
www     IN  A      192.168.0.3      ; Servidor web del dominio
ftp     IN  CNAME  www.example.com. ; Servidor ftp del dominio

; Otras definiciones de hosts
mickyvainilla    IN  A      192.168.0.4 ; host mickyvainilla.example.com
capitanpiluso     IN  A      192.168.0.5 ; host capitanpiluso.example.com
```

Si observan definimos gran parte de los registros más utilizados, como son los registros A, registros NS, registros MX, registros CNAME y registros SOA.

A su vez hemos definido varios parámetros relacionados con la parametrización de la zona, como el nro de serie de la configuración (utilizado por los servidores secundarios para detectar los cambios en la zona), el período TTL (tiempo por el que no debería volver a consultarse por el mismo registro), etc.

### 3.7.1 Configuración de zona reversa en un servidor primario

(/etc/named/reverse.example.com)

Este archivo debería guardarse en el directorio /etc/named/reverse.example.com y luego ser incluido en el archivo /etc/named.conf

```
zone "168.192.in-addr.arpa" IN {
    type master;
    file "reverse.example.com.zone";
    allow-transfer { 192.168.0.2; };
};
```

En este caso le decimos que la zona que se denomina "168.192.in-addr.arpa" esta definida como master en este servidor, que su archivo con la definición de los host que pertenecen a la misma se encuentra en "reverse.example.com.zone" (por defecto en /var/named/reverse.example.com.zone) y que se le permite la transferencia de la misma al equipo 192.168.0.2 (el que debería ser otro servidor dns definido como esclavo de esta zona)

## 3.8 Ejemplo de zona reversa

(/var/named/reverso.example.com.zone)

Nuevamente el archivo se debe guardar en el directorio /var/named/ y luego ser incluido en el archivo /etc/named.conf. Supongamos que lo llamamos /var/named/reverso.example.com.zone podría contener los siguientes registros de nuestro ejemplo

```
$ORIGIN .
$TTL 24h;
168.192.in-addr.arpa IN      SOA      168.192.in-addr.arpa. root.example.com. (
                                2016070192 ; serial
                                3h          ; refresh
                                15         ; retry
                                1w         ; expire
                                3h         ; minimum
                                )
; name servers
    IN  NS ns1.example.com.
    IN  NS ns2.example.com.
```

```

; Registros PTR
$ORIGIN 0.168.192.in-addr.arpa.
1      IN PTR ns1.example.com.
2      IN PTR ns2.example.com.
55     IN PTR mail.example.com.
3      IN PTR www.example.com.
4      IN PTR mickyvainilla.example.com.
5      IN PTR capitanpiluso.example.com.

```

Con esta configuración el servidor Bind ya es capaz de resolver no solo de nombre a IP, sino que también puede resolver de IP a nombre para esta zona.

### 3.9 En resumen

- Debemos crear los archivos de configuración de zona. Por ejemplo `/etc/named/example.com` y `/etc/named/reverse.example.com`. Estos archivos permiten definir las características y opciones de la zona (permisos sobre la zona, a quien se le puede transferir la misma, donde se encuentra su archivo de definición, etc).
- Luego debemos crear el archivo de definición de zona, y cargar allí los registros correspondiente. Por ejemplo los archivos `/var/named/example.com.zone` y `/var/named/reverse.example.com.zone`
- Por último debemos editar el archivo `/etc/named.conf` e incluir los archivos de "configuración" de zona del siguiente modo

```

include "/etc/named/example.com";
include "/etc/named/reverse.example.com";

```

### 3.10 Ejemplo del archivo `/etc/named.conf`

```

options {
    listen-on port 53 { 127.0.0.1; };
    listen-on-v6 port 53 { ::1; };
    directory      "/var/named";
    dump-file       "/var/named/data/cache_dump.db";
    statistics-file "/var/named/data/named_stats.txt";
    memstatistics-file "/var/named/data/named_mem_stats.txt";
    allow-query     { localhost; };

    recursion yes;
    dnssec-enable yes;
    dnssec-validation yes;
    bindkeys-file   "/etc/named.iscdlv.key";
    managed-keys-directory "/var/named/dynamic";
    pid-file        "/run/named/named.pid";
    session-keyfile  "/run/named/session.key";
};

logging {
    channel default_debug {
        file "data/named.run";
        severity dynamic;
    };
};

```

```
};  
  
};  
  
zone "." IN {  
    type hint;  
    file "named.ca";  
};  
  
include "/etc/named.rfc1912.zones";  
include "/etc/named.root.key";  
include "/etc/named/example.com";  
include "/etc/named/reverse.example.com";
```

## 4 Referencias

- <http://www.alcancelibre.org/staticpages/index.php/introduccion-protocolo-dns>
- <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/an-introduction-to-dns-terminology-components-and-concepts>
- [https://access.redhat.com/documentation/en-us/red\\_hat\\_enterprise\\_linux/6/html/deployment\\_guide/s1-bind](https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/6/html/deployment_guide/s1-bind)