

Práctica 4

Capa de Aplicación - Correo electrónico

Correo electrónico

1. ¿Qué protocolos se utilizan para el envío de mails entre el cliente y su servidor de correo? ¿Y entre servidores de correo?

La entrega de correo desde una aplicación cliente a un servidor, y desde un servidor origen al servidor destino es manejada por el Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)

El objetivo principal del Protocolo simple de transferencia de correo, SMTP, es transferir correo entre servidores de correo. Sin embargo es crítico para los clientes de correo. Para poder enviar correo, el cliente envía el mensaje a un servidor de correo saliente, el cual contacta con el servidor de correo de destino para la entrega. Por esta razón, es necesario especificar un servidor SMTP cuando se esté configurando un cliente de correo. Siempre y cuando no utilicemos correo basado en Web (Webmail).

Un punto importante sobre el protocolo SMTP es que no requiere autenticación. Esto permite que cualquiera en la Internet pueda enviar correo a cualquiera otra persona o a grandes grupos de personas. Esta característica de SMTP es lo que hace posible el correo basura o spam. Los servidores SMTP modernos intentan minimizar este comportamiento permitiendo que sólo los hosts (PC's) conocidos accedan al servidor SMTP. Los servidores que no ponen tales restricciones son llamados servidores open relay.

El funcionamiento de este protocolo se da en línea, de manera que opera en los servicios de correo electrónico. Sin embargo, este protocolo posee algunas limitaciones en cuanto a la recepción de mensajes en el servidor de destino (cola de mensajes recibidos). Como alternativa a esta limitación se asocia normalmente a este protocolo con otros, como el POP o IMAP, otorgando a SMTP la tarea específica de enviar correo, y recibirlos empleando los otros protocolos antes mencionados (POP o IMAP).

Lo primero que vemos es el origen, desde donde se envía el email a través de tu cliente de correo (por ejemplo outlook express).

Ese email, pasa a través de la conexión de internet (ISP), se autentica al servidor SMTP de Mailrelay (con el usuario y contraseña de la cuenta de Mailrelay) y llega al Servidor de Mailrelay.

El proceso desde el ORIGEN, hasta que llega al servidor SMTP se llama **SMTP (cliente – servidor)**. Es importante destacar el número 25* situado al lado del servidor de Mailrelay.

Es el puerto a donde llega. El puerto 25 es el puerto estándar pero Mailrelay permite también el 125 y el 2525 como puertos alternativos y el 465 como puerto seguro.

Luego, el servidor de Mailrelay lo procesa y lo envía al servidor de destino (en caso de ser varios destinatarios, lo envía a cada servidor independiente).

Este proceso, desde el servidor de Mailrelay al servidor de destino se llama **SMTP (servidor-servidor)**.

Dependiendo del servidor de destino, por ejemplo si es un servidor webmail o un cliente de correo se envía de diferente forma.

Por ejemplo, en el caso de un cliente de correo, el servidor de destino lo almacena. El cliente de correo de destino lo recoge del servidor por POP3 o IMAP que como hemos indicado antes, son protocolos utilizados para el correo entrante, y le lleva al destinatario en su cliente de correo.

En el caso del webmail, llega directamente al servidor webmail, que pasa a través de la conexión de internet y de ahí al explorador donde accedes al webmail.

2. ¿Qué protocolos se utilizan para la recepción de mails? ¿Incluiría a HTTP en dichos protocolos? Enumere y explique características y diferencias entre las alternativas posibles.

IMAP

El protocolo IMAP (*Internet Message Access Protocol*, o Protocolo de acceso a mensajes de internet) no descarga los mensajes a tu ordenador: tanto los mensajes como las carpetas que hayamos creado se mantienen en el servidor.

Esto es ventajoso cuando nos conectamos para leer nuestro correo desde diferentes dispositivos, por ejemplo, nuestro portátil o el smartphone: sabemos que siempre podremos acceder a todos nuestros mensajes, y que el buzón estará actualizado.

También es interesante para preservar nuestra privacidad cuando leemos nuestro correo desde un ordenador de uso público o compartido, ya que no almacena información en la máquina local.

El protocolo IMAP es el más aconsejable cuando accedemos a nuestros correos desde varios dispositivos, o en movilidad.

Como precaución, hemos de borrar periódicamente el contenido de nuestra cuenta para que no exceda del límite de espacio concedido.

El inconveniente de este protocolo es que **siempre hemos de disponer de conexión a internet**, incluso para acceder y trabajar con los mensajes antiguos.

Es posible especificar en IMAP carpetas del lado del servidor. Por otro lado, es más complejo que POP ya que permite visualizar los mensajes de manera remota y no descargando los mensajes como lo hace POP.

POP3

El protocolo POP3 (*Postal Office Protocol*, o protocolo de oficina postal versión 3) **descarga los mensajes de correo** en nuestro ordenador (u otro dispositivo), donde quedan almacenados y organizados en las carpetas que hayamos creado. Una vez que se han bajado del servidor, los correos sólo serán accesibles desde la máquina a la que lo hayamos bajado, ya que por defecto, al descargarse los mensajes, éstos quedan eliminados del servidor.

Es ideal para conectarse siempre desde un mismo ordenador, y además ofrece la ventaja de poder acceder a nuestros mensajes antiguos (ya descargados) sin necesidad de tener conexión a internet.

POP3 es el más simple y suele utilizar conexiones TCP por el puerto 110. Tiene tres fases, una de autorización, otra de transacción y una última de actualización en la cual se modifican los cambios hechos en la etapa 2. Permite dos configuraciones posibles: descargar y borrar; o descargar y guardar. POP3 almacena información de estado para una sesión en particular, pero no mantiene esta información entre una sesión y otra. Esta falta de memoria de estado simplifica enormemente la implementación de un servidor POP3.

IMAP (puerto 143), a diferencia de POP3, permite organizar el correo electrónico en el servidor en carpetas, de forma tal que un cliente podrá tener una organización en carpetas independientemente del cliente de correo que esté utilizando. Al implementar esta funcionalidad también brindará a los usuarios comandos que permitan crear carpetas y mover los mensajes de una carpeta a otra. IMAP almacena información de

estado entre distintas sesiones, por ejemplo el nombre que fue dado por un usuario a una carpeta. El protocolo IMAP es más moderno y tiene la ventaja de que los emails no están en el dispositivo. Si se rompe o lo pierdes, no pierdes los correos electrónicos, lo cual es una ventaja importante.

El aspecto malo de el protocolo IMAP es el espacio en disco del, servidor que ocupan los emails. El espacio de tu dispositivo no se llenará pero los emails ocupan espacio y acabarán ocupando el del servidor. Si no tienes cuidado puedes llenar todo el espacio. Podría incluirse a HTTP, ya que es muy habitual revisar el correo electrónico mediante un navegador web que actúa de cliente de correo. Al enviar un mensaje, este navegador web transmite el mensaje a entregar al servidor de correo mediante HTTP; y al recuperarlos, también se utiliza HTTP. De todas formas, la comunicación entre servidores sigue siendo SMTP.

| Protocolo | Ventajas | Desventajas |
|--------------|---|--|
| IMAP4 | <ul style="list-style-type: none"> -Trabaja en modo de conexión permanente, por lo que avisa inmediatamente de la llegada de nuevo correo -Transmite solo las cabeceras por lo que el usuario puede decidir su borrado inmediato -La bajada del mensaje se produce solo cuando el usuario quiere leerlo -El almacenamiento local del mensaje es opcional (una opción del cliente de correo) -Gestiona carpetas, plantillas y borradores en el servidor -El almacenamiento de mensajes y carpetas en el servidor permite su uso desde múltiples dispositivos y de forma simultánea -Permite la búsqueda de mensajes por medio de palabras claves -Los mensajes se pueden etiquetar. El marcado queda en el servidor -Se pueden crear carpetas compartidas con otros usuarios (depende del servidor) | <ul style="list-style-type: none"> -No todos los clientes de correo soporta la extensión IMAP IDLE (aviso de nuevos correos) -Necesita una transacción por cada correo que se quiera leer -Hay un retraso en la aparición del mensaje en la pantalla del usuario, mientras se descarga -Si se pierde la conexión, no se podrá ver el mensaje salvo si el cliente de correo lo haya almacenado en local -Las carpetas, plantillas y borradores no podrán ser leídos usando POP (excepto la Bandeja de entrada) |
| POP3 | <ul style="list-style-type: none"> -Los correos aparecen inmediatamente porque quedan residentes en el dispositivo (una vez descargados) | <ul style="list-style-type: none"> -Sólo se conecta periódicamente cada X minutos para buscar por nuevo correo -La conexión periódica provoca un aumento del tráfico y un retraso en la respuesta del cliente (esperar la descarga completa) -En cada conexión, se baja todos los correos nuevos, vayan a ser después leídos o no -Los correos ocupan espacio local del dispositivo Por defecto, elimina los mensajes del servidor, haciendo imposible el acceso a ellos desde otro dispositivo |

Podría incluirse, ya que en caso del que el servidor de mails este corriendo en el mismo equipo que el servidor web, podría accederse por webmail usando http a los mails, por estar almacenados en la misma host. También podría usarse http en un webmail, pero que por debajo se llame a imap o pop.

Podría incluirse a HTTP, ya que es muy habitual revisar el correo electrónico mediante un navegador web que actúa de cliente de correo. Al enviar un mensaje, este navegador web transmite el mensaje a entregar al servidor de correo mediante HTTP; y al recuperarlos, también se utiliza HTTP. De todas formas, la comunicación entre servidores sigue siendo SMTP.

3. Utilizando la VM y teniendo en cuenta los siguientes datos, abra el cliente de correo (Icedove) y configure, primero una cuenta de correo POP y luego una cuenta de correo IMAP (al crearlas, ignorar advertencias por uso de conexión sin cifrado y seleccionar Manual config).

a. Envíe un email desde el cliente de una cuenta a la otra y luego chequee el correo de ambas cuentas para asegurarse que funcionan correctamente.

OK

Enviando mails (Analizando SMTP):

b. Reitere el proceso de envío, esta vez capturando los paquetes del protocolo SMTP utilizando Wireshark. Analice el intercambio del protocolo entre el cliente y el servidor, identificando cada comando y su correspondiente respuesta. Ayuda: filtre por protocolo SMTP y sobre alguna de las líneas del intercambio haga click derecho y seleccione Follow TCP Stream. . .

OK → #smtp1.pcapng

c. Desde una terminal, utilice los comandos del protocolo SMTP observados en el punto anterior para enviar un mail al servidor en forma manual. Después de hacerlo, verifique que haya recibido el correo. Para conectarse al servidor deberá utilizar el comando:

```
telnet mail.redes.unlp.edu.ar 25
```

```
redes@redes:~$ telnet mail.redes.unlp.edu.ar 25
```

```
Trying 172.28.0.90...
```

```
Connected to mail.redes.unlp.edu.ar.
```

```
Escape character is '^['.
```

```
220 mail.redes.unlp.edu.ar ESMTP Postfix (Lihuen-4.01/GNU)
```

```
ehlo redes
```

```
250-mail.redes.unlp.edu.ar
```

```
250-PIPELINING
```

```
250-SIZE 10240000
```

```
250-VERFY
```

```
250-ETRN
```

```
250-STARTTLS
```

```
250-ENHANCEDSTATUSCODES
```

```
250-8BITMIME
```

```
250 DSN
```

```
mail from:<alumnoimap@redes.unlp.edu.ar>
```

```
250 2.1.0 Ok
```

```
rcpt to: <alumnopop@redes.unlp.edu.ar>
```

```
250 2.1.5 Ok
```

```
data
354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>
mensaje 7
.
250 2.0.0 Ok: queued as 42F2333F
quit
221 2.0.0 Bye
Connection closed by foreign host.
```

d. Repita este procedimiento utilizando una cuenta diferente de mail para el campo From:, luego verifique que el correo recibido por el destinatario tenga la cuenta ficticia.

```
@redes:~$ telnet mail.redes.unlp.edu.ar 25
Trying 172.28.0.90...
Connected to mail.redes.unlp.edu.ar.
Escape character is '^]'.
220 mail.redes.unlp.edu.ar ESMTP Postfix (Lihuen-4.01/GNU)
ehlo redes
250-mail.redes.unlp.edu.ar
250-PIPELINING
250-SIZE 10240000
250-VRFY
250-ETRN
250-STARTTLS
250-ENHANCEDSTATUSCODES
250-8BITMIME
250 DSN
mail from:pepe@redes.unlp.edu.ar
250 2.1.0 Ok
rcpt to: alumnoimap@redes.unlp.edu.ar
250 2.1.5 Ok
data
354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>
From: pepe@redes.unlp.edu.ar
subject:fff
ffff
.
250 2.0.0 Ok: queued as E4D6E33F
quit
221 2.0.0 Bye
Connection closed by foreign host.
```

Recibiendo mails (Analizando POP e IMAP):

e. Vuelva a enviar un correo a alumnopop@redes.unlp.edu.ar utilizando el cliente de correo configurado. Comience la captura con Wireshark y chequee la cuenta de correo de alumnopop para

capturar tráfico del protocolo POP. Analice el intercambio del protocolo entre el cliente y el servidor, identificando cada comando y su correspondiente respuesta.

```
+OK Dovecot (Ubuntu) ready.
AUTH
+OK
PLAIN
.
CAPA
+OK
CAPA
TOP
UIDL
RESP-CODES
PIPELINING
AUTH-RESP-CODE
USER
SASL PLAIN
.
AUTH PLAIN
+
AGFsdW1ub3BvcABhbHVtbn9wb3BwYXNz
+OK Logged in.
STAT
+OK 4 2105
LIST
+OK 4 messages:
1 717
2 334
3 326
4 728
.
UIDL
+OK
1 0000000356eaa394
2 0000000456eaa394
3 0000000556eaa394
4 0000000656eaa394
.
RETR 4
+OK 728 octets
Return-Path: <alumnoimap@redes.unlp.edu.ar>
X-Original-To: alumnopop@redes.unlp.edu.ar
Delivered-To: alumnopop@redes.unlp.edu.ar
Received: from [172.28.0.1] (unknown [172.28.0.1])
by mail.redes.unlp.edu.ar (Postfix) with ESMTPS id D596E33F
for <alumnopop@redes.unlp.edu.ar>; Thu, 5 Apr 2018 22:20:09 +0000 (UTC)
To: alumnopop@redes.unlp.edu.ar
From: alumnoimap <alumnoimap@redes.unlp.edu.ar>
Subject: Mensaje2220
Message-ID: <5AC6A119.20609@redes.unlp.edu.ar>
Date: Thu, 5 Apr 2018 22:20:09 +0000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:38.0) Gecko/20100101
Icedove/38.6.0
MIME-Version: 1.0
Content-Type: text/plain; charset=utf-8; format=flowed
Content-Transfer-Encoding: 7bit

lllllllllaaaaaaaaa
```

```
.  
QUIT  
+OK Logging out.
```

f. Desde una terminal, utilice los comandos del protocolo POP observados en el punto anterior para acceder a los mails de alumnopop. Lea el contenido del primer mail desde la consola utilizando telnet. Para conectarse al servidor deberá utilizar el comando:

```
telnet mail.redes.unlp.edu.ar 110
```

```
@redes:~$ telnet mail.redes.unlp.edu.ar 110  
Trying 172.28.0.90...  
Connected to mail.redes.unlp.edu.ar.  
Escape character is '^['.  
+OK Dovecot (Ubuntu) ready.  
AUTH  
+OK  
PLAIN  
.  
CAPA  
+OK  
CAPA  
TOP  
UIDL  
RESP-CODES  
PIPELINING  
AUTH-RESP-CODE  
USER  
SASL PLAIN  
.  
AUTH PLAIN  
+  
AGFsdW1ub3BvcABhbHVtbn9wb3BwYXNz  
+OK Logged in.  
STAT  
+OK 4 2105  
LIST  
+OK 4 messages:  
1 717  
2 334  
3 326  
4 728  
.
```

RETR 3

+OK 326 octets

Return-Path: <alumnoimap@redes.unlp.edu.ar>

X-Original-To: alumnopop@redes.unlp.edu.ar

Delivered-To: alumnopop@redes.unlp.edu.ar

Received: from redes (unknown [172.28.0.1])

by mail.redes.unlp.edu.ar (Postfix) with ESMTP id 42F2333F

for <alumnopop@redes.unlp.edu.ar>; Thu, 5 Apr 2018 21:55:02 +0000 (UTC)

mensaje 7

.

LIST

+OK 4 messages:

1 717

2 334

3 326

4 728

.

UIDL

+OK

1 0000000356eaa394

2 0000000456eaa394

3 0000000556eaa394

4 0000000656eaa394

.

RETR 4

+OK 728 octets

Return-Path: <alumnoimap@redes.unlp.edu.ar>

X-Original-To: alumnopop@redes.unlp.edu.ar

Delivered-To: alumnopop@redes.unlp.edu.ar

Received: from [172.28.0.1] (unknown [172.28.0.1])

by mail.redes.unlp.edu.ar (Postfix) with ESMTPS id D596E33F

for <alumnopop@redes.unlp.edu.ar>; Thu, 5 Apr 2018 22:20:09 +0000 (UTC)

To: alumnopop@redes.unlp.edu.ar

From: alumnoimap <alumnoimap@redes.unlp.edu.ar>

Subject: Mensaje2220

Message-ID: <5AC6A119.20609@redes.unlp.edu.ar>

Date: Thu, 5 Apr 2018 22:20:09 +0000

User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:38.0) Gecko/20100101

Icedove/38.6.0

MIME-Version: 1.0

Content-Type: text/plain; charset=utf-8; format=flowed

Content-Transfer-Encoding: 7bit

lllllllllaaaaaaaaaa

.

QUIT

+OK Logging out.

Connection closed by foreign host.

g. Envíe un correo a alumnoimap@redes.unlp.edu.ar utilizando el cliente de correo configurado. Comience la captura con Wireshark y chequee la cuenta de correo de alumnoimap para capturar tráfico del protocolo IMAP. Analice el intercambio del protocolo entre el cliente y el servidor, identificando cada comando y su correspondiente respuesta.

```
* OK [CAPABILITY IMAP4rev1 LITERAL+ SASL-IR LOGIN-REFERRALS ID ENABLE IDLE AUTH=PLAIN]
Dovecot (Ubuntu) ready.
```

1 authenticate plain

+

```
AGFsdW1ub2ltYXAAYWx1bW5vaW1hcHBhc3M=
```

```
1 OK [CAPABILITY IMAP4rev1 LITERAL+ SASL-IR LOGIN-REFERRALS ID ENABLE IDLE SORT
SORT=DISPLAY THREAD=REFERENCES THREAD=REFS THREAD=ORDEREDSUBJECT MULTIAPPEND
URL-PARTIAL CATENATE UNSELECT CHILDREN NAMESPACE UIDPLUS LIST-EXTENDED I18NLEVEL=1
CONDSTORE QRESYNC ESEARCH ESORT SEARCHRES WITHIN CONTEXT=SEARCH LIST-STATUS
SPECIAL-USE BINARY MOVE] Logged in
```

2 namespace

```
* NAMESPACE ((" " ".")) NIL NIL
```

```
2 OK Namespace completed.
```

3 ID ("name" "Icedove" "version" "38.6.0")

```
* ID ("name" "Dovecot")
```

```
3 OK ID completed.
```

4 list (subscribed) "" "*" return (special-use)

```
* LIST (\Subscribed \Trash) "." Trash
```

```
* LIST (\Subscribed \Sent) "." Sent
```

```
4 OK List completed.
```

5 list "" "INBOX"

```
* LIST (\HasNoChildren) "." INBOX
```

```
5 OK List completed.
```

6 select "INBOX"

```
* FLAGS (\Answered \Flagged \Deleted \Seen \Draft)
```

```
* OK [PERMANENTFLAGS (\Answered \Flagged \Deleted \Seen \Draft \*)] Flags permitted.
```

```
* 13 EXISTS
```

```
* 0 RECENT
```

```
* OK [UIDVALIDITY 1458218191] UIDs valid
```

```
* OK [UIDNEXT 16] Predicted next UID
```

```
* OK [NOMODSEQ] No permanent modsequences
```

```
6 OK [READ-WRITE] Select completed (0.000 secs).
```

7 UID fetch 1:* (FLAGS)

```
* 1 FETCH (UID 3 FLAGS (\Seen))
```

```
* 2 FETCH (UID 4 FLAGS (\Seen))
```

```
* 3 FETCH (UID 5 FLAGS (\Seen))
```

```
* 4 FETCH (UID 6 FLAGS (\Seen))
```

```
* 5 FETCH (UID 7 FLAGS (\Seen))
```

```
* 6 FETCH (UID 8 FLAGS (\Seen))
```

```
* 7 FETCH (UID 9 FLAGS (\Seen))
```

```
* 8 FETCH (UID 10 FLAGS (\Seen))
```

```
* 9 FETCH (UID 11 FLAGS (\Seen))
```

```
* 10 FETCH (UID 12 FLAGS (\Seen))
```

```
* 11 FETCH (UID 13 FLAGS (\Seen))
```

```
* 12 FETCH (UID 14 FLAGS (\Seen))
```

```
* 13 FETCH (UID 15 FLAGS (\Seen))
```

```
7 OK Fetch completed.
```

8 IDLE

+ idling

h. Desde una terminal, utilice los comandos del protocolo IMAP observados en el punto anterior para acceder a los mails de alumnoimap. Lea el contenido del primer mail desde la consola utilizando telnet. Para conectarse al servidor deberá utilizar el comando:

```
telnet mail.redes.unlp.edu.ar 143
```

OK

i. Marque como leídos todos los correos que tenga en el buzón de entrada de alunpop y de alumnoimap. Luego, cree una carpeta llamada POP en la cuenta de alunpop y una llamada IMAP en la cuenta de alumnoimap.

j. Con el rol de administrador del sistema (root), ejecute el cliente de correos. Para esto, abra una consola de comandos y ejecute: `sudo icedove`

De esta forma, iniciará el cliente de correo con el perfil del superusuario (diferente del usuario con el que configuró las cuentas antes mencionadas). Luego configure las cuentas POP e IMAP de los usuarios alunpop y alumnoimap como se describió anteriormente pero desde el cliente de correos del usuario root. Luego responda:

i. ¿Qué correos ve en el buzón de entrada de ambas cuentas? ¿Están marcados como leídos o como no leídos? ¿Por qué?

Se pueden ver todos los correos electrónicos, pero en IMAP el estado de “leído se mantiene”, en cambio en POP aunque se haya leído en la cuenta anterior, si no se leyó desde la aplicación root entonces va a aparecer de todas maneras como no leído. (Según la RFC, se deberían borrar del servidor luego de leerlos y no ser capaces de leerlo en ningún lado)

ii. ¿Qué pasó con las carpetas POP e IMAP que creó en el paso anterior?

Las carpetas en POP no se almacenaron en el servidor por lo tanto no se pueden ver desde la aplicación ejecutada como root, en cambio, en el protocolo IMAP si, por eso se pueden ver desde la aplicación ejecutada como root.

4. En base a lo observado. ¿Qué protocolo le parece mejor? ¿POP o IMAP? ¿Por qué? ¿Qué protocolo considera que utiliza más recursos del servidor? ¿Por qué?

Me parece mejor el protocolo IMAP, ya que ofrece más funcionalidad que puede resultar muy útil. Por ejemplo, puedo definir una estructura de carpetas que se organizará en el servidor y mantener el estado de leído de los correos, y así poder mantener estos cambios en los distintos clientes de correo que use para acceder a mi servidor de correo.

El aspecto malo de el protocolo IMAP es el espacio en disco del, servidor que ocupan los emails. El espacio de tu dispositivo no se llenará pero los emails ocupan espacio y acabarán ocupando el del servidor. Si no se tiene cuidado se puede llenar todo el espacio.

Ejercicio de parcial.

5. Suponga que el servidor de correo mail1.example.com tiene para enviar un correo a pepe@gmail.com. Indique y justifique en todos los casos:

-Primer consulta de DNS que debe hacer mail1.example.com.

La primer consulta que debe hacer es dig -t MX gmail.com, para averiguar los servidores de correo de gmail, la prioridad de estos y la direccion ip de cada servidor.

-Suponiendo que la consulta anterior devuelve varios resultados, ¿de qué forma elegiría mail1.example.com el servidor al cuál entregar el correo? ¿Y si ese servidor no estuviera disponible?

Para elegir el servidor al cual enviar el mail, se elige el de mayor prioridad(menor numero) , que se indica con un numero delante del nombre del servidor.

Si ese servidor no esta disponible, se intenta con los otros servidores siguiendo la prioridad. Cuando el servidor principal vuelva a estar disponible, los otros servidores le enviaran los mail que recibieron. En caso de pasar mas de un determinado tiempo sin que el servidor principal vuelva a estar disponible, se le envia un mail al emisor de que el mail fallo, y este se elimina.

-Considerando que la consulta anterior retorna un listado de nombres de servidores de correo para gmail.com, ¿será necesario realizar una consulta adicional? En caso de responder afirmativamente, indique el registro por el cuál será la consulta.

No, en la primer consulta ya se devuelve los NS en la AUTHORITY SECTION y en ADDITIONAL SECTION devuelve las direcciones IP

-El protocolo de aplicación y de transporte, junto con el puerto correspondiente, que deberá utilizar el servidor mail1.example.com para entregar el correo a pepe@gmail.com.

Entre los servidores de mail1.example.com y gmail.com el protocolo a usar va a ser SMTP por el puerto 25.

Los protocolos de aplicación que puede usar pepe@gmail.com para acceder a el mail son IMAP o POP por los puertos 143 o 110 respectivamente.

El protocolo de la capa de transporte va a ser TCP, ya que se requiere que sea una transferencia confiable, para evitar perdida o errores en los datos.