

**Desarrollo de soluciones Cloud
análisis de capacidad****INTEGRANTES:**

Jheisson Orlando Cabezas Vera	j.cabezasv@uniandes.edu.co
Diego Alberto Rodríguez Cruz	da.rodriguezc123@uniandes.edu.co

DOCENTE:**Jesse Padilla Agudelo****UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
BOGOTÁ D.C.
2025 - II**

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	4
Pruebas de capacidad.....	5
Estado de servidores durante la carga	12
Anexos	¡Error! Marcador no definido.
CONCLUSIONES	18
BIBLIOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.

INTRODUCCIÓN

El análisis de capacidad busca evaluar el desempeño de la aplicación de votación de videos desplegada en AWS, validando su comportamiento bajo distintos niveles de carga. Este ejercicio permite identificar la capacidad de respuesta del sistema, la utilización de recursos y los posibles cuellos de botella que pueden surgir en escenarios de alta concurrencia.

En este contexto, el estudio se centra en analizar la interacción entre los componentes críticos de la arquitectura distribuida: el servidor web (API), el Worker, el sistema de archivos (NFS) y la base de datos. Al someter la solución a pruebas de carga y estrés, se busca determinar hasta qué punto la infraestructura actual soporta la demanda de usuarios y qué ajustes serían necesarios para garantizar la escalabilidad y la disponibilidad del sistema.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la capacidad de la aplicación de votación de videos desplegada en AWS mediante pruebas de carga y análisis de desempeño, con el fin de determinar su eficiencia, estabilidad y potencial de escalabilidad en un entorno distribuido.

Objetivos Específicos

- Analizar el comportamiento del servidor web (API) y el Worker bajo escenarios de alta concurrencia.
- Identificar los límites de capacidad en la infraestructura actual y los principales cuellos de botella.
- Medir el impacto en los tiempos de respuesta y consumo de recursos (CPU, memoria, disco, red) durante las pruebas.
- Establecer recomendaciones de mejora para optimizar el rendimiento y planificar futuras estrategias de escalabilidad en la nube.

Pruebas de capacidad

Para las pruebas de capacidad, se utilizó la herramienta de Artillery, con la cual se realizó mediante la ejecución de un comando bash en local apuntando a los servidores de AWS (IP pública).

Para ejecutar las pruebas, dentro del repositorio de [GitHub - Proyecto_1](#) en la carpeta *back\scripts* el archivo *load-test.sh*.

En la ejecución de estas, se usa el archivo denominado *artillery-config.yml* con los escenarios de pruebas:

```
back > ! artillery-config.yml
1  config:
2    target: 'http://3.227.188.83'
3    http:
4      timeout: 180
5      pool: 40
6      maxSockets: 40
7      keepAlive: true
8    phases:
9      # Fase 1: Warmup (2 minutos)
10     - duration: 120
11       arrivalRate: 5
12       name: "Warmup"
13     # Fase 2: Carga Normal (5 minutos)
14     - duration: 300
15       arrivalRate: 25
16       name: "Normal Load"
17     # Fase 3: Carga Media (5 minutos)
18     - duration: 300
19       arrivalRate: 50
20       name: "Medium Load"
21     # Fase 4: Carga Alta (3 minutos)
22     - duration: 180
23       arrivalRate: 100
24       name: "High Load"
25     # Fase 5: Carga Pico (2 minutos) - Reducida para videos
26     - duration: 120
27       arrivalRate: 50
28       name: "Peak Load"
29     # Fase 6: Recuperación (2 minutos)
30     - duration: 120
31       arrivalRate: 10
32       name: "Recovery"
33   payload:
34     path: './scripts/load-test-data.csv'
35     fields:
36       - 'email'
37       - 'first_name'
38       - 'last_name'
39       - 'city'
40   variables:
```

Así mismo, se hace uso de registros de prueba en un archivo CSV para aleatoriedad de creación de usuarios.

Al ejecutar el comando

```
/Proyecto_1$ bash back/scripts/load-test.sh
```

Se evidencia los escenarios de prueba y sus tiempos estimados de duración:

```
ANB Rising Stars - Plan de Pruebas de Carga
=====
Directorio del proyecto: /mnt/d/GitHub/development-cloud-solutions/Proyecto_1
Directorio de backend: /mnt/d/GitHub/development-cloud-solutions/Proyecto_1/back
Directorio de reportes: /mnt/d/GitHub/development-cloud-solutions/Proyecto_1/load-test-reports

Verificando dependencias...
Node.js disponible para análisisv24.9.0
Verificando que la API esté disponible...
API está disponible
Verificando archivos de configuración...
Video encontrado - Tamaño: 56377KB
Limpiando datos de pruebas anteriores...

Plan de Pruebas de Carga - Fases:
Fase 1: Warmup (2 minutos) - 5 usuarios/s
Fase 2: Carga Normal (5 minutos) - 25 usuarios/s
Fase 3: Carga Media (5 minutos) - 50 usuarios/s
Fase 4: Carga Alta (3 minutos) - 100 usuarios/s
Fase 5: Carga Pico (2 minutos) - 200 usuarios/s
Fase 6: Recuperación (2 minutos) - 10 usuarios/s

Escenarios de Prueba:
Navegación Básica (60%): Health checks, videos públicos, rankings
Autenticación (25%): Registro y login con emails únicos
Interacción Avanzada (10%): Acciones autenticadas, votación
Upload de Videos (5%): Registro, login y upload real de archivos

Métricas Objetivo:
Latencia P95: < 500ms
Throughput: > 100 RPS
Tasa de errores: < 1%

Desea continuar con las pruebas de carga? (y/N):
```

Al confirmar (y), se evidencian las pruebas en ejecución

```
Test run id: tkzcz_mp86wz7zbe4bnrh3nend8bd8ftrq4_rzaw
Phase started: Warmup (index: 0, duration: 120s) 22:49:36(-0500)

-----
Metrics for period to: 22:49:40(-0500) (width: 2.698s)
-----

http.request_rate: ..... 5/sec
http.requests: ..... 12
vusers.created: ..... 15
vusers.created_by_name.Authenticated User Actions: ..... 4
vusers.created_by_name.Browse Public Videos: ..... 3
vusers.created_by_name.Check Rankings: ..... 4
vusers.created_by_name.User Authentication Flow: ..... 1
vusers.created_by_name.User Registration Flow: ..... 3

-----
Metrics for period to: 22:49:50(-0500) (width: 9.764s)
-----

errors.failed_capture_or_match: ..... 23
http.codes.200: ..... 83
http.codes.201: ..... 23
http.codes.503: ..... 2
http.downloaded_bytes: ..... 77917
http.request_rate: ..... 10/sec
http.requests: ..... 96
http.response_time:
  min: ..... 94
  max: ..... 5718
  mean: ..... 878.9
  median: ..... 183.1
  p95: ..... 4231.1
  p99: ..... 5487.5
http.response_time.2xx:
  min: ..... 94
  max: ..... 5718
  mean: ..... 893.7
  median: ..... 183.1
  p95: ..... 4231.1
  p99: ..... 5487.5
http.response_time.5xx:
  min: ..... 94
  max: ..... 99
  mean: ..... 96.5
  median: ..... 94.6
  p95: ..... 94.6
  p99: ..... 94.6
http.responses: ..... 108
vusers.completed: ..... 37
vusers.created: ..... 50
vusers.created_by_name.Authenticated User Actions: ..... 5
vusers.created_by_name.Browse Public Videos: ..... 12
vusers.created_by_name.Check Rankings: ..... 8
vusers.created_by_name.Health Check: ..... 12
vusers.created_by_name.User Authentication Flow: ..... 5
vusers.created_by_name.User Registration Flow: ..... 6
vusers.created_by_name.Video Upload Flow: ..... 2
vusers.failed: ..... 23
vusers.session_length:
  min: ..... 99.1
  max: ..... 6901.6
  mean: ..... 2269.8
  median: ..... 2186.8
  p95: ..... 5711.5
  p99: ..... 5826.9
```

Al revisar en la base de datos, se evidencian la creación de usuarios

proyecto_1=# select * from users;	id	first_name	last_name	email	password_hash	city	country	created_at	updated_at
1	Juan	Perez	admin@co	admin@co	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Bogotá	Colombia	2025-09-30 00:31:34.788074	2025-09-30 00:31:34.788074
2	admin1	admin1	admin1@co	admin1@co	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Bogotá	Colombia	2025-09-29 19:33:24.459171	2025-09-29 19:33:24.459171
3	admin	admin	admin@co	admin@co	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Bogotá	Colombia	2025-09-29 19:33:24.459171	2025-09-29 19:33:24.459171
4	prueba	prueba	prueba@co	prueba@co	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Calli	Colombia	2025-09-29 19:43:25.53555	2025-09-29 19:43:25.53555
5	admin2	admin2	admin2@co	admin2@co	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Bogotá	Colombia	2025-09-29 20:06:46.554554	2025-09-29 20:06:46.554554
6	admin	admin	admin@co	admin@co	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Medellin	Colombia	2025-09-29 20:47:49.59475	2025-09-29 20:47:49.59475
7	Test	User	test	test	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Bogotá	Colombia	2025-09-29 21:06:23.088573	2025-09-29 21:06:23.088573
8	Uploader9831	Test	loadtest17	loadtest17	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Popayán	Colombia	2025-09-29 21:16:13.567088	2025-09-29 21:16:13.567088
9	Carlos	Lopez	loadtest13	loadtest13	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Calli	Colombia	2025-09-29 21:16:13.568399	2025-09-29 21:16:13.568399
10	Auth9829	Test	loadtest10	loadtest10	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Bogotá	Colombia	2025-09-29 21:16:13.642383	2025-09-29 21:16:13.642383
11	Loaduser7448	Test	loadtest11	loadtest11	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Medellin	Colombia	2025-09-29 21:16:13.684002	2025-09-29 21:16:13.684002
12	Loaduser5878	Test	loadtest11	loadtest11	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Villavicencio	Colombia	2025-09-29 21:16:13.718111	2025-09-29 21:16:13.718111
13	Loaduser9863	Test	loadtest3	loadtest3	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Calli	Colombia	2025-09-29 21:16:13.748511	2025-09-29 21:16:13.748511
14	Loaduser8844	Test	loadtest5	loadtest5	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Ibagué	Colombia	2025-09-29 21:16:14.314006	2025-09-29 21:16:14.314006
15	Loaduser9914	Test	loadtest20	loadtest20	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Florencia	Colombia	2025-09-29 21:16:14.722318	2025-09-29 21:16:14.722318
16	Elena	Hernandez	loadtest6	loadtest6	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Bucaramanga	Colombia	2025-09-29 21:16:15.208119	2025-09-29 21:16:15.208119
17	Auth3724	Test	loadtest16	loadtest16	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Bogotá	Colombia	2025-09-29 21:16:16.5897	2025-09-29 21:16:16.5897
18	Valeria	Alvarez	loadtest14	loadtest14	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Montería	Colombia	2025-09-29 21:16:16.685641	2025-09-29 21:16:16.685641
19	Ana	Martinez	loadtest14	loadtest14	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Barranquilla	Colombia	2025-09-29 21:16:18.337728	2025-09-29 21:16:18.337728
20	Diego	Gonzalez	loadtest7	loadtest7	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Pereira	Colombia	2025-09-29 21:16:18.818397	2025-09-29 21:16:18.818397
21	Uploader4620	Test	loadtest11	loadtest11	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	SinCElejo	Colombia	2025-09-29 21:16:18.915443	2025-09-29 21:16:18.915443
22	Loaduser8788	Test	loadtest3	loadtest3	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Calli	Colombia	2025-09-29 21:16:19.818912	2025-09-29 21:16:19.818912
23	Auth8121	Test	loadtest17	loadtest17	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Bogotá	Colombia	2025-09-29 21:16:20.231402	2025-09-29 21:16:20.231402
24	Gemila	Varas	loadtest10	loadtest10	\$2a\$10\$PzG4uZvLL12b432X9R7N.s25FYmWf2aot.7ncrgFuVrbzAx.1E6	Florencia	Colombia	2025-09-29 21:16:20.648138	2025-09-29 21:16:20.648138

Se realiza un conteo de usuario creados, teniendo en cuenta que se inicio con una base de usuario inicial de 7710 usuario antes de ejecutar las pruebas

```
proyecto_1=# select count(0) from users;
count
-----
7791
(1 row)

proyecto_1=#
```

Al revisar la máquina del worker (172.21.2.34), se evidencia el procesamiento de videos

```
2025/09/29 22:54:29 Processing video: aed643c8-e32f-4b74-9f42-15ba06b35e44
2025/09/29 22:54:29 Trimming video aed643c8-e32f-4b74-9f42-15ba06b35e44 from 63.03 seconds to 30 seconds
2025/09/29 22:54:31 Removing audio from video aed643c8-e32f-4b74-9f42-15ba06b35e44
2025/09/29 22:54:32 Converting video aed643c8-e32f-4b74-9f42-15ba06b35e44 to 720p with watermark
2025/09/29 22:54:32 Processed video: 423616c9-5ae7-4ef1-bad8-fe10b799d727
2025/09/29 22:54:32 Processing video: 6c215f22-3996-4bc5-b3d8-d7178df00c7a
2025/09/29 22:54:32 Trimming video 6c215f22-3996-4bc5-b3d8-d7178df00c7a from 63.03 seconds to 30 seconds
2025/09/29 22:54:34 Removing audio from video 6c215f22-3996-4bc5-b3d8-d7178df00c7a
2025/09/29 22:54:34 Converting video 6c215f22-3996-4bc5-b3d8-d7178df00c7a to 720p with watermark
2025/09/29 22:54:54 Processed video: ca8f5962-df5e-4b48-8816-6fb94b090de1
2025/09/29 22:54:54 Processing video: 7cfed4fc-3541-4a13-8017-0e1ad797704c
2025/09/29 22:54:55 Trimming video 7cfed4fc-3541-4a13-8017-0e1ad797704c from 63.03 seconds to 30 seconds
2025/09/29 22:54:56 Removing audio from video 7cfed4fc-3541-4a13-8017-0e1ad797704c
2025/09/29 22:54:56 Converting video 7cfed4fc-3541-4a13-8017-0e1ad797704c to 720p with watermark
2025/09/29 22:55:16 Processed video: aed643c8-e32f-4b74-9f42-15ba06b35e44
2025/09/29 22:55:16 Processing video: 8d99ff11-fceb-44d5-b533-2ff96b9b8112
2025/09/29 22:55:17 Trimming video 8d99ff11-fceb-44d5-b533-2ff96b9b8112 from 63.03 seconds to 30 seconds
2025/09/29 22:55:19 Removing audio from video 8d99ff11-fceb-44d5-b533-2ff96b9b8112
2025/09/29 22:55:19 Processed video: 6c215f22-3996-4bc5-b3d8-d7178df00c7a
2025/09/29 22:55:19 Processing video: 7c51affc-c1ea-4496-a1b1-a7d4b21c049d
2025/09/29 22:55:19 Converting video 8d99ff11-fceb-44d5-b533-2ff96b9b8112 to 720p with watermark
2025/09/29 22:55:20 Trimming video 7c51affc-c1ea-4496-a1b1-a7d4b21c049d from 63.03 seconds to 30 seconds
2025/09/29 22:55:21 Removing audio from video 7c51affc-c1ea-4496-a1b1-a7d4b21c049d
2025/09/29 22:55:22 Converting video 7c51affc-c1ea-4496-a1b1-a7d4b21c049d to 720p with watermark
2025/09/29 22:55:41 Processed video: 7cfed4fc-3541-4a13-8017-0e1ad797704c
2025/09/29 22:55:41 Processing video: f9b902eb-646a-4ef0-95a4-ca98e5063af2
2025/09/29 22:55:42 Trimming video f9b902eb-646a-4ef0-95a4-ca98e5063af2 from 63.03 seconds to 30 seconds
2025/09/29 22:55:44 Removing audio from video f9b902eb-646a-4ef0-95a4-ca98e5063af2
2025/09/29 22:55:45 Converting video f9b902eb-646a-4ef0-95a4-ca98e5063af2 to 720p with watermark
[root@ip-172-21-2-34 ~]#
```


En la máquina del API (172.21.10.97), se evidencia el procesamiento de solicitudes

GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	1.970482ms	186.29.32.79	GET	"/api/public/rankings?limit=10&city=Bogot%C3%A1"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	1.479225ms	186.29.32.79	GET	"/api/public/videos"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	37.365µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	35.15µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	40.909µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	1.457213ms	186.29.32.79	GET	"/api/public/rankings"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	35.759µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	1.562026ms	186.29.32.79	GET	"/api/public/rankings?limit=10&city=Bogot%C3%A1"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	48.165µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	37.058µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	45.597µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	1.463378ms	186.29.32.79	GET	"/api/public/videos"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	35.379µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:54	200	1.598054ms	186.29.32.79	GET	"/api/public/rankings"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	1.770451ms	186.29.32.79	GET	"/api/public/rankings?limit=10&city=Bogot%C3%A1"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	44.322µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	201	75.519117ms	186.29.32.79	POST	"/api/auth/signup"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	47.58µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	39.668µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	201	73.658405ms	186.29.32.79	POST	"/api/auth/signup"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	1.472919ms	186.29.32.79	GET	"/api/public/videos"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	466.044µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	201	79.794542ms	186.29.32.79	POST	"/api/auth/signup"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	33.804µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	43.078µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	42.507µs	172.18.0.5	GET	"/health"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	201	77.050049ms	186.29.32.79	POST	"/api/auth/signup"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	1.598914ms	186.29.32.79	GET	"/api/public/rankings"
GIN]	2025/09/29 - 22:58:55	200	37.373µs	172.18.0.5	GET	"/health"

Al culminar las pruebas se puede evidenciar el resultado de estas,

```
Log file: /mnt/d/GitHub/development-cloud-solutions/Proyecto_1/load-test-reports/load-test-results-20250929-224856.json

Análisis de Resultados:
Métricas Principales:
  Total de requests: 58745
  Requests exitosos: 58745
  RPS promedio: 54
  Latencia P50: 102.5ms
  Latencia P95: 198.4ms
  Latencia P99: 3464.1ms
  Errores de conexión: 0
  Códigos 4xx: 0
  Códigos 5xx: 38892

Evaluación de Criterios de Éxito:
  Latencia P95 < 500ms: PASÓ (198.4ms)
  Throughput > 100 RPS: FALLÓ (54 RPS)
  Tasa de éxito: 100%
  Tasa de éxito > 99%: PASÓ (100%)

Pruebas de carga completadas exitosamente!

Archivos Generados:
  Resultados JSON: /mnt/d/GitHub/development-cloud-solutions/Proyecto_1/load-test-reports/load-test-results-20250929-224856.json
  Docker stats (inicio): /mnt/d/GitHub/development-cloud-solutions/Proyecto_1/load-test-reports/docker-stats-start-20250929-224856.txt
  Docker stats (final): /mnt/d/GitHub/development-cloud-solutions/Proyecto_1/load-test-reports/docker-stats-end-20250929-224856.txt
```

Lo anterior se evidencia un total de 58745 solicitudes al API, en la cual se probaron los escenarios de creación de usuario, ingreso de usuarios, carga de videos, consulta de rankings, consulta de videos.

No se registraron errores de conexión, lo cual indica buena disponibilidad de red y soporte de cargas en la infraestructura desplegada en AWS.

Se evidencia una latencia de P50-P95 inferior a 200ms (milisegundos), lo que indica que la aplicación puede responder rápidamente en condiciones normales o con carga moderada.

Latencia P99 alta (3.5s): Aunque la mayoría de las solicitudes fueron rápidas, un pequeño porcentaje sufrió latencias excesivas, lo cual puede indicar saturación de solicitudes a la Base de datos o un uso de memoria superior al configurado.

Al final de la carga se evidencia un total de 10632 usuarios creados

```
proyecto_1=# select count(0) from users;
count
-----
10632
(1 row)

proyecto_1=#
```

Por otro lado, en el NFS configurado (172.21.2.5), se evidencian las carpetas de procesamiento de los archivos de video recibidos durante las pruebas de carga

```
[root@ip-172-21-2-5 ~]# cd /srv/nfs/files
[root@ip-172-21-2-5 files]# ll
total 32
drwxrwxrwx. 2 root root      6 Sep 29 07:14 data
drwxrwxrwx. 2 root root 16384 Sep 30 04:19 processed
drwxrwxrwx. 2 root root 16384 Sep 30 04:08 uploads
[root@ip-172-21-2-5 files]# cd uploads/
```

Procesados:

```
[root@ip-172-21-2-5 files]# ls -l *
data:
total 0

processed:
total 982064
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:13 012168dc-8e95-4a84-8a5c-d8a64bc77352_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:00 03f4b91f-7ac7-4b25-8ad6-5c105f9d0d03_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:07 0a398b9b-cdc1-440a-a7ec-9e48f5ca861b_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 03:57 0a54ff16-3b7b-4075-ba22-4e6b299a4bac_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 03:52 0aeb4eb0-8a6c-452b-8f62-bd9db8312780_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:11 0c84a993-74d6-4366-8121-e29aba296e63_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:04 0e101c76-2ad6-4568-b4ff-7003ee0bc343_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 03:53 0e210be8-f5cd-475f-870b-dc294f9f4a66_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:00 1151b947-5e7b-4bfd-b3fa-7a8645c1d374_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:02 14be06e0-d8cd-4825-8001-d8e4c24300e5_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:05 1851dca4-f5a5-4c43-87b8-9dc7ef96fad2_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 03:52 1917c805-83a7-4bab-891b-df5bfc20f91b_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:14 1ace7f77-9cd8-4956-bdf7-268772540e14_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:08 1aeb0e56-f0be-4ba3-bc95-d648ae96a40e_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:00 1c8f5021-3b61-4807-a99b-f76ad8013de3_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:04 23afe470-7716-4aa2-bace-08205372b62d_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 04:02 24fb6b9b-1b65-41cd-a915-bbc0342669d0_processed.mp4
-rw-r--r--. 1 nobody nobody 8217105 Sep 30 03:54 276d1235-5e8b-45d6-b40a-6e5630d320f3_processed.mp4
```

Cargados:

```
uploads:
total 7502932
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 04:03 012168dc-8e95-4a84-8a5c-d8a64bc77352_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:53 03f4b91f-7ac7-4b25-8ad6-5c105f9d0d03_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 04:08 069cb9c3-989c-4275-9c11-319da9938db0_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:57 0a398b9b-cdc1-440a-a7ec-9e48f5ca861b_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:52 0a54ff16-3b7b-4075-ba22-4e6b299a4bac_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:50 0aeb4eb0-8a6c-452b-8f62-bd9db8312780_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 04:00 0c84a993-74d6-4366-8121-e29aba296e63_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:56 0e101c76-2ad6-4568-b4ff-7003ee0bc343_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:50 0e210be8-f5cd-475f-870b-dc294f9f4a66_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:53 1151b947-5e7b-4bfd-b3fa-7a8645c1d374_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:54 14be06e0-d8cd-4825-8001-d8e4c24300e5_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:57 1851dca4-f5a5-4c43-87b8-9dc7ef96fad2_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:50 1917c805-83a7-4bab-891b-df5bfc20f91b_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 04:08 192c0641-7460-40dc-8134-393b4ab5d617_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 04:03 1ace7f77-9cd8-4956-bdf7-268772540e14_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:58 1aeb0e56-f0be-4ba3-bc95-d648ae96a40e_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:53 1c8f5021-3b61-4807-a99b-f76ad8013de3_Test_Video.mp4
-rw-r--r-- 1 nobody nobody 57730164 Sep 30 03:56 225f6470-7716-4a03-ba0c-08205273b62d_Test_Video.mp4
```

Con lo anterior, se evidencia una correcta comunicación entre los diferentes servicios y máquinas configuradas en AWS.

En el repositorio, se puede evidenciar el resultado en archivos JSON de las pruebas ejecutadas:

```
loud-solutions/Proyecto_1/load-test-reports$ ls -l
4 load-test-results-20250929-213632.json
8 load-test-results-20250929-224856.json
```

Los cuales contienen información más detallada de los test realizados mediante artillery

```
load-test-reports > ( ) load-test-results-20250929-224856.json > ...
1 {
2   "aggregate": {
3     "counters": {
4       "vusers.created_by_name.Browse Public Videos": 12199,
5       "vusers.created": 48300,
6       "http.requests": 58745,
7       "vusers.created_by_name.User Registration Flow": 7195,
8       "vusers.created_by_name.Check Rankings": 7281,
9       "vusers.created_by_name.Authenticated User Actions": 4746,
10      "vusers.created_by_name.Health Check": 9697,
11      "http.codes.200": 16346,
12      "http.responses": 58745,
13      "http.downloaded_bytes": 59824118,
14      "plugins.metrics-by-endpoint./health.codes.200": 9697,
15      "vusers.failed": 29713,
16      "vusers.completed": 18587,
17      "plugins.metrics-by-endpoint./api/public/videos.codes.200": 2722,
18      "errors.Failed capture or match": 29713,
19      "plugins.metrics-by-endpoint./api/public/rankings.codes.200": 2962,
20      "http.codes.201": 3507,
21      "plugins.metrics-by-endpoint./api/auth/signup.codes.201": 3507,
22      "plugins.metrics-by-endpoint./api/auth/login.codes.200": 723,
23      "plugins.metrics-by-endpoint./api/videos.codes.200": 242,
24      "http.codes.503": 38892,
25      "plugins.metrics-by-endpoint./api/auth/signup.codes.503": 15616,
26      "vusers.created_by_name.User Authentication Flow": 4799,
27      "vusers.created_by_name.Video Upload Flow": 2383,
28      "plugins.metrics-by-endpoint./api/public/videos.codes.503": 9760,
29      "plugins.metrics-by-endpoint./api/public/rankings.codes.503": 11600,
30      "plugins.metrics-by-endpoint./api/auth/login.codes.503": 1615,
31      "plugins.metrics-by-endpoint./api/videos.codes.503": 301
32    },
33    "rates": {
34      "http.request_rate": 54
35    },
36    "firstCounterAt": 1759204177201,
37    "firstHistogramAt": 1759204183002,
38    "lastCounterAt": 1759205314338,
39    "lastHistogramAt": 1759205314338,
40    "firstMetricAt": 1759204177201,
41    "lastMetricAt": 1759205314338,
42    "period": 1759205310000,

```

Estado de servidores durante la carga

Después de la prueba de carga, se pueden destacar los siguientes puntos:

Web Server

❖ CPU Utilization (%)

- El consumo de CPU se mantuvo en rangos entre 10% y 20%, alcanzando un máximo cercano al 20%.
- Esto demuestra que la instancia no se encuentra sobrecargada y que dispone de suficiente capacidad de cómputo para manejar la carga aplicada.

❖ Tráfico de red (Network in/out)

- Se observó un aumento progresivo en los bytes de entrada y salida, con picos de ~5 MB de entrada y ~11 MB de salida.

- Esto refleja el flujo natural de la aplicación: subida de videos y distribución de contenido hacia los usuarios para validación y votación.

❖ *Network packets (in/out)*

- Los picos de paquetes alcanzaron aproximadamente 12k tanto en entrada como salida.
- Se evidencia un patrón consistente con múltiples solicitudes concurrentes, pero sin indicios de saturación de red.

❖ *CPU Credit Usage & Balance*

- El uso de créditos se incrementó durante la prueba, pero el balance se mantuvo estable alrededor de 197.
- Esto indica que, aunque la instancia consumió créditos para responder a la carga, no estuvo en riesgo de agotarlos, manteniendo capacidad para sostener el rendimiento.

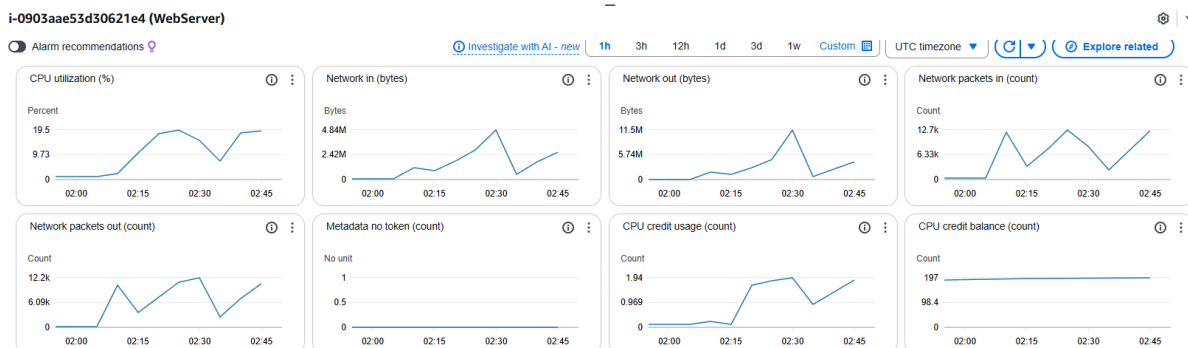


Figura 1. Monitor de carga WebServer

RDS

❖ *CPU Utilization (%)*

- La utilización de CPU se mantuvo muy baja (0.4% – 0.9%).
- Esto indica que la base de datos tuvo suficiente capacidad para responder a las consultas sin estrés computacional.

❖ *Tráfico de red (Network in/out)*

- Hubo un incremento notable en entrada (~510 KB) y salida (~660 KB) entre las 02:15 y 02:50.
- Estos picos corresponden al periodo de mayor interacción de usuarios con el sistema (autenticación, registro, consultas de videos y votos).
- La red se comportó de manera estable sin caídas, mostrando que la comunicación con los demás componentes fue fluida.

❖ Network packets (in/out)

- Tanto entrada como salida tuvieron un comportamiento paralelo con picos de ~2.6k paquetes.
- Esto refleja un volumen moderado de transacciones, sin evidencias de saturación.

❖ CPU Credits

- El consumo de créditos fue muy bajo (~0.05–0.09), mientras que el balance se mantuvo alto (~267).
- Esto confirma que la instancia de RDS tenía suficiente capacidad y margen para sostener operaciones más exigentes.

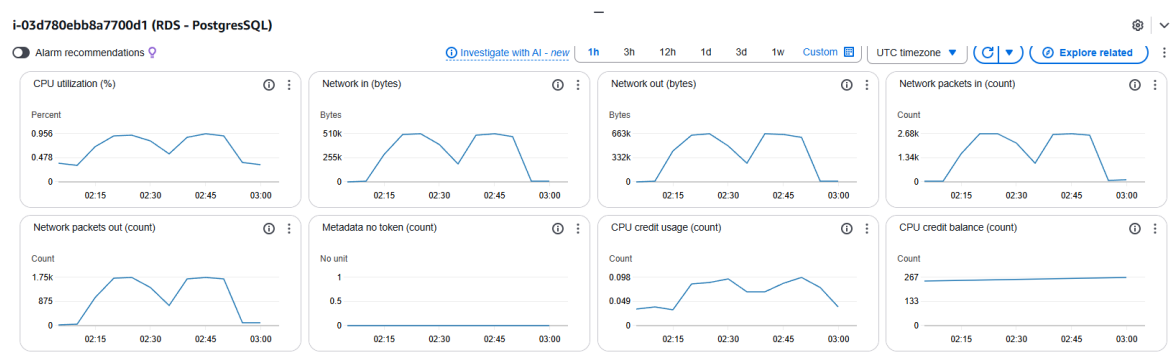


Figura 2. Monitor de carga RDS

NFS

1. *CPU Utilization (%)*

- El uso de CPU se mantuvo muy bajo, 0.13% – 0.27%.
- Esto muestra que la demanda sobre el NFS fue mínima y que no representa un cuello de botella en el sistema.

2. *Tráfico de red (Network in/out)*

- Hubo un pico puntual alrededor de las 02:30 con ~13 KB de entrada y ~3.3 MB de salida.
- Este comportamiento es consistente con accesos puntuales a los archivos compartidos (ej. subida de videos por parte de usuarios y posterior distribución hacia los demás componentes).
- Fuera de ese pico, la actividad de red fue baja y estable.

❖ *Network packets (in/out)*

- Los paquetes siguieron el mismo patrón: un aumento alrededor de las 02:30 con un máximo de ~95 en entrada y ~380 en salida, lo que coincide con operaciones de lectura/escritura en el NFS.
- La estabilidad antes y después del pico indica que la carga de archivos no fue masiva, sino esporádica.

❖ *CPU Credits*

- El uso de créditos fue mínimo (~0.02), mientras que el balance se mantuvo estable (~155).
- Esto confirma que el servidor de archivos prácticamente no consumió recursos relevantes y que tiene un margen amplio para operaciones más intensivas.

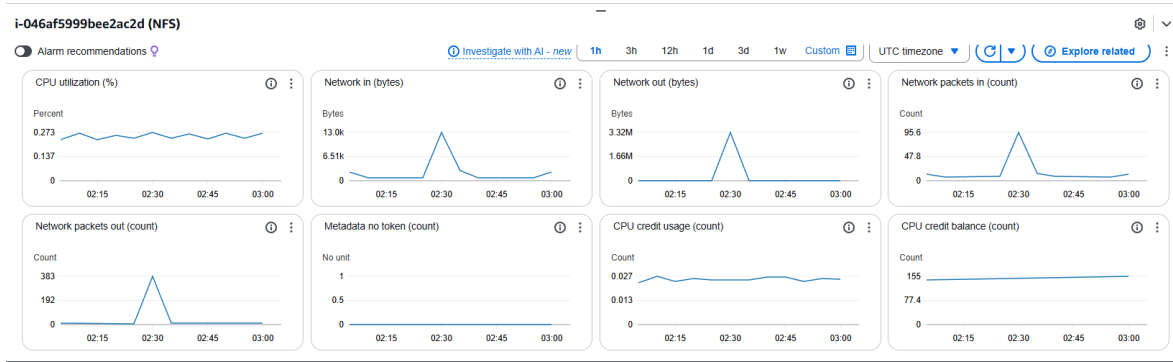


Figura 3. Monitor de carga NFS

Worker

❖ CPU Utilization (%)

- El uso de CPU es extremadamente bajo, apenas 0.18% – 0.36% en promedio.
- Esto indica que el Worker no estuvo exigido durante la prueba y que aún tiene un amplio margen de capacidad de procesamiento.

❖ Tráfico de red (Network in/out)

- Entrada (~12.6 KB) y salida (~48 KB) se mantuvieron estables y en valores muy bajos.
- Esto sugiere que el volumen de tareas delegadas al Worker fue reducido en comparación con el tráfico manejado por el WebServer.

❖ Network packets (in/out)

- Entradas (~160 paquetes) y salidas (~300 paquetes) constantes y sin picos importantes.
- Reafirma que el Worker procesó pocas solicitudes y que el flujo de mensajes entre API y Worker fue mínimo.

• CPU Credits

- El consumo de créditos fue prácticamente nulo (~0.03) y el balance se mantuvo alto (261).
- Esto confirma que la instancia no requirió créditos adicionales y que se encuentra muy por debajo de sus límites de capacidad.

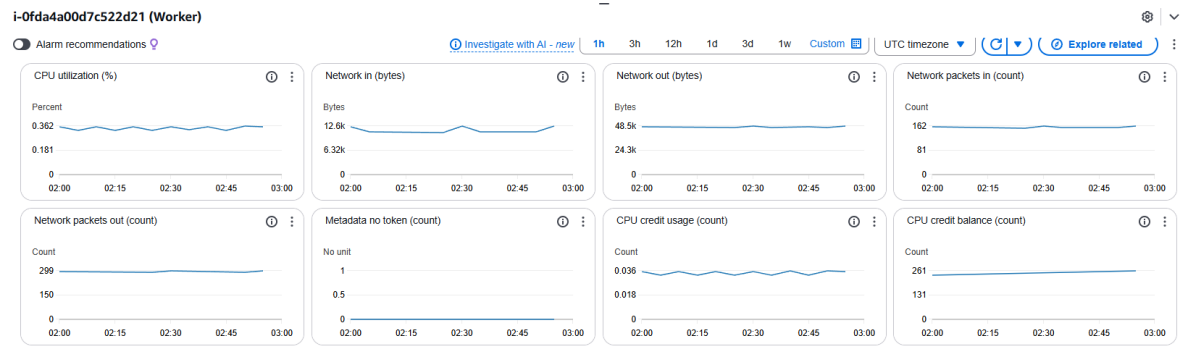


Figura 4. Monitor de carga Worker

CONCLUSIONES

- El análisis de capacidad permitió validar que la aplicación funciona correctamente en una arquitectura distribuida, soportando de manera estable cargas moderadas de usuarios concurrentes. Se evidenció que los contenedores Docker tanto del API como del Worker procesan adecuadamente las solicitudes, asegurando que los usuarios puedan subir videos, visualizarlos y votar sin interrupciones.
- No obstante, las pruebas de estrés revelaron que la infraestructura actual, basada en instancias de tipo t3.medium, presenta limitaciones cuando la concurrencia de usuarios se incrementa de forma significativa. Esto se traduce en aumentos en el tiempo de respuesta del API y en el procesamiento más lento de las tareas del Worker.