

Reporte técnico: Taller 01

Taller de Sistemas Operativos
Escuela de Ingeniería Informática

Alejandro Rudolphy Fernández

alejandro.rudolphy@alumnos.uv.cl

Resumen. *El presente informe documenta el trabajo llevado a cabo sobre el estudio de simulaciones del desempeño de evacuaciones de la ciudad de Iquique en el caso de un eventual tsunami. Este estudio se llevó a cabo para obtener estadísticas descriptivas, basadas en resultados de otros programas. El informe se compondrá de la descripción detallada del problema, el diagrama de alto nivel que representa el diseño de la solución implementada y los resultados de este estudio.*

1. Introducción.

Se necesita un script para el procesamiento de datos obtenidos de una serie de experimentos de evacuación de personas, realizados en la ciudad de Iquique, ante un eventual tsunami. Para esta experiencia se eligió el lenguaje de programación Bash.

1.1 Descripción del problema.

Cada experimento se compone de 75.000 personas, donde cada una posee un identificador, además de su modelo y su grupo etario. Existen tres modelos: Residentes, Visitantes tipo 1 y Visitantes tipo 2, representados por 0, 1 y 2 respectivamente, donde un residente es la persona que vive en la ciudad y conoce su zona segura, un visitante tipo 1 es un visitante que logra determinar su zona segura durante la evacuación y un visitante tipo 2 es un visitante que no logra determinar su zona segura, y por ende, no llega nunca a la zona de seguridad. Además, las personas se pueden clasificar por su grupo etario, existiendo cuatro grupos: G0, G1, G2 y G3, donde G0 representa a las personas cuya edad está ubicada en el rango entre 0 y 14 años, G1 a las personas ubicadas entre 15 y 29 años, G2 a las personas ubicadas entre 30 y 64 y G3 a las personas de 65 o más.

Los datos fueron separados en tres tipos de archivos, executionSummary-NNN.txt, summary-NNN.txt y usePhone-NNN.txt, los archivos executionSummary-NNN.txt consisten en 10 campos que contienen datos sobre la simulación, los archivos summary-NNN.txt contienen los datos sobre el comportamiento de las personas en la simulación, y consta de 8 campos y, finalmente, los archivos usePhone-NNN.txt contienen datos sobre el uso del teléfono móvil de las personas durante la simulación.

Tabla 1 – Descripción estructura executionSummary-NNN.txt.

Campo	Significado	Ejemplo
numExperiment	Número del experimento	0(Corresponde a 000)
Tsim	Tiempo de simulación	3600: Segundos que se demoró en tiempo real.
CalibrationTime	Tiempo de calibración del simulador	11
Residents	Cantidad de residentes simulados	69000
Visitors	Cantidad de visitantes simulados	25
timeExecMakeAgents	Tiempo real que demora en crear personas en memoria para ser simuladas.	27792: milisegundos
timeExcelCal	Tiempo real que demora la calibración de personas	33124: milisegundos
timeExecSim	Tiempo real que toma la simulación	183145: milisegundos
maxMemory	Costo espacial del simulador	290804: Kbytes
agentsMem	Memoria utilizada por las personas	33708: Kbytes

Tabla 2 – Descripción de estructura de summary-NNN.txt.

Campo	Significado	Ejemplo
numExperiment	Número del experimento	0(Corresponde a 000)
If	Identificador de la persona	3600: Segundos que se demoró en tiempo real.
Model	Identificador del modelo de la persona: 0: Residente 1: Visitante tipo 1 2: Visitante tipo 2	0
groupAge	Grupo etario de la persona: 0: G1, 1: G2, 2: G3, 3: G4	1

Campo	Significado	Ejemplo
safeZone	Identificador de la zona segura de las personas: Z1, Z2, Z3, Z4, Z5.	Z2
distanceToTargetPos	Distancia a la que quedó la persona de su objetivo inicial.	13.87 metros
responseTime	Número aleatorio que determina cuanto se demoró la persona en tomar la decisión de evacuar. Si es -1, la persona nunca evacuó.	204.411 segundos
evacTime	Tiempo que tomó la persona en evacuar	3420 segundos

Tabla 3 – Descripción estructura de usePhone-NNN.txt.

Campo	Significado	Ejemplo
numExperiment	Número del experimento.	0(Corresponde a 000)
timeStamp	Tiempo de la medición.	60
usePhone	Uso del celular en un tiempo determinado.	4381

1.2 Forma de uso.

Un script de Shell es un archivo ejecutable, que contiene uno o más comandos SSH agrupados. Estos comandos se ejecutarán uno por uno cuando el usuario ejecute el script desde el Shell. Para ejecutar el script, es importante que este no dependa de la ruta donde se está ejecutando. Para esto, es mejor utilizar la ruta absoluta del script y poder ejecutarlo desde fuera del directorio. Esto se logra copiando el script en /usr/bin y estableciendo el permiso de ejecutar para todos, de esta manera el script puede ser llamado sin importar la ruta del actual trabajo.

```
Stats.sh -d <ruta donde se encuentra el directorio con los datos de las simulaciones>
```

Tabla 4 – forma de uso del script

1.3 Objetivo.

El objetivo de este proyecto consistió en la implementación de un script que solicite reportes de los experimentos de la simulación, y realice cálculos y estadísticas en base a estos. Este estará enfocado en cada grupo de personas y en su uso del celular a medida que avanzó el experimento. Este simulador tiene como clave la búsqueda de archivos de manera recursiva, ya que debe obtener resultados de las múltiples simulaciones. Estos cálculos se dividirán en tres tareas:

- Tarea 1: Determinar cantidad máxima, mínima y promedio para el tiempo total de simulación y memoria utilizada por el simulador.
- Tarea 2: Determinar el tiempo promedio de evacuación, además del mínimo y el máximo para los siguientes grupos de personas:
 - _Todas las personas simuladas.
 - _Sólo residentes.
 - _Sólo visitantes tipo I.
 - _Sólo residentes, separados por grupo etario.
 - _Sólo visitantes tipo I, separados por grupo etario.
- Tarea 3: Determinar el promedio de uso de teléfonos móviles, además del mínimo y el máximo para los instantes de tiempo específicos en los archivos usePhone-NNN.txt.

1.4 Estructura del documento.

En la sección uno se describe el problema, y el trabajo a realizar. Seguido a esto, en la sección dos se detalla el diseño de la solución en base a un diagrama de alto nivel y luego se detalla el procedimiento del script para cada tarea en específico, en base a diagramas de flujo de la solución para cada tarea. Luego, en la sección tres se mostrarán los resultados conseguidos en esta experiencia, seguido por una cuarta sección de conclusiones y finalmente una última sección de referencias.

2. Procedimiento.

2.1 Metodología.

La metodología utilizada para esta experiencia consiste en el análisis preciso de los requerimientos, lograr un diseño óptimo del funcionamiento del script, donde se puedan observar los procesos a realizar para lograr los resultados esperados. En este diseño, se puede dividir el trabajo en tres tareas, que deben ser diseñadas por separado, ya que cada problema posee resultados con estructura y desarrollo diferente.

2.2 Diseño.

Para esta experiencia se diseñó la estrategia modelada en la Figura 1. Se trabajó con tres tipos de archivos, execution-summary-NNN.txt, summary-NNN.txt y usePhone-NNN.txt. En base a cada uno, usando el comando find, se generarán listas que guardarán todos los archivos terminados en -NNN. Para cada una de esas listas se generarán archivos temporales que serán usados para la recopilación de datos y estadísticas pedidas en las tareas 1, 2 y 3 para finalmente guardar esos resultados en los archivos metrics.txt, evacuation.txt y usePhone-stats.txt. Con este diseño se busca dar a entender el desarrollo de todo el script y las tareas explicadas en el punto 1.2.

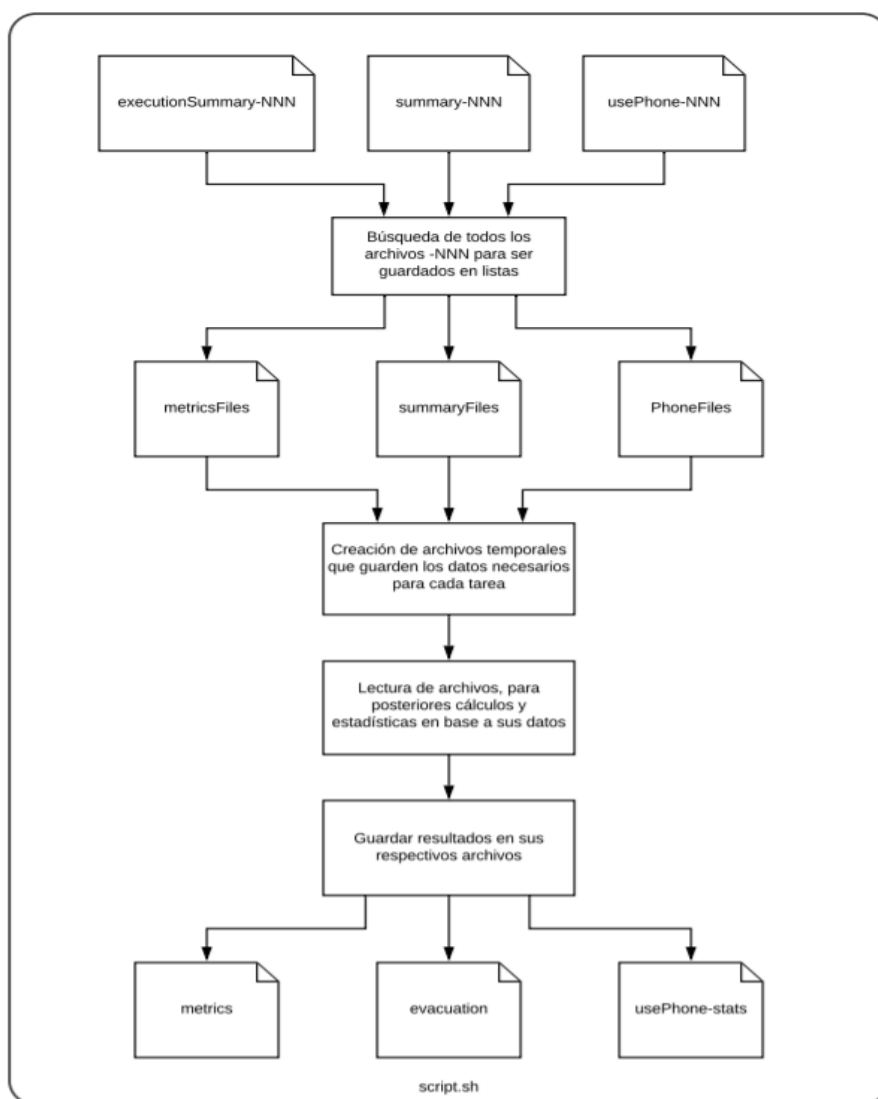


Figura 1 – Diseño general de la solución.

2.2.1 Tarea 1: Obtención de los datos de simulación y memoria totales.

Para la obtención del tiempo de simulación total se deben sumar el tiempo en que se demora en crear a las personas simuladas, el tiempo en que demora la calibración de las personas y el tiempo real que toma la simulación. Estos datos se encuentran en las columnas seis, siete y ocho respectivamente y la suma de estos será guardada en archivos temporales. Los archivos temporales para la solución de la tarea 1 fueron creados mediante el comando **awk -F ':' 'BEGIN{sum=0};{sum=\$6+\$7+\$8};END{print sum}'**, y fueron guardados en **metricsSim.txt**. Para la memoria se utilizaron los valores de la columna nueve del archivo, para la obtención de estos se utilizó el comando **cut -d ':' -f 9** y sus datos fueron guardados en un archivo temporal **metricsMem.txt**. Para los valores del promedio, mínimo y máximo se utilizó un **awk** para realizar las operaciones lógicas y obtener los valores requeridos. Los valores obtenidos fueron guardados en el archivo **metrics.txt** y los archivos temporales borrados al finalizar la ejecución del script. En la Figura 1 se muestra el diagrama de solución para los tiempos de simulación de esta tarea.

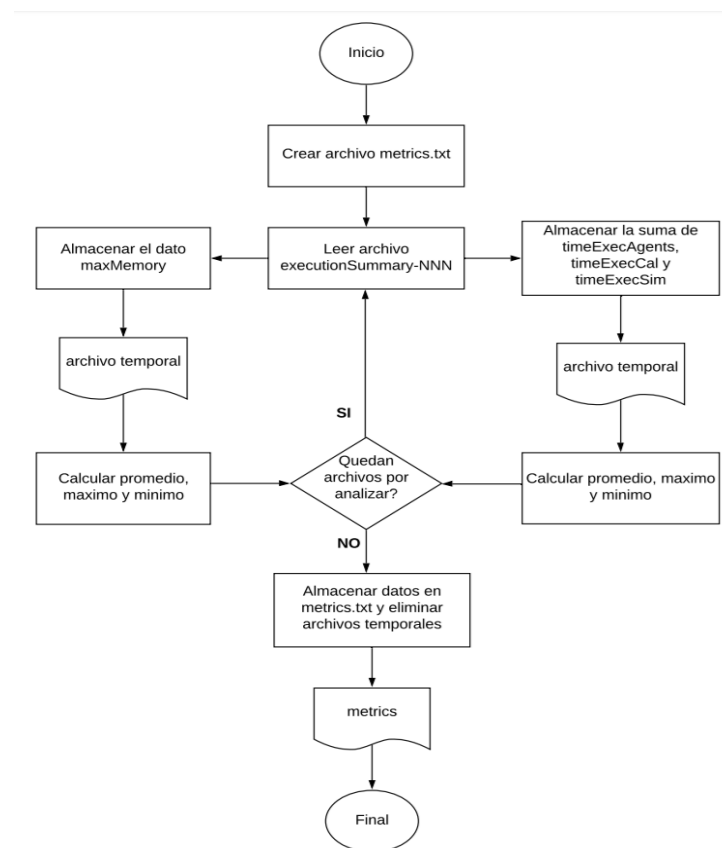


Figura 2 – Diagrama de flujo para la solución de la tarea 1.

2.2.2 Tarea 2: Obtención de los datos de ciudadanos en base a modelo y grupo etario.

En primer lugar, se identificó el valor necesario para esta tarea, que es el tiempo de evacuación ubicado en la columna ocho. Para abordar este problema, se necesitó de la creación de archivos temporales, uno para cada tipo de ciudadano solicitado. Cada archivo temporal fue creado mediante el comando **awk -F \$N == M [1]**, con \$N tomando el valor del número de columna y M el valor a comparar, bajo este comando se distinguieron las columnas para cada requerimiento. Para los valores min, max y promedio se utilizó un **awk**, que realizará las operaciones lógicas para obtener esos valores, donde los resultados fueron guardados en las variables respectivas de su tipo de ciudadano. Al término de la ejecución de las funciones del código, los archivos temporales fueron eliminados y las variables fueron agregadas al archivo de texto evacuation.txt. En la figura 1 se puede observar el diagrama de la solución de este problema.

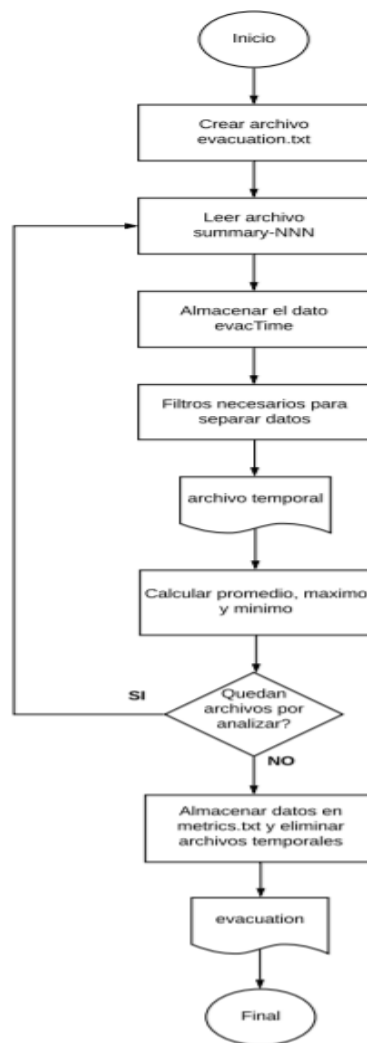


Figura 3 – Diagrama de flujo de la solución de la tarea 2.

2.2.3 Tarea 3: Obtención de datos del uso de teléfono para cada lapso.

Para la solución de este problema, se requiere obtener datos para cada intervalo de tiempo del estudio. Se debe sumar los datos de cada intervalo, de cada archivo usePhone-NNN.txt para obtener el promedio, el mínimo y el máximo de estos. Estos datos se guardan en una variable, que junto a otra variable que almacene los valores de los intervalos, son guardados en el archivo usePhone-stats.txt. El formato de este archivo sigue la siguiente estructura: **\$int:\$data**, con **\$int** siendo los valores de los intervalos, y **\$data** los datos de estos, que incluyen promedio, máximo y mínimo.

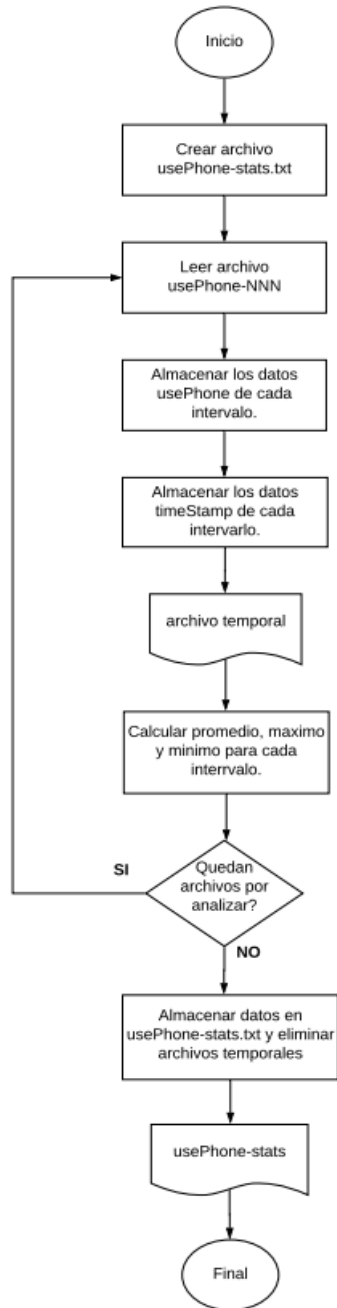


Figura 4 – Diagrama de flujo de la solución de la tarea 3.

3. Resultados.

Tras finalizar la etapa de diseño, se procedió a la programación de un script que lleve a cabo las soluciones descritas anteriormente. En la Figura 5 se muestra el directorio del usuario junto a los tres archivos creados posterior a la ejecución de este script. Cada solución será explicada por separado en las subsecciones a continuación.

```
arudolph@tso2020:~/TSS00-taller01$ ls
evacuation.txt metrics.txt simulation-results stats.sh usePhone-stats.txt
```

Figura 5 – Estado del directorio posterior a la ejecución del script.

Cabe recalcar que en el directorio no existe ningún archivo temporal, como se sugirió inicialmente.

3.1 Resultados métricas del desempeño computacional del simulador.

El archivo metrics.txt debe seguir la estructura que muestra la Tabla 4.

tsimTotal:promedio:min:max
memUsed:promedio:min:max

Tabla 5 – Estructura archivo de entrega usePhone-stats.txt.

En la Figura 6 se puede observar el cumplimiento de la tabla descrita anteriormente, junto a cada resultado debajo de su respectiva variable. Para el tiempo total de simulación se sumaron los datos de las columnas seis, siete y ocho y para la memoria se usó solo la columna nueve.

```
arudolph@tso2020: ~/TSS00-taller01
GNU nano 4.8 metrics.txt
tsimTotal:promedio:min:max
2687416:244311:235938:250040
memUsed:promedio:min:max
3187732:289794:288236:291784
```

Figura 6 – Archivo metrics.txt posterior a la ejecución del script.

3.2 Resultados sobre tiempos de evacuación de la población.

El archivo evacuation.txt debe seguir la estructura que muestra la Tabla 5.

All:promedio:min:max
Residents:promedio:min:max
VisitorsI:promedio:min:max
Residents-G0:promedio:min:max
Residents-G1:promedio:min:max
Residents-G2:promedio:min:max
Residents-G3:promedio:min:max
VisitorsI-G0:promedio:min:max
VisitorsI-G1:promedio:min:max
VisitorsI-G2:promedio:min:max
VisitorsI-G3:promedio:min:max

Tabla 6 – Estructura archivo de entrega evacuation.txt.

La solución modelada previamente (2.2.2) para esta tarea fue replicada en el script, obteniendo los resultados mostrados en la Figura 6. Para todos los cálculos de esta solución se usó la columna ocho, pero se distinguió entre su modelo y su grupo etario.

```

GNU nano 4.8 evacuation.txt
All:promedio:min:max
1307782340:1585.19:0.000000:3420.000000
Residents:promedio:min:max
1204398620:1586.82:0.000000:3420.000000
VisitorsI:promedio:min:max
103383720:1597.94:0.000000:3420.000000
Residents-G0:promedio:min:max
270935440:1676.19:0.000000:3410.000000
Residents-G1:promedio:min:max
266164480:1479.56:0.000000:3230.000000
Residents-G2:promedio:min:max
553209960:1592.21:0.000000:3410.000000
Residents-G3:promedio:min:max
114088740:1629.35:0.000000:3420.000000
VisitorsI-G0:promedio:min:max
22880200:1703.03:0.000000:3400.000000
VisitorsI-G1:promedio:min:max
22871260:1487.66:0.000000:3370.000000
VisitorsI-G2:promedio:min:max
48114720:1603.45:0.000000:3390.000000
VisitorsI-G3:promedio:min:max
9517540:1618.08:0.000000:3420.000000

```

Figura 7 – Archivo evacuation.txt posterior a la ejecución del script.

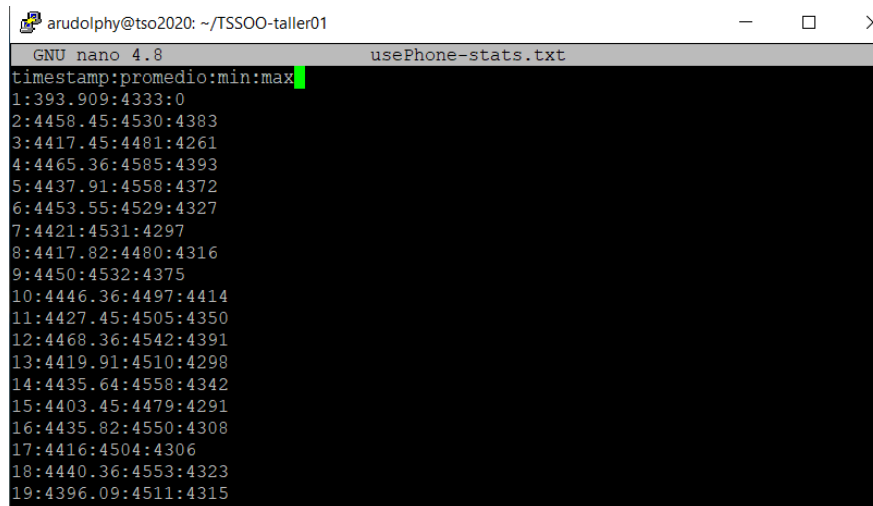
3.3 Resultados sobre uso del teléfono por intervalo de tiempo.

El archivo usePhone-stats.txt debe seguir la estructura de la Tabla 7.

timeStamp1:promedio:min:max
timeStamp2:promedio:min:max
.
.
.
.
timeStampN:promedio:min:max

Tabla 7 – Estructura archivo de entrega usePhone-stats.txt

La solución modelada previamente (2.2.3) fue replicada en el script, obteniendo los resultados de la Figura 8. Para los cálculos, el intervalo “10”, que comprende desde el instante 0 al 10 de la simulación del archivo usePhone-NNN.txt, pasó a ser el intervalo 1 del archivo usePhone-stats. El resto de los cálculos fue hecho con el tiempo de uso de teléfono móvil de la columna 3.



```
arudolph@tso2020: ~/TSSOO-taller01
GNU nano 4.8 usePhone-stats.txt
timestamp:promedio:min:max
1:393.909:4333:0
2:4458.45:4530:4383
3:4417.45:4481:4261
4:4465.36:4585:4393
5:4437.91:4558:4372
6:4453.55:4529:4327
7:4421:4531:4297
8:4417.82:4480:4316
9:4450:4532:4375
10:4446.36:4497:4414
11:4427.45:4505:4350
12:4468.36:4542:4391
13:4419.91:4510:4298
14:4435.64:4558:4342
15:4403.45:4479:4291
16:4435.82:4550:4308
17:4416:4504:4306
18:4440.36:4553:4323
19:4396.09:4511:4315
```

Figura 8 – Archivo usePhone-stats.txt posterior a la ejecución del script.

4. Conclusión.

La implementación de un script en Bash para el análisis y estadísticas de datos es capaz de obtener resultados en base a soluciones previamente diseñadas. Además, siendo un archivo de gran tamaño, tiene un tiempo de ejecución menor al esperado inicialmente, con esto, se puede pensar que este simulador podría funcionar para archivos más extensos.

Como conclusión sobre el desarrollo de esta experiencia, puedo decir que el desarrollo de un diseño óptimo y preciso facilita todo el proceso, ya que este genera un plan de trabajo óptimo para el desarrollador.

5. Referencias.

- [1] Arnold D. Robbins “GAWK: Effective AWK Programming”, Edition 5.1, March 2020.