



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN FRAMEWORK DE DISTRIBUCIÓN DE
CARGA DE PROCESAMIENTO BASADO EN UN CLÚSTER DE
DISPOSITIVOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL DESEMPEÑO Y
RECURSOS DE UNA RED LAN.

AUTOR

Nicolás Yáñez Santos Matías

AÑO

2018



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN FRAMEWORK DE DISTRIBUCIÓN DE CARGA
DE PROCESAMIENTO BASADO EN UN CLÚSTER DE DISPOSITIVOS PARA
LA OPTIMIZACIÓN DEL DESEMPEÑO Y RECURSOS DE UNA RED LAN.

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en electrónica y redes de
información.

Profesor Guía

Msc. Iván Patricio Ortiz Garcés

Autor

Nicolás Matías Yáñez Santos

Año
2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

Iván Patricio Ortiz Garcés
Magister en Redes de Comunicaciones
CI: 0602356776

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

William Eduardo Villegas Chilibingua
Magister en Redes de Comunicaciones
CI: 1715338263

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigente”.

Nicolás Matías Yáñez Santos

CI: 1722739693

AGRADECIMIENTOS

Nuestras acciones son como granos de polvo que forman montañas, por cada grano presento mis agradecimientos a la Universidad de las Américas, a mi familia y a Dios por brindarme la oportunidad de servir a mi patria, muchas gracias Ecuador.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que enfocan sus esfuerzos a promover un servicio de calidad, innovando y optimizando recursos a favor de la comunidad.

RESUMEN

El siguiente documento tiene como objetivo el estudio del desempeño que realiza un software del procesamiento en paralelo en cuanto a concurrencia de trabajo y asignación de recursos. Técnicas tradicionales conocidas como benchmark permitirán realizar la comparativa de rendimiento ante diferentes volúmenes de datos. Los resultados presentados demostraran si el sistema responde a la carga de trabajo generada en base a factores de ganancia en la velocidad de procesamiento, latencia en las comunicaciones, redundancia de operaciones. Los escenarios planteados para las diferentes pruebas determinaran la disposición de recursos para un entorno con grandes prestaciones de procesamiento y dispositivos con capacidades de computo limitadas. En consecuencia, se provee de demostrar si los equipos pueden aumentar su tiempo de vida en producción para los operadores y si la calidad de la solución corresponde a los procesos dados.

Palabras clave: Paralelismo, benchmark, concurrencia, redundancia, rendimiento.

ABSTRACT

The following document whose subject is the performance analysis for parallel computing in terms of concurrency and disposal resources. Tradition techniques as benchmark will be used for comparative data involving different levels of workload. The results will demonstrate if the system workload can deal with processing speed gain, communications latency and redundancy at operations. The different tests at each scheme will define the data allocation for a computer with benefits and at the other side devices with limited computed capacities. At summary, we will prove that older devices could extend their equipment life in production environments and test the result quality for the provide service.

Keywords: Parallel computing, workload, latency, redundancy, benchmark, performance.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. CAPÍTULO I. NECESIDAD DEL PARALELISMO: ANTECEDENTES, OBJETIVOS.....	2
1.1 Necesidad del paralelismo	2
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivos general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO: CONCEPTOS, FUNDAMENTOS DE SPARK, PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN.....	6
2.1 Conceptos de paralelismo	6
2.1.1 Paralelismo a nivel de instrucción	10
2.1.2 Paralelismo a nivel de procesos o hilos	10
2.1.3 Performance de los procesadores.....	11
2.1.4 Comparación de precios de mercado.....	13
2.2 Fundamentos de Spark	14
2.2.1 Driver de Spark	16
2.2.2 Spark RDD	17
2.2.3 Transformaciones de datos.....	19
2.2.4 DAG [“Directed acyclic graph”]	21
2.2.5 Paradigmas de programación	21

3. CAPÍTULO III. PLAN DE TRABAJO, LEVANTAMIENTO DE SERVICIOS, ESQUEMA DE PROCESOS.....	23
3.1 Plan de trabajo.	23
3.2 Levantamiento de procesos.....	26
3.3 Esquema de procesos.	27
4. CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE ESTUDIO: RECOLECCIÓN DE DATOS, ANÁLISIS DE DATOS, INDICADOR DE UMBRALES.	32
4.1 Recolección de datos.	32
4.1.1 Primer escenario	33
4.1.2 Segundo escenario	37
4.1.3 Tercer escenario	42
4.1.4 Cuarto escenario	45
4.2 Análisis de datos.....	49
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
5.1 Conclusiones	55
5.2 Recomendaciones	56
REFERENCIAS.	57
ANEXOS.	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Crecimiento en el performance de computo desde 1978.....	4
Figura 2. Interés mercador global apache Spark 2012.....	5
Figura 3. Ley de Amdahl	6
Figura 4. Modelos de alto rendimiento de datos.....	7
Figura 5. Modelo de grilla estructurada.....	8
Figura 6. Matriz reducida por similitud.....	9
Figura 7. Métrica MIPS.....	11
Figura 8. Ganancia de un solo procesador	12
Figura 9. Eficiencia de todo el Sistema.	12
Figura 10. Redundancia de operaciones.	12
Figura 11. Utilización del sistema.....	13
Figura 12 Calidad del sistema.....	13
Figura 13. Framework Apache Spark.....	15
Figura 14. Diagrama de Apache Spark Driver.....	16
Figura 15. Secuencialidad y transformaciones.....	20
Figura 16. Asignación de tareas por el administrador DAG.	21
Figura 17. Variables Inicializadas.....	23
Figura 18. Generador de datos.	24
Figura 19. Generador de errores.....	24
Figura 20 Paralelismo del arreglo generado.	25
Figura 21. Transformaciones del arreglo generado.....	25
Figura 22. Creación del estado.	25

Figura 23. Filtrado registros erróneos.	25
Figura 24. Recolección de resultados.	26
Figura 25. Inicializar librerías de Hadoop.	26
Figura 26. Procesos en ejecución.	27
Figura 27. Interfaz web para visualizar procesos.	27
Figura 28. Visualizador DAG para ocho procesos.....	28
Figura 29. Asignación de 5 particiones entre el driver y los nodos.....	29
Figura 30. Creación de RDD para mapeo y filtrado de transacciones.....	29
Figura 31. Consola 33_RDD3 mapeo y filtro para transacciones cuyo valor es mayor a 80.....	30
Figura 32. RDD4 y RDD5 mapeo y filtro para transacciones erróneas.	30
Figura 33. RDD6 unión transacciones erróneas.....	31
Figura 34. Cantidad total referente a cada usuario.	31
Figura 35. Escenario 2, pruebas realizadas en datacenter.	38
Figura 36. Escenario 3, pruebas realizadas en una red LAN con latencia en las operaciones.	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Paralelismo nivel de instrucción.	10
Tabla 2. Costos de implementación y licenciamiento.	14
Tabla 3. Administración de recursos en memoria.	19
Tabla 4. Transformaciones y acciones a un RDD.	20
Tabla 5. Paralelizando una colección en el driver del programa.	21
Tabla 6. Asignación de particiones a la fuente de datos.	22
Tabla 7. Sintaxis de transformaciones	22
Tabla 8. Creación de estado como parámetros de las transformaciones a implementar.	22
Tabla 9. Sintaxis para poder unir resultados o transformaciones realizadas	22
Tabla 10. Comando para inicializar servicios de Spark.	26
Tabla 11. Requerimientos para la reserva de recursos y pruebas del software de apache Spark.	33
Tabla 12. 50 transacciones con 5 particiones.	34
Tabla 13. 1000 transacciones con 5, 50 y 100 particiones.	34
Tabla 14. 10000 transacciones con 5, 50 y 100 particiones.	35
Tabla 15. 20000 transacciones con 5, 50 y 100 particiones.	35
Tabla 16. 40000 transacciones con 5, 50 y 100 particiones.	36
Tabla 17. 80000 transacciones con 80, 800 y 8000 particiones.	37
Tabla 18. 50 transacciones con 5 particiones.	38
Tabla 19. 1000 transacciones con 5, 50 y 100 particiones.	39

Tabla 20. 10000 transacciones con 10, 100, 1000 particiones.	39
Tabla 21. 20000 transacciones con 20, 200, 2000 y 4000 particiones... ..	40
Tabla 22. 40000 transacciones con 40, 400, 4000 y 4000 particiones... ..	41
Tabla 23. 80000 transacciones con 80, 800, 8000 y 8000 particiones... ..	41
Tabla 24. 50 transacciones con 5 particiones.	42
Tabla 25. 1000 transacciones con 5, 50, 100 particiones	43
Tabla 26. 10000 transacciones con 5, 100, 1000 particiones.	43
Tabla 27. 20000 transacciones con 20, 200, 2000, 4000, 5000 particiones.	44
Tabla 28. 40000 transacciones con 40, 400, 4000, 8000 particiones.....	44
Tabla 29. 50 transacciones con 5 particiones.	45
Tabla 30. 1000 transacciones con 5, 50, 100 particiones.	46
Tabla 31. 10000 transacciones con 5, 100, 1000 particiones	46
Tabla 32. 20000 transacciones con 20, 200 particiones.	47
Tabla 33. 20000 transacciones con 2000 y 4000 particiones.	47
Tabla 34. 40000 transacciones con 40 y 400 particiones.....	48
Tabla 35. 40000 transacciones con 4000 y 8000 particiones.....	48
Tabla 36. 80000 transacciones con 80, 800 y 8000 particiones.....	49
Tabla 37. Tiempos de respuesta.....	50
Tabla 38. Ganancia de procesamiento en comparación a un solo procesador	51
Tabla 39. Eficiencia del sistema.	52
Tabla 40. Número de operaciones por escenario.	52
Tabla 41. Redundancia de operaciones por escenario.	53

Tabla 42. Utilización del sistema	53
Tabla 43. Calidad del sistema en base al paralelismo implementado.	54

INTRODUCCIÓN

Un sistema en paralelo tiene como propósito el balance de carga de trabajo en los diferentes nodos operativos, los procedimientos responden a la arquitectura en el cual están siendo resueltos por consecuencia los requerimientos pueden superar las características de los dispositivos e impactar en el desempeño de los mismos, para poder evitar alcanzar los umbrales donde los procesos dejan de operar es necesario realizar un análisis de las capacidades de computo que el sistema tiene en base a un volumen de datos definidos y complejidad de las operaciones. Para realizar el estudio se implementará el framework de apache Spark bajo una distribución de Linux. Se realizará la reserva de recursos para cada sesión de los nodos que intentarán realizar sus operaciones de manera simultánea y competirán por el acceso a los recursos físicos. Las características lógicas y físicas permitirán calcular índices en base a la ganancia de procesamiento, latencia de las comunicaciones, concurrencia de datos, calidad de la implementación para así conceder al software como una potencial herramienta de desarrollo.

1. CAPÍTULO I. NECESIDAD DEL PARALELISMO: ANTECEDENTES, OBJETIVOS.

1.1 Necesidad del paralelismo

Respondiendo a las tendencias tecnológicas en promover servicios en tiempo real con gran concurrencia de usuarios la reserva de recursos es crítica para el funcionamiento de las comunicaciones, almacenamiento, tolerancia a fallas y capacidad de procesamiento donde es necesario establecer métricas que promuevan la disponibilidad, escalabilidad y confiabilidad a los servicios prestados.

Las arquitecturas con carga de trabajo uniforme utilizan múltiples hilos asignando sus procesos a cada hilo disponible, pero estos presentan conflictos al liberar los recursos cuando no están siendo utilizados degradando el tiempo de resolución de tareas complejas, un ejemplo común encontrado en este tipo de sistemas se encuentra al compartir la memoria cache reservada.

Incrementar la capacidad de cómputo en base a la teoría de Moore propone un crecimiento exponencial de transistores para la resolución de tareas, pero tal solución necesita la adquisición de componentes compatibles con nuevas tecnologías, aproximadamente cada dos años se presiden de nuevos procesadores con mayores capacidades, un indicador de mayores inversiones en función al número de equipos.

Entre las soluciones previstas existen los sistemas que procesan sus datos en paralelo, los cuales disponen del control del flujo de datos al distribuir la carga de trabajo en varias instancias de producción y cuyos resultados dependen del número de procesadores y el retardo de los medios de transmisión. Entre sus mayores facultades se encuentran la de poder fraccionar la fuente de datos proveyendo de réplicas para cada dispositivo en producción, en consecuencia, se opera con un plan de recuperación de desastres para los servicios prestados.

En términos de performance el paralelismo se presenta como una solución integrada al optimizar los recursos de cómputo además de mantener un margen de disponibilidad que promueve la continuidad del negocio.

1.2 Antecedentes

En retrospectiva el paralelismo es presentado como una solución de rendimiento, en el año 2005 la empresa SUN libera al mercado procesadores de IBM de denominación Niagara cuya premisa radicaba en el trabajo de múltiples hilos bajo una arquitectura compuesta por varios procesadores, en detalle la funcionalidad de las tareas reside en procesar hilos secuencialmente y detenerlos según su criticidad, así se da paso a la ejecución de procesos con menor volumen y mayor importancia permitiendo retomar las tareas programadas sin perder los procesos realizados. En este punto los procesos tienden a ser lineales por ejecutarse secuencialmente, pero el problema surge al ejecutar procesos con un volumen de datos que excede al trabajo de un solo procesador. En procesos donde el tiempo de respuesta no es prescindible los puntos críticos del sistema están enfocados en restablecer las operaciones, pero en procesos cuyo tiempo de respuesta está sujeto a un servicio en tiempo real, el desempeño forma parte fundamental de la continuidad del negocio. Aquí es donde el paradigma del paralelismo formula la integración de modelos para el procesamiento simultáneo de datos respondiendo a la necesidad de nuevas aplicaciones.

La problemática del paralelismo computacional pasa a ser una solución de alto rendimiento en donde cada componente de hardware y software debe proceder según el paradigma del paralelismo.

Desde 1978 las pruebas de performance han sido analizadas en base al desempeño del operador VAX 11/780, tales pruebas corresponden a la medición del rendimiento utilizando técnicas SPEC las cuales comparan la carga de trabajo en diferentes sistemas operativos, en la Figura 1.1. se puede observar un crecimiento en el rendimiento del 52% durante el periodo de 1986 hasta el

2002, pero desde el 2002 las limitantes del consumo de energía y disipación de calor en conjunto a la latencia de las comunicaciones hacen que los registros presenten un decaimiento del rendimiento en un 30% (Hennessy y Patterson, 2007, p. 2).

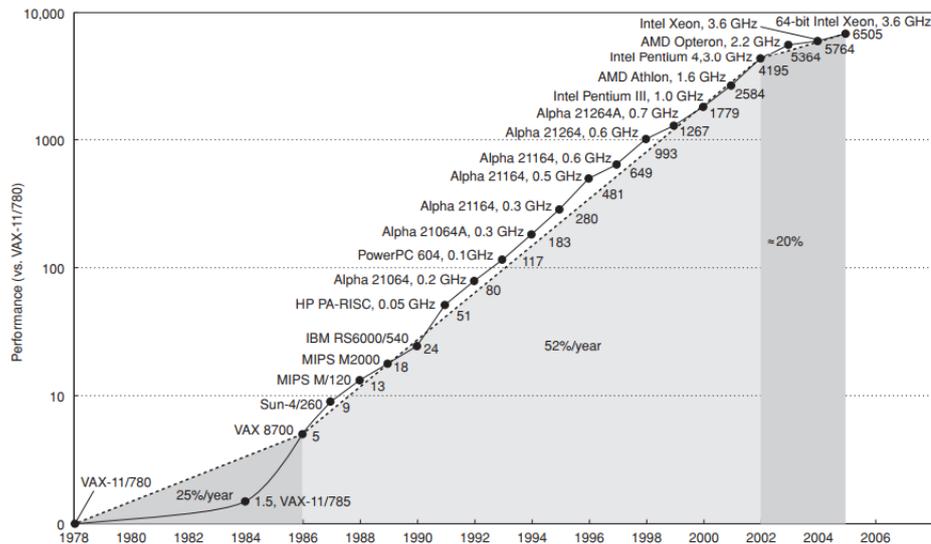


Figura 1. Crecimiento en el performance de compute desde 1978.

Tomado de: Hennessy y Patterson, 2007.

Desde el 2004 Intel en conjunto a IBM y SUN han dado paso a procesadores de alto performance en base a tres enfoques de paralelismo, paralelismo a nivel de instrucción, paralelismo a nivel de hilos, paralelismo a nivel de datos de los cuales los dos últimos están orientados a programadores.

En el 2009 en la UC Berkeley, el termino de clúster computing network es presentado como un framework con capacidades de administrar los recursos de manera más global y cuyo control opera hasta los 50000 nodos operativos (Hindman, Konwinski, Zaharia, Ghodsi, D. Joseph, Katz, Shenker, Stoica, 2009, pp. 1-12), independientemente del sistema operativo el administrador se convierte en una potencial solución al integrar varios componentes para el problema planteado.

En el 2016 apache Spark es liberado como un software de código abierto con las premisas de almacenamiento distribuido, técnicas de compresión de información mediante mapeo y filtrado datos, almacenamiento de datos en memoria,

eliminando las operaciones de lectura y escritura en los discos rígidos. Spark se ha convertido en una potencial solución al mercado para el análisis de grandes volúmenes de datos y cuya proyección en el mercado global se demuestra en la Figura 1.2.

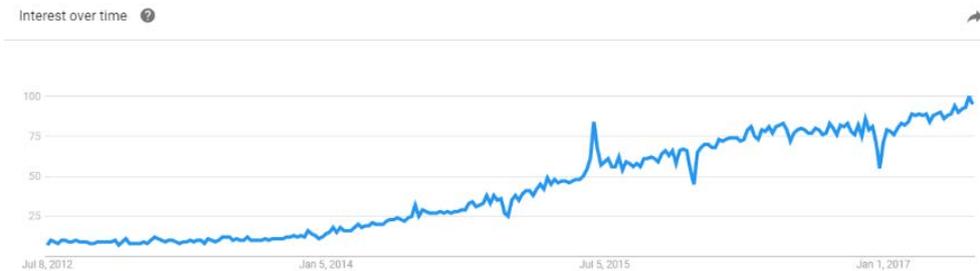


Figura 2. Interés mercador global 2017.

Tomado de: Google trends, 2017.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos general

Implementar un framework de distribución de carga de procesamiento basado en un clúster de dispositivos para la optimización del desempeño y recursos de una red LAN.

1.3.2 Objetivos específicos

- Proveer mecanismos de escalamiento en cuanto a capacidad de procesamiento, asignando la carga de trabajo a cada clúster programado para el procesamiento de datos en paralelo.
- Particionar los datos de almacenamiento en cada clúster operativo para optimizar el acceso al sistema de almacenamiento de la información.
- Proporcionar calidad de servicio a las interfaces operativas para gestionar de manera eficiente los recursos de red en términos de ancho de banda.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO: CONCEPTOS, FUNDAMENTOS DE SPARK, PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN.

2.1 Conceptos de paralelismo

Como definición, el paralelismo constituye en diversificar la carga de trabajo en los nodos operativos bajo niveles de tráfico sostenible. La expresión tráfico sostenible está relacionada a la dependencia de datos, la razón es porque el tiempo de recolección de resultados en las operaciones varía dependiendo si la fuente de datos se puede o no fraccionar. El modelo matemático que demuestra como el retardo afecta en el rendimiento del paralelismo se conoce como la ley de Amdahl.

Factores de dependencia del paralelismo

Para un procesador: $t(1) = x + p$	Donde: N es el número de procesadores x es la fuente no paralelizable p es la fuente paralelizable
Para varios procesadores $t(N) = x + (p/x)$	

La ganancia en velocidad se obtendrá a partir de la relación $t(1) / t(n)$

$$G(N) = \frac{x+p}{x+p} \cdot \frac{1}{N} = \frac{1}{\underbrace{\frac{x}{x+p}}_{\text{Fracción no paralelizable}} + \underbrace{\frac{p}{N(x+p)}}_{\text{Fracción paralelizable}}}$$

Reemplazando fracción no paralelizable
 $f = \frac{x}{x+p}$
 $1-f = \frac{x}{x+p} + 1$

$$G(N) = \frac{1}{f + 1-f} = \frac{N}{1 + (N-1)f}$$

Figura 3. Ley de Amdahl.

Tomado de: Universidad de Valencia, 2004.

En la Figura 3 podemos observar como la parte no paralelizable proporciona un posible retardo en la velocidad de los procesos, en el caso de ser la fracción con mayor volumen de información la dependencia del resultado degradara al control y flujo entre procesos.

El modelo expuesto presenta un factor el cual interviene en un problema de procesamiento en paralelo, existen siete modelos que proporcionan un estándar en los problemas planteados para el análisis de datos (Langer U. y Paule P., 2012, pp. 95-97).

1.- Algebra lineal densa	<pre> 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 </pre>	Ejemplo: $Ax=b$ o $Ax= x$ donde A es una matriz densa
2.- Algebra lineal Spars	<pre> 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 </pre>	Ejemplo: $Ax=b$ o $Ax= x$ donde A es una matriz dispersa.
3.- Operaciones en grillas estructuradas		Ejemplo: $A_{new}(i,j) = 4*A(i,j) - A(i-1,j) - A(i+1,j) - A(i,j-1) - A(i,j+1)$
4.- Operaciones en grillas no estructuradas		Ejemplo: $A_{new}(i,j) = 4*A(i,j) - A(i-1,j) - A(i+1,j) - A(i,j-1) - A(i,j+1)$ $A_{new}(x,y) = 4*I(x,y) - I(x-1,y) - I(x+1,y) - I(x,y-1) - I(x,y+1)$
5.- Métodos espectrales		Ejemplo: transformada rápida de fourier (FFT).
6.- Métodos de partículas		Ejemplo: Simulación de partículas
7.- Monte Carlo		Ejemplo: Quasi monte carlo

Figura 4. Modelos de alto rendimiento de datos.

Tomado de: Langer U. y Paule P, 1996.

De acuerdo con la Figura 4 tenemos:

- 1) El método numérico lineal basado en la utilización de librerías cuyos algoritmos operan con matrices sin compresión de información, su función es el de mejorar el performance mediante balance estático en la distribución de memoria, un ejemplo de su implementación se encuentra en la compresión de video en donde la matriz de datos es el mapa de pixeles, también se lo encuentra en la resolución de modelos de Márkov (D. W. Walkerz y S. W. Ottox, 1996, p.14).
- 2) El método numérico denominado *Spars* plantea utilizar matrices comprimidas en base a la factorización LU, este método sugiere diversificar la matriz de n filas por n columnas en dos matrices triangulares, una matriz con ceros por debajo de la diagonal y otra matriz con ceros por encima de la diagonal, las cuales serán procesadas en paralelo y cuyos resultados serán recolectados en memoria, SuperLU (D.Villanueva, 1988). Su principal empleo radica en la simulación de fluidos, química cuántica y resolución de ecuaciones con punto flotante.

- 3) El método de grillas se basa en el análisis jerárquico basado en subdivisiones, un mismo problema puede proporcionar una solución más elaborada según el número de interpolaciones que se utilizaron para obtener los resultados esperados, cada interpolación requiere de costes en términos de recursos y tiempo de procesamiento. Entre mayores subdivisiones se implemente la resolución presentará retardos, pero el margen de error disminuirá. El factor de las interpolaciones permite que el análisis cuántico, dinámica de fluidos, relatividad, operaciones de maxwell sean mucho más precisos.

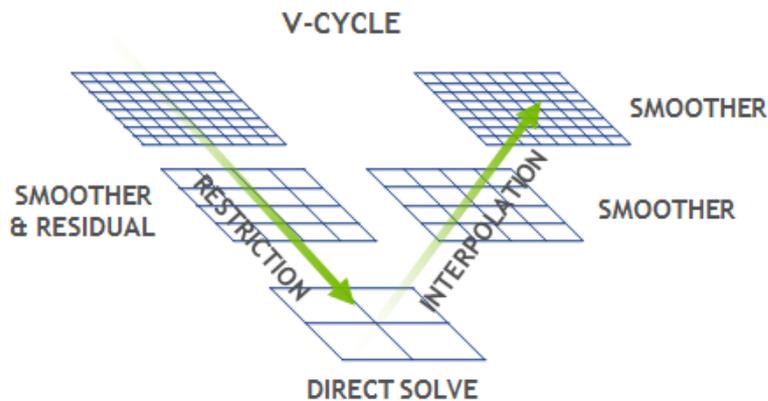


Figura 5. Modelo de grilla estructurada.

Tomado de: Oliker L., LiGerd X., Heber y Biswas R, 2000.

- 4) El método de grillas no estructuradas presenta el mismo concepto de proveer subdivisiones para obtener resultados precisos, la diferencia radica en que los mapas de datos que representan pueden ser sectorizados para su mayor precisión en puntos críticos. La implementación del método nombrado se encuentra en los mapas de bits pertenecientes a la iluminación global de exteriores, las zonas iluminadas requerirán de mayores subdivisiones en contrario de las zonas oscuras (Oliker L., LiGerd X., Heber y Biswas R, 2000, pp. 1).
- 5) El quinto método numérico se denomina espectral, trabaja en el dominio de la frecuencia y cuyas matrices forman segmentos para las

comunicaciones, si un segmento es similar a su adyacente, se buscará la forma de eliminarlo por pesos proveyendo de una matriz reducida, en consecuencia, se limitan los mensajes de control y reserva de enlaces (Universidad de Oregón, 2011, pp. 1-10).

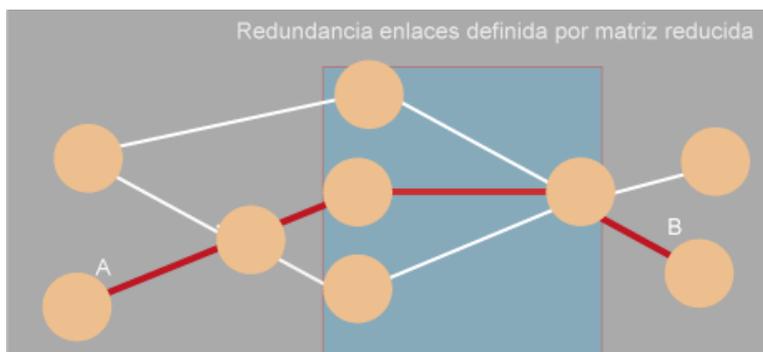


Figura 6. Matriz reducida por similitud.

Adaptado de: Universidad de Oregón, 2011.

- 6) El método de Monte Carlo representa un análisis estadístico de las colecciones procesadas en las presentes entradas, cada entrada puede estar representada por un nodo cuya información será utilizada para obtener un único resultado, el algoritmo que utiliza este principio es el de MapReduce el cual opera en base a diferentes colecciones. El algoritmo primero recolecta datos utilizando una llave, estos datos son emparejados para devolver un único resultado.

Todos aquellos modelos citados están enfocados al paradigma en el que fueron creados, ya sea como el método espectral que intenta mejorar el uso de recursos para las comunicaciones o particionar la carga de trabajo en grillas no estructuras, todos tienen el propósito de mejorar el performance (Asanovic K., Bodik R., Catanzaro C., Gebis J., Husbands P., Keutzer K., Patterson D., Plishker L., Shalf J., Williams S. y Yelick K., 2006, pp. 1-19).

Según el volumen de la carga de trabajo tenemos tres niveles de complejidad las cuales veremos a continuación.

2.1.1 Paralelismo a nivel de instrucción

O también conocido como ILP "Instruction level parallelism" el cual asigna a cada instrucción su nivel de independencia para poder ser procesado por separado. Debido a que se ejecutan en secuencia presentan naturaleza lineal y como única limitante no debe existir dependencia de resultados previos para cada ciclo. En el ejemplo de la Tabla 1 las iteraciones del cuadro A no presentan dependencia, al contrario del recuadro B.

Tabla 1.

Paralelismo nivel de instrucción.

A	B
<pre>for (i = 0; i < X; i++) { A[i] = (#+X) (#-X); B[i] = (#*X) (#/X); C[i] = X; }</pre>	<pre>for (i = 0; i < X; i++) { A[i] = (#+X) (#-X); B[i] = (#*X) (A[i]/X); }</pre>

El nivel de paralelismo es simple debido a que los resultados no necesitan ser sincronizados, la complejidad de tareas es casi nula por lo que se define como un paralelismo de grano grueso.

2.1.2 Paralelismo a nivel de procesos o hilos

El nivel de abstracción es mayor y se ejecutan múltiples tareas en una arquitectura con memoria compartida, se conocen dos arquitecturas que permiten la distribución y administración de procesos:

- *SMP* posibilita a un procesador ejecutar múltiples hilos para controlar la concurrencia y así optimizar el uso de procesamiento, con la limitante de generar incertidumbre si varios hilos llegan a un procesador al mismo tiempo.
- *CMP* presenta un hilo por procesador limitando la carga de trabajo esto es por parte de las aplicaciones que no usan SMT.

A diferencia del paralelismo a nivel de instrucciones este nivel involucra independencia de las aplicaciones que puede ser procesadas en diferentes sistemas operativos (Hammond L., A. Nayfeh B. y Olukotun K, 1997, pp. 79-82).

2.1.3 Performance de los procesadores

Para medir el performance de una tarea realizada en paralelo se valora los factores de eficiencia del sistema, la redundancia de las operaciones, la utilización de los nodos y la calidad del sistema en paralelo comparado datos de procesamiento unitario y fraccionado. La comparativa permite realizar la comparativa de *benchmark*, el cual analiza diferentes dispositivos ante la misma problemática. La medida más frecuente encontrada en este tipo de análisis es el MIBS vista en la Figura 7.

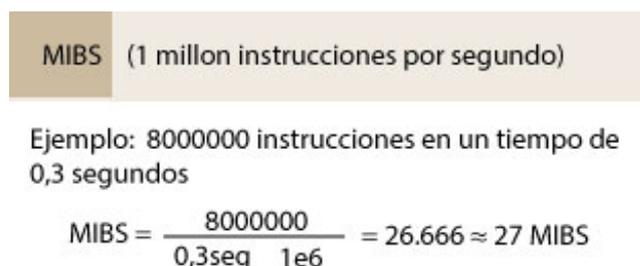


Figura 7. Métrica MIPS.

Tomado de: Universidad de Valencia, 2004.

La unidad MIPS (1 millón de instrucciones por segundo) es utilizada cuando la longitud de las variables o el nivel de complejidad de las operaciones poseen una misma similitud y cuyo valor permite percibir la velocidad de procesamiento. Para operaciones cuyas instrucciones presentan variables con decimales se usa el mismo modelo, pero denominado como MFLOPS.

En la Figura 8. Podemos apreciar el cálculo para obtener la ganancia del sistema, en donde las variables a operar son el número de procesadores que intervienen en la ejecución de un proceso, tanto para un procesador como para múltiples instancias.

Ganancia de un solo procesador.

$$F(n) = \frac{T(1)}{T(n)}$$

Tiempo de procesamiento en
1 procesador para
n procesadores

Figura 8. Ganancia de un solo procesador.

Tomado de: Universidad de Valencia, 2004.

Para determinar la eficiencia del sistema se compara la ganancia de todo el sistema para el número de procesadores utilizados. Si la eficiencia es baja, los valores corresponderán al desempeño de un solo procesador, si la eficiencia es alta quiere decir que todos los procesadores están en funcionamiento.

Eficiencia del sistema E(n)

$$E(n) = \frac{F(n)}{n} = \frac{T(1)}{nT(n)}$$

Ganancia del sistema para
n procesadores

Figura 9. Eficiencia de todo el sistema.

Tomado de: Universidad de Valencia, 2004.

Para el cálculo de la redundancia se establece la relación entre el total de operaciones realizadas por el sistema de un solo procesador a las operaciones empleadas para un sistema en paralelo como se indica en la Figura 10.

Redundancia de Operaciones R(n)

$$R(n) = \frac{O(n)}{O(1)}$$

Donde:
O(1) número total de operaciones para 1 procesador
O(n) número total de operaciones para n procesadores

Figura 10. Redundancia de operaciones.

Tomado de: Universidad de Valencia, 2004.

La redundancia se presenta en base a un requerimiento o error en los procedimientos, en la perspectiva de requerimiento el porcentaje de error decrece, en efecto los valores son precisos. Otro indicador interesante es la

utilización del sistema, si el porcentaje de uso del sistema es alto se podrá conocer si el volumen de datos requiere de mayores prestaciones de procesamiento y almacenamiento, de lo contrario, los recursos son utilizados de manera ineficiente y presentan un gasto innecesario, tal índice lo podremos calcular como se indica en la Figura 11.

Utilización del sistema $U(n)$

$$U(n) = R(n) (Fn) = \frac{O(n) T(1)}{O(1) nT(n)} = \frac{O(n)}{nT(n)}$$

Donde:
 $T(1) = O(1)$ para un sistema de un solo procesador

Figura 11. Utilización del sistema.

Tomado de: Universidad de Valencia, 2004.

Para evaluar la calidad del sistema es necesario entender si la eficiencia del sistema en conjunto a la ganancia presenta valores relativamente bajos de redundancia, caso contrario las operaciones presentan demasiada redundancia generada para la obtención de resultados. (Universidad de Valencia, 2004, pp. 119-121). A tal porcentaje lo determinaremos utilizando la fórmula de la Figura 12.

Calidad del sistema $Q(n)$

$$Q(n) = \frac{F(n) E(n)}{R(n)}$$

Donde:
 $F(n)$ es la ganancia del sistema.
 $E(n)$ es la eficiencia del sistema.
 $R(n)$ es la redundancia del sistema.

Figura 12. Calidad del sistema.

Tomado de: Universidad de Valencia, 2004.

2.1.4 Comparación de precios de mercado

El costo de implementar la premisa de paralelismo se lo resuelve según el licenciamiento necesario para su ejecución. En la Tabla 2 se presentan precios de software propietarios cuyas patentes cumplen con las mismas premisas de Spark, la cuestión está en la necesidad de tener garantías o no.

Tabla 2.

Costos de implementación y licenciamiento.

Comparación de costos				
Desktop	Software Libre		Software Propietario	
	Aplicación	Precio (dólares)	Aplicación	Precio (dólares)
Sistema operativo	CentOS	\$0	Windows 10 pro	\$289
Framework de desarrollo	Apache Spark	\$0	Visual estudio	\$699
Editores de texto	mcedit, SETEdit, Pico	\$0	Office 365	\$699
Editor de esquemas	DAG Spark	\$0	Visio estándar	\$589,99
Servidores				
Servidor de Base de datos	My SQL	\$0	SQL Server Standard Edición 2017	\$3189
Servidor de almacenamiento	Hadoop	\$0		
Servidor de seguridad	Ip tables	\$0		
Servidor de web	Apache	\$0	Windows Server	\$6155
Total		\$0		\$11620,99

2.2 Fundamentos de Spark

Apache Spark es conocido como un framework cuyos componentes permiten el procesamiento de grandes volúmenes de datos, provisionado a las aplicaciones de altas prestaciones de cómputo o aplicaciones (HLAPI).

Entre los principales beneficios de las aplicaciones HLAPI en función al modelo OSI, tenemos:

- A nivel de transporte las aplicaciones HLAPI permiten trabajar con datos en tiempo real utilizando los protocolos UDP para el envío de los datos y TCP para los mensajes de control.
- A nivel de la capa de sesión se sincronizan las comunicaciones para reserva de canal y recursos, en caso de la pérdida de un nodo otro componente puede entrar en procesamiento.
- La capa presentación la cual trabaja con objetos residentes en memoria presentan un tiempo de vida para no saturar las comunicaciones.

El framework de Spark además de los beneficios operativos citados presenta componentes para interactuar con un gran volumen de datos, entre los cuales resulta la posibilidad de realizar consultas en base al lenguaje SQL, el cual interpreta a los datos como una secuencia de caracteres los cuales pueden ser particionados.

El componente que permite mejorar el acceso a datos en disco de almacenamiento es conocido como Hadoop, el cual permite replicar los repositorios en cada nodo operativo. Desde otra perspectiva Spark incorpora la librería Tachyon para procesar la carga de trabajo en memoria volátil, su propósito es del eliminar las operaciones de escritura y lectura en los discos rígidos optimizando los tiempos de procesamiento y acceso de datos.

El componente que permite realizar los diagramas de las operaciones realizadas se conoce como graphX y permite visualizar el nivel de paralelismo para cada sesión. Los componentes descritos como un framework de procesamiento en paralelo se pueden observar en la Figura 13.

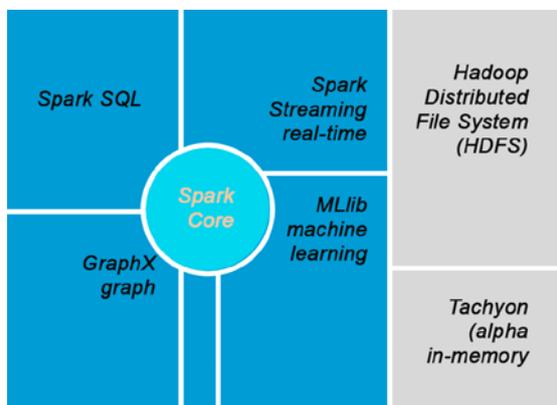


Figura 13. Framework Apache Spark.

En detalle el sistema provisto presenta las siguientes ventajas:

- Administración distribuida de los procesos.
- Sincronización de estados de los servicios.
- Prestaciones de alto rendimiento además de prevenir interacciones con los discos rígidos.

- Potencia el uso de los recursos de red entre servidores, clientes.
- Permite trabajar bajo un entorno distribuido (Cloud computing).
- Establece comunicaciones aplicando calidad de servicio.
- Control de flujo de información al monitorizar los nodos operativos.

A continuación, se detalla el como el Spark reserva los recursos para cada aplicativo mediante el uso de sesiones.

2.2.1 Driver de Spark

El componente que permite el control, ejecución y la comunicación para la resolución de un proceso es conocido como el driver de Spark. Para poder entender mejor lo que el driver de Spark realiza es necesario plantearse un escenario donde la mayoría de compontes poseen bajas prestaciones de procesamiento y solo un número limitado de ordenadores poseen grandes capacidades de almacenamiento y procesamiento de información. En consecuencia, todos los nodos iniciaran sesión al componente con mayores recursos para realizar sus operaciones, el escenario descrito se expone en la Figura 14.

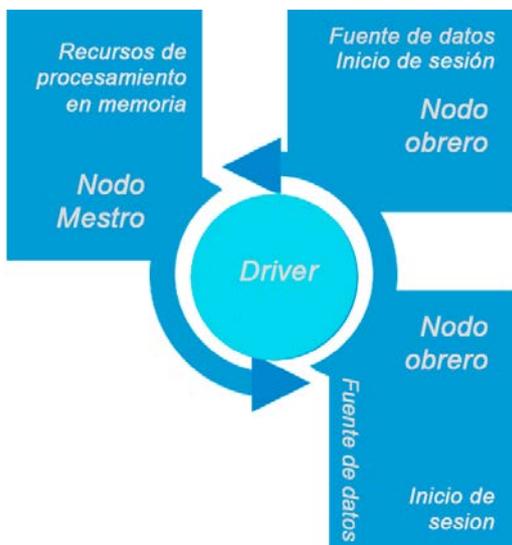


Figura 14. Diagrama de Apache Spark Driver.

Como cada sesión hace un llamado al driver de Spark, este componente se encarga de reservar los recursos para realizar las operaciones requeridas. Cada

reserva de recursos genera un contexto por lo cual se diferenciará una sesión de la otra y así podrá operar en paralelo sin interrumpir las operaciones de cada nodo.

Entre las funciones de un contexto tenemos las siguientes:

- Obtener el estado de las aplicaciones por medio de variables conocidas como SparkEnv las cuales sostienen los servicios en ejecución de las aplicaciones de Spark.
- Establecer variables de configuración para definir nodos maestros y esclavos además de la reserva de recursos de memoria y procesadores activos.
- Acceder a procesamiento programado (“Task Manager”), administración de la ejecución en cada nodo del clúster (“Block Manager”), (Spark.apache, s.f.).
- Creación de colecciones de datos en memoria (RDD).

La manera de como Spark opera en memoria se determina mediante la creación de colecciones residentes en memoria, este término se expone a mayor detalle a continuación.

2.2.2 Spark RDD

El método por el cual Spark almacena y procesa sus resultados es mediante la creación de datos residentes en memoria denominados como RDD. Un RDD es una colección de objetos que pueden clasificarse en *dataset* y *dataframes*.

Una colección de objetos de tipo dataframe es implementado bajo el intérprete de Python y solo permite contener objetos de un mismo tipo, para que este objeto pueda ser utilizado en consultas donde la secuencia de caracteres presenta variables alfa numéricos se procede a encapsular el dataframe en un dataset.

Existe la posibilidad que el volumen de datos sobrepase el límite operativo o la colección del objeto posea un gran volumen de información demasiado grande para poder ser serializado en las interfaces de comunicación. Spark presenta las posibles soluciones:

- a) Uso de serialización de RDD para disminuir el uso de memoria.
- b) Administración de memoria.
- c) Evitar estructuras de datos.

a) La serialización tiene como objetivo mejorar el desempeño de la aplicación distribuida adaptando los múltiples formatos de las aplicaciones con las interfaces de envío de datos, los archivos presentan inconvenientes cuando consumen grandes cantidades de bits para ser transmitidos he impactan en el sistema de procesamiento y transmisión de información.

Para solucionar este problema Spark provee de dos librerías de serialización:

- Serialización Java es utilizado como un parámetro por defecto, como está diseñado para un gran volumen de datos pero su desempeño es lento.
- Serialización Kryo está diseñado para mejorar la eficiencia de las comunicaciones en base a paquetes más pequeños.

b) La administración de memoria se administra enfoca en el almacenamiento y ejecución de datos. Ambos ocupan una región unificada y presentan tres casos, dos de los cuales asignan memoria dinámicamente para solo almacenar o solo ejecutar, el tercer caso implica almacenar los resultados de las operaciones los cuales pueden presentar un desbordamiento de memoria si no existe suficiente partición swap. En la Tabla 3 podemos observar los parámetros para configurar tales particiones.

Tabla 3

Administración de recursos en memoria, (Spark, s.f.).

Atributo	Descripción
Memory fraction	Fracción de memoria utilizada para la región unificada, entre menor espacio se le asigne mayor es la probabilidad de desbordamiento de memoria.
.storageFreaction	Es la fracción de almacenamiento utilizada por el umbral.

c) Evitar estructuras de datos.

El problema con la estructura de datos surge cuando se utilizan punteros que hacen referencia a posiciones de memoria, también surgen problemas de instancias creadas a partir de objetos, estos últimos se denominan wrappers. Ambos datos poseen dependencia y para el paralelismo presentan inconvenientes al realizar las operaciones de escritura en memoria (Spark, s.f.).

2.2.3 Transformaciones de datos

Entre las mejores premisas que presenta el software de apache Spark está el de reutilizar los resultados previos para responder a los requerimientos con mayor velocidad, esto se lo realiza almacenado en secuencia cada consulta, filtro o búsqueda en memoria los cuales son transformaciones de datos resultantes. La secuencialidad interviene desde el proceso de fraccionar la fuente de datos, realizar los procesos en paralelo mediante la aplicación de filtros y mapeo de datos, este tipo de procesos secuenciales presentan el inconveniente de acumular errores si existiere datos por fuera de la normal, todas las colecciones procedentes de la fuente de datos acumulan este porcentaje de error y presentan resultados no previstos.

También hay que denotar que las trasformaciones a una misma fuente de datos presentan una ramificación en los resultados, cada resultado puede ser utilizado para diferentes procesos de interés.

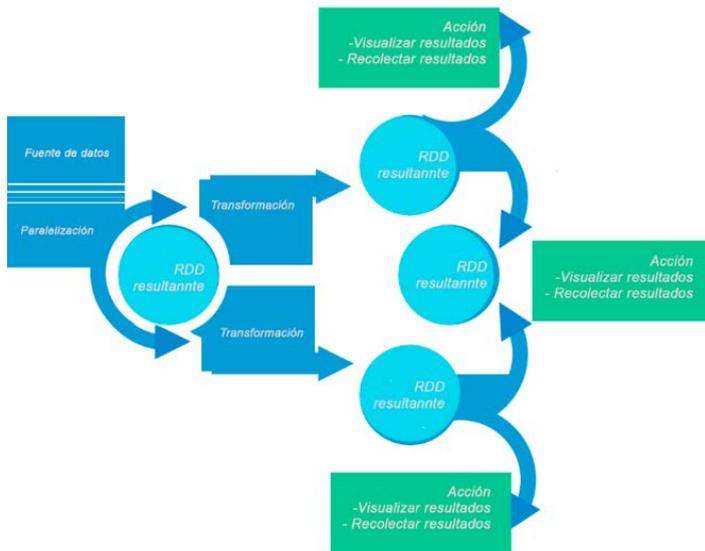


Figura 15. Secuencialidad y transformaciones para RDD.

Para poder visualizar los datos obtenidos en un RDD se hace uso de las acciones las cuales pueden mostrar resultados de una consulta, contar el número de objetos de una colección y guardar resultados de interés como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4.

Transformaciones y acciones a un RDD.

Acciones	Comando	Transform	Comando
mostrar	show()	seleccionar	select()
contar	count()	diferenciar	distinct()
collectar	collectar()	agrupar por	groupBy()
guardar	save()	suma	sum()
		ordenar por	orderBy()
		filtrar	filter()
		limitar	limit()

Cada RDD rige bajo las siguientes reglas:

- No puede ser alterado, en tal caso debe crearse otro RDD.
- Distribuible para todos los nodos del clúster.
- Solo puede residir en memoria.

El componente que permite realizar el paralelismo en Spark es el motor DAG el cual define que tareas realizara cada procesador.

2.2.4 DAG [“Directed acyclic graph”]

El motor de DAG trabaja asignando operaciones a los procesadores disponibles si es requerido dos o más fuentes de datos, una fuente de datos primero es mapeada para luego ser aplicada dentro de un filtro, en tal caso varias fuentes x , y , z son utilizadas dentro de varios procesos, como se indica en la Figura 16 los resultantes son un RDD.

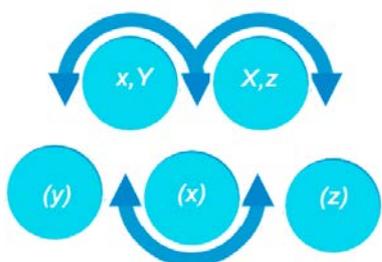


Figura 16. Asignación de tareas por el administrador DAG.

2.2.5 Paradigmas de programación

Los lenguajes de programación con los que trabaja Spark son Scala, Python y SQL. En los siguientes recuadros presentaremos como se procede a utilizar una colección paralelizada o una fuente de datos se describe en la Tabla 5.

Tabla 5.

Paralelizando una colección de datos en el driver de spark.

Comando	Columna1
Paralelización de fuente de arreglo de datos	
<code>sc.parallelize(list)</code>	<code>val datos = spark.sparkContext.parallelize(Seq(("ING1",51), ("ING2",75), ("ING3",82))</code>
Paralelización de una fuente externa de datos	
<code>sc.textFile(path)</code>	<code>val fuenteRDD = sc.textFile("C:\Nicolás\texto.txt")</code>

A partir del arreglo paralelizado podemos indicar el número de particiones para aumentar la complejidad de las operaciones, tanto el arreglo y las particiones son atributos para el contexto de spark.

Tabla 6.

Asignación de particiones a la fuente de datos.

Asignación de particiones
<code>val paralelizarRDD = spark.sparkContext.parallelize(listado,nParticiones)</code>

Las transformaciones realizadas son aplicadas como un filtro el cual indica que operaciones se realizara en el arreglo paralelizado, en la Tabla 7 se expone un ejemplo de una transformación que toma todos los valores mayores a cero.

Tabla 7.

Sintaxis de transformaciones, ejemplo de filtro.

Filtrado de transacciones valor mayor a 0
<code>val transformacion = paralelizarRDD .filter(.split(",")(1).toDouble >0)</code>

Los parámetros que recibe la función de transformación pueden ser escritos dentro de una variable de tipo secuencia de caracteres permitiendo mayor flexibilidad en las operaciones y gestionándolas fuese necesario, lo podemos observar en la Tabla 8.

Tabla 8.

Creación de estado como parámetros de las transformaciones a implementar.

Creación de estado
<code>val estado = (trans: String) => trans.split(",")(1).toDouble <= 0</code>
Aplicamos el estado a la transformacion
<code>val transformacion = paralelizarRDD .filter(estado)</code>

Las funciones del lenguaje de consultas de una base de datos también pueden ser implementadas mediante el comando citado en la Tabla 9.

Tabla 9.

Sintaxis para unir resultados de transformaciones realizadas.

Operación unión
<code>val recolectarErrores = errores.union(datosErroneos)</code>

3. CAPÍTULO III. PLAN DE TRABAJO, LEVANTAMIENTO DE SERVICIOS, ESQUEMA DE PROCESOS.

3.1 Plan de trabajo.

El plan de trabajo se fundamenta en la generación de volumen de datos para poder alcanzar umbrales operativos, una vez alcanzados los límites operativos se realizará una comparativa del performance de los nodos en cuanto a tiempos de respuesta. La variación del volumen de datos se implementa en cuatro escenarios, dos de los cuales se encuentran dentro del data center de la udlu como se documenta en el anexo 24. Todos con una variación de recursos, en todos los escenarios se presentará la misma sintaxis detallada en este capítulo. Las variables que generan la carga de trabajo y tamaño del arreglo se presentaran en la Figura 17.

```
nTransacciones=20000
nComienzo=0
cuentasListado= ["101T","109T","111T","161T","144T","106T"]
cuentasUsuario= ["Nicolás","Fernanda","Mateo","Alejandra","José","Johana"]
listaT=[]
```

Figura 17. Variables Inicializadas.

El volumen de datos provee de un esquema que cada sesión debe soportar. Si se generan 20000 transacciones entonces los recursos deberán responder a tal requerimiento, en caso de que los tiempos de respuesta sean relativamente altos la carga de trabajo habrá alcanzado los límites operacionales, puede darse el caso de que los recursos del disco duro sean requeridos, en tal caso también se habrá alzado los límites operativos ya que Spark solo debería almacenar sus operaciones en memoria.

En la Figura 18 se realiza la generación de trabajo mediante un ciclo de repetición para 20000 repeticiones, para posterior uso de funciones específicas como mapReduce se establecerá como norma el identificador "AB000", además se genera de manera aleatoria un valor de entre cero a cien, esto es para dar uso

a las transformaciones luego de que se hayan paralelizado el arreglo de 20000 datos.

```
while nComienzo < nTransacciones:
    #nombre de la transaccion
    nameTranssaccion="AB000"
    nameTranssaccion+=str(nComienzo)
    #agrego nombre y monto de la transaccion
    cuentaSeleccionada=cuentasListado[random.randint(0,len(cuentasListado)-1)]
    listaT.append([cuentaSeleccionada,nameTranssaccion,round(random.random()*100,2)])
    nComienzo+=1
```

Figura 18. Generador de datos para generar carga de trabajo.

Para aumentar la carga de trabajo de procesamiento se ingresará datos erróneos correspondientes al 2% del total de las transacciones, esto es para poder observar si el sistema aumenta los tiempos de respuesta al querer filtrar pequeños registros de un gran monto de datos. El error consta de intercambiar el código de "AB000" por "AC000", en segunda instancia se generan valores con unidades negativas como se detalla en la Figura 19.

```
nComienzo=0
porcentajeE=math.ceil(nTransacciones*0.02)
while nComienzo < porcentajeE:
    #selecciono valor al azar
    nAzar=random.randint(0,nTransacciones)
    nameTranssaccion="AC000"
    nameTranssaccion+=str(nComienzo)
    if nComienzo%2==0:
        listaT[nAzar][2]=round(random.random()*100,2)
    else:
        listaT[nAzar][1]=nameTranssaccion
    nComienzo+=1
```

Figura 19. Generador de errores para filtrado de datos.

Se han generado las transacciones de manera automática, el siguiente paso se basa en la paralelización del arreglo generado por medio del uso de contextos, cada contexto permite definir en qué sesión se está trabajando. En la Figura 20 se provee de la sintaxis para realizar la paralelización y el número de particiones que tendrá el arreglo, entre mayor sea el número de particiones mayor serán los tiempos de respuesta.

```
numParticiones=10
acTranssaccionRDD = spark.sparkContext.parallelize(acTranssaccion,numParticiones)
```

Figura 20. Paralelismo del arreglo generado.

En la Figura 21 se hace uso del arreglo paralelizado y en secuencia se trabaja los filtros para obtener solo los datos de interés, en nuestro caso los datos de interés son aquellos registros que posean un monto positivo y cumplan con el código estándar para las operaciones.

```
#filtro transacciones erroneas y negativas
registroBuenasTransacciones=acTranssaccionRDD.filter(_.split(",")(1).toDouble >0)
                                                    .filter(_.split(",")(0).startsWith("SB"))
```

Figura 21. Transformaciones del arreglo generado.

Para realizar el filtrado de datos con identificadores no pertenecientes a la normativa establecida y cuyas cantidades sean negativas se utilizará la creación de estados, los estados posibilitan almacenar en cadenas de texto la sintaxis de los condicionales, como se indica en la Figura 22.

```
#statement para filtrar montos negativos
transaccionMontoErroneo = (trans: String) => trans.split(",")(1).toDouble <= 0
#statement para filtrar registros erroneos
transaccionRegistroErroneo = (trans: String) => trans.split(",")(0).startsWith("SB") == false
```

Figura 22. Creación del estado.

El estado creado se utilizará como una variable dentro de las funciones de filtro, esto provee de mayor versatilidad si se deseara gestionar las condicionales que serán evaluadas en los filtros, en la Figura 23 se demuestra cómo se aplica un estado a un filtro, prácticamente tiene similitud a un atributo.

```
#Aplicación de statement
transaccionMontoErroneoColeccion = acTranssaccionRDD.filter(transaccionMontoErroneo)
transaccionCuentaErroneaColeccion = acTranssaccionRDD.filter(transaccionRegistroErroneo)
```

Figura 23. Filtrado registros erróneos.

Como sexto procedimiento se hará uso a las acciones de Spark las cuales se resumen en la recolección de resultados, para ello se hará uso del comando el cual se indica en la Figura 24.

```
TranssaccionRDD.collect ()
registroBuenasTransacciones.collect ()
transaccionMontoErroneoColeccion.collect ()
transaccionCuentaErroneaColeccion.collect ()
transaccionesErroneas.collect ()
```

Figura 24. Recolección de resultados.

3.2 Levantamiento de procesos.

Para poder dar paso al inicio de sesiones dentro del cluster, cada instancia debe poder inicializar los servicios de hadoop para el almacenamiento distribuido y al servicio de spark para repartir la carga de trabajo para cada nodo del cluster, para ello se hace uso del comando de la Figura 25.

```
[root@master nicolas]# $HADOOP_HOME/sbin/start-dfs.sh
Starting namenodes on [master]
root@master's password:
master: starting namenode, logging to /usr/local/hadoop/logs/hadoop-root-namenode-master.out
slave1: starting datanode, logging to /usr/local/hadoop/logs/hadoop-root-datanode-slave1.out
slave2: starting datanode, logging to /usr/local/hadoop/logs/hadoop-root-datanode-slave2.out
Starting secondary namenodes [0.0.0.0]
root@0.0.0.0's password:
0.0.0.0: starting secondarynamenode, logging to /usr/local/hadoop/logs/hadoop-root-secondarynamenode-master.out
```

Figura 25. Inicializar librerías de Hadoop.

El servicio de Spark utiliza el comando de la Tabla 10 para iniciar todas las funciones de Spark que van desde la reserva de recursos hasta el procesamiento distribuido.

Tabla 10.

Comando para inicializar servicios de Spark.

Comando de inicialización	
<code>\$\$SPARK_HOME/sbin/start-all.sh</code>	“SPARK_HOME” es la variable de ambiente que define el directorio de Spark.

Como las librerías de Spark y Hadoop se ejecutan dentro de la máquina virtual de java, tales procesos se pueden verificar con el comando en la Figura 26.

```
[root@master nicolas]# jps
4242 Master
3654 NameNode
4318 Jps
3887 SecondaryNameNode
```

Figura 26. Procesos en ejecución.

Para poder visualizar los nodos operativos dentro del driver de Spark se ingresa a la interfaz web que dispone a los nodos activos en conjunto a los recursos asignados para poder trabajar con los mismos, en la Figura 27 observar que todos los nodos se encuentran activos con una memoria disponible de 1 [GB] cada uno.

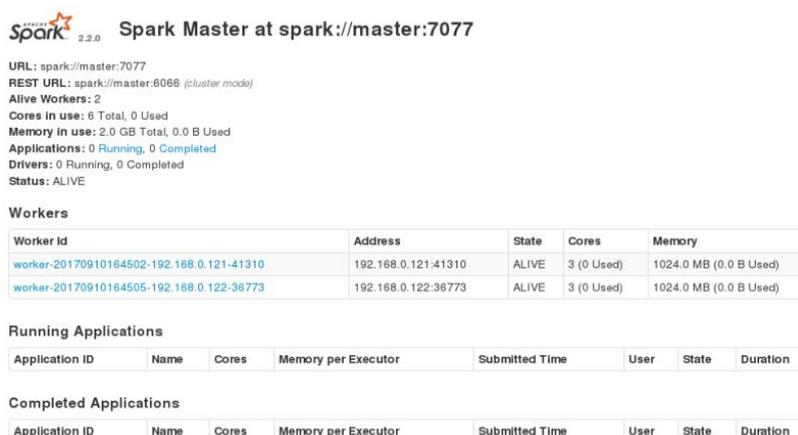


Figura 27. Interfaz web para visualizar procesos.

3.3 Esquema de procesos.

El driver de Spark permite realizar un diagrama de las operaciones realizadas mediante el visualizador DAG el cual permite conocer el tiempo en el cual los procesos fueron realizados, el número de particiones integradas para la resolución del proceso, el número de interpolaciones para obtener resultados además de los diagramas de paralelización empleados como se muestra en la Figura 28.

▶ Event Timeline

Completed Jobs (8)

Job Id ▼	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>:36	2015/09/06 22:43:34	0,4 s	2/2 (1 skipped)	10/10 (5 skipped)
6	sortByKey at <console>:33	2015/09/06 22:43:32	1 s	2/2	10/10
5	collect at <console>:42	2015/09/06 21:44:12	86 ms	1/1	10/10
4	collect at <console>:36	2015/09/06 21:44:11	0,1 s	1/1	5/5
3	collect at <console>:36	2015/09/06 21:44:11	69 ms	1/1	5/5
2	collect at <console>:36	2015/09/06 21:44:10	75 ms	1/1	5/5
1	collect at <console>:34	2015/09/06 21:44:10	94 ms	1/1	5/5
0	collect at <console>:32	2015/09/06 21:44:08	1 s	1/1	5/5

Figura 28. Visualizador DAG para procesos realizados.

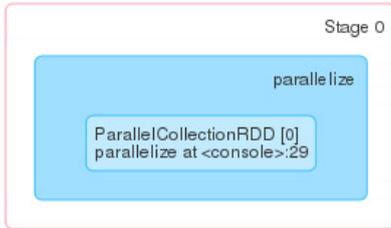
Los procesos en total son ocho de los cuales todos trabajan de manera secuencial, desde la fuente de datos paralelizada, el filtrado de datos con valores positivos y estándar requerido, filtro de valores mayores a 80, filtro para valores negativos con errores de código, además de implementar comandos para el algoritmo de mapReduce y la recolección de resultados que poseen una llave en común, devolviendo un valor único respectivo a cada usuario.

Para poder trabajar con el paralelismo se genera una concurrencia de 50 transacciones y 5 particiones, en la Figura 28 el visualizador DAG asigna una nomenclatura para cada proceso realizado, en el caso de la colección de resultados la nomenclatura asignada fue el número 36, también se puede observar los tiempos en el cual se realizaron las operaciones, en el caso de la redundancia cada proceso muestra como valor de escenario el número de particiones requerido en las pruebas y para el uso de mapReduce el valor asignado se duplica por redundancia en las operaciones. Como se observa en la Figura 29 el valor asignado al proceso de paralelismo es denominado como consola 29.

Details for Stage 0 (Attempt

Total Time Across All Tasks: 0,2 s
 Locality Level Summary: Process local: 5

▼ DAG Visualization



▼ Aggregated Metrics by Executor

Executor ID	Address	Task Time	Total Tasks	Failed Tasks	Killed Tasks	Succeeded Tasks	Blacklisted
driver	10.170.1.53:34343	0,7 s	5	0	0	5	0

Tasks (5)

Index	ID	Attempt	Status	Locality Level	Executor ID / Host	Launch Time	Duration	Task Deserialization Time
0	0	0	SUCCESS	PROCESS_LOCAL	driver / localhost	2015/09/06 21:44:09	0,2 s	24 ms
1	1	0	SUCCESS	PROCESS_LOCAL	driver / localhost	2015/09/06 21:44:09	3 ms	2 ms
2	2	0	SUCCESS	PROCESS_LOCAL	driver / localhost	2015/09/06 21:44:09	3 ms	2 ms
3	3	0	SUCCESS	PROCESS_LOCAL	driver / localhost	2015/09/06 21:44:09	2 ms	2 ms
4	4	0	SUCCESS	PROCESS_LOCAL	driver / localhost	2015/09/06 21:44:09	2 ms	12 ms

Figura 29. Asignación de 5 particiones entre el driver y los nodos.

Para el segundo proceso el cual realiza el filtrado de transacciones con cantidades positivos y registros normalizados el visualizador DAG asigna la nomenclatura 31 a ambos procesos, y el RDD adiciona un numero incremental para poder diferenciarlos, esto se puede observar en la Figura 30.

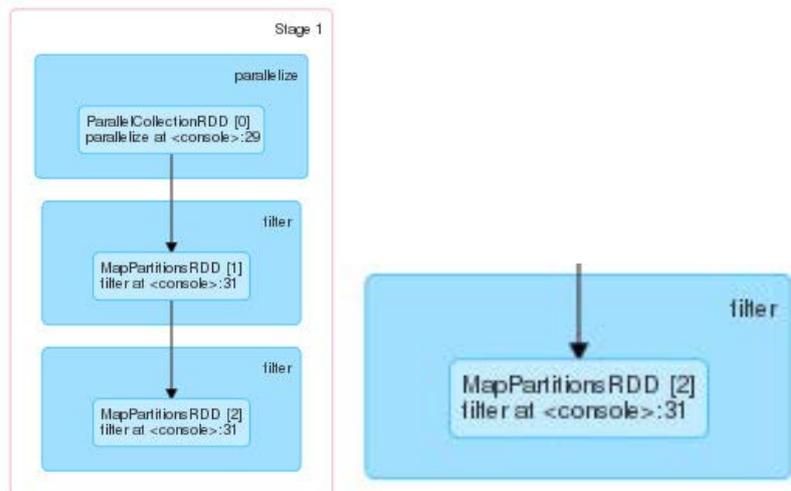


Figura 30. Creación de RDD para mapeo y filtrado de transacciones.

A partir del filtrado de transacciones las cuales no presentaron errores, se realiza la consulta de valores los cuales superen las 80 unidades, tal proceso el visualizador DAG lo define dentro del escenario con la nomenclatura de 33 como se detalla en la Figura 31.

Details for Stage 2 (Attempt 0)

Total Time Across All Tasks: 9 ms
 Locality Level Summary: Process local: 5

▼ DAG Visualization

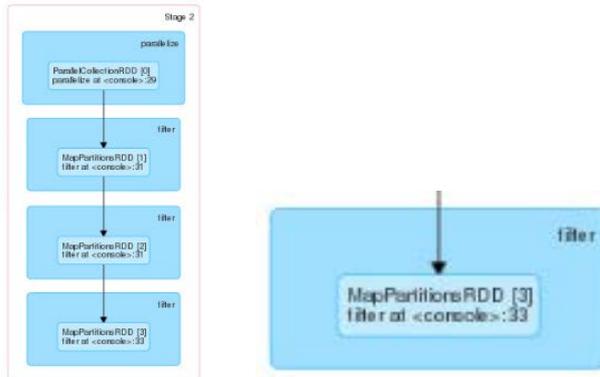
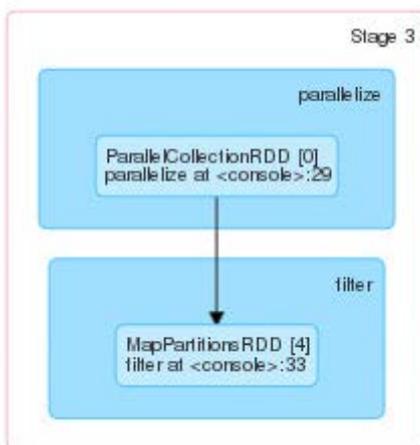


Figura 31. Consola 33_RDD3 mapeo y filtro para transacciones cuyo valor es mayor a 80.

Para el proceso de transacciones erróneas cuyas unidades son negativos o presentan errores de registro se aplica el mismo procedimiento secuencial en base al arreglo paralelizado, reutilizando datos procesados y disminuyendo el acceso y reserva de recursos para el procesamiento de datos como se indica en la Figura 32.

▼ DAG Visualization



▼ DAG Visualization

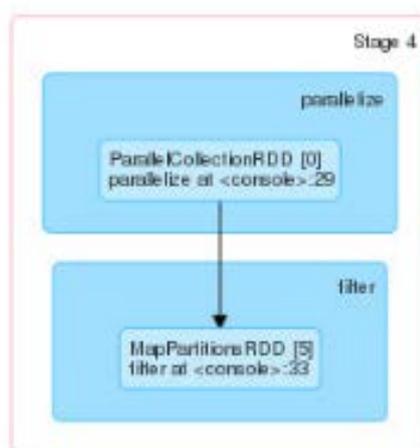


Figura 32. RDD4 y RDD5 mapeo y filtro para transacciones erróneas.

Como sexto procedimiento se realizará la unión de los registros erróneos como se indica en la Figura 33.

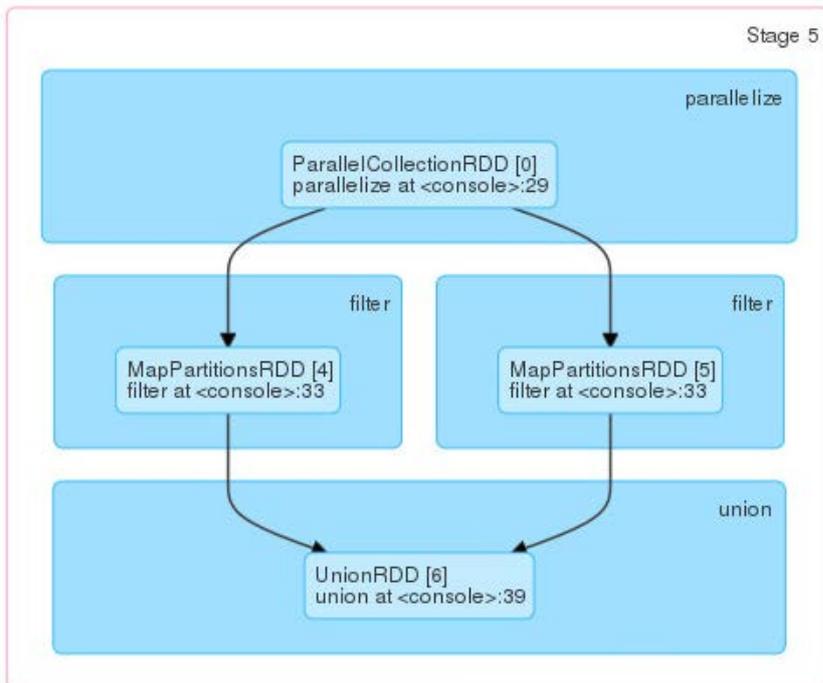


Figura 33. RDD6 unión transacciones erróneas.

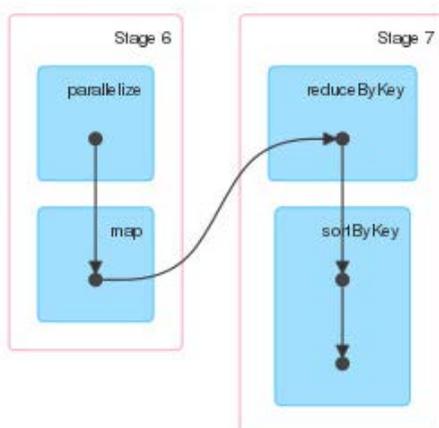
Como séptimo y octavo proceso se hace uso del recurso de mapReduce el cual suma las unidades pertenecientes a un usuario en común, un recurso útil pero demasiado costoso en tiempos y recursos.

Details for Job 6

Status: SUCCEEDED

Completed Stages: 2

- ▶ Event Timeline
- ▼ DAG Visualization



Details for Stage 7 (Attempt 0)

Total Time Across All Tasks: 0,3 s

Locality Level Summary: Any: 4; Process local: 1

Shuffle Read: 1114.0 B / 24

- ▼ DAG Visualization

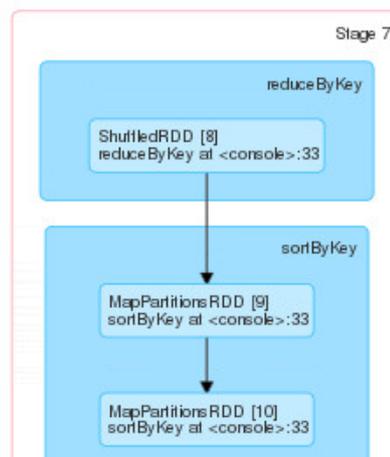


Figura 34. Cantidad total referente a cada usuario.

4. CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE ESTUDIO: RECOLECCIÓN DE DATOS, ANÁLISIS DE DATOS, INDICADOR DE UMBRALES.

4.1 Recolección de datos.

El proceso de recolección de datos tiene en cuenta cuatro escenarios en donde las variaciones de resultados darán paso al cálculo de ganancia, eficiencia del sistema y redundancia de operaciones además de la calidad del paralelismo para así poder validar al framework implementado como una potencial solución a la carga de trabajo generada y el escalamiento de nuevos nodos.

En la Tabla 11 podemos observar los requerimientos físicos para el desempeño de las operaciones, tales operaciones determinaran la manera en la cual el sistema responde a la reserva de recursos al momento de inicializar las respectivas sesiones. El primer escenario determinará el tiempo de respuesta de las operaciones en base a un solo procesador, tales datos permitirán realizar comparativas de ganancia de velocidad en un sistema en paralelo. El segundo escenario abre paso a la implementación del framework en un ambiente virtualizado con grandes prestaciones de procesamiento y memoria, tal escenario determinara como la carga de trabajo es balanceada cuando se presentan grandes volúmenes de información. El tercer escenario abre paso a la operabilidad en un entorno local o comúnmente denominado como una red LAN, dicho escenario operara bajo latencia para así poder observar como este factor influye en los tiempos resultantes. El cuarto escenario implica que los 3 nodos realicen sus operaciones al mismo tiempo, se observara si existe jerarquía en la reserva y acceso de recursos y si existe la posibilidad de implementar nuevos nodos bajo los resultados obtenidos o si los límites de funcionamiento han sido determinados.

Tabla 11.

Requerimientos para la reserva de recursos y pruebas del software de apache Spark.

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Número de procesadores	1 procesador.	3 procesadores virtualizados.	2 procesadores físicos, uno virtualizado.	3 procesadores virtualizados.
Espacio de memoria reservado	1.5 [gigabytes].	2 [gigabytes].	2 [gigabytes].	2 [gigabytes].
Espacio de almacenamiento	20[gigabytes].	20 [gigabytes].	20 [gigabytes].	20 [gigabytes].
Ancho de banda	Innecesario.	Innecesario.	1[Mb] de ingreso. 2 [Mb] de egreso.	Innecesario.

4.1.1 Primer escenario

El primer escenario da lugar al procesamiento de tareas en un solo procesador, tales valores permitirán realizar la comparativa de desempeño cuando se lo realice en varios dispositivos. En la Tabla 12. podemos observar una carga de trabajo de 50 transacciones de lo que se dividirá en 5 particiones las cuales serán procesadas y trabajadas como objetos, los objetos son tratados como un RDD y redistribuidas en memoria reduciendo el tiempo en escritura y lectura a los discos de almacenamiento, el presente escenario permite describir a la implementación como dependiente de los recursos de memoria al utilizar solo 500 [MB] para las primeras pruebas y posterior un incremento a 1 [GB].

Los 8 procesos presentarán tiempos resultantes los cuales se promediarán para luego ser compararlos en los diferentes escenarios. Para aumentar el nivel de complejidad la paralelización de procesos presentara un determinado número de particiones con el propósito de evaluar si la granularidad es operativa en dispositivos con limitada capacidad de computo.

EL promedio de instrucciones utilizado lo obtendremos según los procedimientos implementados, el cálculo de tal se lo especifica en el anexo 24.

El porcentaje de MFLOPS es una medida relativa he indica el número de instrucciones ejecutadas en comparativa a un millón de instrucciones, si su valor

es despreciable si presenta un valor bajo por la poca carga de trabajo. Su valor es importante cuando las operaciones sobrepasan el millón de operaciones y es un indicativo de que el sistema puede responder a una mayor complejidad de la que se está implementando.

Tabla 12.

50 transacciones con 5 particiones, Anexo 1.

50 transacciones			
	Promedio de instrucciones	654	
	% error ingresado (0.02%)	1 transacción	
	MFLOPS	7,51724E-05	
		Numero particiones: 5	
Procesos	1	Paralelización de datos	4 [s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,3 [s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,7 [s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,3 [s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,2 [s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,2 [s]
	7	Transacciones de cada usuario	2 [s]
	8	Transacciones suma cantidad	1 [s]
	Tiempo promedio:	8,7 [s]	

En la Tabla 13 los valores a operar presentan mejoras en 5 particiones debido al aumento de memoria operativa a 1 [GB].

Tabla 13.

1000 transacciones con 5, 50 y 100 particiones. Anexo 2.

1000 transacciones					
	Promedio de instrucciones	13102			
	% error ingresado (0.02%)	20 transacciones			
	MFLOPS	0,0009903			
		Numero particiones			
		5	50	100	
Procesos	1	Paralelización de datos	2 [s]	0,3 [s]	2 [s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	2 [s]	6 [s]	0,6 [s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	1 [s]	0,6 [s]	0,8 [s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,013 [s]	1 [s]	0,6 [s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,078 [s]	0,4 [s]	0,5 [s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,4 [s]	1 [s]	2 [s]
	7	Transacciones de cada usuario	2 [s]	6 [s]	5 [s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,4 [s]	2 [s]	3 [s]
	Tiempo estimado por partición:	7,891 [s]	17,3 [s]	14,5 [s]	
		Tiempo promedio: 13,230 [s]			

Tabla 14.

10000 transacciones con 5, 50 y 100 particiones. Anexo 3.

10000 transacciones					
Promedio de instrucciones		131002			
% error ingresado (0.02%)		200 transacciones			
MFLOPS		0,007676048			
		Numero particiones			
		5	100	1000	
Procesos	1	Paralelización de datos	2[s]	0,7[s]	4[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,2[s]	0,6[s]	2[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,1[s]	0,5[s]	2[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,1[s]	0,5[s]	2[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,099[s]	0,7[s]	2[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,2[s]	1[s]	3[s]
	7	Transacciones de cada usuario	1[s]	6[s]	14[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,5[s]	2[s]	6[s]
Tiempo estimado por partición:		4,1990[s]	12[s]	35[s]	
Tiempo promedio: 17,0663[s]					

Tabla 15.

20000 transacciones con 5, 50 y 100 particiones. Anexo 4.

20000 transacciones						
Promedio de instrucciones		282002				
% error ingresado (0.02%)		400 transacciones				
MFLOPS		0,00359197				
		Numero particiones				
		20	200	2000	4000	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,042[s]	0,5[s]	3[s]	13[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,1[s]	0,4[s]	3[s]	9[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,2[s]	0,3[s]	2[s]	7[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,1[s]	0,3[s]	3[s]	6[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,094[s]	0,4[s]	2[s]	5[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,2[s]	0,7[s]	4[s]	11[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,5[s]	2[s]	20[s]	120[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,2[s]	1[s]	21[s]	78[s]
Tiempo estimado por partición:		1,436[s]	5,6[s]	58[s]	249[s]	
Tiempo promedio: 78,509[s]						

En la Tabla 16 podemos observar que a partir de las 4000 particiones el procesador dispara sus tiempos de respuesta a los 6 minutos, desde las 16000 particiones el sistema ya presenta insuficiencia de recursos al presentar sus resultados a los 17 minutos descartando su implementación en producción.

Tabla 16.

40000 transacciones con 5, 50 y 100 particiones. Anexo 5.

40000 transacciones							
Promedio de instrucciones		564002					
% error ingresado (0.02%)		800 transacciones					
MFLOPS		0,000974038					
		Numero particiones					
		40	400	4000	8000	16000	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,2[s]	0,4[s]	4[s]	8[s]	24[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,2[s]	0,6[s]	5[s]	8[s]	16[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,1[s]	0,5[s]	4[s]	8[s]	16[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,096[s]	0,5[s]	5[s]	8[s]	15[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,88[s]	0,5[s]	4[s]	8[s]	14[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,2[s]	0,9[s]	66[s]	17[s]	52[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,9[s]	2[s]	90[s]	408[s]	1020[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,2[s]	1[s]	78[s]	228[s]	780[s]
Tiempo estimado por partición:			2,77[s]	6,4[s]	256[s]	693[s]	1937[s]
Tiempo promedio: 579,035[s]							

En la Tabla 17 las transacciones de 80000 registros con 8000 particiones no presentan resultados debido a que las particiones y el volumen de datos excede al almacenamiento de memoria, incluso en el anexo F se puede observar como 3 Gigabytes de la partición swap son utilizadas para almacenar las operaciones y evitar el desbordamiento de memoria, alcanzando el límite de carga en el escenario planteado.

Otro factor que influye en la resolución de los requerimientos es el porcentaje de memoria debe ser mínimo de 1 [GB] operativo, caso contrario el almacenamiento de resultantes empieza a rivalizar con los recursos de procesos en ejecución, provocando que se retrasen los resultados por la competencia de acceso a recursos al poseer un espacio de memoria limitado.

En este punto podemos decir que aumentar las prestaciones de computo o incluir un nuevo nodo podría ser la solución al escenario planteado, lo cual verificaremos posteriormente al implementar varios procesadores con la misma carga de trabajo para diferentes instancias de producción.

Tabla 17.

80000 transacciones con 80, 800 y 8000 particiones. Anexo 6.

80000 transacciones						
		Promedio de instrucciones	1048002			
		% error ingresado (0.02%)	1600 transacciones			
		MFLOPS	0,138502467			
		Numero particiones				
		80	800	8000	16000	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,4[s]	1[s]	e	e
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,4[s]	1[s]	e	e
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,3[s]	1[s]	e	e
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,2[s]	0,9[s]	e	e
	5	Transacciones con registros erróneos	0,2[s]	0,8[s]	e	e
	6	Unión de transacciones erróneas	0,4[s]	2[s]	e	e
	7	Transacciones de cada usuario	2[s]	12[s]	e	e
	8	Transacciones suma cantidad	0,5[s]	4[s]	e	e
Tiempo estimado por partición:			4,4[s]	22,7[s]		
Tiempo promedio: 7,5666[s]						

4.1.2 Segundo escenario

Para el segundo escenario se realizarán pruebas en tres nodos operativos, cada uno se encuentra virtualizado dentro del data center de la Udla. Las operaciones realizadas poseen el mismo volumen de datos por efecto del paralelismo la carga de trabajo se repartirá en los nodos operativos. La sesión en este caso se iniciará en el nodo maestro por lo que la reserva de recursos la condicionará el nodo en donde se inicia tal sesión.

Como se indicó en los fundamentos del capítulo 2, este framework opera en base al límite de memoria operativo asignado por lo que al generar datos se intentara llegar al momento en donde los nodos dejan de operar, esto es para conocer el límite de particionamiento y de almacenamiento de datos en la memoria operativa.

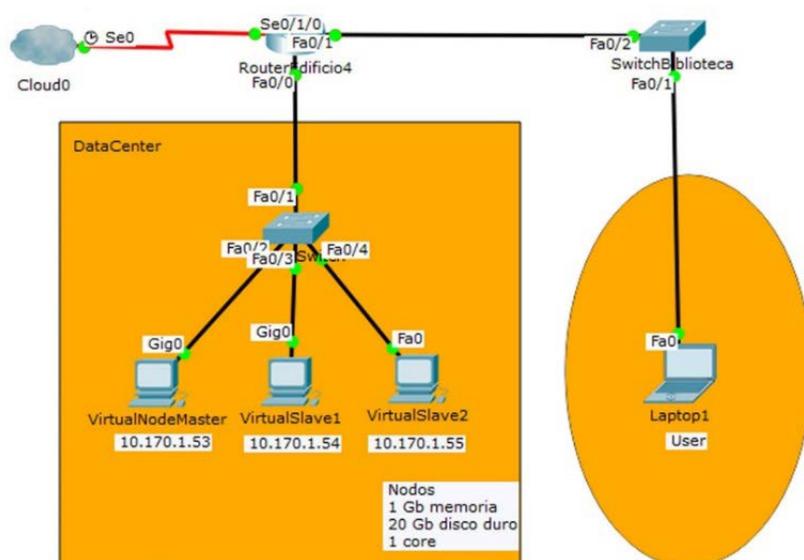


Figura 35. Escenario 2, pruebas realizadas en datacenter.

En la figura 35 se implementó la misma carga de trabajo para el escenario de un solo procesador, los tiempos resultantes se redujeron a milisegundos, pero es el resultante de asignar mayores recursos en tanto espacio de memoria.

Tabla 18.

50 transacciones con 5 particiones. Anexo 7.

50 transacciones			
	Promedio de instrucciones	754	
	% error ingresado (0.02%)	1 transacción	
	MFLOPS	0,000266997	
	Latencia promedio red	0,001967 [s]	
		Numero particiones	
		5	
Procesos	1	Paralelización de datos	1[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,094[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,075[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,069[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,1[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,086[s]
	7	Transacciones de cada usuario	1[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,4[s]
	Tiempo promedio:	2,824[s]	

En la Tabla 19 se demuestra que los procedimientos para 1000 transacciones presentan resultados a la mitad del tiempo, en comparación de la Tabla 19

respectivo al escenario uno, hasta el momento esto puede deberse a la participación de los tres nodos al intentar resolver las operaciones programadas por el driver de Spark.

Tabla 19.

1000 transacciones con 5, 50 y 100 particiones. Anexo 8.

1000 transacciones					
Promedio de instrucciones		45306			
% error ingresado (0.02%)		20 transacciones			
MFLOPS		0,007225837			
Latencia promedio red		0,001872511[s]			
		Número particiones			
		5	50	100	
Procesos	1	Paralelización de datos	1[s]	2[s]	2[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,1[s]	0,7[s]	0,7[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,2[s]	0,4[s]	0,5[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,064[s]	0,3[s]	0,4[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,046[s]	0,3[s]	0,4[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,2[s]	0,4[s]	0,7[s]
	7	Transacciones de cada usuario	1[s]	2[s]	3[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,4[s]	1[s]	1[s]
Tiempo estimado por partición:		3,01[s]	7,1[s]	8,7[s]	
Tiempo promedio: 17,98366[s]					

Tabla 20.

10000 transacciones con 10, 100, 1000 particiones. Anexo 9.

10000 transacciones					
Promedio de instrucciones		453006			
% error ingresado (0.02%)		200 transacciones			
MFLOPS		0,025189857			
Latencia promedio red		0,002357167[s]			
		Número particiones			
		5	100	1000	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,9[s]	2[s]	6[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,2[s]	0,8[s]	3[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,2[s]	0,7[s]	2[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,1[s]	0,6[s]	2[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,051[s]	0,4[s]	2[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,1[s]	0,8[s]	4[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,8[s]	4[s]	15[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,3[s]	2[s]	6[s]
Tiempo estimado por partición:		2,6510[s]	11,3[s]	40[s]	
Tiempo promedio: 17,98366[s]					

A comparación del primer escenario, la Tabla 21 la carga de trabajo se distribuye de manera balanceada en los tres nodos operativos, como resultante las operaciones de 4000 y 8000 particiones presentan los resultados en la mitad del tiempo en comparación al escenario con un solo procesador.

Tabla 21.

20000 transacciones con 20, 200, 2000 y 4000 particiones. Anexo 10.

20000 transacciones						
Promedio de instrucciones		1288008				
% error ingresado (0.02%)		400 transacciones				
MFLOPS		0,03204				
Latencia promedio red		0,002295083[s]				
		Número particiones				
		20	200	2000	4000	
Procesos	1	Paralelización de datos	1[s]	1[s]	4[s]	5[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,3[s]	1[s]	4[s]	4[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,2[s]	0,8[s]	4[s]	4[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,2[s]	0,6[s]	3[s]	4[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,2[s]	0,6[s]	3[s]	4[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,3[s]	1[s]	7[s]	8[s]
	7	Transacciones de cada usuario	1[s]	5[s]	22[s]	39[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,6[s]	2[s]	11[s]	19[s]
Tiempo estimado por partición:		3,8[s]	12[s]	58[s]	87[s]	
Tiempo promedio: 40,2[s]						

En la Tabla 22 el escenario respondió a las 8000 y 16000 particiones de las cuales se puede verificar que el sistema puede operar bajo mayor carga de trabajo sin mejorar las prestaciones de memoria existentes tan solo aumentando el número de nodos trabajadores.

En este escenario también se planteó alcanzar su límite operativo de los cuales se pudo alcanzar al operar con 16000 particiones del volumen actual de datos perteneciente a 40000 transacciones, se pudo realizar las operaciones, pero se utilizó la partición de disco duro swap con alrededor de 3 [GB] de almacenamiento de las operaciones.

Tabla 22

40000 transacciones con 40, 400, 4000 y 4000 particiones. Anexo 11.

40000 transacciones							
Promedio de instrucciones		3220010					
% error ingresado (0.02%)		800 transacciones					
MFLOPS		0,0203033					
Latencia promedio red		0,002009083					
		Número particiones					
		40	400	4000	8000	16000	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,096[s]	0,6[s]	4[s]	7[s]	14[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,2[s]	0,5[s]	4[s]	8[s]	16[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,2[s]	0,5[s]	4[s]	8[s]	16[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,081[s]	0,4[s]	4[s]	10[s]	15[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,1[s]	0,4[s]	4[s]	8[s]	23[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,2[s]	0,9[s]	8[s]	16[s]	33[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,5[s]	3[s]	31[s]	72[s]	264[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,3[s]	2[s]	23[s]	53[s]	138[s]
Tiempo estimado por partición:		1,677[s]	8,3[s]	82[s]	182[s]	519[s]	
Tiempo promedio: 158,59[s]							

Tabla 23.

80000 transacciones con 80, 800, 8000 y 8000 particiones. Anexo 12.

80000 transacciones						
Promedio de instrucciones		4832008				
% error ingresado (0.02%)		1600 transacciones				
MFLOPS		0,018850486				
Latencia promedio red		0,001800667[s]				
		Número particiones				
		80	800	8000	16000	
Procesos	1	Paralelización de datos	2[s]	2[s]	13[s]	14[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	1[s]	2[s]	9[s]	16[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,8[s]	2[s]	8[s]	16[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,6[s]	2[s]	8[s]	16[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,5[s]	2[s]	8[s]	16[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	1[s]	4[s]	17[s]	35[s]
	7	Transacciones de cada usuario	4[s]	12[s]	96[s]	270[s]
	8	Transacciones suma cantidad	1[s]	5[s]	52[s]	144[s]
Tiempo estimado por partición:		10,9[s]	31[s]	211[s]	527[s]	
Tiempo promedio: 256,3[s]						

Tabla 25.

1000 transacciones con 5, 50, 100 particiones. Anexo 14.

1000 transacciones				
		Promedio de instrucciones	45306	
		% error ingresado (0.02%)	20 transacciones	
		MFLOPS	0,012940874	
		Latencia promedio red	0,064196667[s]	
		Número particiones		
		5	50	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,1[s]	0,5[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,059[s]	0,4[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,051[s]	0,5[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,028[s]	0,4[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,08[s]	0,4[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,084[s]	0,7[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,3[s]	2[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,4[s]	1[s]
		Tiempo estimado por partición:	1,102[s]	5,9[s]
Tiempo promedio: 3,501[s]				

Tabla 26.

10000 transacciones con 5, 100, 1000 particiones. Anexo 15.

10000 transacciones					
		Promedio de instrucciones	453006		
		% error ingresado (0.02%)	200 transacciones		
		MFLOPS	0,02826988		
		Latencia promedio red	0,151034444 [s]		
		Número particiones			
		5	100	1000	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,1[s]	0,3[s]	2[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,063[s]	0,3[s]	3[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,064[s]	0,3[s]	2[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,059[s]	0,3[s]	2[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,029[s]	0,3[s]	2[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,058[s]	0,6[s]	4[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,4[s]	3[s]	18[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,2[s]	1[s]	8[s]
		Tiempo estimado por partición:	0,973[s]	6,1[s]	41[s]
Tiempo promedio: 16,0243[s]					

Tabla 27.

20000 transacciones con 20, 200, 2000, 4000, 5000 particiones. Anexo 16.

20000 transacciones							
Promedio de instrucciones		1288008					
% error ingresado (0.02%)		400 transacciones					
MFLOPS		0,005569724					
Latencia promedio red		0,150703333[s]					
		Número particiones					
		20	200	2000	4000	5000	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,5[s]	0,4[s]	3[s]	4[s]	6[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,1[s]	0,5[s]	2[s]	5[s]	5[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,4[s]	0,5[s]	2[s]	5[s]	7[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,083[s]	0,3[s]	2[s]	12[s]	5[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,072[s]	0,3[s]	2[s]	5[s]	6[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,2[s]	0,8[s]	5[s]	10[s]	12[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,4[s]	2[s]	38[s]	144[s]	180[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,2[s]	2[s]	15[s]	90[s]	120[s]
Tiempo estimado por partición:			1,955[s]	6,8[s]	69[s]	275[s]	341[s]
Tiempo promedio: 231,25[s]							

Como figura en la Tabla 28 la concurrencia de 40000 registros con un total de 8000 particiones tiene un tiempo de respuesta de 9,3 *minutos*, se estima que es el límite operativo para las operaciones requeridas y extrema tolerancia de los servicios utilizados.

Tabla 28.

40000 transacciones con 40, 400, 4000, 8000 particiones. Anexo 17.

40000 transacciones						
Promedio de instrucciones		3220010				
% error ingresado (0.02%)		800 transacciones				
MFLOPS		0,007949333				
Latencia promedio red		0,081885833[s]				
		Número particiones				
		40	400	4000	8000	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,2[s]	0,5[s]	4[s]	8[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,2[s]	0,8[s]	5[s]	9[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,2[s]	0,5[s]	4[s]	8[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,1[s]	0,4[s]	4[s]	8[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,2[s]	0,4[s]	4[s]	7[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,2[s]	1[s]	9[s]	17[s]
	7	Transacciones de cada usuario	1[s]	4[s]	126[s]	558[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,5[s]	2[s]	72[s]	360[s]
Tiempo estimado por partición:			2,6[s]	9,6[s]	228[s]	975[s]
Tiempo promedio: 405,06[s]						

4.1.4 Cuarto escenario

El cuarto escenario tiene como objetivo interpretar como el sistema responde ante el inicio de sesión de todos los nodos operativos en el mismo intervalo de tiempo, y si existe una jerarquía en la resolución de procesos. El objetivo de este escenario es determinar cómo reacciona el driver de Spark ante la implantación de nuevas sesiones para así dar posibilidad a la implementación de nuevos nodos operativos.

En la Tabla 29 podemos observar que los 3 nodos operativos responden en un tiempo promedio de 3.1 segundos, lo cual es un poco mayor en comparación al escenario 3 y el escenario 2. También podemos observar que el nodo maestro presenta sus resultados en el mayor tiempo en cuanto a los nodos 1 y 2, por lo que la jerarquía de acceso a los recursos de procesamiento es prioritaria en los nodos esclavos.

La afirmación realizada la comprobaremos en la carga de trabajo para el volumen de 1000 hasta 80000 transacciones en los próximos datos registrados.

Tabla 29.

50 transacciones con 5 particiones. Anexo 18.

50 transacciones					
		Promedio de instrucciones	2262		
		% error ingresado (0.02%)	1 transacción		
		MFLOPS	0,000724768		
		Número particiones			
		5			
		Slave1	Slave2	Máster	
Procesos	1	Paralelización de datos	1[s]	0,9[s]	2[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,082[s]	0,088[s]	0,3[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,07[s]	0,092[s]	0,1[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,077[s]	0,068[s]	0,2[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,049[s]	0,046[s]	0,098[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,1[s]	0,093[s]	0,3[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,7[s]	0,7[s]	0,8[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,4[s]	0,5[s]	0,6[s]
		Tiempo estimado por partición:	2,478[s]	2,487[s]	4,398[s]
		Tiempo promedio: 3,121[s]			

Tabla 30.

1000 transacciones con 5, 50, 100 particiones. Anexo 19.

1000 transacciones											
Promedio de instrucciones		135918									
% error ingresado (0.02%)		20 transacciones									
MFLOPS		0,030858505									
		Número particiones									
		5			50			100			
		Slave1	Slave2	Máster	Slave1	Slave2	Máster	Slave1	Slave2	Máster	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,099[s]	0,057[s]	0,1[s]	0,3[s]	0,3[s]	0,8[s]	0,3[s]	0,3[s]	0,8[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones	0,046[s]	0,048[s]	0,1[s]	0,3[s]	0,2[s]	0,8[s]	0,3[s]	0,3[s]	0,8[s]
	3	Transacciones mayores a 80	0,046[s]	0,039[s]	0,1[s]	0,3[s]	0,3[s]	0,7[s]	0,3[s]	0,3[s]	1[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,029[s]	0,036[s]	0,1[s]	0,3[s]	0,2[s]	0,6[s]	0,2[s]	0,3[s]	0,9[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,039[s]	0,075[s]	0,1[s]	0,2[s]	0,2[s]	0,5[s]	0,3[s]	0,2[s]	0,8[s]
	6	Unión transacciones erróneas	0,072[s]	0,055[s]	0,2[s]	0,5[s]	0,3[s]	1[s]	0,6[s]	0,6[s]	2[s]
	7	Suma de monto	0,3[s]	0,3[s]	0,4[s]	2[s]	1[s]	2[s]	2[s]	2[s]	3[s]
	8	Suma cantidad	0,3[s]	0,2[s]	0,3[s]	0,7[s]	0,7[s]	1[s]	1[s]	1[s]	2[s]
Tiempo estimado por partición:		0,931[s]	0,81[s]	1,4[s]	4,6[s]	3,2[s]	7,4[s]	5[s]	5[s]	11,3[s]	
Tiempo promedio: 4,404555556[s]											

Tabla 31.

10000 transacciones con 5, 100, 1000 particiones. Anexo 20.

10000 transacciones											
Promedio de instrucciones		1359018									
% error ingresado (0.02%)		200 transacciones									
MFLOPS		0,086134944									
		Número particiones									
		5			100			1000			
		Slave1	Slave2	Máster	Slave1	Slave2	Máster	Slave1	Slave2	Máster	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,042[s]	0,052[s]	0,1[s]	0,3[s]	0,2[s]	0,7[s]	2[s]	2[s]	7[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones	0,1[s]	0,067[s]	0,09[s]	0,3[s]	0,2[s]	0,6[s]	2[s]	2[s]	6[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,059[s]	0,057[s]	0,1[s]	0,2[s]	0,2[s]	0,7[s]	2[s]	2[s]	6[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,038[s]	0,034[s]	0,07[s]	0,3[s]	0,2[s]	0,8[s]	2[s]	2[s]	6[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,087[s]	0,034[s]	0,1[s]	0,3[s]	0,2[s]	0,6[s]	2[s]	1[s]	5[s]
	6	Unión transacciones erróneas	0,07[s]	0,1[s]	0,1[s]	0,5[s]	0,5[s]	1[s]	4[s]	3[s]	10[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,2[s]	0,2[s]	0,2[s]	2[s]	2[s]	2[s]	11[s]	11[s]	15[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,1[s]	0,1[s]	0,3[s]	0,9[s]	0,9[s]	2[s]	5[s]	6[s]	8[s]
Tiempo estimado por partición:		0,696[s]	0,644[s]	1,06[s]	4,8[s]	4,4[s]	8,4[s]	30[s]	29[s]	63[s]	
Tiempo promedio: 15,777[s]											

Tabla 32.

20000 transacciones con 20 y 200 particiones. Anexo 21.

20000 transacciones								
Promedio de instrucciones		3864024						
% error ingresado (0.02%)		400 transacciones						
MFLOPS		0,085244442						
		Número particiones						
		20			200			
		Slave1	Slave2	Máster	Slave1	Slave2	Máster	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,065[s]	0,1[s]	0,1[s]	0,3[s]	0,3[s]	1[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,1[s]	0,1[s]	0,2[s]	0,5[s]	0,4[s]	0,9[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,2[s]	0,092[s]	0,2[s]	0,4[s]	0,4[s]	0,9[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,08[s]	0,1[s]	0,1[s]	0,3[s]	0,4[s]	1[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,048[s]	0,06[s]	0,2[s]	0,4[s]	0,3[s]	1[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,2[s]	0,2[s]	0,3[s]	0,7[s]	0,7[s]	2[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,3[s]	0,3[s]	0,3[s]	2[s]	2[s]	3[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,2[s]	0,2[s]	0,4[s]	0,9[s]	1[s]	2[s]
Tiempo estimado por partición:		1,193[s]	1,152[s]	1,8[s]	5,5[s]	5,5[s]	11,8[s]	

Tabla 33.

20000 transacciones con 2000 y 4000 particiones. Anexo 21.

20000 transacciones								
Promedio de instrucciones		3864024						
% error ingresado (0.02%)		400 transacciones						
MFLOPS		0,085244442						
		Número particiones						
		2000			4000			
		Slave1	Slave2	Máster	Slave1	Slave2	Máster	
Procesos	1	Paralelización de datos	3[s]	2[s]	9[s]	4[s]	3[s]	15[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	2[s]	2[s]	7[s]	4[s]	3[s]	14[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	2[s]	2[s]	7[s]	4[s]	4[s]	14[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	2[s]	3[s]	7[s]	4[s]	4[s]	14[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	2[s]	2[s]	7[s]	4[s]	3[s]	14[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	5[s]	4[s]	15[s]	8[s]	7[s]	30[s]
	7	Transacciones de cada usuario	16[s]	17[s]	24[s]	32[s]	34[s]	52[s]
	8	Transacciones suma cantidad	8[s]	7[s]	17[s]	22[s]	17[s]	35[s]
Tiempo estimado por partición:		40[s]	39[s]	93[s]	82[s]	75[s]	188[s]	
Tiempo promedio: 45,32875								

Tabla 34.

40000 transacciones con 40 y 400 particiones. Anexo 22.

40000 transacciones								
Promedio de instrucciones		7728024						
% error ingresado (0.02%)		800 transacciones						
MFLOPS		0,076815379						
Número particiones								
40								
400								
		Slave1	Slave2	Máster	Slave1	Slave2	Máster	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,099[s]	0,094[s]	0,3[s]	0,5[s]	0,5[s]	2[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,1[s]	0,2[s]	0,5[s]	0,5[s]	0,5[s]	2[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,2[s]	0,9[s]	0,3[s]	0,5[s]	0,6[s]	2[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,086[s]	0,1[s]	0,4[s]	0,4[s]	0,7[s]	2[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,083[s]	0,2[s]	0,3[s]	0,5[s]	0,5[s]	2[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,3[s]	0,2[s]	0,6[s]	0,9[s]	0,8[s]	3[s]
	7	Transacciones de cada usuario	0,3[s]	0,5[s]	0,7[s]	2[s]	2[s]	5[s]
	8	Transacciones suma cantidad	0,2[s]	0,2[s]	0,5[s]	1[s]	1[s]	3[s]
Tiempo estimado por partición:		1,368[s]	2,394[s]	3,6[s]	6,3[s]	6,6[s]	21[s]	

Tabla 35.

40000 transacciones con 4000 y 8000 particiones. Anexo 22.

40000 transacciones								
Promedio de instrucciones		7728024						
% error ingresado (0.02%)		800 transacciones						
MFLOPS		0,076815379						
Número particiones								
4000								
8000								
		Slave1	Slave 2	Máster	Slave1	Slave2	Máster	
Procesos	1	Paralelización de datos	4[s]	3[s]	16[s]	7[s]	7[s]	29[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	4[s]	4[s]	15[s]	8[s]	7[s]	28[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	4[s]	4[s]	15[s]	8[s]	7[s]	29[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	4[s]	3[s]	14[s]	7[s]	7[s]	28[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	4[s]	3[s]	14[s]	8[s]	7[s]	30[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	8[s]	7[s]	29[s]	15[s]	16[s]	55[s]
	7	Transacciones de cada usuario	30[s]	28[s]	57[s]	90[s]	90[s]	126[s]
	8	Transacciones suma cantidad	18[s]	15[s]	32[s]	66[s]	66[s]	90[s]
Tiempo estimado por partición		76[s]	67[s]	192[s]	209[s]	207[s]	415[s]	
Tiempo promedio: 100,6051[s]								

Como se demuestra en la Tabla 35 los tiempos resultantes del nodo maestro presenta sus resultados en el doble del tiempo de los demás nodos operativos por lo que el driver de Spark da prioridad de computo a los nodos trabajadores.

Tabla 36.

80000 transacciones con 80, 800 y 8000 particiones. Anexo 23.

80000 transacciones											
Promedio de instrucciones		10872018									
% error ingresado (0.02%)		1600									
MFLOPS		0,08979367									
		Número particiones									
		80			800			8000			
		Slave1	Slave2	Máster	Slave1	Slave2	Máster	Slave1	Slave2	Máster	
Procesos	1	Paralelización de datos	0,3[s]	0,3[s]	0,4[s]	0,9[s]	0,9[s]	4[s]	7[s]	6[s]	30[s]
	2	Filtro & Mapeo transacciones correctas	0,3[s]	0,3[s]	0,8[s]	1[s]	0,9[s]	4[s]	8[s]	7[s]	30[s]
	3	Transacciones cantidad mayor a 80	0,3[s]	0,3[s]	0,5[s]	0,9[s]	1[s]	3[s]	8[s]	7[s]	29[s]
	4	Transacciones con cantidad negativa	0,3[s]	0,2[s]	0,4[s]	0,8[s]	0,8[s]	3[s]	8[s]	7[s]	84[s]
	5	Transacciones con registros erróneos	0,3[s]	0,2[s]	0,5[s]	0,9[s]	0,8[s]	3[s]	7[s]	7[s]	27[s]
	6	Unión de transacciones erróneas	0,5[s]	0,3[s]	1[s]	2[s]	2[s]	6[s]	16[s]	14[s]	59[s]
	7	Transacciones monto individual	0,7[s]	0,6[s]	2[s]	5[s]	5[s]	12[s]	132[s]	150[s]	144[s]
	8	Transacciones suma monto	0,3[s]	0,4[s]	0,6[s]	2[s]	2[s]	7[s]	66[s]	66[s]	90[s]
Tiempo estimado por partición:		3[s]	2,6[s]	6,2[s]	13,5[s]	13,4[s]	42[s]	252[s]	264[s]	493[s]	
Tiempo promedio: 121,0777[s]											

4.2 Análisis de datos

Para poder evaluar el performance en el sistema implementado y conocer los limites umbrales para el acceso y posible escalamiento de nuevos nodos, haremos uso de los tiempos de respuesta recolectados y los utilizaremos para determinar qué sistema fue más eficiente, y como el paralelismo aporta en la ganancia de ejecución de procesos, en qué porcentaje se presenta redundancia de operaciones y como proceden los nodos ante las sesiones inicializadas. En la Tabla 37 se observa que la *media* entre tiempos resultantes para un solo procesador llega a su límite al querer ejecutar 40000 transacciones con 8000 particiones, no existe resultados para poder procesar 80000 transacciones con

8000 particiones, lo cual nos propone el primer límite operativo para un nodo con solo 1 [GB] de memoria disponible. Pero en los posteriores escenarios existe la posibilidad de operar con 80000 transacciones y 8000 particiones, en el primer y cuarto escenario los tiempos resultantes son producto del sistema posee grandes recursos además fueron adquiridos en la data center, el software implementado también está diseñado para operar en un centro de datos por lo que presenta mejor desempeño en tales escenarios.

El impacto en tiempos según el paralelismo a un gran volumen de datos lo podemos verificar a partir de las 40000 transacciones en donde un solo procesador devuelve resultados en 9 *min.* mientras que los resultados obtenidos en el primer y tercer escenario rondan los 2 *min.*, en comparación al segundo escenario el desempeño no es muy óptimo debido a la latencia generada, en paralelismo un impacto negativo surge a partir de aquellas operaciones en el que los tiempos de retardo posponen los resultados de todo el sistema por ende en un escenario con latencia no se aprovecha del sistema en su totalidad, descartando a la red LAN en escenarios con ancho de banda compartido para varios servicios.

Tabla 37.

Tiempos de respuesta.

Tiempo procesamiento promedio [segundos]				
Columna1	1 procesador	2 escenario	3 escenario	4 escenario
50 transacciones	8,7	2,824	2,837	3,121
1000 transacciones	13,230333	6,27	3,501	4,404555556
10000 transacciones	17,066333	17,98366667	16,02433333	15,77777778
20000 transacciones	78,509	40,2	138,751	45,32875
40000 transacciones	579,0352	158,5954	405,0666667	100,6051667
80000 transacciones	e	256,3333333	-	121,0777778

Para una mejor comparación del desempeño del sistema se utilizará el término ganancia de los resultados en un sistema en paralelo, la Tabla 38 demuestra que todos los procesos tuvieron un incremento en la velocidad de ejecución de los

procesos, existiendo un incremento de 5 veces la velocidad de procesamiento para el tercer escenario con 40000 transacciones. Para el segundo escenario la ganancia no es mayor debido a que existió latencia de red.

La ganancia también está sujeta al volumen de información que se procesa, en todos los escenarios para un volumen de 50 transacciones, la ganancia es la misma por lo que si el servicio presenta transacciones con información relativamente baja, se estaría malgastando los recursos.

La ganancia también se la podría tomar como un índice del cual si es mayor a 1 los recursos se prestarían para un mayor tráfico de información y por lo tanto se podría aumentar los nodos trabajadores, en tanto es un valor exponencial se pueden añadir mayor número de nodos hasta volver a tomar el valor de 1.

Tabla 38.

Ganancia de procesamiento en comparación a un solo procesador.

Ganancia $F(n) = F(1) / F(n)$			
Columna1	2 escenario	3 escenario	4 escenario
50 transacciones	3,0807365	3,066619669	2,787568087
1000 transacciones	2,110101	3,779015519	3,003783961
10000 transacciones	0,9489908	1,065026106	1,081669014
20000 transacciones	1,9529602	0,565826553	1,731991286
40000 transacciones	3,6510214	1,429481238	5,755521502

La eficiencia es un indicador del uso de los recursos, en paralelismo los valores que se acerca a uno quieren decir que el sistema opero en las mejores condiciones, en los primeros casos teníamos que un procesador realizo las operaciones en 8 segundos y su ganancia fue 3 veces en el sistema en paralelo, las ganancias determinadas para los 3 procesadores devuelven un valor cercano a uno por lo que el sistema opero sin contratiempos. Los valores bajos sugieren que los requerimientos necesitan mayores prestaciones de cómputo para poder

operar de manera más eficiente, en el caso del segundo escenario, la latencia baja la eficacia del sistema a la mitad.

Tabla 39.

Eficiencia del sistema.

Eficiencia del sistema $E(n) = F(n)/n$			
Columna1	2 escenario	3 escenario	4 escenario
50 transacciones	1,026912181	1,022206556	0,929189362
1000 transacciones	0,703367003	1,25967184	1,00126132
10000 transacciones	0,31633025	0,355008702	0,360556338
20000 transacciones	0,650986733	0,188608851	0,577330429
40000 transacciones	1,217007135	0,476493746	1,918507167

La Tabla 40 demuestra cuantas operaciones se duplicaron por las funciones implementadas, en nuestro caso se hizo uso de mapReduce para devolver la cantidad de un solo usuario, el cual incrementa el número de intervalos a operar en base al número de transacciones, en otras palabras mapReduce agrupo todos los usuarios disponibles, a cada uno les asigno una llave, esa llave almaceno todos las unidades que llevaran el código del usuario en interés y sumo las unidades, esta operación lo realizo 80000 veces para el mapeo de todas las transacciones y así repetitivamente para todos los usuarios.

Tabla 40.

Número de operaciones por escenario.

Operaciones $O(n)$				
	1 Core	1 escenario	2 escenario	3 escenario
50 transacciones	654	754	754	2262
1000 transacciones	13102	45306	45306	135918
10000 transacciones	131002	453006	453006	1359018
20000 transacciones	282002	1288008	1288008	3864024
40000 transacciones	564002	3220010	3220010	7728024
80000 transacciones	1048002	4832008	4832008	10872018

La Tabla 41 demuestra que la redundancia de las operaciones, el sistema alcanza su total de recursos cuando la redundancia tiende a incrementar 10 veces sus operaciones ya no es factible operar con solo 3 nodos, se recomienda

incrementar el porcentaje de memoria asignado en cada nodo o incrementar un nodo operativo.

Tabla 41.

Redundancia de operaciones por escenario.

Redundancia de operaciones $R(n) = O(n) / O(1)$			
Transacciones	1 escenario	2 escenario	3 escenario
50 transacciones	1,152905199	1,152905199	3,4587156
1000 transacciones	3,457945352	3,457945352	10,3738361
10000 transacciones	3,458008275	3,458008275	10,3740248
20000 transacciones	4,567371863	4,567371863	13,7021156
40000 transacciones	5,709217343	5,709217343	13,7021216
80000 transacciones	4,610685857	4,610685857	10,3740432

En la Tabla 42 la utilización indica el porcentaje de uso de recursos en cuanto a procesamiento y almacenamiento, como el volumen de datos es bajo el porcentaje de uso de recursos es de 3%, en comparación a 40000 transacciones, la carga de trabajo con el mayor número de particiones hace uso de 78,8 % de los recursos, dejando un 22% de espacio para demás procedimientos u operaciones.

Tabla 42.

Utilización del sistema.

Utilización del sistema $U(n)=R(n)/F(n)$			
	1 escenario	2 escenario	3 escenario
50 transacciones	3,551797178	3,535521759	9,641405219
1000 transacciones	7,29661398	13,06762915	31,16076236
10000 transacciones	3,281617869	3,682869088	11,2212612
20000 transacciones	8,919895462	2,584340275	23,7319448
40000 transacciones	20,84447472	8,161219074	78,86285563
80000 transacciones	-	-	-

La calidad del framework a implementar como se muestra en la Tabla 43 indica que existió redundancia muy elevada por el uso de mapReduce lo que reduce la calidad en todo el sistema. Lo que lo hace potencial solución para operaciones que no requieran muchos recursos, en el caso de bajas transacciones el sistema posee mayor calidad debido a que no existe tanta concurrencia de datos, en igual

manera el sistema se presenta como una solución que garantiza la continuidad de las operaciones aun utilizando recursos de disco duro para no perder sus resultados.

Tabla 43

Calidad del sistema en base al paralelismo implementado.

Calidad del sistema $Q(n) = F(n)E(n)/R(n)$			
	1 escenario	2 escenario	3 escenario
50 transacciones	2,744064202	2,718973541	0,74888453
1000 transacciones	0,42920731	1,376632349	0,28991905
10000 transacciones	0,086811383	0,109338528	0,03759415
20000 transacciones	0,278355084	0,023365712	0,07297641
40000 transacciones	0,778271141	0,119305122	0,80586128

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones

En función a los resultados obtenidos en el estudio para el desempeño del sistema en paralelo, el framework de apache spark provee del 78.8% del uso total de recursos, determinando a este índice como una potencial herramienta para alcanzar límites operativos en cuanto a carga y procesamiento de datos.

El factor tiempo en el análisis y recolección de datos responde al escalamiento de componentes para las diferentes configuraciones realizadas, los procesos realizados con 3 nodos procesando simultáneamente a los requerimientos, presentan una ganancia de 5.7 veces mayor en comparación a las operaciones realizadas con un solo nodo, esto es debido al balanceo de carga en grandes volúmenes de información como se demostró en el capítulo 4 del presente documento. En todos los escenarios el volumen de datos puede desprestigiar al índice de ganancia si el volumen de datos es pequeño.

El sistema presenta mejores tiempos resultantes en cuanto al procesamiento de datos en función de la memoria asignada, relacionando la calidad del servicio al recurso de memoria existente, una ventaja debido a que sistemas operativos licenciados prestan sus operaciones con un límite de memoria.

El performance del sistema presenta una reducción en la calidad de las operaciones por la redundancia generada al implementar el algoritmo de mapReduce, esto se debe a la sobrecarga de trabajo y reprocesamiento de los datos, en consecuencia, cada intervalo acumula retrasos y el desempeño del sistema recae, ley de Amdahl.

Arquitecturas cliente servidor que poseen balance de carga en cuanto a peticiones no pueden realizar procesamiento de datos en gran escala, esta es la razón de que empresas como adobe migren sus servicios a una infraestructura con mayores capacidades desvinculando al usuario de su componente operativo.

El framework empleado es una potencial herramienta para el procesamiento de datos que no hace uso de licencias, posibilitando un servicio de calidad en la resolución de problemas, cada sesión permite operar en paralelo los requerimientos de cada aplicación por consecuencia si los nodos rebasaron su tiempo de vida los operadores podrán inicializar sesiones en el nodo con mayores recursos permitiendo que la carga de trabajo la realice el nodo que administra los recursos disponibles. Proporcionando una solución en cuanto a escalabilidad en ambientes de pocos recursos, asignando el procesamiento a dispositivos bajo el mismo entorno virtualizado en java y almacenamiento de datos distribuido en memoria.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda utilizar este framework solo cuando existe grandes capacidades de memoria RAM y un gran volumen de datos, en caso contrario si el volumen de datos es pequeño es un recurso incensario.

Para verificar el verdadero potencial de la herramienta en cuanto a un servicio remoto es necesario realizar pruebas en una red WAN con direcciones publicas así se comprobaría si el sistema además de soportar alto volúmenes de procesamiento de datos pudiera soportar una gran concurrencia de parte de los usuarios.

En caso de sobrepasar el límite de memoria asignado y la partición swap para datos que exceden la memoria operativa, es necesario formatear el sistema de almacenamiento de hadoop, dado el caso de que no se formatee, el sistema retiene los datos temporales y las sesiones no pueden ser inicializadas, las sesiones permiten la paralelización de información en el clúster operativo. El medio por el cual se puede optimizar este procedimiento de formateo es mediante la activación de proceso de cleanup para formatear datos almacenados además de especificar el intervalo de tiempo para realizar el proceso de formateo.

REFERENCIAS

- Hennessy J. y Patterson D. (2007). *Arquitectura del computador: Un aproximamiento cuantitativo*. (4ta. ed.). San Francisco: Universidad de Berkeley, California. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.115.1881&rep=rep1&type=pdf>
- Ali Ghodsi, Anthony D. Joseph, Randy Katz, Scott Shenker, Ion Stoica. (2009). *Mesos: Una plataforma para recursos de grano fino compartidos en un centro de datos*. Universidad de Berkeley, California. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 <https://people.eecs.berkeley.edu/~alig/papers/mesos.pdf>.
- David W. Walker y Steve W. Otto (1996). *Redistribución de datos de bloques ciclicos usando MPI*. Agencia de proyectos de investigación avanzados de defensa, Estados Unidos. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 de <https://pdfs.semanticscholar.org/77c0/c49f816223744285702fa9e6fab3423c4594.pdf>
- Ulrich Langer y Peter Paule (2011). *Métodos numéricos y símbolos de computación científica: Progreso y prospectos*. Instituto de computación matemática, Australia. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 de <https://www.google.com.ec/search?hl=es&tbo=p&tbm=bks&q=isbn:3709107946>
- Lance Hammond, Basem A. Nayfeh, Kunle Olukotun (1997). *A single-chip multiprocessor*. Universidad de Stanford, California. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 de <https://pdfs.semanticscholar.org/c7f3/79d2458ae5860d5a65e6a40192ab719fa22a.pdf>.

Leonid Oliker, Xiaoye LiGerd, Heber y Rupak Biswas (2000). Ordering Unstructured Meshes for sparse matrix computations on leading parallel system. Laboratorio nacional de Berkeley, California. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 de <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20000101664.pdf>

Krste Asanovic, Ras Bodik, Bryan Christopher Catanzaro, Joseph James Gebis, Parry Husbands, Kurt Keutzer, David A. Patterson, William Lester Plishker, John Shalf, Samuel Webb Williams y Katherine A. Yelick (2006). The Landscape of Parallel Computing Research: A View from Berkeley. Universidad de Berkeley, California. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 de <https://www2.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2006/EECS-2006-183.pdf>

Universidad de Valencia (2004). El rendimiento de los sistemas paralelos. Valencia, España: Universidad de Valencia.

Spark.apache. (s.f.). Class BlockManager. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 de <https://spark.apache.org/docs/1.2.2/api/java/org/apache/spark/storage/BlockManager.html>

Spark. (s.f.). Spark Configuration. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 de <https://spark.apache.org/docs/latest/configuration.html>

Universidad de Oregón (2011). Spectral Clustering. Oregón, Estados Unidos: Universidad de Oregón. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 de <http://web.engr.oregonstate.edu/~xfern/classes/cs534/notes/Spectral-11.pdf>

Diaz Wladimiro (1998). La factorización LU. Recuperado el 23 de diciembre del 2017 de <https://www.uv.es/~diaz/mn/node28.html>.

ANEXOS

Anexo 1. 50 transacciones con 5 particiones, 1 procesador.

Completed Jobs (8)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>:36	2017/12/16 21:36:45	1 s	2/2 (1 skipped)	10/10 (5 skipped)
6	sortByKey at <console>:33	2017/12/16 21:36:40	2 s	2/2	10/10
5	collect at <console>:42	2017/12/16 21:36:31	0,2 s	1/1	10/10
4	collect at <console>:36	2017/12/16 21:36:29	0,2 s	1/1	5/5
3	collect at <console>:36	2017/12/16 21:36:28	0,3 s	1/1	5/5
2	collect at <console>:36	2017/12/16 21:36:26	0,7 s	1/1	5/5
1	collect at <console>:34	2017/12/16 21:36:24	0,3 s	1/1	5/5
0	collect at <console>:32	2017/12/16	4 s	1/1	5/5

Anexo 2. 1000 transacciones con 5, 50, 100 particiones.

- 5 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
21	collect at <console>:36	2017/12/16 22:07:06	0,4 s	2/2 (1 skipped)	10/10 (5 skipped)
20	sortByKey at <console>:33	2017/12/16 22:07:02	2 s	2/2	10/10
19	collect at <console>:42	2017/12/16 22:06:48	0,4 s	1/1	10/10
18	collect at <console>:36	2017/12/16 22:06:47	76 ms	1/1	5/5
17	collect at <console>:36	2017/12/16 22:06:46	13 ms	1/1	5/5
16	collect at <console>:36	2017/12/16 22:06:44	1 s	1/1	5/5
15	collect at <console>:34	2017/12/16 22:06:40	2 s	1/1	5/5
14	collect at <console>:32	2017/12/16 22:06:35	2 s	1/1	5/5

- 50 particiones

Completed Jobs (30)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
29	collect at <console>:36	2017/12/16 22:12:04	2 s	2/2 (1 skipped)	57/57 (50 skipped)
28	sortByKey at <console>:33	2017/12/16 22:12:58	6 s	2/2	100/100
27	collect at <console>:42	2017/12/16 22:12:53	1 s	1/1	100/100
26	collect at <console>:36	2017/12/16 22:12:52	0,4 s	1/1	50/50
25	collect at <console>:36	2017/12/16 22:12:50	1 s	1/1	50/50
24	collect at <console>:36	2017/12/16 22:12:48	0,6 s	1/1	50/50
23	collect at <console>:34	2017/12/16 22:12:46	1 s	1/1	50/50
22	collect at <console>:32	2017/12/16 22:12:45	0,3 s	1/1	50/50

- 100 particiones

Completed Jobs (38)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
37	collect at <console>:36	2017/12/16 22:22:20	3 s	2/2 (1 skipped)	107/107 (100 skipped)
36	sortByKey at <console>:33	2017/12/16 22:22:13	5 s	2/2	200/200
35	collect at <console>:42	2017/12/16 22:22:08	2 s	1/1	200/200
34	collect at <console>:36	2017/12/16 22:22:06	0,5 s	1/1	100/100
33	collect at <console>:36	2017/12/16 22:22:05	0,6 s	1/1	100/100
32	collect at <console>:36	2017/12/16 22:22:04	0,8 s	1/1	100/100
31	collect at <console>:34	2017/12/16 22:22:02	0,8 s	1/1	100/100
30	collect at <console>:32	2017/12/16	2 s	1/1	100/100

Anexo 3. 10000 transacciones con 5, 100, 1000 particiones.

- 5 particiones

Completed Jobs (8)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>-36	2017/12/16 23:13:24	0,5 s	2/2 (1 skipped)	10/10 (5 skipped)
6	sortByKey at <console>-33	2017/12/16 23:13:22	1 s	2/2	10/10
5	collect at <console>-42	2017/12/16 23:13:18	0,2 s	1/1	10/10
4	collect at <console>-36	2017/12/16 23:13:18	99 ms	1/1	5/5
3	collect at <console>-36	2017/12/16 23:13:17	0,1 s	1/1	5/5
2	collect at <console>-36	2017/12/16 23:13:16	0,1 s	1/1	5/5
1	collect at <console>-34	2017/12/16 23:13:16	0,2 s	1/1	5/5
0	collect at <console>-32	2017/12/16 23:13:13	2 s	1/1	5/5

- 100 particiones

Completed Jobs (46)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
45	collect at <console>-36	2017/12/16 22:28:14	2 s	2/2 (1 skipped)	107/107 (100 skipped)
44	sortByKey at <console>-33	2017/12/16 22:28:07	8 s	2/2	200/200
43	collect at <console>-42	2017/12/16 22:28:02	1 s	1/1	200/200
42	collect at <console>-36	2017/12/16 22:28:01	0,7 s	1/1	100/100
41	collect at <console>-36	2017/12/16 22:27:59	0,5 s	1/1	100/100
40	collect at <console>-36	2017/12/16 22:27:58	0,5 s	1/1	100/100
39	collect at <console>-34	2017/12/16 22:27:56	0,6 s	1/1	100/100
38	collect at <console>-32	2017/12/16 22:27:55	0,7 s	1/1	100/100

falta memoria en 1 [GB] operacional

```
scala> accSummary.collect()
res55: Array[(String, Double)] = Array((101T,77030.0), (106T,83528.0), (109T,79767.0), (111T,81555.0), (144T,82331.0), (161T,81039.0))

scala> 17/12/16 22:33:19 WARN executor.Executor: Issue communicating with driver in heartbeat
java.lang.NullPointerException
    at org.apache.spark.storage.memory.MemoryStore.getSize(MemoryStore.scala:129)
    at org.apache.spark.storage.BlockManager.org$apache$spark$storage$BlockManager$$getCurrentBlockStatus(BlockManager.scala:464)
    at org.apache.spark.storage.BlockManager$$anonfun$reportAllBlocks$3.apply(BlockManager.scala:291)
    at org.apache.spark.storage.BlockManager$$anonfun$reportAllBlocks$3.apply(BlockManager.scala:290)
    at scala.collection.Iterator$class.foreach(Iterator.scala:893)
    at scala.collection.AbstractIterator.foreach(Iterator.scala:1336)
    at org.apache.spark.storage.BlockManager.reportAllBlocks(BlockManager.scala:290)
    at org.apache.spark.storage.BlockManager.reregister(BlockManager.scala:309)
    at org.apache.spark.executor.Executor.org$apache$spark$executor$Executor$$reportHeartBeat(Executor.scala:730)
    at org.apache.spark.executor.Executor$$anon$2$$anonfun$run$1.apply$mcV$sp(Executor.scala:755)
    at org.apache.spark.executor.Executor$$anon$2$$anonfun$run$1.apply(Executor.scala:755)
    at org.apache.spark.executor.Executor$$anon$2$$anonfun$run$1.apply(Executor.scala:755)
    at org.apache.spark.util.Utils$.logUncaughtExceptions(Utils.scala:1954)
    at org.apache.spark.executor.Executor$$anon$2.run(Executor.scala:755)
    at java.util.concurrent.Executors$RunnableAdapter.call(Executors.java:511)
    at java.util.concurrent.FutureTask.runAndReset(FutureTask.java:306)
    at java.util.concurrent.ScheduledThreadPoolExecutor$ScheduledFutureTask.access$301(ScheduledThreadPoolExecutor.java:180)
    at java.util.concurrent.ScheduledThreadPoolExecutor$ScheduledFutureTask.run(ScheduledThreadPoolExecutor.java:294)
    at java.util.concurrent.ThreadPoolExecutor.runWorker(ThreadPoolExecutor.java:1149)
    at java.util.concurrent.ThreadPoolExecutor$Worker.run(ThreadPoolExecutor.java:624)
    at java.lang.Thread.run(Thread.java:748)
```

- 1000 particiones

Completed Jobs (16)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
15	collect at <console>-36	2017/12/16 23:25:51	6 s	2/2 (1 skipped)	1007/1007 (1000 skipped)
14	sortByKey at <console>-33	2017/12/16 23:25:36	14 s	2/2	2000/2000
13	collect at <console>-42	2017/12/16 23:25:31	3 s	1/1	2000/2000
12	collect at <console>-36	2017/12/16 23:25:28	2 s	1/1	1000/1000
11	collect at <console>-36	2017/12/16 23:25:26	2 s	1/1	1000/1000
10	collect at <console>-36	2017/12/16 23:25:24	2 s	1/1	1000/1000
9	collect at <console>-34	2017/12/16 23:25:21	2 s	1/1	1000/1000
8	collect at <console>-32	2017/12/16 23:25:17	4 s	1/1	1000/1000

Anexo 4. 20000 transacciones con 20, 200, 2000, 4000 particiones.

- 20 particiones

Completed Jobs (24)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
23	collect at <console>-36	2017/12/16 23:27:40	0,2 s	2/2 (1 skipped)	27/27 (20 skipped)
22	sortByKey at <console>-33	2017/12/16 23:27:39	0,5 s	2/2	40/40
21	collect at <console>-42	2017/12/16 23:27:38	0,2 s	1/1	40/40
20	collect at <console>-36	2017/12/16 23:27:37	94 ms	1/1	20/20
19	collect at <console>-36	2017/12/16 23:27:37	0,1 s	1/1	20/20
18	collect at <console>-36	2017/12/16 23:27:36	0,2 s	1/1	20/20
17	collect at <console>-34	2017/12/16 23:27:36	0,1 s	1/1	20/20
16	collect at <console>-32	2017/12/16 23:27:35	42 ms	1/1	20/20

- 200 particiones

Completed Jobs (32)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
31	collect at <console>-36	2017/12/16 23:30:55	1 s	2/2 (1 skipped)	207/207 (200 skipped)
30	sortByKey at <console>-33	2017/12/16 23:30:52	2 s	2/2	400/400
29	collect at <console>-42	2017/12/16 23:30:50	0,7 s	1/1	400/400
28	collect at <console>-36	2017/12/16 23:30:49	0,4 s	1/1	200/200
27	collect at <console>-36	2017/12/16 23:30:49	0,3 s	1/1	200/200
26	collect at <console>-36	2017/12/16 23:30:48	0,3 s	1/1	200/200
25	collect at <console>-34	2017/12/16 23:30:47	0,4 s	1/1	200/200
24	collect at <console>-32	2017/12/16 23:30:46	0,5 s	1/1	200/200

- 2000 particiones

Completed Jobs (40)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
39	collect at <console>-36	2017/12/16 23:51:03	21 s	2/2 (1 skipped)	2007/2007 (2000 skipped)
38	sortByKey at <console>-33	2017/12/16 23:50:41	20 s	2/2	4000/4000
37	collect at <console>-42	2017/12/16 23:50:36	4 s	1/1	4000/4000
36	collect at <console>-36	2017/12/16 23:50:33	2 s	1/1	2000/2000
35	collect at <console>-36	2017/12/16 23:50:29	3 s	1/1	2000/2000
34	collect at <console>-36	2017/12/16 23:50:27	2 s	1/1	2000/2000
33	collect at <console>-34	2017/12/16 23:50:23	3 s	1/1	2000/2000
32	collect at <console>-32	2017/12/16 23:50:23	3 s	1/1	2000/2000

- 4000 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>-36	2017/12/17 22:27:44	1,3 min	2/2 (1 skipped)	4007/4007 (4000 skipped)
6	sortByKey at <console>-33	2017/12/17 22:25:09	2,0 min	2/2	8000/8000
5	collect at <console>-42	2017/12/17 22:24:55	11 s	1/1	8000/8000
4	collect at <console>-36	2017/12/17 22:24:46	5 s	1/1	4000/4000
3	collect at <console>-36	2017/12/17 22:24:42	6 s	1/1	4000/4000
2	collect at <console>-36	2017/12/17 22:24:35	7 s	1/1	4000/4000
1	collect at <console>-34	2017/12/17 22:24:25	9 s	1/1	4000/4000
0	collect at <console>-32	2017/12/17 22:24:11	13 s	1/1	4000/4000

Anexo 5. 40000 transacciones con 40, 400, 4000, 8000 y 16000 particiones

- 40 particiones

Completed Jobs (48)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
47	collect at <console>-36	2017/12/16 23:54:15	0,2 s	2/2 (1 skipped)	47/47 (40 skipped)
46	sortByKey at <console>-33	2017/12/16 23:54:13	0,9 s	2/2	80/80
45	collect at <console>-42	2017/12/16 23:54:12	0,2 s	1/1	80/80
44	collect at <console>-36	2017/12/16 23:54:11	88 ms	1/1	40/40
43	collect at <console>-36	2017/12/16 23:54:11	98 ms	1/1	40/40
42	collect at <console>-36	2017/12/16 23:54:10	0,1 s	1/1	40/40
41	collect at <console>-34	2017/12/16 23:54:10	0,2 s	1/1	40/40
40	collect at <console>-32	2017/12/16	0,2 s	1/1	40/40

- 400 particiones

Completed Jobs (56)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
55	collect at <console>-36	2017/12/16 23:58:28	1 s	2/2 (1 skipped)	407/407 (400 skipped)
54	sortByKey at <console>-33	2017/12/16 23:58:25	2 s	2/2	800/800
53	collect at <console>-42	2017/12/16 23:58:23	0,9 s	1/1	800/800
52	collect at <console>-36	2017/12/16 23:58:23	0,5 s	1/1	400/400
51	collect at <console>-36	2017/12/16 23:58:22	0,5 s	1/1	400/400
50	collect at <console>-36	2017/12/16 23:58:21	0,5 s	1/1	400/400
49	collect at <console>-34	2017/12/16 23:58:20	0,6 s	1/1	400/400
48	collect at <console>-32	2017/12/16	0,4 s	1/1	400/400

- 4000 particiones

Completed Jobs (64)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
63	collect at <console>-36	2017/12/17 00:03:10	1,3 min	2/2 (1 skipped)	4007/4007 (4000 skipped)
62	sortByKey at <console>-33	2017/12/17 00:01:36	1,5 min	2/2	8000/8000
61	collect at <console>-42	2017/12/17 00:00:10	1,1 min	1/1	8000/8000
60	collect at <console>-36	2017/12/17 00:00:06	4 s	1/1	4000/4000
59	collect at <console>-36	2017/12/17 00:00:01	5 s	1/1	4000/4000
58	collect at <console>-36	2017/12/16 23:59:56	4 s	1/1	4000/4000
57	collect at <console>-34	2017/12/16 23:59:51	5 s	1/1	4000/4000
56	collect at <console>-32	2017/12/16	4 s	1/1	4000/4000

- 8000 particiones

Completed Jobs (72)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
71	collect at <console>-36	2017/12/17 00:18:51	3,8 min	2/2 (1 skipped)	8007/8007 (8000 skipped)
70	sortByKey at <console>-33	2017/12/17 00:11:50	6,8 min	2/2	16000/16000
69	collect at <console>-42	2017/12/17 00:11:31	17 s	1/1	16000/16000
68	collect at <console>-36	2017/12/17 00:11:23	8 s	1/1	8000/8000
67	collect at <console>-36	2017/12/17 00:11:15	8 s	1/1	8000/8000
66	collect at <console>-36	2017/12/17 00:11:06	8 s	1/1	8000/8000
65	collect at <console>-34	2017/12/17 00:10:58	8 s	1/1	8000/8000
64	collect at <console>-32	2017/12/17 00:10:50	8 s	1/1	8000/8000

- 16000 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
15	collect at <console>:36	2017/12/17 23:09:26	13 min	2/2 (1 skipped)	16007/16007 (16000)
14	sortByKey at <console>:33	2017/12/17 22:52:34	17 min	2/2	32000/32000
13	collect at <console>:42	2017/12/17 22:50:58	52 s	1/1	32000/32000
12	collect at <console>:36	2017/12/17 22:50:43	14 s	1/1	16000/16000
11	collect at <console>:36	2017/12/17 22:50:27	15 s	1/1	16000/16000
10	collect at <console>:36	2017/12/17 22:50:11	16 s	1/1	16000/16000
9	collect at <console>:34	2017/12/17 22:49:54	16 s	1/1	16000/16000
8	collect at <console>:32	2017/12/17 22:49:26	24 s	1/1	16000/16000

Anexo 6. 80000 transacciones con 80, 800, 8000 particiones

- 80 particiones

Completed Jobs (80)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
79	collect at <console>:36	2017/12/17 00:27:16	0,5 s	2/2 (1 skipped)	87/87 (80 skipped)
78	sortByKey at <console>:33	2017/12/17 00:27:12	2 s	2/2	160/160
77	collect at <console>:42	2017/12/17 00:27:11	0,4 s	1/1	160/160
76	collect at <console>:36	2017/12/17 00:27:10	0,2 s	1/1	80/80
75	collect at <console>:36	2017/12/17 00:27:10	0,2 s	1/1	80/80
74	collect at <console>:36	2017/12/17 00:27:09	0,3 s	1/1	80/80
73	collect at <console>:34	2017/12/17 00:27:09	0,4 s	1/1	80/80
72	collect at <console>:32	2017/12/17 00:27:09	0,4 s	1/1	80/80

- 800 particiones

Completed Jobs (88)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
87	collect at <console>:36	2017/12/17 00:30:13	4 s	2/2 (1 skipped)	807/807 (800 skipped)
86	sortByKey at <console>:33	2017/12/17 00:30:00	12 s	2/2	1600/1600
85	collect at <console>:42	2017/12/17 00:29:57	2 s	1/1	1600/1600
84	collect at <console>:36	2017/12/17 00:29:56	0,8 s	1/1	800/800
83	collect at <console>:36	2017/12/17 00:29:54	0,9 s	1/1	800/800
82	collect at <console>:36	2017/12/17 00:29:53	1 s	1/1	800/800
81	collect at <console>:34	2017/12/17 00:29:51	1,0 s	1/1	800/800
80	collect at <console>:32	2017/12/17 00:29:51	1 s	1/1	800/800

- 8000 particiones

```
scala> val accKeyVal = accTransRDD.map(trans => (trans.split(",")(2), trans.split(",")(1).toDouble))
accKeyVal: org.apache.spark.rdd.RDD[(String, Double)] = MapPartitionsRDD[139] at map at <console>:31

scala> val accSummary = accKeyVal.reduceByKey(_ + _).sortByKey()
[Stage 127:=====] (3048 + 1) / 8000]17/12/17 00:41:51 WARN spark.He
artbeatReceiver: Removing executor driver with no recent heartbeats: 468498 ms exceeds timeout 120000 ms
[Stage 127:=====] (3058 + 1) / 8000]17/12/17 00:41:59 ERROR schedul
er.TaskSchedulerImpl: Lost executor driver on localhost: Executor heartbeat timed out after 468498 ms
[Stage 127:=====] (3058 + 1) / 8000]17/12/17 00:43:17 WARN executor
: Issue communicating with driver in heartbeater
org.apache.spark.rpc.RpcTimeoutException: Futures timed out after [10 seconds]. This timeout is controlled by s
park.executor.heartbeatInterval
    at org.apache.spark.rpc.RpcTimeout.org$apache$spark$rpc$RpcTimeout$$createRpcTimeoutException(RpcTimeou
t.scala:47)
    at org.apache.spark.rpc.RpcTimeout$$anonfun$addMessageIfTimeout$.applyOrElse(RpcTimeout.scala:62)
    at org.apache.spark.rpc.RpcTimeout$$anonfun$addMessageIfTimeout$.applyOrElse(RpcTimeout.scala:58)
    at scala.runtime.AbstractPartialFunction.apply(AbstractPartialFunction.scala:36)
    at org.apache.spark.rpc.RpcTimeout.awaitResult(RpcTimeout.scala:76)
    at org.apache.spark.rpc.RpcEndpointRef.askSync(RpcEndpointRef.scala:92)
    at org.apache.spark.executor.Executor.org$apache$spark$executor$Executor$$reportHeartBeat(Executor.scala
a:726)
    at org.apache.spark.executor.Executor$$anon$2$$anonfun$run$.apply$mcV$sp(Executor.scala:755)
    at org.apache.spark.executor.Executor$$anon$2$$anonfun$run$.apply(Executor.scala:755)
    at org.apache.spark.executor.Executor$$anon$2$$anonfun$run$.apply(Executor.scala:755)
    at org.apache.spark.util.Utils$.logUncaughtExceptions(Utils.scala:1954)
    at org.apache.spark.executor.Executor$$anon$2.run(Executor.scala:755)
    at java.util.concurrent.Executors$RunnableAdapter.call(Executors.java:511)
    at java.util.concurrent.FutureTask.runAndReset(FutureTask.java:308)
    at java.util.concurrent.ScheduledThreadPoolExecutor$ScheduledFutureTask.access$301(ScheduledThreadPoolE
```

Anexo 7. 50 transacciones con 5 particiones, escenario 1.

Event Timeline

Completed Jobs (8)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>-36	2015/09/06 22:43:34	0.4 s	2/2 (1 skipped)	10/10 (5 skipped)
6	sortByKey at <console>-33	2015/09/06 22:43:32	1 s	2/2	10/10
5	collect at <console>-42	2015/09/06 21:44:12	86 ms	1/1	10/10
4	collect at <console>-36	2015/09/06 21:44:11	0.1 s	1/1	5/5
3	collect at <console>-36	2015/09/06 21:44:11	69 ms	1/1	5/5
2	collect at <console>-36	2015/09/06 21:44:10	75 ms	1/1	5/5
1	collect at <console>-34	2015/09/06 21:44:10	94 ms	1/1	5/5
0	collect at <console>-32	2015/09/06 21:44:08	1 s	1/1	5/5

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=436 ttl=64 time=0.214 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=437 ttl=64 time=0.200 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=438 ttl=64 time=0.174 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=439 ttl=64 time=0.151 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=440 ttl=64 time=0.236 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=441 ttl=64 time=0.211 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=442 ttl=64 time=0.169 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=443 ttl=64 time=0.235 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=444 ttl=64 time=0.163 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=445 ttl=64 time=0.164 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=446 ttl=64 time=0.230 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=447 ttl=64 time=0.173 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=448 ttl=64 time=0.153 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=449 ttl=64 time=0.201 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=450 ttl=64 time=0.152 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=451 ttl=64 time=0.188 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=452 ttl=64 time=0.183 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=453 ttl=64 time=0.168 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=454 ttl=64 time=0.192 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=455 ttl=64 time=0.175 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=456 ttl=64 time=0.182 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=457 ttl=64 time=0.186 ms

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=236 ttl=64 time=0.272 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=237 ttl=64 time=0.239 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=238 ttl=64 time=0.217 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=239 ttl=64 time=0.189 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=240 ttl=64 time=0.249 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=241 ttl=64 time=0.163 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=242 ttl=64 time=0.256 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=243 ttl=64 time=0.275 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=244 ttl=64 time=0.197 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=245 ttl=64 time=0.248 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=246 ttl=64 time=0.161 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=247 ttl=64 time=0.215 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=248 ttl=64 time=0.128 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=249 ttl=64 time=0.126 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=250 ttl=64 time=0.143 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=251 ttl=64 time=0.122 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=252 ttl=64 time=0.198 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=253 ttl=64 time=0.112 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=254 ttl=64 time=0.117 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=255 ttl=64 time=0.112 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=256 ttl=64 time=0.148 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=257 ttl=64 time=0.123 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=258 ttl=64 time=0.149 ms

Slave1	0,214	0,2	0,174	0,151	0,236	0,211	0,169	0,235	0,163	0,164	0,23	0,173	0,153	0,201	0,152
Slave2	0,272	0,239	0,217	0,189	0,246	0,163	0,256	0,275	0,197	0,248	0,161	0,215	0,128	0,126	0,143

Anexo 8. 1000 transacciones con 5, 50, 100 particiones.

- 5 particiones

Completed Jobs (8)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>-36	2015/09/06 00:23:16	0.4 s	2/2 (1 skipped)	10/10 (5 skipped)
6	sortByKey at <console>-33	2015/09/06 00:23:16	1 s	2/2	10/10
5	collect at <console>-42	2015/09/06 00:23:11	0.2 s	1/1	10/10
4	collect at <console>-36	2015/09/06 00:23:11	46 ms	1/1	5/5
3	collect at <console>-36	2015/09/06 00:23:11	64 ms	1/1	5/5
2	collect at <console>-36	2015/09/06 00:23:10	0.2 s	1/1	5/5
1	collect at <console>-34	2015/09/06 00:23:09	0.1 s	1/1	5/5
0	collect at <console>-32	2015/09/06 00:23:08	1 s	1/1	5/5

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
10	collect at <console>-36 <details>	2015/09/06 00:23:17	0.2 s	5/5			299.0 B	
9	reduceByKey at <console>-33 <details>	2015/09/06 00:23:16	0.2 s	5/5			1285.0 B	299.0 B

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12993 ttl=64 time=0.159 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12994 ttl=64 time=0.157 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12995 ttl=64 time=0.112 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12996 ttl=64 time=0.164 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12997 ttl=64 time=0.212 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12998 ttl=64 time=0.151 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12999 ttl=64 time=0.220 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13000 ttl=64 time=0.201 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13001 ttl=64 time=0.123 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13002 ttl=64 time=0.144 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13003 ttl=64 time=0.147 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13004 ttl=64 time=0.129 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13005 ttl=64 time=0.151 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13006 ttl=64 time=0.159 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13007 ttl=64 time=0.155 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13008 ttl=64 time=0.156 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13009 ttl=64 time=0.162 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13010 ttl=64 time=0.141 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13011 ttl=64 time=0.150 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13012 ttl=64 time=0.163 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13013 ttl=64 time=0.123 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13014 ttl=64 time=0.154 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=13015 ttl=64 time=0.200 ms

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12811 ttl=64 time=0.209 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12812 ttl=64 time=0.194 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12813 ttl=64 time=0.219 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12814 ttl=64 time=0.208 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12815 ttl=64 time=0.186 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12816 ttl=64 time=0.197 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12817 ttl=64 time=0.191 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12818 ttl=64 time=0.218 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12819 ttl=64 time=0.231 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12820 ttl=64 time=0.379 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12821 ttl=64 time=0.146 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12822 ttl=64 time=0.185 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12823 ttl=64 time=0.144 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12824 ttl=64 time=0.179 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12825 ttl=64 time=0.152 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12826 ttl=64 time=0.181 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12827 ttl=64 time=0.148 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12828 ttl=64 time=0.193 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12829 ttl=64 time=0.149 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12830 ttl=64 time=0.162 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12831 ttl=64 time=0.143 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12832 ttl=64 time=0.130 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12833 ttl=64 time=0.145 ms

Slave1	0,159	0,157	0,112	0,164	0,212	0,151	0,22	0,201	0,123	0,144	0,147	0,129	0,151	0,159	0,155
Slave2	0,209	0,194	0,219	0,208	0,186	0,197	0,191	0,218	0,231	0,379	0,146	0,185	0,144	0,179	0,152

- 50 particiones

Completed Jobs (8)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>:36	2015/09/07 01:01:11	1,0 s	2/2 (1 skipped)	57/57 (50 skipped)
6	sortByKey at <console>:33	2015/09/07 01:01:08	2 s	2/2	100/100
5	collect at <console>:42	2015/09/07 01:01:05	0,4 s	1/1	100/100
4	collect at <console>:36	2015/09/07 01:01:05	0,3 s	1/1	50/50
3	collect at <console>:36	2015/09/07 01:01:04	0,3 s	1/1	50/50
2	collect at <console>:36	2015/09/07 01:01:03	0,4 s	1/1	50/50
1	collect at <console>:34	2015/09/07 01:01:02	0,7 s	1/1	50/50
0	collect at <console>:32	2015/09/07 01:00:59	2 s	1/1	50/50

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8800 ttl=64 time=0.166 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8788 ttl=64 time=0.212 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8801 ttl=64 time=0.142 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8789 ttl=64 time=0.137 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8802 ttl=64 time=0.165 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8790 ttl=64 time=0.258 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8803 ttl=64 time=0.137 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8791 ttl=64 time=0.170 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8804 ttl=64 time=0.127 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8792 ttl=64 time=0.178 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8805 ttl=64 time=0.147 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8793 ttl=64 time=0.272 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8806 ttl=64 time=0.164 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8794 ttl=64 time=0.141 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8807 ttl=64 time=0.134 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8795 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8808 ttl=64 time=0.158 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8796 ttl=64 time=0.233 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8809 ttl=64 time=0.141 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8797 ttl=64 time=0.151 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8810 ttl=64 time=0.134 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8798 ttl=64 time=0.225 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8811 ttl=64 time=0.194 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8799 ttl=64 time=0.299 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8812 ttl=64 time=0.185 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8800 ttl=64 time=0.183 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8813 ttl=64 time=0.134 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8801 ttl=64 time=0.246 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8814 ttl=64 time=0.180 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8802 ttl=64 time=0.163 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8815 ttl=64 time=0.148 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8803 ttl=64 time=0.199 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8816 ttl=64 time=0.143 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8804 ttl=64 time=0.252 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8817 ttl=64 time=0.181 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8805 ttl=64 time=0.196 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8818 ttl=64 time=0.195 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8806 ttl=64 time=0.230 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8819 ttl=64 time=0.194 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8807 ttl=64 time=0.212 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8820 ttl=64 time=0.193 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8808 ttl=64 time=0.262 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=8821 ttl=64 time=0.144 ms	64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=8809 ttl=64 time=0.149 ms

Slave1	0,166	0,142	0,165	0,137	0,127	0,147	0,164	0,134	0,158	0,141	0,134	0,194	0,185	0,134	0,194
Slave2	0,212	0,137	0,258	0,17	0,178	0,272	0,141	0,208	0,233	0,151	0,255	0,299	0,183	0,246	0,163

- 100 particiones

Completed Jobs (8)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>:36	2015/09/07 01:06:19	1 s	2/2 (1 skipped)	107/107 (100 skipped)
6	sortByKey at <console>:33	2015/09/07 01:06:15	3 s	2/2	200/200
5	collect at <console>:42	2015/09/07 01:06:11	0,7 s	1/1	200/200
4	collect at <console>:36	2015/09/07 01:06:10	0,4 s	1/1	100/100
3	collect at <console>:36	2015/09/07 01:06:10	0,4 s	1/1	100/100
2	collect at <console>:36	2015/09/07 01:06:09	0,5 s	1/1	100/100
1	collect at <console>:34	2015/09/07 01:06:07	0,7 s	1/1	100/100
0	collect at <console>:32	2015/09/07 01:06:05	2 s	1/1	100/100

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
10	collect at <console>:36 ->details	2015/09/07 01:06:20	0,1 s	7/7			342,0 B	
9	reduceByKey at <console>:33 ->details	2015/09/07 01:06:19	1 s	100/100			29,2 KB	342,0 B

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12411 ttl=64 time=0.225 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12264 ttl=64 time=0.178 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12412 ttl=64 time=0.223 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12265 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12413 ttl=64 time=0.238 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12266 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12414 ttl=64 time=0.219 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12267 ttl=64 time=0.191 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12415 ttl=64 time=0.272 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12268 ttl=64 time=0.188 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12416 ttl=64 time=0.237 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12269 ttl=64 time=0.209 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12417 ttl=64 time=0.210 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12270 ttl=64 time=0.182 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12418 ttl=64 time=0.261 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12271 ttl=64 time=0.194 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12419 ttl=64 time=0.198 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12272 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12420 ttl=64 time=0.195 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12273 ttl=64 time=0.160 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12421 ttl=64 time=0.216 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12274 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12422 ttl=64 time=0.215 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12275 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12423 ttl=64 time=0.211 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12276 ttl=64 time=0.200 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12424 ttl=64 time=0.195 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12277 ttl=64 time=0.135 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12425 ttl=64 time=0.215 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12278 ttl=64 time=0.140 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12426 ttl=64 time=0.234 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12279 ttl=64 time=0.147 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12427 ttl=64 time=0.211 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12280 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12428 ttl=64 time=0.223 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12281 ttl=64 time=0.180 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12429 ttl=64 time=0.227 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12282 ttl=64 time=0.162 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12430 ttl=64 time=0.214 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12283 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12431 ttl=64 time=0.196 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12284 ttl=64 time=0.183 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12432 ttl=64 time=0.225 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12285 ttl=64 time=0.161 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12433 ttl=64 time=0.225 ms	64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12286 ttl=64 time=0.200 ms

Slave1	0,225	0,223	0,238	0,219	0,272	0,237	0,21	0,261	0,198	0,195	0,216	0,215	0,211	0,195	0,215
Slave2	0,178	0,171	0,167	0,191	0,188	0,203	0,182	0,194	0,213	0,160	0,169	0,181	0,200	0,135	0,14

Anexo 9. 10000 transacciones con 5, 100, 1000 particiones.

- 5 particiones

Completed Jobs (8)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>:36	2015/09/07 00:31:19	0.3 s	2/2 (1 skipped)	10/10 (5 skipped)
6	sortByKey at <console>:33	2015/09/07 00:31:18	0.8 s	2/2	10/10
5	collect at <console>:42	2015/09/07 00:29:35	0.1 s	1/1	10/10
4	collect at <console>:36	2015/09/07 00:29:35	51 ms	1/1	5/5
3	collect at <console>:36	2015/09/07 00:29:34	0.1 s	1/1	5/5
2	collect at <console>:36	2015/09/07 00:29:33	0.2 s	1/1	5/5
1	collect at <console>:34	2015/09/07 00:29:33	0.2 s	1/1	5/5
0	collect at <console>:32	2015/09/07 00:29:31	0.9 s	1/1	5/5

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
10	collect at <console>:36 <details>	2015/09/07 00:31:19	0.1 s	5/5			300.0 B	
9	reduceByKey at <console>:33 <details>	2015/09/07 00:31:19	0.2 s	5/5			1287.0 B	300.0 B

- 100 particiones

Event Timeline

Completed Jobs (8)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>:36	2015/09/07 00:41:58	2 s	2/2 (1 skipped)	107/107 (100 skipped)
6	sortByKey at <console>:33	2015/09/07 00:41:54	4 s	2/2	200/200
5	collect at <console>:42	2015/09/07 00:41:30	0.8 s	1/1	200/200
4	collect at <console>:36	2015/09/07 00:41:29	0.4 s	1/1	100/100
3	collect at <console>:36	2015/09/07 00:41:28	0.6 s	1/1	100/100
2	collect at <console>:36	2015/09/07 00:41:27	0.7 s	1/1	100/100
1	collect at <console>:34	2015/09/07 00:41:26	0.6 s	1/1	100/100
0	collect at <console>:32	2015/09/07 00:41:24	2 s	1/1	100/100

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10451 ttl=64 time=0.155 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10452 ttl=64 time=0.177 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10453 ttl=64 time=0.156 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10454 ttl=64 time=0.132 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10455 ttl=64 time=0.149 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10456 ttl=64 time=0.156 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10457 ttl=64 time=0.151 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10458 ttl=64 time=0.157 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10459 ttl=64 time=0.162 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10460 ttl=64 time=0.183 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10461 ttl=64 time=0.192 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10462 ttl=64 time=0.289 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10463 ttl=64 time=0.179 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10464 ttl=64 time=0.186 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10465 ttl=64 time=0.135 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10466 ttl=64 time=0.180 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10467 ttl=64 time=0.194 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10468 ttl=64 time=0.188 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10469 ttl=64 time=0.176 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10470 ttl=64 time=0.148 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10471 ttl=64 time=0.153 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=10472 ttl=64 time=0.175 ms

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10222 ttl=64 time=0.227 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10223 ttl=64 time=0.273 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10224 ttl=64 time=0.283 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10225 ttl=64 time=0.234 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10226 ttl=64 time=0.268 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10227 ttl=64 time=0.282 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10228 ttl=64 time=0.186 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10229 ttl=64 time=0.264 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10230 ttl=64 time=0.254 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10231 ttl=64 time=0.266 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10232 ttl=64 time=0.195 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10233 ttl=64 time=0.178 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10234 ttl=64 time=0.215 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10235 ttl=64 time=0.193 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10236 ttl=64 time=0.217 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10237 ttl=64 time=0.244 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10238 ttl=64 time=0.213 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10239 ttl=64 time=0.196 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10240 ttl=64 time=1.55 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10241 ttl=64 time=0.266 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10242 ttl=64 time=0.208 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=10243 ttl=64 time=0.258 ms

Slave1	0,155	0,177	0,156	0,132	0,149	0,156	0,151	0,157	0,162	0,183	0,182	0,209	0,179	0,186	0,135
Slave2	0,227	0,273	0,234	0,268	0,282	0,186	0,264	0,254	0,266	0,195	0,178	0,215	0,193	0,196	1,55

- 1000 particiones

Completed Jobs (8)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>:36	2015/09/07 00:53:45	6 s	2/2 (1 skipped)	1007/1007 (1000)
6	sortByKey at <console>:33	2015/09/07 00:53:29	15 s	2/2	2000/2000
5	collect at <console>:42	2015/09/07 00:53:22	4 s	1/1	2000/2000
4	collect at <console>:36	2015/09/07 00:53:19	2 s	1/1	1000/1000
3	collect at <console>:36	2015/09/07 00:53:17	2 s	1/1	1000/1000
2	collect at <console>:36	2015/09/07 00:53:14	2 s	1/1	1000/1000
1	collect at <console>:34	2015/09/07 00:53:11	3 s	1/1	1000/1000
0	collect at <console>:32	2015/09/07 00:53:04	6 s	1/1	1000/1000

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
10	collect at <console>:36 <details>	2015/09/07 00:53:51	97 ms	7/7			342.0 B	
9	reduceByKey at <console>:33 <details>	2015/09/07 00:53:45	6 s	1000/1000			278.9 KB	342.0 B

```

54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11633 ttl=64 time=0.230 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11634 ttl=64 time=0.277 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11635 ttl=64 time=0.227 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11636 ttl=64 time=0.198 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11637 ttl=64 time=0.244 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11638 ttl=64 time=0.259 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11639 ttl=64 time=0.198 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11640 ttl=64 time=0.190 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11641 ttl=64 time=0.183 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11642 ttl=64 time=0.205 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11643 ttl=64 time=0.202 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11644 ttl=64 time=0.206 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11645 ttl=64 time=0.208 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11646 ttl=64 time=0.203 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11647 ttl=64 time=0.190 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11648 ttl=64 time=0.211 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11649 ttl=64 time=0.205 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11650 ttl=64 time=0.224 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11651 ttl=64 time=0.228 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11652 ttl=64 time=0.190 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11653 ttl=64 time=0.190 ms
54 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=11654 ttl=64 time=0.203 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11694 ttl=64 time=0.188 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11695 ttl=64 time=0.132 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11696 ttl=64 time=0.160 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11697 ttl=64 time=0.171 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11698 ttl=64 time=0.190 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11699 ttl=64 time=0.180 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11700 ttl=64 time=0.175 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11701 ttl=64 time=0.158 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11702 ttl=64 time=0.200 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11703 ttl=64 time=0.168 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11704 ttl=64 time=0.183 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11705 ttl=64 time=0.207 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11706 ttl=64 time=0.153 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11707 ttl=64 time=0.208 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11708 ttl=64 time=0.173 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11709 ttl=64 time=0.131 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11710 ttl=64 time=0.146 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11711 ttl=64 time=0.150 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11712 ttl=64 time=0.156 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11713 ttl=64 time=0.165 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11714 ttl=64 time=0.837 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11715 ttl=64 time=0.142 ms
54 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=11716 ttl=64 time=0.156 ms

```

Slave1	0,240	0,277	0,198	0,244	0,244	0,259	0,198	0,19	0,183	0,205	0,202	0,206	0,208	0,203	0,19
Slave2	0,188	0,132	0,160	0,171	0,190	0,18	0,175	0,158	0,2	0,168	0,183	0,207	0,153	0,208	1,173

Anexo 10. 20000 transacciones con 20, 200, 2000, 4000 particiones.

- 20 particiones

Completed Jobs (8)

Job ID	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>:36	2015/09/07 01:12:38	0,6 s	2/2 (1 skipped)	27/27 (20 skipped)
6	sortByKey at <console>:33	2015/09/07 01:12:36	1 s	2/2	4/4
5	collect at <console>:42	2015/09/07 01:12:33	0,3 s	1/1	4/4
4	collect at <console>:38	2015/09/07 01:12:32	0,2 s	1/1	20/20
3	collect at <console>:38	2015/09/07 01:12:31	0,2 s	1/1	20/20
2	collect at <console>:36	2015/09/07 01:12:31	0,2 s	1/1	20/20
1	collect at <console>:34	2015/09/07 01:12:30	0,3 s	1/1	20/20
0	collect at <console>:32	2015/09/07 01:12:28	1 s	1/1	20/20

Stage ID	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
10	collect at <console>:36 +details	2015/09/07 01:12:38	0,1 s	7/7			342,0 B	
9	reduceByKey at <console>:33 +details	2015/09/07 01:12:38	0,4 s	20/20			6,7 KB	342,0 B

```

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12807 ttl=64 time=0.186 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12808 ttl=64 time=0.198 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12809 ttl=64 time=0.205 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12810 ttl=64 time=0.226 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12811 ttl=64 time=0.209 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12812 ttl=64 time=0.194 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12813 ttl=64 time=0.219 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12814 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12815 ttl=64 time=0.186 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12816 ttl=64 time=0.197 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12817 ttl=64 time=0.191 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12818 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12819 ttl=64 time=0.231 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12820 ttl=64 time=0.379 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12821 ttl=64 time=0.146 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12822 ttl=64 time=0.185 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12823 ttl=64 time=0.144 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12824 ttl=64 time=0.179 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12825 ttl=64 time=0.152 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12826 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12827 ttl=64 time=0.148 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=12828 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12939 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12940 ttl=64 time=0.206 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12941 ttl=64 time=0.142 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12942 ttl=64 time=0.198 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12943 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12944 ttl=64 time=0.146 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12945 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12946 ttl=64 time=0.186 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12947 ttl=64 time=0.162 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12948 ttl=64 time=0.215 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12949 ttl=64 time=0.196 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12950 ttl=64 time=0.135 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12951 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12952 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12953 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12954 ttl=64 time=0.196 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12955 ttl=64 time=0.186 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12956 ttl=64 time=0.183 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12957 ttl=64 time=0.151 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12958 ttl=64 time=0.149 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12959 ttl=64 time=0.138 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=12960 ttl=64 time=0.140 ms

```

Slave1	0,186	0,198	0,205	0,226	0,209	0,194	0,219	0,186	0,197	0,191	0,218	0,231	0,379	0,146	0,185
Slave2	0,168	0,206	0,142	0,198	0,181	0,146	0,207	0,162	0,215	0,196	0,135	0,207	0,181	0,15	1,196

- 200 particiones

Job ID	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
15	collect at <console>:36	2015/09/08 00:29:52	2 s	2/2 (1 skipped)	207/207 (200 skipped)
14	sortByKey at <console>:33	2015/09/08 00:29:47	5 s	2/2	400/400
13	collect at <console>:42	2015/09/08 00:29:44	1 s	1/1	400/400
12	collect at <console>:38	2015/09/08 00:29:43	0,6 s	1/1	200/200
11	collect at <console>:38	2015/09/08 00:29:42	0,6 s	1/1	200/200
10	collect at <console>:36	2015/09/08 00:29:41	0,8 s	1/1	200/200
9	collect at <console>:34	2015/09/08 00:29:39	1,0 s	1/1	200/200
8	collect at <console>:32	2015/09/08 00:29:38	1 s	1/1	200/200

Completed Stages (2)

Stage ID	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
21	collect at <console>:36 +details	2015/09/08 00:29:54	73 ms	7/7			342,0 B	
20	reduceByKey at <console>:33 +details	2015/09/08 00:29:52	2 s	200/200			66,8 KB	342,0 B

```

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=280 ttl=64 time=0.172 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=281 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=282 ttl=64 time=0.151 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=283 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=284 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=285 ttl=64 time=0.279 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=286 ttl=64 time=0.179 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=287 ttl=64 time=0.192 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=288 ttl=64 time=0.158 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=289 ttl=64 time=0.148 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=290 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=291 ttl=64 time=0.175 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=292 ttl=64 time=0.160 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=293 ttl=64 time=0.178 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=294 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=295 ttl=64 time=0.172 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=296 ttl=64 time=0.161 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=297 ttl=64 time=0.189 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=298 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=299 ttl=64 time=0.162 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=300 ttl=64 time=0.152 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=301 ttl=64 time=0.157 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=302 ttl=64 time=0.147 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=687 ttl=64 time=0.128 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=688 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=689 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=690 ttl=64 time=0.177 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=691 ttl=64 time=0.254 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=692 ttl=64 time=0.253 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=693 ttl=64 time=0.124 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=694 ttl=64 time=0.258 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=695 ttl=64 time=0.259 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=696 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=697 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=698 ttl=64 time=0.215 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=699 ttl=64 time=0.139 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=700 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=701 ttl=64 time=0.251 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=702 ttl=64 time=0.259 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=703 ttl=64 time=0.219 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=704 ttl=64 time=0.258 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=705 ttl=64 time=0.179 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=706 ttl=64 time=0.248 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=707 ttl=64 time=0.259 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=708 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=709 ttl=64 time=0.246 ms

```

Slave1	0,172	0,167	0,151	0,174	0,160	0,279	0,179	0,192	0,158	0,148	0,168	0,175	0,160	0,178	0,154
Slave2	0,128	0,154	0,167	0,177	0,254	0,253	0,124	0,258	0,259	0,167	0,213	0,215	0,139	0,15	1,264

- 2000 particiones

Completed Jobs (24)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
23	collect at <console>-36	2015/09/08 00:35:38	11 s	2/2 (1 skipped)	2007/2007 (2000)
22	sortByKey at <console>-33	2015/09/08 00:35:15	22 s	2/2	4000/4000
21	collect at <console>-42	2015/09/08 00:35:07	7 s	1/1	4000/4000
20	collect at <console>-36	2015/09/08 00:35:03	3 s	1/1	2000/2000
19	collect at <console>-36	2015/09/08 00:35:00	3 s	1/1	2000/2000
18	collect at <console>-36	2015/09/08 00:34:55	4 s	1/1	2000/2000
17	collect at <console>-34	2015/09/08 00:34:50	4 s	1/1	2000/2000
16	collect at <console>-32	2015/09/08 00:34:46	4 s	1/1	2000/2000

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
32	collect at <console>-36	2015/09/08 00:35:49	23 ms	7/7			342.0 B	
31	reduceByKey at <console>-33	2015/09/08 00:35:38	11 s	2000/2000			560.4 KB	342.0 B

```

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=687 ttl=64 time=0.128 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=688 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=689 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=690 ttl=64 time=0.177 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=691 ttl=64 time=0.254 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=692 ttl=64 time=0.253 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=693 ttl=64 time=0.124 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=694 ttl=64 time=0.258 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=695 ttl=64 time=0.259 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=696 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=697 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=698 ttl=64 time=0.215 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=699 ttl=64 time=0.139 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=700 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=701 ttl=64 time=0.251 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=702 ttl=64 time=0.259 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=703 ttl=64 time=0.219 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=704 ttl=64 time=0.258 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=705 ttl=64 time=0.179 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=706 ttl=64 time=0.248 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=707 ttl=64 time=0.259 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=708 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=709 ttl=64 time=0.246 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1278 ttl=64 time=0.224 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1279 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1280 ttl=64 time=0.151 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1281 ttl=64 time=0.117 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1282 ttl=64 time=0.172 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1283 ttl=64 time=0.159 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1284 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1285 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1286 ttl=64 time=0.191 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1287 ttl=64 time=0.141 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1288 ttl=64 time=0.160 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1289 ttl=64 time=0.177 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1290 ttl=64 time=0.201 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1291 ttl=64 time=0.204 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1292 ttl=64 time=0.149 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1293 ttl=64 time=0.219 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1294 ttl=64 time=0.152 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1295 ttl=64 time=0.160 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1296 ttl=64 time=0.170 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1297 ttl=64 time=0.211 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1298 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1299 ttl=64 time=0.153 ms

```

Slave1	0,128	0,154	0,167	0,177	0,254	0,253	0,124	0,258	0,259	0,167	0,213	0,215	0,139	0,264	0,251
Slave2	0,224	0,154	0,151	0,177	0,172	0,159	0,168	0,171	0,191	0,141	0,160	0,177	0,201	0,204	1,149

- 4000 particiones

Completed Jobs (32)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
31	collect at <console>-36	2015/09/08 00:39:53	19 s	2/2 (1 skipped)	4007/4007 (4000)
30	sortByKey at <console>-33	2015/09/08 00:39:13	39 s	2/2	8000/8000
29	collect at <console>-42	2015/09/08 00:39:04	8 s	1/1	8000/8000
28	collect at <console>-36	2015/09/08 00:38:50	4 s	1/1	4000/4000
27	collect at <console>-36	2015/09/08 00:38:55	4 s	1/1	4000/4000
26	collect at <console>-36	2015/09/08 00:38:51	4 s	1/1	4000/4000
25	collect at <console>-34	2015/09/08 00:38:46	4 s	1/1	4000/4000
24	collect at <console>-32	2015/09/08 00:38:40	5 s	1/1	4000/4000

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
43	collect at <console>-36	2015/09/08 00:40:12	22 ms	7/7			342.0 B	
42	reduceByKey at <console>-33	2015/09/08 00:39:53	19 s	4000/4000			797.4 KB	342.0 B

```

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1497 ttl=64 time=0.231 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1498 ttl=64 time=0.221 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1499 ttl=64 time=0.210 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1500 ttl=64 time=0.196 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1501 ttl=64 time=0.228 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1502 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1503 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1504 ttl=64 time=0.224 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1505 ttl=64 time=0.215 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1506 ttl=64 time=0.204 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1507 ttl=64 time=0.166 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1508 ttl=64 time=0.184 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1509 ttl=64 time=0.258 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1510 ttl=64 time=0.187 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1511 ttl=64 time=0.233 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1512 ttl=64 time=0.206 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1513 ttl=64 time=0.233 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1514 ttl=64 time=0.197 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1515 ttl=64 time=0.227 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1516 ttl=64 time=0.200 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1517 ttl=64 time=0.217 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=1518 ttl=64 time=0.201 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1522 ttl=64 time=0.179 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1523 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1524 ttl=64 time=0.140 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1525 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1526 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1527 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1528 ttl=64 time=0.232 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1529 ttl=64 time=0.253 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1530 ttl=64 time=1.77 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1531 ttl=64 time=0.189 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1532 ttl=64 time=0.191 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1533 ttl=64 time=0.148 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1534 ttl=64 time=0.210 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1535 ttl=64 time=0.184 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1536 ttl=64 time=0.155 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1537 ttl=64 time=0.195 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1538 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1539 ttl=64 time=0.163 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1540 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1541 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1542 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=1543 ttl=64 time=0.145 ms

```

Slave1	0,231	0,221	0,21	0,196	0,228	0,208	0,207	0,224	0,215	0,204	0,166	0,184	0,258	0,187	0,233
Slave2	0,179	0,154	0,140	0,173	0,218	0,154	0,232	0,253	1,77	0,189	0,191	0,148	0,210	0,184	0,155

Anexo 11. 40000 transacciones con 40, 400, 4000, 8000 y 16000 particiones

- 40 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
39	collect at <console>:36	2015/09/08 00:49:24	0,3 s	2/2 (1 skipped)	47/47 (40 skipped)
38	sortByKey at <console>:33	2015/09/08 00:49:23	0,5 s	2/2	80/80
37	collect at <console>:42	2015/09/08 00:49:22	0,2 s	1/1	80/80
36	collect at <console>:36	2015/09/08 00:49:22	0,1 s	1/1	40/40
35	collect at <console>:36	2015/09/08 00:49:21	81 ms	1/1	40/40
34	collect at <console>:36	2015/09/08 00:49:21	0,2 s	1/1	40/40
33	collect at <console>:34	2015/09/08 00:49:20	0,2 s	1/1	40/40
32	collect at <console>:32	2015/09/08 00:49:20	96 ms	1/1	40/40

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
54	collect at <console>:36	2015/09/08 00:49:25	18 ms	7/7			342,0 B	
53	reduceByKey at <console>:33	2015/09/08 00:49:24	0,2 s	40/40			13,4 KB	342,0 B

```

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2077 ttl=64 time=0.170 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2078 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2079 ttl=64 time=0.201 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2080 ttl=64 time=0.209 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2081 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2082 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2083 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2084 ttl=64 time=0.178 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2085 ttl=64 time=0.148 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2086 ttl=64 time=0.157 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2087 ttl=64 time=0.137 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2088 ttl=64 time=0.156 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2089 ttl=64 time=0.144 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2090 ttl=64 time=0.269 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2091 ttl=64 time=0.732 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2092 ttl=64 time=0.162 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2093 ttl=64 time=0.182 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2094 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2095 ttl=64 time=0.134 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2096 ttl=64 time=0.211 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2097 ttl=64 time=0.149 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2098 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2122 ttl=64 time=0.212 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2123 ttl=64 time=0.156 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2124 ttl=64 time=0.203 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2125 ttl=64 time=0.182 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2126 ttl=64 time=0.118 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2127 ttl=64 time=0.183 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2128 ttl=64 time=0.258 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2129 ttl=64 time=0.214 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2130 ttl=64 time=0.268 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2131 ttl=64 time=0.214 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2132 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2133 ttl=64 time=0.180 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2134 ttl=64 time=0.227 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2135 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2136 ttl=64 time=0.276 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2137 ttl=64 time=0.162 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2138 ttl=64 time=0.214 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2139 ttl=64 time=0.187 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2140 ttl=64 time=0.254 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2141 ttl=64 time=0.127 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2142 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2143 ttl=64 time=0.193 ms

```

Slave1	0,17	0,168	0,201	0,209	0,171	0,207	0,160	0,178	0,148	0,157	0,137	0,156	0,144	0,269	0,732
Slave2	0,212	0,156	0,203	0,182	0,118	0,183	0,258	0,214	0,268	0,214	0,169	0,180	0,227	0,227	0,213

- 400 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
47	collect at <console>:36	2015/09/08 00:53:57	2 s	2/2 (1 skipped)	407/407 (400 skipped)
46	sortByKey at <console>:33	2015/09/08 00:53:54	3 s	2/2	800/800
45	collect at <console>:42	2015/09/08 00:53:52	0,9 s	1/1	800/800
44	collect at <console>:36	2015/09/08 00:53:51	0,4 s	1/1	400/400
43	collect at <console>:36	2015/09/08 00:53:51	0,4 s	1/1	400/400
42	collect at <console>:36	2015/09/08 00:53:50	0,5 s	1/1	400/400
41	collect at <console>:34	2015/09/08 00:53:49	0,5 s	1/1	400/400
40	collect at <console>:32	2015/09/08 00:53:48	0,6 s	1/1	400/400

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
65	collect at <console>:36	2015/09/08 00:53:58	20 ms	7/7			342,0 B	
64	reduceByKey at <console>:33	2015/09/08 00:53:57	2 s	400/400			133,6 KB	342,0 B

```

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2434 ttl=64 time=0.184 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2435 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2436 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2437 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2438 ttl=64 time=0.175 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2439 ttl=64 time=0.188 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2440 ttl=64 time=0.163 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2441 ttl=64 time=0.166 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2442 ttl=64 time=0.163 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2443 ttl=64 time=0.160 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2444 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2445 ttl=64 time=0.290 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2446 ttl=64 time=0.205 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2447 ttl=64 time=0.196 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2448 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2449 ttl=64 time=0.228 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2450 ttl=64 time=0.164 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2451 ttl=64 time=0.278 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2452 ttl=64 time=0.184 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2453 ttl=64 time=0.212 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2454 ttl=64 time=0.165 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2455 ttl=64 time=0.183 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2156 ttl=64 time=0.232 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2157 ttl=64 time=0.219 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2158 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2159 ttl=64 time=0.195 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2160 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2161 ttl=64 time=0.194 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2162 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2163 ttl=64 time=0.206 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2164 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2165 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2166 ttl=64 time=0.205 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2167 ttl=64 time=0.198 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2168 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2169 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2170 ttl=64 time=0.221 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2171 ttl=64 time=0.270 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2172 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2173 ttl=64 time=0.191 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2174 ttl=64 time=0.192 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2175 ttl=64 time=0.164 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2176 ttl=64 time=0.246 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2177 ttl=64 time=0.158 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2178 ttl=64 time=0.210 ms

```

Slave1	0,184	0,169	0,176	0,154	0,175	0,188	0,163	0,160	0,173	0,290	0,205	0,196	0,171	0,228	0,164
Slave2	0,232	0,219	0,213	0,195	0,208	0,194	0,169	0,206	0,168	0,222	0,205	0,198	0,213	0,169	0,221

- 4000 particiones

Completed Jobs (00)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
55	collect at <console>:36	2015/09/08 00:58:50	23 s	2/2 (1 skipped)	4000/4007 (4000)
54	sortByKey at <console>:33	2015/09/08 00:58:17	31 s	2/2	8000/8000
53	collect at <console>:42	2015/09/08 00:58:08	8 s	1/1	8000/8000
52	collect at <console>:38	2015/09/08 00:58:04	4 s	1/1	4000/4000
51	collect at <console>:36	2015/09/08 00:58:00	4 s	1/1	4000/4000
50	collect at <console>:36	2015/09/08 00:57:56	4 s	1/1	4000/4000
49	collect at <console>:34	2015/09/08 00:57:52	4 s	1/1	4000/4000
48	collect at <console>:32	2015/09/08 00:57:47	4 s	1/1	4000/4000

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
76	collect at <console>:36	2015/09/08 00:59:13	27 ms	7/7			342.0 B	
75	reduceByKey at <console>:33	2015/09/08 00:58:50	23 s	4000/4000			1114.8 KB	342.0 B

```

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2580 ttl=64 time=0.166 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2581 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2582 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2583 ttl=64 time=0.175 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2584 ttl=64 time=0.163 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2585 ttl=64 time=0.186 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2586 ttl=64 time=0.166 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2587 ttl=64 time=0.180 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2588 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2589 ttl=64 time=0.182 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2590 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2591 ttl=64 time=0.211 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2592 ttl=64 time=0.177 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2593 ttl=64 time=0.163 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2594 ttl=64 time=0.159 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2595 ttl=64 time=0.182 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2596 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2597 ttl=64 time=0.219 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2598 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2599 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2600 ttl=64 time=0.154 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2601 ttl=64 time=0.189 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2615 ttl=64 time=0.200 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2616 ttl=64 time=0.200 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2617 ttl=64 time=0.220 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2618 ttl=64 time=0.243 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2619 ttl=64 time=0.221 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2620 ttl=64 time=0.237 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2621 ttl=64 time=0.204 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2622 ttl=64 time=0.214 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2623 ttl=64 time=0.231 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2624 ttl=64 time=0.261 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2625 ttl=64 time=0.209 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2626 ttl=64 time=0.209 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2627 ttl=64 time=0.204 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2628 ttl=64 time=0.217 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2629 ttl=64 time=0.194 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2630 ttl=64 time=0.217 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2631 ttl=64 time=0.217 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2632 ttl=64 time=0.210 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2633 ttl=64 time=0.210 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2634 ttl=64 time=0.237 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2635 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=2636 ttl=64 time=0.219 ms

```

Slave1	0,166	0,193	0,173	0,175	0,163	0,186	0,166	0,180	0,171	0,182	0,205	0,169	0,211	0,177	0,163
Slave2	0,2	0,209	0,220	0,221	0,237	0,204	0,214	0,231	0,261	0,209	0,204	0,217	0,194	0,217	0,217

- 8000 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
63	collect at <console>:36	2015/09/08 01:04:13	53 s	2/2 (1 skipped)	8007/8007 (8000)
62	sortByKey at <console>:33	2015/09/08 01:02:59	1.2 min	2/2	16000/16000
61	collect at <console>:42	2015/09/08 01:02:43	16 s	1/1	16000/16000
60	collect at <console>:36	2015/09/08 01:02:35	8 s	1/1	8000/8000
59	collect at <console>:36	2015/09/08 01:02:24	10 s	1/1	8000/8000
58	collect at <console>:36	2015/09/08 01:02:16	8 s	1/1	8000/8000
57	collect at <console>:34	2015/09/08 01:02:08	8 s	1/1	8000/8000
56	collect at <console>:32	2015/09/08 01:02:00	7 s	1/1	8000/8000

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
76	collect at <console>:36	2015/09/08 00:59:13	27 ms	7/7			342.0 B	
75	reduceByKey at <console>:33	2015/09/08 00:58:50	23 s	4000/4000			1114.8 KB	342.0 B

```

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2871 ttl=64 time=0.187 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2872 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2873 ttl=64 time=0.243 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2874 ttl=64 time=0.177 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2875 ttl=64 time=0.184 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2876 ttl=64 time=0.195 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2877 ttl=64 time=0.177 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2878 ttl=64 time=0.153 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2879 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2880 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2881 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2882 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2883 ttl=64 time=0.185 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2884 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2885 ttl=64 time=0.166 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2886 ttl=64 time=0.179 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2887 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2888 ttl=64 time=0.175 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2889 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2890 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2891 ttl=64 time=0.185 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=2892 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3017 ttl=64 time=0.233 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3018 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3019 ttl=64 time=0.229 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3020 ttl=64 time=0.212 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3021 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3022 ttl=64 time=0.220 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3023 ttl=64 time=0.259 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3024 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3025 ttl=64 time=0.225 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3026 ttl=64 time=0.204 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3027 ttl=64 time=0.199 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3028 ttl=64 time=0.227 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3029 ttl=64 time=0.254 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3030 ttl=64 time=0.244 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3031 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3032 ttl=64 time=0.251 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3033 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3034 ttl=64 time=0.253 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3035 ttl=64 time=0.226 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3036 ttl=64 time=0.225 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3037 ttl=64 time=0.259 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3038 ttl=64 time=0.256 ms

```

Slave1	0,187	0,171	0,243	0,177	0,184	0,195	0,177	0,153	0,193	0,168	0,174	0,171	0,185	0,216	0,166
Slave2	0,233	0,222	0,229	0,212	0,193	0,220	0,259	0,216	0,225	0,204	0,199	0,227	0,254	0,244	0,218

- 16000 particiones requiere espacio de almacenamiento de memoria adicional, se lleno disco duro

Completed Jobs (72)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
71	collect at <console>:36	2015/09/08 01:14:24	2.3 min	2/2 (1 skipped)	16007/16007 (16000)
70	sortByKey at <console>:33	2015/09/08 01:09:56	4.4 min	2/2	32000/32000
69	collect at <console>:42	2015/09/08 01:09:22	33 s	1/1	32000/32000
68	collect at <console>:36	2015/09/08 01:08:58	23 s	1/1	18000/18000
67	collect at <console>:36	2015/09/08 01:08:44	15 s	1/1	18000/18000
66	collect at <console>:36	2015/09/08 01:08:27	16 s	1/1	16000/16000
65	collect at <console>:34	2015/09/08 01:08:11	16 s	1/1	16000/16000
64	collect at <console>:32	2015/09/08 01:07:57	14 s	1/1	16000/16000

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
68	collect at <console>:36	2015/09/08 01:16:44	0.1 s	7/7			342.0 B	
97	reduceByKey at <console>:33	2015/09/08 01:14:25	2.3 min	16000/16000			1939.8 KB	342.0 B

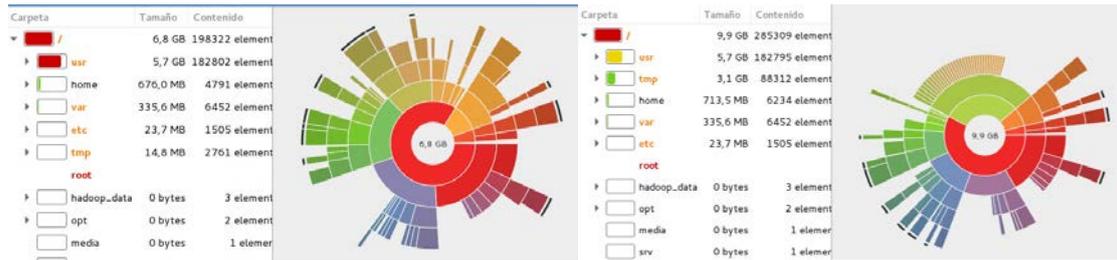
```

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3234 ttl=64 time=0.180 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3235 ttl=64 time=0.200 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3236 ttl=64 time=0.175 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3237 ttl=64 time=0.182 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3238 ttl=64 time=0.172 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3239 ttl=64 time=0.164 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3240 ttl=64 time=0.157 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3241 ttl=64 time=0.186 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3242 ttl=64 time=0.163 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3243 ttl=64 time=0.166 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3244 ttl=64 time=0.165 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3245 ttl=64 time=0.180 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3246 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3247 ttl=64 time=0.178 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3248 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3249 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3250 ttl=64 time=0.166 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3251 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3252 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3253 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3254 ttl=64 time=0.183 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=3255 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3274 ttl=64 time=0.253 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3275 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3276 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3277 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3278 ttl=64 time=0.151 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3279 ttl=64 time=0.242 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3280 ttl=64 time=0.147 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3281 ttl=64 time=0.217 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3282 ttl=64 time=0.206 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3283 ttl=64 time=0.250 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3284 ttl=64 time=0.127 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3285 ttl=64 time=0.195 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3286 ttl=64 time=0.162 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3287 ttl=64 time=0.172 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3288 ttl=64 time=0.131 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3289 ttl=64 time=0.172 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3290 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3291 ttl=64 time=0.132 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3292 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3293 ttl=64 time=0.189 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3294 ttl=64 time=0.162 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=3295 ttl=64 time=0.123 ms

```

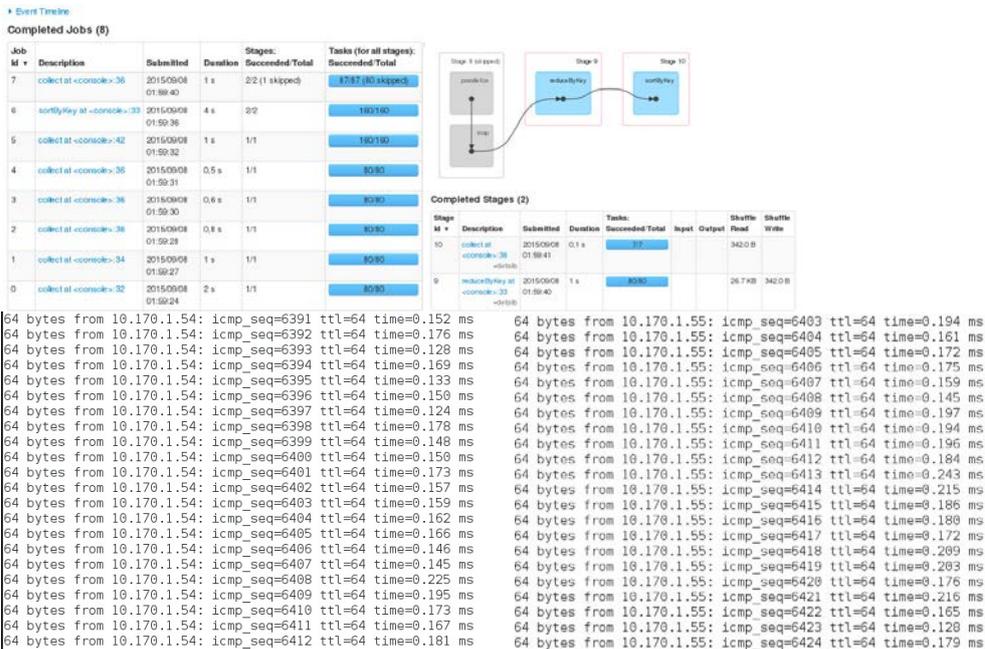
Slave1	0,187	0,171	0,243	0,177	0,184	0,195	0,177	0,153	0,193	0,168	0,174	0,171	0,185	0,216	0,166
Slave2	0,233	0,222	0,229	0,212	0,193	0,220	0,259	0,216	0,225	0,204	0,199	0,227	0,254	0,244	0,218

La imagen de la derecha muestra el espacio de almacenamiento previo a la particion, la memoria disponible eran 6.8 [GB] de 10 [GB], el proceso ha ocupado 3.1 gb de espacio temporal. A partir del proceso actual los demas requerimientos no son procesados y es necesario formatear el nodo de almacenamiento de hadoop.

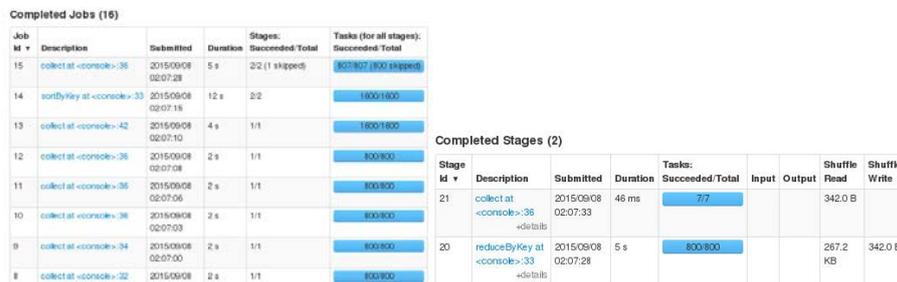


Anexo 12. 80000 transacciones con 80, 800, 8000, 16000 particiones

- 80 particiones



- 800 particiones

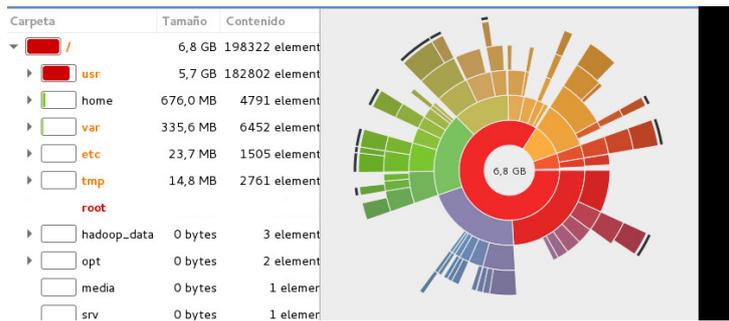


```

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6715 ttl=64 time=0.143 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6716 ttl=64 time=0.119 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6717 ttl=64 time=0.215 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6718 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6719 ttl=64 time=0.117 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6720 ttl=64 time=0.120 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6721 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6722 ttl=64 time=0.210 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6723 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6724 ttl=64 time=0.184 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6725 ttl=64 time=0.122 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6726 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6727 ttl=64 time=0.160 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6728 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6729 ttl=64 time=0.144 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6730 ttl=64 time=0.187 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6731 ttl=64 time=0.194 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6732 ttl=64 time=0.120 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6733 ttl=64 time=0.200 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6734 ttl=64 time=0.148 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6735 ttl=64 time=0.215 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=6736 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6734 ttl=64 time=0.188 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6735 ttl=64 time=0.137 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6736 ttl=64 time=0.159 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6737 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6738 ttl=64 time=0.131 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6739 ttl=64 time=0.200 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6740 ttl=64 time=0.125 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6741 ttl=64 time=0.122 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6742 ttl=64 time=0.119 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6743 ttl=64 time=0.128 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6744 ttl=64 time=0.202 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6745 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6746 ttl=64 time=0.204 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6747 ttl=64 time=0.152 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6748 ttl=64 time=0.152 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6749 ttl=64 time=0.129 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6750 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6751 ttl=64 time=0.155 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6752 ttl=64 time=0.141 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6753 ttl=64 time=0.140 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6754 ttl=64 time=0.197 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=6755 ttl=64 time=0.188 ms

```

Slave1	0,143	0,119	0,215	0,171	0,128	0,213	0,21	0,176	0,184	0,122	0,169	0,168	0,167	0,144	0,187
Slave2	0,137	0,159	0,213	0,131	0,2	0,125	0,122	0,119	0,128	0,202	0,173	0,204	0,152	0,129	0,208



- 8000 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
23	collect at <console>:36	2015/09/08 02:16:31	52 s	2/2 (1 skipped)	8007/8007 (8000)
22	sortByKey at <console>:33	2015/09/08 02:13:54	1,6 min	2/2	16000/16000
21	collect at <console>:42	2015/09/08 02:13:36	17 s	1/1	16000/16000
20	collect at <console>:36	2015/09/08 02:13:27	8 s	1/1	8000/8000
19	collect at <console>:36	2015/09/08 02:13:19	8 s	1/1	8000/8000
18	collect at <console>:36	2015/09/08 02:13:10	8 s	1/1	8000/8000
17	collect at <console>:34	2015/09/08 02:13:00	9 s	1/1	8000/8000
16	collect at <console>:32	2015/09/08 02:12:47	13 s	1/1	8000/8000

Completed Stages (2)

Stage Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
32	collect at <console>:36	2015/09/08 02:16:23	80 ms	7/7			342.0 B	
31	reduceByKey at <console>:33	2015/09/08 02:15:31	52 s	8000/8000			2.2 MB	342.0 B

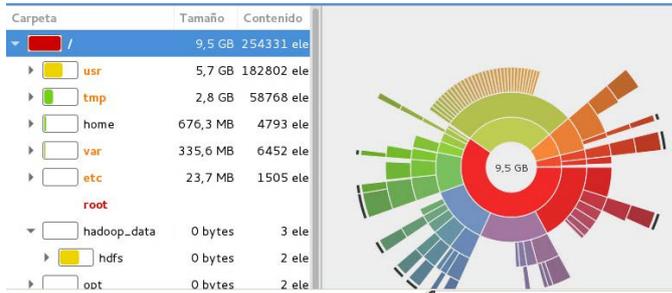
```

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7183 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7184 ttl=64 time=0.206 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7185 ttl=64 time=0.200 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7186 ttl=64 time=0.197 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7187 ttl=64 time=0.201 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7188 ttl=64 time=0.223 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7189 ttl=64 time=0.225 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7190 ttl=64 time=0.219 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7191 ttl=64 time=0.219 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7192 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7193 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7194 ttl=64 time=0.171 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7195 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7196 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7197 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7198 ttl=64 time=0.191 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7199 ttl=64 time=0.179 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7200 ttl=64 time=0.221 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7201 ttl=64 time=0.227 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7202 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7203 ttl=64 time=0.211 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=7204 ttl=64 time=0.245 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7191 ttl=64 time=0.156 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7192 ttl=64 time=0.178 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7193 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7194 ttl=64 time=0.175 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7195 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7196 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7197 ttl=64 time=0.165 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7198 ttl=64 time=0.166 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7199 ttl=64 time=0.189 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7200 ttl=64 time=0.144 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7201 ttl=64 time=0.253 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7202 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7203 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7204 ttl=64 time=0.162 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7205 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7206 ttl=64 time=0.157 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7207 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7208 ttl=64 time=0.163 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7209 ttl=64 time=0.142 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7210 ttl=64 time=0.160 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=7211 ttl=64 time=0.162 ms

```

Slave1	0,208	0,206	0,200	0,197	0,201	0,223	0,225	0,219	0,222	0,207	0,171	0,169	0,169	0,174	0,191
Slave2	0,156	0,178	0,193	0,175	0,67	0,176	0,165	0,166	0,189	0,144	0,253	0,204	0,193	0,174	0,173

- 16000 particiones, limite de memoria, uso de particion swap.



Espacio de disco bajo en «Sistema de archivos raíz»
El volumen «Sistema de archivos raíz» sólo tiene 515,1 MB de espacio en disco libre.

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
31	collect at <console>-36	2015/09/08 02:25:40	2.4 min	2/2 (1 skipped)	16000/16000
30	sortByKey at <console>-33	2015/09/08 02:21:09	4.5 min	2/2	30000/30000
29	collect at <console>-42	2015/09/08 02:20:33	36 s	1/1	30000/30000
28	collect at <console>-36	2015/09/08 02:20:17	16 s	1/1	18000/18000
27	collect at <console>-36	2015/09/08 02:20:00	16 s	1/1	18000/18000
26	collect at <console>-36	2015/09/08 02:19:44	16 s	1/1	18000/18000
25	collect at <console>-34	2015/09/08 02:19:28	16 s	1/1	18000/18000
24	collect at <console>-32	2015/09/08 02:19:11	14 s	1/1	18000/18000

Stages	Job Id	Description	Submitted	Duration	Tasks: Succeeded/Total	Input	Output	Shuffle Read	Shuffle Write
43	collect at <console>-36	2015/09/08 02:28:07	74 ms	3/3			342.0 B		
42	reduceByKey at <console>-33	2015/09/08 02:25:40	2.4 min	16000/16000			3.1 MB	342.0 B	

Anexo 13. 50 transacciones con 5 particiones, escenario 2.

- 50 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
7	collect at <console>-36	2017/11/22 01:28:15	0,5 s	2/2 (1 skipped)	10/10 (5 skipped)
6	sortByKey at <console>-33	2017/11/22 01:28:14	0,8 s	2/2	10/10
5	collect at <console>-42	2017/11/22 01:28:10	0,2 s	1/1	10/10
4	collect at <console>-36	2017/11/22 01:28:09	56 ms	1/1	5/5
3	collect at <console>-36	2017/11/22 01:28:08	0,1 s	1/1	5/5
2	collect at <console>-36	2017/11/22 01:28:08	81 ms	1/1	5/5
1	collect at <console>-34	2017/11/22 01:28:07	0,1 s	1/1	5/5
0	collect at <console>-32	2017/11/22 01:28:05	1 s	1/1	5/5

Anexo 14. 1000 transacciones con 5, 50 particiones.

- 5 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
15	collect at <console>-36	2017/11/22 01:44:44	0,4 s	2/2 (1 skipped)	10/10 (5 skipped)
14	sortByKey at <console>-33	2017/11/22 01:44:43	0,3 s	2/2	10/10
13	collect at <console>-42	2017/11/22 01:44:41	84 ms	1/1	10/10
12	collect at <console>-36	2017/11/22 01:44:41	80 ms	1/1	5/5
11	collect at <console>-36	2017/11/22 01:44:40	28 ms	1/1	5/5
10	collect at <console>-36	2017/11/22 01:44:40	51 ms	1/1	5/5
9	collect at <console>-34	2017/11/22 01:44:39	59 ms	1/1	5/5
8	collect at <console>-32	2017/11/22 01:44:39	0,1 s	1/1	5/5

```

54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3378 ttl=64 time=4.83 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3379 ttl=64 time=0.75 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3380 ttl=64 time=2.49 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3381 ttl=64 time=3.14 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3382 ttl=64 time=4.45 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3383 ttl=64 time=3.01 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3384 ttl=64 time=3.24 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3385 ttl=64 time=34.5 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3386 ttl=64 time=2.77 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3387 ttl=64 time=81.2 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3388 ttl=64 time=2.33 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3389 ttl=64 time=4.82 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3390 ttl=64 time=1.87 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3391 ttl=64 time=39.5 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3392 ttl=64 time=3.80 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3393 ttl=64 time=2.71 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3394 ttl=64 time=19.8 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3395 ttl=64 time=15.4 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3396 ttl=64 time=56.1 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3397 ttl=64 time=9.13 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3398 ttl=64 time=9.87 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3399 ttl=64 time=1.8 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3400 ttl=64 time=27.2 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3401 ttl=64 time=11.8 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3402 ttl=64 time=11.4 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3403 ttl=64 time=27.81 ms
ping 192.168.0.121: 50(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.67 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.54 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3 ttl=64 time=12.3 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4 ttl=64 time=4.83 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5 ttl=64 time=34.5 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6 ttl=64 time=2.77 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7 ttl=64 time=81.2 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=8 ttl=64 time=2.33 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=9 ttl=64 time=4.82 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=10 ttl=64 time=1.87 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=11 ttl=64 time=39.5 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=12 ttl=64 time=3.80 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=13 ttl=64 time=2.71 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=14 ttl=64 time=19.8 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=15 ttl=64 time=15.4 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=16 ttl=64 time=56.1 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=17 ttl=64 time=9.13 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=18 ttl=64 time=9.87 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=19 ttl=64 time=1.8 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=20 ttl=64 time=27.2 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=21 ttl=64 time=11.8 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=22 ttl=64 time=11.4 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=23 ttl=64 time=27.81 ms

```

Slave1	4,03	6,75	3,49	3,14	4,46	3,01	3,24	6,47	2,33	4,83	4,07	39,5	3,09	2,71	19
Slave2	8,67	6,94	12,9	4,83	34,5	2,77	84,2	8,09	3,24	10,5	5,96	7,85	5,01	3,12	2,68

- 50 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
23	collect at <console>:36	2017/11/22 01:50:49	1 s	2/2 (1 skipped)	57/57 (50 skipped)
22	sortByKey at <console>:33	2017/11/22 01:50:46	2 s	2/2	100/100
21	collect at <console>:42	2017/11/22 01:50:43	0,7 s	1/1	100/100
20	collect at <console>:36	2017/11/22 01:50:42	0,4 s	1/1	50/50
19	collect at <console>:36	2017/11/22 01:50:41	0,4 s	1/1	50/50
18	collect at <console>:36	2017/11/22 01:50:40	0,5 s	1/1	50/50
17	collect at <console>:34	2017/11/22 01:50:39	0,4 s	1/1	50/50
16	collect at <console>:32	2017/11/22 01:50:38	0,5 s	1/1	50/50

64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=57 ttl=64 time=3,72 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=147 ttl=64 time=3,20 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=58 ttl=64 time=3,06 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=148 ttl=64 time=3,03 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=59 ttl=64 time=2,85 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=149 ttl=64 time=2,90 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=60 ttl=64 time=4,49 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=150 ttl=64 time=2,90 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=61 ttl=64 time=3,47 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=151 ttl=64 time=2,85 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=62 ttl=64 time=3,08 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=152 ttl=64 time=3,13 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=63 ttl=64 time=5,46 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=153 ttl=64 time=3,00 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=64 ttl=64 time=3,96 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=154 ttl=64 time=2,69 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=65 ttl=64 time=5,89 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=155 ttl=64 time=2,73 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=66 ttl=64 time=2,54 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=156 ttl=64 time=2,98 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=67 ttl=64 time=3,63 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=157 ttl=64 time=2,56 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=68 ttl=64 time=5,55 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=158 ttl=64 time=3,04 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=69 ttl=64 time=5,46 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=159 ttl=64 time=5,38 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=70 ttl=64 time=4,43 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=160 ttl=64 time=3,36 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=71 ttl=64 time=3,87 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=161 ttl=64 time=3,86 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=72 ttl=64 time=5,56 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=162 ttl=64 time=4,18 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=73 ttl=64 time=5,78 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=163 ttl=64 time=2,48 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=74 ttl=64 time=3,22 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=164 ttl=64 time=3,32 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=75 ttl=64 time=3,14 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=165 ttl=64 time=3,03 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=76 ttl=64 time=4,27 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=166 ttl=64 time=4,34 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=77 ttl=64 time=2,83 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=167 ttl=64 time=1,17 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=78 ttl=64 time=19,3 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=168 ttl=64 time=3,03 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=79 ttl=64 time=4,25 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=169 ttl=64 time=2,32 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=80 ttl=64 time=3,54 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=170 ttl=64 time=3,49 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=81 ttl=64 time=8,21 ms	64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=171 ttl=64 time=3,07 ms

Slave1	3,32	3,86	2,85	4,69	3,47	3,68	5,66	3,96	5,89	2,94	3,63	5,55	5,46	4,03	3,87
Slave2	3,20	3,96	2,9	2,2	2,85	3,13	3,5	2,6	2,73	2,98	2,56	3,04	5,3	3,36	6,13

Anexo 15. 10000 transacciones con 5, 100, 1000 particiones.

- 5 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
39	collect at <console>:36	2017/11/22 02:10:01	0,2 s	2/2 (1 skipped)	10/10 (5 skipped)
38	sortByKey at <console>:33	2017/11/22 02:09:59	0,4 s	2/2	10/10
37	collect at <console>:42	2017/11/22 02:09:57	58 ms	1/1	10/10
36	collect at <console>:36	2017/11/22 02:09:56	29 ms	1/1	5/5
35	collect at <console>:36	2017/11/22 02:09:56	59 ms	1/1	5/5
34	collect at <console>:36	2017/11/22 02:09:55	84 ms	1/1	5/5
33	collect at <console>:34	2017/11/22 02:09:55	83 ms	1/1	5/5
32	collect at <console>:32	2017/11/22 02:09:54	0,1 s	1/1	5/5

64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=65 ttl=64 time=3,46 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1219 ttl=64 time=3,77 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=66 ttl=64 time=3,67 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1220 ttl=64 time=3,93 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=67 ttl=64 time=3,68 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1221 ttl=64 time=1,28 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=68 ttl=64 time=2,48 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1222 ttl=64 time=9,61 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=69 ttl=64 time=3,84 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1223 ttl=64 time=1,16 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=70 ttl=64 time=3,49 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1224 ttl=64 time=7,68 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=71 ttl=64 time=3,93 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1225 ttl=64 time=5,17 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=72 ttl=64 time=4,77 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1226 ttl=64 time=4,29 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=73 ttl=64 time=3,58 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1227 ttl=64 time=2,83 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=74 ttl=64 time=2,35 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1228 ttl=64 time=6,38 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=75 ttl=64 time=2,68 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1229 ttl=64 time=4,51 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=76 ttl=64 time=12,4 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1230 ttl=64 time=15,7 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=77 ttl=64 time=3,28 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1231 ttl=64 time=18,0 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=78 ttl=64 time=2,96 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1232 ttl=64 time=2,68 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=79 ttl=64 time=14,3 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1233 ttl=64 time=3,86 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=80 ttl=64 time=9,4 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1234 ttl=64 time=3,18 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=81 ttl=64 time=24,4 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1235 ttl=64 time=2,65 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=82 ttl=64 time=4,12 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1236 ttl=64 time=7,02 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=83 ttl=64 time=21,9 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1237 ttl=64 time=3,96 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=84 ttl=64 time=6,49 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1238 ttl=64 time=4,27 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=85 ttl=64 time=5,36 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1239 ttl=64 time=14,6 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=86 ttl=64 time=2,96 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1240 ttl=64 time=3,53 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=87 ttl=64 time=2,75 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1241 ttl=64 time=7,67 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=88 ttl=64 time=2,96 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1242 ttl=64 time=6,86 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=89 ttl=64 time=2,78 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1243 ttl=64 time=2,79 ms

Slave1	3,46	3,67	3,68	2,48	3,04	3,49	3,03	4,77	3,58	2,35	2,60	12,4	3,28	2,96	143
Slave2	3,77	3,93	128	9,61	116	7,60	5,17	4,29	2,83	2,98	6,38	4,51	15,7	10	2,68

- 100 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
47	collect at <console>:36	2017/11/22 02:14:21	1 s	2/2 (1 skipped)	107/107 (100 skipped)
46	sortByKey at <console>:33	2017/11/22 02:14:17	3 s	2/2	200/200
45	collect at <console>:42	2017/11/22 02:14:15	0,6 s	1/1	200/200
44	collect at <console>:36	2017/11/22 02:14:14	0,3 s	1/1	100/100
43	collect at <console>:36	2017/11/22 02:14:14	0,3 s	1/1	100/100
42	collect at <console>:36	2017/11/22 02:14:13	0,3 s	1/1	100/100
41	collect at <console>:34	2017/11/22 02:14:12	0,3 s	1/1	100/100
40	collect at <console>:32	2017/11/22 02:14:11	0,3 s	1/1	100/100

```

64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=405 ttl=64 time=2.37 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=406 ttl=64 time=2.37 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=407 ttl=64 time=2.48 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=408 ttl=64 time=5.23 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=409 ttl=64 time=2.13 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=410 ttl=64 time=4.21 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=411 ttl=64 time=3.80 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=412 ttl=64 time=3.87 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=413 ttl=64 time=4.91 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=414 ttl=64 time=2.07 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=415 ttl=64 time=4.95 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=416 ttl=64 time=2.74 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=417 ttl=64 time=3.43 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=418 ttl=64 time=2.87 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=419 ttl=64 time=2.63 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=420 ttl=64 time=2.31 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=421 ttl=64 time=2.13 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=422 ttl=64 time=2.13 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=423 ttl=64 time=3.61 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=424 ttl=64 time=1.46 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=425 ttl=64 time=2.78 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=426 ttl=64 time=1.39 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=427 ttl=64 time=4.81 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=428 ttl=64 time=2.19 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=429 ttl=64 time=1.72 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=430 ttl=64 time=0.52 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=431 ttl=64 time=1.53 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=432 ttl=64 time=18.3 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=433 ttl=64 time=0.92 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=434 ttl=64 time=0.10 ms

```

```

64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3417 ttl=64 time=0.81 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3418 ttl=64 time=0.81 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3419 ttl=64 time=1.14 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3420 ttl=64 time=0.55 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3421 ttl=64 time=1.31 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3422 ttl=64 time=4.56 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3423 ttl=64 time=2.51 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3424 ttl=64 time=1.78 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3425 ttl=64 time=1.17 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3426 ttl=64 time=1.53 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3427 ttl=64 time=1.58 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3428 ttl=64 time=15.3 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3429 ttl=64 time=0.82 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3430 ttl=64 time=0.21 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3431 ttl=64 time=0.64 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3432 ttl=64 time=0.45 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3433 ttl=64 time=0.25 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3434 ttl=64 time=0.35 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3435 ttl=64 time=16.7 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3436 ttl=64 time=0.7 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3437 ttl=64 time=0.69 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3438 ttl=64 time=0.23 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3439 ttl=64 time=0.6 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3440 ttl=64 time=0.8 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3441 ttl=64 time=0.51 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3442 ttl=64 time=0.51 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3443 ttl=64 time=0.97 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3444 ttl=64 time=0.22 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=3445 ttl=64 time=0.32 ms

```

Slave1	2,37	1,87	2,48	5,23	2,10	4,21	3,80	3,87	4,91	2,67	4,91	2,67	4,95	2,74	3,43
Slave2	2,81	3,07	3,14	2,55	7,38	11,7	4,7	4,5	15,3	5,02	7,31	3,64	2,49	3,25	46,5

- 1000 particiones

Completed Jobs (56)

Job id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
55	collect at <console>-38	2017/11/22 02:18:44	8 s	2/2 (1 skipped)	1007/1007 (1000 skipped)
54	sortByKey at <console>-33	2017/11/22 02:18:25	18 s	2/2	2000/2000
53	collect at <console>-42	2017/11/22 02:18:20	4 s	1/1	2000/2000
52	collect at <console>-38	2017/11/22 02:18:17	2 s	1/1	1000/1000
51	collect at <console>-38	2017/11/22 02:18:14	2 s	1/1	1000/1000
50	collect at <console>-38	2017/11/22 02:18:11	2 s	1/1	1000/1000
49	collect at <console>-34	2017/11/22 02:18:08	3 s	1/1	1000/1000
48	collect at <console>-32	2017/11/22 02:18:05	2 s	1/1	1000/1000
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5393	ttl=64 time=3.74 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1753	ttl=64 time=245 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5394	ttl=64 time=4.38 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1754	ttl=64 time=7.29 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5395	ttl=64 time=13.8 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1755	ttl=64 time=4.93 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5396	ttl=64 time=4.15 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1756	ttl=64 time=37.2 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5397	ttl=64 time=5.58 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1757	ttl=64 time=3.53 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5398	ttl=64 time=5.36 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1758	ttl=64 time=2.57 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5399	ttl=64 time=3.27 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1759	ttl=64 time=2.91 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5400	ttl=64 time=3.71 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1760	ttl=64 time=12.8 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5401	ttl=64 time=3.12 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1761	ttl=64 time=4.31 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5402	ttl=64 time=3.12 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1762	ttl=64 time=3.90 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5403	ttl=64 time=4.39 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1763	ttl=64 time=3.34 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5404	ttl=64 time=5.91 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1764	ttl=64 time=4.20 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5405	ttl=64 time=4.03 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1765	ttl=64 time=3.05 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5406	ttl=64 time=5.57 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1766	ttl=64 time=3.90 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5407	ttl=64 time=3.90 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1767	ttl=64 time=11.7 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5408	ttl=64 time=3.17 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1768	ttl=64 time=4.17 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5409	ttl=64 time=3.25 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1769	ttl=64 time=3.39 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5410	ttl=64 time=6.38 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1770	ttl=64 time=2.59 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5411	ttl=64 time=5.83 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1771	ttl=64 time=3.49 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5412	ttl=64 time=6.31 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1772	ttl=64 time=3.67 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5413	ttl=64 time=6.93 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1773	ttl=64 time=6.75 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5414	ttl=64 time=3.05 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1774	ttl=64 time=3.95 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5415	ttl=64 time=4.14 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1775	ttl=64 time=3.56 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5416	ttl=64 time=4.97 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1776	ttl=64 time=3.95 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5417	ttl=64 time=82.6 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1777	ttl=64 time=3.1 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5418	ttl=64 time=10.9 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=1778	ttl=64 time=3.31 ms		

Slave1	3,74	4,3	13,8	4,15	5,58	5,06	3,27	5,1	3,71	3,12	4,39	5,81	4,83	3,57	3,90
Slave2	246	7,29	4,03	27,2	3,53	2,57	251	12,8	4,81	3,9	3,34	4,26	3,06	11,7	2,68

Anexo 16. 2000 transacciones con 20, 200, 2000, 4000, 5000 particiones.

- 20 particiones

Event Timeline

Completed Jobs (64)

Job id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
63	collect at <console>-36	2017/11/22 02:45:13	0,2 s	2/2 (1 skipped)	2727 (20 skipped)
62	sortByKey at <console>-33	2017/11/22 02:45:12	0,4 s	2/2	40/40
61	collect at <console>-42	2017/11/22 02:45:10	0,2 s	1/1	40/40
60	collect at <console>-36	2017/11/22 02:45:10	72 ms	1/1	20/20
59	collect at <console>-36	2017/11/22 02:45:09	83 ms	1/1	20/20
58	collect at <console>-36	2017/11/22 02:45:08	0,4 s	1/1	20/20
57	collect at <console>-34	2017/11/22 02:45:07	0,1 s	1/1	20/20
56	collect at <console>-32	2017/11/22 02:45:06	0,5 s	1/1	20/20
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5969	ttl=64 time=0.59 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3305	ttl=64 time=6.61 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5970	ttl=64 time=0.54 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3306	ttl=64 time=2.62 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5971	ttl=64 time=18.2 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3307	ttl=64 time=6.20 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5972	ttl=64 time=3.9 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3308	ttl=64 time=3.30 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5973	ttl=64 time=3.9 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3309	ttl=64 time=3.46 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5974	ttl=64 time=1.77 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3310	ttl=64 time=3.57 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5975	ttl=64 time=0.96 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3311	ttl=64 time=3.77 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5976	ttl=64 time=2.56 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3312	ttl=64 time=3.45 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5977	ttl=64 time=0.78 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3313	ttl=64 time=4.99 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5978	ttl=64 time=18.5 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3314	ttl=64 time=2.68 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5979	ttl=64 time=0.96 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3315	ttl=64 time=2.62 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5980	ttl=64 time=0.99 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3316	ttl=64 time=3.31 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5981	ttl=64 time=0.41 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3317	ttl=64 time=2.97 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5982	ttl=64 time=0.86 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3318	ttl=64 time=2.57 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5983	ttl=64 time=0.57 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3319	ttl=64 time=3.70 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5984	ttl=64 time=0.74 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3320	ttl=64 time=4.74 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5985	ttl=64 time=0.47 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3321	ttl=64 time=2.72 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5986	ttl=64 time=1.7 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3322	ttl=64 time=5.60 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5987	ttl=64 time=1.47 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3323	ttl=64 time=8.18 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5988	ttl=64 time=0.7 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3324	ttl=64 time=9.95 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5989	ttl=64 time=0.52 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3325	ttl=64 time=7.29 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5990	ttl=64 time=0.31 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3326	ttl=64 time=8.95 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5991	ttl=64 time=0.19 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3327	ttl=64 time=1.82 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5992	ttl=64 time=0.19 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3328	ttl=64 time=4.69 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5993	ttl=64 time=0.39 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3329	ttl=64 time=5.45 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5994	ttl=64 time=0.17 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3330	ttl=64 time=8.89 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5995	ttl=64 time=0.79 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3331	ttl=64 time=3.04 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5996	ttl=64 time=0.78 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3332	ttl=64 time=4.43 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5997	ttl=64 time=0.02 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3333	ttl=64 time=3.09 ms		
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=5998	ttl=64 time=0.97 ms	64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=3334	ttl=64 time=0.61 ms		

Slave1	6,69	3,64	10,2	2,37	33,8	5,77	2,96	2,56	3,78	10,5	2,32	7,98	6,41	2,86	2,67
Slave2	6,61	2,62	6,20	3,30	3,46	3,57	177	4,85	4,98	2,64	3,02	3,31	3,76	2,97	3,7

- 200 particiones

Completed Jobs (72)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
71	collect at <console>-36	2017/11/22 02:49:33	2 s	2/2 (1 skipped)	207/207 (200 skipped)
70	sortByKey at <console>-33	2017/11/22 02:49:29	2 s	2/2	400/400
69	collect at <console>-42	2017/11/22 02:49:27	0,8 s	1/1	400/400
68	collect at <console>-36	2017/11/22 02:49:27	0,3 s	1/1	200/200
67	collect at <console>-36	2017/11/22 02:49:26	0,3 s	1/1	200/200
66	collect at <console>-36	2017/11/22 02:49:26	0,5 s	1/1	200/200
65	collect at <console>-34	2017/11/22 02:49:25	0,5 s	1/1	200/200
64	collect at <console>-32	2017/11/22 02:49:24	0,4 s	1/1	200/200

Slave1	3,78	7,82	3,34	3,89	5,97	4,77	2,94	2,66	7,64	6,18	119	4,07	2,81	3,60	3,06
Slave2	3,96	2,48	4,47	4	4,41	2,96	3,76	3,24	2,71	5,61	5,41	5,45	4,82	4,63	2,72

- 2000 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
79	collect at <console>-36	2017/11/22 02:58:24	15 s	2/2 (1 skipped)	2007/2007 (2000 skipped)
78	sortByKey at <console>-33	2017/11/22 02:57:47	36 s	2/2	4000/4000
77	collect at <console>-42	2017/11/22 02:57:41	5 s	1/1	4000/4000
76	collect at <console>-36	2017/11/22 02:57:38	2 s	1/1	2000/2000
75	collect at <console>-36	2017/11/22 02:57:36	2 s	1/1	2000/2000
74	collect at <console>-36	2017/11/22 02:57:34	2 s	1/1	2000/2000
73	collect at <console>-34	2017/11/22 02:57:31	2 s	1/1	2000/2000
72	collect at <console>-32	2017/11/22 02:57:28	3 s	1/1	2000/2000

Slave1	3,05	3,13	2,36	2,36	3,4	2,35	2,14	2,47	2,68	3,43	2,22	2,94	3,14	3,40	2,9
Slave2	3,75	2,63	8,36	3,19	2,11	3,59	4,45	2,14	2,23	4,07	7,73	2,66	3,24	2,46	2,37

- 5000 particiones

Completed Jobs (88)

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
87	collect at <console>-36	2017/11/22 03:07:38	2,0 min	2/2 (1 skipped)	5007/5007 (5000 skipped)
86	sortByKey at <console>-33	2017/11/22 03:04:38	3,0 min	2/2	10000/10000
85	collect at <console>-42	2017/11/22 03:04:25	12 s	1/1	10000/10000
84	collect at <console>-36	2017/11/22 03:04:19	6 s	1/1	5000/5000
83	collect at <console>-36	2017/11/22 03:04:13	5 s	1/1	5000/5000
82	collect at <console>-36	2017/11/22 03:04:08	7 s	1/1	5000/5000
81	collect at <console>-34	2017/11/22 03:04:00	5 s	1/1	5000/5000
80	collect at <console>-32	2017/11/22 03:03:54	8 s	1/1	5000/5000

```

54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8264 ttl=64 time=5.16 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8265 ttl=64 time=5.11 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8266 ttl=64 time=4.75 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8267 ttl=64 time=43.8 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8268 ttl=64 time=3.44 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8269 ttl=64 time=3.59 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8270 ttl=64 time=78.8 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8271 ttl=64 time=10.1 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8272 ttl=64 time=4.57 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8273 ttl=64 time=67.2 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8274 ttl=64 time=3.57 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8275 ttl=64 time=2.82 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8276 ttl=64 time=2.78 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8277 ttl=64 time=3.89 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8278 ttl=64 time=44.9 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8279 ttl=64 time=15.1 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8280 ttl=64 time=4.4 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8281 ttl=64 time=2.03 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8282 ttl=64 time=2.97 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8283 ttl=64 time=2.78 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8284 ttl=64 time=2.92 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8285 ttl=64 time=3.38 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8286 ttl=64 time=3.84 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8287 ttl=64 time=2.06 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8288 ttl=64 time=2.91 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8289 ttl=64 time=5.38 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8290 ttl=64 time=2.59 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8291 ttl=64 time=2.29 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8292 ttl=64 time=5.25 ms
54 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8293 ttl=64 time=3.25 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4654 ttl=64 time=4.13 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4655 ttl=64 time=4.81 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4656 ttl=64 time=3.52 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4657 ttl=64 time=4.12 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4658 ttl=64 time=3.09 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4659 ttl=64 time=8.93 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4660 ttl=64 time=5.06 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4661 ttl=64 time=3.33 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4662 ttl=64 time=2.92 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4663 ttl=64 time=3.21 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4664 ttl=64 time=2.48 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4665 ttl=64 time=5.81 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4666 ttl=64 time=2.13 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4667 ttl=64 time=2.61 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4668 ttl=64 time=9.18 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4669 ttl=64 time=121 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4670 ttl=64 time=41.8 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4671 ttl=64 time=14.1 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4672 ttl=64 time=2.02 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4673 ttl=64 time=9.77 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4674 ttl=64 time=11.2 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4675 ttl=64 time=3.48 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4676 ttl=64 time=5.29 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4677 ttl=64 time=2.99 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4678 ttl=64 time=2.58 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4679 ttl=64 time=2.67 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4680 ttl=64 time=2.92 ms
54 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=4681 ttl=64 time=6.32 ms

```

Slave1	5,16	5,11	4,75	43,8	3,44	3,59	78	10,1	4,57	67,2	3,57	2,82	2,78	3,89	44,9
Slave2	4,13	4,81	3,52	4,12	3,09	8,93	5,06	3,33	2,92	3,21	2,40	5,81	2,13	2,61	9,18

- 4000 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
95	collect at <console>:36	2017/11/22 03:17:31	1,5 min	2/2 (1 skipped)	4007/4007 (4000 skipped)
94	sortByKey at <console>:33	2017/11/22 03:15:07	2,4 min	2/2	8000/8000
93	collect at <console>:42	2017/11/22 03:14:55	10 s	1/1	8000/8000
92	collect at <console>:36	2017/11/22 03:14:50	5 s	1/1	4000/4000
91	collect at <console>:36	2017/11/22 03:14:37	12 s	1/1	4000/4000
90	collect at <console>:36	2017/11/22 03:14:32	5 s	1/1	4000/4000
89	collect at <console>:34	2017/11/22 03:14:26	5 s	1/1	4000/4000
88	collect at <console>:32	2017/11/22 03:14:22	4 s	1/1	4000/4000

```

64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8882 ttl=64 time=5.97 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8883 ttl=64 time=9.13 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8884 ttl=64 time=1.52 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8885 ttl=64 time=5.42 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8886 ttl=64 time=3.90 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8887 ttl=64 time=4.61 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8888 ttl=64 time=4.93 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8889 ttl=64 time=3.42 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8890 ttl=64 time=1.91 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8891 ttl=64 time=1.28 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8892 ttl=64 time=7.59 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8893 ttl=64 time=3.95 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8894 ttl=64 time=7.38 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8895 ttl=64 time=7.22 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8896 ttl=64 time=4.98 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8897 ttl=64 time=4.48 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8898 ttl=64 time=7.58 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8899 ttl=64 time=6.95 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8900 ttl=64 time=2.98 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8901 ttl=64 time=2.71 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8902 ttl=64 time=1.28 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8903 ttl=64 time=2.55 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8904 ttl=64 time=2.36 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8905 ttl=64 time=10.4 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8906 ttl=64 time=5.38 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8907 ttl=64 time=5.91 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8908 ttl=64 time=3.54 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8909 ttl=64 time=3.58 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8910 ttl=64 time=13.7 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=8911 ttl=64 time=1.68 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5191 ttl=64 time=3.95 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5192 ttl=64 time=3.39 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5193 ttl=64 time=6.08 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5194 ttl=64 time=4.58 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5195 ttl=64 time=3.21 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5196 ttl=64 time=5.07 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5197 ttl=64 time=4.91 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5198 ttl=64 time=4.58 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5199 ttl=64 time=2.54 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5200 ttl=64 time=3.52 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5201 ttl=64 time=7.19 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5202 ttl=64 time=2.05 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5203 ttl=64 time=3.15 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5204 ttl=64 time=3.76 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5205 ttl=64 time=7.29 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5206 ttl=64 time=6.66 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5207 ttl=64 time=3.86 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5208 ttl=64 time=5.16 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5209 ttl=64 time=3.67 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5210 ttl=64 time=6.68 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5211 ttl=64 time=2.28 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5212 ttl=64 time=6.19 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5213 ttl=64 time=6.97 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5214 ttl=64 time=6.37 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5215 ttl=64 time=2.68 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5216 ttl=64 time=3.23 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5217 ttl=64 time=2.54 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5218 ttl=64 time=4.96 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5219 ttl=64 time=2.89 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5220 ttl=64 time=2.35 ms

```

Slave1	5,97	9,13	3,52	5,42	3,9	5,43	4,93	3,42	6,81	128	3,69	4,40	3,58	976	6,53
Slave2	3,95	3,39	6,08	4,58	3,21	5,07	4,91	4,58	2,54	3,02	7,1	2,65	3,15	3,76	7,29

Anexo 17. 40000 transacciones con 40, 400, 4000, 8000, 16000 particiones.

- 40 particiones

Completed Jobs (104)

Page: 1 2 > 2 Pages. Jump to 1 . Show 100 items in a page. Go

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
103	collect at <console>:36	2017/11/22 03:25:31	0,5 s	2/2 (1 skipped)	47/47 (40 skipped)
102	sortByKey at <console>:33	2017/11/22 03:25:30	1 s	2/2	80/80
101	collect at <console>:42	2017/11/22 03:25:28	0,2 s	1/1	80/80
100	collect at <console>:36	2017/11/22 03:25:27	0,2 s	1/1	40/40
99	collect at <console>:36	2017/11/22 03:25:27	0,1 s	1/1	40/40
98	collect at <console>:36	2017/11/22 03:25:26	0,2 s	1/1	40/40
97	collect at <console>:34	2017/11/22 03:25:26	0,2 s	1/1	40/40
96	collect at <console>:32	2017/11/22 03:25:25	0,2 s	1/1	40/40

```

64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9454 ttl=64 time=3.03 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9455 ttl=64 time=2.12 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9456 ttl=64 time=6.91 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9457 ttl=64 time=2.11 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9458 ttl=64 time=3.57 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9459 ttl=64 time=5.79 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9460 ttl=64 time=2.64 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9461 ttl=64 time=2.74 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9462 ttl=64 time=3.59 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9463 ttl=64 time=2.56 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9464 ttl=64 time=3.52 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9465 ttl=64 time=3.00 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9466 ttl=64 time=2.84 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9467 ttl=64 time=3.96 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9468 ttl=64 time=3.22 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9469 ttl=64 time=12.3 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9470 ttl=64 time=3.24 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9471 ttl=64 time=5.29 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9472 ttl=64 time=2.45 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9473 ttl=64 time=9.47 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9474 ttl=64 time=3.44 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9475 ttl=64 time=6.37 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9476 ttl=64 time=2.22 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9477 ttl=64 time=2.62 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9478 ttl=64 time=3.60 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9479 ttl=64 time=2.68 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9480 ttl=64 time=4.17 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9481 ttl=64 time=2.21 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9482 ttl=64 time=2.34 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5191 ttl=64 time=3.95 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5192 ttl=64 time=3.39 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5193 ttl=64 time=6.00 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5194 ttl=64 time=4.50 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5195 ttl=64 time=3.21 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5196 ttl=64 time=5.07 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5197 ttl=64 time=4.91 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5198 ttl=64 time=4.50 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5199 ttl=64 time=2.54 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5200 ttl=64 time=3.02 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5201 ttl=64 time=7.10 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5202 ttl=64 time=2.65 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5203 ttl=64 time=3.15 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5204 ttl=64 time=3.76 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5205 ttl=64 time=7.29 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5206 ttl=64 time=5.46 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5207 ttl=64 time=3.80 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5208 ttl=64 time=5.16 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5209 ttl=64 time=3.67 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5210 ttl=64 time=6.68 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5211 ttl=64 time=2.28 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5212 ttl=64 time=6.19 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5213 ttl=64 time=6.97 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5214 ttl=64 time=6.07 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5215 ttl=64 time=2.40 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5216 ttl=64 time=3.23 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5217 ttl=64 time=2.64 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5218 ttl=64 time=4.96 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5219 ttl=64 time=2.80 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5220 ttl=64 time=2.35 ms

```

Slave1	3,03	2,12	6,91	2,11	3,57	5,79	2,64	2,74	3,59	2,56	3,52	3	2,84	3,96	3,22
Slave2	3,95	3,39	6,08	4,58	3,21	5,07	4,91	4,58	2,54	3,02	7,1	2,65	3,15	3,76	7,29

- 400 particiones

Page: 1 2 > 2 Pages. Jump to 1 . Show 100 items in a page. Go

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
111	collect at <console>:36	2017/11/22 03:29:01	2 s	2/2 (1 skipped)	407/407 (400 skipped)
110	sortByKey at <console>:33	2017/11/22 03:28:57	4 s	2/2	800/800
109	collect at <console>:42	2017/11/22 03:28:54	1 s	1/1	800/800
108	collect at <console>:36	2017/11/22 03:28:54	0,4 s	1/1	400/400
107	collect at <console>:36	2017/11/22 03:28:53	0,4 s	1/1	400/400
106	collect at <console>:36	2017/11/22 03:28:52	0,5 s	1/1	400/400
105	collect at <console>:34	2017/11/22 03:28:51	0,8 s	1/1	400/400
104	collect at <console>:32	2017/11/22 03:28:50	0,5 s	1/1	400/400

```

64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9561 ttl=64 time=3.14 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9562 ttl=64 time=2.30 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9563 ttl=64 time=2.82 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9564 ttl=64 time=4.27 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9565 ttl=64 time=2.82 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9566 ttl=64 time=4.44 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9567 ttl=64 time=2.13 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9568 ttl=64 time=2.95 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9569 ttl=64 time=3.76 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9570 ttl=64 time=5.63 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9571 ttl=64 time=2.07 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9572 ttl=64 time=2.75 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9573 ttl=64 time=3.42 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9574 ttl=64 time=2.32 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9575 ttl=64 time=10.6 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9576 ttl=64 time=2.10 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9577 ttl=64 time=2.24 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9578 ttl=64 time=3.04 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9579 ttl=64 time=4.52 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9580 ttl=64 time=2.81 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9581 ttl=64 time=4.02 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9582 ttl=64 time=5.31 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9583 ttl=64 time=2.63 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9584 ttl=64 time=2.85 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9585 ttl=64 time=6.07 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9586 ttl=64 time=4.05 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9587 ttl=64 time=6.02 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9588 ttl=64 time=3.73 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=9589 ttl=64 time=5.15 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5221 ttl=64 time=2.45 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5222 ttl=64 time=4.44 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5223 ttl=64 time=2.52 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5224 ttl=64 time=1.96 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5225 ttl=64 time=2.93 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5226 ttl=64 time=2.52 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5227 ttl=64 time=2.99 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5228 ttl=64 time=3.03 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5229 ttl=64 time=2.36 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5230 ttl=64 time=2.60 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5231 ttl=64 time=2.38 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5232 ttl=64 time=2.99 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5233 ttl=64 time=3.45 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5234 ttl=64 time=3.45 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5235 ttl=64 time=4.22 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5236 ttl=64 time=3.85 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5237 ttl=64 time=1.96 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5238 ttl=64 time=10.1 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5239 ttl=64 time=1.85 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5240 ttl=64 time=7.66 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5241 ttl=64 time=5.52 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5242 ttl=64 time=2.38 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5243 ttl=64 time=7.96 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5244 ttl=64 time=2.21 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5245 ttl=64 time=3.93 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5246 ttl=64 time=4.68 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5247 ttl=64 time=4.40 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5248 ttl=64 time=2.97 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5249 ttl=64 time=2.17 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5250 ttl=64 time=3.25 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5251 ttl=64 time=2.95 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=5252 ttl=64 time=3.54 ms

```

Slave1	3,14	2,30	2,82	4,44	2,13	2,05	3,78	5,63	2,07	2,75	3,42	2,32	10,6	3,20	2,10
Slave2	2,45	3,44	2,52	1,96	2,83	2,52	2,99	3,03	2,36	2,60	2,38	3,45	4,22	3,85	4,22

- 4000 particiones

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
127	collect at <console>:36	2017/11/22 03:37:05	1,2 min	2/2 (1 skipped)	4007/4007 (4000 skipped)
126	sortByKey at <console>:33	2017/11/22 03:34:57	2,1 min	2/2	8000/8000
125	collect at <console>:42	2017/11/22 03:34:48	9 s	1/1	8000/8000
124	collect at <console>:36	2017/11/22 03:34:44	4 s	1/1	4000/4000
123	collect at <console>:36	2017/11/22 03:34:39	4 s	1/1	4000/4000
122	collect at <console>:36	2017/11/22 03:34:34	4 s	1/1	4000/4000
121	collect at <console>:34	2017/11/22 03:34:29	5 s	1/1	4000/4000
120	collect at <console>:32	2017/11/22 03:34:25	4 s	1/1	4000/4000

```

64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10073 ttl=64 time=2.42 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10074 ttl=64 time=2.25 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10075 ttl=64 time=2.63 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10076 ttl=64 time=9.93 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10077 ttl=64 time=13.1 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10078 ttl=64 time=2.05 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10079 ttl=64 time=2.55 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10080 ttl=64 time=2.43 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10081 ttl=64 time=2.85 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10082 ttl=64 time=2.44 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10083 ttl=64 time=4.37 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10084 ttl=64 time=2.09 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10085 ttl=64 time=2.08 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10086 ttl=64 time=6.94 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10087 ttl=64 time=88.6 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10088 ttl=64 time=3.33 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10089 ttl=64 time=10.2 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10090 ttl=64 time=123 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10091 ttl=64 time=5.24 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10092 ttl=64 time=3.59 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10093 ttl=64 time=3.27 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10094 ttl=64 time=3.26 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10095 ttl=64 time=2.15 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10096 ttl=64 time=2.87 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10097 ttl=64 time=3.56 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10098 ttl=64 time=2.39 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10099 ttl=64 time=2.47 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10100 ttl=64 time=4.66 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=10101 ttl=64 time=2.53 ms

```

```

64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6331 ttl=64 time=2.79 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6332 ttl=64 time=6.34 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6333 ttl=64 time=4.37 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6334 ttl=64 time=2.46 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6335 ttl=64 time=74.1 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6336 ttl=64 time=121 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6337 ttl=64 time=7.16 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6338 ttl=64 time=5.77 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6339 ttl=64 time=2.11 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6340 ttl=64 time=17.4 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6341 ttl=64 time=3.75 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6342 ttl=64 time=2.20 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6343 ttl=64 time=4.52 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6344 ttl=64 time=4.07 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6345 ttl=64 time=3.18 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6346 ttl=64 time=6.64 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6347 ttl=64 time=3.77 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6348 ttl=64 time=2.13 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6349 ttl=64 time=2.59 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6350 ttl=64 time=2.79 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6351 ttl=64 time=5.73 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6352 ttl=64 time=2.53 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6353 ttl=64 time=2.41 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6354 ttl=64 time=4.71 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6355 ttl=64 time=3.12 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6356 ttl=64 time=4.22 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6357 ttl=64 time=2.90 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6358 ttl=64 time=5.21 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=6359 ttl=64 time=3.70 ms

```

Slave1	2,42	2,25	2,63	9,93	13,1	2,05	2,55	2,43	2,85	2,44	4,37	2	2,08	6,94	88,6
Slave2	2,79	6,34	4,37	2,46	74,1	121	7,16	5,77	2,11	17,4	3,75	2,2	4,52	4,07	3,18

- 8000 particiones

Page: 1 2 > 2 Pages. Jump to 1 Show 100 items in a page. Go

Job Id	Description	Submitted	Duration	Stages: Succeeded/Total	Tasks (for all stages): Succeeded/Total
135	collect at <console>-38	2017/11/22 03:52:34	6,0 min	2/2 (1 skipped)	8007/8007 (8000 skipped)
134	sortByKey at <console>-33	2017/11/22 03:43:01	9,3 min	2/2	16000/16000
133	collect at <console>-42	2017/11/22 03:42:42	17 s	1/1	16000/16000
132	collect at <console>-36	2017/11/22 03:42:35	7 s	1/1	8000/8000
131	collect at <console>-38	2017/11/22 03:42:28	8 s	1/1	8000/8000
130	collect at <console>-36	2017/11/22 03:42:18	8 s	1/1	8000/8000
129	collect at <console>-34	2017/11/22 03:42:09	9 s	1/1	8000/8000
128	collect at <console>-32	2017/11/22 03:42:00	8 s	1/1	8000/8000

```

64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11224 ttl=64 time=2.63 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11225 ttl=64 time=2.23 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11226 ttl=64 time=3.94 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11227 ttl=64 time=2.82 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11228 ttl=64 time=6.51 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11229 ttl=64 time=4.90 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11230 ttl=64 time=2.80 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11231 ttl=64 time=2.05 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11232 ttl=64 time=4.12 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11233 ttl=64 time=4.50 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11234 ttl=64 time=5.30 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11235 ttl=64 time=3.46 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11236 ttl=64 time=82.2 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11237 ttl=64 time=180 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11238 ttl=64 time=79.7 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11239 ttl=64 time=110 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11240 ttl=64 time=3.08 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11241 ttl=64 time=2.51 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11242 ttl=64 time=2.38 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11243 ttl=64 time=5.21 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11244 ttl=64 time=3.13 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11245 ttl=64 time=3.03 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11246 ttl=64 time=2.60 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11247 ttl=64 time=6.11 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11248 ttl=64 time=7.09 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11249 ttl=64 time=4.50 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11250 ttl=64 time=4.06 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11251 ttl=64 time=6.37 ms
64 bytes from 192.168.0.120: icmp_seq=11252 ttl=64 time=2.05 ms

```

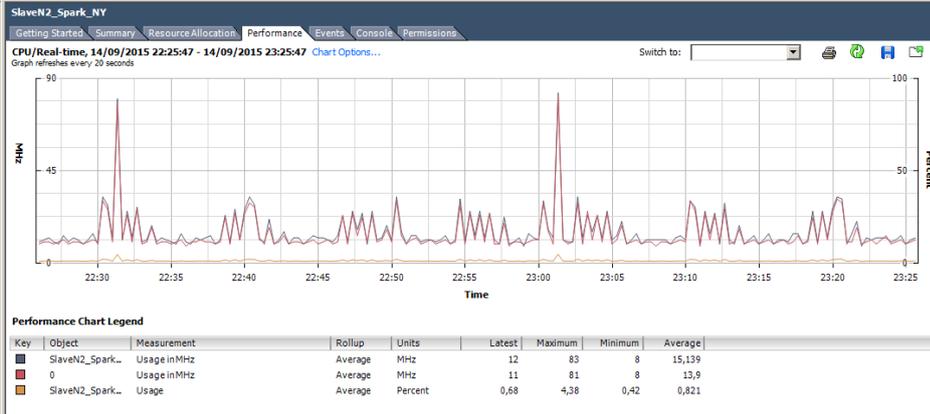
```

64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7521 ttl=64 time=3.67 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7522 ttl=64 time=3.37 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7523 ttl=64 time=7.97 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7524 ttl=64 time=5.15 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7525 ttl=64 time=3.94 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7526 ttl=64 time=4.39 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7527 ttl=64 time=4.06 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7528 ttl=64 time=6.92 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7529 ttl=64 time=3.50 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7530 ttl=64 time=2.71 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7531 ttl=64 time=3.48 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7532 ttl=64 time=2.64 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7533 ttl=64 time=2.68 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7534 ttl=64 time=3.31 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7535 ttl=64 time=5.37 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7536 ttl=64 time=5.73 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7537 ttl=64 time=3.15 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7538 ttl=64 time=3.44 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7539 ttl=64 time=2.69 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7540 ttl=64 time=2.83 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7541 ttl=64 time=2.25 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7542 ttl=64 time=2.82 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7543 ttl=64 time=3.96 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7544 ttl=64 time=2.75 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7545 ttl=64 time=7.56 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7546 ttl=64 time=4.17 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7547 ttl=64 time=2.67 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7548 ttl=64 time=6.69 ms
64 bytes from 192.168.0.121: icmp_seq=7549 ttl=64 time=4.81 ms

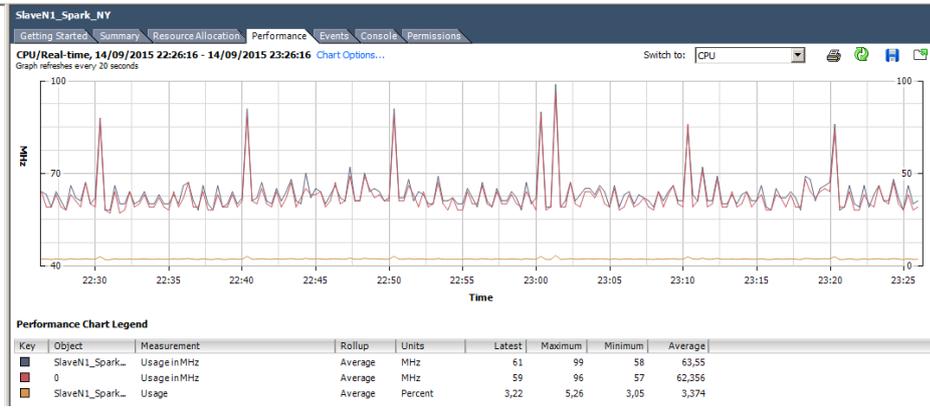
```

Slave1	2,63	2,23	3,94	2,82	5,51	4,90	2,80	2,05	4,12	4,5	5,3	3,46	82,2	100	70,7
Slave2	3,67	3,37	7,97	5,15	3,94	4,39	4,06	6,92	3,5	2,71	3,48	2,64	2,68	3,31	5,37

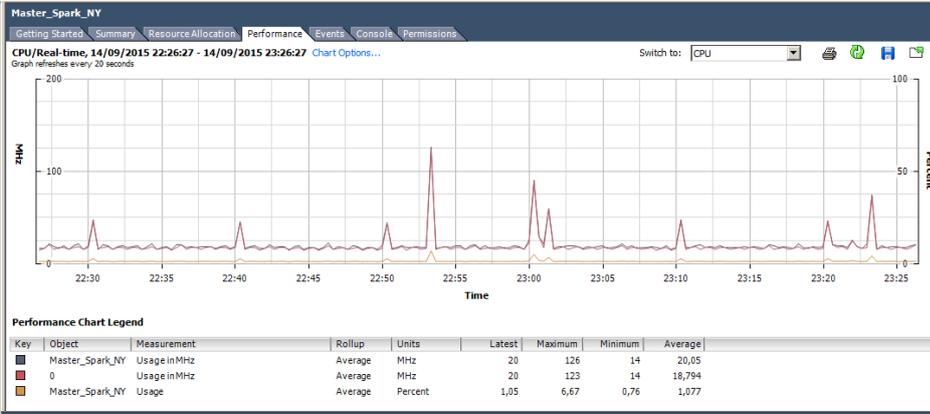
- 10.170.1.219
- Master_Spark_NY
- SlaveN1_Spark_NY
- SlaveN2_Spark_NY
- winsrvr2012



- 10.170.1.219
- Master_Spark_NY
- SlaveN1_Spark_NY
- SlaveN2_Spark_NY
- winsrvr2012

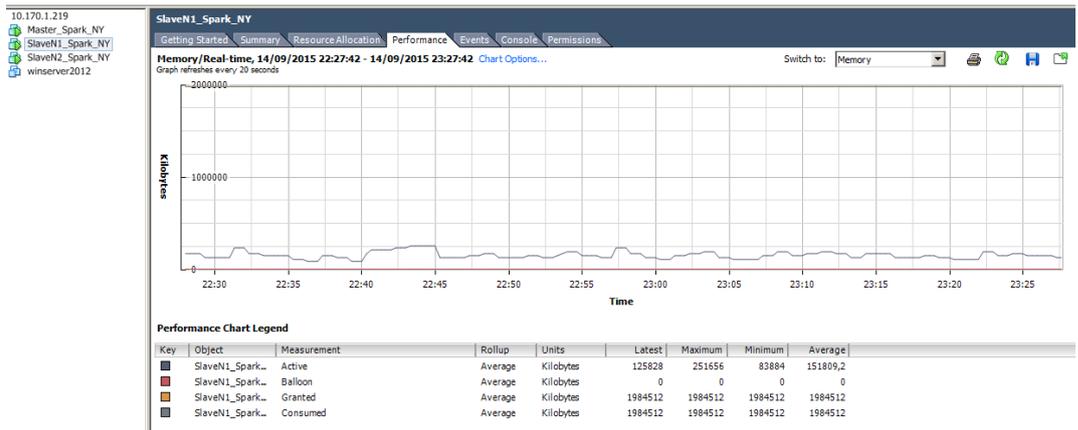


- 10.170.1.219
- Master_Spark_NY
- SlaveN1_Spark_NY
- SlaveN2_Spark_NY
- winsrvr2012



- 10.170.1.219
- Master_Spark_NY
- SlaveN1_Spark_NY
- SlaveN2_Spark_NY
- winsrvr2012





Anexo 18. 50 transacciones con 5 particiones, escenario 3.

- 5 particiones

Job #	Description	Submitted	Duration	Stages	Tasks (by all stages)	Succeeded Total	Failed Total	Skipped Total
7	collect all scenarios-36	2015/09/14 22:37:34	0:4 s	2 (2 in progress)	39/39 (100%)	39/39	0/0	0/0
8	verifyPlay all scenarios-37	2015/09/14 22:37:38	0:7 s	2 (2 in progress)	39/39	39/39	0/0	0/0
9	collect all scenarios-42	2015/09/14 22:37:30	0:1 s	1 (1 in progress)	39/39	39/39	0/0	0/0
4	collect all scenarios-38	2015/09/14 22:37:28	48 ms	1 (1 in progress)	5/5	5/5	0/0	0/0
3	collect all scenarios-36	2015/09/14 22:37:28	77 ms	1 (1 in progress)	5/5	5/5	0/0	0/0
2	collect all scenarios-36	2015/09/14 22:37:28	70 ms	1 (1 in progress)	5/5	5/5	0/0	0/0
1	collect all scenarios-34	2015/09/14 22:37:28	40 ms	1 (1 in progress)	5/5	5/5	0/0	0/0
0	collect all scenarios-32	2015/09/14 22:37:26	1 s	1 (1 in progress)	5/5	5/5	0/0	0/0

Job #	Description	Submitted	Duration	Stages	Tasks (by all stages)	Succeeded Total	Failed Total	Skipped Total
7	collect all scenarios-36	2015/09/14 00:37:40	0:4 s	2 (2 in progress)	39/39 (100%)	39/39	0/0	0/0
8	verifyPlay all scenarios-37	2015/09/14 00:37:40	0:7 s	2 (2 in progress)	39/39	39/39	0/0	0/0
9	collect all scenarios-42	2015/09/14 00:37:40	0:3 s	1 (1 in progress)	39/39	39/39	0/0	0/0
4	collect all scenarios-38	2015/09/14 00:37:40	48 ms	1 (1 in progress)	5/5	5/5	0/0	0/0
3	collect all scenarios-36	2015/09/14 00:37:40	77 ms	1 (1 in progress)	5/5	5/5	0/0	0/0
2	collect all scenarios-36	2015/09/14 00:37:40	70 ms	1 (1 in progress)	5/5	5/5	0/0	0/0
1	collect all scenarios-34	2015/09/14 00:37:40	40 ms	1 (1 in progress)	5/5	5/5	0/0	0/0
0	collect all scenarios-32	2015/09/14 00:37:40	2 s	1 (1 in progress)	5/5	5/5	0/0	0/0

Anexo 19. 1000 transacciones con 5, 50, 100 particiones.

- 5 particiones

Slave1	0,157	0,142	0,176	0,180	0,098	0,149	0,312	0,105	0,217	0,140	0,158	0,126	0,212	0,110	0,142
Slave2	0,153	0,195	0,215	0,335	0,216	0,147	0,228	0,328	0,184	0,133	0,153	0,140	0,187	0,189	0,115

- 100 particiones

Slave1	0,190	0,217	0,227	0,178	0,235	0,180	0,196	0,168	0,190	0,183	0,155	0,193	0,195	0,145	0,161
Slave2	0,205	0,269	0,238	0,222	0,241	0,203	0,196	0,224	0,215	0,181	0,220	0,283	0,178	0,194	0,176

- 100 particiones

Job ID	Description	Submitted	Duration	Successed Total
17	collect of vector=30	2015/09/14 23:40:05	0.1 s	2/2 (1 skipped)
20	sortByKey of vector=33	2015/09/14 23:40:02	2 s	2/2
26	collect of vector=42	2015/09/14 23:40:00	0.0 s	1/1
28	collect of vector=30	2015/09/14 23:40:00	0.2 s	1/1
27	collect of vector=30	2015/09/14 23:40:59	0.3 s	1/1
28	collect of vector=30	2015/09/14 23:40:59	0.3 s	1/1
24	collect of vector=34	2015/09/14 23:40:59	0.3 s	1/1
24	collect of vector=32	2015/09/14 23:40:59	0.3 s	1/1

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39460 ttl=64 time=0.205 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39461 ttl=64 time=0.209 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39462 ttl=64 time=0.238 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39463 ttl=64 time=0.222 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39464 ttl=64 time=0.241 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39465 ttl=64 time=0.203 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39466 ttl=64 time=0.196 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39467 ttl=64 time=0.224 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39468 ttl=64 time=0.215 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39469 ttl=64 time=0.181 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39470 ttl=64 time=0.220 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39471 ttl=64 time=0.283 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39472 ttl=64 time=0.178 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39473 ttl=64 time=0.194 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39474 ttl=64 time=0.176 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39475 ttl=64 time=0.173 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39476 ttl=64 time=0.210 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39477 ttl=64 time=0.214 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39478 ttl=64 time=0.186 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39479 ttl=64 time=0.257 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39480 ttl=64 time=0.218 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39481 ttl=64 time=0.225 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39482 ttl=64 time=0.222 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38474 ttl=64 time=0.190 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38475 ttl=64 time=0.217 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38476 ttl=64 time=0.227 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38477 ttl=64 time=0.170 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38478 ttl=64 time=0.235 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38479 ttl=64 time=0.180 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38480 ttl=64 time=0.196 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38481 ttl=64 time=0.160 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38482 ttl=64 time=0.190 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38483 ttl=64 time=0.183 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38484 ttl=64 time=0.155 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38485 ttl=64 time=0.193 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38486 ttl=64 time=0.195 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38487 ttl=64 time=0.145 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38488 ttl=64 time=0.161 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38489 ttl=64 time=0.180 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38490 ttl=64 time=0.171 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38491 ttl=64 time=0.200 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38492 ttl=64 time=0.217 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38493 ttl=64 time=0.198 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38494 ttl=64 time=0.193 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38495 ttl=64 time=0.236 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38496 ttl=64 time=0.211 ms

Slave1	0,220	0,283	0,178	0,194	0,176	0,173	0,196	0,210	0,214	0,186	0,155	0,257	0,218	0,225	0,222
Slave2	0,190	0,183	0,155	0,193	0,195	0,145	0,161	0,18	0,171	0,2	0,217	0,198	0,193	0,236	0,211

Anexo 20. 10000 transacciones con 5, 100, 1000 particiones.

- 5 particiones

Job ID	Description	Submitted	Duration	Successed Total
20	collect of vector=30	2015/09/14 23:53:18	0.1 s	2/2 (1 skipped)
26	sortByKey of vector=33	2015/09/14 23:53:18	0.2 s	2/2
27	collect of vector=42	2015/09/14 23:53:17	0.1 s	1/1
26	collect of vector=30	2015/09/14 23:53:17	0.2 ms	1/1
25	collect of vector=30	2015/09/14 23:53:17	0.4 ms	1/1
24	collect of vector=30	2015/09/14 23:53:17	0.0 ms	1/1
23	collect of vector=34	2015/09/14 23:53:16	0.7 ms	1/1
22	collect of vector=32	2015/09/14 23:53:16	0.2 ms	1/1

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39814 ttl=64 time=0.169 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39815 ttl=64 time=0.193 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39816 ttl=64 time=0.212 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39817 ttl=64 time=0.188 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39818 ttl=64 time=0.173 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39819 ttl=64 time=0.225 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39820 ttl=64 time=0.183 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39821 ttl=64 time=0.203 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39822 ttl=64 time=0.170 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39823 ttl=64 time=0.179 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39824 ttl=64 time=0.212 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39825 ttl=64 time=0.148 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39826 ttl=64 time=0.224 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39827 ttl=64 time=0.197 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39828 ttl=64 time=0.293 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39829 ttl=64 time=0.221 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39830 ttl=64 time=0.190 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39831 ttl=64 time=0.188 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39832 ttl=64 time=0.200 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39833 ttl=64 time=0.152 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39834 ttl=64 time=0.173 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=39835 ttl=64 time=0.186 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38893 ttl=64 time=0.145 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38894 ttl=64 time=0.240 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38895 ttl=64 time=0.192 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38896 ttl=64 time=0.137 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38897 ttl=64 time=0.224 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38898 ttl=64 time=0.219 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38899 ttl=64 time=0.179 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38900 ttl=64 time=0.240 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38901 ttl=64 time=0.201 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38902 ttl=64 time=0.168 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38903 ttl=64 time=0.222 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38904 ttl=64 time=0.251 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38905 ttl=64 time=0.164 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38906 ttl=64 time=0.213 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38907 ttl=64 time=0.175 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38908 ttl=64 time=0.251 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38909 ttl=64 time=0.175 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38910 ttl=64 time=0.173 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38911 ttl=64 time=0.164 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38912 ttl=64 time=0.177 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38913 ttl=64 time=0.192 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38914 ttl=64 time=0.154 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=38915 ttl=64 time=0.169 ms

Slave1	0,169	0,193	0,212	0,188	0,173	0,225	0,183	0,203	0,17	0,179	0,212	0,148	0,224	0,197	0,203
Slave2	0,145	0,248	0,192	0,137	0,224	0,21	0,179	0,248	0,16	0,222	0,251	0,164	0,213	0,173	0,125

- 100 particiones

Slave1	0,227	0,18	0,225	0,226	0,244	0,240	0,231	0,236	0,228	0,244	0,203	0,229	0,196	0,175	0,199
Slave2	0,230	0,228	0,119	0,219	0,192	0,16	0,207	0,211	0,173	0,211	0,173	0,211	0,174	0,227	0,176

- 1000 particiones

Slave1	0,172	0,228	0,165	0,189	0,107	0,197	0,19	0,212	0,165	0,21	0,202	0,117	0,216	0,210	0,202
Slave2	0,226	0,233	0,220	0,209	0,234	0,233	0,215	0,211	0,202	0,191	0,2	0,214	0,213	0,208	0,225

Anexo 21. 2000 transacciones con 20, 200, 2000, 4000 particiones.

- 20 particiones

Job ID	Description	Submitted	Duration	Succeeded Total	Succeeded Total
63	collect at vncorena-38	2015/09/16 05:53:36	0.2 s	2/2 (1 skipped)	2527 (25 skipped)
62	verifyKey at vncorena-32	2015/09/16 05:53:35	0.3 s	2/2	4048
61	collect at vncorena-62	2015/09/16 05:53:34	0.2 s	1/1	4394
60	collect at vncorena-38	2015/09/16 05:53:34	60 ms	1/1	3528
59	collect at vncorena-38	2015/09/16 05:53:33	0.1 s	1/1	2304
58	collect at vncorena-38	2015/09/16 05:53:33	92 ms	1/1	3100
57	collect at vncorena-38	2015/09/16 05:53:33	0.1 s	1/1	2304
56	collect at vncorena-32	2015/09/16 05:53:33	0.1 s	1/1	2590

Slave1	0,172	0,228	0,165	0,189	0,107	0,197	0,19	0,212	0,165	0,21	0,202	0,117	0,216	0,210	0,202
Slave2	0,212	0,194	0,171	0,197	0,181	0,172	0,215	0,210	0,212	0,230	0,233	0,211	0,21	0,203	0,218

- 200 particiones

Job ID	Description	Submitted	Duration	Succeeded Total	Succeeded Total
71	collect at vncorena-38	2015/09/16 05:56:27	1.0 s	2/2 (1 skipped)	2030 (203 skipped)
70	verifyKey at vncorena-32	2015/09/16 05:56:24	2 s	2/2	4048
69	collect at vncorena-62	2015/09/16 05:56:22	0.7 s	1/1	4048
68	collect at vncorena-38	2015/09/16 05:56:22	0.5 s	1/1	3024
67	collect at vncorena-38	2015/09/16 05:56:22	0.4 s	1/1	3024
66	collect at vncorena-38	2015/09/16 05:56:21	0.4 s	1/1	3024
65	collect at vncorena-34	2015/09/16 05:56:21	0.4 s	1/1	3024
64	collect at vncorena-32	2015/09/16 05:56:21	0.7 s	1/1	3024

Slave1	0,276	0,158	0,210	0,111	0,229	0,225	0,213	0,216	0,172	0,221	0,216	0,21	0,242	0,204	0,24
Slave2	0,213	0,184	0,137	0,186	0,202	0,185	0,213	0,25	0,175	0,258	0,166	0,163	0,158	0,25	0,161

- 2000 particiones

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40013 ttl=64 time=0.228 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40014 ttl=64 time=0.191 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40015 ttl=64 time=0.223 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40016 ttl=64 time=0.206 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40017 ttl=64 time=0.194 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40018 ttl=64 time=0.210 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40019 ttl=64 time=0.251 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40020 ttl=64 time=0.169 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40021 ttl=64 time=0.234 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40022 ttl=64 time=0.325 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40023 ttl=64 time=0.163 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40024 ttl=64 time=0.161 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40025 ttl=64 time=0.240 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40026 ttl=64 time=0.164 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40027 ttl=64 time=0.224 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40028 ttl=64 time=0.176 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40029 ttl=64 time=0.168 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40030 ttl=64 time=0.181 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40031 ttl=64 time=0.230 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40032 ttl=64 time=0.179 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40033 ttl=64 time=0.257 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40034 ttl=64 time=0.206 ms

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40056 ttl=64 time=0.196 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40057 ttl=64 time=0.205 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40058 ttl=64 time=0.175 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40059 ttl=64 time=0.206 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40060 ttl=64 time=0.204 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40061 ttl=64 time=0.179 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40062 ttl=64 time=0.171 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40063 ttl=64 time=0.179 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40064 ttl=64 time=0.203 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40065 ttl=64 time=0.187 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40066 ttl=64 time=0.171 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40067 ttl=64 time=0.175 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40068 ttl=64 time=0.189 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40069 ttl=64 time=0.223 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40070 ttl=64 time=0.173 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40071 ttl=64 time=0.228 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40072 ttl=64 time=0.198 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40073 ttl=64 time=0.164 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40074 ttl=64 time=0.195 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40075 ttl=64 time=0.191 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40076 ttl=64 time=0.170 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40077 ttl=64 time=0.184 ms

Slave1	0,228	0,191	0,223	0,206	0,194	0,210	0,251	0,169	0,234	0,325	0,163	0,161	0,24	0,164	0,224
Slave2	0,186	0,205	0,175	0,206	0,204	0,179	0,171	0,179	0,203	0,187	0,171	0,175	0,189	0,223	0,173

- 4000 particiones

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40201 ttl=64 time=0.220 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40202 ttl=64 time=0.202 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40203 ttl=64 time=0.224 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40204 ttl=64 time=0.215 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40205 ttl=64 time=0.224 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40206 ttl=64 time=0.153 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40207 ttl=64 time=0.123 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40208 ttl=64 time=0.210 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40209 ttl=64 time=0.229 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40210 ttl=64 time=0.243 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40211 ttl=64 time=0.219 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40212 ttl=64 time=0.230 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40213 ttl=64 time=0.240 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40214 ttl=64 time=0.238 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40215 ttl=64 time=0.224 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40216 ttl=64 time=0.243 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40217 ttl=64 time=0.217 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40218 ttl=64 time=0.301 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40219 ttl=64 time=0.171 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40220 ttl=64 time=0.253 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40221 ttl=64 time=0.231 ms
 64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40222 ttl=64 time=0.231 ms

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40248 ttl=64 time=0.160 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40249 ttl=64 time=0.213 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40250 ttl=64 time=0.232 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40251 ttl=64 time=0.163 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40252 ttl=64 time=0.113 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40253 ttl=64 time=0.160 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40254 ttl=64 time=0.213 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40255 ttl=64 time=0.135 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40256 ttl=64 time=0.211 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40257 ttl=64 time=0.183 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40258 ttl=64 time=0.157 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40259 ttl=64 time=0.216 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40260 ttl=64 time=0.216 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40261 ttl=64 time=0.196 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40262 ttl=64 time=0.200 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40263 ttl=64 time=0.219 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40264 ttl=64 time=0.214 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40265 ttl=64 time=0.227 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40266 ttl=64 time=0.204 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40267 ttl=64 time=0.217 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40268 ttl=64 time=0.193 ms
 64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40269 ttl=64 time=0.192 ms

Slave1	0,22	0,202	0,224	0,215	0,224	0,153	0,123	0,21	0,229	0,243	0,219	0,23	0,24	0,238	0,224
Slave2	0,16	0,213	0,232	0,163	0,113	0,160	0,213	0,135	0,211	0,183	0,157	0,216	0,216	0,196	0,2

Anexo 22. 40000 transacciones con 40, 400, 4000, 8000 particiones.

- 40 particiones

Job ID	Description	Submitted	Duration	Stages	Tasks (for all stages)	Succeeded Total
95	collect at <console>-38	2015/09/15 00:20:02	0,2 s	2/2 (1 skipped)	47/47 (40 skipped)	
94	sortByKey at <console>-33	2015/09/15 00:20:02	0,5 s	2/2	80/80	
93	collect at <console>-42	2015/09/15 00:20:01	0,2 s	1/1	80/80	
92	collect at <console>-38	2015/09/15 00:20:00	0,2 s	1/1	40/40	
91	collect at <console>-36	2015/09/15 00:20:00	0,1 s	1/1	40/40	
90	collect at <console>-36	2015/09/15 00:19:59	0,9 s	1/1	40/40	
89	collect at <console>-34	2015/09/15 00:19:58	0,2 s	1/1	40/40	
88	collect at <console>-32	2015/09/15 00:19:58	94 ms	1/1	40/40	

Log entries for job 95:

```

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49604 ttl=64 time=0.183 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49605 ttl=64 time=0.194 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49606 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49607 ttl=64 time=0.195 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49608 ttl=64 time=0.233 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49609 ttl=64 time=0.196 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49610 ttl=64 time=0.232 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49611 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49612 ttl=64 time=0.151 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49613 ttl=64 time=0.196 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49614 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49615 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49616 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49617 ttl=64 time=0.246 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49618 ttl=64 time=0.230 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49619 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49620 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49621 ttl=64 time=0.225 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49622 ttl=64 time=0.187 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49623 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49624 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49625 ttl=64 time=0.186 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49574 ttl=64 time=0.266 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49575 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49576 ttl=64 time=0.223 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49577 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49578 ttl=64 time=0.214 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49579 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49580 ttl=64 time=1.08 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49581 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49582 ttl=64 time=0.251 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49583 ttl=64 time=0.214 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49584 ttl=64 time=0.229 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49585 ttl=64 time=0.242 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49586 ttl=64 time=0.264 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49587 ttl=64 time=0.239 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49588 ttl=64 time=0.245 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49589 ttl=64 time=0.277 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49590 ttl=64 time=0.281 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49591 ttl=64 time=0.287 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49592 ttl=64 time=0.272 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49593 ttl=64 time=0.291 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49594 ttl=64 time=0.250 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49595 ttl=64 time=0.232 ms
    
```

Slave1	0,183	0,194	0,181	0,195	0,233	0,196	0,232	0,168	0,151	0,196	0,218	0,169	0,216	0,246	0,23
Slave2	0,266	0,216	0,176	0,214	0,222	0,0108	0,213	0,216	0,251	0,214	0,229	0,242	0,264	0,239	0,245

- 400 particiones

Job ID	Description	Submitted	Duration	Stages	Tasks (for all stages)	Succeeded Total
103	collect at <console>-38	2015/09/15 00:22:14	1 s	2/2 (1 skipped)	400/400 (300 skipped)	
102	sortByKey at <console>-33	2015/09/15 00:22:11	2 s	2/2	800/800	
101	collect at <console>-42	2015/09/15 00:22:10	0,8 s	1/1	800/800	
100	collect at <console>-36	2015/09/15 00:22:09	0,5 s	1/1	800/800	
99	collect at <console>-36	2015/09/15 00:22:09	0,4 s	1/1	200/200	
98	collect at <console>-36	2015/09/15 00:22:08	0,5 s	1/1	800/800	
97	collect at <console>-34	2015/09/15 00:22:07	0,8 s	1/1	800/800	
96	collect at <console>-32	2015/09/15 00:22:07	0,8 s	1/1	800/800	

Log entries for job 103:

```

64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49604 ttl=64 time=0.183 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49605 ttl=64 time=0.194 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49606 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49607 ttl=64 time=0.195 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49608 ttl=64 time=0.233 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49609 ttl=64 time=0.196 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49610 ttl=64 time=0.232 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49611 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49612 ttl=64 time=0.151 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49613 ttl=64 time=0.196 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49614 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49615 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49616 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49617 ttl=64 time=0.246 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49618 ttl=64 time=0.230 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49619 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49620 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49621 ttl=64 time=0.225 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49622 ttl=64 time=0.187 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49623 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49624 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=49625 ttl=64 time=0.186 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49574 ttl=64 time=0.266 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49575 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49576 ttl=64 time=0.223 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49577 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49578 ttl=64 time=0.214 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49579 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49580 ttl=64 time=1.08 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49581 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49582 ttl=64 time=0.251 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49583 ttl=64 time=0.214 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49584 ttl=64 time=0.229 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49585 ttl=64 time=0.242 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49586 ttl=64 time=0.264 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49587 ttl=64 time=0.239 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49588 ttl=64 time=0.245 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49589 ttl=64 time=0.277 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49590 ttl=64 time=0.281 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49591 ttl=64 time=0.287 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49592 ttl=64 time=0.272 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49593 ttl=64 time=0.291 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49594 ttl=64 time=0.250 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=49595 ttl=64 time=0.232 ms
    
```

```

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40787 ttl=64 time=0.214 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40788 ttl=64 time=0.276 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40789 ttl=64 time=0.221 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40790 ttl=64 time=0.278 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40791 ttl=64 time=0.221 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40792 ttl=64 time=0.232 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40793 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40794 ttl=64 time=0.166 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40795 ttl=64 time=0.228 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40796 ttl=64 time=0.231 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40797 ttl=64 time=0.227 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40798 ttl=64 time=0.238 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40799 ttl=64 time=0.223 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40800 ttl=64 time=0.233 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40801 ttl=64 time=0.223 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40802 ttl=64 time=0.238 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40803 ttl=64 time=0.205 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40804 ttl=64 time=0.184 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40805 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40806 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40807 ttl=64 time=0.246 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=40808 ttl=64 time=0.235 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40753 ttl=64 time=0.209 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40754 ttl=64 time=0.227 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40755 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40756 ttl=64 time=0.215 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40757 ttl=64 time=0.117 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40758 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40759 ttl=64 time=0.225 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40760 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40761 ttl=64 time=0.212 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40762 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40763 ttl=64 time=0.194 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40764 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40765 ttl=64 time=0.205 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40766 ttl=64 time=0.234 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40767 ttl=64 time=0.194 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40768 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40769 ttl=64 time=0.198 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40770 ttl=64 time=0.177 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40771 ttl=64 time=0.164 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40772 ttl=64 time=0.241 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40773 ttl=64 time=0.201 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=40774 ttl=64 time=0.218 ms

```

Slave1	0,214	0,276	0,221	0,278	0,221	0,166	0,231	0,227	0,232	0,223	0,233	0,223			
Slave2	0,209	0,227	0,207	0,215	0,117	0,222	0,225	0,207	0,212	0,218	0,222	0,205	0,234	0,194	0,2

- 4000 particiones

```

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41067 ttl=64 time=0.172 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41068 ttl=64 time=0.210 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41069 ttl=64 time=0.180 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41070 ttl=64 time=0.269 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41071 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41072 ttl=64 time=0.182 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41073 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41074 ttl=64 time=0.217 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41075 ttl=64 time=0.219 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41076 ttl=64 time=0.224 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41077 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41078 ttl=64 time=0.164 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41079 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41080 ttl=64 time=0.255 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41081 ttl=64 time=0.161 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41082 ttl=64 time=0.205 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41083 ttl=64 time=0.225 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41084 ttl=64 time=0.177 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41085 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41086 ttl=64 time=0.240 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41087 ttl=64 time=0.178 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41088 ttl=64 time=0.203 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41114 ttl=64 time=0.203 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41115 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41116 ttl=64 time=0.227 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41117 ttl=64 time=0.209 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41118 ttl=64 time=0.211 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41119 ttl=64 time=0.206 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41120 ttl=64 time=0.199 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41121 ttl=64 time=0.221 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41122 ttl=64 time=0.141 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41123 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41124 ttl=64 time=0.206 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41125 ttl=64 time=0.177 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41126 ttl=64 time=0.180 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41127 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41128 ttl=64 time=0.219 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41129 ttl=64 time=0.198 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41130 ttl=64 time=0.201 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41131 ttl=64 time=0.209 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41132 ttl=64 time=0.274 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41133 ttl=64 time=0.218 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41134 ttl=64 time=0.177 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41135 ttl=64 time=0.219 ms

```

Slave1	0,172	0,21	0,180	0,269	0,208	0,182	0,173	0,217	0,219	0,224	0,176	0,164	0,22	0,255	0,161
Slave2	0,203	0,174	0,227	0,209	0,211	0,222	0,206	0,199	0,221	0,141	0,207	0,206	0,177	0,188	0,216

- 8000 particiones

```

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41353 ttl=64 time=0.231 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41354 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41355 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41356 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41357 ttl=64 time=0.227 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41358 ttl=64 time=0.202 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41359 ttl=64 time=0.245 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41360 ttl=64 time=0.217 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41361 ttl=64 time=0.257 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41362 ttl=64 time=0.229 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41363 ttl=64 time=0.203 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41364 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41365 ttl=64 time=0.220 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41366 ttl=64 time=0.172 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41367 ttl=64 time=0.199 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41368 ttl=64 time=0.169 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41369 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41370 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41371 ttl=64 time=0.214 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41372 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41373 ttl=64 time=0.225 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41374 ttl=64 time=0.225 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41398 ttl=64 time=0.203 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41399 ttl=64 time=0.210 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41400 ttl=64 time=0.208 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41401 ttl=64 time=0.195 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41402 ttl=64 time=0.202 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41403 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41404 ttl=64 time=0.179 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41405 ttl=64 time=0.191 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41406 ttl=64 time=0.162 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41407 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41408 ttl=64 time=0.133 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41409 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41410 ttl=64 time=0.195 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41411 ttl=64 time=0.215 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41412 ttl=64 time=0.178 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41413 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41414 ttl=64 time=0.212 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41415 ttl=64 time=0.206 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41416 ttl=64 time=0.222 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41417 ttl=64 time=0.198 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41418 ttl=64 time=0.197 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41419 ttl=64 time=0.205 ms

```

Slave1	0,231	0,216	0,216	0,208	0,227	0,202	0,245	0,217	0,257	0,229	0,203	0,213	0,220	0,172	0,190
Slave2	0,203	0,210	0,208	0,195	0,202	0,183	0,179	0,191	0,162	0,167	0,133	0,222	0,195	0,215	0,178

Anexo 23. 80000 transacciones con 80, 800, 8000, 16000 particiones.

- 80 particiones

Job ID	Description	Submitted	Duration	Stages	Tasks (for all stages)
127	collect all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	2/2 (1 skipped)	100/100
128	verifyKey all records-30	2015/09/15 00:40:11	2.8 s	2/2	100/100
129	collect all records-42	2015/09/15 00:40:11	1.4 s	1/1	100/100
130	verifyKey all records-42	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100
131	collect all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100
132	verifyKey all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100
133	collect all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100
134	verifyKey all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100

Job ID	Description	Submitted	Duration	Stages	Tasks (for all stages)
127	collect all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	2/2 (1 skipped)	100/100
128	verifyKey all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.7 s	2/2	100/100
129	collect all records-42	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100
130	verifyKey all records-42	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100
131	collect all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100
132	verifyKey all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100
133	collect all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100
134	verifyKey all records-30	2015/09/15 00:40:11	0.8 s	1/1	100/100

```

64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41792 ttl=64 time=0.247 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41793 ttl=64 time=0.203 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41794 ttl=64 time=0.213 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41795 ttl=64 time=0.180 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41796 ttl=64 time=0.224 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41797 ttl=64 time=0.244 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41798 ttl=64 time=0.216 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41799 ttl=64 time=0.217 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41800 ttl=64 time=0.236 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41801 ttl=64 time=0.248 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41802 ttl=64 time=0.226 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41803 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41804 ttl=64 time=0.239 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41805 ttl=64 time=0.233 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41806 ttl=64 time=0.228 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41807 ttl=64 time=0.141 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41808 ttl=64 time=0.245 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41809 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41810 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41811 ttl=64 time=0.144 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41812 ttl=64 time=0.136 ms
64 bytes from 10.170.1.55: icmp_seq=41813 ttl=64 time=0.190 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41836 ttl=64 time=0.157 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41837 ttl=64 time=0.183 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41838 ttl=64 time=0.173 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41839 ttl=64 time=0.141 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41840 ttl=64 time=0.119 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41841 ttl=64 time=0.179 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41842 ttl=64 time=0.149 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41843 ttl=64 time=0.164 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41844 ttl=64 time=0.185 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41845 ttl=64 time=0.116 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41846 ttl=64 time=0.182 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41847 ttl=64 time=0.124 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41848 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41849 ttl=64 time=0.233 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41850 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41851 ttl=64 time=0.337 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41852 ttl=64 time=0.133 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41853 ttl=64 time=0.226 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41854 ttl=64 time=0.114 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41855 ttl=64 time=0.250 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41856 ttl=64 time=0.250 ms
64 bytes from 10.170.1.54: icmp_seq=41857 ttl=64 time=0.119 ms

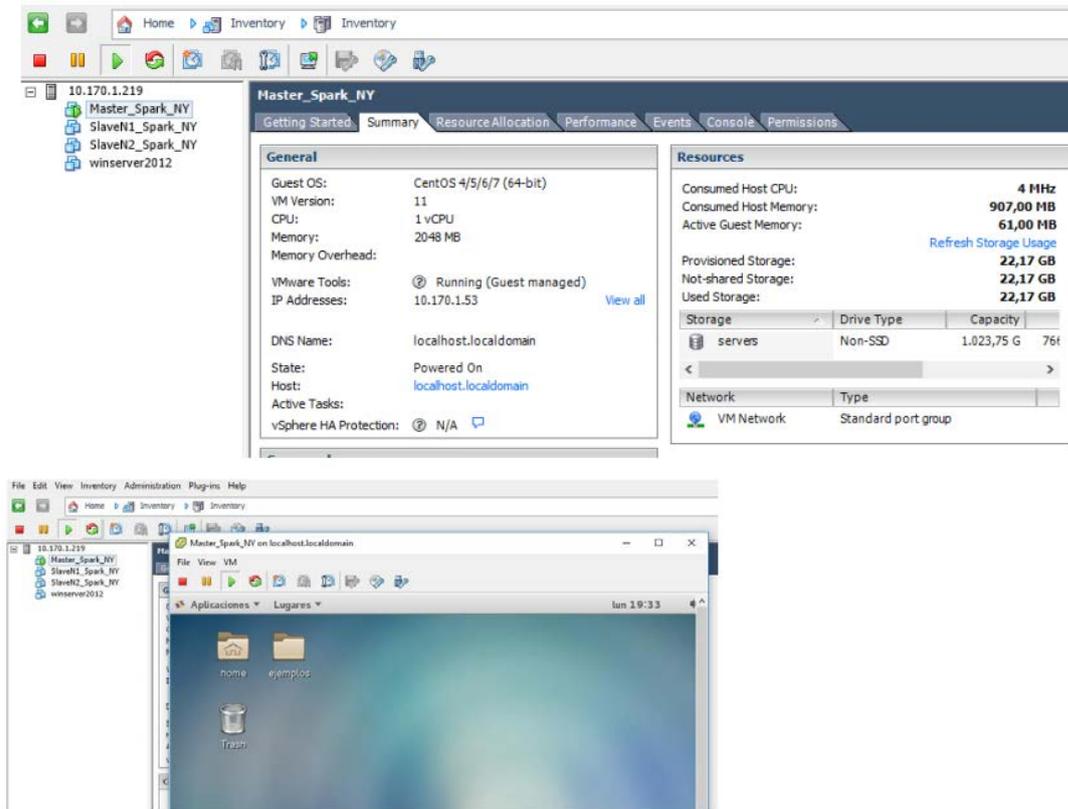
```

Slave1	0,247	0,203	0,213	0,180	0,224	0,244	0,216	0,217	0,236	0,248	0,226	0,174	0,239	0,233	0,228
Slave2	0,157	0,183	0,173	0,141	0,119	0,174	0,149	0,164	0,185	0,116	0,182	0,124	0,207	0,337	0,133

- 800 particiones

Job ID	Description	Submitted	Duration	Stages	Tasks (for all stages)
135	collect all records-30	2015/09/15 00:42:24	2 s	2/2 (1 skipped)	100/100
136	verifyKey all records-33	2015/09/15 00:42:30	5 s	2/2	100/100
137	collect all records-42	2015/09/15 00:42:37	2 s	1/1	100/100
138	verifyKey all records-42	2015/09/15 00:42:39	0.8 s	1/1	100/100
139	collect all records-30	2015/09/15 00:42:39	0.8 s	1/1	100/100
140	verifyKey all records-30	2015/09/15 00:42:39	0.8 s	1/1	100/100
141	collect all records-30	2015/09/15 00:42:39	0.8 s	1/1	100/100
142	verifyKey all records-30	2015/09/15 00:42:39	0.8 s	1/1	100/100
143	collect all records-30	2015/09/15 00:42:39	0.8 s	1/1	100/100
144	verifyKey all records-30	2015/09/15 00:42:39	0.8 s	1/1	100/100

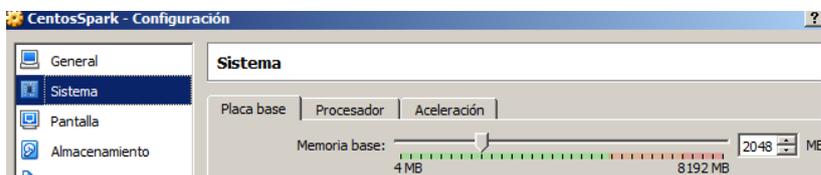
Anexo 24. Implementación de máquinas virtuales en el data center



Anexo 25. Configuración de máquinas virtuales

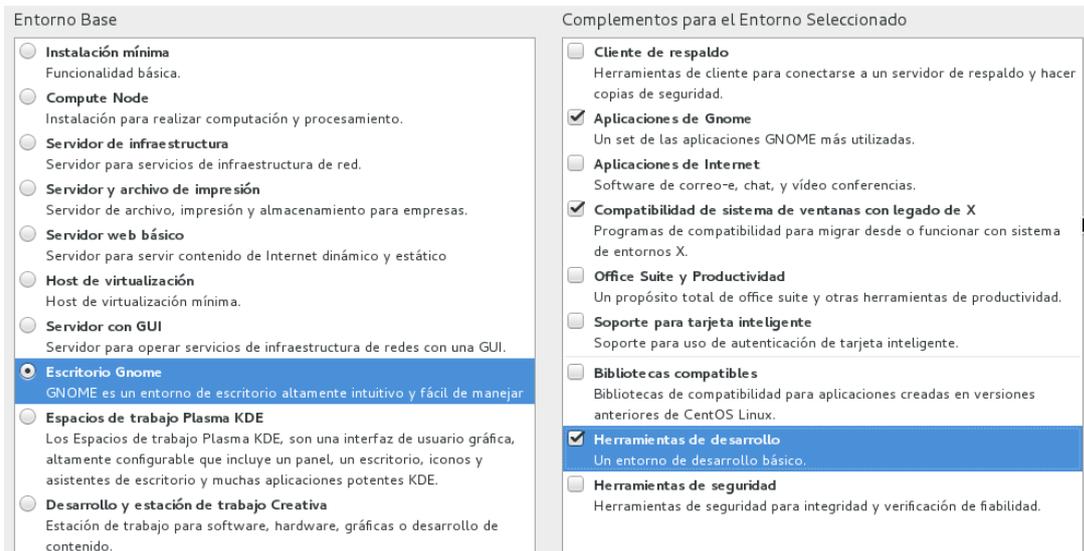


- Límite de memoria para máquina virtual 2048

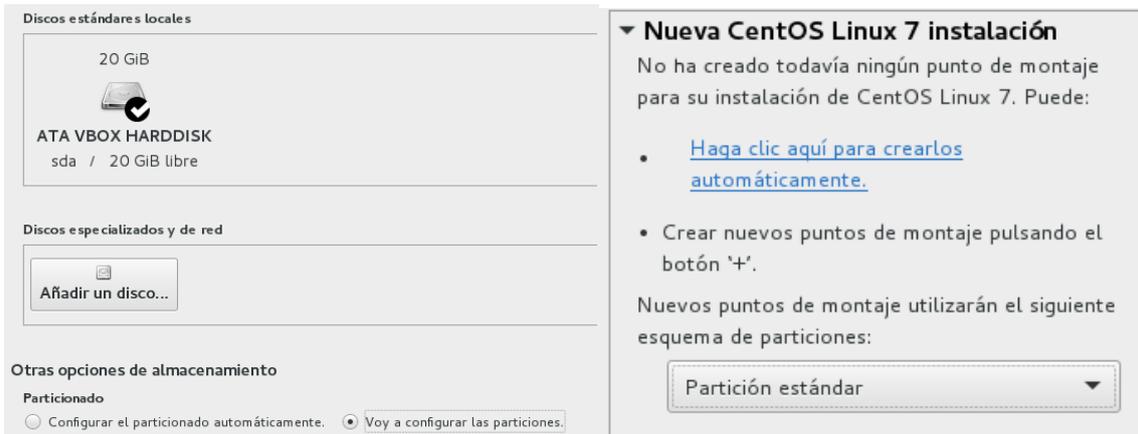




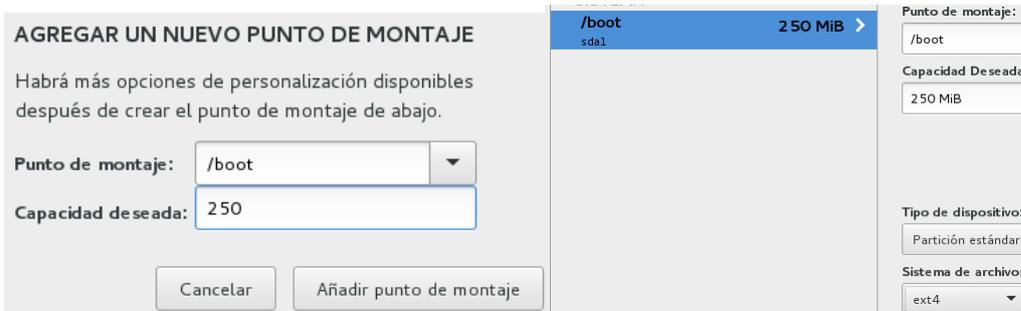
- Selección de tipo de interfaz escritorio Gnome.



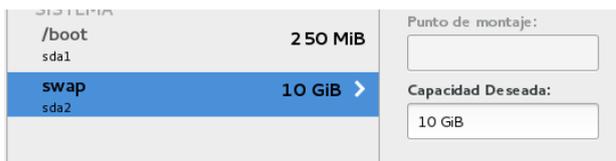
- Creación de particiones en un disco de 20 [GB].



- Asignación de 250 [MB] para la capeta de boot con tipo de formato de archivos ext4



- Partición swap de 10 [GB] para datos temporales.



- Partición para archivos de 10 [GB].



- Direccionamiento estático

Nombre de la conexión:

General Cableada 802.1X Security DCB **Ajustes de IPv4** Ajustes de IPv6

Método:

Dirección

Dirección	Máscara de red	Puerta de enlace	
192.168.0.121	24	192.168.0.1	<input type="button" value="Añadir"/>
			<input type="button" value="Eliminar"/>

Servidores DNS:

Dominios de búsqueda:

ID del cliente DHCP:

Requiere dirección IPv4 para que esta conexión se complete

Nombre de host:

Nombre completo

Nombre de usuario

Consejo: Mantenga su nombre de usuario menor a 32 caracteres y no utilice espacios.

Hacer que este usuario sea administrador

Se requiere una contraseña para usar esta cuenta

Contraseña

Longitud insuficiente

Confirmar la contraseña

- Maquina virtual, nodo maestro.

