

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/338718150>

# Métricas Más Utilizadas En Proyectos Ágiles

Article · July 2019

---

CITATIONS

0

READS

2,336

1 author:



Iván Darío

University of Nariño

3 PUBLICATIONS 1 CITATION

SEE PROFILE


Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Ruteo de vehiculos con dependencia del tiempo [View project](#)



Métricas Más Utilizadas En Proyectos Ágiles [View project](#)

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum	Versión	01

## MÉTRICAS MÁS UTILIZADAS EN PROYECTOS ÁGILES




Vanessa Rodríguez Tobón, Administradora de Empresa de la Universidad de Antioquia, con gusto por el entrenamiento físico, apasionada por los gatos y disfrutar del aire libre; con 4 años de experiencia laboral, de los cuales, los últimos 2 años han sido dedicados a la gestión de proyectos de investigación en el sector de la educación superior.



Iván Darío Gustin Sacanambuy, nacido en la ciudad de Pasto me gradué como Ingeniero Electrónico de la Universidad de Nariño, actualmente me desempeño como consultor en el ERP SAP desarrollando aplicaciones en nuevas tecnologías SAP para la industria, participé como parte del grupo de investigación GIIIIE durante el proceso de mi trabajo de grado obteniendo mención meritoria, por otra parte, considero que soy una persona muy entretenida y como hobbies me gusta entrenar y sé tocar guitarra.



Jhonatan Eloys Ríos Meza, Guajiro nacido en el municipio de Maicao departamento de la Guajira, soy Ingeniero Electrónico graduado en el Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, con más de 5 años de experiencia trabajando en el sector de las telecomunicaciones, llevando internet y servicios innovadores a lugares donde otros no han llegado, entregando millones de risas y momentos felices a niños, jóvenes y adultos con menos posibilidades en el país. Me fascina el suero costeño y el jugo de corozo, mi música favorita es el vallenato.

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

**Agile coach:**

Jeidfrid Andrés Vásquez Bonilla


Especialización en Formulación y Evaluación de Proyectos

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Instituto Tecnológico Metropolitano - ITM


Medellín

Julio, 2019

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
I. PROPÓSITO.....	7
1. MÉTRICAS MÁS UTILIZADAS EN PROYECTOS ÁGILES .....	8
1.1. Métricas De Proceso .....	8
1.1.1. Backlog.....	9
1.1.2. Cycle Time .....	9
1.1.3. Lead Time.....	10
1.1.4. Work In Process (WIP) .....	11
1.1.5. Diagrama de flujo acumulado .....	11
1.2. Métricas de Desempeño .....	13
1.2.1. Story Points.....	13
1.2.2. Velocidad.....	15
1.2.3. Burndown charts .....	16
1.2.4. Deuda Técnica .....	18
1.2.5. Valor del negocio entregado.....	18
2. IMPLEMENTACIÓN DE MÉTRICAS.....	19
2.1. Metodología de trabajo.....	19
2.2. Medición de las Métricas.....	20
II. CONCLUSIONES.....	27
III. REFERENCIAS .....	29


 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

## INTRODUCCIÓN

Las métricas como medidas cuantitativas, tienen como propósito controlar y orientar el desarrollo y la ejecución de un proceso, un proyecto o un producto, por medio de la medición de indicadores y el establecimiento de objetivos o umbrales que den cuenta sobre el estado de avance, retraso, desempeño, calidad u otra variable importante que pueda afectar la finalización efectiva de los mismos y de este modo, prever acciones y tomar decisiones a tiempo.


Este tema es importante porque como especialista de cualquier área del conocimiento, se requiere medir o estimar el trabajo en avance y el pendiente por realizar, la calidad del producto o servicio entregado, la satisfacción del cliente o usuario final y así mismo, establecer planes que conduzcan a la generación de valor y bienestar del equipo de trabajo.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente trabajo pretende orientar al lector sobre de la diferencia entre una métrica y un indicador; así mismo, indicar las diez métricas más utilizadas para la gestión de proyectos bajo marcos de trabajo ágiles y finalmente, aplicar los conceptos previamente descritos, por medio de un ejercicio práctico.


 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

**Palabras clave o abreviatura con su significado:**

1. **Métrica:** Medida que permite cuantificar una variable dentro de la ejecución del proyecto
2. **Indicador:** es la medida del nivel de rendimiento de un proceso.
3. **Framework:** Marco de trabajo para la gestión de proyectos ágiles.
4. **Backlog:** Lista o pila de trabajo en cola.
5. **Product owner (PO):** dueño del proyecto o producto. Es la persona que define los requerimientos y requisitos mínimos de aceptación del producto o proyecto.
6. **Historia de usuario (HU):** Requisito entregado por el PO, aporta valor al proyecto, por lo general se compone de una lista de tareas que permiten el cumplimiento o ejecución de la historia de usuario.
7. **Épica:** Es una historia de usuario que por su gran tamaño requiere ser fraccionada en diferentes historias para lograr su gestión de manera adecuada.
8. **Sprint:** Medida de tiempo, generalmente comprendida entre una y dos semanas.
9. **Lead time:** Tiempo que debe esperar una tarea para ser ejecutada.
10. **WIP:** Work in progress, trabajo en progreso.
11. **Cycle time:** Tiempo de ciclo.
12. **Story point:** Puntos de historia.
13. **Burdown charts:** Cuadro de quemado, métrica que permite medir el ritmo del avance de tareas completadas.
14. **Deuda técnica:** Trabajo por realizar antes de cerrar una tarea.
15. **Velocidad:** Cantidad de puntos realizados en cada historia de usuario.

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

- 16. Planning:** Ceremonia que se celebra en un espacio compartido con todo el equipo de trabajo para planear la estrategia de desarrollo y ejecución de las HU en un sprint dado.
- 17. Daily:** Ceremonia diaria que se tiene por el objetivo socializar con el equipo y el Scrum Máster, los impedimentos o situaciones que puedan poner en riesgo la entrega del proyecto en el tiempo esperado.
- 18. Review:** Ceremonia que se realiza al finalizar un sprint, con el equipo de trabajo, el Scrum Máster y el Po, de ser necesario; con el fin validar el cumplimiento de los criterios de aceptación de cada HU.

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01


## I. PROPÓSITO

Este documento tiene por finalidad realizar un análisis y descripción de las métricas más utilizadas en la gestión y ejecución de proyectos bajo marcos de trabajo ágil, para esto se planea:

- Identificar las diez métricas más utilizadas en marcos de trabajo ágil.
- Implementar por lo menos cinco de las métricas encontradas por medio de su aplicación a un ejercicio de clase basado en SCRUM.

Además, para lograr el cumplimiento del objetivo trazado, se realizará revisión de fuentes de información secundaria, búsquedas en internet, así como lectura de artículos, blogs y columnas de opinión relacionadas con el tema de estudio; así mismo, se utilizarán herramientas como Excel y el seguimiento al tablero de trabajo para realizar las mediciones con las métricas de equipo.



	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

## 1. MÉTRICAS MÁS UTILIZADAS EN PROYECTOS ÁGILES

Para profundizar en el uso, tipología y finalidad de las métricas utilizadas para la gestión de proyectos ágiles, es importante empezar por comprender qué es una **métrica**, la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2013), comenta que una métrica permite describir un atributo de un producto o un proyecto (pág. 241), así pues, una métrica cuantifica cualquier variable que interviene en la ejecución del proyecto, como por ejemplo, el rendimiento, la calidad del producto, los procesos, los costos, entre otras.

Por otro lado, según diversos autores como Puentes Neira & Guevara Romero, 2015 y Puglla Remache & León Quiñonez, 2015, comentan que las métricas presentan las siguientes características:


- Son medidas cuantitativas de la extensión, cantidad, capacidad o tamaño del proyecto.
- Permiten realizar estimaciones con el fin de medir la eficiencia y el desempeño, así como otros factores que influyen el desarrollo del proyecto.
- Buscan la mejora y la generación de valor agregado, por medio de la identificación de tendencias en la ejecución de las tareas.

Ahora bien, también es conveniente diferenciar los conceptos medida e indicador con relación a las métricas; por lo que el equipo de trabajo que aborda este tema, ha definido que, la **medida** es el valor que resulta de utilizar la métrica y, el **indicador** resulta como consecuencia de delimitar o asignar un umbral a la medida arrojada por la métrica, lo que permitirá crear o asignar metas y semáforos de cumplimiento asociadas a la variable estudiada o que impacta el proyecto.

De acuerdo a lo previamente descrito, se presentarán a continuación las métricas más utilizadas en la gestión de proyectos con marcos de trabajo ágil, específicamente diferenciando las métricas de proceso y las métricas de desempeño:

### 1.1. Métricas De Proceso

Las métricas de proceso son una herramienta que permite generar indicadores para los desarrollos que se realizan en la ejecución y cumplimiento de un proyecto. Con estos indicadores es posible

	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

efectuar mejoras durante el curso de ejecución de las tareas y actividades, propiciando que estas se cumplan de manera más eficaz y llevando a mejores resultados.

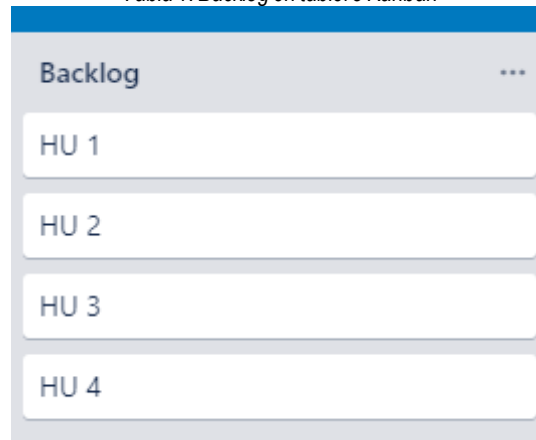
En la categoría de métricas de proceso, se profundizará en 5 métricas: backlog, lead time, trabajo en proceso (WIP), Cycle time o tiempo de ciclo o servicio y el diagrama de flujo de proceso.

### 1.1.1.Backlog

Se denomina como backlog a la lista de todos los ítems que pertenecen al trabajo que está dispuestos o requeridos por parte del product owner (Po), para ser realizado, dentro de esta lista se pueden tener diferentes elementos como las historias de usuario (HU), las tareas, los ítems o las unidades de trabajo necesarias para dar cumplimiento a la entrega del producto o proyecto. Esta métrica se mide contando todos los ítems, tareas o historias de usuario que se tienen actualmente en el backlog o en cola (Letelier, 2014).

Por ejemplo:

Tabla 1: Backlog en tablero Kanban



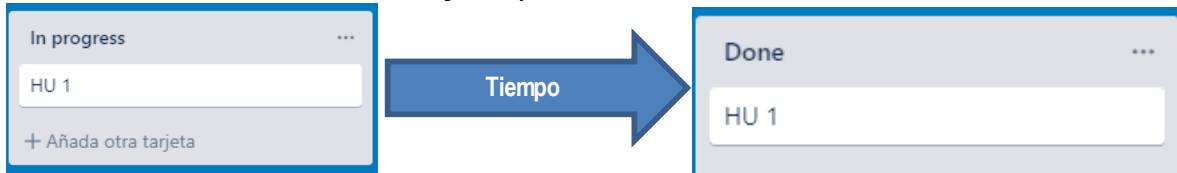
En el gráfico anterior se pueden observar las HU asignadas en el backlog de un tablero Kanban, herramienta que permite realizar el seguimiento al avance, progreso y finalización de las tareas o HU asignadas por el Po.

### 1.1.2.Cycle Time

El cycle time o tiempo de ciclo es la medida del tiempo que ha transcurrido desde que un ítem, HU o tarea está en proceso, hasta el momento en que este se encuentra completamente listo para ser

entregado para su aceptación. Esta métrica valora el tiempo que el equipo de trabajo se demora en completar una tarea, es decir, el tiempo de ejecución (Linnanvuo, 2015).

Figura 1 Cycle time en tablero Kanban

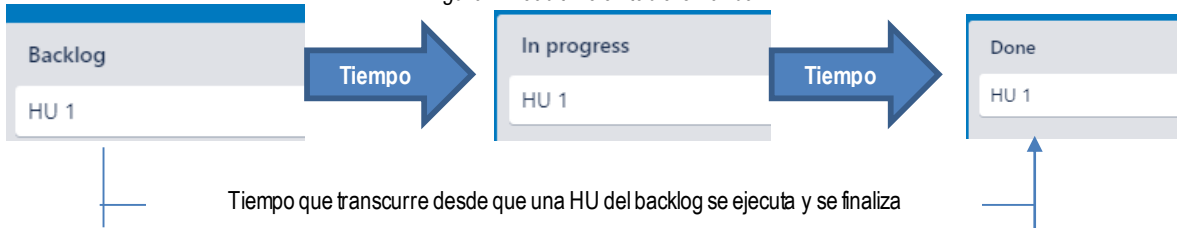


Esto se puede observar de manera más clara en la figura 3, donde el tiempo de ciclo está señalado desde la zona de work started (inicio del trabajo), hasta el work completed (trabajo terminado).

### 1.1.3. Lead Time


El lead time o tiempo de espera es la medida del tiempo que ha transcurrido desde que un ítem o HU es entregada por parte del Po y es puesto en el backlog, hasta que este se encuentra totalmente completado y listo para ser entregado, incluyendo en este caso el tiempo que se requiere para que este producto sea transferido al cliente:

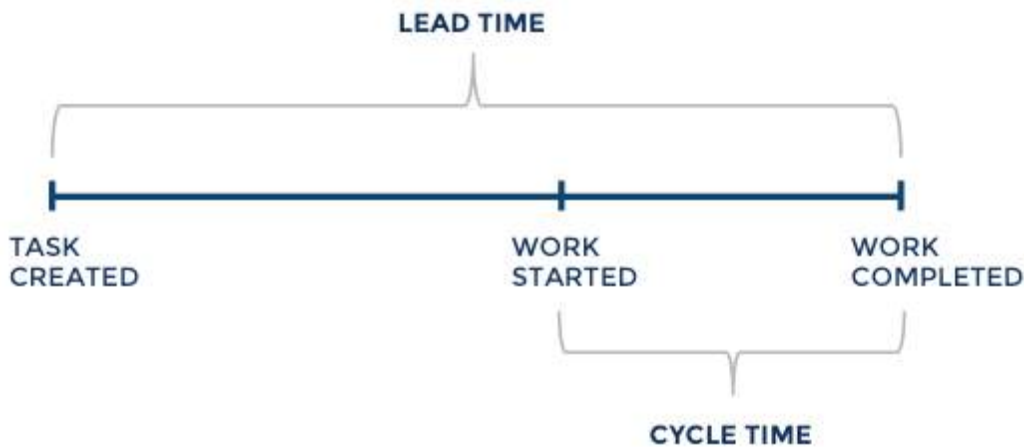
Figura 2: Lead time en tablero Kanban



El concepto de esta métrica se puede observar también en la figura 3, donde el lead time se encuentra graficado desde que la tarea es creada (task created), hasta el momento en que esta está totalmente terminada y lista para ser entregada (work complete):

Figura 3 Gráfico de la línea de tiempo para el proceso de realización de una tarea durante su ciclo de vida, 2015, recuperado de <https://screenful.com/blog/software-development-metrics-cycle-time>

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum	Versión	01

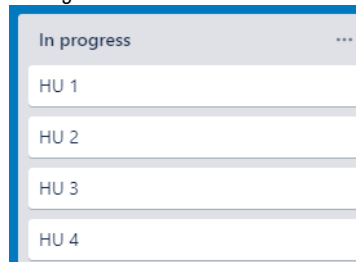


Fuente: Screenful, 2015.

#### 1.1.4. Work In Process (WIP)


El WIP (Work in Process) o trabajo en proceso es la medida de la cantidad de tareas, ítems o HU en las que actualmente el equipo se encuentra trabajando; una tarea puede denominarse como WIP si pasa de estar en cola del backlog a estar en la columna de “en proceso”. Esta métrica acota la extensión de la cantidad de trabajo del equipo en cualquier momento restringiendo el valor máximo de los ítems de trabajo que se está ejecutando permitiendo enfocar al equipo de trabajo exclusivamente en las tareas presentes resultando en entregas más eficaz de las tareas asignadas (Kanbanize, 2019).

Figura 4: WIP en tablero Kanban



#### 1.1.5. Diagrama de flujo acumulado

El diagrama de flujo acumulado es uno de los instrumentos de análisis más avanzados para la gestión de proyectos que utilizan marcos de trabajo Lean, este nos permite hacer una lectura rápida sobre qué tan fluido es el proceso de trabajo y cómo tomar decisiones para optimizar el flujo reduciendo tiempos de entrega, disminuyendo el tamaño de los batches (tiempo entre que se empieza una tarea y en la que se termina) y de las colas, haciendo estos cada vez más cortos, lo que automáticamente ayudará a tener más control sobre las líneas de tiempo (Menzinsky, 2016).

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum	Versión	01

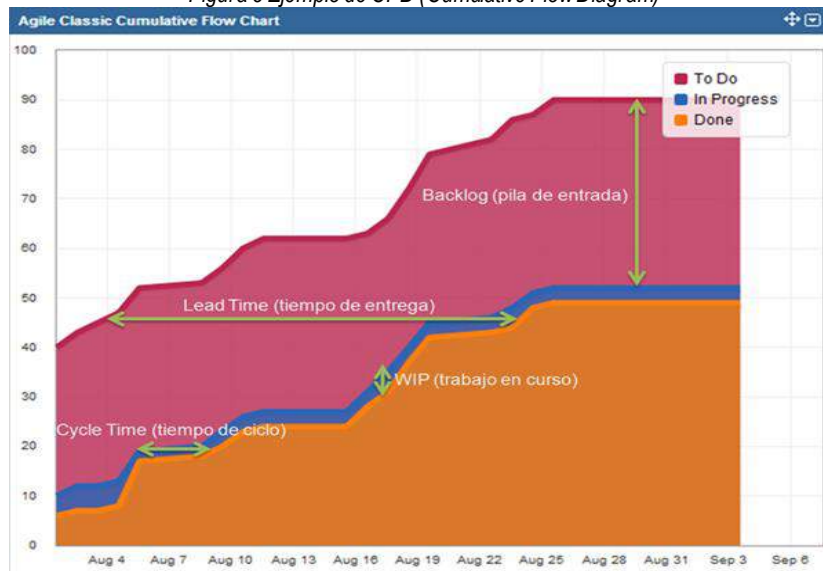
El mismo autor, definen que dentro de sus características principales se encuentran:

- Proporciona una visualización concisa de las métricas de flujo.
- Indican cuán estable es tu flujo.
- Ayuda a entender dónde concentrarse para hacer que el proceso sea más predecible.
- Proporciona una visión cuantitativa y cualitativa de los problemas pasados y existentes.

A continuación, en la Figura 5 se muestra un diagrama de flujo acumulado para un tablero de trabajo dado, donde se puede observar las diferentes zonas que lo componen:


- To do: Por hacer
- In Progress: En proceso
- Done: Hecho

Figura 5 Ejemplo de CFD (Cumulative Flow Diagram)



Fuente: Menzinsky, 2016.

En este caso podemos ver que la zona de **backlog** tiene una extensión bastante significativa, lo que quiere decir que hay una cantidad muy alta de tareas represadas en backlog, situación que se puede presentar por distintas razones, como por ejemplo algún tipo de impedimento que no deja al equipo desarrollar la tareas de manera adecuada, la capacidad técnica del equipo no es lo suficientemente buena o que el Po está sobrecargando al equipo de tareas, haciendo que este no tenga capacidad suficiente para realizarlas.

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum	Versión	01

Otro parámetro importante para analizar es el **lead time** que se mide desde el tiempo que el Po entrega una tarea hasta que se encuentra realizada y entregado por el equipo, en este caso el lead time es bastante amplio por causa de la gran cantidad de backlog acumulado que se tiene, por esta razón las tareas se quedan atascadas y el tiempo en que se desarrollan es mucho mayor al esperado, produciendo así retrasos en las entregas.

Otra métrica que se puede observar es el **cycle time**, que en este caso es un tiempo relativamente pequeño, pues el equipo está realizando las tareas asignadas en tiempo muy cortos, y así su **WIP** (work in process) también es muy fluido, lo que se puede traducir en una cantidad de trabajo adecuada para que el equipo pueda realizarlo y terminar de manera eficaz; sin embargo y a pesar de esta ventaja, por la gran acumulación de tareas en el backlog, el lead time es muy amplio.

Teniendo en cuenta lo anterior, la recomendación es realizar los ajustes necesarios con el fin de disminuir los tiempos del lead time y así buscar que las zonas de tareas y tiempos de ejecución sean cada vez sean más cercanas entre sí, proporcionando el gráfico ideal o esperado en un diagrama de flujo acumulado más fluido.

## 1.2. Métricas de Desempeño


Existen otros tipos de métricas que permiten orientar al equipo de trabajo sobre su avance o cumplimiento de metas propuestas con respecto a las HU que están pendientes por ejecutar y finalizar; estas se conocen con el nombre de métricas de desempeño.

Entre las más usadas, se destacan las siguientes: story points, velocidad, burndown charts, deuda técnica y valor entregado al cliente, a continuación, se describen cada una:

### 1.2.1. Story Points

Los puntos de historia, tienen por objetivo lograr que las tareas e historias de usuario (HU) que conforman el backlog, sean medidas con puntos y no en tiempo (semanas, días, horas, o cualquier fracción de tiempo requerida para ejecutarlas), como tradicionalmente se hace.

Para esto, el equipo de trabajo debe seleccionar una HU que sea simple, pequeña y que todos los integrantes comprendan, y así, esa HU se convertirá en el punto de referencia con valor de un punto

	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

de pivote (1 punto), para medir en tiempo, esfuerzo y trabajo, tareas o HU que se encuentran en el backlog.

Esta métrica permite que la asignación de puntos se haga cumpliendo con algunos criterios; propuestos por Moran, 2017:

- La cantidad de HU a realizar.
- La complejidad de trabajo.
- El riesgo o la incertidumbre a asumir con el desarrollo de la HU.
- La experiencia previa con la ejecución de HU similares.

Finalmente, y según el mismo autor, los story points pueden otorgarse a las HU utilizando la sucesión de Fibonacci (0, 1, 2, 3, 5, 8, 13...), que se resulta de sumar los dos términos anteriores de la sucesión, por ejemplo,  $1+2 = 3$ ,  $3+2 = 5$ ,  $5+3 = 8$  y así sustantivamente; entre más alto sea la puntuación asignada a la HU, más tiempo, esfuerzo y dedicación requiere para ser desarrollada por el equipo el equipo de trabajo.

Ejemplo:


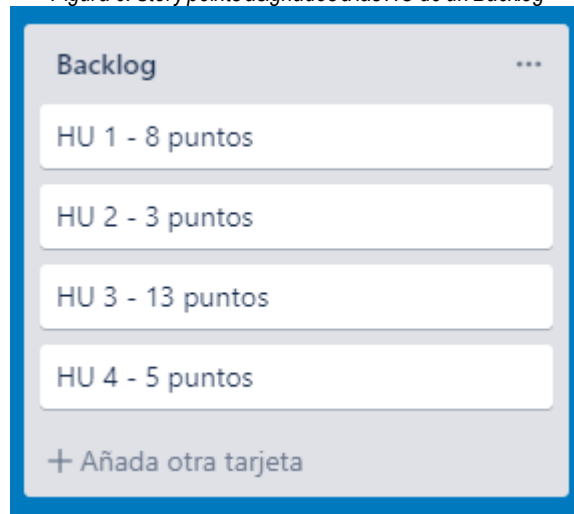
 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

Figura 6: Story points asignados a las HU de un Backlog



### 1.2.2.Velocidad

Para hablar de velocidad, inicialmente se abordará la unidad de tiempo “**sprint**”, entendido como un ciclo de ejecución de tareas muy corto, comprendido entre uno y cuatro semanas (BBVA, s.f.).

Ahora bien, la velocidad como métrica permite medir la cantidad puntos de historia (trabajo, esfuerzo y dedicación) a completar por sprint como unidad de medida, sin embargo, esto puede variar dependiendo del marco de trabajo utilizado para la gestión de proyectos. Al finalizar los sprints, se procede a promediar los puntos obtenidos, y de esta forma, se obtiene la velocidad promedio del equipo de trabajo para dar cumplimiento a las diferentes HU del backlog, (Vila Grau, 2016).

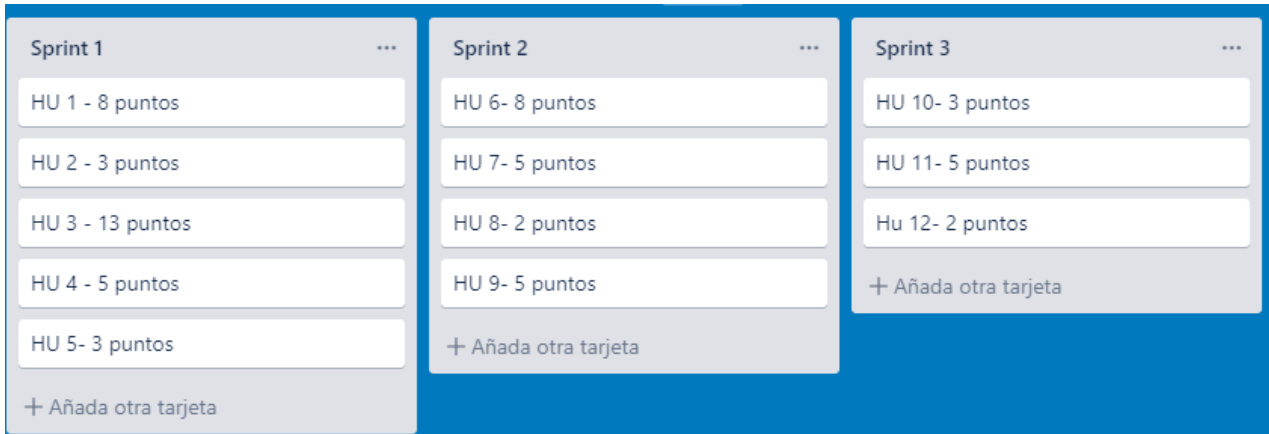
*Ecuación 1: Estimación de la velocidad*

$$\text{Velocidad} = \text{Trabajo} / \text{Tiempo}$$

Por ejemplo: Se tiene un proyecto “X”, que requiere la ejecución de 3 sprints para desarrollar 12 HU, valoradas así:

Figura 7: Ejemplo estimación Velocidad





Con la información previamente dada, se realiza la sumatoria de los puntos asignados a cada HU por sprint:


Tabla 2: Asignación de puntos para hallar velocidad

HU	Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3
1	8	8	3
2	3	5	5
3	13	2	2
4	5	5	10
5	3	20	
	32		

Finalmente, se establece que la velocidad del sprint 1 fue de 32 puntos, para el sprint 2 fue 20 puntos y para el sprint 3, 10 puntos; con una velocidad promedio de 21 puntos por sprint.

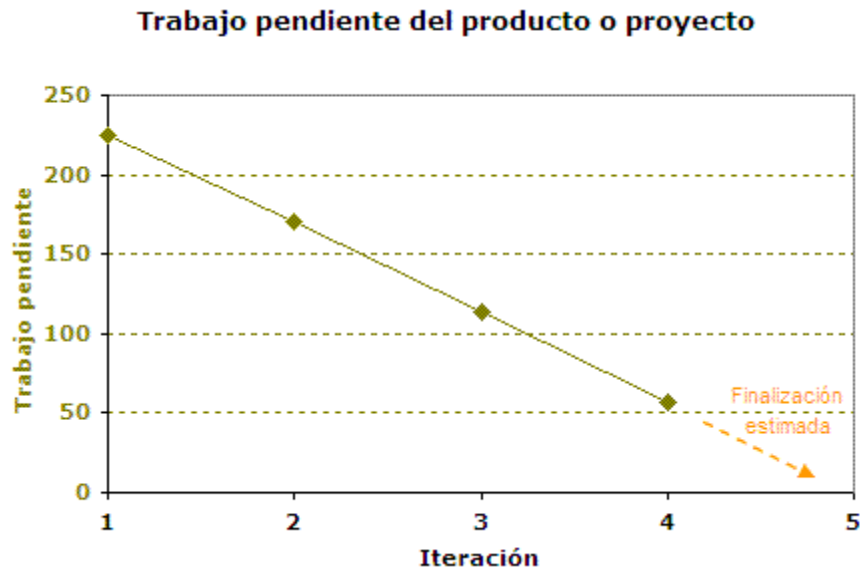
### 1.2.3. Burndown charts

La oficina de proyectos de informática, 2012., define el burndown chart como una herramienta gráfica que permite medir el ritmo de avance en el que se están completando las tareas o HU del backlog, su objetivo es prever si el equipo de trabajo podrá entregar el producto o proyecto en el tiempo o fecha estimada; de esta manera, la intención no es estimar el trabajo realizado o en avance, sino el trabajo pendiente por realizar.

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum	Versión	01

En la figura 8 se presenta un ejemplo del gráfico de burndown chars, donde el eje “x” mide las iteraciones o sprints y en el eje “y” ubica el trabajo pendiente en términos de puntos de historia, como se describió previamente:

Figura 8: Burndown charts




Fuente: *Proyectos ágiles.org, s.f.*

Se espera que la línea de trabajo pendiente, que se encuentra en la diagonal, tenga comportamiento descendente, puesto que en marcos de trabajo agile, se priorizan las tareas que más aportan valor al producto final, y serán las tareas a desarrollar inicialmente; y a medida que pasan los sprints o iteraciones, el equipo de trabajo analiza nuevamente el backlog para seleccionar las tareas o HU a desarrollar posteriormente.

Ahora bien, la línea diagonal se debe indicar siempre como el comportamiento esperado del trabajo pendiente, es decir, como trabajo que disminuye en cada sprint de manera gradual y línea. Adicionalmente, en el mismo gráfico de burndown charts se debe graficar el comportamiento real del trabajo pendiente, en el que se pueden presentar dos situaciones:

1. Si el trabajo pendiente queda por encima de la línea recta, el equipo de trabajo subestimó la cantidad de puntos pendientes por realizar, lo que demuestra que hubo una valoración errada (hacia abajo) del trabajo pendiente por realizar y necesitará más tiempo, esfuerzo y dedicación para cumplir con lo requerido.

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01


2. Si el trabajo pendiente queda por debajo de la línea recta, el equipo de trabajo sobreestimó la cantidad de puntos pendientes por realizar, de manera que, se tardó menos tiempo del esperado en finalizar, lo que se traduce en menos esfuerzo y dedicación.

#### **1.2.4. Deuda Técnica**

La métrica de deuda técnica hace referencia a los puntos de historia que deben completarse antes de que la HU se considere finalizada. Este concepto puede asociarse a la deuda financiera, que ocurre cuando no se realiza un pago en los tiempos estipulados, por lo tanto, se van generando intereses hasta que se haga efectivo el pago, que, desde luego, incluye los intereses. Aterrizando un poco el concepto, lo que busca la deuda técnica es medir esos intereses generados en términos de puntos para determinar cómo evoluciona el producto o proyecto, con respecto a lo planeado inicialmente, de manera tal que, si la deuda arroja resultados altos, se verá afectada de manera negativa la fecha de finalización o entrega del proyecto, lo que implicará mayor tiempo, esfuerzo y dedicación del equipo de trabajo. (Scrum Manager, 2014).

#### **1.2.5. Valor del negocio entregado**

El valor de negocio entregado al cliente, como métrica, busca medir la asignación de puntos que hace el cliente o usuario final de un producto o servicio, sobre las actividades, tareas o HU que conforman el backlog; de esta manera, se pretende estimar el esfuerzo y dedicación que implica un ítem desde la perspectiva del cliente y se espera que esta asignación de valor se realice desde la premisa de la generación de valor. Así pues, se estima que las HU a realizar de sprint en sprint, sean las que mayor valor aportan al proyecto desde el punto de vista del cliente. Esta métrica se puede medir en paralelo con la asignación que realiza el equipo de los story points a las HU que conforman el backlog, y así, alinear expectativas y tiempos de entrega con el PO (PMO, 2012).

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01


## 2. IMPLEMENTACIÓN DE MÉTRICAS

En este apartado se pretende poner en práctica algunas de las métricas de desempeño y proceso que se expusieron anteriormente. Para esto, tomarán los datos de un ejercicio realizado en clase, que cuenta con las siguientes reglas de trabajo:

- **Proyecto:** El producto requerido por el Po es un manual en formato digital que permita gestionar cualquier proyecto de manera ágil.
- **Roles:** Para dar cumplimiento a los requerimientos, se definieron los siguientes roles:
  - ✓ Po: Docente
  - ✓ Equipo de trabajo: Estudiantes de la clase, divididos en 5 épicas, así:
    - Marcos de trabajo ágil
    - Gestión financiera ágil
    - Tipos de métricas ágiles
    - Ejemplos de la industria y expectativas del producto
    - OKR's y herramientas

### 2.1. Metodología de trabajo

- **Tiempo:** El tiempo estimado para la entrega del proyecto es de 4 semanas, con fecha de inicio el 2 de julio y fecha de finalización el 30 de julio.
- **Sprints:** Se trabajará en 3 sprints, cada uno con duración en tiempo real de 3 días: lunes, martes y jueves, así:
  - ✓ *Sprint 1:* del 8 al 11 de julio
  - ✓ *Sprint 2:* del 15 al 18 de julio
  - ✓ *Sprint 3:* del 22 al 25 de julio
- **Eventos:** Se acordó con el Po y el equipo de trabajo que los eventos a celebrar, serán:
  - ✓ *Asignación de HU:* Al inicio de cada sprint, se compartirá con el equipo de trabajo las HU que ejecutará cada épica, dejando claramente definidos los criterios de

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

aceptación para considerar una HU finalizada. En este orden de ideas, las asignaciones de las HU serán: el 8, 15 y 22 de julio.

- ✓ *Planning*: Se planeará el desarrollo, inmediatamente se dé la asignación de las HU.
- ✓ *Ejecución*: Se dará seguidamente de la Planning.
- ✓ *Daily*: No será obligatoria, se realizará en caso de ser necesaria, por ejemplo, si existen dudas con respecto a la entrega del producto requerido por el Po o en caso de haber algún impedimento que limite o retrase la entrega del producto.
- ✓ *Review*: Se revisarán el cumplimiento de las HU por sprint, los días 11, 18 y 25 de julio.
- ✓ *Retrospectiva*: Habrá un espacio posterior a la review, es decir, los días 11, 15 y 25 de julio, con el objetivo de identificar acciones de mejora y buenas prácticas a implementar para la ejecución de las HU en siguiente sprint.

## 2.2. Medición de las Métricas

### 1. Story points:

El equipo de trabajo definió que un punto de pivote es equivalente a un break (un descanso de clase), con una duración en tiempo aproximada de +/- 20 minutos, de manera que:

*Tabla 3: Definición pivote -Story points*

<b>1 punto de pivote = 1 break</b>
------------------------------------

### 2. Backlog:

Posterior a la definición de las reglas de trabajo con el equipo, se asignaron las diferentes HU por sprint, para cada épica:

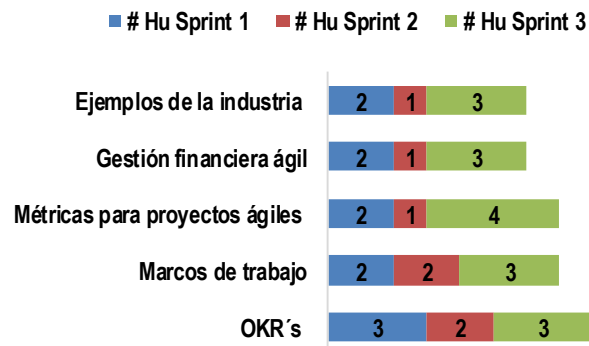
Tabla 4: Tamaño del backlog

Backlog				
Épica	Hu Sprint 1	Hu Sprint 2	Hu Sprint 3	Total
OKR's	3	2	3	8
Marcos de trabajo	2	2	3	7
Métricas para proyectos ágiles	2	1	4	7
Gestión financiera ágil	2	1	3	6
Ejemplos de la industria	2	1	3	6
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>34</b>

De esta manera se puede observar que, por los 3 sprints definidos para la entrega del producto, se asignaron 34 HU en total, con un promedio de 7 HU asignadas por épicas y tomando en cuenta que el equipo de trabajo está conformado por 17 personas; se puede concluir que en promedio hay 2 HU a ejecutar por persona.

Figura 9 Backlog registrados para cada épica del equipo

### Backlog por épica



Por otro lado, de las 34 HU entregadas por el Po, la distribución se concentra en un 24% en la épica de OKR's, con 8 HU asignadas; en un 41% en por las épicas de marcos de trabajo ágiles y métricas para proyectos ágiles, con una asignación de 7 HU respectivamente; y en un 35% en las épicas de ejemplos en la industria y gestión financiera ágil, con 6 HU asignadas respectivamente.

### 3. Lead time:

Teniendo en cuenta que:

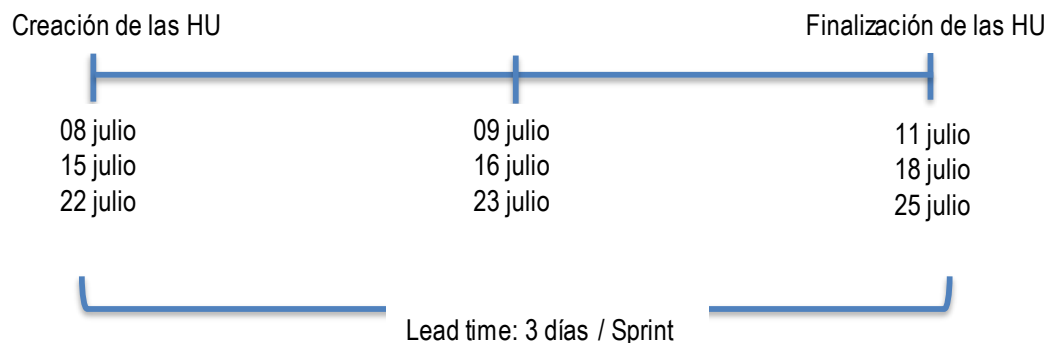
- El lead time es el tiempo que transcurre desde que el Po asigna las HU hasta que el equipo de trabajo las entregas realizadas, y que,
- Cada sprint tendría una duración de 3 días (lunes, martes y jueves),

El lead time para cada sprints es de 3 días:

Tabla 5: Lead time del equipo

Lead Time			
Sprint	Días	Horas	Puntos
1	3	9	+27 puntos
2	3	9	+27 puntos
3	3	9	+27 puntos

Figura 10: Lead time del equipo



### 4. Work in Progress:

Se realizó el análisis del trabajo en proceso para el sprint 2 y 3, por cada épica, encontrando lo siguiente:


 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum	Versión	01

Tabla 6: WIP Sprint 2

WIP (Work in Progress)					
Épica	Sprint 2				
	Hu asignadas	WIP Día 1	WIP Día 2	WIP Día 3	Final Sprint 2
Marcos de trabajo	2	2	2	2	0
Gestión financiera ágil	1	1	1	1	0
Métricas para proyectos ágiles	1	1	1	1	0
Ejemplos de la industria	1	1	1	1	0
OKR's	2	1	1	2	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
<b>Hu pendientes</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7</b>

Como se puede observar, para el sprint 2:

- 6 de las 7 HU asignadas se empezaron ejecutar desde el día 1 hasta el día 3
- La HU faltante se ejecutó en el día 3
- Para la finalización del sprint, no hubo actividades pendientes


Lo anterior quiere decir que el WIP del sprint 2, fue del 87% durante los primeros 2 días y del 100% al día 3; sin embargo, no hubo tareas pendientes para la finalización del sprint.

Ahora, se pasará a analizar lo ocurrido con el WIP para el sprint 3:

Tabla 7: WIP Sprint 3

WIP (Work in Progress)						
Épica	Sprint 3					
	Hu asignadas	WIP Día 1	Cerradas día 2	WIP Día 2	Cerradas día 3	Final Sprint 3
Marcos de trabajo	3	3	2	1	1	0
Gestión financiera ágil	3	3	2	1	1	0
Métricas para proyectos ágiles	4	4	2	2	2	0
Ejemplos de la industria	3	3	2	1	1	0
OKR's	3	3	2	1	1	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Hu pendientes</b>		<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>



 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum	Versión	01

En el caso del WIP para el sprint 3, se puede analizar lo siguiente:

- El 100% de las HU asignadas por el PO se empezaron ejecutar desde el día 1
- En el día 2 del sprint, se cerraron 10 HU, quedando en progreso 6 HU para ser ejecutadas en el día 3. Lo anterior permite evidenciar, además, que el equipo finalizó más del 50% de las HU en el segundo día del sprint.
- Para la finalización del sprint, no hubo actividades pendientes.

En términos generales y realizando un análisis del WIP para ambos sprints, se puede decir que:

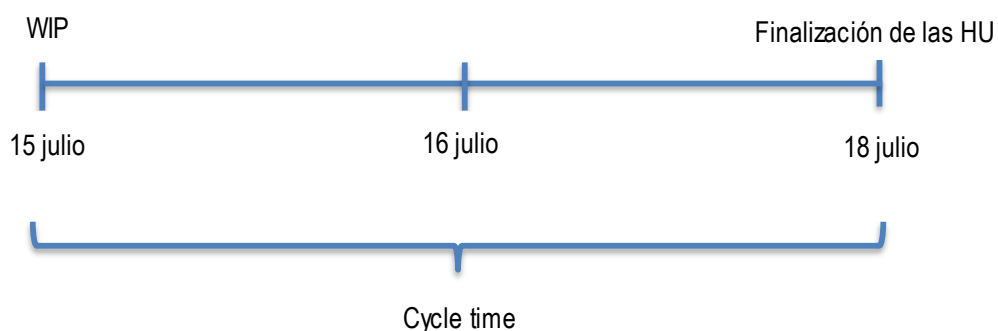
- El equipo de trabajo disminuyó su WIP entre un sprint y otro.
- Hay un aumento considerable en la productividad, tomando en cuenta que el sprint 2 constaba de 7 HU y el sprint 3 doblaba la cantidad de ítems.
- El aumento de la productividad puede darse como consecuencia de la sinergia y ritmo colaborativo entre el equipo de trabajo.


## 5. Cycle time:

El tiempo de ciclo ayuda a determinar cuánto tiempo se está tardando el equipo de trabajo en llevar una HU del progreso al cierre. Para este caso, también se realizará el análisis sobre el sprint 2 y 3.

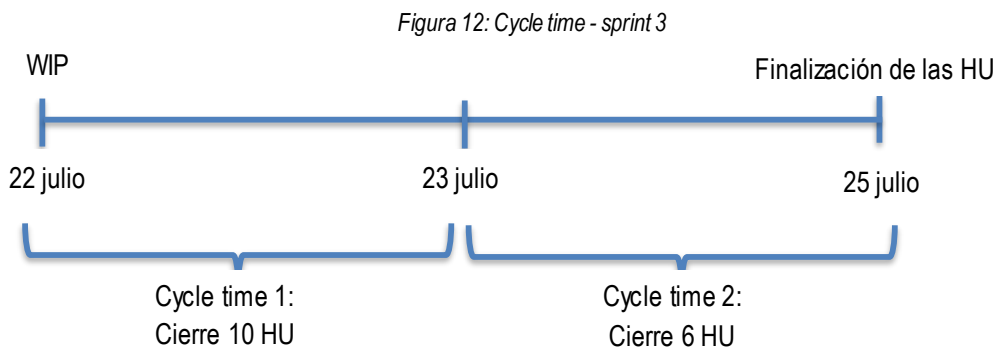
Para el caso del sprint 2, el cycle time tiene una duración de 3 días:

*Figura 11: Cycle time - sprint 2*



 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum	Versión	01

Ahora, con respecto al sprint 3, el cycle time tiene una duración de 3 días, aunque se cerraron HU en dos momentos.



El cycle time permaneció igual del sprint 2 al sprint 3, sin embargo, en el sprint 3 hubo cierre temprano del 63% de las HU.

Hablando de lead time y cycle time, para los dos sprints (2 y 3), se puede concluir que:

Se esperaría, con base a las fuentes bibliográficas consultadas que  $Lead\ time > Cycle\ time$ , Sin embargo, para este ejercicio práctico no fue así y ambos elementos se comportaron igual:  $Lead\ time = Cycle\ time$

## 6. Velocidad:

La velocidad permite medir la cantidad de puntos que completa el equipo por sprint. A continuación, se presentan las mediciones realizadas por épica, HU y sprint:


 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

Tabla 8: Velocidad sprints


Velocidad										
Épicas	Sprint 1			Sprint 2		Sprint 3				TOTAL
	Hu 1	Hu 2	Hu 3	Hu 1	Hu 2	Hu 1	Hu 2	Hu 3	Hu 4	
Marcos de trabajo	8	8	-	5	13	6	3	3	-	46
Gestión financiera ágil	8	8	-	8	-	8	8	8	-	48
Métricas para proyectos ágiles	8	5	-	13	-	8	8	13	13	68
Ejemplos de la industria	8	5	-	13	-	5	3	3	-	37
OKR's	5	3	3	8	13	8	8	13		61
	<b>37</b>	<b>29</b>	<b>3</b>	<b>47</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>260</b>
	<b>69</b>			<b>73</b>		<b>118</b>				

Como se puede observar, la velocidad aumentó con la repetición de las iteraciones o sprints, con una velocidad total por los 3 sprints de 260 puntos; una posible razón que responde a este comportamiento es la capacidad que tuvo el equipo de trabajo para asignar los story points de una manera más consiente, acorde al esfuerzo, tiempo y dedicación requerida para finalizar cada HU, sin embargo, la velocidad promedio por sprint no fue creciente para todas las iteraciones:

Tabla 9 Velocidad promedio por sprint


Sprint	Velocidad promedio
Sprint 1	23 puntos
Sprint 2	37 puntos
Sprint 3	30 puntos

El equipo de métricas considera que la velocidad entre el sprint 2 y 3 disminuyó, debido a la baja complejidad de las HU asignadas para cada épica.


 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

## II. CONCLUSIONES

- Gracias a la utilización de las métricas, los ambientes ágiles de trabajo pueden aumentar el desempeño de ejecución de un objetivo por medio de la retroalimentación o feedback de los análisis aplicados a estas, por tal razón las métricas son una herramienta poderosa al momento de ser aplicadas en diversos entornos de trabajo ágiles.
- Con la implementación y uso constante de las métricas en un proceso de trabajo es posible identificar qué tan reales y óptimos serán los resultados que pueden entregar diversos factores como por ejemplo desempeño del equipo de trabajo, tiempos de entrega de las tareas, cantidad de trabajo acumulado, velocidad con la que se realizan las tareas y más indicadores que son medidas claves al momento de realizar análisis de mejora en los flujos de ejecución de los procesos.
- Con la aplicación de estas métricas en el día a día es probable identificar que tan productivo puede llegar a ser el esfuerzo empleado sobre un proceso o producto, además estas métricas se pueden aplicar en muchos ámbitos, como por ejemplo en el entorno laboral, en el entorno educativo y hasta en la vida personal.
- Durante el desarrollo del seminario se midieron varias métricas para observar el desempeño del trabajo que realizó cada épica durante la ejecución de las historias de usuario asignadas. El PO otorgó las HU a cada épica y cada equipo de trabajo asignó puntuaciones a las tareas que ejecutaron de manera libre, con esta información se calcularon diferentes métricas que ayudaron a generar resultados del desempeño general del equipo y además el de cada épica.
- Con la información de las métricas se realizó un feedback durante cada sprint mostrando los resultados a todas las épicas. Estos resultados mostraron que las métricas lead time y cycle time no cambiaron su magnitud durante los sprints y además estas fueron iguales en cada


 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

iteración debido a que las tareas se empezaban a desarrollar al mismo momento en que el PO entregaba las HU a cada equipo.

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

### III. REFERENCIAS

- BBVA. (s.f.). *Metodología 'scrum': ¿Qué es un 'sprint'?* Obtenido de <https://www.bbva.com/es/metodologia-scrum-que-es-un-sprint/>
- Kanbanize. (2019). Obtenido de ¿Qué significa WIP?: <https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-limite-wip/>
- Kelvin, W. T. (s.f.). *Lo que no se mide, no se puede mejorar*. Obtenido de Aiteco Consultores: <https://www.aiteco.com/lo-que-no-se-mide/>
- La oficina de proyectos de informática. (2012). *5 métricas de desempeño para proyectos de desarrollo ágil y Scrum*. Obtenido de <http://www.pmoinformatica.com/2012/08/5-metricas-para-proyectos-de-desarrollo.html>
- Letelier, P. (25 de Mayo de 2014). *Agility at work*. Obtenido de El Backlog: el contenedor del trabajo pendiente: <http://agilismoatwork.blogspot.com/2014/05/backlog-todo-el-trabajo-pendiente-del.html>
- Linnanvuo, S. (28 de 10 de 2015). *Screenful*. Obtenido de Agile & Lean Metrics: Cycle Time: <https://screenful.com/blog/software-development-metrics-cycle-time>
- Manzinsky, A. (2016). *¿Cómo leer un CFD, un diagrama de flujo acumulado?* Obtenido de <http://scrum.menzinsky.com/2016/09/como-leer-un-cfd-un-diagrama-de-flujo.html>
- PMO. (2012). La oficina de proyectos de informática. Obtenido de 5 métricas de desempeño para proyectos de desarrollo ágil y Scrum: <http://www.pmoinformatica.com/2012/08/5-metricas-para-proyectos-de-desarrollo.html>
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Pensilvania.
- Proyectos ágiles.org. (s.f). *Gráficos de trabajo pendiente (Burndown charts)*. Obtenido de <https://proyectosagiles.org/graficos-trabajo-pendiente-burndown-charts/>
- Puentes Neira, A., & Guevara Romero, C. (2015). *Indicadores de desempeño en la gestión de proyectos, un análisis del estado del arte basado en las publicaciones científicas actuales*.

 Institución Universitaria	Informe Final Seminario de Gestión de Proyectos Ágiles con Scrum		
		Versión	01

Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2915/1/PuentesNeiraAlexandra2015.pdf>  
Puglla Remache, G. N., & León Quiñonez, L. d. (2015). *Métricas de Proceso y Proyecto*. Ecuador: Universidad Técnica Particular De Loja.

Screenful. (28 de octubre de 2015). *Agile & Lean Metrics: Cycle Time*. Obtenido de <https://screenful.com/blog/software-development-metrics-cycle-time>

Scrum Manager. (2014). *Deuda técnica*. Obtenido de [https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Deuda\\_t%C3%A9cnica](https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Deuda_t%C3%A9cnica)

Vásquez, C. (s.f.). *Métrica objetivo>definir*. Obtenido de [https://www.academia.edu/9014117/METRICA\\_Objetoivo\\_Definir](https://www.academia.edu/9014117/METRICA_Objetoivo_Definir)

Vila Grau, J. L. (2016). *Puntos de historia y velocidad de Scrum*. Obtenido de <https://managementplaza.es/blog/puntos-de-historia-velocidad-scrum/>