

# Instituto Politécnico Nacional

## Escuela Superior de Cómputo



Desarrollo de Sistemas Distribuidos

Profesor: **Benjamín Cruz Torres**

### **Práctica N°0**

### **Características de un sistema distribuido**

Grupo: 4CV4

Equipo 3

Daniel Idalid Chávez Rodríguez

Izaird Alexander Mothelet Delgado

Itzcoatl Rodrigo Pinera Vieyra

José Manuel Lara Favela

Fecha de realización

27 de agosto de 2019

# Índice

<b>Objetivo de la práctica</b>	<b>3</b>
<b>Actividades</b>	<b>3</b>
<b>Competencias objetivo</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Desarrollo de la práctica</b>	<b>4</b>
<b>Pruebas</b>	<b>9</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>11</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>11</b>

# Objetivo de la práctica

Que el alumno conozca el funcionamiento de un sistema distribuido y se familiarice con sus principales características.

## Actividades

1. Descargar e instalar el programa BOINC Manager de la página de la Universidad de Berkeley:  
**<https://boinc.berkeley.edu/download.php>**
2. Seleccionar un programa para participar y correrlo.
3. Verificar si cumple y cómo cumple con las características de un sistema distribuido
  - a. Consistencia
    - i. Consistencia de actualización
    - ii. Consistencia de réplica
    - iii. Consistencia de reloj
    - iv. Consistencia de caché
    - v. Consistencia de interfaz de usuario
  - b. Transparencia
    - i. Compartición de recursos
    - ii. Tolerancia a fallos
    - iii. Escalabilidad
    - iv. Seguridad

## Competencias objetivo

Trabajo en equipo, introducción a los sistemas distribuidos, características de un sistema distribuido.

# Introducción

Los sistemas distribuidos suponen un paso más en la evolución de los sistemas informáticos, entendidos desde el punto de vista de las necesidades que las aplicaciones plantean y las posibilidades que la tecnología ofrece.

Antes de proporcionar una definición de sistema distribuido resultará interesante presentar, a través de la evolución histórica, los conceptos que han desembocado en los sistemas distribuidos actuales, caracterizados por la distribución física de los recursos en máquinas interconectadas.

## Definición de sistema distribuido

Un sistema distribuido es una colección de computadoras independientes dan al usuario la impresión de construir un único sistema coherente.

## Características de un sistema distribuido

1. Un sistema distribuido consta de componentes (es decir, computadoras) autónomos.
2. Los usuarios (personas o programas) creen que realmente interactúan con un sistema único.
3. Los componentes autónomos necesitan colaborar entre sí.
4. Las diferencias entre las distintas computadoras y la manera en que se comunican entre sí quedan ocultas para el usuario.
5. Los usuarios y las aplicaciones pueden interactuar de manera consistente y uniforme, sin importar dónde y cuándo tenga lugar.
6. Un sistema distribuido estará disponible de manera continua, aunque tal vez algunas partes pudieran encontrarse fuera de operación.
7. Los usuarios y aplicaciones no deben notar que las partes son separadas, o que se agregan nuevas secciones para servir a más usuarios o aplicaciones.
8. Un sistema distribuido tiene una capa de software llamada middleware, el cual da soporte a computadoras y redes heterogéneas; esta capa consta de usuarios y aplicaciones

## Desarrollo de la práctica

Al tener que utilizar un software desconocido para nosotros, lo primero en hacer es descargarlo de la página ya indicada con anterioridad perteneciente a la Universidad de Berkeley:

<https://boinc.berkeley.edu/download.php>.

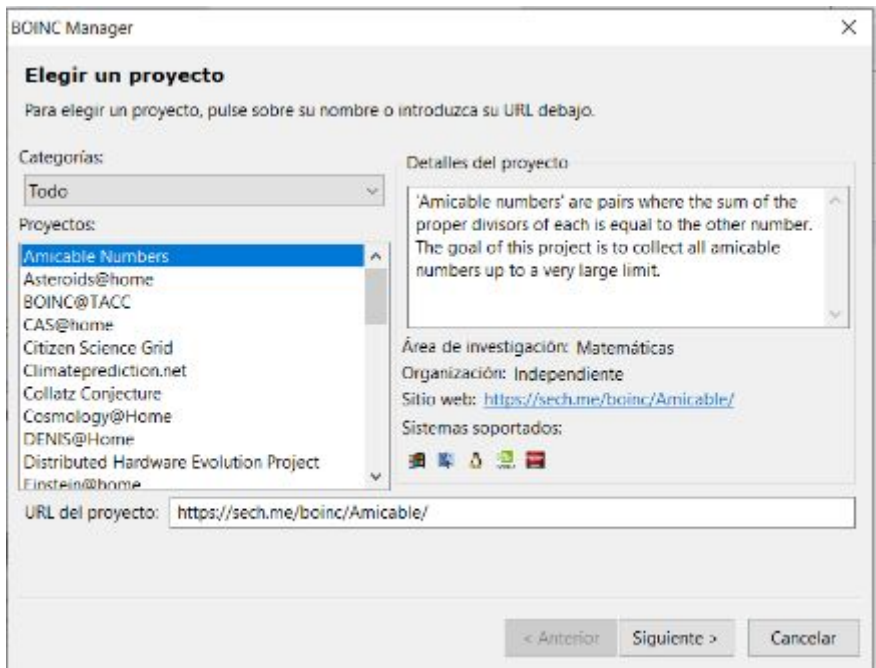
Una vez que lo hayamos descargado, lo ejecutamos y comenzamos con el proceso de instalación.



Ya que tenemos instalado el software, procedemos a escoger un proyecto, el cual servirá para la realización de nuestra práctica.



Después, al pulsar sobre la opción de “Añadir proyecto” se desplegará una ventana la cual nos brinda diversas opciones de proyectos para poder trabajar.



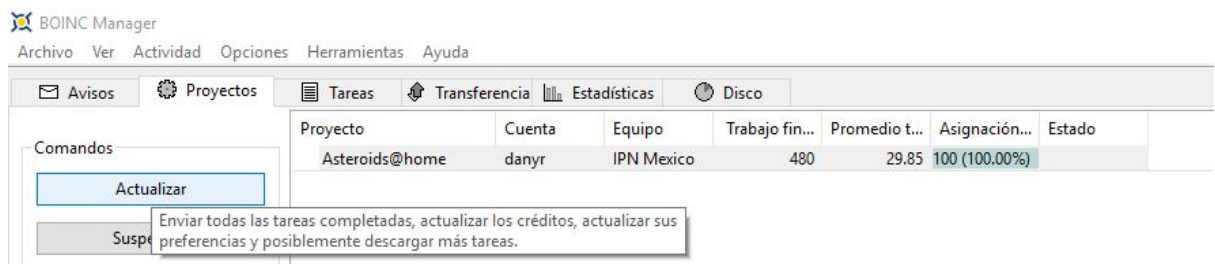
En nuestro caso, seleccionamos el proyecto llamado Asteroids@home con la siguiente descripción:

*El objetivo del proyecto es derivar formas y giros de una parte significativa de la población de asteroides.  
Como datos de entrada, utilizamos cualquier fotometría de asteroides disponible.  
Los resultados son modelos de forma convexa de asteroides con la dirección del eje de giro y el punto de rotación.*

A continuación, realizamos la comparación y evaluación de las características de **BOINC Manager** utilizando el proyecto **Asteroids** con las de un sistema distribuido.

## Consistencia

1. **Consistencia de actualización:** El usuario (participante) puede actualizar en el momento que desee ya que el sistema te permite mantener activo el proyecto incorporando los avances que se hayan realizado como contribución de otros usuarios, tareas, créditos, etc.



- 2. Consistencia de réplica:** Una vez que tenemos actualizado nuestro proyecto, el sistema realiza una copia de todas las tareas activas en proceso de ejecución.

Proyecto	Progreso	Estado	Transcurrido	Restante (esti...	Límite para informar	Programa	Nombre
Asteroids@home	21.077%	GPU suspendida - or...	00:27:45	01:47:24	02/09/2019 10:25:57 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_577_3_0
Asteroids@home	100.000%	Listo para informar	02:28:46	---	02/09/2019 10:25:57 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_5774_6_0
Asteroids@home	73.499%	Ejecutando	02:31:20	00:54:34	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59228_3_0
Asteroids@home	71.300%	Ejecutando	02:31:15	01:00:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59195_2_0
Asteroids@home	0.000%	GPU suspendida - or...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59213_2_0
Asteroids@home	0.000%	GPU suspendida - or...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59226_2_1
Asteroids@home	2.755%	Ejecutando	00:06:05	02:00:28	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59228_4_0
Asteroids@home	0.918%	Ejecutando	00:02:10	02:02:44	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59171_2_0
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_5919_1_0
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_5921_1_0
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59228_2_1
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59216_1_0
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59218_3_1
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_5920_4_0
Asteroids@home	0.000%	GPU suspendida - or...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59184_3_0
Asteroids@home	0.000%	GPU suspendida - or...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59199_2_0
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_5922_1_1
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59219_1_0
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59225_2_0
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_5921_3_1
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59223_1_0
Asteroids@home	0.000%	GPU suspendida - or...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59226_1_0
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59213_1_0
Asteroids@home	0.000%	GPU suspendida - or...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_5922_6_1
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_5919_5_0
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59216_3_1
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59183_1_0
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_54127_4_4
Asteroids@home	0.000%	Listo para comenzar	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59210_1_1

- 3. Consistencia de reloj:** Para la optimización de tiempos, recursos y ejecución de tareas, el sistema te brinda la oportunidad de asignar horarios para el trabajo del proyecto.

BOINC - Preferencias de computación

Procesando

Red

Disco y memoria

Programa diario

Procesando

☐ Computar solo entre  y

Saltarse un día de la semana

Saltar los tiempos en los días seleccionados:

☐ Lunes  a 
☐ Viernes  a

☐ Martes  a 
☐ Sábado  a

☐ Miércoles  a 
☐ Domingo  a

☐ Jueves  a

Red

☐ Transferir archivos solo entre  y

Saltarse un día de la semana

Saltar los tiempos en los días seleccionados:

☐ Lunes  a 
☐ Viernes  a

☐ Martes  a 
☐ Sábado  a

☐ Miércoles  a 
☐ Domingo  a

☐ Jueves  a

Guardar

Cancelar

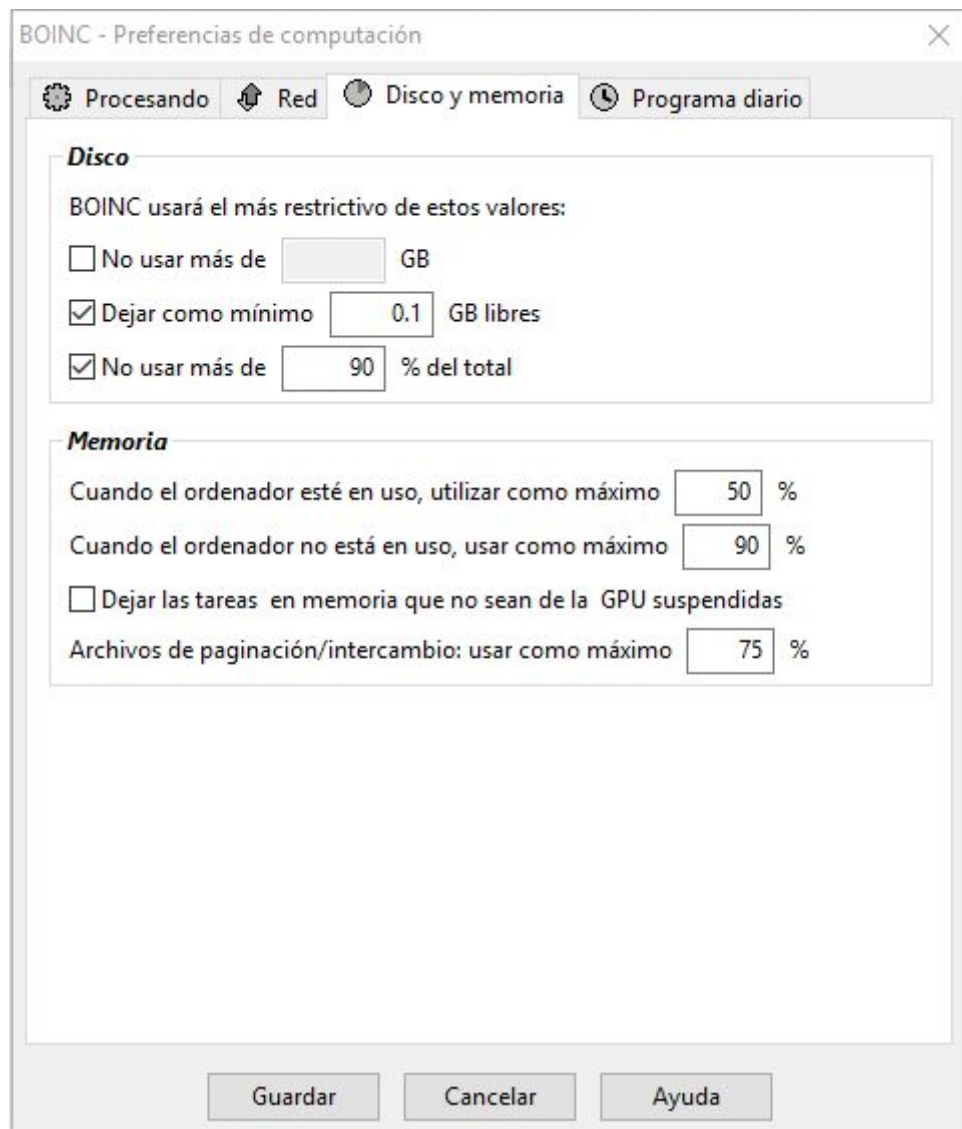
Ayuda



4. **Consistencia de caché:** Cada tarea dispone de recursos asignados en función a la capacidad de la máquina para trabajar. Se puede observar que cada tarea dispone de un estado de procesamiento para evaluar su condición de ejecución.
5. **Consistencia de interfaz de usuario:** Todas las acciones dentro del proyecto muestran ventanas intuitivas que permiten al usuario entender el funcionamiento total del sistema para que su manejo sea sencillo.

## Transparencia

1. **Compartición de recursos:** Al estar trabajando con algún proyecto determinado, el sistema te brinda la opción de poder asignar los recursos a cada proyecto con el cual estés trabajando, ya sea si sólo es uno o varios al mismo tiempo.





- 2. Tolerancia a fallos:** Al no ser la única computadora que trabaja en los proyectos seleccionados, la tolerancia a los fallos está presente ya que si algún imprevisto llegase a ocurrir en la máquina donde se ejecuta actualmente el proyecto, los créditos, procesos, tareas, actividades, etc. pasan a otra máquina para que la ejecución continúe.
- 3. Escalabilidad:** Como se mencionó en el punto anterior, nuestra máquina no es la única que trabaja dentro del sistema de **BOINC Manager** por lo que cada que alguien descarga el software y selecciona un proyecto, automáticamente pasa a ser parte de todo el sistema de ejecución del proyecto seleccionado, es decir, se crea un nuevo nodo de trabajo con todos los avances que se realizaron previo a su inclusión.
- 4. Seguridad:** El sistema solicita que te unas a la comunidad de investigación de tu proyecto, por lo cual solicita la creación de una cuenta para que puedas ingresar y pertenecer a algún equipo con intereses en común.

## Iniciar sesión

Dirección de correo electrónico:  
¿Ha olvidado el correo electrónico?

Contraseña:  
¿Ha olvidado su contraseña?

Permanecer conectado en este ordenador ☒

Iniciar sesión

# Pruebas

A continuación, presentaremos las pruebas realizadas con el proyecto **Asteroids@home**

## Total de tareas pertenecientes al proyecto:

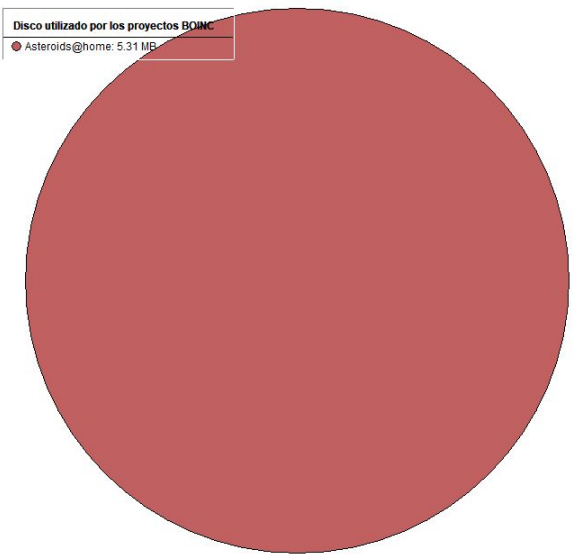
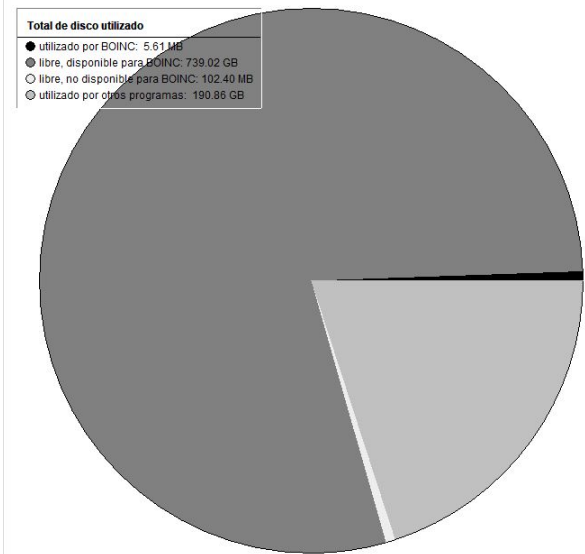
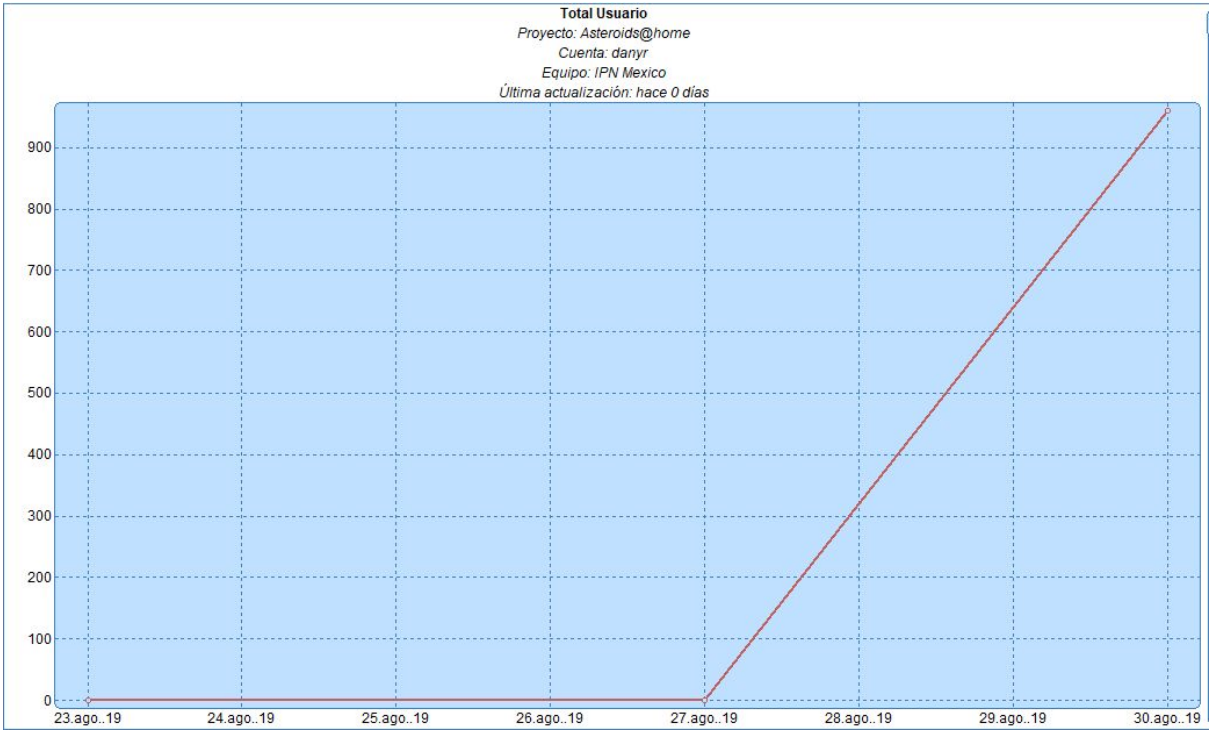
BOINC Manager									
Archivo Ver Actividad Opciones Herramientas Ayuda									
Tareas									
Comandos	Proyecto	Progreso	Estado	Transcurrido	Restante (esti...	Limite para informar	Programa	Nombre	
Mostrar tareas activas	Asteroids@home	21.077%	Suspendido - con bat...	00:27:45	01:47:24	02/09/2019 10:25:57 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_577_3_0	
Mostrar gráficos	Asteroids@home	92.441%	Suspendido - con bat...	02:17:19	00:11:13	02/09/2019 10:25:57 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_5774_6_0	
Suspender	Asteroids@home	66.933%	Suspendido - con bat...	02:17:42	01:08:01	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59228_3_0	
Cancelar	Asteroids@home	64.905%	Suspendido - con bat...	02:17:37	01:14:24	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59195_2_0	
Propiedades	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59213_2_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59226_2_1	
	Asteroids@home	80.456%	Suspendido - con bat...	00:29:47	00:24:12	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59210_4_1	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59228_4_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59171_2_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59191_1_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59211_1_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59228_2_1	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59216_1_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59218_3_1	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59204_4_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59184_3_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59199_2_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59221_1_1	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59219_1_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59225_2_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59211_3_1	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59223_1_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59226_1_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59213_1_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:16:05	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59222_6_1	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59191_5_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59216_3_1	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59183_1_0	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_54127_4_4	
	Asteroids@home	0.000%	Suspendido - con bat...	---	02:03:53	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59210_1_1	

Conectado a (7.14.2)

Total de tareas activas

Proyecto	Progreso	Estado	Transcurrido	Restante (esti...	Límite para informar	Programa	Nombre
Asteroids@home	88.189%	Ejecutando	03:01:20	00:24:17	02/09/2019 11:33:12 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59228_3_0
Asteroids@home	85.566%	Ejecutando	03:01:15	00:30:34	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59195_2_0
Asteroids@home	21.077%	GPU suspendida - or...	00:27:45	01:47:24	02/09/2019 10:25:57 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_577_3_0
Asteroids@home	17.471%	Ejecutando	00:36:05	01:42:14	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59228_4_0
Asteroids@home	14.993%	Ejecutando	00:32:10	01:45:18	02/09/2019 11:33:13 a. m.	Period Searc...	ps_190820_input_59171_2_0

Estadísticas de trabajo y memoria utilizada por el proyecto



# Conclusiones

El creciente interés por el desarrollo de sistemas distribuidos ha generado grandes cambios en la creación de diversas aplicaciones que hacen uso de estas tecnologías. A pesar de que no son algo nuevo, internet ha propiciado su auge y su expansión, lo que ha provocado que evolucionen a arquitecturas cada vez más complejas y difíciles de implementar, además de costosas.

Todas las características de los sistemas distribuidos hacen ver a estos sistemas como invulnerables/inmutables/indestructibles, sin embargo, todas estas suposiciones son incorrectas ya que hasta la fecha **no hay sistema infalible**.

La realización de la práctica ayudó a repasar los conceptos y características básicas de los sistemas distribuidos, además, nos dio la capacidad de evaluar un software totalmente desconocido para nosotros y determinar si cumplía con las características ya mencionadas.

# Bibliografía

Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen. Sistemas Distribuidos Principios y Paradigmas, Segunda Edición. Pearson Education –Prentice Hall, México 2007, 686 págs.