



Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo



ANÁLISIS TEMPORAL Y NOTACIÓN DE ORDEN (ALGORITMOS DE BÚSQUEDA)

Práctica 02



Análisis de Algoritmos

M. en C. Edgardo Adrián Franco Martínez

Grupo: 3CM3

Fecha: 11/Abril/2018

Equipo: Git Gud (Equipo Arbol)

- Calva Hernández José Manuel 2017630201
- Meza Madrid Raúl Damián 2017631051
- Montaña Ayala Alan Israel 2016630260

Índice

Introducción	2
Algoritmos	5
Búsqueda lineal o secuencial	5
Búsqueda binaria o dicotómica	6
Búsqueda en un árbol binario de búsqueda	7
Implementación de los algoritmos	8
Búsqueda lineal o secuencial	8
Búsqueda lineal o secuencial con hilos	8
Búsqueda binaria o dicotómica	8
Búsqueda binaria o dicotómica con hilos	9
Búsqueda en un árbol binario de búsqueda	9
Búsqueda en un árbol binario de búsqueda con hilos	10
Actividades y Pruebas	11
Análisis Teórico	11
Búsqueda lineal o secuencial	13
Búsqueda binaria o dicotómica	35
Búsqueda en un árbol binario de búsqueda	57
Gráfica Comparativa	78
Aproximación Polinomial	80
Estimaciones	83
Cota Superior	83
Cuestionario	84
Errores detectados	86
Posibles mejoras	86
Conclusiones	87
Anexo	88
Referencias	107
Bibliografía	107

Introducción

Analizar un algoritmo significa predecir los recursos que el algoritmo va a requerir. Ocasionalmente, recursos como memoria, ancho de banda de comunicación, o hardware de computadora se consideran primarios, pero el que más nos interesa medir es el tiempo de computación. Generalmente, al analizar varios algoritmos candidatos para un problema, podemos identificar el más eficiente. [1]

En las ciencias computacionales, el término referente a medir la economía se conoce como medidas de complejidad, de espacio de memoria (o simplemente espacial) y tiempo. La primera de ellas es medida por muchas cosas, incluyendo el número de variables, y el número y tamaño de las estructuras de datos usadas en la ejecución del algoritmo. La otra es medida por el número de acciones elementales llevadas a cabo por el procesador durante la ejecución. [2]

Ambas, tanto espacio como tiempo, requeridas por un algoritmo usualmente difieren de entrada a entrada, y, de acuerdo con el desempeño del algoritmo refleja cómo varían los recursos consumidos de acuerdo a la entrada. [2]

Operación elemental

Una *operación elemental* es aquella cuyo tiempo de ejecución se puede acotar superiormente por una constante que solamente dependerá de la implementación particular usada: de la máquina, del lenguaje de programación, etc. De esta manera la constante *no* depende ni del tamaño ni de los parámetros del ejemplar que se esté considerando. Dado que nos preocupan los tiempos de ejecución de algoritmos definidos salvo alguna constante multiplicativa, sólo el número de operaciones elementales ejecutadas importará en el análisis, y no el tiempo exacto requerido por cada una de ellas. [3]

Enfoques de análisis

Para medir la eficiencia de los algoritmos y poder decidir cual es más conveniente según que caso, tomando en cuenta los puntos anteriores, encontramos diferentes técnicas para hacer esta revisión, las cuáles serán descritas a continuación.

El enfoque *empírico* (o *a posteriori*) para seleccionar un algoritmo consiste en programar técnicas competidoras e ir probándolas en distintos casos con ayuda de una computadora. El enfoque *teórico* (o *a priori*) que es el más usado, sobre todo en la parte teórica de la materia, consiste en determinar matemáticamente la cantidad de recursos necesarios para cada uno de los algoritmos *como función del tamaño de los casos considerados*. Este análisis se hace usualmente para calcular el *tiempo de ejecución*, sólo ocasionalmente se hablará de la eficiencia en almacenamiento, o bien, su necesidad de otros recursos. [3]

Función complejidad

Este análisis nos dará como resultado una función que será llamada *función de complejidad*, la cual nos permitirá calcular el costo de ejecutar el algoritmo según la entrada que le proporcionamos nosotros. Sin embargo, cabe recalcar que esto es simplemente una aproximación teórica que busca simular el comportamiento del algoritmo, mas no es una verdad absoluta ni mucho menos exacta, ya que ésta se ve sujeta por muchas otras variantes que quizá no se tomaron en cuenta, o bien, son a nivel de hardware y ello reduce el desempeño.

Casos de análisis

El tiempo que requiere un algoritmo, o el espacio de almacenamiento que consume, pueden variar considerablemente entre dos ejemplares distintos del mismo tamaño. Esto nos da lugar a distintos tipos de análisis.

El análisis en <<el caso peor>> es adecuado para algoritmos cuyos tiempos de respuesta sean críticos. Si, por otra parte, es preciso utilizar muchas veces un algoritmo en muchos casos distintos, quizá sea más importante conocer el tiempo medio de ejecución para ejemplares de tamaño n .

Suele ser más difícil analizar el comportamiento medio de un algoritmo que analizar su comportamiento en el caso peor. Además, semejante análisis de comportamiento medio podría ser confuso si de hecho los casos que hubiera que resolver no se seleccionan aleatoriamente cuando el algoritmo se utiliza en la práctica.

Un análisis útil del comportamiento medio del algoritmo requiere por tanto un conocimiento *a priori* acerca de la distribución de los casos que hay que resolver. Este suele ser un requisito poco realista. [4]

Algoritmos de Búsqueda

En ciencias de la computación, un Algoritmo de Búsqueda es cualquier algoritmo que resuelve el problema de encontrar un elemento, a partir de una información dada, en cualquier estructura de datos como pueden ser arreglos, listas, árboles, etc. El algoritmo adecuado usualmente depende de la estructura de datos en la que se esté realizando la búsqueda.

Los algoritmos de búsqueda están clasificados acorde a su mecanismo de funcionamiento y son evaluados con base a su complejidad, o máximo tiempo de búsqueda teórico. [5]

- **Búsqueda Lineal:** Es usada para coleccionar números. Su funcionamiento es bastante sencillo basado en la técnica de recorrer la lista desde el inicio hasta el final explorando cada uno de los elementos que encuentre en el camino. [6]
- **Búsqueda Binaria:** Dado un arreglo de elementos ordenados, este proceso consiste en dividir consecutivamente a la mitad el intervalo de búsqueda. Si el valor clave de búsqueda es menor al ítem en el medio del intervalo, reduce el intervalo a la primera mitad del intervalo. En caso contrario, se tomará la segunda mitad del intervalo. Repite este chequeo hasta que encuentra el valor en la mitad del intervalo o el intervalo es vacío. [7]
- **Árbol Binario de Búsqueda:** Un ABB está organizado, como su nombre sugiere, en un árbol binario. Los valores de un ABB siempre están ordenados de tal forma que satisfacen la siguiente propiedad: Sea x un nodo en un ABB. Si y es un nodo en el subárbol izquierdo de x , entonces, el valor de y es menor o igual al valor de x . Si y es un nodo en el subárbol derecho de x , entonces, el valor de y es mayor o igual al valor de x .
El procedimiento comienza la búsqueda en la raíz y traza un camino hacia abajo en el árbol. Para cada nodo x que encuentra, compara su valor con el valor buscado k . Si son iguales, la búsqueda termina. Si k es menor que el valor de x , la búsqueda continua en el subárbol izquierdo. Simétricamente, si k es mayor que el valor de x , la búsqueda continua en el subárbol derecho. [1]

Planteamiento del problema

Con base en el ordenamiento obtenido a partir del archivo de entrada de la practica 01 que tiene 10,000,000 de números diferentes. Realizar la búsqueda de elementos bajo 3 métodos de búsqueda, realizar el análisis teórico y experimental de las complejidades; así como encontrar las cotas de los algoritmos.

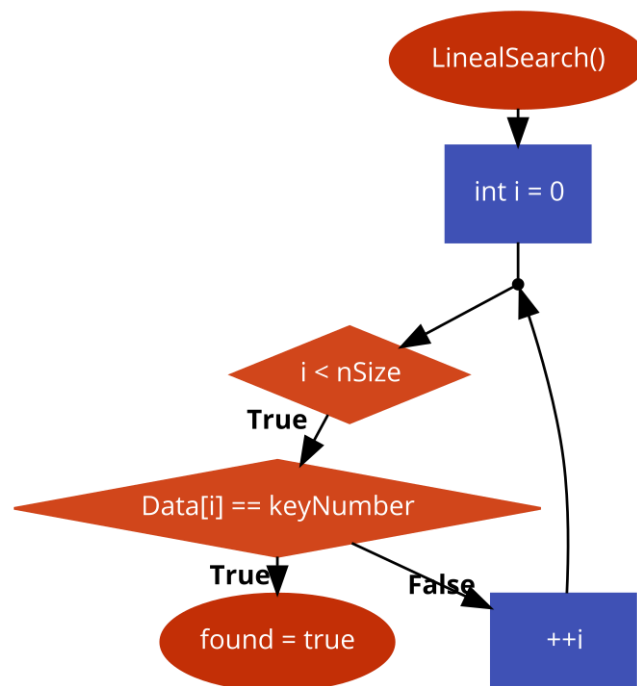
- Búsqueda lineal o secuencial
- Búsqueda binaria o dicotómica
- Búsqueda en un árbol binario de búsqueda
- Implementación de las tres búsquedas con Threads

Algoritmos

Búsqueda lineal o secuencial

El algoritmo recibe su nombre debido a que realizará la búsqueda por un barrido lineal en los elementos del arreglo, esto se hace posicionando un índice en el inicio del arreglo, comprobar si el valor es el buscado, y de no serlo, continuar aumentando el índice hasta terminar de recorrer el arreglo.

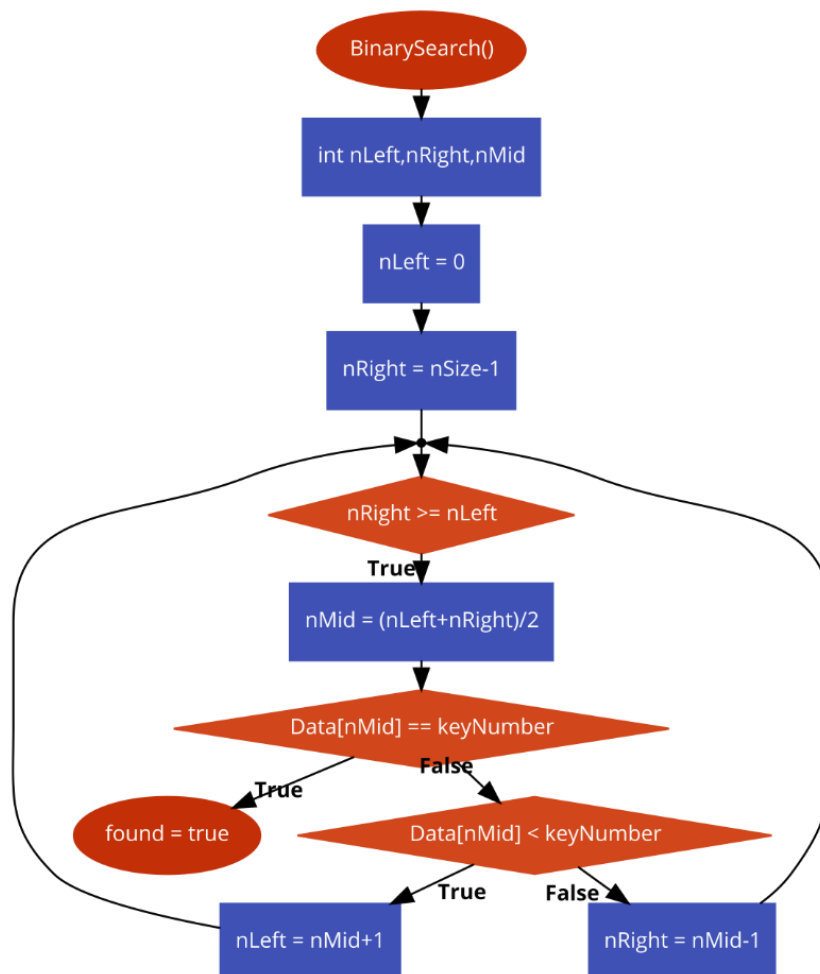
```
1. linearsearch(a1, ..., an: reals, b real) i = 1
2. while (ai ≠ b and i < n) i = i + 1
3. if (ai = b) return i
4. else return 0
```



Búsqueda binaria o dicotómica

Basa su principio en la partición del arreglo o subarreglo en su mitad, iremos verificando dicha posición hasta encontrar el número que buscamos, ya que al tratarse de números ordenados, podemos asegurar que el número se encontrará en el subarreglo izquierdo o derecho dependiendo de si es menor o mayor el número buscado, según corresponda.

```
1. binarysearch(a1, ..., an: sorted array of reals, b real) i = 1 j = n
2. while (i < j) m = ⌊ (i + j) / 2⌋
3. if (b > am) then i = m + 1
4. else j = m
5. if (ai = b) return i
6. else return 0
```

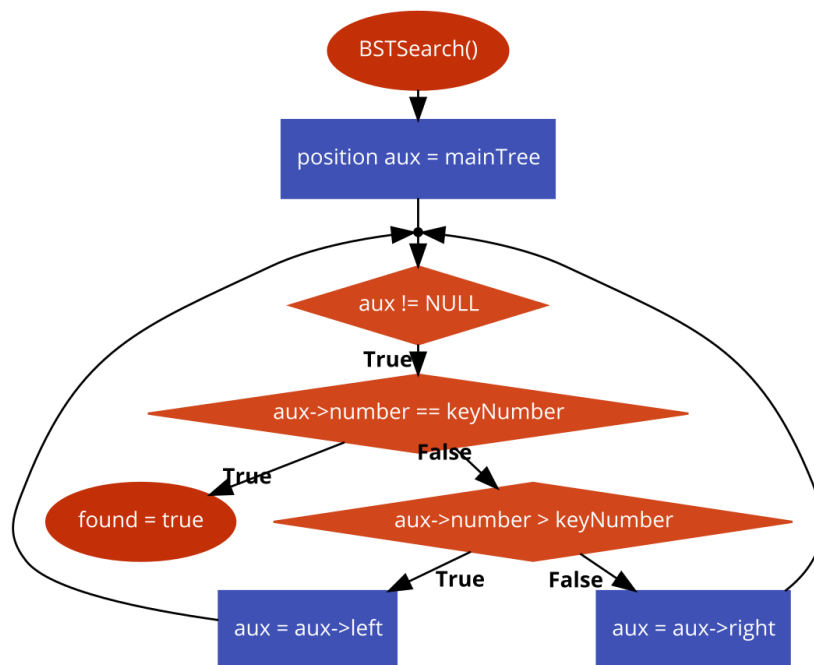


Búsqueda en un árbol binario de búsqueda

Su funcionamiento depende de la estructura de datos conocida como Árbol Binario de Búsqueda. Ésta, como su nombre lo indica, consiste en un padre y a lo más dos hijos, y la forma de acomodar el árbol depende de el elemento ingresado, a partir de este viajaremos a través del árbol hasta encontrar su posición, la cuál dependerá de si el número a ingresar es mayor al señalado en el árbol, en cuyo caso nos dirigiremos al subárbol derecho, o bien, si el número a ingresar es menor al señalado en el árbol, nos desplazaremos al subárbol izquierdo.

Una vez generado el árbol, la búsqueda conlleva el mismo procedimiento, si el número a encontrar es mayor al señalado, nos dirigiremos al subárbol derecho, en caso contrario, nos moveremos al subárbol izquierdo.

```
1. BST - Search(x, k) y ← x
2. while y != nil do
3.   if key[y] = k then
4.   return y
5. else if key[y] < k then y ← right[y]
6. else y ← left[y]
7. return ("NOT FOUND")
```



Implementación de los algoritmos

Búsqueda lineal o secuencial

```
1. /*
2. Descripción: Función encargada de buscar en los números por medio del algoritmo de Búsqueda Lineal o
   Secuencial
3. Recibe:
4. Devuelve:
5. Observaciones:
6. */
7. void LinealSearch() {
8.     for (int i = 0; i < nSize; ++i) {
9.         if (Data[i] == keyNumber) {
10.            found = true;
11.            return;
12.        }
13.    }
14. }
```

Búsqueda lineal o secuencial con hilos

```
1. /*
2. Descripción: Función encargada de buscar en los números por medio del algoritmo de Búsqueda Lineal o
   Secuencial
3. Recibe: void * id (Será el id del número de hilo que se esté manejando)
4. Devuelve:
5. Observaciones:
6. */
7. void * LinealSearch(void * id) {
8.     int start = (int) id * (nSize / nThreads); // Indica la posición desde la que se va a iniciar la
   búsqueda
9.     int end = ((int) id + 1) * (nSize / nThreads); // Indica la posición hasta la que se va a concluir la búsqueda
10.    int i = start; // Posicionamos el indicador en el inicio de la sección
11.    while (i < end && !found) { // Iteración que recorrerá toda la sección mientras no se haya encontrado el número en los demás hilos
12.        if (Data[i] == keyNumber) // En caso de encontrarlo
13.        {
14.            found = true; // Indicamos que se encontró el número para romper la iteración
15.        }
16.        i++;
17.    }
18.    pthread_exit(NULL); // Salida del hilo
19. }
```

Búsqueda binaria o dicotómica

```
1. /*
2. Descripción: Función encargada de buscar en los números por medio del algoritmo de Búsqueda Binaria o
   Dicotómica
3. Recibe:
4. Devuelve:
5. Observaciones:
6. */
7. void BinarySearch() {
```

```

8.     int nLeft, nRight, nMid; // Tres variables que nos permitirán movernos por el arreglo
9.     nLeft = 0; // Indicamos el lado izquierdo de la sección a manejar
10.    nRight = nSize - 1; // Indicamos el lado derecho de la sección a manejar
11.    while (nRight >= nLeft) { // Iteración que se detendrá cuando los límites se superen o se encuent
    re el número en los demás hilos
12.        nMid = (nLeft + nRight) / 2; // Buscamos la mitad de la sección
13.        if (Data[nMid] == keyNumber) { // En caso de encontrar el número en la mitad
14.            found = true; // Indicamos que ya se encontró
15.            return; // Salimos de la función
16.        }
17.        if (Data[nMid] < keyNumber) { // Si el número del medio es menor al buscado
18.            nLeft = nMid + 1; // Continuamos la búsqueda del lado derecho de la partición
19.        } else { // En caso contrario
20.            nRight = nMid - 1; // Continuamos la búsqueda del lado izquierdo de la partición
21.        }
22.    }
23. }

```

Búsqueda binaria o dicotómica con hilos

```

1. /*
2. Descripción: Función encargada de buscar en los números por medio del algoritmo de Búsqueda Binaria o
    Dicotómica
3. Recibe: void * id (Será el id del número de hilo que se esté manejando)
4. Devuelve:
5. Observaciones:
6. */
7. void * BinarySearch(void * id) {
8.     int nLeft, nRight, nMid; // Tres variables que nos permitirán movernos por el arreglo
9.     nLeft = (int) id * (nSize / nThreads); // Indicamos el lado izquierdo de la sección a manejar
10.    nRight = ((int) id + 1) * (nSize / nThreads);
11.    // Indicamos el lado derecho de la sección a manejar
12.    while (nRight >= nLeft && !found) { // Iteración que se detendrá cuando los límites se superen o
    se encuentre el número en los demás hilos
13.        nMid = (nLeft + nRight) / 2; // Buscamos la mitad de la sección
14.        if (Data[nMid] == keyNumber) { // En caso de encontrar el número en la mitad
15.            found = true; // Indicamos que ya se encontró
16.        }
17.        if (Data[nMid] < keyNumber) { // Si el número del medio es menor al buscado
18.            nLeft = nMid + 1; // Continuamos la búsqueda del lado derecho de la partición
19.        } else { // En caso contrario
20.            nRight = nMid - 1; // Continuamos la búsqueda del lado izquierdo de la partición
21.        }
22.    }
23.    pthread_exit(NULL);
24. }

```

Búsqueda en un árbol binario de búsqueda

```

1. /*
2. Descripción: Función encargada de buscar en los números por medio de un Árbol Binario de Búsqueda
3. Recibe:
4. Devuelve:
5. Observaciones:

```

```

6.  */
7.  void BSTSearch() {
8.      position aux = mainTree; // Posición auxiliar que nos permitirá movernos en el ABB
9.      while (aux != NULL) { // Iteración que durará hasta que ya no haya elementos donde buscar
10.         if (aux -> number == keyNumber) { // En caso de encontrar el número
11.             found = true; // Indicamos que fue encontrado
12.             return; // Terminamos la función
13.         }
14.         if (aux -> number > keyNumber) {
15. // En caso de que el número en el que estamos sea mayor que el buscado
16.             aux = aux -> left; // Nos moveremos al subárbol izquierdo
17.         } else { // En caso contrario
18.             aux = aux -> right; // Nos movemos al subárbol derecho
19.         }
20.     }
21. }

```

Búsqueda en un árbol binario de búsqueda con hilos

```

1.  /*
2.  Descripción: Función encargada de buscar en los números por medio de un Árbol Binario de Búsqueda
3.  Recibe: void * root (Será el apuntador a la raíz sobre la que vamos a buscar)
4.  Devuelve:
5.  Observaciones:
6.  */
7.  void * BSTSearch(void * root) {
8.      position aux = (position) root; // Posición auxiliar que nos permitirá movernos en el ABB
9.      while (aux != NULL && !found) { // Iteración que durará hasta que ya no haya elementos donde buscar o se haya encontrado el número en otro hilo
10.         if (aux -> number == keyNumber) { // En caso de encontrar el número
11.             found = true; // Indicamos que fue encontrado
12.         }
13.         if (aux -> number > keyNumber) {
14. // En caso de que el número en el que estamos sea mayor que el buscado
15.             aux = aux -> left; // Nos moveremos al subárbol izquierdo
16.         } else { // En caso contrario
17.             aux = aux -> right; // Nos movemos al subárbol derecho
18.         }
19.     }
20.     pthread_exit(NULL); // Salimos del hilo
21. }

```

Actividades y Pruebas

Análisis Teórico

Búsqueda Lineal

- Mejor Caso: Se presenta cuando el elemento es el primero en el arreglo, es decir, únicamente realizaremos una iteración antes de encontrar el elemento, y la fórmula sería:

$$f_t(n) = 1$$

- Peor Caso: Se presenta cuando el elemento no se encuentra en el arreglo, esto implica que tendremos que recorrer todo el arreglo, por lo tanto, la complejidad es:

$$f_t(n) = n$$

- Caso Medio: Suponiendo que n está en el arreglo, entonces el caso medio nos dice que puede estar en cualquier posición del arreglo con la misma probabilidad, por lo tanto, la fórmula es:

$$f_t(n) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2n} = \frac{n+1}{2}$$

Búsqueda Binaria

- Mejor Caso: El elemento buscado se encuentra justo en medio del arreglo, por lo tanto, la fórmula sería:

$$f_t(n) = 1$$

- Peor Caso: El elemento no se encuentra en el arreglo, esto hará que se realicen todas las particiones posibles hasta que el intervalo de búsqueda sea de cero, pero ya que en cada partición se reduce a la mitad el intervalo de búsqueda, la complejidad va en función de 2, por lo tanto, la fórmula sería:

$$f_t(n) = \log_2(n)$$

- Caso Medio: Ejemplificaremos el número de intervalos que tendremos que realizar hasta encontrar el número buscado.

Cuando se realiza una partición, el número está justo en el medio, por lo tanto su probabilidad de aparición es de $\frac{1}{n}$.

Cuando se realizan dos particiones, el número buscado estará en el medio ya sea de la partición derecha o izquierda, por lo tanto su probabilidad de aparición es de $\frac{2}{n}$.

Cuando se realizan tres particiones, el número buscado estará en el medio ya sea de la primer o segunda partición derecha, o bien, en el medio ya sea de la primer o segunda partición izquierda, por lo tanto su probabilidad de aparición es de $\frac{4}{n}$.

Así, podemos observar que el patrón se repite, por lo tanto, para x particiones, la probabilidad de aparición es de $\frac{2^{x-1}}{n}$.

Una vez encontrada la probabilidad de aparición de cada lectura, utilizaremos una sumatoria que irá desde una sola partición hasta el número máximo de particiones, que sabemos que es la fórmula del peor caso, así, la fórmula nos quedará como:

$$f_t(n) = \sum_{i=1}^{\log_2(n)} \frac{i 2^{i-1}}{n}$$

Búsqueda en ABB

- Mejor Caso: El número buscado se encuentra en la raíz del árbol, por tanto, la fórmula sería:

$$f_t(n) = 1$$

- Peor Caso: Tomaremos dos casos, el primero será el caso donde el árbol está balanceado, por lo tanto, aunque el número no se encuentre en el árbol, los recorridos los haremos por un árbol de dos hijos, lo cual nos dará una fórmula tal que:

$$f_t(n) = \log_2(n)$$

El otro caso que se considerará es el peor caso absoluto, esto es, el árbol que se construyó venía de un arreglo ordenado de manera ascendente o descendente, lo que termina en un árbol que simplemente es una lista y la búsqueda de un elemento que no está presente se prolonga hasta la totalidad de los elementos, lo que arroja la siguiente fórmula:

$$f_t(n) = n$$

- Caso Medio: Dado que tomaremos como referencia un árbol balanceado, podemos considerar que se comporta como una búsqueda binaria debido a que irá reduciendo a la mitad el intervalo según a que subárbol se dirija la búsqueda, por tanto, generalizaremos con la misma expresión encontrada en la búsqueda binaria, la cual es:

$$f_t(n) = \sum_{i=1}^{\log_2(n)} \frac{i 2^{i-1}}{n}$$

Búsqueda lineal o secuencial

Búsqueda Secuencial sin Hilos				Búsqueda Secuencial con 2 Hilos			
Número	Tamaño n	Tiempo Real	Encontrado	Número	Tamaño n	Tiempo Real	Encontrado
322486	100	0.0000009537	NO	322486	100	5.19753E-05	NO
14700764	100	0.0000009537	NO	14700764	100	0.000123978	NO
3128036	100	0.0000009537	NO	3128036	100	0.000124931	NO
6337399	100	0.0000009537	NO	6337399	100	3.91006E-05	NO
61396	100	0.0000000000	NO	61396	100	7.60555E-05	NO
10393545	100	0.0000009537	NO	10393545	100	0.000149012	NO
2147445644	100	0.0000011921	NO	2147445644	100	0.000125885	NO
1295390003	100	0.0000009537	NO	1295390003	100	7.67708E-05	NO
450057883	100	0.0000009537	NO	450057883	100	4.79221E-05	NO
187645041	100	0.0000009537	NO	187645041	100	0.000127077	NO
1980098116	100	0.0000009537	NO	1980098116	100	7.20024E-05	NO
152503	100	0.0000009537	NO	152503	100	6.79493E-05	NO
5000	100	0.0000009537	NO	5000	100	0.000132084	NO
1493283650	100	0.0000021458	NO	1493283650	100	8.58307E-05	NO
214826	100	0.0000009537	NO	214826	100	0.000132084	NO
1843349527	100	0.0000009537	NO	1843349527	100	0.000134945	NO
1360839354	100	0.0000009537	NO	1360839354	100	0.000108004	NO
2109248666	100	0.0000009537	NO	2109248666	100	0.000128985	NO
2147470852	100	0.0000009537	NO	2147470852	100	0.000142098	NO
0	100	0.0000009537	SI	0	100	0.000241041	SI
322486	1000	0.0000040531	NO	322486	1000	0.000125885	NO
14700764	1000	0.0000030994	NO	14700764	1000	0.000123978	NO
3128036	1000	0.0000040531	NO	3128036	1000	7.10487E-05	NO
6337399	1000	0.0000030994	NO	6337399	1000	9.20296E-05	NO
61396	1000	0.0000040531	NO	61396	1000	7.70092E-05	NO
10393545	1000	0.0000038147	NO	10393545	1000	9.29832E-05	NO
2147445644	1000	0.0000030994	NO	2147445644	1000	0.000128985	NO
1295390003	1000	0.0000040531	NO	1295390003	1000	7.79629E-05	NO
450057883	1000	0.0000028610	NO	450057883	1000	0.00012207	NO
187645041	1000	0.0000040531	NO	187645041	1000	7.20024E-05	NO
1980098116	1000	0.0000028610	NO	1980098116	1000	0.000118017	NO
152503	1000	0.0000040531	NO	152503	1000	0.000149012	NO
5000	1000	0.0000028610	NO	5000	1000	7.39098E-05	NO
1493283650	1000	0.0000040531	NO	1493283650	1000	4.29153E-05	NO
214826	1000	0.0000038147	NO	214826	1000	0.000135899	NO
1843349527	1000	0.0000038147	NO	1843349527	1000	0.000123978	NO
1360839354	1000	0.0000040531	NO	1360839354	1000	0.000123024	NO
2109248666	1000	0.0000040531	NO	2109248666	1000	0.000068903	NO
2147470852	1000	0.0000040531	NO	2147470852	1000	0.000116825	NO

0	1000	0.0000000000	SI	0	1000	0.000155211	SI
322486	5000	0.0000050068	SI	322486	5000	0.000219107	SI
14700764	5000	0.0000150204	NO	14700764	5000	0.000124931	NO
3128036	5000	0.0000150204	NO	3128036	5000	8.89301E-05	NO
6337399	5000	0.0000150204	NO	6337399	5000	7.79629E-05	NO
61396	5000	0.0000150204	NO	61396	5000	8.10623E-05	NO
10393545	5000	0.0000150204	NO	10393545	5000	9.29832E-05	NO
2147445644	5000	0.0000150204	NO	2147445644	5000	6.48499E-05	NO
1295390003	5000	0.0000150204	NO	1295390003	5000	9.10759E-05	NO
450057883	5000	0.0000150204	NO	450057883	5000	0.000130177	NO
187645041	5000	0.0000147820	NO	187645041	5000	0.000129938	NO
1980098116	5000	0.0000150204	NO	1980098116	5000	6.19888E-05	NO
152503	5000	0.0000150204	NO	152503	5000	9.41753E-05	NO
5000	5000	0.0000150204	NO	5000	5000	0.000130177	NO
1493283650	5000	0.0000150204	NO	1493283650	5000	0.000132084	NO
214826	5000	0.0000140667	NO	214826	5000	0.000145197	NO
1843349527	5000	0.0000150204	NO	1843349527	5000	0.000144005	NO
1360839354	5000	0.0000150204	NO	1360839354	5000	0.000105143	NO
2109248666	5000	0.0000150204	NO	2109248666	5000	0.00013113	NO
2147470852	5000	0.0000150204	NO	2147470852	5000	0.000084877	NO
0	5000	0.0000000000	SI	0	5000	0.00019908	SI
322486	10000	0.0000050068	SI	322486	10000	0.000226975	SI
14700764	10000	0.0000300407	NO	14700764	10000	0.000108957	NO
3128036	10000	0.0000290871	NO	3128036	10000	0.000103951	NO
6337399	10000	0.0000298023	NO	6337399	10000	0.000118017	NO
61396	10000	0.0000288486	NO	61396	10000	0.000102043	NO
10393545	10000	0.0000300407	NO	10393545	10000	9.89437E-05	NO
2147445644	10000	0.0000288486	NO	2147445644	10000	0.000108957	NO
1295390003	10000	0.0000290871	NO	1295390003	10000	9.98974E-05	NO
450057883	10000	0.0000290871	NO	450057883	10000	0.000183106	NO
187645041	10000	0.0000290871	NO	187645041	10000	0.000176907	NO
1980098116	10000	0.0000290871	NO	1980098116	10000	0.000159025	NO
152503	10000	0.0000300407	NO	152503	10000	0.000117064	NO
5000	10000	0.0000431538	NO	5000	10000	0.000143051	NO
1493283650	10000	0.0000290871	NO	1493283650	10000	0.00012207	NO
214826	10000	0.0000300407	NO	214826	10000	0.00010705	NO
1843349527	10000	0.0000288486	NO	1843349527	10000	0.000145912	NO
1360839354	10000	0.0000288486	NO	1360839354	10000	0.000132084	NO
2109248666	10000	0.0000290871	NO	2109248666	10000	0.000127077	NO
2147470852	10000	0.0000300407	NO	2147470852	10000	0.000102997	NO
0	10000	0.0000009537	SI	0	10000	0.000200033	SI
322486	50000	0.0000061989	SI	322486	50000	0.000237942	SI
14700764	50000	0.0001430511	NO	14700764	50000	0.000291824	NO
3128036	50000	0.0000431538	SI	3128036	50000	0.000331879	SI

6337399	50000	0.0000848770	SI	6337399	50000	0.000283003	NO
61396	50000	0.0001430511	NO	61396	50000	0.000240088	NO
10393545	50000	0.0001380444	SI	10393545	50000	0.000267029	NO
2147445644	50000	0.0001428127	NO	2147445644	50000	0.000222921	NO
1295390003	50000	0.0001440048	NO	1295390003	50000	0.000312805	NO
450057883	50000	0.0001749992	NO	450057883	50000	0.000229836	NO
187645041	50000	0.0001440048	NO	187645041	50000	0.00028491	NO
1980098116	50000	0.0001749992	NO	1980098116	50000	0.000277042	NO
152503	50000	0.0001430511	NO	152503	50000	0.000170946	NO
5000	50000	0.0001430511	NO	5000	50000	0.000272989	NO
1493283650	50000	0.0001440048	NO	1493283650	50000	0.000258923	NO
214826	50000	0.0001428127	NO	214826	50000	0.000228882	NO
1843349527	50000	0.0001430511	NO	1843349527	50000	0.000276804	NO
1360839354	50000	0.0001428127	NO	1360839354	50000	0.000166893	NO
2109248666	50000	0.0001440048	NO	2109248666	50000	0.000228882	NO
2147470852	50000	0.0001440048	NO	2147470852	50000	0.000233889	NO
0	50000	0.0000000000	SI	0	50000	0.000242949	SI
322486	100000	0.0000050068	SI	322486	100000	0.000263214	SI
14700764	100000	0.0003280640	NO	14700764	100000	0.000454903	NO
3128036	100000	0.0000429153	SI	3128036	100000	0.000335932	SI
6337399	100000	0.0000858307	SI	6337399	100000	0.000375986	SI
61396	100000	0.0002858639	NO	61396	100000	0.000280857	NO
10393545	100000	0.0001389980	SI	10393545	100000	0.00050211	SI
2147445644	100000	0.0002861023	NO	2147445644	100000	0.000447989	NO
1295390003	100000	0.0003278255	NO	1295390003	100000	0.000383139	NO
450057883	100000	0.0002870560	NO	450057883	100000	0.00041914	NO
187645041	100000	0.0002861023	NO	187645041	100000	0.000442028	NO
1980098116	100000	0.0002861023	NO	1980098116	100000	0.000431776	NO
152503	100000	0.0002861023	NO	152503	100000	0.000433922	NO
5000	100000	0.0002861023	NO	5000	100000	0.000432968	NO
1493283650	100000	0.0002861023	NO	1493283650	100000	0.000431061	NO
214826	100000	0.0002870560	NO	214826	100000	0.000443935	NO
1843349527	100000	0.0002858639	NO	1843349527	100000	0.000279188	NO
1360839354	100000	0.0002870560	NO	1360839354	100000	0.000417948	NO
2109248666	100000	0.0002858639	NO	2109248666	100000	0.000416994	NO
2147470852	100000	0.0002861023	NO	2147470852	100000	0.000416994	NO
0	100000	0.0000000000	SI	0	100000	0.000251055	SI
322486	200000	0.0000050068	SI	322486	200000	0.000239134	SI
14700764	200000	0.0006120205	NO	14700764	200000	0.000728846	NO
3128036	200000	0.0000429153	SI	3128036	200000	0.000329018	SI
6337399	200000	0.0000860691	SI	6337399	200000	0.000430107	SI
61396	200000	0.0005719662	NO	61396	200000	0.000664949	NO
10393545	200000	0.0001389980	SI	10393545	200000	0.000509977	SI
2147445644	200000	0.0005729198	NO	2147445644	200000	0.000710011	NO

1295390003	200000	0.0005760193	NO	1295390003	200000	0.000728846	NO
450057883	200000	0.0005710125	NO	450057883	200000	0.000691891	NO
187645041	200000	0.0005779266	NO	187645041	200000	0.000801086	NO
1980098116	200000	0.0005719662	NO	1980098116	200000	0.000777006	NO
152503	200000	0.0005729198	NO	152503	200000	0.000733137	NO
5000	200000	0.0005700588	NO	5000	200000	0.000746965	NO
1493283650	200000	0.0005719662	NO	1493283650	200000	0.000751972	NO
214826	200000	0.0005707741	NO	214826	200000	0.000782013	NO
1843349527	200000	0.0005719662	NO	1843349527	200000	0.000739098	NO
1360839354	200000	0.0005738735	NO	1360839354	200000	0.000792027	NO
2109248666	200000	0.0005710125	NO	2109248666	200000	0.000745058	NO
2147470852	200000	0.0005729198	NO	2147470852	200000	0.000789881	NO
0	200000	0.0000009537	SI	0	200000	0.000244856	SI
322486	400000	0.0000050068	SI	322486	400000	0.000271082	SI
14700764	400000	0.0011808872	NO	14700764	400000	0.001333952	NO
3128036	400000	0.0000431538	SI	3128036	400000	0.000983	SI
6337399	400000	0.0000860691	SI	6337399	400000	0.001017094	SI
61396	400000	0.0011432171	NO	61396	400000	0.001255989	NO
10393545	400000	0.0001389980	SI	10393545	400000	0.000540972	SI
2147445644	400000	0.0011439323	NO	2147445644	400000	0.001260042	NO
1295390003	400000	0.0011458397	NO	1295390003	400000	0.001369953	NO
450057883	400000	0.0011439323	NO	450057883	400000	0.001250029	NO
187645041	400000	0.0011429787	NO	187645041	400000	0.001322031	NO
1980098116	400000	0.0011410713	NO	1980098116	400000	0.001370192	NO
152503	400000	0.0011439323	NO	152503	400000	0.001353025	NO
5000	400000	0.0011441708	NO	5000	400000	0.00135684	NO
1493283650	400000	0.0011429787	NO	1493283650	400000	0.001369	NO
214826	400000	0.0011439323	NO	214826	400000	0.001300097	NO
1843349527	400000	0.0011441708	NO	1843349527	400000	0.001306057	NO
1360839354	400000	0.0011429787	NO	1360839354	400000	0.001300097	NO
2109248666	400000	0.0011417866	NO	2109248666	400000	0.001358986	NO
2147470852	400000	0.0011501312	NO	2147470852	400000	0.00129509	NO
0	400000	0.0000011921	SI	0	400000	0.000266075	SI
322486	600000	0.0000050068	SI	322486	600000	0.000280857	SI
14700764	600000	0.0017158985	NO	14700764	600000	0.001886129	NO
3128036	600000	0.0000429153	SI	3128036	600000	0.000339031	SI
6337399	600000	0.0000848770	SI	6337399	600000	0.000401974	SI
61396	600000	0.0017170906	NO	61396	600000	0.001969099	NO
10393545	600000	0.0001389980	SI	10393545	600000	0.000512838	SI
2147445644	600000	0.0017158985	NO	2147445644	600000	0.001872063	NO
1295390003	600000	0.0017149448	NO	1295390003	600000	0.002046108	NO
450057883	600000	0.0017168522	NO	450057883	600000	0.001893044	NO
187645041	600000	0.0017180443	NO	187645041	600000	0.001993895	NO
1980098116	600000	0.0017189980	NO	1980098116	600000	0.001970053	NO

152503	600000	0.0017149448	NO	152503	600000	0.00187397	NO
5000	600000	0.0017180443	NO	5000	600000	0.001991034	NO
1493283650	600000	0.0017158985	NO	1493283650	600000	0.001977205	NO
214826	600000	0.0017168522	NO	214826	600000	0.002023935	NO
1843349527	600000	0.0017158985	NO	1843349527	600000	0.001904011	NO
1360839354	600000	0.0017311573	NO	1360839354	600000	0.001971006	NO
2109248666	600000	0.0017180443	NO	2109248666	600000	0.001921892	NO
2147470852	600000	0.0017189980	NO	2147470852	600000	0.001945019	NO
0	600000	0.0000011921	SI	0	600000	0.000267029	SI
322486	800000	0.0000050068	SI	322486	800000	0.000308037	SI
14700764	800000	0.0022881031	NO	14700764	800000	0.002588034	NO
3128036	800000	0.0000429153	SI	3128036	800000	0.000339985	SI
6337399	800000	0.0000860691	SI	6337399	800000	0.000429153	SI
61396	800000	0.0023720264	NO	61396	800000	0.002737999	NO
10393545	800000	0.0001399517	SI	10393545	800000	0.001753092	SI
2147445644	800000	0.0022881031	NO	2147445644	800000	0.002546072	NO
1295390003	800000	0.0022869110	NO	1295390003	800000	0.00263381	NO
450057883	800000	0.0023269653	NO	450057883	800000	0.002526999	NO
187645041	800000	0.0022850037	NO	187645041	800000	0.002521038	NO
1980098116	800000	0.0022888184	NO	1980098116	800000	0.002573013	NO
152503	800000	0.0022869110	NO	152503	800000	0.002449989	NO
5000	800000	0.0022871494	NO	5000	800000	0.002467156	NO
1493283650	800000	0.0022912025	NO	1493283650	800000	0.002510071	NO
214826	800000	0.0022990704	NO	214826	800000	0.002552986	NO
1843349527	800000	0.0022971630	NO	1843349527	800000	0.002563	NO
1360839354	800000	0.0022890568	NO	1360839354	800000	0.002638817	NO
2109248666	800000	0.0022869110	NO	2109248666	800000	0.002615929	NO
2147470852	800000	0.0022859573	NO	2147470852	800000	0.002523899	NO
0	800000	0.0000011921	SI	0	800000	0.000292063	SI
322486	1000000	0.0000059605	SI	322486	1000000	0.000302792	SI
14700764	1000000	0.0028588772	NO	14700764	1000000	0.003104925	NO
3128036	1000000	0.0000438690	SI	3128036	1000000	0.000383854	SI
6337399	1000000	0.0000860691	SI	6337399	1000000	0.000413179	SI
61396	1000000	0.0028688908	NO	61396	1000000	0.003290892	NO
10393545	1000000	0.0001389980	SI	10393545	1000000	0.000542879	SI
2147445644	1000000	0.0028619766	NO	2147445644	1000000	0.003187895	NO
1295390003	1000000	0.0028619766	NO	1295390003	1000000	0.00314498	NO
450057883	1000000	0.0028579235	NO	450057883	1000000	0.003125906	NO
187645041	1000000	0.0028660297	NO	187645041	1000000	0.003224134	NO
1980098116	1000000	0.0028591156	NO	1980098116	1000000	0.00316596	NO
152503	1000000	0.0028619766	NO	152503	1000000	0.003196955	NO
5000	1000000	0.0028598309	NO	5000	1000000	0.003212929	NO
1493283650	1000000	0.0028579235	NO	1493283650	1000000	0.003094912	NO
214826	1000000	0.0028629303	NO	214826	1000000	0.003244162	NO

1843349527	1000000	0.0028629303	NO	1843349527	1000000	0.003045082	NO
1360839354	1000000	0.0028610229	NO	1360839354	1000000	0.003185988	NO
2109248666	1000000	0.0028619766	NO	2109248666	1000000	0.003251076	NO
2147470852	1000000	0.0028619766	NO	2147470852	1000000	0.00318408	NO
0	1000000	0.0000011921	SI	0	1000000	0.000232935	SI
322486	2000000	0.0000050068	SI	322486	2000000	0.00030613	SI
14700764	2000000	0.0057110786	NO	14700764	2000000	0.006160021	NO
3128036	2000000	0.0000431538	SI	3128036	2000000	0.00383091	SI
6337399	2000000	0.0000860691	SI	6337399	2000000	0.000385046	SI
61396	2000000	0.0057299137	NO	61396	2000000	0.006225109	NO
10393545	2000000	0.0001409054	SI	10393545	2000000	0.000538826	SI
2147445644	2000000	0.0057148933	NO	2147445644	2000000	0.006271839	NO
1295390003	2000000	0.0057039261	NO	1295390003	2000000	0.006098986	NO
450057883	2000000	0.0057029724	NO	450057883	2000000	0.006284952	NO
187645041	2000000	0.0059192181	NO	187645041	2000000	0.005915165	NO
1980098116	2000000	0.0057039261	NO	1980098116	2000000	0.006202936	NO
152503	2000000	0.0057058334	NO	152503	2000000	0.006166935	NO
5000	2000000	0.0057060719	NO	5000	2000000	0.006256104	NO
1493283650	2000000	0.0057098866	NO	1493283650	2000000	0.006245136	NO
214826	2000000	0.0057020187	NO	214826	2000000	0.006024838	NO
1843349527	2000000	0.0057139397	NO	1843349527	2000000	0.006053925	NO
1360839354	2000000	0.0057020187	NO	1360839354	2000000	0.006020069	NO
2109248666	2000000	0.0057058334	NO	2109248666	2000000	0.006145954	NO
2147470852	2000000	0.0057101250	NO	2147470852	2000000	0.005970955	NO
0	2000000	0.0000009537	SI	0	2000000	0.000286102	SI
322486	3000000	0.0000059605	SI	322486	3000000	0.000308037	SI
14700764	3000000	0.0086288452	NO	14700764	3000000	0.009224892	NO
3128036	3000000	0.0000431538	SI	3128036	3000000	0.000360012	SI
6337399	3000000	0.0000860691	SI	6337399	3000000	0.00045085	SI
61396	3000000	0.0086231232	NO	61396	3000000	0.009128094	NO
10393545	3000000	0.0001399517	SI	10393545	3000000	0.000505924	SI
2147445644	3000000	0.0085968971	NO	2147445644	3000000	0.008924007	NO
1295390003	3000000	0.0085899830	NO	1295390003	3000000	0.009243965	NO
450057883	3000000	0.0086028576	NO	450057883	3000000	0.009223223	NO
187645041	3000000	0.0085551739	NO	187645041	3000000	0.009104013	NO
1980098116	3000000	0.0085499287	NO	1980098116	3000000	0.009386063	NO
152503	3000000	0.0086600780	NO	152503	3000000	0.009002924	NO
5000	3000000	0.0085549355	NO	5000	3000000	0.009016037	NO
1493283650	3000000	0.0085661411	NO	1493283650	3000000	0.009180069	NO
214826	3000000	0.0088779926	NO	214826	3000000	0.009196043	NO
1843349527	3000000	0.0085649490	NO	1843349527	3000000	0.009008884	NO
1360839354	3000000	0.0085589886	NO	1360839354	3000000	0.009123087	NO
2109248666	3000000	0.0085930824	NO	2109248666	3000000	0.005708933	NO
2147470852	3000000	0.0085580349	NO	2147470852	3000000	0.009340048	NO

0	3000000	0.0000009537	SI	0	3000000	0.000296116	SI
322486	4000000	0.0000061989	SI	322486	4000000	0.000305891	SI
14700764	4000000	0.0114870071	NO	14700764	4000000	0.012239933	NO
3128036	4000000	0.0000441074	SI	3128036	4000000	0.000380993	SI
6337399	4000000	0.0000858307	SI	6337399	4000000	0.000485897	SI
61396	4000000	0.0114679337	NO	61396	4000000	0.012218952	NO
10393545	4000000	0.0001399517	SI	10393545	4000000	0.000501156	SI
2147445644	4000000	0.0118288994	NO	2147445644	4000000	0.01198101	NO
1295390003	4000000	0.0114519596	NO	1295390003	4000000	0.012825966	NO
450057883	4000000	0.0114111900	NO	450057883	4000000	0.012706995	NO
187645041	4000000	0.0114150047	NO	187645041	4000000	0.011890173	NO
1980098116	4000000	0.0115189552	NO	1980098116	4000000	0.012356997	NO
152503	4000000	0.0114150047	NO	152503	4000000	0.011798859	NO
5000	4000000	0.0114669800	NO	5000	4000000	0.012238979	NO
1493283650	4000000	0.0114700794	NO	1493283650	4000000	0.012140036	NO
214826	4000000	0.0114541054	NO	214826	4000000	0.012394905	NO
1843349527	4000000	0.0114588737	NO	1843349527	4000000	0.011952877	NO
1360839354	4000000	0.0114519596	NO	1360839354	4000000	0.012114048	NO
2109248666	4000000	0.0115849972	NO	2109248666	4000000	0.012432098	NO
2147470852	4000000	0.0115051270	NO	2147470852	4000000	0.012223005	NO
0	4000000	0.0000011921	SI	0	4000000	0.000272989	SI
322486	5000000	0.0000050068	SI	322486	5000000	0.000314951	SI
14700764	5000000	0.0142941475	NO	14700764	5000000	0.014503956	NO
3128036	5000000	0.0000429153	SI	3128036	5000000	0.000341892	SI
6337399	5000000	0.0000860691	SI	6337399	5000000	0.000434876	SI
61396	5000000	0.0143311024	NO	61396	5000000	0.015078068	NO
10393545	5000000	0.0001399517	SI	10393545	5000000	0.000524044	SI
2147445644	5000000	0.0142669678	NO	2147445644	5000000	0.015278101	NO
1295390003	5000000	0.0142810345	NO	1295390003	5000000	0.015715122	NO
450057883	5000000	0.0143408775	NO	450057883	5000000	0.01552105	NO
187645041	5000000	0.0143489838	NO	187645041	5000000	0.014876127	NO
1980098116	5000000	0.0143029690	NO	1980098116	5000000	0.014343977	NO
152503	5000000	0.0143699646	NO	152503	5000000	0.014946938	NO
5000	5000000	0.0143079758	NO	5000	5000000	0.014746189	NO
1493283650	5000000	0.0142619610	NO	1493283650	5000000	0.015057087	NO
214826	5000000	0.0143020153	NO	214826	5000000	0.015079975	NO
1843349527	5000000	0.0143179893	NO	1843349527	5000000	0.014967918	NO
1360839354	5000000	0.0142660141	NO	1360839354	5000000	0.015271902	NO
2109248666	5000000	0.0142672062	NO	2109248666	5000000	0.014434099	NO
2147470852	5000000	0.0143010616	NO	2147470852	5000000	0.015481949	NO
0	5000000	0.0000009537	SI	0	5000000	0.000305176	SI
322486	6000000	0.0000050068	SI	322486	6000000	0.000292063	SI
14700764	6000000	0.0171210766	NO	14700764	6000000	0.01820302	NO
3128036	6000000	0.0000431538	SI	3128036	6000000	0.000360966	SI

6337399	6000000	0.0000851154	SI	6337399	6000000	0.000448942	SI
61396	6000000	0.0171570778	NO	61396	6000000	0.018151999	NO
10393545	6000000	0.0001399517	SI	10393545	6000000	0.011232138	SI
2147445644	6000000	0.0171878338	NO	2147445644	6000000	0.018210888	NO
1295390003	6000000	0.0171141624	NO	1295390003	6000000	0.015781164	NO
450057883	6000000	0.0171148777	NO	450057883	6000000	0.018550873	NO
187645041	6000000	0.0171191692	NO	187645041	6000000	0.016719103	NO
1980098116	6000000	0.0171089172	NO	1980098116	6000000	0.018312931	NO
152503	6000000	0.0171151161	NO	152503	6000000	0.016546011	NO
5000	6000000	0.0171179771	NO	5000	6000000	0.011371136	NO
1493283650	6000000	0.0171530247	NO	1493283650	6000000	0.01620698	NO
214826	6000000	0.0171201229	NO	214826	6000000	0.017966032	NO
1843349527	6000000	0.0171141624	NO	1843349527	6000000	0.017843962	NO
1360839354	6000000	0.0171229839	NO	1360839354	6000000	0.017621994	NO
2109248666	6000000	0.0171220303	NO	2109248666	6000000	0.016276121	NO
2147470852	6000000	0.0171141624	NO	2147470852	6000000	0.017024994	NO
0	6000000	0.0000009537	SI	0	6000000	0.000286818	SI
322486	7000000	0.0000059605	SI	322486	7000000	0.00030303	SI
14700764	7000000	0.0200068951	NO	14700764	7000000	0.018246889	NO
3128036	7000000	0.0000429153	SI	3128036	7000000	0.000339985	SI
6337399	7000000	0.0000860691	SI	6337399	7000000	0.013195992	SI
61396	7000000	0.0207209587	NO	61396	7000000	0.021313906	NO
10393545	7000000	0.0001409054	SI	10393545	7000000	0.013141871	SI
2147445644	7000000	0.0200130939	NO	2147445644	7000000	0.021802902	NO
1295390003	7000000	0.0172030926	SI	1295390003	7000000	0.018661976	SI
450057883	7000000	0.0199677944	NO	450057883	7000000	0.019919872	NO
187645041	7000000	0.0199720860	NO	187645041	7000000	0.019007921	NO
1980098116	7000000	0.0199720860	NO	1980098116	7000000	0.021808863	NO
152503	7000000	0.0199661255	NO	152503	7000000	0.018737078	NO
5000	7000000	0.0206971169	NO	5000	7000000	0.019070149	NO
1493283650	7000000	0.0198311806	SI	1493283650	7000000	0.017812014	NO
214826	7000000	0.0199708939	NO	214826	7000000	0.018913031	NO
1843349527	7000000	0.0199680328	NO	1843349527	7000000	0.018573046	NO
1360839354	7000000	0.0207099915	NO	1360839354	7000000	0.018157959	NO
2109248666	7000000	0.0199689865	NO	2109248666	7000000	0.018827915	NO
2147470852	7000000	0.0199790001	NO	2147470852	7000000	0.019094944	NO
0	7000000	0.0000009537	SI	0	7000000	0.000246048	SI
322486	8000000	0.0000212193	SI	322486	8000000	0.000295878	SI
14700764	8000000	0.0228719711	NO	14700764	8000000	0.020595074	NO
3128036	8000000	0.0000431538	SI	3128036	8000000	0.000365019	SI
6337399	8000000	0.0000851154	SI	6337399	8000000	0.01521802	SI
61396	8000000	0.0228869915	NO	61396	8000000	0.02432704	NO
10393545	8000000	0.0001399517	SI	10393545	8000000	0.014760971	SI
2147445644	8000000	0.0228631496	NO	2147445644	8000000	0.024349928	NO

1295390003	8000000	0.0172080994	SI	1295390003	8000000	0.024196148	NO
450057883	8000000	0.0228149891	NO	450057883	8000000	0.024045944	NO
187645041	8000000	0.0228278637	NO	187645041	8000000	0.020613909	NO
1980098116	8000000	0.0228118896	NO	1980098116	8000000	0.019774199	NO
152503	8000000	0.0228431225	NO	152503	8000000	0.019869804	NO
5000	8000000	0.0228269100	NO	5000	8000000	0.020083189	NO
1493283650	8000000	0.0198678970	SI	1493283650	8000000	0.021135092	NO
214826	8000000	0.0228600502	NO	214826	8000000	0.020922184	NO
1843349527	8000000	0.0228281021	NO	1843349527	8000000	0.021038055	NO
1360839354	8000000	0.0228698254	NO	1360839354	8000000	0.020757914	NO
2109248666	8000000	0.0230579376	NO	2109248666	8000000	0.023840904	NO
2147470852	8000000	0.0228271484	NO	2147470852	8000000	0.019912958	NO
0	8000000	0.0000011921	SI	0	8000000	0.000272989	SI
322486	9000000	0.0000059605	SI	322486	9000000	0.000299931	SI
14700764	9000000	0.0256729126	NO	14700764	9000000	0.022939205	NO
3128036	9000000	0.0000429153	SI	3128036	9000000	0.000354052	SI
6337399	9000000	0.0000889301	SI	6337399	9000000	0.000456095	SI
61396	9000000	0.0256681442	NO	61396	9000000	0.027767181	NO
10393545	9000000	0.0001399517	SI	10393545	9000000	0.016742945	SI
2147445644	9000000	0.0256738663	NO	2147445644	9000000	0.027050972	NO
1295390003	9000000	0.0172650814	SI	1295390003	9000000	0.027816057	NO
450057883	9000000	0.0256679058	NO	450057883	9000000	0.028039932	NO
187645041	9000000	0.0256791115	NO	187645041	9000000	0.021992922	NO
1980098116	9000000	0.0256829262	NO	1980098116	9000000	0.023986101	NO
152503	9000000	0.0256659985	NO	152503	9000000	0.022230864	NO
5000	9000000	0.0256729126	NO	5000	9000000	0.021397114	NO
1493283650	9000000	0.0198700428	SI	1493283650	9000000	0.021866083	SI
214826	9000000	0.0256729126	NO	214826	9000000	0.021800041	NO
1843349527	9000000	0.0253939629	SI	1843349527	9000000	0.021922827	NO
1360839354	9000000	0.0256550312	NO	1360839354	9000000	0.022736073	NO
2109248666	9000000	0.0256710052	NO	2109248666	9000000	0.022083044	NO
2147470852	9000000	0.0257809162	NO	2147470852	9000000	0.022858858	NO
0	9000000	0.0000009537	SI	0	9000000	0.000267983	SI
322486	10000000	0.0000050068	SI	322486	10000000	0.018333912	SI
14700764	10000000	0.0285129547	NO	14700764	10000000	0.030253887	NO
3128036	10000000	0.0000441074	SI	3128036	10000000	0.000369072	SI
6337399	10000000	0.0000860691	SI	6337399	10000000	0.019026995	SI
61396	10000000	0.0285341740	NO	61396	10000000	0.028140068	NO
10393545	10000000	0.0001399517	SI	10393545	10000000	0.018469095	SI
2147445644	10000000	0.0285680294	NO	2147445644	10000000	0.023147106	NO
1295390003	10000000	0.0171940327	SI	1295390003	10000000	0.030737162	NO
450057883	10000000	0.0285251141	NO	450057883	10000000	0.024549007	NO
187645041	10000000	0.0286588669	NO	187645041	10000000	0.024451017	NO
1980098116	10000000	0.0286550522	NO	1980098116	10000000	0.023701191	NO

152503	10000000	0.0285239220	NO	152503	10000000	0.024041891	NO
5000	10000000	0.0286002159	NO	5000	10000000	0.025134087	NO
1493283650	10000000	0.0198321342	SI	1493283650	10000000	0.026214838	NO
214826	10000000	0.0285248756	NO	214826	10000000	0.023595095	NO
1843349527	10000000	0.0246808529	SI	1843349527	10000000	0.024526835	NO
1360839354	10000000	0.0285289288	NO	1360839354	10000000	0.024778843	NO
2109248666	10000000	0.0280289650	SI	2109248666	10000000	0.024708033	NO
2147470852	10000000	0.0285229683	SI	2147470852	10000000	0.024125099	NO
0	10000000	0.0000009537	SI	0	10000000	0.000286102	SI

Búsqueda Secuencial con 3 Hilos

Búsqueda Secuencial con 4 Hilos

Número	Tamaño n	Tiempo Real	Encontrado	Número	Tamaño n	Tiempo Real	Encontrado
322486	100	9.60827E-05	NO	322486	100	0.000111103	NO
14700764	100	8.29697E-05	NO	14700764	100	0.000100851	NO
3128036	100	9.29832E-05	NO	3128036	100	0.000108004	NO
6337399	100	0.000112057	NO	6337399	100	9.89437E-05	NO
61396	100	7.89165E-05	NO	61396	100	0.00010109	NO
10393545	100	8.41618E-05	NO	10393545	100	0.000164032	NO
2147445644	100	0.000082016	NO	2147445644	100	0.00010705	NO
1295390003	100	8.41618E-05	NO	1295390003	100	0.000128031	NO
450057883	100	8.39233E-05	NO	450057883	100	0.000118017	NO
187645041	100	7.98702E-05	NO	187645041	100	0.000102043	NO
1980098116	100	8.41618E-05	NO	1980098116	100	8.51154E-05	NO
152503	100	7.58171E-05	NO	152503	100	0.000126839	NO
5000	100	7.89165E-05	NO	5000	100	0.00009799	NO
1493283650	100	8.01086E-05	NO	1493283650	100	0.000100851	NO
214826	100	0.000103951	NO	214826	100	0.000125885	NO
1843349527	100	9.48906E-05	NO	1843349527	100	9.98974E-05	NO
1360839354	100	8.10623E-05	NO	1360839354	100	0.000130892	NO
2109248666	100	0.000123978	NO	2109248666	100	0.000143051	NO
2147470852	100	9.39369E-05	NO	2147470852	100	9.10759E-05	NO
0	100	0.000228167	SI	0	100	0.000287056	SI
322486	1000	8.89301E-05	NO	322486	1000	0.000144959	NO
14700764	1000	8.51154E-05	NO	14700764	1000	0.00011301	NO
3128036	1000	8.79765E-05	NO	3128036	1000	9.08375E-05	NO
6337399	1000	9.48906E-05	NO	6337399	1000	0.000110149	NO
61396	1000	8.10623E-05	NO	61396	1000	0.000108004	NO
10393545	1000	0.000095129	NO	10393545	1000	0.000154018	NO
2147445644	1000	7.39098E-05	NO	2147445644	1000	0.000153065	NO
1295390003	1000	7.70092E-05	NO	1295390003	1000	0.000158072	NO
450057883	1000	7.79629E-05	NO	450057883	1000	0.00012207	NO
187645041	1000	9.10759E-05	NO	187645041	1000	0.000128031	NO
1980098116	1000	7.79629E-05	NO	1980098116	1000	0.000112057	NO
152503	1000	9.20296E-05	NO	152503	1000	0.000126839	NO
5000	1000	8.91685E-05	NO	5000	1000	0.000136852	NO
1493283650	1000	0.000079155	NO	1493283650	1000	0.000120163	NO
214826	1000	0.000082016	NO	214826	1000	0.00012517	NO
1843349527	1000	7.89165E-05	NO	1843349527	1000	0.000111818	NO
1360839354	1000	9.39369E-05	NO	1360839354	1000	0.000124931	NO
2109248666	1000	7.70092E-05	NO	2109248666	1000	0.000167131	NO
2147470852	1000	7.10487E-05	NO	2147470852	1000	0.000120163	NO
0	1000	0.000170946	SI	0	1000	0.000226021	SI
322486	5000	0.000227928	SI	322486	5000	0.000209808	SI
14700764	5000	0.000103951	NO	14700764	5000	9.39369E-05	NO

3128036	5000	0.000169992	NO	3128036	5000	0.000124931	NO
6337399	5000	9.29832E-05	NO	6337399	5000	8.60691E-05	NO
61396	5000	8.89301E-05	NO	61396	5000	0.000226975	NO
10393545	5000	0.000103951	NO	10393545	5000	0.00011611	NO
2147445644	5000	0.00010705	NO	2147445644	5000	0.000079155	NO
1295390003	5000	8.89301E-05	NO	1295390003	5000	0.000111103	NO
450057883	5000	9.89437E-05	NO	450057883	5000	8.08239E-05	NO
187645041	5000	8.39233E-05	NO	187645041	5000	0.00011611	NO
1980098116	5000	0.000082016	NO	1980098116	5000	0.000118017	NO
152503	5000	8.51154E-05	NO	152503	5000	0.000106096	NO
5000	5000	9.70364E-05	NO	5000	5000	0.000110149	NO
1493283650	5000	8.79765E-05	NO	1493283650	5000	0.000101805	NO
214826	5000	0.000100136	NO	214826	5000	0.000117064	NO
1843349527	5000	0.000119925	NO	1843349527	5000	0.000133038	NO
1360839354	5000	0.00009799	NO	1360839354	5000	0.000110865	NO
2109248666	5000	0.000119925	NO	2109248666	5000	0.000156164	NO
2147470852	5000	8.39233E-05	NO	2147470852	5000	0.00012207	NO
0	5000	0.000211	SI	0	5000	0.000234842	SI
322486	10000	0.000235081	SI	322486	10000	0.000161886	SI
14700764	10000	0.000110149	NO	14700764	10000	0.000122786	NO
3128036	10000	0.000123024	NO	3128036	10000	0.000156879	NO
6337399	10000	0.000134945	NO	6337399	10000	0.000128985	NO
61396	10000	0.000209093	NO	61396	10000	0.000133991	NO
10393545	10000	0.000138044	NO	10393545	10000	0.000118971	NO
2147445644	10000	9.10759E-05	NO	2147445644	10000	0.00012207	NO
1295390003	10000	9.10759E-05	NO	1295390003	10000	0.000128985	NO
450057883	10000	0.000115871	NO	450057883	10000	0.000113964	NO
187645041	10000	0.000124931	NO	187645041	10000	0.00012517	NO
1980098116	10000	0.00011611	NO	1980098116	10000	0.000133991	NO
152503	10000	0.000136852	NO	152503	10000	0.000127077	NO
5000	10000	0.000108957	NO	5000	10000	8.79765E-05	NO
1493283650	10000	0.000136137	NO	1493283650	10000	0.000130892	NO
214826	10000	0.000143051	NO	214826	10000	0.000163078	NO
1843349527	10000	7.39098E-05	NO	1843349527	10000	0.000128985	NO
1360839354	10000	0.00011301	NO	1360839354	10000	9.60827E-05	NO
2109248666	10000	9.20296E-05	NO	2109248666	10000	0.000124931	NO
2147470852	10000	0.000155926	NO	2147470852	10000	0.000125885	NO
0	10000	0.000206947	SI	0	10000	0.000244856	SI
322486	50000	0.000259161	SI	322486	50000	0.000288963	SI
14700764	50000	0.000216007	NO	14700764	50000	0.000200987	NO
3128036	50000	0.000438929	SI	3128036	50000	0.000269175	SI
6337399	50000	0.000325918	SI	6337399	50000	0.000267983	SI
61396	50000	0.000241995	NO	61396	50000	0.000222921	NO
10393545	50000	0.000197887	NO	10393545	50000	0.000290871	SI

2147445644	50000	0.000345945	NO	2147445644	50000	0.000182152	NO
1295390003	50000	0.000343084	NO	1295390003	50000	0.000276089	NO
450057883	50000	0.000185967	NO	450057883	50000	0.000191212	NO
187645041	50000	0.000222921	NO	187645041	50000	0.000224114	NO
1980098116	50000	0.000182152	NO	1980098116	50000	0.000231981	NO
152503	50000	0.000236034	NO	152503	50000	0.000253916	NO
5000	50000	0.000329018	NO	5000	50000	0.000221968	NO
1493283650	50000	0.000252008	NO	1493283650	50000	0.000256777	NO
214826	50000	0.000339985	NO	214826	50000	0.00027895	NO
1843349527	50000	0.000346899	NO	1843349527	50000	0.000299931	NO
1360839354	50000	0.000337124	NO	1360839354	50000	0.000303984	NO
2109248666	50000	0.000339031	NO	2109248666	50000	0.000293016	NO
2147470852	50000	0.000337124	NO	2147470852	50000	0.000213146	NO
0	50000	0.000332117	SI	0	50000	0.000298023	SI
322486	100000	0.000230074	SI	322486	100000	0.000252008	SI
14700764	100000	0.000357866	NO	14700764	100000	0.000313997	NO
3128036	100000	0.000442982	SI	3128036	100000	0.000356197	SI
6337399	100000	0.000504017	SI	6337399	100000	0.000310898	SI
61396	100000	0.000332117	NO	61396	100000	0.000329971	NO
10393545	100000	0.000510931	SI	10393545	100000	0.000401974	SI
2147445644	100000	0.000332117	NO	2147445644	100000	0.000329018	NO
1295390003	100000	0.000315905	NO	1295390003	100000	0.000431061	NO
450057883	100000	0.000324965	NO	450057883	100000	0.000266075	NO
187645041	100000	0.000429153	NO	187645041	100000	0.00041914	NO
1980098116	100000	0.000340939	NO	1980098116	100000	0.000319958	NO
152503	100000	0.000350952	NO	152503	100000	0.000258923	NO
5000	100000	0.000334978	NO	5000	100000	0.000266075	NO
1493283650	100000	0.000500202	NO	1493283650	100000	0.000313997	NO
214826	100000	0.000339031	NO	214826	100000	0.000328064	NO
1843349527	100000	0.000384092	NO	1843349527	100000	0.000455141	NO
1360839354	100000	0.000338078	NO	1360839354	100000	0.000271082	NO
2109248666	100000	0.000339031	NO	2109248666	100000	0.000397921	NO
2147470852	100000	0.000334978	NO	2147470852	100000	0.000405073	NO
0	100000	0.000332117	SI	0	100000	0.000398874	SI
322486	200000	0.000372887	SI	322486	200000	0.000384092	SI
14700764	200000	0.000870943	NO	14700764	200000	0.000420094	NO
3128036	200000	0.000364065	SI	3128036	200000	0.000472069	SI
6337399	200000	0.00067091	SI	6337399	200000	0.000559092	SI
61396	200000	0.000574112	NO	61396	200000	0.000438213	NO
10393545	200000	0.000550032	SI	10393545	200000	0.000554085	SI
2147445644	200000	0.000555039	NO	2147445644	200000	0.000698805	NO
1295390003	200000	0.000538111	NO	1295390003	200000	0.000540972	NO
450057883	200000	0.000562906	NO	450057883	200000	0.000537157	NO
187645041	200000	0.000567913	NO	187645041	200000	0.000414133	NO

1980098116	200000	0.000853062	NO	1980098116	200000	0.000422955	NO
152503	200000	0.000537872	NO	152503	200000	0.000504017	NO
5000	200000	0.000558853	NO	5000	200000	0.000433922	NO
1493283650	200000	0.000575066	NO	1493283650	200000	0.000688076	NO
214826	200000	0.000591993	NO	214826	200000	0.000691176	NO
1843349527	200000	0.000559092	NO	1843349527	200000	0.000535011	NO
1360839354	200000	0.000540018	NO	1360839354	200000	0.000427008	NO
2109248666	200000	0.000576019	NO	2109248666	200000	0.000698805	NO
2147470852	200000	0.000534058	NO	2147470852	200000	0.000436068	NO
0	200000	0.000456095	SI	0	200000	0.00056386	SI
322486	400000	0.000627041	SI	322486	400000	0.000682831	SI
14700764	400000	0.001024008	NO	14700764	400000	0.000924826	NO
3128036	400000	0.000624895	SI	3128036	400000	0.000857115	SI
6337399	400000	0.000626802	SI	6337399	400000	0.000773907	SI
61396	400000	0.000957966	NO	61396	400000	0.000908852	NO
10393545	400000	0.000627995	SI	10393545	400000	0.000892162	SI
2147445644	400000	0.000964165	NO	2147445644	400000	0.000926018	NO
1295390003	400000	0.000938892	NO	1295390003	400000	0.000912905	NO
450057883	400000	0.000959873	NO	450057883	400000	0.000898123	NO
187645041	400000	0.00095892	NO	187645041	400000	0.000895977	NO
1980098116	400000	0.000939846	NO	1980098116	400000	0.000742912	NO
152503	400000	0.000969887	NO	152503	400000	0.000786781	NO
5000	400000	0.000930786	NO	5000	400000	0.000846863	NO
1493283650	400000	0.000927925	NO	1493283650	400000	0.00089407	NO
214826	400000	0.000981093	NO	214826	400000	0.000899077	NO
1843349527	400000	0.000960112	NO	1843349527	400000	0.000760794	NO
1360839354	400000	0.000942946	NO	1360839354	400000	0.000725985	NO
2109248666	400000	0.000990868	NO	2109248666	400000	0.000724793	NO
2147470852	400000	0.000944138	NO	2147470852	400000	0.000736952	NO
0	400000	0.000619888	SI	0	400000	0.000545979	SI
322486	600000	0.000864983	SI	322486	600000	0.000747919	SI
14700764	600000	0.001317978	NO	14700764	600000	0.00128293	NO
3128036	600000	0.000868082	SI	3128036	600000	0.001065016	SI
6337399	600000	0.000888109	SI	6337399	600000	0.000935078	SI
61396	600000	0.001360893	NO	61396	600000	0.001104832	NO
10393545	600000	0.000874996	SI	10393545	600000	0.001168966	SI
2147445644	600000	0.001398087	NO	2147445644	600000	0.001082897	NO
1295390003	600000	0.001420975	NO	1295390003	600000	0.001093149	NO
450057883	600000	0.001406908	NO	450057883	600000	0.001017094	NO
187645041	600000	0.001365185	NO	187645041	600000	0.001117945	NO
1980098116	600000	0.001362801	NO	1980098116	600000	0.001045942	NO
152503	600000	0.00140214	NO	152503	600000	0.001044989	NO
5000	600000	0.001389027	NO	5000	600000	0.001289845	NO
1493283650	600000	0.001360178	NO	1493283650	600000	0.001273871	NO

214826	600000	0.001418829	NO	214826	600000	0.001029968	NO
1843349527	600000	0.001347065	NO	1843349527	600000	0.001070023	NO
1360839354	600000	0.001371145	NO	1360839354	600000	0.001063108	NO
2109248666	600000	0.001382113	NO	2109248666	600000	0.001085997	NO
2147470852	600000	0.001378059	NO	2147470852	600000	0.001076937	NO
0	600000	0.000952005	SI	0	600000	0.000772953	SI
322486	800000	0.001230955	SI	322486	800000	0.000975132	SI
14700764	800000	0.001811028	NO	14700764	800000	0.001420021	NO
3128036	800000	0.001116991	SI	3128036	800000	0.001355171	SI
6337399	800000	0.001223087	SI	6337399	800000	0.001405954	SI
61396	800000	0.00176692	NO	61396	800000	0.00145483	NO
10393545	800000	0.001177073	SI	10393545	800000	0.001369	SI
2147445644	800000	0.001819849	NO	2147445644	800000	0.001329184	NO
1295390003	800000	0.00181818	NO	1295390003	800000	0.001371861	NO
450057883	800000	0.00177598	NO	450057883	800000	0.001392841	NO
187645041	800000	0.001729965	NO	187645041	800000	0.001405954	NO
1980098116	800000	0.0017941	NO	1980098116	800000	0.001346111	NO
152503	800000	0.001789808	NO	152503	800000	0.00135684	NO
5000	800000	0.001780987	NO	5000	800000	0.001475096	NO
1493283650	800000	0.001813173	NO	1493283650	800000	0.001360178	NO
214826	800000	0.001873016	NO	214826	800000	0.001363039	NO
1843349527	800000	0.001842022	NO	1843349527	800000	0.001323938	NO
1360839354	800000	0.001818895	NO	1360839354	800000	0.001360178	NO
2109248666	800000	0.001808167	NO	2109248666	800000	0.001372814	NO
2147470852	800000	0.001779079	NO	2147470852	800000	0.001661778	NO
0	800000	0.001281023	SI	0	800000	0.000926018	SI
322486	1000000	0.001358986	SI	322486	1000000	0.001673937	SI
14700764	1000000	0.00219202	NO	14700764	1000000	0.001724005	NO
3128036	1000000	0.001353979	SI	3128036	1000000	0.001643896	SI
6337399	1000000	0.001366139	SI	6337399	1000000	0.00167799	SI
61396	1000000	0.002243996	NO	61396	1000000	0.001706839	NO
10393545	1000000	0.00135994	SI	10393545	1000000	0.001647949	SI
2147445644	1000000	0.002217054	NO	2147445644	1000000	0.001662016	NO
1295390003	1000000	0.002277851	NO	1295390003	1000000	0.001605988	NO
450057883	1000000	0.002183914	NO	450057883	1000000	0.001711845	NO
187645041	1000000	0.002178907	NO	187645041	1000000	0.001697063	NO
1980098116	1000000	0.002150059	NO	1980098116	1000000	0.001647949	NO
152503	1000000	0.002237082	NO	152503	1000000	0.001756907	NO
5000	1000000	0.002178907	NO	5000	1000000	0.002039194	NO
1493283650	1000000	0.002291203	NO	1493283650	1000000	0.001663923	NO
214826	1000000	0.002150059	NO	214826	1000000	0.001724005	NO
1843349527	1000000	0.002264023	NO	1843349527	1000000	0.001686096	NO
1360839354	1000000	0.002143145	NO	1360839354	1000000	0.002038956	NO
2109248666	1000000	0.002184868	NO	2109248666	1000000	0.001669884	NO

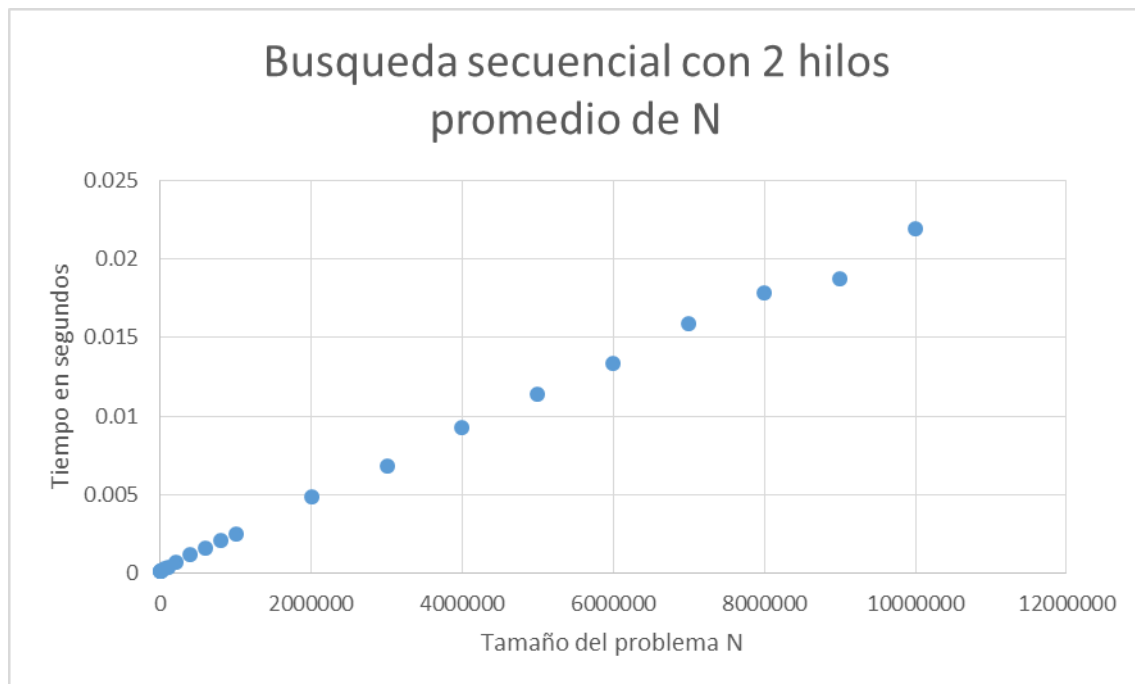
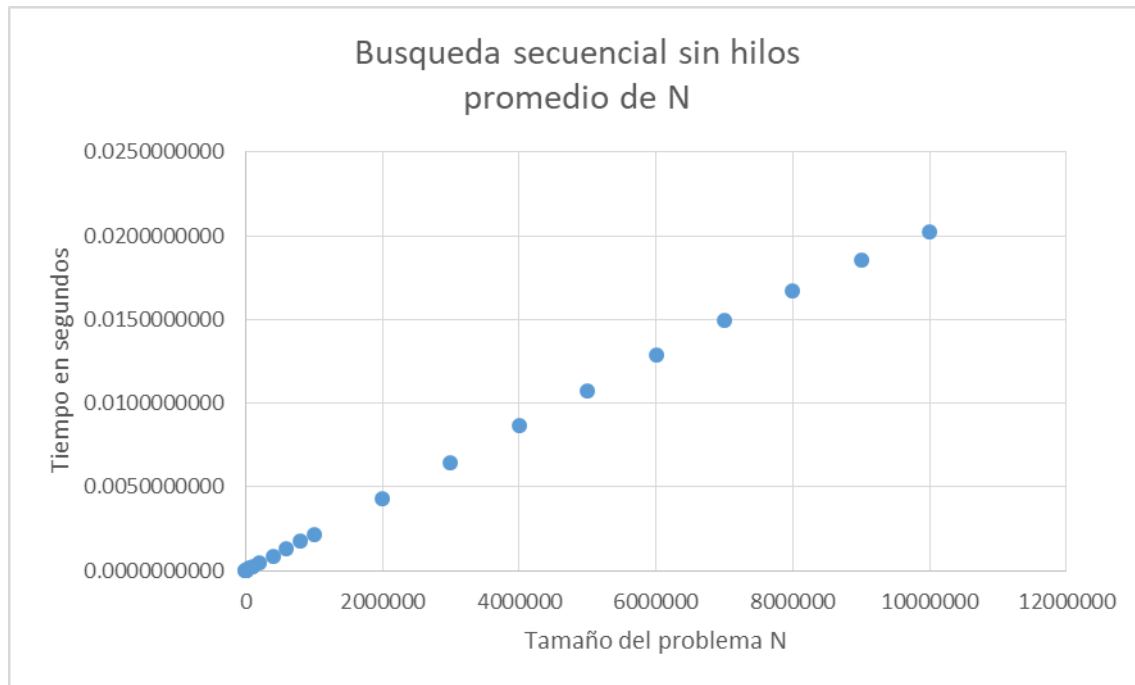
2147470852	1000000	0.002183914	NO	2147470852	1000000	0.001649141	NO
0	1000000	0.001464129	SI	0	1000000	0.001144886	SI
322486	2000000	0.002546072	SI	322486	2000000	0.002048016	SI
14700764	2000000	0.004251957	NO	14700764	2000000	0.003220081	NO
3128036	2000000	0.002545118	SI	3128036	2000000	0.003100872	SI
6337399	2000000	0.002563	SI	6337399	2000000	0.003211021	SI
61396	2000000	0.004106998	NO	61396	2000000	0.00313592	NO
10393545	2000000	0.002557039	SI	10393545	2000000	0.003451109	SI
2147445644	2000000	0.004168987	NO	2147445644	2000000	0.003886938	NO
1295390003	2000000	0.004304171	NO	1295390003	2000000	0.003209114	NO
450057883	2000000	0.00424099	NO	450057883	2000000	0.003567219	NO
187645041	2000000	0.00423193	NO	187645041	2000000	0.003309965	NO
1980098116	2000000	0.004234791	NO	1980098116	2000000	0.003211021	NO
152503	2000000	0.004179955	NO	152503	2000000	0.003196001	NO
5000	2000000	0.004245997	NO	5000	2000000	0.003619909	NO
1493283650	2000000	0.004328966	NO	1493283650	2000000	0.003216028	NO
214826	2000000	0.004159212	NO	214826	2000000	0.003247976	NO
1843349527	2000000	0.004322052	NO	1843349527	2000000	0.003277063	NO
1360839354	2000000	0.004348993	NO	1360839354	2000000	0.00324893	NO
2109248666	2000000	0.004328966	NO	2109248666	2000000	0.003278017	NO
2147470852	2000000	0.004230976	NO	2147470852	2000000	0.003153801	NO
0	2000000	0.002656937	SI	0	2000000	0.002049923	SI
322486	3000000	0.003782034	SI	322486	3000000	0.003013134	SI
14700764	3000000	0.006331921	NO	14700764	3000000	0.004698038	NO
3128036	3000000	0.003787994	SI	3128036	3000000	0.00308013	SI
6337399	3000000	0.003756046	SI	6337399	3000000	0.00459218	SI
61396	3000000	0.006280184	NO	61396	3000000	0.004729986	NO
10393545	3000000	0.003849983	SI	10393545	3000000	0.004595041	SI
2147445644	3000000	0.006275892	NO	2147445644	3000000	0.004733086	NO
1295390003	3000000	0.006242991	NO	1295390003	3000000	0.004771948	NO
450057883	3000000	0.006139994	NO	450057883	3000000	0.004776955	NO
187645041	3000000	0.006260872	NO	187645041	3000000	0.005151033	NO
1980098116	3000000	0.006370068	NO	1980098116	3000000	0.00475502	NO
152503	3000000	0.00624609	NO	152503	3000000	0.004899025	NO
5000	3000000	0.006202936	NO	5000	3000000	0.004818916	NO
1493283650	3000000	0.006263018	NO	1493283650	3000000	0.004747152	NO
214826	3000000	0.006289959	NO	214826	3000000	0.004781008	NO
1843349527	3000000	0.006367922	NO	1843349527	3000000	0.004841089	NO
1360839354	3000000	0.006191969	NO	1360839354	3000000	0.004796982	NO
2109248666	3000000	0.006340981	NO	2109248666	3000000	0.004852057	NO
2147470852	3000000	0.006175995	NO	2147470852	3000000	0.004636049	NO
0	3000000	0.003916979	SI	0	3000000	0.002972841	SI
322486	4000000	0.004973173	SI	322486	4000000	0.003929853	SI
14700764	4000000	0.008166075	NO	14700764	4000000	0.007328987	NO

3128036	4000000	0.004982948	SI	3128036	4000000	0.006067991	SI
6337399	4000000	0.004992962	SI	6337399	4000000	0.006067038	SI
61396	4000000	0.008161068	NO	61396	4000000	0.006242037	NO
10393545	4000000	0.005034924	SI	10393545	4000000	0.006048918	SI
2147445644	4000000	0.008317947	NO	2147445644	4000000	0.006304979	NO
1295390003	4000000	0.008209944	NO	1295390003	4000000	0.006410837	NO
450057883	4000000	0.00833106	NO	450057883	4000000	0.006258965	NO
187645041	4000000	0.008358002	NO	187645041	4000000	0.006414175	NO
1980098116	4000000	0.008310795	NO	1980098116	4000000	0.006405115	NO
152503	4000000	0.008164167	NO	152503	4000000	0.006235123	NO
5000	4000000	0.008170843	NO	5000	4000000	0.00629282	NO
1493283650	4000000	0.008285046	NO	1493283650	4000000	0.010057926	NO
214826	4000000	0.00831008	NO	214826	4000000	0.006364107	NO
1843349527	4000000	0.008378029	NO	1843349527	4000000	0.00741601	NO
1360839354	4000000	0.008328915	NO	1360839354	4000000	0.007401943	NO
2109248666	4000000	0.008248091	NO	2109248666	4000000	0.006450176	NO
2147470852	4000000	0.008304119	NO	2147470852	4000000	0.006371021	NO
0	4000000	0.005028009	SI	0	4000000	0.003978014	SI
322486	5000000	0.006386995	SI	322486	5000000	0.007625103	SI
14700764	5000000	0.010236979	NO	14700764	5000000	0.007764101	NO
3128036	5000000	0.006209135	SI	3128036	5000000	0.007570028	SI
6337399	5000000	0.006211042	SI	6337399	5000000	0.007544994	SI
61396	5000000	0.010264158	NO	61396	5000000	0.007907152	NO
10393545	5000000	0.006186009	SI	10393545	5000000	0.007781029	SI
2147445644	5000000	0.010301828	NO	2147445644	5000000	0.007910967	NO
1295390003	5000000	0.010251045	NO	1295390003	5000000	0.007861853	NO
450057883	5000000	0.010339975	NO	450057883	5000000	0.008009911	NO
187645041	5000000	0.010305882	NO	187645041	5000000	0.007936955	NO
1980098116	5000000	0.010239124	NO	1980098116	5000000	0.007917881	NO
152503	5000000	0.01022315	NO	152503	5000000	0.007917881	NO
5000	5000000	0.01039815	NO	5000	5000000	0.007812023	NO
1493283650	5000000	0.010425091	NO	1493283650	5000000	0.007800102	NO
214826	5000000	0.010163069	NO	214826	5000000	0.00769496	NO
1843349527	5000000	0.010210991	NO	1843349527	5000000	0.007763147	NO
1360839354	5000000	0.010188818	NO	1360839354	5000000	0.008019924	NO
2109248666	5000000	0.010524988	NO	2109248666	5000000	0.007815123	NO
2147470852	5000000	0.010317087	NO	2147470852	5000000	0.007869005	NO
0	5000000	0.006170988	SI	0	5000000	0.004844904	SI
322486	6000000	0.007396221	SI	322486	6000000	0.008973122	SI
14700764	6000000	0.012345076	NO	14700764	6000000	0.00920105	NO
3128036	6000000	0.007419825	SI	3128036	6000000	0.009313822	SI
6337399	6000000	0.007411957	SI	6337399	6000000	0.00912714	SI
61396	6000000	0.01244998	NO	61396	6000000	0.009351969	NO
10393545	6000000	0.007409096	SI	10393545	6000000	0.009153843	SI

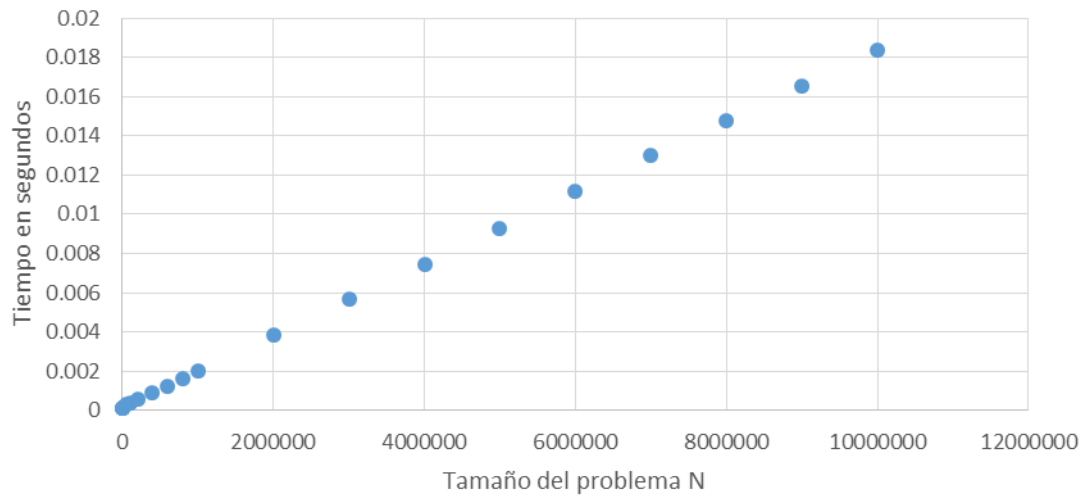
2147445644	6000000	0.012637138	NO	2147445644	6000000	0.009392977	NO
1295390003	6000000	0.012578011	NO	1295390003	6000000	0.009376049	NO
450057883	6000000	0.012312889	NO	450057883	6000000	0.009489059	NO
187645041	6000000	0.01227212	NO	187645041	6000000	0.00941205	NO
1980098116	6000000	0.012265921	NO	1980098116	6000000	0.009287119	NO
152503	6000000	0.012475014	NO	152503	6000000	0.009350777	NO
5000	6000000	0.012387991	NO	5000	6000000	0.009370804	NO
1493283650	6000000	0.0125072	NO	1493283650	6000000	0.009444952	NO
214826	6000000	0.012452841	NO	214826	6000000	0.009313822	NO
1843349527	6000000	0.012303114	NO	1843349527	6000000	0.009433985	NO
1360839354	6000000	0.012650013	NO	1360839354	6000000	0.009418011	NO
2109248666	6000000	0.012086153	NO	2109248666	6000000	0.009326935	NO
2147470852	6000000	0.012395144	NO	2147470852	6000000	0.009394884	NO
0	6000000	0.00752902	SI	0	6000000	0.005806923	SI
322486	7000000	0.008598089	SI	322486	7000000	0.01039505	SI
14700764	7000000	0.014605045	NO	14700764	7000000	0.010922194	NO
3128036	7000000	0.008943081	SI	3128036	7000000	0.01040411	SI
6337399	7000000	0.008615017	SI	6337399	7000000	0.010634184	SI
61396	7000000	0.014759064	NO	61396	7000000	0.010797977	NO
10393545	7000000	0.008611918	SI	10393545	7000000	0.010435104	SI
2147445644	7000000	0.014693975	NO	2147445644	7000000	0.011042118	NO
1295390003	7000000	0.014309168	NO	1295390003	7000000	0.011034966	NO
450057883	7000000	0.014407873	NO	450057883	7000000	0.010887146	NO
187645041	7000000	0.014336109	NO	187645041	7000000	0.011033058	NO
1980098116	7000000	0.014204025	NO	1980098116	7000000	0.010931015	NO
152503	7000000	0.014356852	NO	152503	7000000	0.010972023	NO
5000	7000000	0.014678955	NO	5000	7000000	0.010993004	NO
1493283650	7000000	0.014513016	NO	1493283650	7000000	0.011044979	NO
214826	7000000	0.014464855	NO	214826	7000000	0.010954142	NO
1843349527	7000000	0.014437914	NO	1843349527	7000000	0.010900021	NO
1360839354	7000000	0.014524221	NO	1360839354	7000000	0.010843992	NO
2109248666	7000000	0.014461041	NO	2109248666	7000000	0.011043072	NO
2147470852	7000000	0.014420033	NO	2147470852	7000000	0.010969162	NO
0	7000000	0.008626938	SI	0	7000000	0.006695032	SI
322486	8000000	0.009797096	SI	322486	8000000	0.011919975	SI
14700764	8000000	0.016299009	NO	14700764	8000000	0.012579918	NO
3128036	8000000	0.009802103	SI	3128036	8000000	0.01210618	SI
6337399	8000000	0.009818077	SI	6337399	8000000	0.012123108	SI
61396	8000000	0.016376972	NO	61396	8000000	0.012326002	NO
10393545	8000000	0.009840012	SI	10393545	8000000	0.012104988	SI
2147445644	8000000	0.016322136	NO	2147445644	8000000	0.012533903	NO
1295390003	8000000	0.016404867	NO	1295390003	8000000	0.012721062	NO
450057883	8000000	0.016535997	NO	450057883	8000000	0.012355089	NO
187645041	8000000	0.016460896	NO	187645041	8000000	0.012541771	NO

1980098116	8000000	0.016429901	NO	1980098116	8000000	0.012413979	NO
152503	8000000	0.01658988	NO	152503	8000000	0.012707949	NO
5000	8000000	0.01661396	NO	5000	8000000	0.01245594	NO
1493283650	8000000	0.016209126	NO	1493283650	8000000	0.012584925	NO
214826	8000000	0.016459942	NO	214826	8000000	0.012423992	NO
1843349527	8000000	0.016131878	NO	1843349527	8000000	0.012435913	NO
1360839354	8000000	0.016376972	NO	1360839354	8000000	0.012413025	NO
2109248666	8000000	0.016302824	NO	2109248666	8000000	0.012242079	NO
2147470852	8000000	0.016426086	NO	2147470852	8000000	0.012609005	NO
0	8000000	0.009819031	SI	0	8000000	0.007693052	SI
322486	9000000	0.011045933	SI	322486	9000000	0.013427973	SI
14700764	9000000	0.018162966	NO	14700764	9000000	0.013952971	NO
3128036	9000000	0.011039019	SI	3128036	9000000	0.013401985	SI
6337399	9000000	0.011039019	SI	6337399	9000000	0.013363123	SI
61396	9000000	0.018449068	NO	61396	9000000	0.014047146	NO
10393545	9000000	0.011062861	SI	10393545	9000000	0.01332593	SI
2147445644	9000000	0.018568039	NO	2147445644	9000000	0.014030933	NO
1295390003	9000000	0.017758846	SI	1295390003	9000000	0.01395011	SI
450057883	9000000	0.018383026	NO	450057883	9000000	0.013954163	NO
187645041	9000000	0.018471956	NO	187645041	9000000	0.01397419	NO
1980098116	9000000	0.018387079	NO	1980098116	9000000	0.014032126	NO
152503	9000000	0.018529177	NO	152503	9000000	0.014010906	NO
5000	9000000	0.01838398	NO	5000	9000000	0.014075995	NO
1493283650	9000000	0.018558979	NO	1493283650	9000000	0.014153957	NO
214826	9000000	0.018420935	NO	214826	9000000	0.014008045	NO
1843349527	9000000	0.018307924	NO	1843349527	9000000	0.014022112	NO
1360839354	9000000	0.018329144	NO	1360839354	9000000	0.014080048	NO
2109248666	9000000	0.018517971	NO	2109248666	9000000	0.013967037	NO
2147470852	9000000	0.018217087	NO	2147470852	9000000	0.014071941	NO
0	9000000	0.011042118	SI	0	9000000	0.008616924	SI
322486	10000000	0.012212992	SI	322486	10000000	0.009547949	SI
14700764	10000000	0.02046299	NO	14700764	10000000	0.015514135	NO
3128036	10000000	0.012237787	SI	3128036	10000000	0.014879942	SI
6337399	10000000	0.012224197	SI	6337399	10000000	0.014957905	SI
61396	10000000	0.020354033	NO	61396	10000000	0.015614986	NO
10393545	10000000	0.012212038	SI	10393545	10000000	0.014866114	SI
2147445644	10000000	0.020791054	NO	2147445644	10000000	0.015501976	NO
1295390003	10000000	0.020545006	SI	1295390003	10000000	0.015582085	SI
450057883	10000000	0.020224094	NO	450057883	10000000	0.015425921	NO
187645041	10000000	0.019925118	NO	187645041	10000000	0.015492916	NO
1980098116	10000000	0.020931959	NO	1980098116	10000000	0.015544176	NO
152503	10000000	0.02046299	NO	152503	10000000	0.015388012	NO
5000	10000000	0.020537853	NO	5000	10000000	0.015593052	NO
1493283650	10000000	0.020640135	NO	1493283650	10000000	0.015450954	SI

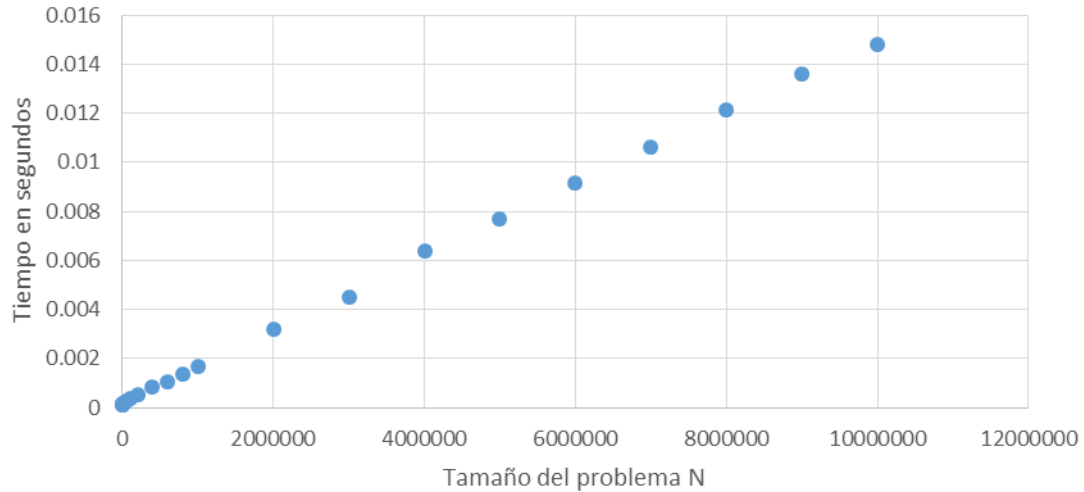
214826	10000000	0.020488024	NO	214826	10000000	0.015479088	NO
1843349527	10000000	0.020585775	NO	1843349527	10000000	0.015505076	NO
1360839354	10000000	0.01879406	NO	1360839354	10000000	0.015594959	NO
2109248666	10000000	0.020287991	NO	2109248666	10000000	0.015466929	NO
2147470852	10000000	0.020695925	NO	2147470852	10000000	0.015488863	NO
0	10000000	0.012208939	SI	0	10000000	0.009505034	SI



Busqueda secuencial con 3 hilos promedio de N



Busqueda secuencial con 4 hilos promedio de N



Búsqueda binaria o dicotómica

Búsqueda Binaria sin Hilos				Búsqueda Binaria con 2 Hilos			
Número	Tamaño n	Tiempo	Encontrado	Número	Tamaño n	Tiempo	Encontrado
322486	100	9.537E-07	NO	322486	100	0.00013494	NO
14700764	100	9.537E-07	NO	14700764	100	0.00012994	NO
3128036	100	0	NO	3128036	100	0.00013089	NO
6337399	100	9.537E-07	NO	6337399	100	3.8862E-05	NO
61396	100	9.537E-07	NO	61396	100	7.2956E-05	NO
10393545	100	9.537E-07	NO	10393545	100	0.00012612	NO
2147445644	100	9.537E-07	NO	2147445644	100	0.00011778	NO
1295390003	100	9.537E-07	NO	1295390003	100	8.3923E-05	NO
450057883	100	9.537E-07	NO	450057883	100	8.3923E-05	NO
187645041	100	0	NO	187645041	100	0.00011516	NO
1980098116	100	9.537E-07	NO	1980098116	100	7.3195E-05	NO
152503	100	9.537E-07	NO	152503	100	8.1778E-05	NO
5000	100	9.537E-07	NO	5000	100	0.00012994	NO
1493283650	100	9.537E-07	NO	1493283650	100	0.00012589	NO
214826	100	9.537E-07	NO	214826	100	8.5115E-05	NO
1843349527	100	9.537E-07	NO	1843349527	100	4.0054E-05	NO
1360839354	100	0	NO	1360839354	100	9.6083E-05	NO
2109248666	100	9.537E-07	NO	2109248666	100	0.00017095	NO
2147470852	100	1.1921E-06	NO	2147470852	100	7.5817E-05	NO
0	100	9.537E-07	SI	0	100	0.00020385	SI
322486	1000	1.1921E-06	NO	322486	1000	0.00011992	NO
14700764	1000	1.1921E-06	NO	14700764	1000	0.00012302	NO
3128036	1000	9.537E-07	NO	3128036	1000	0.00016809	NO
6337399	1000	1.1921E-06	NO	6337399	1000	6.6996E-05	NO
61396	1000	9.537E-07	NO	61396	1000	0.00012684	NO
10393545	1000	9.537E-07	NO	10393545	1000	6.8903E-05	NO
2147445644	1000	9.537E-07	NO	2147445644	1000	0.00014496	NO
1295390003	1000	9.537E-07	NO	1295390003	1000	0.00013018	NO
450057883	1000	9.537E-07	NO	450057883	1000	0.00012708	NO
187645041	1000	1.1921E-06	NO	187645041	1000	0.00011611	NO
1980098116	1000	0	NO	1980098116	1000	0.00012803	NO
152503	1000	9.537E-07	NO	152503	1000	7.391E-05	NO
5000	1000	1.1921E-06	NO	5000	1000	0.00012302	NO
1493283650	1000	9.537E-07	NO	1493283650	1000	0.00014496	NO
214826	1000	1.1921E-06	NO	214826	1000	4.1962E-05	NO
1843349527	1000	9.537E-07	NO	1843349527	1000	0.00014496	NO
1360839354	1000	9.537E-07	NO	1360839354	1000	6.8903E-05	NO
2109248666	1000	9.537E-07	NO	2109248666	1000	0.000144	NO
2147470852	1000	9.537E-07	NO	2147470852	1000	0.00012398	NO

0	1000	9.537E-07	SI	0	1000	0.00019193	SI
322486	5000	9.537E-07	SI	322486	5000	0.00020599	SI
14700764	5000	0	NO	14700764	5000	8.6069E-05	NO
3128036	5000	9.537E-07	NO	3128036	5000	0.00012803	NO
6337399	5000	9.537E-07	NO	6337399	5000	7.8201E-05	NO
61396	5000	1.1921E-06	NO	61396	5000	0.00012493	NO
10393545	5000	0	NO	10393545	5000	0.00012279	NO
2147445644	5000	1.1921E-06	NO	2147445644	5000	7.8917E-05	NO
1295390003	5000	9.537E-07	NO	1295390003	5000	0.00013113	NO
450057883	5000	9.537E-07	NO	450057883	5000	0.00012779	NO
187645041	5000	9.537E-07	NO	187645041	5000	9.2983E-05	NO
1980098116	5000	9.537E-07	NO	1980098116	5000	0.00011802	NO
152503	5000	0	NO	152503	5000	7.2956E-05	NO
5000	5000	9.537E-07	NO	5000	5000	0.00012994	NO
1493283650	5000	9.537E-07	NO	1493283650	5000	6.0082E-05	NO
214826	5000	9.537E-07	NO	214826	5000	7.2002E-05	NO
1843349527	5000	9.537E-07	NO	1843349527	5000	0.00011516	NO
1360839354	5000	0	NO	1360839354	5000	4.8876E-05	NO
2109248666	5000	9.537E-07	NO	2109248666	5000	0.00012302	NO
2147470852	5000	0	NO	2147470852	5000	4.2915E-05	NO
0	5000	1.1921E-06	SI	0	5000	0.00019789	SI
322486	10000	9.537E-07	SI	322486	10000	0.00019598	SI
14700764	10000	0	NO	14700764	10000	5.1022E-05	NO
3128036	10000	9.537E-07	NO	3128036	10000	0.00011516	NO
6337399	10000	9.537E-07	NO	6337399	10000	0.00012898	NO
61396	10000	1.1921E-06	NO	61396	10000	7.3195E-05	NO
10393545	10000	9.537E-07	NO	10393545	10000	4.7922E-05	NO
2147445644	10000	1.1921E-06	NO	2147445644	10000	5.8889E-05	NO
1295390003	10000	9.537E-07	NO	1295390003	10000	7.1049E-05	NO
450057883	10000	9.537E-07	NO	450057883	10000	0.00012493	NO
187645041	10000	0	NO	187645041	10000	4.2915E-05	NO
1980098116	10000	0	NO	1980098116	10000	0.00012207	NO
152503	10000	9.537E-07	NO	152503	10000	0.00011396	NO
5000	10000	9.537E-07	NO	5000	10000	0.00013995	NO
1493283650	10000	9.537E-07	NO	1493283650	10000	8.3923E-05	NO
214826	10000	9.537E-07	NO	214826	10000	7.3195E-05	NO
1843349527	10000	9.537E-07	NO	1843349527	10000	9.5129E-05	NO
1360839354	10000	9.537E-07	NO	1360839354	10000	0.00012684	NO
2109248666	10000	1.1921E-06	NO	2109248666	10000	0.00012398	NO
2147470852	10000	9.537E-07	NO	2147470852	10000	0.0001142	NO
0	10000	9.537E-07	SI	0	10000	0.00020599	SI
322486	50000	0	SI	322486	50000	0.00020599	SI
14700764	50000	0	NO	14700764	50000	8.0824E-05	NO
3128036	50000	9.537E-07	SI	3128036	50000	0.00021601	SI

6337399	50000	9.537E-07	SI	6337399	50000	0.00021601	SI
61396	50000	1.1921E-06	NO	61396	50000	8.7023E-05	NO
10393545	50000	9.537E-07	SI	10393545	50000	0.00027418	SI
2147445644	50000	9.537E-07	NO	2147445644	50000	0.00012088	NO
1295390003	50000	0	NO	1295390003	50000	0.00015187	NO
450057883	50000	9.537E-07	NO	450057883	50000	7.987E-05	NO
187645041	50000	9.537E-07	NO	187645041	50000	0.00013804	NO
1980098116	50000	9.537E-07	NO	1980098116	50000	0.0001328	NO
152503	50000	9.537E-07	NO	152503	50000	0.00013804	NO
5000	50000	9.537E-07	NO	5000	50000	0.00013804	NO
1493283650	50000	9.537E-07	NO	1493283650	50000	0.00013685	NO
214826	50000	9.537E-07	NO	214826	50000	7.987E-05	NO
1843349527	50000	9.537E-07	NO	1843349527	50000	0.00012398	NO
1360839354	50000	9.537E-07	NO	1360839354	50000	0.00013304	NO
2109248666	50000	0	NO	2109248666	50000	8.2016E-05	NO
2147470852	50000	9.537E-07	NO	2147470852	50000	6.9141E-05	NO
0	50000	9.537E-07	SI	0	50000	0.00020814	SI
322486	100000	9.537E-07	SI	322486	100000	0.00020719	SI
14700764	100000	9.537E-07	NO	14700764	100000	0.00012302	NO
3128036	100000	9.537E-07	SI	3128036	100000	0.00020814	SI
6337399	100000	1.1921E-06	SI	6337399	100000	0.00021911	SI
61396	100000	9.537E-07	NO	61396	100000	0.0001421	NO
10393545	100000	1.1921E-06	SI	10393545	100000	0.00020909	SI
2147445644	100000	1.1921E-06	NO	2147445644	100000	0.00013018	NO
1295390003	100000	1.1921E-06	NO	1295390003	100000	0.00016904	NO
450057883	100000	1.1921E-06	NO	450057883	100000	0.00014687	NO
187645041	100000	1.1921E-06	NO	187645041	100000	0.00013185	NO
1980098116	100000	0	NO	1980098116	100000	0.00013781	NO
152503	100000	1.1921E-06	NO	152503	100000	0.00012302	NO
5000	100000	1.1921E-06	NO	5000	100000	8.893E-05	NO
1493283650	100000	9.537E-07	NO	1493283650	100000	0.00013208	NO
214826	100000	9.537E-07	NO	214826	100000	0.00013089	NO
1843349527	100000	1.1921E-06	NO	1843349527	100000	0.00011897	NO
1360839354	100000	9.537E-07	NO	1360839354	100000	0.00016308	NO
2109248666	100000	1.1921E-06	NO	2109248666	100000	0.00012994	NO
2147470852	100000	9.537E-07	NO	2147470852	100000	0.00013113	NO
0	100000	9.537E-07	SI	0	100000	0.00023007	SI
322486	200000	9.537E-07	SI	322486	200000	0.00021005	SI
14700764	200000	1.9073E-06	NO	14700764	200000	0.00016117	NO
3128036	200000	9.537E-07	SI	3128036	200000	0.00021791	SI
6337399	200000	9.537E-07	SI	6337399	200000	0.00024104	SI
61396	200000	1.9073E-06	NO	61396	200000	8.6069E-05	NO
10393545	200000	9.537E-07	SI	10393545	200000	0.00024104	SI
2147445644	200000	9.537E-07	NO	2147445644	200000	0.00014091	NO

1295390003	200000	9.537E-07	NO	1295390003	200000	0.0001471	NO
450057883	200000	0	NO	450057883	200000	0.00013208	NO
187645041	200000	1.1921E-06	NO	187645041	200000	0.00014091	NO
1980098116	200000	9.537E-07	NO	1980098116	200000	0.00015497	NO
152503	200000	9.537E-07	NO	152503	200000	0.00017595	NO
5000	200000	2.1458E-06	NO	5000	200000	0.00014806	NO
1493283650	200000	9.537E-07	NO	1493283650	200000	0.00015688	NO
214826	200000	9.537E-07	NO	214826	200000	0.00015092	NO
1843349527	200000	1.1921E-06	NO	1843349527	200000	0.0001471	NO
1360839354	200000	9.537E-07	NO	1360839354	200000	0.00016713	NO
2109248666	200000	9.537E-07	NO	2109248666	200000	0.00013399	NO
2147470852	200000	9.537E-07	NO	2147470852	200000	0.00014496	NO
0	200000	9.537E-07	SI	0	200000	0.00023484	SI
322486	400000	1.9073E-06	SI	322486	400000	0.00024509	SI
14700764	400000	2.1458E-06	NO	14700764	400000	0.00016284	NO
3128036	400000	9.537E-07	SI	3128036	400000	0.0002501	SI
6337399	400000	1.9073E-06	SI	6337399	400000	0.00025487	SI
61396	400000	9.537E-07	NO	61396	400000	8.6069E-05	NO
10393545	400000	9.537E-07	SI	10393545	400000	0.00025105	SI
2147445644	400000	9.537E-07	NO	2147445644	400000	0.00014615	NO
1295390003	400000	2.1458E-06	NO	1295390003	400000	6.7949E-05	NO
450057883	400000	9.537E-07	NO	450057883	400000	0.000139	NO
187645041	400000	9.537E-07	NO	187645041	400000	8.6784E-05	NO
1980098116	400000	9.537E-07	NO	1980098116	400000	8.5831E-05	NO
152503	400000	9.537E-07	NO	152503	400000	0.00014281	NO
5000	400000	1.9073E-06	NO	5000	400000	8.7977E-05	NO
1493283650	400000	9.537E-07	NO	1493283650	400000	7.0095E-05	NO
214826	400000	9.537E-07	NO	214826	400000	6.8903E-05	NO
1843349527	400000	9.537E-07	NO	1843349527	400000	0.0001142	NO
1360839354	400000	9.537E-07	NO	1360839354	400000	0.0001421	NO
2109248666	400000	9.537E-07	NO	2109248666	400000	8.5115E-05	NO
2147470852	400000	1.1921E-06	NO	2147470852	400000	8.7023E-05	NO
0	400000	9.537E-07	SI	0	400000	0.00023317	SI
322486	600000	2.1458E-06	SI	322486	600000	0.00026798	SI
14700764	600000	9.537E-07	NO	14700764	600000	0.00017285	NO
3128036	600000	1.9073E-06	SI	3128036	600000	0.000278	SI
6337399	600000	1.9073E-06	SI	6337399	600000	0.00025988	SI
61396	600000	9.537E-07	NO	61396	600000	0.00018215	NO
10393545	600000	2.1458E-06	SI	10393545	600000	0.00026321	SI
2147445644	600000	9.537E-07	NO	2147445644	600000	0.00016904	NO
1295390003	600000	9.537E-07	NO	1295390003	600000	0.00015712	NO
450057883	600000	2.1458E-06	NO	450057883	600000	0.00015116	NO
187645041	600000	9.537E-07	NO	187645041	600000	0.00016809	NO
1980098116	600000	9.537E-07	NO	1980098116	600000	0.00010109	NO

152503	600000	1.9073E-06	NO	152503	600000	9.5844E-05	NO
5000	600000	1.9073E-06	NO	5000	600000	0.00015903	NO
1493283650	600000	1.1921E-06	NO	1493283650	600000	9.203E-05	NO
214826	600000	1.9073E-06	NO	214826	600000	0.00017595	NO
1843349527	600000	9.537E-07	NO	1843349527	600000	0.00016785	NO
1360839354	600000	9.537E-07	NO	1360839354	600000	0.00014901	NO
2109248666	600000	9.537E-07	NO	2109248666	600000	0.00017309	NO
2147470852	600000	9.537E-07	NO	2147470852	600000	9.9897E-05	NO
0	600000	9.537E-07	SI	0	600000	0.00025892	SI
322486	800000	9.537E-07	SI	322486	800000	0.00027609	SI
14700764	800000	1.9073E-06	NO	14700764	800000	0.00017786	NO
3128036	800000	2.1458E-06	SI	3128036	800000	0.00022101	SI
6337399	800000	9.537E-07	SI	6337399	800000	0.0002799	SI
61396	800000	1.9073E-06	NO	61396	800000	0.00018287	NO
10393545	800000	1.9073E-06	SI	10393545	800000	0.0002861	SI
2147445644	800000	9.537E-07	NO	2147445644	800000	0.00015807	NO
1295390003	800000	1.1921E-06	NO	1295390003	800000	0.00018096	NO
450057883	800000	9.537E-07	NO	450057883	800000	0.00015807	NO
187645041	800000	9.537E-07	NO	187645041	800000	0.00015593	NO
1980098116	800000	9.537E-07	NO	1980098116	800000	0.00015998	NO
152503	800000	9.537E-07	NO	152503	800000	9.3937E-05	NO
5000	800000	1.9073E-06	NO	5000	800000	0.00017619	NO
1493283650	800000	9.537E-07	NO	1493283650	800000	0.00015903	NO
214826	800000	9.537E-07	NO	214826	800000	0.00011897	NO
1843349527	800000	0	NO	1843349527	800000	0.00017905	NO
1360839354	800000	9.537E-07	NO	1360839354	800000	0.00018001	NO
2109248666	800000	9.537E-07	NO	2109248666	800000	0.00015903	NO
2147470852	800000	9.537E-07	NO	2147470852	800000	0.00016785	NO
0	800000	1.9073E-06	SI	0	800000	0.00030398	SI
322486	1000000	2.1458E-06	SI	322486	1000000	0.00026703	SI
14700764	1000000	1.9073E-06	NO	14700764	1000000	0.00016809	NO
3128036	1000000	1.9073E-06	SI	3128036	1000000	0.00028419	SI
6337399	1000000	1.9073E-06	SI	6337399	1000000	0.00028419	SI
61396	1000000	2.1458E-06	NO	61396	1000000	0.00017905	NO
10393545	1000000	2.1458E-06	SI	10393545	1000000	0.00026917	SI
2147445644	1000000	1.1921E-06	NO	2147445644	1000000	0.00018215	NO
1295390003	1000000	1.1921E-06	NO	1295390003	1000000	0.00016093	NO
450057883	1000000	9.537E-07	NO	450057883	1000000	0.00015998	NO
187645041	1000000	1.9073E-06	NO	187645041	1000000	0.00016785	NO
1980098116	1000000	9.537E-07	NO	1980098116	1000000	0.00016809	NO
152503	1000000	1.9073E-06	NO	152503	1000000	0.00015497	NO
5000	1000000	1.9073E-06	NO	5000	1000000	0.00016189	NO
1493283650	1000000	1.1921E-06	NO	1493283650	1000000	0.00018096	NO
214826	1000000	9.537E-07	NO	214826	1000000	6.9857E-05	NO

1843349527	1000000	9.537E-07	NO	1843349527	1000000	0.0001719	NO
1360839354	1000000	9.537E-07	NO	1360839354	1000000	0.00015497	NO
2109248666	1000000	9.537E-07	NO	2109248666	1000000	0.00018692	NO
2147470852	1000000	9.537E-07	NO	2147470852	1000000	0.00015497	NO
0	1000000	9.537E-07	SI	0	1000000	0.00028014	SI
322486	2000000	1.9073E-06	SI	322486	2000000	0.00028801	SI
14700764	2000000	2.1458E-06	NO	14700764	2000000	0.00010705	NO
3128036	2000000	1.9073E-06	SI	3128036	2000000	0.0002141	SI
6337399	2000000	1.9073E-06	SI	6337399	2000000	0.00028419	SI
61396	2000000	2.1458E-06	NO	61396	2000000	0.00018382	NO
10393545	2000000	1.9073E-06	SI	10393545	2000000	0.00027609	SI
2147445644	2000000	1.1921E-06	NO	2147445644	2000000	0.00015903	NO
1295390003	2000000	9.537E-07	NO	1295390003	2000000	0.000175	NO
450057883	2000000	9.537E-07	NO	450057883	2000000	0.00010514	NO
187645041	2000000	2.1458E-06	NO	187645041	2000000	0.00018287	NO
1980098116	2000000	9.537E-07	NO	1980098116	2000000	0.00010586	NO
152503	2000000	1.9073E-06	NO	152503	2000000	0.00020695	NO
5000	2000000	1.9073E-06	NO	5000	2000000	0.00011396	NO
1493283650	2000000	9.537E-07	NO	1493283650	2000000	0.00018501	NO
214826	2000000	1.9073E-06	NO	214826	2000000	0.00019813	NO
1843349527	2000000	1.1921E-06	NO	1843349527	2000000	0.00017715	NO
1360839354	2000000	9.537E-07	NO	1360839354	2000000	0.00010896	NO
2109248666	2000000	1.1921E-06	NO	2109248666	2000000	0.00015092	NO
2147470852	2000000	9.537E-07	NO	2147470852	2000000	0.0001781	NO
0	2000000	1.1921E-06	SI	0	2000000	0.00027609	SI
322486	3000000	9.537E-07	SI	322486	3000000	0.0002532	SI
14700764	3000000	2.1458E-06	NO	14700764	3000000	0.00011396	NO
3128036	3000000	3.0994E-06	SI	3128036	3000000	0.00026584	SI
6337399	3000000	2.1458E-06	SI	6337399	3000000	0.00021815	SI
61396	3000000	2.1458E-06	NO	61396	3000000	0.0001781	NO
10393545	3000000	1.9073E-06	SI	10393545	3000000	0.00027609	SI
2147445644	3000000	9.537E-07	NO	2147445644	3000000	0.00016189	NO
1295390003	3000000	9.537E-07	NO	1295390003	3000000	0.00012302	NO
450057883	3000000	2.1458E-06	NO	450057883	3000000	0.00016785	NO
187645041	3000000	1.9073E-06	NO	187645041	3000000	0.00016308	NO
1980098116	3000000	9.537E-07	NO	1980098116	3000000	0.00016594	NO
152503	3000000	2.1458E-06	NO	152503	3000000	0.0001111	NO
5000	3000000	1.1921E-06	NO	5000	3000000	0.00010419	NO
1493283650	3000000	1.1921E-06	NO	1493283650	3000000	0.00019598	NO
214826	3000000	2.861E-06	NO	214826	3000000	0.00019002	NO
1843349527	3000000	9.537E-07	NO	1843349527	3000000	0.00017786	NO
1360839354	3000000	9.537E-07	NO	1360839354	3000000	0.00020599	NO
2109248666	3000000	9.537E-07	NO	2109248666	3000000	0.00017595	NO
2147470852	3000000	1.1921E-06	NO	2147470852	3000000	0.00017214	NO

0	3000000	1.9073E-06	SI	0	3000000	0.000278	SI
322486	4000000	1.9073E-06	SI	322486	4000000	0.00027108	SI
14700764	4000000	3.0994E-06	NO	14700764	4000000	0.00016284	NO
3128036	4000000	1.9073E-06	SI	3128036	4000000	0.000278	SI
6337399	4000000	1.9073E-06	SI	6337399	4000000	0.00027394	SI
61396	4000000	2.1458E-06	NO	61396	4000000	0.00018191	NO
10393545	4000000	1.9073E-06	SI	10393545	4000000	0.00027514	SI
2147445644	4000000	9.537E-07	NO	2147445644	4000000	0.00012493	NO
1295390003	4000000	1.9073E-06	NO	1295390003	4000000	0.00017905	NO
450057883	4000000	2.861E-06	NO	450057883	4000000	0.00017023	NO
187645041	4000000	1.9073E-06	NO	187645041	4000000	0.00017214	NO
1980098116	4000000	9.537E-07	NO	1980098116	4000000	0.00016594	NO
152503	4000000	1.9073E-06	NO	152503	4000000	0.00013089	NO
5000	4000000	1.9073E-06	NO	5000	4000000	0.00016713	NO
1493283650	4000000	9.537E-07	NO	1493283650	4000000	0.0001781	NO
214826	4000000	1.9073E-06	NO	214826	4000000	0.00018382	NO
1843349527	4000000	1.9073E-06	NO	1843349527	4000000	0.00015998	NO
1360839354	4000000	9.537E-07	NO	1360839354	4000000	0.00019217	NO
2109248666	4000000	9.537E-07	NO	2109248666	4000000	0.00017905	NO
2147470852	4000000	9.537E-07	NO	2147470852	4000000	0.00016284	NO
0	4000000	2.1458E-06	SI	0	4000000	0.00027204	SI
322486	5000000	1.9073E-06	SI	322486	5000000	0.0002501	SI
14700764	5000000	1.9073E-06	NO	14700764	5000000	0.0002141	NO
3128036	5000000	1.9073E-06	SI	3128036	5000000	0.00027895	SI
6337399	5000000	1.9073E-06	SI	6337399	5000000	0.00027299	SI
61396	5000000	1.9073E-06	NO	61396	5000000	0.00011396	NO
10393545	5000000	1.9073E-06	SI	10393545	5000000	0.00025105	SI
2147445644	5000000	9.537E-07	NO	2147445644	5000000	0.00015879	NO
1295390003	5000000	9.537E-07	NO	1295390003	5000000	0.00015211	NO
450057883	5000000	1.9073E-06	NO	450057883	5000000	0.00016189	NO
187645041	5000000	1.9073E-06	NO	187645041	5000000	0.00016403	NO
1980098116	5000000	1.9073E-06	NO	1980098116	5000000	0.00011206	NO
152503	5000000	1.9073E-06	NO	152503	5000000	0.00017905	NO
5000	5000000	1.9073E-06	NO	5000	5000000	0.00014114	NO
1493283650	5000000	1.9073E-06	NO	1493283650	5000000	0.00016308	NO
214826	5000000	2.1458E-06	NO	214826	5000000	0.00018191	NO
1843349527	5000000	2.1458E-06	NO	1843349527	5000000	0.00018001	NO
1360839354	5000000	9.537E-07	NO	1360839354	5000000	0.00017977	NO
2109248666	5000000	2.1458E-06	NO	2109248666	5000000	0.00016499	NO
2147470852	5000000	9.537E-07	NO	2147470852	5000000	0.00017691	NO
0	5000000	9.537E-07	SI	0	5000000	0.00026894	SI
322486	6000000	9.537E-07	SI	322486	6000000	0.00027895	SI
14700764	6000000	2.861E-06	NO	14700764	6000000	0.00018406	NO
3128036	6000000	1.9073E-06	SI	3128036	6000000	0.00026989	SI

6337399	6000000	1.9073E-06	SI	6337399	6000000	0.00029111	SI
61396	6000000	9.537E-07	NO	61396	6000000	0.00019193	NO
10393545	6000000	1.9073E-06	SI	10393545	6000000	0.00026894	SI
2147445644	6000000	2.1458E-06	NO	2147445644	6000000	0.00018191	NO
1295390003	6000000	2.1458E-06	NO	1295390003	6000000	0.00018096	NO
450057883	6000000	1.9073E-06	NO	450057883	6000000	0.00017405	NO
187645041	6000000	1.9073E-06	NO	187645041	6000000	0.000175	NO
1980098116	6000000	2.1458E-06	NO	1980098116	6000000	0.00011301	NO
152503	6000000	1.9073E-06	NO	152503	6000000	0.00018811	NO
5000	6000000	1.9073E-06	NO	5000	6000000	0.00016594	NO
1493283650	6000000	9.537E-07	NO	1493283650	6000000	0.00015903	NO
214826	6000000	2.1458E-06	NO	214826	6000000	0.00018382	NO
1843349527	6000000	2.1458E-06	NO	1843349527	6000000	0.00020218	NO
1360839354	6000000	9.537E-07	NO	1360839354	6000000	0.00016594	NO
2109248666	6000000	1.1921E-06	NO	2109248666	6000000	0.00010896	NO
2147470852	6000000	9.537E-07	NO	2147470852	6000000	0.00015593	NO
0	6000000	2.1458E-06	SI	0	6000000	0.00021195	SI
322486	7000000	9.537E-07	SI	322486	7000000	0.00021791	SI
14700764	7000000	2.861E-06	NO	14700764	7000000	0.00016785	NO
3128036	7000000	2.1458E-06	SI	3128036	7000000	0.00027704	SI
6337399	7000000	3.0994E-06	SI	6337399	7000000	0.00027919	SI
61396	7000000	1.9073E-06	NO	61396	7000000	0.00012207	NO
10393545	7000000	3.0994E-06	SI	10393545	7000000	0.00027704	SI
2147445644	7000000	1.1921E-06	NO	2147445644	7000000	0.00018096	NO
1295390003	7000000	1.9073E-06	SI	1295390003	7000000	0.0002389	SI
450057883	7000000	1.9073E-06	NO	450057883	7000000	0.00015402	NO
187645041	7000000	2.1458E-06	NO	187645041	7000000	0.000175	NO
1980098116	7000000	9.537E-07	NO	1980098116	7000000	0.00019789	NO
152503	7000000	2.1458E-06	NO	152503	7000000	0.00019193	NO
5000	7000000	1.1921E-06	NO	5000	7000000	0.00016308	NO
1493283650	7000000	1.9073E-06	SI	1493283650	7000000	0.00021505	SI
214826	7000000	1.9073E-06	NO	214826	7000000	0.00015712	NO
1843349527	7000000	1.9073E-06	NO	1843349527	7000000	7.2956E-05	NO
1360839354	7000000	1.9073E-06	NO	1360839354	7000000	0.00011015	NO
2109248666	7000000	1.1921E-06	NO	2109248666	7000000	0.00010705	NO
2147470852	7000000	9.537E-07	NO	2147470852	7000000	0.00018311	NO
0	7000000	9.537E-07	SI	0	7000000	0.00021911	SI
322486	8000000	2.1458E-06	SI	322486	8000000	0.00030303	SI
14700764	8000000	9.537E-07	NO	14700764	8000000	0.00017881	NO
3128036	8000000	1.9073E-06	SI	3128036	8000000	0.00027418	SI
6337399	8000000	1.9073E-06	SI	6337399	8000000	0.00026798	SI
61396	8000000	1.9073E-06	NO	61396	8000000	0.0001092	NO
10393545	8000000	2.1458E-06	SI	10393545	8000000	0.00029802	SI
2147445644	8000000	9.537E-07	NO	2147445644	8000000	0.00018191	NO

1295390003	8000000	1.9073E-06	SI	1295390003	8000000	0.00031281	SI
450057883	8000000	1.9073E-06	NO	450057883	8000000	0.000108	NO
187645041	8000000	1.9073E-06	NO	187645041	8000000	0.00018477	NO
1980098116	8000000	9.537E-07	NO	1980098116	8000000	0.00018406	NO
152503	8000000	9.537E-07	NO	152503	8000000	0.00010896	NO
5000	8000000	1.9073E-06	NO	5000	8000000	0.00016689	NO
1493283650	8000000	1.9073E-06	SI	1493283650	8000000	0.00032401	SI
214826	8000000	1.9073E-06	NO	214826	8000000	0.00016284	NO
1843349527	8000000	2.1458E-06	NO	1843349527	8000000	0.00015593	NO
1360839354	8000000	1.9073E-06	NO	1360839354	8000000	0.00011206	NO
2109248666	8000000	1.9073E-06	NO	2109248666	8000000	0.00017691	NO
2147470852	8000000	9.537E-07	NO	2147470852	8000000	0.00018215	NO
0	8000000	2.1458E-06	SI	0	8000000	0.000278	SI
322486	9000000	1.9073E-06	SI	322486	9000000	0.00027394	SI
14700764	9000000	2.861E-06	NO	14700764	9000000	0.00011015	NO
3128036	9000000	2.1458E-06	SI	3128036	9000000	0.00025582	SI
6337399	9000000	2.1458E-06	SI	6337399	9000000	0.00027299	SI
61396	9000000	9.537E-07	NO	61396	9000000	0.00017309	NO
10393545	9000000	2.861E-06	SI	10393545	9000000	0.00022292	SI
2147445644	9000000	9.537E-07	NO	2147445644	9000000	0.00018692	NO
1295390003	9000000	3.0994E-06	SI	1295390003	9000000	0.00029922	SI
450057883	9000000	2.1458E-06	NO	450057883	9000000	7.391E-05	NO
187645041	9000000	1.9073E-06	NO	187645041	9000000	0.00011015	NO
1980098116	9000000	9.537E-07	NO	1980098116	9000000	0.00017691	NO
152503	9000000	2.1458E-06	NO	152503	9000000	0.00016999	NO
5000	9000000	1.9073E-06	NO	5000	9000000	0.00012398	NO
1493283650	9000000	1.9073E-06	SI	1493283650	9000000	0.00031304	SI
214826	9000000	1.9073E-06	NO	214826	9000000	0.0001812	NO
1843349527	9000000	3.0994E-06	SI	1843349527	9000000	0.00030708	SI
1360839354	9000000	2.1458E-06	NO	1360839354	9000000	0.00019598	NO
2109248666	9000000	1.9073E-06	NO	2109248666	9000000	0.00017405	NO
2147470852	9000000	1.9073E-06	NO	2147470852	9000000	0.00018692	NO
0	9000000	1.9073E-06	SI	0	9000000	0.00026703	SI
322486	10000000	1.9073E-06	SI	322486	10000000	0.00027704	SI
14700764	10000000	3.0994E-06	NO	14700764	10000000	0.00016403	NO
3128036	10000000	1.9073E-06	SI	3128036	10000000	0.00029302	SI
6337399	10000000	3.0994E-06	SI	6337399	10000000	0.00026989	SI
61396	10000000	1.9073E-06	NO	61396	10000000	0.00010514	NO
10393545	10000000	2.1458E-06	SI	10393545	10000000	0.000283	SI
2147445644	10000000	1.9073E-06	NO	2147445644	10000000	0.00018001	NO
1295390003	10000000	3.0994E-06	SI	1295390003	10000000	0.00021601	SI
450057883	10000000	1.9073E-06	NO	450057883	10000000	0.00012207	NO
187645041	10000000	2.1458E-06	NO	187645041	10000000	0.00017905	NO
1980098116	10000000	2.1458E-06	NO	1980098116	10000000	0.00018215	NO

152503	10000000	2.1458E-06	NO	152503	10000000	7.081E-05	NO
5000	10000000	1.9073E-06	NO	5000	10000000	7.4863E-05	NO
1493283650	10000000	3.0994E-06	SI	1493283650	10000000	0.00022888	SI
214826	10000000	1.9073E-06	NO	214826	10000000	0.000108	NO
1843349527	10000000	1.9073E-06	SI	1843349527	10000000	0.00030804	SI
1360839354	10000000	2.861E-06	NO	1360839354	10000000	0.00018096	NO
2109248666	10000000	3.0994E-06	SI	2109248666	10000000	0.0003109	SI
2147470852	10000000	9.537E-07	SI	2147470852	10000000	0.00030303	SI
0	10000000	2.1458E-06	SI	0	10000000	0.00021887	SI

Búsqueda Binaria con 3 Hilos

Búsqueda Binaria con 4 Hilos

Número	Tamaño n	Tiempo	Encontrado	Número	Tamaño n	Tiempo	Encontrado
322486	100	8.2016E-05	NO	322486	100	0.00012112	NO
14700764	100	0.000103	NO	14700764	100	0.00012803	NO
3128036	100	8.0109E-05	NO	3128036	100	9.1076E-05	NO
6337399	100	0.00009799	NO	6337399	100	9.3937E-05	NO
61396	100	9.3937E-05	NO	61396	100	0.00012708	NO
10393545	100	8.1062E-05	NO	10393545	100	0.00011396	NO
2147445644	100	8.297E-05	NO	2147445644	100	0.00010109	NO
1295390003	100	8.9169E-05	NO	1295390003	100	0.00019598	NO
450057883	100	8.893E-05	NO	450057883	100	9.203E-05	NO
187645041	100	0.0001111	NO	187645041	100	0.00011611	NO
1980098116	100	8.297E-05	NO	1980098116	100	0.000175	NO
152503	100	7.5102E-05	NO	152503	100	0.00013304	NO
5000	100	9.5844E-05	NO	5000	100	0.000103	NO
1493283650	100	8.0109E-05	NO	1493283650	100	0.00011015	NO
214826	100	7.987E-05	NO	214826	100	0.00012398	NO
1843349527	100	9.1076E-05	NO	1843349527	100	6.7949E-05	NO
1360839354	100	7.9155E-05	NO	1360839354	100	7.2956E-05	NO
2109248666	100	9.0122E-05	NO	2109248666	100	0.00012398	NO
2147470852	100	0.00010109	NO	2147470852	100	0.00011396	NO
0	100	0.00021887	SI	0	100	0.00022197	SI
322486	1000	9.1076E-05	NO	322486	1000	9.9182E-05	NO
14700764	1000	8.1062E-05	NO	14700764	1000	7.391E-05	NO
3128036	1000	8.0109E-05	NO	3128036	1000	0.00012398	NO
6337399	1000	8.5115E-05	NO	6337399	1000	0.00012016	NO
61396	1000	8.2016E-05	NO	61396	1000	0.000108	NO
10393545	1000	9.6083E-05	NO	10393545	1000	0.00010896	NO
2147445644	1000	9.3937E-05	NO	2147445644	1000	0.00010705	NO
1295390003	1000	9.9182E-05	NO	1295390003	1000	0.00011897	NO
450057883	1000	8.7977E-05	NO	450057883	1000	0.00010395	NO
187645041	1000	9.7036E-05	NO	187645041	1000	9.203E-05	NO
1980098116	1000	0.00009799	NO	1980098116	1000	0.00012016	NO
152503	1000	9.7036E-05	NO	152503	1000	0.00012016	NO
5000	1000	7.2002E-05	NO	5000	1000	0.00011015	NO
1493283650	1000	9.203E-05	NO	1493283650	1000	8.893E-05	NO
214826	1000	9.3937E-05	NO	214826	1000	0.00012708	NO
1843349527	1000	7.1049E-05	NO	1843349527	1000	9.5129E-05	NO
1360839354	1000	7.7009E-05	NO	1360839354	1000	0.00013018	NO
2109248666	1000	7.391E-05	NO	2109248666	1000	0.00012112	NO
2147470852	1000	9.6083E-05	NO	2147470852	1000	8.3923E-05	NO
0	1000	0.00024199	SI	0	1000	0.00026298	SI
322486	5000	0.00020909	SI	322486	5000	0.00021315	SI
14700764	5000	8.2016E-05	NO	14700764	5000	6.485E-05	NO

3128036	5000	7.9155E-05	NO	3128036	5000	8.2016E-05	NO
6337399	5000	7.8201E-05	NO	6337399	5000	0.00012016	NO
61396	5000	8.0109E-05	NO	61396	5000	6.9857E-05	NO
10393545	5000	8.0109E-05	NO	10393545	5000	8.7023E-05	NO
2147445644	5000	0.00010014	NO	2147445644	5000	0.00014997	NO
1295390003	5000	0.00009799	NO	1295390003	5000	0.00011396	NO
450057883	5000	7.081E-05	NO	450057883	5000	8.1062E-05	NO
187645041	5000	7.7963E-05	NO	187645041	5000	9.7036E-05	NO
1980098116	5000	9.6083E-05	NO	1980098116	5000	0.00011492	NO
152503	5000	0.00009799	NO	152503	5000	9.1791E-05	NO
5000	5000	0.00013494	NO	5000	5000	7.8917E-05	NO
1493283650	5000	0.00014114	NO	1493283650	5000	0.00012803	NO
214826	5000	7.987E-05	NO	214826	5000	0.00012684	NO
1843349527	5000	5.9843E-05	NO	1843349527	5000	6.5088E-05	NO
1360839354	5000	5.579E-05	NO	1360839354	5000	9.4175E-05	NO
2109248666	5000	7.8917E-05	NO	2109248666	5000	0.0001111	NO
2147470852	5000	9.3937E-05	NO	2147470852	5000	0.00010514	NO
0	5000	0.00022006	SI	0	5000	0.00022292	SI
322486	10000	0.0002079	SI	322486	10000	0.00024199	SI
14700764	10000	0.00010419	NO	14700764	10000	0.00011015	NO
3128036	10000	0.00013494	NO	3128036	10000	0.00011301	NO
6337399	10000	0.00015688	NO	6337399	10000	7.5817E-05	NO
61396	10000	8.0109E-05	NO	61396	10000	0.00012207	NO
10393545	10000	6.7949E-05	NO	10393545	10000	0.00010586	NO
2147445644	10000	8.1062E-05	NO	2147445644	10000	0.00021315	NO
1295390003	10000	5.5075E-05	NO	1295390003	10000	0.00012612	NO
450057883	10000	8.893E-05	NO	450057883	10000	9.8944E-05	NO
187645041	10000	0.00010204	NO	187645041	10000	8.7977E-05	NO
1980098116	10000	0.00011897	NO	1980098116	10000	0.0001111	NO
152503	10000	6.9857E-05	NO	152503	10000	0.00010896	NO
5000	10000	9.8944E-05	NO	5000	10000	0.00022388	NO
1493283650	10000	0.00012994	NO	1493283650	10000	0.00012016	NO
214826	10000	0.00010705	NO	214826	10000	7.7009E-05	NO
1843349527	10000	0.00010896	NO	1843349527	10000	8.3923E-05	NO
1360839354	10000	9.2983E-05	NO	1360839354	10000	8.2016E-05	NO
2109248666	10000	5.8174E-05	NO	2109248666	10000	0.000108	NO
2147470852	10000	7.7963E-05	NO	2147470852	10000	6.4135E-05	NO
0	10000	0.00016499	SI	0	10000	0.00038004	SI
322486	50000	0.00020885	SI	322486	50000	0.00020599	SI
14700764	50000	5.6028E-05	NO	14700764	50000	0.00012422	NO
3128036	50000	0.00021791	SI	3128036	50000	0.00022197	SI
6337399	50000	0.00018287	SI	6337399	50000	0.00020719	SI
61396	50000	0.00010204	NO	61396	50000	9.9897E-05	NO
10393545	50000	0.00019503	SI	10393545	50000	0.00019097	SI

2147445644	50000	8.7977E-05	NO	2147445644	50000	0.00012207	NO
1295390003	50000	0.000103	NO	1295390003	50000	8.5115E-05	NO
450057883	50000	0.000144	NO	450057883	50000	9.9897E-05	NO
187645041	50000	0.00014901	NO	187645041	50000	0.00011706	NO
1980098116	50000	9.4891E-05	NO	1980098116	50000	0.00011706	NO
152503	50000	7.7963E-05	NO	152503	50000	9.7036E-05	NO
5000	50000	0.00015807	NO	5000	50000	0.00012612	NO
1493283650	50000	8.893E-05	NO	1493283650	50000	0.0001049	NO
214826	50000	0.00013995	NO	214826	50000	0.000103	NO
1843349527	50000	7.1049E-05	NO	1843349527	50000	0.000103	NO
1360839354	50000	0.00010395	NO	1360839354	50000	0.00010109	NO
2109248666	50000	0.0001359	NO	2109248666	50000	7.6056E-05	NO
2147470852	50000	0.00013304	NO	2147470852	50000	0.00010204	NO
0	50000	0.00017691	SI	0	50000	0.00019217	SI
322486	100000	0.00023007	SI	322486	100000	0.00022101	SI
14700764	100000	0.00013399	NO	14700764	100000	0.0001111	NO
3128036	100000	0.00022197	SI	3128036	100000	0.00023198	SI
6337399	100000	0.00034285	SI	6337399	100000	0.00022602	SI
61396	100000	9.5129E-05	NO	61396	100000	0.00011992	NO
10393545	100000	0.00017691	SI	10393545	100000	0.00018883	SI
2147445644	100000	8.6784E-05	NO	2147445644	100000	0.00037003	NO
1295390003	100000	9.0122E-05	NO	1295390003	100000	0.00010204	NO
450057883	100000	8.3923E-05	NO	450057883	100000	0.00016904	NO
187645041	100000	7.8917E-05	NO	187645041	100000	0.00011611	NO
1980098116	100000	0.00013494	NO	1980098116	100000	9.8944E-05	NO
152503	100000	0.00013685	NO	152503	100000	0.00015402	NO
5000	100000	8.0824E-05	NO	5000	100000	0.00010395	NO
1493283650	100000	0.00013494	NO	1493283650	100000	0.00019908	NO
214826	100000	0.00012803	NO	214826	100000	0.00011897	NO
1843349527	100000	8.4877E-05	NO	1843349527	100000	0.00009799	NO
1360839354	100000	8.2016E-05	NO	1360839354	100000	0.00011396	NO
2109248666	100000	0.00014687	NO	2109248666	100000	0.00011516	NO
2147470852	100000	0.00011611	NO	2147470852	100000	0.00013113	NO
0	100000	0.00022912	SI	0	100000	0.00023985	SI
322486	200000	0.00018907	SI	322486	200000	0.00022697	SI
14700764	200000	9.4891E-05	NO	14700764	200000	0.00012517	NO
3128036	200000	0.00022793	SI	3128036	200000	0.00025797	SI
6337399	200000	0.00022292	SI	6337399	200000	0.00023103	SI
61396	200000	9.6083E-05	NO	61396	200000	0.00011206	NO
10393545	200000	0.00022221	SI	10393545	200000	0.00025415	SI
2147445644	200000	0.000108	NO	2147445644	200000	0.00011897	NO
1295390003	200000	0.000103	NO	1295390003	200000	0.00021005	NO
450057883	200000	9.2983E-05	NO	450057883	200000	0.0001421	NO
187645041	200000	9.5129E-05	NO	187645041	200000	0.00013399	NO

1980098116	200000	9.203E-05	NO	1980098116	200000	0.0001111	NO
152503	200000	0.00014091	NO	152503	200000	0.00012088	NO
5000	200000	8.893E-05	NO	5000	200000	0.00017691	NO
1493283650	200000	0.00009799	NO	1493283650	200000	0.00011206	NO
214826	200000	9.203E-05	NO	214826	200000	0.00011587	NO
1843349527	200000	0.000103	NO	1843349527	200000	0.00011301	NO
1360839354	200000	0.0001328	NO	1360839354	200000	0.00010991	NO
2109248666	200000	9.0122E-05	NO	2109248666	200000	0.00011897	NO
2147470852	200000	0.00010395	NO	2147470852	200000	0.00012898	NO
0	200000	0.00023389	SI	0	200000	0.00023603	SI
322486	400000	0.00026202	SI	322486	400000	0.00030494	SI
14700764	400000	0.00014615	NO	14700764	400000	0.00016308	NO
3128036	400000	0.00023508	SI	3128036	400000	0.00021791	SI
6337399	400000	0.00028896	SI	6337399	400000	0.00024199	SI
61396	400000	0.00015807	NO	61396	400000	0.00022602	NO
10393545	400000	0.00022984	SI	10393545	400000	0.0002501	SI
2147445644	400000	0.00010204	NO	2147445644	400000	0.00012088	NO
1295390003	400000	0.00013399	NO	1295390003	400000	0.00017285	NO
450057883	400000	8.3923E-05	NO	450057883	400000	0.00015688	NO
187645041	400000	0.0001018	NO	187645041	400000	0.00014997	NO
1980098116	400000	0.00013423	NO	1980098116	400000	0.0001061	NO
152503	400000	8.0824E-05	NO	152503	400000	0.00012398	NO
5000	400000	0.00017595	NO	5000	400000	0.00012398	NO
1493283650	400000	0.00014806	NO	1493283650	400000	0.00012612	NO
214826	400000	0.00028992	NO	214826	400000	0.00015807	NO
1843349527	400000	0.0001359	NO	1843349527	400000	0.00011587	NO
1360839354	400000	8.9884E-05	NO	1360839354	400000	0.0001049	NO
2109248666	400000	0.00015187	NO	2109248666	400000	0.00083685	NO
2147470852	400000	0.00013494	NO	2147470852	400000	0.00016308	NO
0	400000	0.00023699	SI	0	400000	0.00022197	SI
322486	600000	0.00026894	SI	322486	600000	0.000314	SI
14700764	600000	0.00018883	NO	14700764	600000	0.00020003	NO
3128036	600000	0.00026107	SI	3128036	600000	0.00024891	SI
6337399	600000	0.00027108	SI	6337399	600000	0.00023198	SI
61396	600000	0.00016403	NO	61396	600000	0.00012898	NO
10393545	600000	0.00025797	SI	10393545	600000	0.00027299	SI
2147445644	600000	0.00011587	NO	2147445644	600000	0.00016093	NO
1295390003	600000	0.00018406	NO	1295390003	600000	0.00013399	NO
450057883	600000	0.00011897	NO	450057883	600000	0.00013208	NO
187645041	600000	0.00010395	NO	187645041	600000	0.00012803	NO
1980098116	600000	0.000103	NO	1980098116	600000	0.00011802	NO
152503	600000	0.0001061	NO	152503	600000	0.00023007	NO
5000	600000	0.00010896	NO	5000	600000	0.00015521	NO
1493283650	600000	9.8944E-05	NO	1493283650	600000	0.00015402	NO

214826	600000	0.00011396	NO	214826	600000	0.00010991	NO
1843349527	600000	9.8944E-05	NO	1843349527	600000	0.00011897	NO
1360839354	600000	9.2983E-05	NO	1360839354	600000	0.00012898	NO
2109248666	600000	0.0001061	NO	2109248666	600000	0.0001421	NO
2147470852	600000	9.2983E-05	NO	2147470852	600000	0.00012302	NO
0	600000	0.00027299	SI	0	600000	0.00023699	SI
322486	800000	0.00026512	SI	322486	800000	0.00029087	SI
14700764	800000	9.6798E-05	NO	14700764	800000	0.00029016	NO
3128036	800000	0.00027919	SI	3128036	800000	0.00029898	SI
6337399	800000	0.00028205	SI	6337399	800000	0.00025105	SI
61396	800000	0.00010896	NO	61396	800000	0.00014782	NO
10393545	800000	0.00029302	SI	10393545	800000	0.00027514	SI
2147445644	800000	0.00012922	NO	2147445644	800000	0.00014496	NO
1295390003	800000	0.00011897	NO	1295390003	800000	0.00013304	NO
450057883	800000	0.00011492	NO	450057883	800000	0.00015497	NO
187645041	800000	0.00011206	NO	187645041	800000	0.00015593	NO
1980098116	800000	0.00011683	NO	1980098116	800000	0.000211	NO
152503	800000	0.00012994	NO	152503	800000	0.00010395	NO
5000	800000	0.00011706	NO	5000	800000	0.00013685	NO
1493283650	800000	0.00016499	NO	1493283650	800000	0.00015402	NO
214826	800000	0.00016499	NO	214826	800000	0.00016499	NO
1843349527	800000	0.00011301	NO	1843349527	800000	0.000144	NO
1360839354	800000	0.00011396	NO	1360839354	800000	0.00012994	NO
2109248666	800000	0.00012803	NO	2109248666	800000	0.00023389	NO
2147470852	800000	0.00011492	NO	2147470852	800000	0.00016713	NO
0	800000	0.00028491	SI	0	800000	0.00029397	SI
322486	1000000	0.0002799	SI	322486	1000000	0.00028515	SI
14700764	1000000	0.00012183	NO	14700764	1000000	0.00013685	NO
3128036	1000000	0.00029397	SI	3128036	1000000	0.00025105	SI
6337399	1000000	0.000283	SI	6337399	1000000	0.00028896	SI
61396	1000000	0.00012898	NO	61396	1000000	0.000139	NO
10393545	1000000	0.00028515	SI	10393545	1000000	0.00029397	SI
2147445644	1000000	0.00011992	NO	2147445644	1000000	0.00014806	NO
1295390003	1000000	0.00012898	NO	1295390003	1000000	0.0001061	NO
450057883	1000000	0.00010991	NO	450057883	1000000	0.000139	NO
187645041	1000000	0.00011611	NO	187645041	1000000	0.00016212	NO
1980098116	1000000	0.000139	NO	1980098116	1000000	0.00016403	NO
152503	1000000	0.00011802	NO	152503	1000000	0.000144	NO
5000	1000000	0.00013494	NO	5000	1000000	0.00015402	NO
1493283650	1000000	0.00011516	NO	1493283650	1000000	0.00013304	NO
214826	1000000	0.0001061	NO	214826	1000000	0.00013089	NO
1843349527	1000000	0.00012088	NO	1843349527	1000000	0.00015807	NO
1360839354	1000000	0.00011396	NO	1360839354	1000000	0.00015903	NO
2109248666	1000000	0.00012708	NO	2109248666	1000000	0.00014687	NO

2147470852	1000000	0.00013494	NO	2147470852	1000000	0.00023007	NO
0	1000000	0.000278	SI	0	1000000	0.00028205	SI
322486	2000000	0.00027204	SI	322486	2000000	0.00031495	SI
14700764	2000000	0.0001142	NO	14700764	2000000	0.00015903	NO
3128036	2000000	0.00025415	SI	3128036	2000000	0.00030112	SI
6337399	2000000	0.00027108	SI	6337399	2000000	0.00029612	SI
61396	2000000	0.00011802	NO	61396	2000000	0.00013399	NO
10393545	2000000	0.00026703	SI	10393545	2000000	0.00028992	SI
2147445644	2000000	0.00012302	NO	2147445644	2000000	0.00014091	NO
1295390003	2000000	0.00011396	NO	1295390003	2000000	0.00019312	NO
450057883	2000000	0.00011897	NO	450057883	2000000	0.00027204	NO
187645041	2000000	0.0001111	NO	187645041	2000000	0.00015092	NO
1980098116	2000000	0.00012016	NO	1980098116	2000000	0.00016308	NO
152503	2000000	0.00010896	NO	152503	2000000	0.000144	NO
5000	2000000	0.00011587	NO	5000	2000000	0.00013113	NO
1493283650	2000000	0.00011587	NO	1493283650	2000000	0.00013804	NO
214826	2000000	0.00012302	NO	214826	2000000	0.00015998	NO
1843349527	2000000	0.0001359	NO	1843349527	2000000	0.0001421	NO
1360839354	2000000	0.0001359	NO	1360839354	2000000	0.00021005	NO
2109248666	2000000	0.00012112	NO	2109248666	2000000	0.00014496	NO
2147470852	2000000	0.00012708	NO	2147470852	2000000	0.00012708	NO
0	2000000	0.00029397	SI	0	2000000	0.00028801	SI
322486	3000000	0.00028992	SI	322486	3000000	0.00030088	SI
14700764	3000000	0.00012016	NO	14700764	3000000	0.00013018	NO
3128036	3000000	0.00022697	SI	3128036	3000000	0.00023317	SI
6337399	3000000	0.00026202	SI	6337399	3000000	0.00027084	SI
61396	3000000	0.00013208	NO	61396	3000000	0.00015807	NO
10393545	3000000	0.00028992	SI	10393545	3000000	0.00023985	SI
2147445644	3000000	0.00011301	NO	2147445644	3000000	0.00014901	NO
1295390003	3000000	0.00011301	NO	1295390003	3000000	0.00019717	NO
450057883	3000000	0.00011396	NO	450057883	3000000	0.00014305	NO
187645041	3000000	0.00012708	NO	187645041	3000000	0.00013089	NO
1980098116	3000000	0.00013089	NO	1980098116	3000000	0.0001502	NO
152503	3000000	0.00013208	NO	152503	3000000	0.00012898	NO
5000	3000000	0.00012803	NO	5000	3000000	0.00012684	NO
1493283650	3000000	0.00011206	NO	1493283650	3000000	0.00015211	NO
214826	3000000	0.00011611	NO	214826	3000000	0.00014806	NO
1843349527	3000000	0.00011611	NO	1843349527	3000000	0.00015783	NO
1360839354	3000000	0.00013208	NO	1360839354	3000000	0.00014901	NO
2109248666	3000000	0.00013685	NO	2109248666	3000000	0.00015211	NO
2147470852	3000000	0.00013399	NO	2147470852	3000000	0.00014305	NO
0	3000000	0.00026202	SI	0	3000000	0.00028181	SI
322486	4000000	0.00029206	SI	322486	4000000	0.00044394	SI
14700764	4000000	0.00011492	NO	14700764	4000000	0.00012398	NO

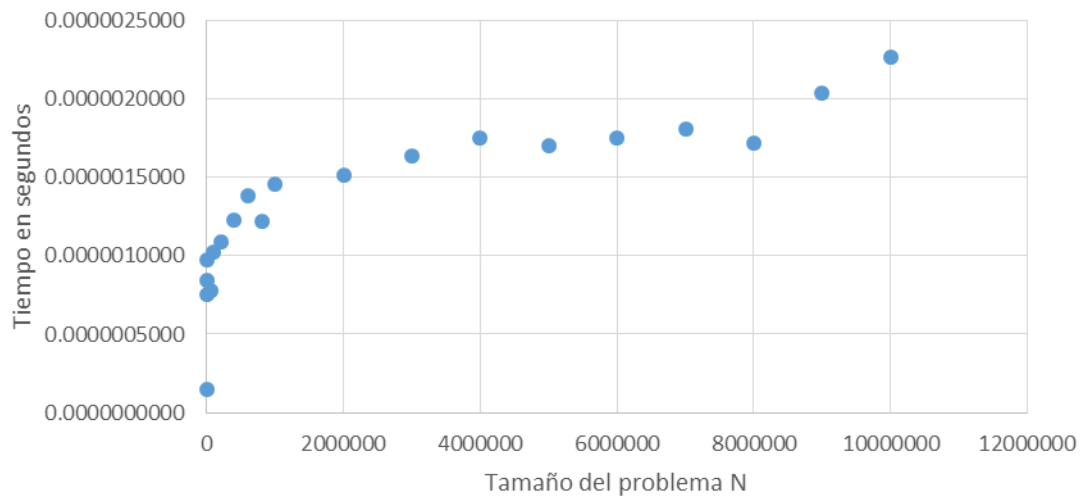
3128036	4000000	0.00027704	SI	3128036	4000000	0.00028396	SI
6337399	4000000	0.00028396	SI	6337399	4000000	0.00020504	SI
61396	4000000	0.00012803	NO	61396	4000000	0.00016093	NO
10393545	4000000	0.00027394	SI	10393545	4000000	0.00026703	SI
2147445644	4000000	0.00012398	NO	2147445644	4000000	0.00015497	NO
1295390003	4000000	0.00013113	NO	1295390003	4000000	0.00015807	NO
450057883	4000000	0.00012112	NO	450057883	4000000	0.00013208	NO
187645041	4000000	0.00012207	NO	187645041	4000000	0.00013804	NO
1980098116	4000000	0.00011015	NO	1980098116	4000000	0.00014997	NO
152503	4000000	0.00011587	NO	152503	4000000	0.00013995	NO
5000	4000000	0.00011587	NO	5000	4000000	0.00014305	NO
1493283650	4000000	0.00013304	NO	1493283650	4000000	0.00016117	NO
214826	4000000	0.00012207	NO	214826	4000000	0.00014091	NO
1843349527	4000000	0.00013304	NO	1843349527	4000000	0.00015402	NO
1360839354	4000000	0.00011516	NO	1360839354	4000000	0.00013304	NO
2109248666	4000000	0.00013399	NO	2109248666	4000000	0.00012493	NO
2147470852	4000000	0.00011301	NO	2147470852	4000000	0.00015402	NO
0	4000000	0.00021601	SI	0	4000000	0.00028682	SI
322486	5000000	0.00026107	SI	322486	5000000	0.0002799	SI
14700764	5000000	0.00021696	NO	14700764	5000000	0.00013995	NO
3128036	5000000	0.00029182	SI	3128036	5000000	0.00026703	SI
6337399	5000000	0.00023603	SI	6337399	5000000	0.00022888	SI
61396	5000000	0.00011802	NO	61396	5000000	0.00014305	NO
10393545	5000000	0.00029111	SI	10393545	5000000	0.000278	SI
2147445644	5000000	0.00011015	NO	2147445644	5000000	0.00014496	NO
1295390003	5000000	0.00011396	NO	1295390003	5000000	0.00012398	NO
450057883	5000000	0.00012898	NO	450057883	5000000	0.00012589	NO
187645041	5000000	0.00011301	NO	187645041	5000000	0.00012493	NO
1980098116	5000000	0.00010991	NO	1980098116	5000000	0.00014091	NO
152503	5000000	0.00012302	NO	152503	5000000	0.00012803	NO
5000	5000000	0.00011301	NO	5000	5000000	0.00013304	NO
1493283650	5000000	0.00011301	NO	1493283650	5000000	0.00013614	NO
214826	5000000	0.00012493	NO	214826	5000000	0.00013208	NO
1843349527	5000000	0.00013208	NO	1843349527	5000000	0.00012088	NO
1360839354	5000000	0.00010991	NO	1360839354	5000000	0.0001421	NO
2109248666	5000000	0.00013614	NO	2109248666	5000000	0.00011396	NO
2147470852	5000000	0.00011778	NO	2147470852	5000000	0.00014901	NO
0	5000000	0.00027013	SI	0	5000000	0.00025702	SI
322486	6000000	0.00029111	SI	322486	6000000	0.0003109	SI
14700764	6000000	0.00011516	NO	14700764	6000000	0.00014877	NO
3128036	6000000	0.00026202	SI	3128036	6000000	0.00020599	SI
6337399	6000000	0.00024891	SI	6337399	6000000	0.00029683	SI
61396	6000000	0.00011992	NO	61396	6000000	0.00014281	NO
10393545	6000000	0.00029206	SI	10393545	6000000	0.00027394	SI

2147445644	6000000	0.00013113	NO	2147445644	6000000	0.00012898	NO
1295390003	6000000	0.00011706	NO	1295390003	6000000	0.00013399	NO
450057883	6000000	0.00010991	NO	450057883	6000000	0.00013185	NO
187645041	6000000	0.00012994	NO	187645041	6000000	0.00012398	NO
1980098116	6000000	0.0001111	NO	1980098116	6000000	0.00011897	NO
152503	6000000	0.00011587	NO	152503	6000000	0.00014496	NO
5000	6000000	0.00011301	NO	5000	6000000	0.000211	NO
1493283650	6000000	0.00012398	NO	1493283650	6000000	0.00012112	NO
214826	6000000	0.0001092	NO	214826	6000000	0.00017691	NO
1843349527	6000000	0.00011206	NO	1843349527	6000000	0.00013709	NO
1360839354	6000000	0.00011706	NO	1360839354	6000000	0.00012517	NO
2109248666	6000000	0.00012803	NO	2109248666	6000000	0.000103	NO
2147470852	6000000	0.00010419	NO	2147470852	6000000	0.00013399	NO
0	6000000	0.00027204	SI	0	6000000	0.00029016	SI
322486	7000000	0.00026202	SI	322486	7000000	0.00028205	SI
14700764	7000000	0.00011897	NO	14700764	7000000	0.00015688	NO
3128036	7000000	0.00024486	SI	3128036	7000000	0.00042105	SI
6337399	7000000	0.00029683	SI	6337399	7000000	0.0002768	SI
61396	7000000	0.00012994	NO	61396	7000000	0.00022888	NO
10393545	7000000	0.00028896	SI	10393545	7000000	0.00024009	SI
2147445644	7000000	0.00012898	NO	2147445644	7000000	0.0001421	NO
1295390003	7000000	0.00023198	SI	1295390003	7000000	0.00027323	SI
450057883	7000000	0.00012708	NO	450057883	7000000	0.00012493	NO
187645041	7000000	0.00012517	NO	187645041	7000000	0.00020909	NO
1980098116	7000000	0.00011492	NO	1980098116	7000000	0.00009799	NO
152503	7000000	0.00012708	NO	152503	7000000	0.00015402	NO
5000	7000000	0.00012302	NO	5000	7000000	0.00014687	NO
1493283650	7000000	0.00022411	SI	1493283650	7000000	0.00032496	SI
214826	7000000	0.00011683	NO	214826	7000000	0.00015306	NO
1843349527	7000000	0.00011396	NO	1843349527	7000000	0.00012302	NO
1360839354	7000000	0.00011611	NO	1360839354	7000000	0.00012994	NO
2109248666	7000000	0.00011611	NO	2109248666	7000000	0.00015497	NO
2147470852	7000000	9.3937E-05	NO	2147470852	7000000	0.000139	NO
0	7000000	0.00025797	SI	0	7000000	0.00028014	SI
322486	8000000	0.00022483	SI	322486	8000000	0.00024486	SI
14700764	8000000	0.00011706	NO	14700764	8000000	0.00013494	NO
3128036	8000000	0.00027394	SI	3128036	8000000	0.00023317	SI
6337399	8000000	0.00027108	SI	6337399	8000000	0.00035	SI
61396	8000000	0.00013304	NO	61396	8000000	0.00014687	NO
10393545	8000000	0.00026703	SI	10393545	8000000	0.00029182	SI
2147445644	8000000	0.00011802	NO	2147445644	8000000	0.00011301	NO
1295390003	8000000	0.00022602	SI	1295390003	8000000	0.00024104	SI
450057883	8000000	0.00011015	NO	450057883	8000000	0.00013709	NO
187645041	8000000	0.00011802	NO	187645041	8000000	0.00014496	NO

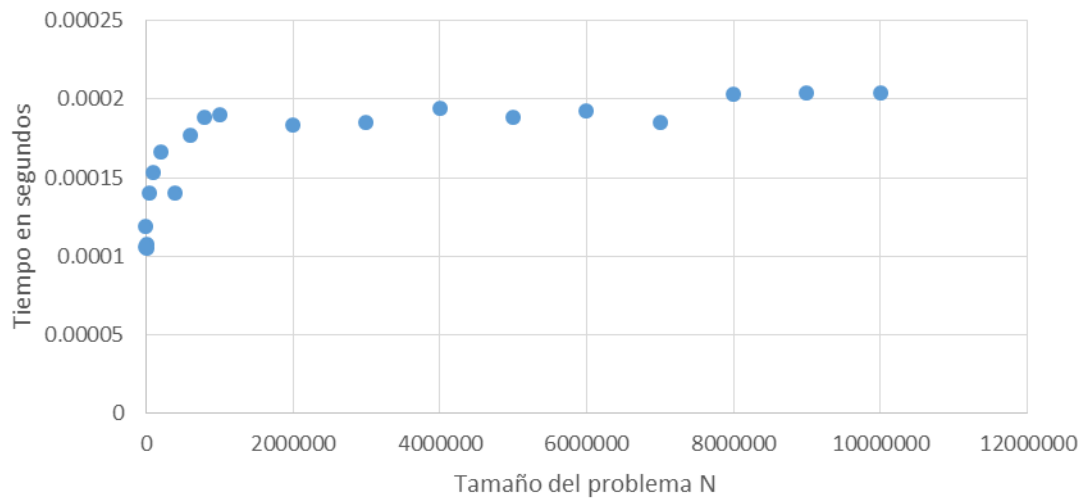
1980098116	8000000	0.00012994	NO	1980098116	8000000	0.00013113	NO
152503	8000000	0.00011396	NO	152503	8000000	0.00015211	NO
5000	8000000	0.00011516	NO	5000	8000000	0.00015998	NO
1493283650	8000000	0.00021696	SI	1493283650	8000000	0.00026011	SI
214826	8000000	0.00011206	NO	214826	8000000	0.00012708	NO
1843349527	8000000	0.00012207	NO	1843349527	8000000	0.00016117	NO
1360839354	8000000	0.00011492	NO	1360839354	8000000	0.00015783	NO
2109248666	8000000	0.00011206	NO	2109248666	8000000	0.00015712	NO
2147470852	8000000	0.00011802	NO	2147470852	8000000	9.4891E-05	NO
0	8000000	0.00026011	SI	0	8000000	0.00022912	SI
322486	9000000	0.00025201	SI	322486	9000000	0.00027704	SI
14700764	9000000	0.00011802	NO	14700764	9000000	0.00013709	NO
3128036	9000000	0.000278	SI	3128036	9000000	0.00025392	SI
6337399	9000000	0.00026202	SI	6337399	9000000	0.000247	SI
61396	9000000	0.00010896	NO	61396	9000000	0.00012207	NO
10393545	9000000	0.00028682	SI	10393545	9000000	0.00030112	SI
2147445644	9000000	0.00012803	NO	2147445644	9000000	0.00014114	NO
1295390003	9000000	0.00022197	SI	1295390003	9000000	0.00030613	SI
450057883	9000000	0.00011492	NO	450057883	9000000	0.00013804	NO
187645041	9000000	0.00011897	NO	187645041	9000000	0.00013494	NO
1980098116	9000000	0.00011396	NO	1980098116	9000000	0.00014901	NO
152503	9000000	0.00010705	NO	152503	9000000	0.00014997	NO
5000	9000000	0.00011301	NO	5000	9000000	0.00013185	NO
1493283650	9000000	0.00021982	SI	1493283650	9000000	0.00029683	SI
214826	9000000	0.00011301	NO	214826	9000000	0.00014305	NO
1843349527	9000000	0.00024199	SI	1843349527	9000000	0.00028491	SI
1360839354	9000000	0.00013089	NO	1360839354	9000000	0.00012302	NO
2109248666	9000000	0.000108	NO	2109248666	9000000	0.00012589	NO
2147470852	9000000	0.00012994	NO	2147470852	9000000	0.00012016	NO
0	9000000	0.00027704	SI	0	9000000	0.00028396	SI
322486	10000000	0.00026608	SI	322486	10000000	0.00026989	SI
14700764	10000000	0.00012803	NO	14700764	10000000	0.00013804	NO
3128036	10000000	0.00024915	SI	3128036	10000000	0.00026798	SI
6337399	10000000	0.00024915	SI	6337399	10000000	0.00026798	SI
61396	10000000	0.00011492	NO	61396	10000000	0.00015187	NO
10393545	10000000	0.0002532	SI	10393545	10000000	0.00028419	SI
2147445644	10000000	0.00013089	NO	2147445644	10000000	0.00015283	NO
1295390003	10000000	0.00028396	SI	1295390003	10000000	0.00028801	SI
450057883	10000000	0.00011301	NO	450057883	10000000	0.00016284	NO
187645041	10000000	0.00013399	NO	187645041	10000000	0.00015283	NO
1980098116	10000000	0.00012398	NO	1980098116	10000000	0.00012994	NO
152503	10000000	0.00011301	NO	152503	10000000	0.00012898	NO
5000	10000000	0.00011611	NO	5000	10000000	0.00016189	NO
1493283650	10000000	0.0002439	SI	1493283650	10000000	0.000314	SI

214826	10000000	0.00013304	NO	214826	10000000	0.00012803	NO
1843349527	10000000	0.00022101	SI	1843349527	10000000	0.00026393	SI
1360839354	10000000	0.00013018	NO	1360839354	10000000	0.00012493	NO
2109248666	10000000	0.00023794	SI	2109248666	10000000	0.00029016	SI
2147470852	10000000	0.00022316	SI	2147470852	10000000	0.00027609	SI
0	10000000	0.00028896	SI	0	10000000	0.00024199	SI

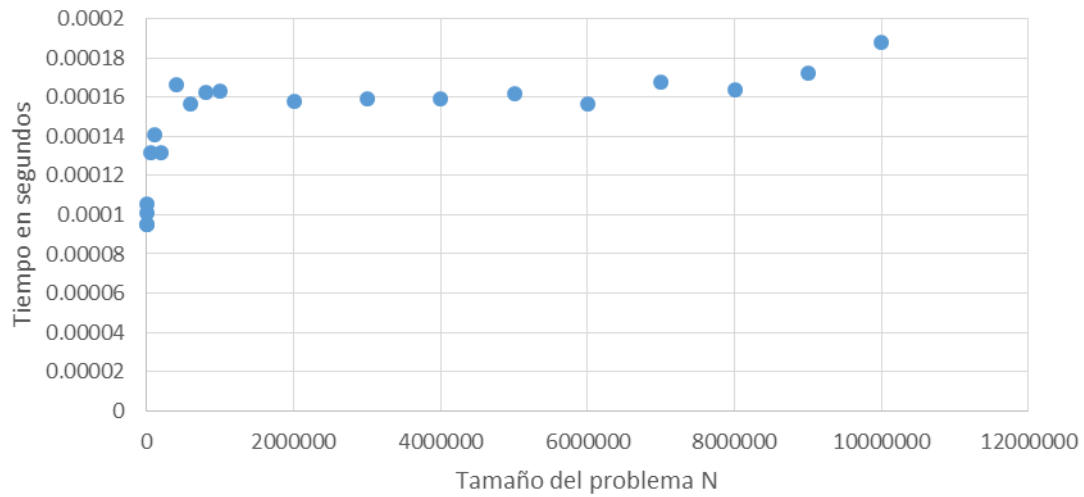
Busqueda binaria sin hilos promedio de N



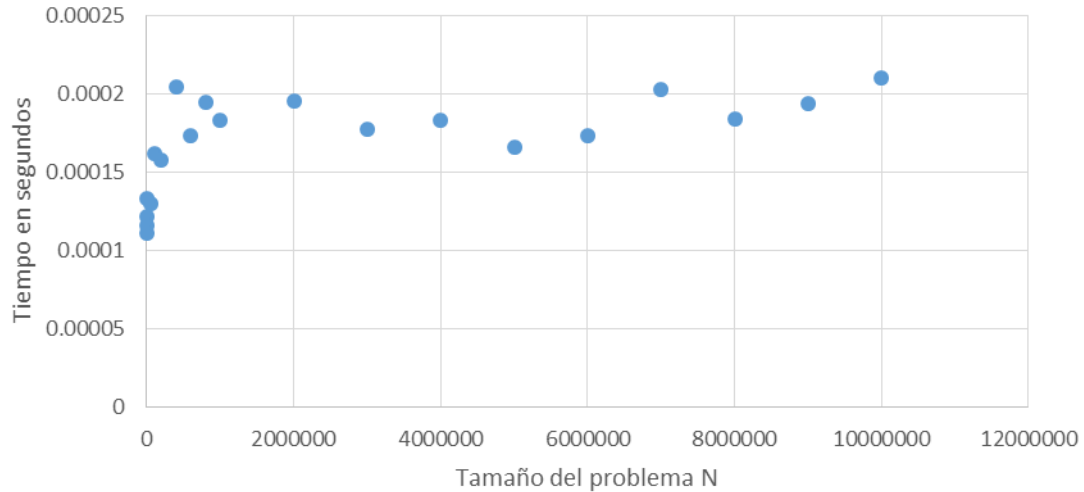
Busqueda binaria con 2 hilos promedio de N



Busqueda binaria con 3 hilos promedio de N



Busqueda binaria con 4 hilos promedio de N



Búsqueda en un árbol binario de búsqueda

Búsqueda ABB sin Hilos				Búsqueda ABB con 2 Hilos			
Número	Tamaño n	Tiempo	Encontrado	Número	Tamaño n	Tiempo	Encontrado
322486	100	0	NO	322486	100	7.4148E-05	NO
14700764	100	9.537E-07	NO	14700764	100	0.00015616	NO
3128036	100	9.537E-07	NO	3128036	100	0.00015378	NO
6337399	100	0	NO	6337399	100	0.00013399	NO
61396	100	9.537E-07	NO	61396	100	0.00015187	NO
10393545	100	9.537E-07	NO	10393545	100	0.00016403	NO
2147445644	100	9.537E-07	NO	2147445644	100	0.00013804	NO
1295390003	100	0	NO	1295390003	100	0.00013399	NO
450057883	100	1.1921E-06	NO	450057883	100	0.00013685	NO
187645041	100	9.537E-07	NO	187645041	100	0.00014997	NO
1980098116	100	9.537E-07	NO	1980098116	100	0.00015903	NO
152503	100	9.537E-07	NO	152503	100	9.203E-05	NO
5000	100	9.537E-07	NO	5000	100	0.00014901	NO
1493283650	100	9.537E-07	NO	1493283650	100	0.00015092	NO
214826	100	1.1921E-06	NO	214826	100	0.00015092	NO
1843349527	100	9.537E-07	NO	1843349527	100	0.00013399	NO
1360839354	100	9.537E-07	NO	1360839354	100	0.00014114	NO
2109248666	100	9.537E-07	NO	2109248666	100	0.00016403	NO
2147470852	100	1.1921E-06	NO	2147470852	100	0.00011587	NO
0	100	9.537E-07	NO	0	100	0.00016594	NO
322486	1000	9.537E-07	NO	322486	1000	0.00012994	NO
14700764	1000	0	NO	14700764	1000	0.00012398	NO
3128036	1000	9.537E-07	NO	3128036	1000	6.9857E-05	NO
6337399	1000	9.537E-07	NO	6337399	1000	0.00013113	NO
61396	1000	1.1921E-06	NO	61396	1000	0.00012589	NO
10393545	1000	9.537E-07	NO	10393545	1000	0.00012589	NO
2147445644	1000	1.1921E-06	NO	2147445644	1000	0.00012708	NO
1295390003	1000	9.537E-07	NO	1295390003	1000	0.00012493	NO
450057883	1000	9.537E-07	NO	450057883	1000	0.00013304	NO
187645041	1000	9.537E-07	NO	187645041	1000	0.00012803	NO
1980098116	1000	9.537E-07	NO	1980098116	1000	0.00012517	NO
152503	1000	1.1921E-06	NO	152503	1000	0.00012589	NO
5000	1000	0	NO	5000	1000	7.5102E-05	NO
1493283650	1000	9.537E-07	NO	1493283650	1000	0.00012803	NO
214826	1000	9.537E-07	NO	214826	1000	7.0095E-05	NO
1843349527	1000	9.537E-07	NO	1843349527	1000	0.00012493	NO
1360839354	1000	9.537E-07	NO	1360839354	1000	4.7922E-05	NO
2109248666	1000	9.537E-07	NO	2109248666	1000	0.00012493	NO
2147470852	1000	9.537E-07	NO	2147470852	1000	0.00012589	NO

0	1000	9.537E-07	NO	0	1000	0.00013399	NO
322486	5000	9.537E-07	NO	322486	5000	4.6015E-05	NO
14700764	5000	9.537E-07	NO	14700764	5000	0.00012803	NO
3128036	5000	9.537E-07	NO	3128036	5000	0.00013089	NO
6337399	5000	9.537E-07	NO	6337399	5000	0.00012898	NO
61396	5000	1.1921E-06	NO	61396	5000	0.00012493	NO
10393545	5000	9.537E-07	NO	10393545	5000	0.00012898	NO
2147445644	5000	1.1921E-06	NO	2147445644	5000	0.00012684	NO
1295390003	5000	1.1921E-06	NO	1295390003	5000	6.3181E-05	NO
450057883	5000	9.537E-07	NO	450057883	5000	0.00012803	NO
187645041	5000	1.1921E-06	NO	187645041	5000	6.1035E-05	NO
1980098116	5000	9.537E-07	NO	1980098116	5000	0.00012708	NO
152503	5000	9.537E-07	NO	152503	5000	0.00012207	NO
5000	5000	9.537E-07	NO	5000	5000	0.00012517	NO
1493283650	5000	9.537E-07	NO	1493283650	5000	0.00012302	NO
214826	5000	9.537E-07	NO	214826	5000	0.00012994	NO
1843349527	5000	9.537E-07	NO	1843349527	5000	0.00012207	NO
1360839354	5000	9.537E-07	NO	1360839354	5000	0.00012803	NO
2109248666	5000	1.1921E-06	NO	2109248666	5000	8.0824E-05	NO
2147470852	5000	9.537E-07	NO	2147470852	5000	6.9141E-05	NO
0	5000	0	NO	0	5000	0.00012207	NO
322486	10000	9.537E-07	NO	322486	10000	0.00012493	NO
14700764	10000	9.537E-07	NO	14700764	10000	0.00012493	NO
3128036	10000	9.537E-07	NO	3128036	10000	0.00012589	NO
6337399	10000	9.537E-07	NO	6337399	10000	0.00013399	NO
61396	10000	1.1921E-06	NO	61396	10000	9.2983E-05	NO
10393545	10000	1.1921E-06	NO	10393545	10000	0.00012398	NO
2147445644	10000	9.537E-07	NO	2147445644	10000	0.00012898	NO
1295390003	10000	9.537E-07	NO	1295390003	10000	0.00012493	NO
450057883	10000	1.1921E-06	NO	450057883	10000	5.3883E-05	NO
187645041	10000	9.537E-07	NO	187645041	10000	0.00013185	NO
1980098116	10000	9.537E-07	NO	1980098116	10000	0.00009799	NO
152503	10000	9.537E-07	NO	152503	10000	0.00013208	NO
5000	10000	1.1921E-06	NO	5000	10000	0.00012589	NO
1493283650	10000	9.537E-07	NO	1493283650	10000	9.2983E-05	NO
214826	10000	9.537E-07	NO	214826	10000	0.00010109	NO
1843349527	10000	1.1921E-06	NO	1843349527	10000	0.00013304	NO
1360839354	10000	1.1921E-06	NO	1360839354	10000	6.9857E-05	NO
2109248666	10000	1.1921E-06	NO	2109248666	10000	0.00012517	NO
2147470852	10000	1.1921E-06	NO	2147470852	10000	0.00013494	NO
0	10000	9.537E-07	NO	0	10000	0.00012803	NO
322486	50000	2.1458E-06	NO	322486	50000	0.00014305	NO
14700764	50000	9.537E-07	NO	14700764	50000	0.00014997	NO
3128036	50000	9.537E-07	NO	3128036	50000	0.00017381	NO

6337399	50000	9.537E-07	NO	6337399	50000	0.00013494	NO
61396	50000	9.537E-07	NO	61396	50000	0.00014496	NO
10393545	50000	1.1921E-06	NO	10393545	50000	0.00017405	NO
2147445644	50000	1.1921E-06	NO	2147445644	50000	0.0001421	NO
1295390003	50000	9.537E-07	NO	1295390003	50000	0.00014806	NO
450057883	50000	1.1921E-06	NO	450057883	50000	0.00015283	NO
187645041	50000	1.1921E-06	NO	187645041	50000	0.00015187	NO
1980098116	50000	9.537E-07	NO	1980098116	50000	0.00016999	NO
152503	50000	9.537E-07	NO	152503	50000	0.000144	NO
5000	50000	9.537E-07	NO	5000	50000	0.00014806	NO
1493283650	50000	9.537E-07	NO	1493283650	50000	0.0001862	NO
214826	50000	9.537E-07	NO	214826	50000	0.00015783	NO
1843349527	50000	9.537E-07	NO	1843349527	50000	7.5102E-05	NO
1360839354	50000	9.537E-07	NO	1360839354	50000	0.00015903	NO
2109248666	50000	1.1921E-06	NO	2109248666	50000	0.00016689	NO
2147470852	50000	9.537E-07	NO	2147470852	50000	0.00009799	NO
0	50000	9.537E-07	NO	0	50000	0.00014997	NO
322486	100000	2.1458E-06	NO	322486	100000	0.00016403	NO
14700764	100000	1.1921E-06	NO	14700764	100000	0.0001781	NO
3128036	100000	1.1921E-06	NO	3128036	100000	0.00017285	NO
6337399	100000	1.9073E-06	NO	6337399	100000	0.00016499	NO
61396	100000	9.537E-07	NO	61396	100000	0.00017309	NO
10393545	100000	9.537E-07	NO	10393545	100000	0.00016999	NO
2147445644	100000	1.1921E-06	NO	2147445644	100000	0.00018191	NO
1295390003	100000	9.537E-07	NO	1295390003	100000	0.00018191	NO
450057883	100000	1.9073E-06	NO	450057883	100000	0.00018001	NO
187645041	100000	9.537E-07	NO	187645041	100000	0.00017881	NO
1980098116	100000	9.537E-07	NO	1980098116	100000	0.00020099	NO
152503	100000	9.537E-07	NO	152503	100000	0.00016904	NO
5000	100000	1.1921E-06	NO	5000	100000	0.00017786	NO
1493283650	100000	1.1921E-06	NO	1493283650	100000	0.00018311	NO
214826	100000	9.537E-07	NO	214826	100000	0.00019908	NO
1843349527	100000	9.537E-07	NO	1843349527	100000	0.00016403	NO
1360839354	100000	9.537E-07	NO	1360839354	100000	0.000175	NO
2109248666	100000	9.537E-07	NO	2109248666	100000	0.00017595	NO
2147470852	100000	9.537E-07	NO	2147470852	100000	0.00017309	NO
0	100000	1.1921E-06	NO	0	100000	0.00017095	NO
322486	200000	2.861E-06	NO	322486	200000	0.00018907	NO
14700764	200000	9.537E-07	NO	14700764	200000	0.0001719	NO
3128036	200000	9.537E-07	NO	3128036	200000	0.000175	NO
6337399	200000	9.537E-07	NO	6337399	200000	0.00019097	NO
61396	200000	2.1458E-06	NO	61396	200000	0.00017595	NO
10393545	200000	9.537E-07	NO	10393545	200000	0.00018382	NO
2147445644	200000	9.537E-07	NO	2147445644	200000	0.00017118	NO

1295390003	200000	9.537E-07	NO	1295390003	200000	0.00018907	NO
450057883	200000	9.537E-07	NO	450057883	200000	0.0001328	NO
187645041	200000	2.1458E-06	NO	187645041	200000	0.00012493	NO
1980098116	200000	9.537E-07	NO	1980098116	200000	0.00020194	NO
152503	200000	1.1921E-06	NO	152503	200000	0.00017405	NO
5000	200000	9.537E-07	NO	5000	200000	0.00019407	NO
1493283650	200000	9.537E-07	NO	1493283650	200000	0.00017595	NO
214826	200000	2.1458E-06	NO	214826	200000	8.3923E-05	NO
1843349527	200000	9.537E-07	NO	1843349527	200000	0.0001688	NO
1360839354	200000	1.9073E-06	NO	1360839354	200000	0.00017881	NO
2109248666	200000	9.537E-07	NO	2109248666	200000	0.00019789	NO
2147470852	200000	9.537E-07	NO	2147470852	200000	0.0001781	NO
0	200000	9.537E-07	NO	0	200000	0.00019407	NO
322486	400000	2.861E-06	NO	322486	400000	0.00014591	NO
14700764	400000	9.537E-07	NO	14700764	400000	0.00015402	NO
3128036	400000	1.9073E-06	NO	3128036	400000	0.00012612	NO
6337399	400000	1.1921E-06	NO	6337399	400000	9.9897E-05	NO
61396	400000	1.9073E-06	NO	61396	400000	8.297E-05	NO
10393545	400000	1.9073E-06	NO	10393545	400000	0.00014305	NO
2147445644	400000	9.537E-07	NO	2147445644	400000	0.00011301	NO
1295390003	400000	1.9073E-06	NO	1295390003	400000	0.00015402	NO
450057883	400000	9.537E-07	NO	450057883	400000	0.00013614	NO
187645041	400000	1.9073E-06	NO	187645041	400000	0.00015497	NO
1980098116	400000	1.9073E-06	NO	1980098116	400000	0.00012183	NO
152503	400000	1.1921E-06	NO	152503	400000	0.00011206	NO
5000	400000	1.9073E-06	NO	5000	400000	0.00012684	NO
1493283650	400000	1.9073E-06	NO	1493283650	400000	0.00015283	NO
214826	400000	9.537E-07	NO	214826	400000	0.00014997	NO
1843349527	400000	1.9073E-06	NO	1843349527	400000	0.00016499	NO
1360839354	400000	1.9073E-06	NO	1360839354	400000	0.00011683	NO
2109248666	400000	9.537E-07	NO	2109248666	400000	0.000139	NO
2147470852	400000	9.537E-07	NO	2147470852	400000	0.0001452	NO
0	400000	1.1921E-06	NO	0	400000	0.00013685	NO
322486	600000	2.1458E-06	NO	322486	600000	0.00014591	NO
14700764	600000	1.9073E-06	NO	14700764	600000	0.00014496	NO
3128036	600000	2.1458E-06	NO	3128036	600000	0.00014806	NO
6337399	600000	1.9073E-06	NO	6337399	600000	0.00016403	NO
61396	600000	1.9073E-06	NO	61396	600000	0.00014496	NO
10393545	600000	1.9073E-06	NO	10393545	600000	0.000144	NO
2147445644	600000	1.9073E-06	NO	2147445644	600000	0.00015712	NO
1295390003	600000	1.9073E-06	NO	1295390003	600000	0.00016093	NO
450057883	600000	1.9073E-06	NO	450057883	600000	0.00019503	NO
187645041	600000	1.9073E-06	NO	187645041	600000	0.00010395	NO
1980098116	600000	1.9073E-06	NO	1980098116	600000	0.00014305	NO

152503	600000	1.9073E-06	NO	152503	600000	0.00014496	NO
5000	600000	9.537E-07	NO	5000	600000	0.0001111	NO
1493283650	600000	2.1458E-06	SI	1493283650	600000	0.00024104	SI
214826	600000	1.9073E-06	NO	214826	600000	0.000144	NO
1843349527	600000	1.9073E-06	NO	1843349527	600000	0.00014305	NO
1360839354	600000	1.9073E-06	NO	1360839354	600000	0.00012898	NO
2109248666	600000	2.1458E-06	NO	2109248666	600000	7.2002E-05	NO
2147470852	600000	2.1458E-06	NO	2147470852	600000	0.00020289	NO
0	600000	9.537E-07	NO	0	600000	0.00013995	NO
322486	800000	1.9073E-06	NO	322486	800000	0.00014901	NO
14700764	800000	1.1921E-06	NO	14700764	800000	0.00014591	NO
3128036	800000	2.1458E-06	NO	3128036	800000	0.00015306	NO
6337399	800000	1.9073E-06	NO	6337399	800000	0.00014496	NO
61396	800000	1.9073E-06	NO	61396	800000	0.00013995	NO
10393545	800000	1.1921E-06	NO	10393545	800000	0.00014305	NO
2147445644	800000	9.537E-07	NO	2147445644	800000	0.00014687	NO
1295390003	800000	1.9073E-06	NO	1295390003	800000	0.00014591	NO
450057883	800000	1.9073E-06	NO	450057883	800000	0.00014496	NO
187645041	800000	1.9073E-06	NO	187645041	800000	0.00014496	NO
1980098116	800000	2.1458E-06	NO	1980098116	800000	0.00010204	NO
152503	800000	1.1921E-06	NO	152503	800000	0.00014615	NO
5000	800000	1.9073E-06	NO	5000	800000	0.00014687	NO
1493283650	800000	2.1458E-06	SI	1493283650	800000	0.00024104	SI
214826	800000	1.9073E-06	NO	214826	800000	0.00014496	NO
1843349527	800000	1.9073E-06	NO	1843349527	800000	0.000139	NO
1360839354	800000	1.9073E-06	NO	1360839354	800000	0.000144	NO
2109248666	800000	2.861E-06	NO	2109248666	800000	0.00010204	NO
2147470852	800000	9.537E-07	NO	2147470852	800000	0.000103	NO
0	800000	9.537E-07	NO	0	800000	0.00014186	NO
322486	1000000	2.861E-06	NO	322486	1000000	0.00014687	NO
14700764	1000000	2.1458E-06	NO	14700764	1000000	0.00014591	NO
3128036	1000000	2.1458E-06	NO	3128036	1000000	0.00014901	NO
6337399	1000000	1.9073E-06	NO	6337399	1000000	0.00014806	NO
61396	1000000	1.9073E-06	NO	61396	1000000	0.00014591	NO
10393545	1000000	2.1458E-06	NO	10393545	1000000	0.00014901	NO
2147445644	1000000	9.537E-07	NO	2147445644	1000000	0.00014806	NO
1295390003	1000000	2.1458E-06	NO	1295390003	1000000	0.00015306	NO
450057883	1000000	3.0994E-06	NO	450057883	1000000	0.00014901	NO
187645041	1000000	2.1458E-06	NO	187645041	1000000	0.00014496	NO
1980098116	1000000	1.9073E-06	NO	1980098116	1000000	0.00010419	NO
152503	1000000	1.9073E-06	NO	152503	1000000	0.00015497	NO
5000	1000000	1.9073E-06	NO	5000	1000000	0.00014997	NO
1493283650	1000000	2.1458E-06	SI	1493283650	1000000	0.00021291	SI
214826	1000000	1.9073E-06	NO	214826	1000000	7.4863E-05	NO

1843349527	1000000	2.1458E-06	NO	1843349527	1000000	0.00014806	NO
1360839354	1000000	2.861E-06	NO	1360839354	1000000	0.00014281	NO
2109248666	1000000	2.1458E-06	NO	2109248666	1000000	0.0001471	NO
2147470852	1000000	9.537E-07	NO	2147470852	1000000	0.00014997	NO
0	1000000	9.537E-07	NO	0	1000000	0.00014496	NO
322486	2000000	3.0994E-06	NO	322486	2000000	0.00015807	NO
14700764	2000000	1.9073E-06	NO	14700764	2000000	0.00015497	NO
3128036	2000000	3.0994E-06	SI	3128036	2000000	0.00026107	SI
6337399	2000000	1.9073E-06	NO	6337399	2000000	0.00011492	NO
61396	2000000	1.9073E-06	NO	61396	2000000	0.00011086	NO
10393545	2000000	1.9073E-06	NO	10393545	2000000	0.00014901	NO
2147445644	2000000	1.9073E-06	NO	2147445644	2000000	0.00015092	NO
1295390003	2000000	1.9073E-06	NO	1295390003	2000000	0.00013113	NO
450057883	2000000	3.0994E-06	NO	450057883	2000000	0.00015211	NO
187645041	2000000	2.1458E-06	NO	187645041	2000000	0.00014901	NO
1980098116	2000000	9.537E-07	NO	1980098116	2000000	0.00015116	NO
152503	2000000	2.1458E-06	NO	152503	2000000	0.000108	NO
5000	2000000	2.1458E-06	NO	5000	2000000	7.2956E-05	NO
1493283650	2000000	2.1458E-06	SI	1493283650	2000000	0.00020003	SI
214826	2000000	2.861E-06	NO	214826	2000000	0.00010705	NO
1843349527	2000000	1.9073E-06	NO	1843349527	2000000	0.00013494	NO
1360839354	2000000	1.9073E-06	NO	1360839354	2000000	0.00013185	NO
2109248666	2000000	1.9073E-06	NO	2109248666	2000000	0.00015283	NO
2147470852	2000000	1.9073E-06	NO	2147470852	2000000	0.00014901	NO
0	2000000	3.0994E-06	NO	0	2000000	0.00010705	NO
322486	3000000	2.861E-06	NO	322486	3000000	0.00015402	NO
14700764	3000000	2.1458E-06	NO	14700764	3000000	0.00015998	NO
3128036	3000000	3.0994E-06	SI	3128036	3000000	0.00026798	SI
6337399	3000000	1.9073E-06	NO	6337399	3000000	0.00015306	NO
61396	3000000	1.9073E-06	NO	61396	3000000	0.00015807	NO
10393545	3000000	2.861E-06	NO	10393545	3000000	0.00015593	NO
2147445644	3000000	1.9073E-06	NO	2147445644	3000000	0.00016093	NO
1295390003	3000000	2.1458E-06	NO	1295390003	3000000	7.6056E-05	NO
450057883	3000000	2.861E-06	NO	450057883	3000000	0.00014591	NO
187645041	3000000	2.1458E-06	NO	187645041	3000000	0.00015402	NO
1980098116	3000000	1.9073E-06	NO	1980098116	3000000	0.00015402	NO
152503	3000000	1.9073E-06	NO	152503	3000000	7.4863E-05	NO
5000	3000000	1.9073E-06	NO	5000	3000000	0.00018787	NO
1493283650	3000000	1.9073E-06	SI	1493283650	3000000	0.00022101	SI
214826	3000000	2.1458E-06	NO	214826	3000000	0.00015593	NO
1843349527	3000000	1.9073E-06	SI	1843349527	3000000	0.00026894	SI
1360839354	3000000	2.861E-06	NO	1360839354	3000000	0.00015497	NO
2109248666	3000000	2.1458E-06	NO	2109248666	3000000	0.00015402	NO
2147470852	3000000	2.1458E-06	NO	2147470852	3000000	0.0001111	NO

0	3000000	2.861E-06	NO	0	3000000	0.00011396	NO
322486	4000000	2.861E-06	NO	322486	4000000	0.00015807	NO
14700764	4000000	1.9073E-06	NO	14700764	4000000	7.7009E-05	NO
3128036	4000000	1.9073E-06	SI	3128036	4000000	0.00024295	SI
6337399	4000000	2.1458E-06	NO	6337399	4000000	0.00014091	NO
61396	4000000	3.0994E-06	NO	61396	4000000	0.00015402	NO
10393545	4000000	2.861E-06	NO	10393545	4000000	0.00016022	NO
2147445644	4000000	1.9073E-06	NO	2147445644	4000000	0.0001359	NO
1295390003	4000000	4.0531E-06	NO	1295390003	4000000	0.00015688	NO
450057883	4000000	2.861E-06	NO	450057883	4000000	0.00016499	NO
187645041	4000000	2.861E-06	NO	187645041	4000000	0.00015497	NO
1980098116	4000000	2.1458E-06	NO	1980098116	4000000	7.8917E-05	NO
152503	4000000	1.9073E-06	NO	152503	4000000	0.0001061	NO
5000	4000000	1.9073E-06	NO	5000	4000000	0.00015616	NO
1493283650	4000000	2.1458E-06	SI	1493283650	4000000	0.000278	SI
214826	4000000	2.861E-06	NO	214826	4000000	0.00015712	NO
1843349527	4000000	1.9073E-06	SI	1843349527	4000000	0.00027108	SI
1360839354	4000000	4.0531E-06	NO	1360839354	4000000	0.00015593	NO
2109248666	4000000	1.9073E-06	NO	2109248666	4000000	0.00015712	NO
2147470852	4000000	1.9073E-06	NO	2147470852	4000000	0.00015211	NO
0	4000000	2.1458E-06	NO	0	4000000	0.00012088	NO
322486	5000000	4.0531E-06	NO	322486	5000000	0.000144	NO
14700764	5000000	2.861E-06	NO	14700764	5000000	0.00015497	NO
3128036	5000000	3.0994E-06	SI	3128036	5000000	0.00027704	SI
6337399	5000000	2.1458E-06	NO	6337399	5000000	0.00015688	NO
61396	5000000	1.9073E-06	NO	61396	5000000	0.00016093	NO
10393545	5000000	1.9073E-06	NO	10393545	5000000	8.5831E-05	NO
2147445644	5000000	2.1458E-06	NO	2147445644	5000000	0.00013804	NO
1295390003	5000000	3.8147E-06	NO	1295390003	5000000	0.00015783	NO
450057883	5000000	2.861E-06	NO	450057883	5000000	0.00014901	NO
187645041	5000000	2.1458E-06	NO	187645041	5000000	0.00014591	NO
1980098116	5000000	2.1458E-06	NO	1980098116	5000000	0.00011611	NO
152503	5000000	1.9073E-06	NO	152503	5000000	0.00019693	NO
5000	5000000	2.1458E-06	NO	5000	5000000	0.00015402	NO
1493283650	5000000	1.9073E-06	SI	1493283650	5000000	0.00024486	SI
214826	5000000	2.861E-06	NO	214826	5000000	0.00015593	NO
1843349527	5000000	3.0994E-06	SI	1843349527	5000000	0.00026894	SI
1360839354	5000000	2.861E-06	NO	1360839354	5000000	0.00015903	NO
2109248666	5000000	2.1458E-06	NO	2109248666	5000000	0.00015306	NO
2147470852	5000000	2.1458E-06	NO	2147470852	5000000	0.00015497	NO
0	5000000	1.9073E-06	NO	0	5000000	0.00011396	NO
322486	6000000	3.8147E-06	NO	322486	6000000	0.00016499	NO
14700764	6000000	2.861E-06	NO	14700764	6000000	0.000175	NO
3128036	6000000	3.0994E-06	SI	3128036	6000000	0.00028014	SI

6337399	6000000	3.0994E-06	NO	6337399	6000000	0.00015593	NO
61396	6000000	2.1458E-06	NO	61396	6000000	0.000139	NO
10393545	6000000	2.861E-06	NO	10393545	6000000	0.00016093	NO
2147445644	6000000	1.9073E-06	NO	2147445644	6000000	0.00015783	NO
1295390003	6000000	2.1458E-06	NO	1295390003	6000000	0.00011396	NO
450057883	6000000	2.861E-06	NO	450057883	6000000	0.00018096	NO
187645041	6000000	1.9073E-06	NO	187645041	6000000	0.00015807	NO
1980098116	6000000	2.1458E-06	NO	1980098116	6000000	0.0001719	NO
152503	6000000	3.0994E-06	NO	152503	6000000	0.0001781	NO
5000	6000000	2.861E-06	NO	5000	6000000	0.00012207	NO
1493283650	6000000	1.9073E-06	SI	1493283650	6000000	0.000278	SI
214826	6000000	3.0994E-06	NO	214826	6000000	0.00017405	NO
1843349527	6000000	2.861E-06	SI	1843349527	6000000	0.00025892	SI
1360839354	6000000	2.861E-06	NO	1360839354	6000000	0.00011396	NO
2109248666	6000000	3.0994E-06	NO	2109248666	6000000	8.7023E-05	NO
2147470852	6000000	1.9073E-06	NO	2147470852	6000000	0.00016212	NO
0	6000000	1.9073E-06	NO	0	6000000	0.00011802	NO
322486	7000000	2.861E-06	NO	322486	7000000	0.00017285	NO
14700764	7000000	3.0994E-06	NO	14700764	7000000	0.00018096	NO
3128036	7000000	1.9073E-06	SI	3128036	7000000	0.000278	SI
6337399	7000000	2.861E-06	SI	6337399	7000000	0.0002749	SI
61396	7000000	3.0994E-06	NO	61396	7000000	0.00016212	NO
10393545	7000000	3.0994E-06	SI	10393545	7000000	0.00029397	SI
2147445644	7000000	1.9073E-06	NO	2147445644	7000000	0.00011086	NO
1295390003	7000000	3.0994E-06	NO	1295390003	7000000	0.00015998	NO
450057883	7000000	3.0994E-06	NO	450057883	7000000	0.0001812	NO
187645041	7000000	3.0994E-06	NO	187645041	7000000	0.00017405	NO
1980098116	7000000	1.9073E-06	NO	1980098116	7000000	7.987E-05	NO
152503	7000000	1.9073E-06	NO	152503	7000000	0.00017595	NO
5000	7000000	2.861E-06	NO	5000	7000000	0.00017285	NO
1493283650	7000000	2.1458E-06	SI	1493283650	7000000	0.00028491	SI
214826	7000000	4.0531E-06	NO	214826	7000000	0.00013995	NO
1843349527	7000000	3.0994E-06	SI	1843349527	7000000	0.00028205	SI
1360839354	7000000	4.0531E-06	NO	1360839354	7000000	0.00015783	NO
2109248666	7000000	3.0994E-06	SI	2109248666	7000000	0.00028014	SI
2147470852	7000000	2.861E-06	NO	2147470852	7000000	0.00017786	NO
0	7000000	3.0994E-06	NO	0	7000000	0.0001719	NO
322486	8000000	3.0994E-06	NO	322486	8000000	0.00018597	NO
14700764	8000000	1.9073E-06	NO	14700764	8000000	0.00011611	NO
3128036	8000000	3.0994E-06	SI	3128036	8000000	0.00028586	SI
6337399	8000000	2.861E-06	SI	6337399	8000000	0.000278	SI
61396	8000000	2.861E-06	NO	61396	8000000	0.0001812	NO
10393545	8000000	1.9073E-06	SI	10393545	8000000	0.00029898	SI
2147445644	8000000	2.1458E-06	NO	2147445644	8000000	0.00017595	NO

1295390003	8000000	3.0994E-06	NO	1295390003	8000000	8.5115E-05	NO
450057883	8000000	2.861E-06	NO	450057883	8000000	0.00011086	NO
187645041	8000000	2.861E-06	NO	187645041	8000000	0.00016117	NO
1980098116	8000000	3.0994E-06	NO	1980098116	8000000	0.00015807	NO
152503	8000000	3.0994E-06	NO	152503	8000000	0.00017309	NO
5000	8000000	1.9073E-06	NO	5000	8000000	8.6069E-05	NO
1493283650	8000000	2.861E-06	SI	1493283650	8000000	0.00027704	SI
214826	8000000	3.8147E-06	NO	214826	8000000	0.00015807	NO
1843349527	8000000	2.861E-06	SI	1843349527	8000000	0.00027394	SI
1360839354	8000000	4.0531E-06	NO	1360839354	8000000	0.00016713	NO
2109248666	8000000	2.861E-06	SI	2109248666	8000000	0.00028014	SI
2147470852	8000000	2.861E-06	SI	2147470852	8000000	0.00027895	SI
0	8000000	2.1458E-06	NO	0	8000000	0.00015903	NO
322486	9000000	4.0531E-06	SI	322486	9000000	0.00029993	SI
14700764	9000000	2.861E-06	NO	14700764	9000000	0.00017405	NO
3128036	9000000	2.861E-06	SI	3128036	9000000	0.00028706	SI
6337399	9000000	3.0994E-06	SI	6337399	9000000	0.00028706	SI
61396	9000000	2.861E-06	NO	61396	9000000	0.00017715	NO
10393545	9000000	3.0994E-06	SI	10393545	9000000	0.00030708	SI
2147445644	9000000	1.9073E-06	NO	2147445644	9000000	0.00017905	NO
1295390003	9000000	3.0994E-06	SI	1295390003	9000000	0.00023913	SI
450057883	9000000	4.0531E-06	NO	450057883	9000000	0.00015497	NO
187645041	9000000	3.0994E-06	NO	187645041	9000000	0.00017905	NO
1980098116	9000000	1.9073E-06	NO	1980098116	9000000	0.00017715	NO
152503	9000000	2.1458E-06	NO	152503	9000000	0.00016117	NO
5000	9000000	2.861E-06	NO	5000	9000000	0.000144	NO
1493283650	9000000	2.861E-06	SI	1493283650	9000000	0.0002799	SI
214826	9000000	3.0994E-06	NO	214826	9000000	0.00014496	NO
1843349527	9000000	2.861E-06	SI	1843349527	9000000	0.00027609	SI
1360839354	9000000	2.861E-06	NO	1360839354	9000000	0.0001719	NO
2109248666	9000000	3.0994E-06	SI	2109248666	9000000	0.00025702	SI
2147470852	9000000	3.0994E-06	SI	2147470852	9000000	0.0002811	SI
0	9000000	2.861E-06	NO	0	9000000	0.00011897	NO
322486	10000000	3.0994E-06	SI	322486	10000000	0.00030088	SI
14700764	10000000	1.9073E-06	NO	14700764	10000000	0.000175	NO
3128036	10000000	2.1458E-06	SI	3128036	10000000	0.00029683	SI
6337399	10000000	3.0994E-06	SI	6337399	10000000	0.00028801	SI
61396	10000000	3.0994E-06	NO	61396	10000000	0.00017095	NO
10393545	10000000	3.0994E-06	SI	10393545	10000000	0.00030303	SI
2147445644	10000000	1.9073E-06	NO	2147445644	10000000	0.00017405	NO
1295390003	10000000	2.861E-06	SI	1295390003	10000000	0.000278	SI
450057883	10000000	2.861E-06	NO	450057883	10000000	0.00014901	NO
187645041	10000000	3.0994E-06	NO	187645041	10000000	0.00017691	NO
1980098116	10000000	1.9073E-06	NO	1980098116	10000000	0.00017905	NO

152503	10000000	2.1458E-06	NO	152503	10000000	0.0001812	NO
5000	10000000	3.0994E-06	NO	5000	10000000	0.00018001	NO
1493283650	10000000	3.0994E-06	SI	1493283650	10000000	0.000319	SI
214826	10000000	3.0994E-06	NO	214826	10000000	0.00018191	NO
1843349527	10000000	3.0994E-06	SI	1843349527	10000000	0.0002892	SI
1360839354	10000000	4.0531E-06	NO	1360839354	10000000	0.00014091	NO
2109248666	10000000	3.0994E-06	SI	2109248666	10000000	0.00028491	SI
2147470852	10000000	2.861E-06	SI	2147470852	10000000	0.00024295	SI
0	10000000	3.0994E-06	NO	0	10000000	0.0001359	NO

Búsqueda ABB con 3 Hilos

Búsqueda ABB con 4 Hilos

Número	Tamaño n	Tiempo	Encontrado	Número	Tamaño n	Tiempo	Encontrado
322486	100	8.2016E-05	NO	322486	100	7.7009E-05	NO
14700764	100	7.7009E-05	NO	14700764	100	8.9169E-05	NO
3128036	100	7.6056E-05	NO	3128036	100	8.297E-05	NO
6337399	100	7.0095E-05	NO	6337399	100	9.1076E-05	NO
61396	100	7.2002E-05	NO	61396	100	7.8917E-05	NO
10393545	100	7.2002E-05	NO	10393545	100	8.4162E-05	NO
2147445644	100	7.7009E-05	NO	2147445644	100	8.5831E-05	NO
1295390003	100	0.00010204	NO	1295390003	100	8.3208E-05	NO
450057883	100	8.0824E-05	NO	450057883	100	8.297E-05	NO
187645041	100	7.1049E-05	NO	187645041	100	0.00012493	NO
1980098116	100	7.2956E-05	NO	1980098116	100	8.7023E-05	NO
152503	100	7.0095E-05	NO	152503	100	8.7977E-05	NO
5000	100	7.4863E-05	NO	5000	100	9.1076E-05	NO
1493283650	100	7.5102E-05	NO	1493283650	100	8.2016E-05	NO
214826	100	7.081E-05	NO	214826	100	8.7023E-05	NO
1843349527	100	8.3923E-05	NO	1843349527	100	7.987E-05	NO
1360839354	100	7.1049E-05	NO	1360839354	100	8.0109E-05	NO
2109248666	100	6.8903E-05	NO	2109248666	100	8.2016E-05	NO
2147470852	100	7.1049E-05	NO	2147470852	100	0.00010586	NO
0	100	7.4148E-05	NO	0	100	9.203E-05	NO
322486	1000	7.6056E-05	NO	322486	1000	9.5129E-05	NO
14700764	1000	7.2956E-05	NO	14700764	1000	8.7977E-05	NO
3128036	1000	7.1049E-05	NO	3128036	1000	8.0109E-05	NO
6337399	1000	8.3923E-05	NO	6337399	1000	8.7977E-05	NO
61396	1000	7.6771E-05	NO	61396	1000	0.00012589	NO
10393545	1000	6.6042E-05	NO	10393545	1000	9.3937E-05	NO
2147445644	1000	7.1049E-05	NO	2147445644	1000	9.203E-05	NO
1295390003	1000	7.7963E-05	NO	1295390003	1000	8.7977E-05	NO
450057883	1000	0.00012708	NO	450057883	1000	7.7963E-05	NO
187645041	1000	7.8917E-05	NO	187645041	1000	0.00012207	NO
1980098116	1000	7.2956E-05	NO	1980098116	1000	0.00013185	NO
152503	1000	7.1049E-05	NO	152503	1000	7.5102E-05	NO
5000	1000	7.2956E-05	NO	5000	1000	7.6056E-05	NO
1493283650	1000	7.6056E-05	NO	1493283650	1000	9.4891E-05	NO
214826	1000	7.8917E-05	NO	214826	1000	8.9884E-05	NO
1843349527	1000	0.00010204	NO	1843349527	1000	8.4162E-05	NO
1360839354	1000	7.4863E-05	NO	1360839354	1000	7.9155E-05	NO
2109248666	1000	7.2002E-05	NO	2109248666	1000	9.1076E-05	NO
2147470852	1000	6.8903E-05	NO	2147470852	1000	7.7009E-05	NO
0	1000	7.7963E-05	NO	0	1000	0.00009799	NO
322486	5000	7.1049E-05	NO	322486	5000	8.3208E-05	NO
14700764	5000	0.00010109	NO	14700764	5000	7.4148E-05	NO

3128036	5000	7.2002E-05	NO	3128036	5000	8.5115E-05	NO
6337399	5000	6.485E-05	NO	6337399	5000	9.0122E-05	NO
61396	5000	6.9857E-05	NO	61396	5000	8.3923E-05	NO
10393545	5000	7.2002E-05	NO	10393545	5000	8.7023E-05	NO
2147445644	5000	7.1049E-05	NO	2147445644	5000	7.2956E-05	NO
1295390003	5000	6.7949E-05	NO	1295390003	5000	8.9884E-05	NO
450057883	5000	7.5102E-05	NO	450057883	5000	8.7023E-05	NO
187645041	5000	6.6996E-05	NO	187645041	5000	6.6996E-05	NO
1980098116	5000	7.1049E-05	NO	1980098116	5000	8.2016E-05	NO
152503	5000	7.2002E-05	NO	152503	5000	8.4162E-05	NO
5000	5000	7.7963E-05	NO	5000	5000	6.6042E-05	NO
1493283650	5000	6.7949E-05	NO	1493283650	5000	8.9884E-05	NO
214826	5000	7.1049E-05	NO	214826	5000	8.5831E-05	NO
1843349527	5000	7.2956E-05	NO	1843349527	5000	8.297E-05	NO
1360839354	5000	7.1049E-05	NO	1360839354	5000	7.2956E-05	NO
2109248666	5000	6.7949E-05	NO	2109248666	5000	9.1076E-05	NO
2147470852	5000	6.9857E-05	NO	2147470852	5000	7.6056E-05	NO
0	5000	9.7036E-05	NO	0	5000	7.4863E-05	NO
322486	10000	7.6056E-05	NO	322486	10000	0.00016284	NO
14700764	10000	7.0095E-05	NO	14700764	10000	8.7977E-05	NO
3128036	10000	6.9857E-05	NO	3128036	10000	0.00012708	NO
6337399	10000	5.6028E-05	NO	6337399	10000	8.6069E-05	NO
61396	10000	7.2956E-05	NO	61396	10000	8.5115E-05	NO
10393545	10000	9.8944E-05	NO	10393545	10000	8.297E-05	NO
2147445644	10000	7.081E-05	NO	2147445644	10000	9.3937E-05	NO
1295390003	10000	7.4148E-05	NO	1295390003	10000	0.00016093	NO
450057883	10000	6.3896E-05	NO	450057883	10000	0.00011587	NO
187645041	10000	7.3195E-05	NO	187645041	10000	8.7023E-05	NO
1980098116	10000	6.0797E-05	NO	1980098116	10000	0.00012803	NO
152503	10000	7.0095E-05	NO	152503	10000	9.0838E-05	NO
5000	10000	6.7949E-05	NO	5000	10000	0.00013089	NO
1493283650	10000	7.1049E-05	NO	1493283650	10000	8.5115E-05	NO
214826	10000	7.2002E-05	NO	214826	10000	7.2002E-05	NO
1843349527	10000	7.2002E-05	NO	1843349527	10000	8.6069E-05	NO
1360839354	10000	7.2002E-05	NO	1360839354	10000	8.7023E-05	NO
2109248666	10000	7.2002E-05	NO	2109248666	10000	8.2016E-05	NO
2147470852	10000	7.2002E-05	NO	2147470852	10000	7.5102E-05	NO
0	10000	7.2956E-05	NO	0	10000	0.00016999	NO
322486	50000	9.8944E-05	NO	322486	50000	0.00014305	NO
14700764	50000	0.000103	NO	14700764	50000	0.00013995	NO
3128036	50000	0.00010204	NO	3128036	50000	0.00012207	NO
6337399	50000	0.0001061	NO	6337399	50000	0.00011897	NO
61396	50000	0.00010586	NO	61396	50000	0.00029993	NO
10393545	50000	9.0122E-05	NO	10393545	50000	0.00010991	NO

2147445644	50000	9.5129E-05	NO	2147445644	50000	0.00012589	NO
1295390003	50000	0.00011611	NO	1295390003	50000	0.00019288	NO
450057883	50000	0.00011611	NO	450057883	50000	0.00018001	NO
187645041	50000	0.00009799	NO	187645041	50000	0.00013494	NO
1980098116	50000	0.00011301	NO	1980098116	50000	0.00020385	NO
152503	50000	9.6083E-05	NO	152503	50000	0.00018311	NO
5000	50000	0.000103	NO	5000	50000	0.00014114	NO
1493283650	50000	0.00011301	NO	1493283650	50000	0.00012112	NO
214826	50000	9.8944E-05	NO	214826	50000	0.00012207	NO
1843349527	50000	0.000103	NO	1843349527	50000	0.00013709	NO
1360839354	50000	9.8944E-05	NO	1360839354	50000	0.00013518	NO
2109248666	50000	0.00010395	NO	2109248666	50000	0.00011516	NO
2147470852	50000	9.5129E-05	NO	2147470852	50000	0.00012589	NO
0	50000	0.00010014	NO	0	50000	0.00012302	NO
322486	100000	0.00013494	NO	322486	100000	0.00014496	NO
14700764	100000	0.00012183	NO	14700764	100000	0.00021601	NO
3128036	100000	0.00012589	NO	3128036	100000	0.00015688	NO
6337399	100000	0.00013304	NO	6337399	100000	0.0001471	NO
61396	100000	0.00011516	NO	61396	100000	0.00022984	NO
10393545	100000	0.00012302	NO	10393545	100000	0.000144	NO
2147445644	100000	0.00013304	NO	2147445644	100000	0.00014496	NO
1295390003	100000	0.00011802	NO	1295390003	100000	0.00014901	NO
450057883	100000	0.00013804	NO	450057883	100000	0.00022316	NO
187645041	100000	0.00011802	NO	187645041	100000	0.00016093	NO
1980098116	100000	0.00013399	NO	1980098116	100000	0.00021911	NO
152503	100000	0.0001421	NO	152503	100000	0.00015998	NO
5000	100000	0.00012803	NO	5000	100000	0.00015306	NO
1493283650	100000	0.00013685	NO	1493283650	100000	0.00013113	NO
214826	100000	0.00026298	NO	214826	100000	0.00015616	NO
1843349527	100000	0.00011897	NO	1843349527	100000	0.00015593	NO
1360839354	100000	0.00012279	NO	1360839354	100000	0.00022006	NO
2109248666	100000	0.00013208	NO	2109248666	100000	0.0002172	NO
2147470852	100000	0.00013113	NO	2147470852	100000	0.00014496	NO
0	100000	0.00012803	NO	0	100000	0.00015092	NO
322486	200000	0.00013995	NO	322486	200000	0.00014782	NO
14700764	200000	0.000144	NO	14700764	200000	0.0001359	NO
3128036	200000	0.00012803	NO	3128036	200000	0.00013208	NO
6337399	200000	0.00012016	NO	6337399	200000	0.00016594	NO
61396	200000	0.00012302	NO	61396	200000	0.00016212	NO
10393545	200000	0.00016999	NO	10393545	200000	0.000139	NO
2147445644	200000	0.00012803	NO	2147445644	200000	0.00014496	NO
1295390003	200000	0.00018907	NO	1295390003	200000	0.00018692	NO
450057883	200000	0.00015187	NO	450057883	200000	0.0001421	NO
187645041	200000	0.00017095	NO	187645041	200000	0.00016189	NO

1980098116	200000	0.0001421	NO	1980098116	200000	0.00015879	NO
152503	200000	0.00012898	NO	152503	200000	0.00016499	NO
5000	200000	0.00012708	NO	5000	200000	0.00010991	NO
1493283650	200000	0.00013399	NO	1493283650	200000	0.00021601	NO
214826	200000	0.00012994	NO	214826	200000	0.00022197	NO
1843349527	200000	0.00017285	NO	1843349527	200000	0.00022388	NO
1360839354	200000	0.00012803	NO	1360839354	200000	0.00023103	NO
2109248666	200000	0.00018501	NO	2109248666	200000	0.00020814	NO
2147470852	200000	0.00018001	NO	2147470852	200000	0.00015807	NO
0	200000	0.00016499	NO	0	200000	0.00016093	NO
322486	400000	0.00010681	NO	322486	400000	0.00013208	NO
14700764	400000	0.00015306	NO	14700764	400000	0.00014019	NO
3128036	400000	0.00010991	NO	3128036	400000	0.00012302	NO
6337399	400000	0.00010014	NO	6337399	400000	0.00012612	NO
61396	400000	0.00012398	NO	61396	400000	0.00013804	NO
10393545	400000	0.00011706	NO	10393545	400000	0.00012493	NO
2147445644	400000	0.00011611	NO	2147445644	400000	0.00012493	NO
1295390003	400000	0.00011802	NO	1295390003	400000	0.00012708	NO
450057883	400000	0.00011587	NO	450057883	400000	0.00011206	NO
187645041	400000	0.00011587	NO	187645041	400000	0.00011706	NO
1980098116	400000	0.00010705	NO	1980098116	400000	0.00012398	NO
152503	400000	0.000103	NO	152503	400000	0.00012398	NO
5000	400000	0.00010514	NO	5000	400000	0.00013018	NO
1493283650	400000	0.000108	NO	1493283650	400000	0.00011611	NO
214826	400000	0.00011611	NO	214826	400000	0.00012684	NO
1843349527	400000	0.00010586	NO	1843349527	400000	0.00011516	NO
1360839354	400000	0.000108	NO	1360839354	400000	0.00011611	NO
2109248666	400000	9.9182E-05	NO	2109248666	400000	0.00011683	NO
2147470852	400000	0.0001142	NO	2147470852	400000	0.00014806	NO
0	400000	0.00010419	NO	0	400000	0.00011802	NO
322486	600000	0.00011086	NO	322486	600000	0.00012898	NO
14700764	600000	0.00011301	NO	14700764	600000	0.00011706	NO
3128036	600000	0.00010705	NO	3128036	600000	0.00011706	NO
6337399	600000	0.00011897	NO	6337399	600000	0.00012183	NO
61396	600000	0.00013018	NO	61396	600000	0.00011683	NO
10393545	600000	0.00011015	NO	10393545	600000	0.00012612	NO
2147445644	600000	0.00010514	NO	2147445644	600000	0.00012207	NO
1295390003	600000	0.00010204	NO	1295390003	600000	0.00011706	NO
450057883	600000	0.00010896	NO	450057883	600000	0.00011706	NO
187645041	600000	0.00012207	NO	187645041	600000	0.00011396	NO
1980098116	600000	0.00010896	NO	1980098116	600000	0.00012302	NO
152503	600000	0.00011492	NO	152503	600000	0.00012398	NO
5000	600000	0.00011206	NO	5000	600000	0.00012708	NO
1493283650	600000	0.00019097	SI	1493283650	600000	0.00025392	SI

214826	600000	9.4175E-05	NO	214826	600000	0.00011182	NO
1843349527	600000	0.00011396	NO	1843349527	600000	0.00012422	NO
1360839354	600000	0.000108	NO	1360839354	600000	0.00012994	NO
2109248666	600000	0.00012302	NO	2109248666	600000	0.00011897	NO
2147470852	600000	0.00010204	NO	2147470852	600000	0.00010896	NO
0	600000	0.00012398	NO	0	600000	0.0001142	NO
322486	800000	0.000108	NO	322486	800000	0.00011516	NO
14700764	800000	0.00010896	NO	14700764	800000	0.00018191	NO
3128036	800000	9.8944E-05	NO	3128036	800000	0.00013399	NO
6337399	800000	0.00010896	NO	6337399	800000	0.00012088	NO
61396	800000	0.00010705	NO	61396	800000	0.00011802	NO
10393545	800000	0.00010896	NO	10393545	800000	0.00010896	NO
2147445644	800000	0.00010896	NO	2147445644	800000	0.00012088	NO
1295390003	800000	0.00011492	NO	1295390003	800000	0.00012898	NO
450057883	800000	0.000108	NO	450057883	800000	0.00012088	NO
187645041	800000	0.00010705	NO	187645041	800000	0.00012183	NO
1980098116	800000	0.000108	NO	1980098116	800000	0.00012517	NO
152503	800000	0.00011206	NO	152503	800000	0.00012302	NO
5000	800000	0.0001142	NO	5000	800000	0.00012708	NO
1493283650	800000	0.00022602	SI	1493283650	800000	0.00026011	SI
214826	800000	0.0001111	NO	214826	800000	0.00011802	NO
1843349527	800000	0.00015306	NO	1843349527	800000	0.00010705	NO
1360839354	800000	0.00011587	NO	1360839354	800000	0.00011301	NO
2109248666	800000	0.00011706	NO	2109248666	800000	0.00011396	NO
2147470852	800000	0.000108	NO	2147470852	800000	0.00012803	NO
0	800000	0.00011015	NO	0	800000	0.00011897	NO
322486	1000000	0.00011015	NO	322486	1000000	0.00012302	NO
14700764	1000000	0.00010705	NO	14700764	1000000	0.00012493	NO
3128036	1000000	0.00010586	NO	3128036	1000000	0.00012112	NO
6337399	1000000	0.00010991	NO	6337399	1000000	0.0001049	NO
61396	1000000	0.00010991	NO	61396	1000000	0.00012708	NO
10393545	1000000	0.00016904	NO	10393545	1000000	0.00012612	NO
2147445644	1000000	0.0001142	NO	2147445644	1000000	0.00011897	NO
1295390003	1000000	0.00010991	NO	1295390003	1000000	0.00015712	NO
450057883	1000000	0.00011086	NO	450057883	1000000	0.00011992	NO
187645041	1000000	0.00011086	NO	187645041	1000000	0.00012302	NO
1980098116	1000000	0.00011301	NO	1980098116	1000000	0.00012612	NO
152503	1000000	0.00011086	NO	152503	1000000	0.00010896	NO
5000	1000000	0.0001111	NO	5000	1000000	0.00012207	NO
1493283650	1000000	0.00021195	SI	1493283650	1000000	0.00026393	SI
214826	1000000	0.00010705	NO	214826	1000000	0.00012398	NO
1843349527	1000000	0.00011396	NO	1843349527	1000000	0.00012016	NO
1360839354	1000000	0.00010395	NO	1360839354	1000000	0.00012517	NO
2109248666	1000000	0.00011301	NO	2109248666	1000000	0.00013399	NO

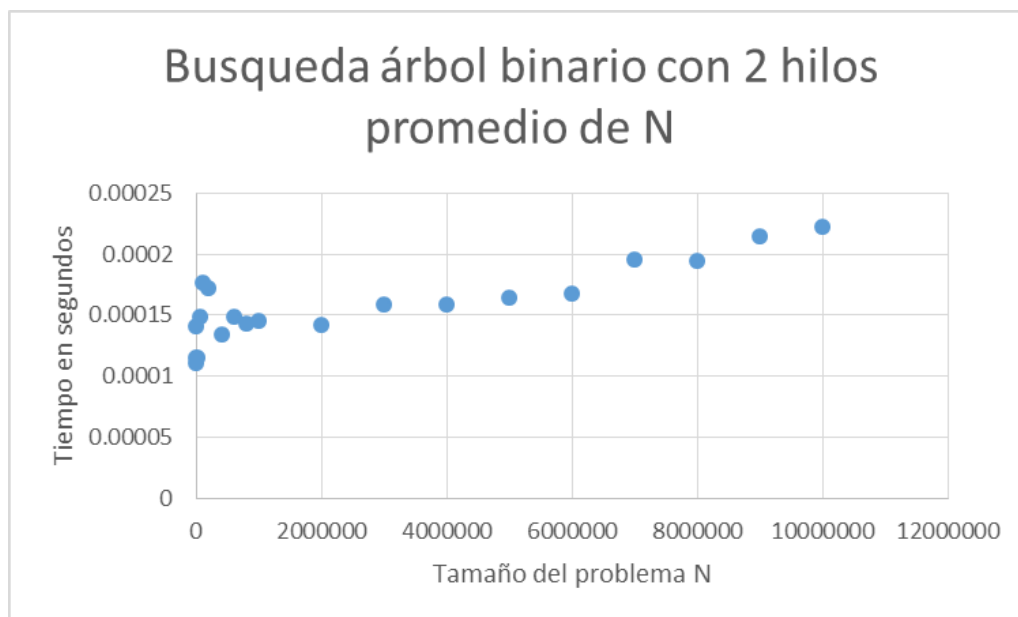
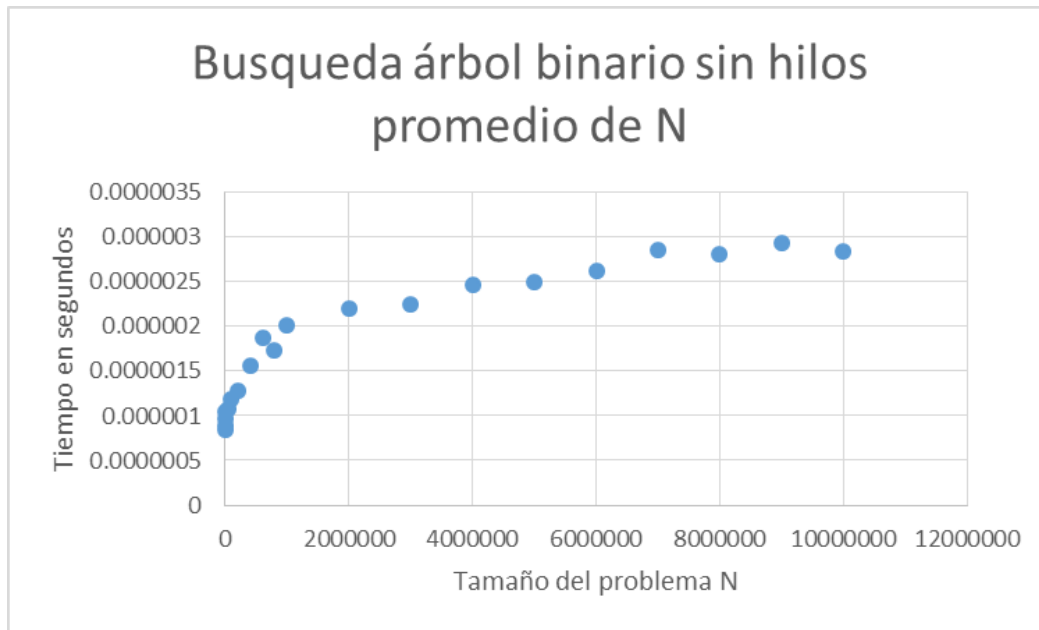
2147470852	1000000	0.00011206	NO	2147470852	1000000	0.00014114	NO
0	1000000	0.00011516	NO	0	1000000	0.00013709	NO
322486	2000000	0.00011587	NO	322486	2000000	0.00011897	NO
14700764	2000000	0.00011802	NO	14700764	2000000	0.00012898	NO
3128036	2000000	0.00019598	SI	3128036	2000000	0.00026202	SI
6337399	2000000	0.00011277	NO	6337399	2000000	0.00012684	NO
61396	2000000	0.00011492	NO	61396	2000000	0.00012493	NO
10393545	2000000	0.00011396	NO	10393545	2000000	0.00012517	NO
2147445644	2000000	0.00011897	NO	2147445644	2000000	0.00012803	NO
1295390003	2000000	0.00010991	NO	1295390003	2000000	0.00010705	NO
450057883	2000000	0.00011897	NO	450057883	2000000	0.00012398	NO
187645041	2000000	0.00011206	NO	187645041	2000000	0.00012994	NO
1980098116	2000000	0.00011396	NO	1980098116	2000000	0.00012803	NO
152503	2000000	0.00011396	NO	152503	2000000	0.00011992	NO
5000	2000000	0.00011778	NO	5000	2000000	0.00012994	NO
1493283650	2000000	0.00023198	SI	1493283650	2000000	0.00027609	SI
214826	2000000	0.00011206	NO	214826	2000000	0.00012612	NO
1843349527	2000000	0.00012708	NO	1843349527	2000000	0.00012684	NO
1360839354	2000000	0.00011802	NO	1360839354	2000000	0.00012493	NO
2109248666	2000000	0.00011706	NO	2109248666	2000000	0.00013781	NO
2147470852	2000000	0.00011802	NO	2147470852	2000000	0.00012088	NO
0	2000000	0.00011897	NO	0	2000000	0.00012708	NO
322486	3000000	0.00012302	NO	322486	3000000	0.0001421	NO
14700764	3000000	0.00011683	NO	14700764	3000000	0.00012112	NO
3128036	3000000	0.00024509	SI	3128036	3000000	0.00023198	SI
6337399	3000000	0.00011706	NO	6337399	3000000	0.00015211	NO
61396	3000000	0.00011802	NO	61396	3000000	0.00012493	NO
10393545	3000000	0.00011802	NO	10393545	3000000	0.00016594	NO
2147445644	3000000	0.00011492	NO	2147445644	3000000	0.00011301	NO
1295390003	3000000	0.00011015	NO	1295390003	3000000	0.00012183	NO
450057883	3000000	0.00010395	NO	450057883	3000000	0.00011086	NO
187645041	3000000	0.00011706	NO	187645041	3000000	0.00011992	NO
1980098116	3000000	0.00012112	NO	1980098116	3000000	0.00012302	NO
152503	3000000	0.00011802	NO	152503	3000000	0.00011516	NO
5000	3000000	0.00011992	NO	5000	3000000	0.00013113	NO
1493283650	3000000	0.00022793	SI	1493283650	3000000	0.00028014	SI
214826	3000000	0.00011802	NO	214826	3000000	0.00011587	NO
1843349527	3000000	0.00023007	SI	1843349527	3000000	0.000283	SI
1360839354	3000000	0.00012398	NO	1360839354	3000000	0.00012398	NO
2109248666	3000000	0.00011897	NO	2109248666	3000000	0.00012302	NO
2147470852	3000000	0.00011706	NO	2147470852	3000000	0.00013208	NO
0	3000000	0.00011516	NO	0	3000000	0.00011992	NO
322486	4000000	0.00011921	NO	322486	4000000	0.00013709	NO
14700764	4000000	0.00011706	NO	14700764	4000000	0.00013208	NO

3128036	4000000	0.00027204	SI	3128036	4000000	0.00027299	SI
6337399	4000000	0.00011301	NO	6337399	4000000	0.00012898	NO
61396	4000000	0.00012589	NO	61396	4000000	0.00013399	NO
10393545	4000000	0.00012016	NO	10393545	4000000	0.00015116	NO
2147445644	4000000	0.00011802	NO	2147445644	4000000	0.00012302	NO
1295390003	4000000	0.00011182	NO	1295390003	4000000	0.00019097	NO
450057883	4000000	0.00011802	NO	450057883	4000000	0.00013208	NO
187645041	4000000	0.00011778	NO	187645041	4000000	0.00012898	NO
1980098116	4000000	0.00012088	NO	1980098116	4000000	0.00011516	NO
152503	4000000	0.00011802	NO	152503	4000000	0.00012803	NO
5000	4000000	0.00011802	NO	5000	4000000	0.00013304	NO
1493283650	4000000	0.00023508	SI	1493283650	4000000	0.00028396	SI
214826	4000000	0.00011897	NO	214826	4000000	0.00013995	NO
1843349527	4000000	0.00022912	SI	1843349527	4000000	0.00029302	SI
1360839354	4000000	0.00012016	NO	1360839354	4000000	0.00012016	NO
2109248666	4000000	0.00011015	NO	2109248666	4000000	0.00013614	NO
2147470852	4000000	0.00011921	NO	2147470852	4000000	0.00013709	NO
0	4000000	0.00011683	NO	0	4000000	0.00013614	NO
322486	5000000	0.00011206	NO	322486	5000000	0.00011492	NO
14700764	5000000	0.00012112	NO	14700764	5000000	0.000144	NO
3128036	5000000	0.00028205	SI	3128036	5000000	0.00027514	SI
6337399	5000000	0.00012398	NO	6337399	5000000	0.00014091	NO
61396	5000000	0.00012612	NO	61396	5000000	0.00013185	NO
10393545	5000000	0.00012207	NO	10393545	5000000	0.000144	NO
2147445644	5000000	0.00011802	NO	2147445644	5000000	0.00011516	NO
1295390003	5000000	0.00011587	NO	1295390003	5000000	0.00012612	NO
450057883	5000000	0.00011086	NO	450057883	5000000	0.00013709	NO
187645041	5000000	0.00011492	NO	187645041	5000000	0.000139	NO
1980098116	5000000	0.0001061	NO	1980098116	5000000	0.00012708	NO
152503	5000000	0.00011683	NO	152503	5000000	0.00012803	NO
5000	5000000	0.00012302	NO	5000	5000000	0.00013304	NO
1493283650	5000000	0.00022817	SI	1493283650	5000000	0.00029302	SI
214826	5000000	0.00012112	NO	214826	5000000	0.00013685	NO
1843349527	5000000	0.00023103	SI	1843349527	5000000	0.00029707	SI
1360839354	5000000	0.00012183	NO	1360839354	5000000	0.00012684	NO
2109248666	5000000	0.00011706	NO	2109248666	5000000	0.00012517	NO
2147470852	5000000	0.00012803	NO	2147470852	5000000	0.00014305	NO
0	5000000	0.000108	NO	0	5000000	0.00013494	NO
322486	6000000	0.00012279	NO	322486	6000000	0.00013494	NO
14700764	6000000	0.00012088	NO	14700764	6000000	0.0001421	NO
3128036	6000000	0.00028396	SI	3128036	6000000	0.00029206	SI
6337399	6000000	0.00012088	NO	6337399	6000000	0.00015116	NO
61396	6000000	0.00012398	NO	61396	6000000	0.00014901	NO
10393545	6000000	0.00011802	NO	10393545	6000000	0.0001421	NO

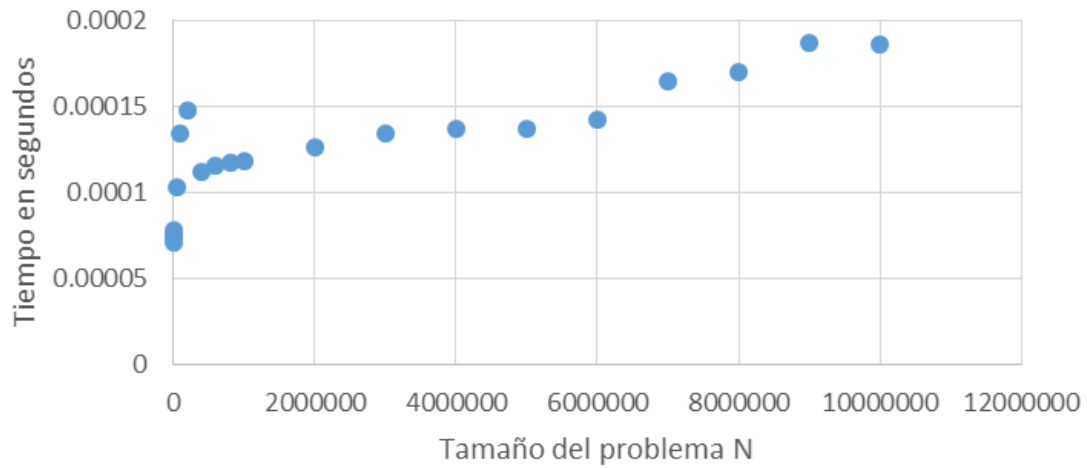
2147445644	6000000	0.00013399	NO	2147445644	6000000	0.000144	NO
1295390003	6000000	0.00012207	NO	1295390003	6000000	0.00012779	NO
450057883	6000000	0.00012803	NO	450057883	6000000	0.00013709	NO
187645041	6000000	0.00012302	NO	187645041	6000000	0.00038505	NO
1980098116	6000000	0.00011992	NO	1980098116	6000000	0.00011587	NO
152503	6000000	0.00012994	NO	152503	6000000	0.00015998	NO
5000	6000000	0.00011921	NO	5000	6000000	0.00013304	NO
1493283650	6000000	0.00023413	SI	1493283650	6000000	0.00037384	SI
214826	6000000	0.00012112	NO	214826	6000000	0.00013494	NO
1843349527	6000000	0.00023413	SI	1843349527	6000000	0.00029016	SI
1360839354	6000000	0.00012612	NO	1360839354	6000000	0.00012898	NO
2109248666	6000000	0.00012302	NO	2109248666	6000000	0.000139	NO
2147470852	6000000	0.00012207	NO	2147470852	6000000	0.00014305	NO
0	6000000	0.00012398	NO	0	6000000	0.00013804	NO
322486	7000000	0.00012803	NO	322486	7000000	0.00011611	NO
14700764	7000000	0.00011587	NO	14700764	7000000	0.0001359	NO
3128036	7000000	0.00029397	SI	3128036	7000000	0.00029612	SI
6337399	7000000	0.00024414	SI	6337399	7000000	0.00029397	SI
61396	7000000	0.00012088	NO	61396	7000000	0.00014019	NO
10393545	7000000	0.0002749	SI	10393545	7000000	0.00025678	SI
2147445644	7000000	0.00012207	NO	2147445644	7000000	0.00013304	NO
1295390003	7000000	0.00012803	NO	1295390003	7000000	0.000139	NO
450057883	7000000	0.00012302	NO	450057883	7000000	0.0001359	NO
187645041	7000000	0.00011802	NO	187645041	7000000	0.0001359	NO
1980098116	7000000	0.00011992	NO	1980098116	7000000	0.00013995	NO
152503	7000000	0.00012589	NO	152503	7000000	0.00013804	NO
5000	7000000	0.00012302	NO	5000	7000000	0.00013804	NO
1493283650	7000000	0.00023413	SI	1493283650	7000000	0.00028706	SI
214826	7000000	0.00011992	NO	214826	7000000	0.00013614	NO
1843349527	7000000	0.00029111	SI	1843349527	7000000	0.00031614	SI
1360839354	7000000	0.00011992	NO	1360839354	7000000	0.00013208	NO
2109248666	7000000	0.00025201	SI	2109248666	7000000	0.00027704	SI
2147470852	7000000	0.00012207	NO	2147470852	7000000	0.00013614	NO
0	7000000	0.00012302	NO	0	7000000	0.00013208	NO
322486	8000000	0.00012612	NO	322486	8000000	0.00014901	NO
14700764	8000000	0.00012708	NO	14700764	8000000	0.0001359	NO
3128036	8000000	0.00028205	SI	3128036	8000000	0.0002892	SI
6337399	8000000	0.00028801	SI	6337399	8000000	0.0002811	SI
61396	8000000	0.00012612	NO	61396	8000000	0.000144	NO
10393545	8000000	0.00025606	SI	10393545	8000000	0.0002861	SI
2147445644	8000000	0.00012398	NO	2147445644	8000000	0.00013304	NO
1295390003	8000000	0.00012493	NO	1295390003	8000000	0.00013208	NO
450057883	8000000	0.00012398	NO	450057883	8000000	0.00013781	NO
187645041	8000000	0.0001061	NO	187645041	8000000	0.00014901	NO

1980098116	8000000	0.00012302	NO	1980098116	8000000	0.00012207	NO
152503	8000000	0.00012112	NO	152503	8000000	0.00014019	NO
5000	8000000	0.00012398	NO	5000	8000000	0.00015378	NO
1493283650	8000000	0.00024009	SI	1493283650	8000000	0.00029707	SI
214826	8000000	0.00012803	NO	214826	8000000	0.00015497	NO
1843349527	8000000	0.00024009	SI	1843349527	8000000	0.00029612	SI
1360839354	8000000	0.00013185	NO	1360839354	8000000	0.00013494	NO
2109248666	8000000	0.00024414	SI	2109248666	8000000	0.00035405	SI
2147470852	8000000	0.00023603	SI	2147470852	8000000	0.00029397	SI
0	8000000	0.00012493	NO	0	8000000	0.00012898	NO
322486	9000000	0.0002439	SI	322486	9000000	0.00031018	SI
14700764	9000000	0.00012302	NO	14700764	9000000	0.00013614	NO
3128036	9000000	0.00029993	SI	3128036	9000000	0.00030708	SI
6337399	9000000	0.00029016	SI	6337399	9000000	0.00030494	SI
61396	9000000	0.00012279	NO	61396	9000000	0.00013781	NO
10393545	9000000	0.00027108	SI	10393545	9000000	0.00026584	SI
2147445644	9000000	0.00012708	NO	2147445644	9000000	0.00012803	NO
1295390003	9000000	0.00024986	SI	1295390003	9000000	0.00030088	SI
450057883	9000000	0.00012994	NO	450057883	9000000	0.00013304	NO
187645041	9000000	0.00012898	NO	187645041	9000000	0.00014091	NO
1980098116	9000000	0.00012493	NO	1980098116	9000000	0.00012994	NO
152503	9000000	0.00012994	NO	152503	9000000	0.00014114	NO
5000	9000000	0.00012612	NO	5000	9000000	0.00013709	NO
1493283650	9000000	0.00024915	SI	1493283650	9000000	0.00030804	SI
214826	9000000	0.00013018	NO	214826	9000000	0.000144	NO
1843349527	9000000	0.00025511	SI	1843349527	9000000	0.00029397	SI
1360839354	9000000	0.00012302	NO	1360839354	9000000	0.00014186	NO
2109248666	9000000	0.00025415	SI	2109248666	9000000	0.00029492	SI
2147470852	9000000	0.000247	SI	2147470852	9000000	0.00031114	SI
0	9000000	0.00012302	NO	0	9000000	0.00015211	NO
322486	10000000	0.0002389	SI	322486	10000000	0.00028491	SI
14700764	10000000	0.00012088	NO	14700764	10000000	0.00013185	NO
3128036	10000000	0.00029397	SI	3128036	10000000	0.00029802	SI
6337399	10000000	0.00027895	SI	6337399	10000000	0.00030494	SI
61396	10000000	0.00012589	NO	61396	10000000	0.00014019	NO
10393545	10000000	0.00028396	SI	10393545	10000000	0.00029302	SI
2147445644	10000000	0.00012803	NO	2147445644	10000000	0.00012994	NO
1295390003	10000000	0.00024009	SI	1295390003	10000000	0.00026107	SI
450057883	10000000	0.00012803	NO	450057883	10000000	0.0001421	NO
187645041	10000000	0.00012684	NO	187645041	10000000	0.00014806	NO
1980098116	10000000	0.00012779	NO	1980098116	10000000	0.00014997	NO
152503	10000000	0.00012898	NO	152503	10000000	0.00014186	NO
5000	10000000	0.00012803	NO	5000	10000000	0.0001471	NO
1493283650	10000000	0.00024009	SI	1493283650	10000000	0.00030684	SI

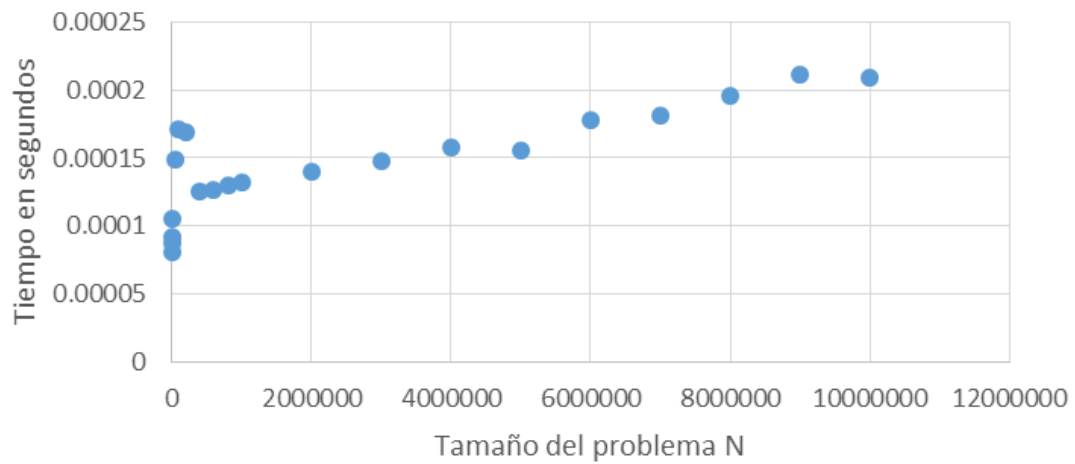
214826	10000000	0.00013304	NO	214826	10000000	0.00015616	NO
1843349527	10000000	0.0002439	SI	1843349527	10000000	0.00029302	SI
1360839354	10000000	0.00011992	NO	1360839354	10000000	0.000144	NO
2109248666	10000000	0.00025606	SI	2109248666	10000000	0.00028205	SI
2147470852	10000000	0.00025606	SI	2147470852	10000000	0.00027299	SI
0	10000000	0.00012088	NO	0	10000000	0.000144	NO



Busqueda árbol binario con 3 hilos promedio de N

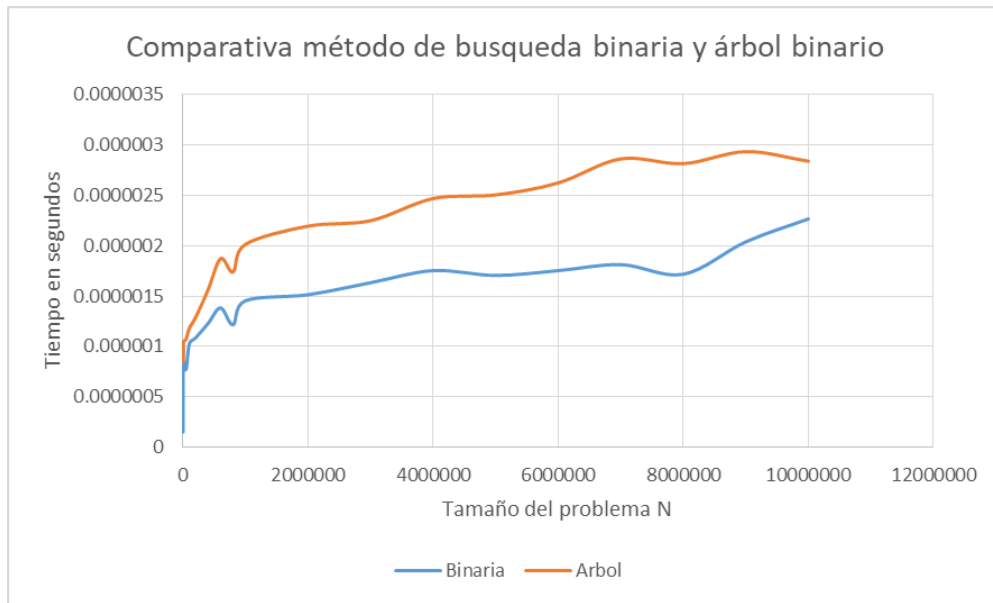


Busqueda árbol binario con 4 hilos promedio de N



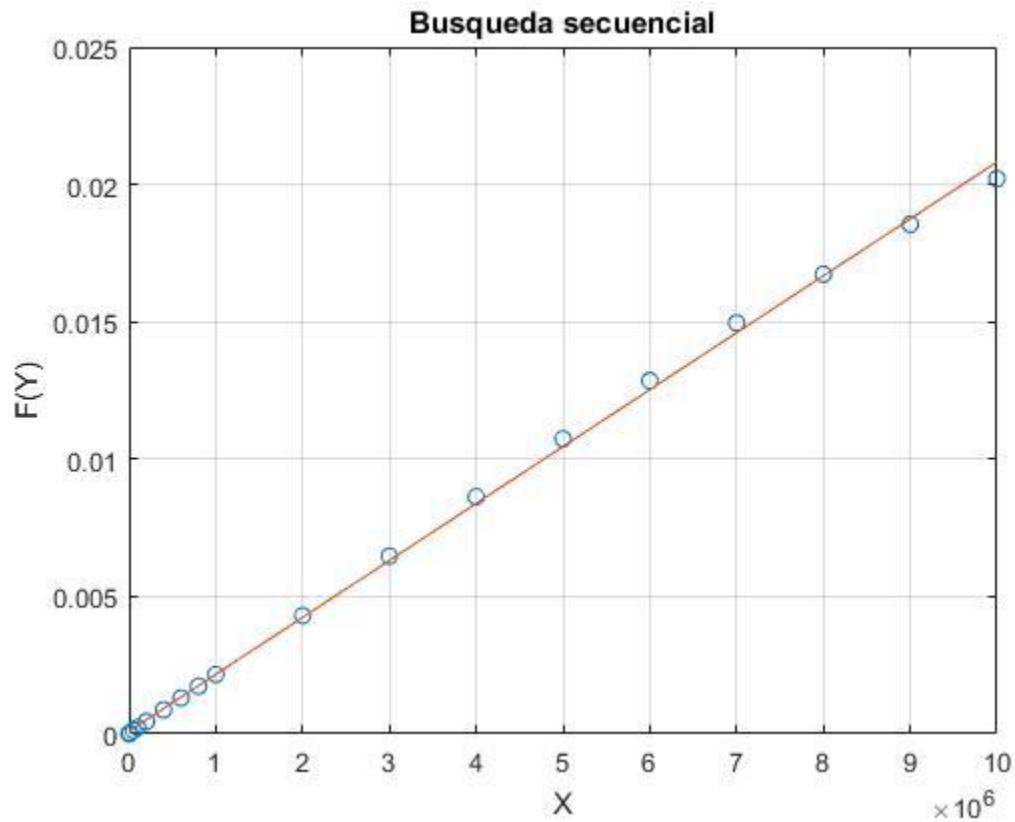
Gráfica Comparativa





Búsqueda Lineal

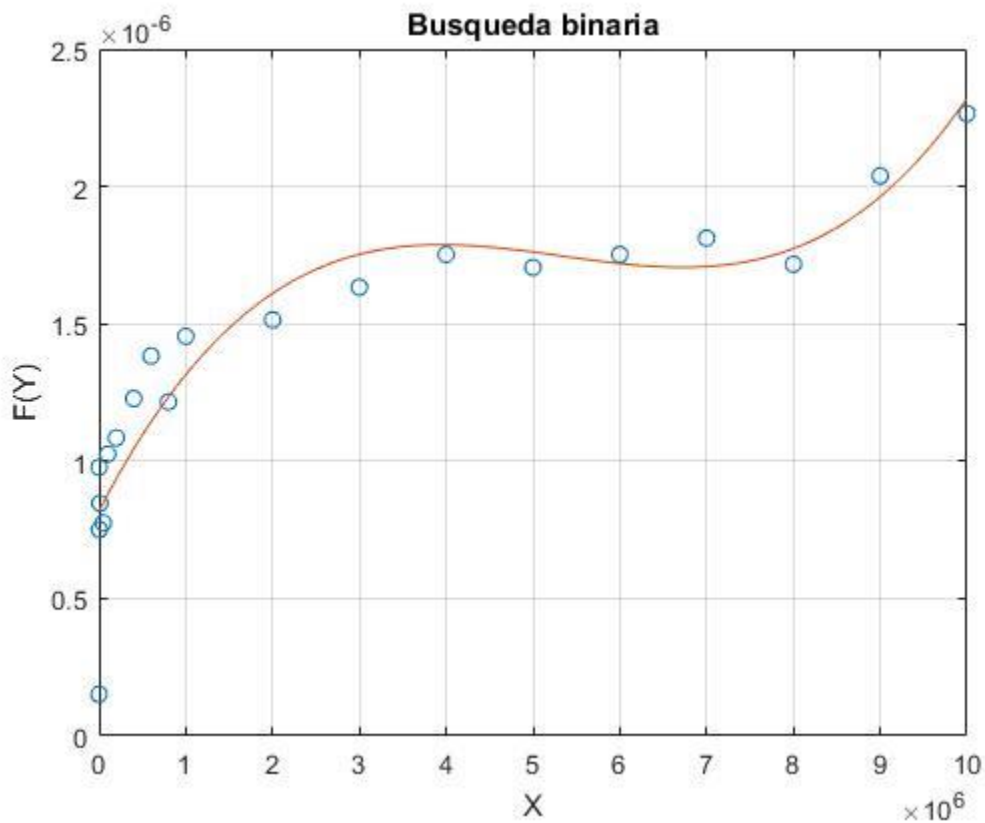
$$2.07220331016337^{-9} x + 9.56846975434976^{-5}$$



El comportamiento es el esperado, creciente linealmente debido a la forma de operación del algoritmo que fue estudiada en el análisis teórico.

Búsqueda Binaria

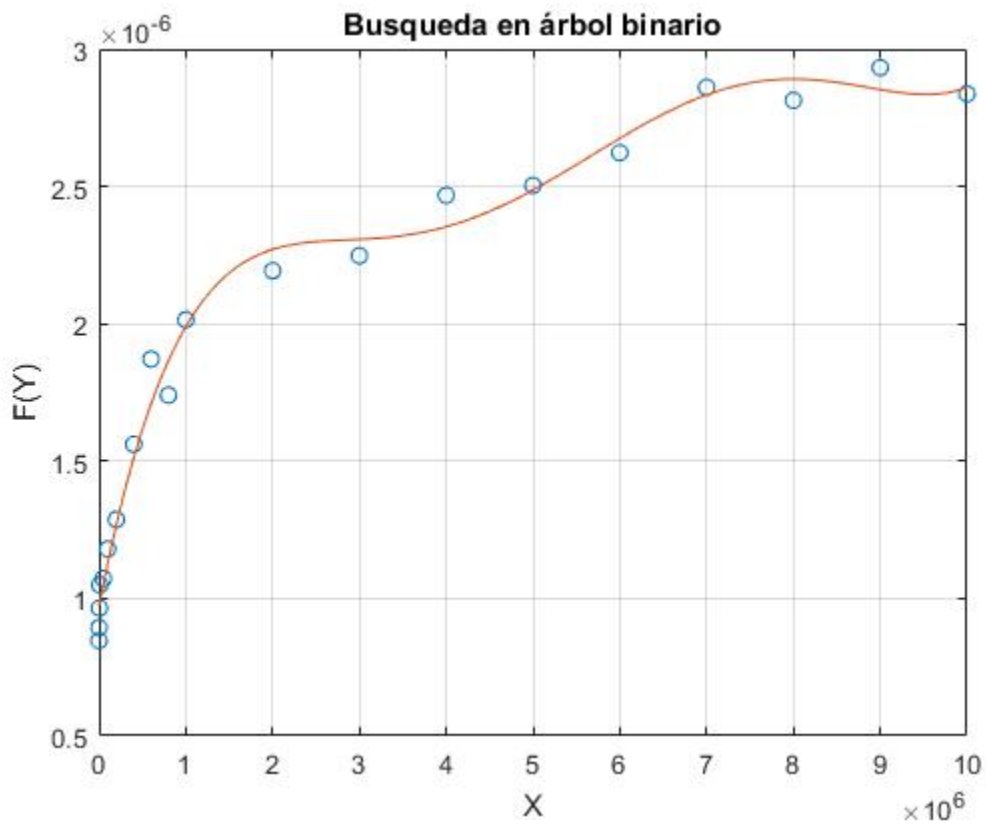
$$7.6820964583264^{-27} x^3 - 1.22897817228303^{-19} x^2 + 6.10924369205328^{-13} x + 8.18851451279938^{-7}$$



El comportamiento es parecido al esperado en el caso medio, ya que no es uniforme la distribución debido a que es una aproximación.

Búsqueda con Árbol Binario de Búsqueda

$$5.22166578412447^{-40} x^5 - 1.51316013317882^{-32} x^4 + 1.59684886450834^{-25} x^3 \\ - 7.49132772876196^{-19} x^2 + 1.62169906651611^{-12} x + 9.71814598426655^{-7}$$



Estimaciones

Número	Búsqueda Lineal	Búsqueda Binaria	Búsqueda ABB
5×10^7	70970.64246	22.842507	27.39284
1×10^8	141941.2849	24.501084	28.40286
5×10^8	709706.4245	25.985291	30.04285
1×10^9	1419412.849	27.520432	31.90283
5×10^9	7097064.245	30.522439	34.23451

Cota Superior

Búsqueda Lineal

$$O(n)$$

Dado que se recorrerá como máximo todo el arreglo, una función lineal nos sirve de cota ya que para n 's muy grandes no es perceptible la diferencia, aunque tenga asociada una constante multiplicativa.

Búsqueda Binaria

$$O(\log_2 n)$$

Como se analizó en el peor caso, este será el máximo que tendremos en la función, y dado que para n 's muy grandes no hay apenas diferencias con una función igual que tenga asociada una constante multiplicativa, usaremos ésta como cota superior.

Búsqueda con Árbol Binario de Búsqueda

$$O(\log_2 n)$$

Usaremos esta función a modo de cota superior en el caso de que nuestro árbol esté balanceado, o bien, tienda a estarlo de manera general. Esto es debido a que si son pocos los desniveles encontrados, lo único que variará es una constante multiplicativa que no será relevante cuando nos encontramos con n 's muy grandes.

$$O(n)$$

En el caso de que el árbol se haya formado a modo de "lista", o bien, tengo muy pocas desviaciones en la trayectoria, podremos generalizar diciendo que esta fórmula nos entregará el tiempo de búsqueda, debido a que como ya se ha recalado, una constante multiplicativa, o aún una adición, no es distinguible para n 's muy grandes.

Cuestionario

Responda a las siguientes preguntas:

- i. ¿Cuál de los 3 algoritmos es más fácil de implementar?
Búsqueda Lineal.
- ii. ¿Cuál de los 3 algoritmos es el más difícil de implementar?
Realmente no hubo mayor complicación con ninguno, pero quizá sería la búsqueda con ABB, debido a los apuntadores.
- iii. ¿Cuál de los 3 algoritmos es el más difícil de implementar en su variante con hilos?
La búsqueda con ABB, ya que había que dividir el árbol en subárboles y para realizar esto se tenía que navegar a través de él.
- iv. ¿Cuál de los 3 algoritmos en su variante con hilos resultó ser más rápido?
El de búsqueda Lineal.
- v. ¿Cuál algoritmo tiene menor complejidad temporal?
La búsqueda Binomial.
- vi. ¿Cuál algoritmo tiene mayor complejidad temporal?
La búsqueda Lineal.
- vii. ¿El comportamiento experimental de los algoritmos era el esperado? ¿Por qué?
Sí, debido a que inclusive en sus variantes con hilos se comportaron acorde a la teoría, esto incluye el comportamiento cuasi inútil de la variante con hilos de los algoritmos de búsqueda Binomial y búsqueda por medio de un ABB.
- viii. ¿Sus resultados experimentales difieren mucho de los análisis teóricos que realizó? ¿A qué se debe?
- ix. ¿Los resultados experimentales de las implementaciones con hilos de los algoritmos realmente tardaron $F(t)/\#hilos$ de su implementación sin hilos?
No.
- x. ¿Cuál es el % de mejora que tiene cada uno de los algoritmos en su variante con hilos? ¿Es lo que esperabas? ¿Por qué?
- xi. ¿Existió un entorno controlado para realizar las pruebas experimentales? ¿Cuál fue?
 - Sistema operativo: Ubuntu 17.10
 - Compilador: GCC
 - Procesador: Intel® Core™ i7-7700HQ CPU @ 2.80GHz × 8
 - RAM: DDR4 8GB
 - GPU: Nvidia GeForce 1050, 4GB GDDR5 VRAM
 - Entorno controlado: Todos los programas fueron ejecutados uno por uno de manera exclusiva; es decir, eran las únicas tareas que el procesador estaba realizando.
- xii. ¿Si solo se realizará el análisis teórico de un algoritmo antes de implementarlo, podrías asegurar cual es el mejor?
Podría asegurarlo de manera teórica, obviamente hay circunstancias que influyen en la práctica, pero usualmente no hacen que el resultado sea tan distinto de lo esperado.
- xiii. ¿Qué tan difícil fue realizar el análisis teórico de cada algoritmo?
Al ser algoritmos conocidos, no es complicado realizarlo ya que usualmente se han visto desde antes. Sin embargo, el caso medio sigue siendo un poco difícil al no ser el más usado y presentar tantas nimiedades.

xiv. ¿Qué recomendaciones darían a nuevos equipos para realizar esta práctica?

La implementación en sí no es tan compleja, ya que al final lo más complicado es convertir la función a su variante con hilos, pero una vez que entiendes cómo funcionan, se reduce al problema de la búsqueda con ABB; así que es mejor enfocarse en lo que sería preparar el reporte per se; pero, sobre todo, aprender a programar scripts ya que esto puede facilitar mucho la práctica al final.

Errores detectados

Los únicos errores que se encontraron fueron resueltos durante el desarrollo de la práctica, por mencionar algunos:

- Desbordamiento de la memoria.
- Errores menores en la lógica de las condiciones, especialmente al aplicar la búsqueda por medio de ABB a su variante con hilos.
- Fallos al imprimir los archivos.

Quedaremos atentos ante otros posibles errores que sean encontrados en el futuro, ya que ningún software es perfecto y el número limitado de personas que ocupamos éste, es una muestra muy pequeña como para dar un veredicto sustentado.

Posibles mejoras

Los códigos main pudieron haberse compactado en uno solo, para ello hubiera bastado que el script indicara cuál es el que debía ejecutarse, ya que esto ahorraría bastante código y sería más sencillo de entender.

Decidimos incluir en un archivo separado una versión distinta de los códigos, donde ejecutaba de manera fija las cantidades y evitaba tener que leer desde el script, esto principalmente debido a la búsqueda por medio de ABB, ya que se perdía mucho tiempo al construir y destruir el árbol antes de realizar la búsqueda. Sin embargo, esto pudo haberse resuelto de una manera más óptima, ya sea directamente en el script o que el mismo programa guardara todos los elementos a buscar.

Conclusiones

Calva Hernández José Manuel: La práctica nos sirvió como refuerzo del análisis teórico que hemos venido manejando tanto en el curso como en la primera práctica. La dificultad ahora incrementó en el análisis de los casos medios de los algoritmos, ya que no todos son tan obvios como parecen. Por la parte práctica, implementar esos algoritmos no tuvo mayor dificultad, pero la parte de aplicar hilos para su funcionamiento resultó interesante de implementar, aunque inútil en la práctica ya que en la mayoría de los casos incrementaba el tiempo de búsqueda debido al funcionamiento de los algoritmos.

Meza Madrid Raúl Damián: Gracias a esta práctica, hemos logrado apreciar el comportamiento y eficiencia de ciertos algoritmos de búsqueda, al mismo tiempo comparamos el desempeño de cada uno de los algoritmos en diferentes versiones utilizando hilos, los cuales nos ayudan a dividir el problema todavía más. Aunque los algoritmos secuenciales y binarios mejoraron su desempeño, el algoritmo del árbol binario demostró que no siempre es así, puesto que los hilos terminaban siendo redundantes, llegando a aumentar el tiempo de ejecución.

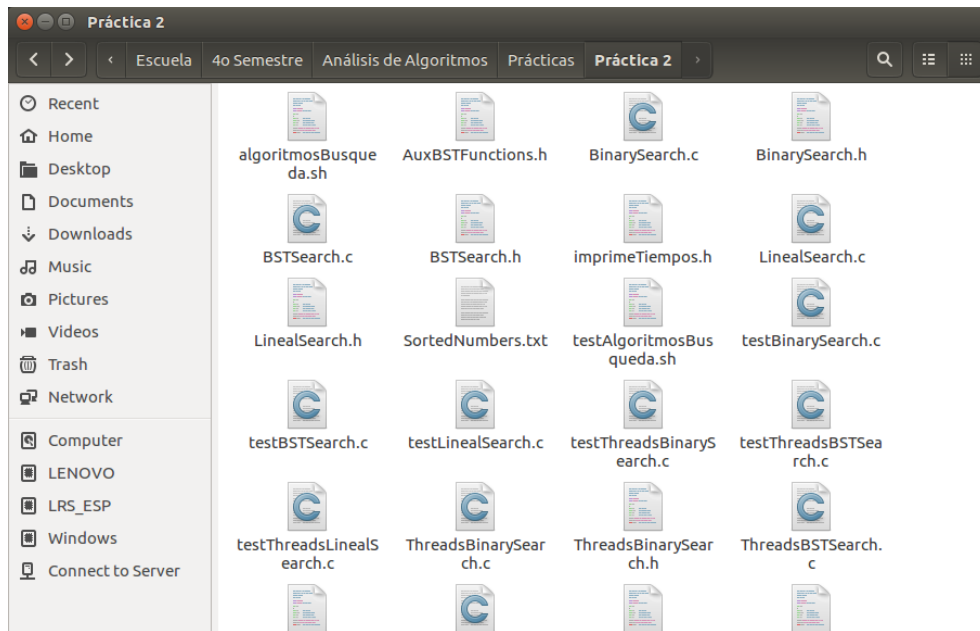
Montaño Ayala Alan Israel: En esta práctica pudimos ver el comportamiento de diferentes algoritmos para la búsqueda de un número y sus variantes con diferente cantidad de hilos, como se podía ver en el análisis hecho de antemano el método más tardado es el búsqueda secuencial ya que tiene una cota de orden n y los otros métodos al dividir el problema tienen una cota logarítmica que es más rápida, y que para la búsqueda en una gran cantidad de números el tiempo empleado se va haciendo cada vez mayor.

Anexo

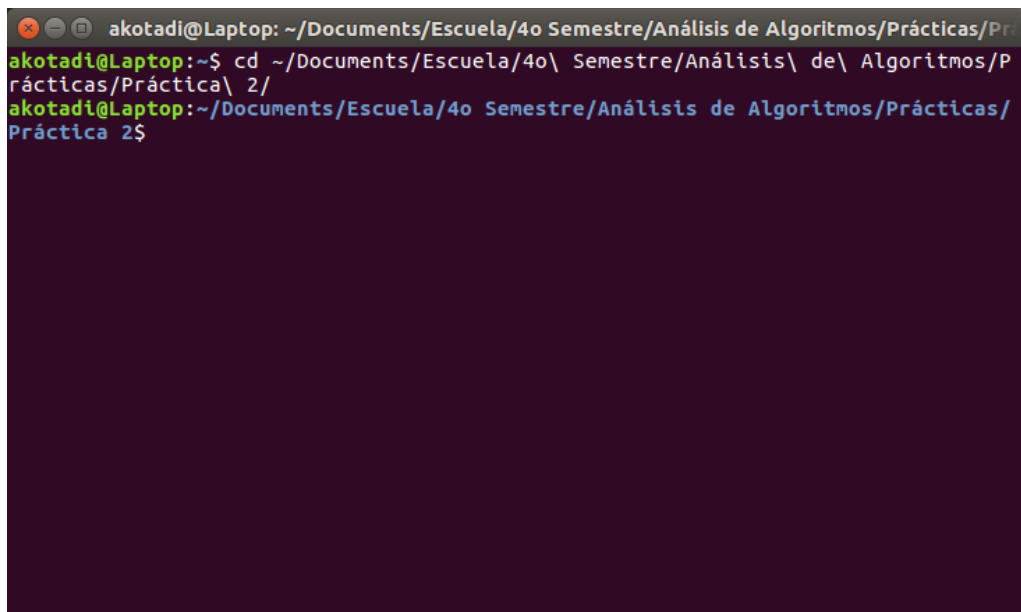
Compilación

En Linux, ejecutar las siguientes instrucciones:

1. Colocar los archivos en una misma carpeta:



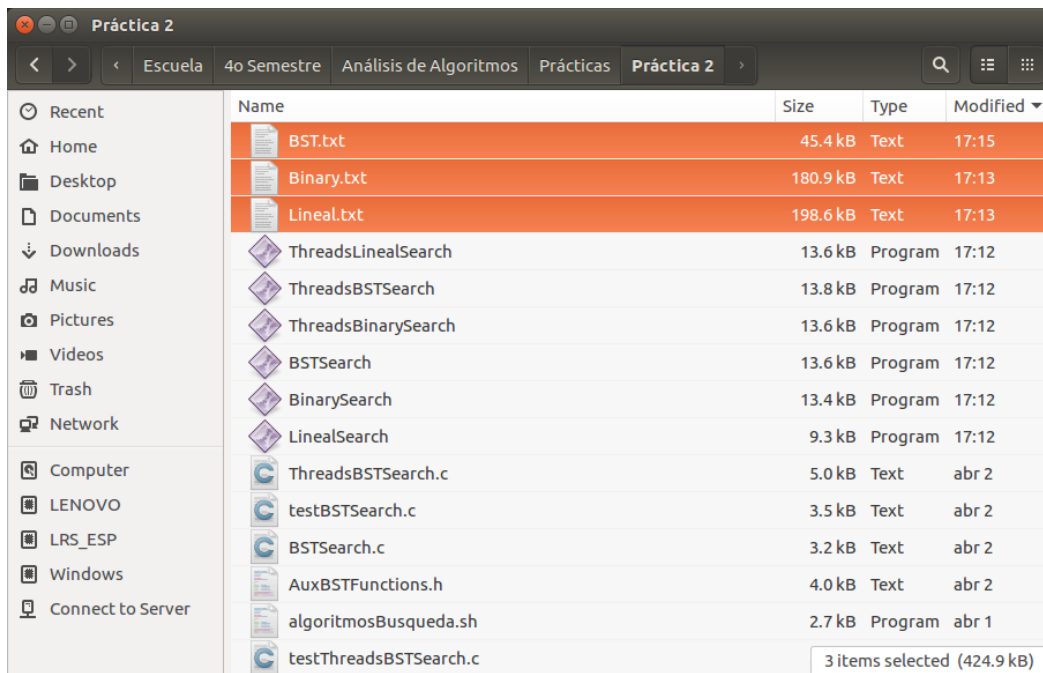
2. Acceder por medio de un terminal hasta la ruta donde se encuentren los archivos:



3. Escribir el siguiente comando para ejecutar el script:

```
akotadi@Laptop: ~/Documents/Escuela/4o Semestre/Análisis de Algoritmos/Prácticas/Práctica 2
akotadi@Laptop:~$ cd ~/Documents/Escuela/4o Semestre/Análisis de Algoritmos/Prácticas/Práctica 2/
akotadi@Laptop:~/Documents/Escuela/4o Semestre/Análisis de Algoritmos/Prácticas/Práctica 2$ ./algoritmosBusqueda.sh
```

4. Verificar los resultados del código que son impresos en varios txt:



Script

```
1. #Implementación Práctica 02: Análisis temporal y notación de orden(Algoritmos de búsqueda)
2. # Por: Git Gud(Equipo Arbol)
3. # Versión: 1.0
4. # Descripción: Script para la ejecución de las distintas búsquedas
5.
6. #!/bin/bash
7.
8. #Arreglo de los diferentes tamaños del arreglo donde se efectuara la busqueda
9. TAMANO = (100 1000 5000 10000 50000 100000 200000 400000 600000 800000 1000000 2000000 3000000 4000000
10. 0 5000000 6000000 7000000 8000000 9000000 10000000)
11.
12. # Arreglo de los diferentes números a buscar
13. NUMEROS = (322486 14700764 3128036 6337399 61396 10393545 2147445644 1295390003 450057883 187645041 1
14. 980098116 152503 5000 1493283650 214826 1843349527 1360839354 2109248666 2147470852 0)
15.
16. # Compilación de los diferentes programas según su método
17. gcc LinealSearch.c - o LinealSearch # Secuencial sencilla
18. gcc ThreadsLinealSearch.c - o ThreadsLinealSearch - pthread # Secuencial con hilos
19. gcc BinarySearch.c - o BinarySearch # Binaria sencilla
20. gcc ThreadsBinarySearch.c - o ThreadsBinarySearch - pthread # Binaria con hilos
21. gcc BSTSearch.c - o BSTSearch # Con ABB sencilla
22. gcc ThreadsBSTSearch.c - o ThreadsBSTSearch - pthread # Con ABB con hilos
23.
24. # BÚSQUEDA SECUENCIAL SIN HILOS
25. echo - e "BUSQUEDA SECUENCIAL SIN HILOS\n" >> Lineal.txt
26. for j in {
27. 0..19
28. }
29. do
30.     for i in {0..19}
31.     do
32.         ./LinealSearch "${TAMANO[i]}" "${NUMEROS[j]}" < SortedNumbers.txt >> Lineal.txt
33.     done
34. done
35.
36. # BÚSQUEDA SECUENCIAL CON 2, 3 y 4 HILOS
37. for k in {2..4}
38. do
39.     echo - e "\nBUSQUEDA SECUENCIAL CON '$k' HILOS\n" >> Lineal.txt
40.     for j in {0..19}
41.     do
42.         for i in {0..19}
43.         do
44.             ./ThreadsLinealSearch "${TAMANO[i]}" $k "${NUMEROS[j]}" < SortedNumbers.txt >> Lineal.txt
45.         done
46.     done
47. done
48.
49. # BÚSQUEDA BINARIA SIN HILOS
50. echo - e "BUSQUEDA BINARIA SIN HILOS\n" >> Binary.txt
51. for j in {0..19}
52. do
53.     for i in {0..19}
54.     do
55.         ./BinarySearch "${TAMANO[i]}" "${NUMEROS[j]}" < SortedNumbers.txt >> Binary.txt
56.     done
57. done
58.
59. # BÚSQUEDA BINARIA CON 2, 3 y 4 HILOS
```

```

58. for k in {2..4}
59. do
60.     echo - e "\nBUSQUEDA BINARIA CON '$k' HILOS\n" >> Binary.txt
61. for j in {0..19}
62. do
63.     for i in {0..19}
64. do
65.     ./ThreadsBinarySearch "${TAMANO[i]}" $k "${NUMEROS[j]}" < SortedNumbers.txt >> Binary.txt
66. done
67. done
68. done
69.
70. # BÚSQUEDA EN ABB SIN HILOS
71. echo - e "BUSQUEDA ARBOL BINARIO SIN HILOS\n" >> BST.txt
72. for j in {0..19}
73. do
74.     for i in {0..19}
75. do
76.     ./BSTSearch "${TAMANO[i]}" "${NUMEROS[j]}" < UnsortedNumbers.txt >> BST.txt
77. done
78. done
79.
80. # BÚSQUEDA EN ABB CON 2, 3 Y 4 HILOS
81. for k in {2..4}
82. do
83.     echo - e "\nBUSQUEDA ARBOL BINARIO CON '$k' HILOS\n" >> BST.txt
84. for j in {0..19}
85. do
86.     for i in {0..19}
87. do
88.     ./ThreadsBSTSearch "${TAMANO[i]}" $k "${NUMEROS[j]}" < UnsortedNumbers.txt >> BST.txt
89. done
90. done
91. done

```

Funciones Auxiliares para la búsqueda con ABB

```

1. /*
2. Implementación Práctica 02: Análisis temporal y notación de orden (Algoritmos de búsqueda)
3. Por: Git Gud (Equipo Arbol)
4. Versión: 1.0
5. Descripción: Funciones Auxiliares del Algoritmo de Búsqueda por medio de un Árbol Binario de Búsqueda
   (ABB)
6. Observaciones:
7. */
8.
9. //LIBRERÍAS
10. #include < stdlib.h >
11.
12. //DEFINICIONES DE ESTRUCTURAS
13. typedef struct node
14. // Nuestro nodo del árbol contendrá hijo izquierdo, derecho y un número entero
15. {
16.     struct node * left, * right;
17.     int number;
18. }node;
19.
20. //DEFINICIONES DE SINÓNIMOS
21. typedef node * position; // La posición será la dirección hacia un nodo específico

```

```

22. typedef position arbol_bin; // El árbol binario será simplemente una posición de un nodo, usualmente
    la raíz del mismo
23.
24.
25.
26. //DEFINICIÓN DE FUNCIONES
27.
28. /*
29. Descripción: Función encargada de inicializar la estructura del ABB
30. Recibe: arbol_bin *BinaryTree (apuntador al ABB declarado por el usuario)
31. Devuelve:
32. Observaciones:
33. */
34. void Initialize(arbol_bin * BinaryTree) { * BinaryTree = NULL;
35. // El apuntador enviado por el usuario se coloca en un valor NULL
36.     return;
37. }
38.
39. /*
40. Descripción: Función encargada de insertar un nuevo elemento en el ABB
41. Recibe: arbol_bin * BinaryTree (apuntador al ABB utilizado por el usuario), int newNumber (nuevo elem
    ento que se va a incluir en el ABB)
42. Devuelve:
43. Observaciones:
44. */
45. void Insert(arbol_bin * BinaryTree, int newNumber) {
46.     arbol_bin * aux = BinaryTree; // Declaramos un apuntador para recorrer el árbol
47.     while ( * aux != NULL) {
48. // Recorremos el árbol hasta encontrar el espacio libre donde irá el nuevo elemento
49.         if (newNumber > (( * aux) - > number))
50. // En caso de que el valor sea mayor, iremos a la parte derecha del árbol
51.         {
52.             aux = & (( * aux) - > right);
53.         } else { // Caso contrario, viajaremos a la parte izquierda del árbol
54.             aux = & (( * aux) - > left);
55.         }
56.     } * aux = (node * ) malloc(sizeof(node));
57. // Una vez ubicados en su lugar, le haremos espacio en memoria al nuevo nodo
58.     ( * aux) - > number = newNumber;
59. // En el nodo colocaremos el número que desea introducir el usuario al árbol
60.     ( * aux) - > left = NULL;
61. // Nos aseguramos de que ambos hijos estén apuntando a un valor NULL para evitar errores
62.     ( * aux) - > right = NULL;
63.     return;
64. }
65.
66. /*
67. Descripción: Función que devolverá los subárboles necesarios para iniciar los hilos
68. Recibe: position aux[] (arreglo de posiciones donde añadiremos los apuntadores a los subárboles),
    arbol_bin *BinaryTree (apuntador al ABB utilizado por el usuario), int n (número de hilos inicial que
    iremos reduciendo recursivamente)
69. Devuelve:
70. Observaciones: En caso de encontrar el número durante el recorrido, lo indicará y así evitaremos que
    se genere el trabajo en los hilos.
71. */
72. void subTrees(position aux[], arbol_bin * BinaryTree, int n) {
73.     if (( * BinaryTree) - > number == keyNumber) {
74.         found = true;
75.         return;
76.     }
77.     if (n == 1) { * aux = * BinaryTree;

```

```

78.         return;
79.     }
80.     if (( * BinaryTree) - > left != NULL) {
81.         subTrees(aux, & (( * BinaryTree) - > left), n / 2);
82.     }
83.     if (( * BinaryTree) - > right != NULL) {
84.         subTrees(aux + n / 2, & (( * BinaryTree) - > right), (n - n / 2));
85.     }
86. }
87.
88. /*
89. Descripción: Función recursiva encargada de liberar el espacio ocupado por el ABB
90. Recibe: arbol_bin *BinaryTree (apuntador al ABB utilizado por el usuario)
91. Devuelve:
92. Observaciones:
93. */
94. void Destroy(arbol_bin * BinaryTree) {
95.     if ( * BinaryTree == NULL)
96. // Veirificamos no estar apuntando a un valor nulo en el árbol enviado
97.         return;
98.     else {
99.         if (( * BinaryTree) - > left != NULL)
100. // Verificamos si el árbol izquierdo existe, para eliminarlo primero
101.             Destroy( & (( * BinaryTree) - > left));
102. // Llamamos recursivamente la función por el lado izquierdo
103.         if (( * BinaryTree) - > right != NULL)
104. // Posteriormente eliminamos el lado derecho del árbol verificando que existe
105.             Destroy( & (( * BinaryTree) - > right));
106. // Llamamos recursivamente la función por el lado derecho
107.         free( * BinaryTree); // Liberamos el nodo una vez que ya no tiene hijos
108.         return;
109.     }
110. }

```

ImprimeTiempos.h

```

1. /*
2. Implementación Práctica 02: Análisis temporal y notación de orden (Algoritmos de búsqueda)
3. Por: Git Gud (Equipo Arbol)
4. Versión: 1.0
5. Descripción: Programa encargado de imprimir los tiempos de ejecución de los programas
6. Observaciones:
7. */
8.
9. //LIBRERÍAS
10. #include < stdio.h >
11. #include < stdbool.h >
12.
13.
14.
15. //DEFINICIÓN DE FUNCIONES
16.
17. /*
18. Descripción: Función encargada de imprimir los tiempos de ejecución de los programas
19. Recibe:

```

1. bool found (indica si se encontró el número en la búsqueda)
2. int keyNumber (número que se buscó)
3. int nSize (número de datos sobre los que se realizó la búsqueda)
4. int nThreads (número de particiones hilos que se usaron en el programa)
5. double SysTime (tiempo del sistema)

```

        6. double UserTime (tiempo del usuario)
        7. double RealTime (tiempo real)
20. Devuelve:
21. Observaciones: El tiempo se consigue por medio de la diferencia entre el tiempo de inicio y el final,
    el porcentaje de tiempo dedicado a la ejecución vendría dado por la relación CPU/Wall
22. */
23. void imprimeTiempos(bool found, int keyNumber, int nSize, double RealTime, double UserTime, double
    e SysTime) {
24.     printf("%12d", keyNumber);
25.     printf("%15d", nSize);
26.     printf("%25.10f", RealTime);
27.     printf("%25.10f", UserTime);
28.     printf("%25.10f", SysTime);
29.     printf("%10d\n", found);
30. }

```

Main Búsqueda Lineal

```
1.  /*
2.  Implementación Práctica 02: Análisis temporal y notación de orden (Algoritmos de búsqueda)
3.  Por: Git Gud (Equipo Arbol) Versión: 1.0
4.  Descripción: Programa que buscará por medio del método Lineal o Secuencial
5.  Observaciones:
6.  Compilación:
7.  gcc -o LinealSearch LinealSearch.c
8.  ./LinealSearch n k < SortedNumbers.txt >> Lineal.txt
9.  donde:
10. n es el tamaño de la búsqueda
11. k es el valor a buscar
12. */
13.
14. //LIBRERÍAS
15. #include <stdio.h>
16. #include <stdlib.h>
17. #include <stdbool.h>
18. #include "time.h"
19. #include "imprimeTiempos.h"
20.
21. //VARIABLES GLOBALES
22. bool found = false;
23. int *Data;
24. int nSize = 0, keyNumber = 0;
25.
26. #include "LinealSearch.h"
27.
28.
29.
30. // FUNCIÓN PRINCIPAL
31.
32. /*
33. Variables usadas en el programa:
    1. bool found: variable que indicará si se encontró el número en la búsqueda
    2. int* Data: apuntador de entero que será inicializado como arreglo para los datos donde
       se buscará
    3. int nSize: variable que tomará el tamaño de la línea de comando
    4. int keyNumber: variable que indicará el número a buscar
    5. double utime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del usuario
    6. double stime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del sistema
    7. double wtime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución real
    8. double utime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del usuario
    9. double stime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del sistema
    10. double wtime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución real
34. */
35. int main(int argc, char
36.     const * argv[]) {
37.     if (argc < 3) exit(0); // Verificación sencilla
38.     nSize = atoi(argv[1]); // Identifica el número de datos sobre los que se va a trabajar
39.     keyNumber = atoi(argv[2]); // Asigna el número que se va a buscar
40.     double utime0, stime0, wtime0; // Tiempos de inicio
41.     double utime1, stime1, wtime1; // Tiempos de finalización
42.     Data = (int *) calloc(nSize, sizeof(int)); // Inicialización del arreglo para los números
43.     for (int i = 0; i < nSize; ++i) {
44.         scanf("%d", Data + i); // Insertamos los números en el arreglo
45.     }
46.     uswtime( & utime0, & stime0, & wtime0); // Iniciamos los contadores de tiempo
47.     LinealSearch(); // Función que realizará la búsqueda
48.     uswtime( & utime1, & stime1, & wtime1); // Finalizamos los contadores de tiempo
```



```

49.     double RealTime = wtime1 - wtime0;
50. // Asignamos el tiempo real del proceso desde su inicio hasta su finalización
51.     double UserTime = utime1 - utime0;
52. // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado exclusivamente a la computación del programa
53.     double SysTime = stime1 - stime0;
54. // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado a dar servicio al sistema operativo por necesidades
    del programa
55.     imprimeTiempos(found, keyNumber, nSize, RealTime, UserTime, SysTime);
56. // Función que mostrará los resultados
57.     free(Data); // Liberamos el arreglo de números
58.     return 0;
59. }

```

Main Búsqueda Lineal con Hilos

```

1. /*
2. Implementación Práctica 02: Análisis temporal y notación de orden (Algoritmos de búsqueda)
3. Por: Git Gud (Equipo Arbol)
4. Versión: 1.0
5. Descripción: Programa que buscará por medio del método Lineal o Secuencial con hilos
6. Observaciones:
7. Compilación:
8. gcc -o ThreadsLinealSearch ThreadsLinealSearch.c
9. ./ThreadsLinealSearch n t k < SortedNumbers.txt >> Lineal.txt
10. donde:
11. n es el tamaño de la búsqueda
12. t es el número de hilos
13. k es el valor a buscar
14. */
15.
16. //LIBRERÍAS
17. #include < stdio.h >
18. #include < stdlib.h >
19. #include < stdbool.h >
20. #include < pthread.h >
21. #include "time.h"
22. #include "imprimeTiempos.h"
23.
24. //VARIABLES GLOBALES
25. bool found = false;
26. int * Data;
27. int nSize = 0, nThreads = 0, keyNumber = 0;
28.
29. #include "ThreadsLinealSearch.h"
30.
31.
32.
33. // FUNCIÓN PRINCIPAL
34.
35. /*Variables usadas en el programa:
    1. bool found: variable que indicará si se encontró el número en la búsqueda
    2. int* Data: apuntador de entero que será inicializado como arreglo para los datos donde
        se buscará
    3. int nSize: variable que tomará el tamaño de la línea de comando
    4. int nThreads: variable que tomará el número de hilos
    5. int keyNumber: variable que indicará el número a buscar
    6. double utime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del usuario
    7. double stime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del sistema
    8. double wtime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución real
    9. double utime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del usuario

```

```

10. double stime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del sistema
11. double wtime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución real
12. pthread_t * aThreads: arreglo para la identificación de los distintos hilos */
36. int main(int argc, char
37.     const * argv[]) {
38.     if (argc < 4) exit(0); // Verificación sencilla
39.     nSize = atoi(argv[1]); // Identifica el número de datos sobre los que se va a trabajar
40.     nThreads = atoi(argv[2]); // Toma el número de hilos a trabajar
41.     keyNumber = atoi(argv[3]); // Asigna el número que se va a buscar
42.     double utime0, stime0, wtime0; // Tiempos de inicio
43.     double utime1, stime1, wtime1; // Tiempos de finalización
44.     Data = (int *) calloc(nSize, sizeof(int)); // Inicialización del arreglo para los números
45.     for (int i = 0; i < nSize; ++i) {
46.         scanf("%d", Data + i); // Insertamos los números en el arreglo
47.     }
48.     uswtime( & utime0, & stime0, & wtime0); // Iniciamos los contadores de tiempo
49.     pthread_t * aThreads;
50.     aThreads = (pthread_t *) malloc(nThreads * sizeof(pthread_t));
51. // Inicialización del arreglo de hilos
52.     for (int i = 0; i < nThreads; ++i) {
53.         pthread_create( & aThreads[i], NULL, LinealSearch, (void *) i);
54. // Crear los hilos con el comportamiento "segmentar"
55.     }
56.     for (int i = 0; i < nThreads; ++i) {
57.         pthread_join(aThreads[i], NULL); // Se verifica la finalización de todos los hilos
58.     }
59.     uswtime( & utime1, & stime1, & wtime1); // Finalizamos los contadores de tiempo
60.     double RealTime = wtime1 - wtime0;
61. // Asignamos el tiempo real del proceso desde su inicio hasta su finalización
62.     double UserTime = utime1 - utime0;
63. // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado exclusivamente a la computación del programa
64.     double SysTime = stime1 - stime0; // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado a dar servicio
    al sistema operativo por necesidades del programa
65.     imprimeTiempos(found, keyNumber, nSize, RealTime, UserTime, SysTime);
66. // Función que mostrará los resultados
67.     free(Data); // Liberamos el arreglo de números
68.     free(aThreads); // Liberamos el arreglo de hilos
69.     return 0;
70. }

```

Main Búsqueda Binomial

```

1. /*
2. Implementación Práctica 02: Análisis temporal y notación de orden (Algoritmos de búsqueda)
3. Por: Git Gud (Equipo Arbol)
4. Versión: 1.0
5. Descripción: Programa que buscará por medio del método Binario o Dicotómico
6. Observaciones:
7. Compilación:
8. gcc -o BinarySearch BinarySearch.c
9. ./BinarySearch n k < SortedNumbers.txt >> Binary.txt
10. donde:
11. n es el tamaño de la búsqueda
12. k es el valor a buscar
13. */
14.
15. //LIBRERÍAS
16. #include < stdio.h >
17. #include < stdlib.h >
18. #include < stdbool.h >

```

```

19. #include "time.h"
20. #include "imprimeTiempos.h"
21.
22. //VARIABLES GLOBALES
23. bool found = false;
24. int * Data;
25. int nSize = 0, keyNumber = 0;
26. #include "BinarySearch.h"
27.
28.
29.
30. // FUNCIÓN PRINCIPAL
31.
32. /*
33. Variables usadas en el programa:
    1. bool found: variable que indicará si se encontró el número en la búsqueda
    2. int* Data: apuntador de entero que será inicializado como arreglo para los datos donde
       se buscará
    3. int nSize: variable que tomará el tamaño de la línea de comando
    4. int keyNumber: variable que indicará el número a buscar
    5. double utime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del usuario
    6. double stime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del sistema
    7. double wtime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución real
    8. double utime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del usuario
    9. double stime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del sistema
    10. double wtime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución real */
34. int main(int argc, char
35.     const * argv[]) {
36.     if (argc < 3) exit(0); // Verificación sencilla
37.     nSize = atoi(argv[1]); // Identifica el número de datos sobre los que se va a trabajar
38.     keyNumber = atoi(argv[2]); // Asigna el número que se va a buscar
39.     double utime0, stime0, wtime0; // Tiempos de inicio
40.     double utime1, stime1, wtime1; // Tiempos de finalización
41.     Data = (int *) calloc(nSize, sizeof(int)); // Inicialización del arreglo para los números
42.     for (int i = 0; i < nSize; ++i) {
43.         scanf("%d", Data + i); // Insertamos los números en el arreglo
44.     }
45.     uswtime( & utime0, & stime0, & wtime0); // Iniciamos los contadores de tiempo
46.     BinarySearch(); // Función que realiza la búsqueda
47.     uswtime( & utime1, & stime1, & wtime1); // Finalizamos los contadores de tiempo
48.     double RealTime = wtime1 - wtime0;
49. // Asignamos el tiempo real del proceso desde su inicio hasta su finalización
50.     double UserTime = utime1 - utime0;
51. // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado exclusivamente a la computación del programa
52.     double SysTime = stime1 - stime0; // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado a dar servicio
    al sistema operativo por necesidades del programa
53.     imprimeTiempos(found, keyNumber, nSize, RealTime, UserTime, SysTime);
54. // Función que mostrará los resultados
55.     free(Data); // Liberamos el arreglo de números
56.     return 0;
57. }

```

Main Búsqueda Binomial con Hilos

```

1. /*
2. Implementación Práctica 02: Análisis temporal y notación de orden (Algoritmos de búsqueda)
3. Por: Git Gud (Equipo Arbol)
4. Versión: 1.0
5. Descripción: Programa que buscará por medio del método Binario o Dicotómico con hilos
6. Observaciones:

```

```

7. Compilación:
8. gcc -o ThreadsBinarySearch ThreadsBinarySearch.c
9. ./ThreadsBinarySearch n t k < SortedNumbers.txt >> Binary.txt
10. donde:
11. n es el tamaño de la búsqueda
12. t es el número de hilos
13. k es el valor a buscar
14. */
15.
16. //LIBRERÍAS
17. #include < stdio.h >
18. #include < stdlib.h >
19. #include < stdbool.h >
20. #include < pthread.h >
21. #include "time.h"
22. #include "imprimeTiempos.h"
23.
24. //VARIABLES GLOBALES
25. bool found = false;
26. int * Data;
27. int nSize = 0, nThreads = 0, keyNumber = 0;
28.
29. #include "ThreadsBinarySearch.h"
30.
31.
32.
33. // FUNCIÓN PRINCIPAL
34.
35. /*Variables usadas en el programa:
    1. bool found: variable que indicará si se encontró el número en la búsqueda
    2. int* Data: apuntador de entero que será inicializado como arreglo para los datos donde
       se buscará
    3. int nSize: variable que tomará el tamaño de la línea de comando
    4. int nThreads: variable que tomará el número de hilos
    5. int keyNumber: variable que indicará el número a buscar
    6. double utime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del usuario
    7. double stime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del sistema
    8. double wtime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución real
    9. double utime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del usuario
    10. double stime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del sistema
    11. double wtime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución real
    12. pthread_t * aThreads: arreglo para la identificación de los distintos hilos */
36. int main(int argc, char
37.     const * argv[]) {
38.     if (argc < 4) exit(0); // Verificación sencilla
39.     nSize = atoi(argv[1]); // Identifica el número de datos sobre los que se va a trabajar
40.     nThreads = atoi(argv[2]); // Toma el número de hilos a trabajar
41.     keyNumber = atoi(argv[3]); // Asigna el número que se va a buscar
42.     double utime0, stime0, wtime0; // Tiempos de inicio
43.     double utime1, stime1, wtime1; // Tiempos de finalización
44.     Data = (int * ) calloc(nSize, sizeof(int)); // Inicialización del arreglo para los números
45.     for (int i = 0; i < nSize; ++i) {
46.         scanf("%d", Data + i); // Insertamos los números en el arreglo
47.     }
48.     uswtime( & utime0, & stime0, & wtime0); // Iniciamos los contadores de tiempo
49.     pthread_t * aThreads; // Declaramos un arreglo de hilos
50.     aThreads = (pthread_t * ) malloc(nThreads * sizeof(pthread_t));
51. // Inicialización del arreglo de hilos
52.     for (int i = 0; i < nThreads; ++i) {
53.         pthread_create( & aThreads[i], NULL, BinarySearch, (void * ) i);
54. // Crear los hilos con el comportamiento "segmentar"

```

```

55.     }
56.     for (int i = 0; i < nThreads; ++i) {
57.         pthread_join(aThreads[i], NULL); // Se verifica la finalización de todos los hilos
58.     }
59.     uswtime( & utime1, & stime1, & wtime1); // Finalizamos los contadores de tiempo
60.     double RealTime = wtime1 - wtime0;
61. // Asignamos el tiempo real del proceso desde su inicio hasta su finalización
62.     double UserTime = utime1 - utime0;
63. // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado exclusivamente a la computación del programa
64.     double SysTime = stime1 - stime0; // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado a dar servicio
    al sistema operativo por necesidades del programa
65.     imprimeTiempos(found, keyNumber, nSize, RealTime, UserTime, SysTime);
66. // Función que mostrará los resultados
67.     free(Data); // Liberamos el arreglo de números
68.     free(aThreads); // Liberamos el arreglo de hilos
69.     return 0;
70. }

```

Main Búsqueda ABB

```

1.  /*
2.  Implementación Práctica 02: Análisis temporal y notación de orden (Algoritmos de búsqueda)
3.  Por: Git Gud (Equipo Arbol)
4.  Versión: 1.0
5.  Descripción: Programa que buscará por medio de un Árbol Binario de Búsqueda
6.  Observaciones:
7.  Compilación:
8.  gcc -o BSTSearch BSTSearch.c
9.  ./BSTSearch n k < UnsortedNumbers.txt >> BST.txt
10. donde:
11. n es el tamaño de la búsqueda
12. k es el valor a buscar
13. */
14.
15. //LIBRERÍAS
16. #include < stdio.h >
17. #include < stdlib.h >
18. #include < stdbool.h >
19. #include "time.h"
20. #include "imprimeTiempos.h"
21.
22. //VARIABLES GLOBALES
23. bool found = false;
24. int * Data;
25. int nSize = 0, keyNumber = 0;
26.
27. #include "AuxBSTFunctions.h"
28. arbol_bin mainTree;
29.
30. #include "BSTSearch.h"
31.
32.
33.
34. // FUNCIÓN PRINCIPAL
35.
36. /*
37. Variables usadas en el programa:
    1. bool found: variable que indicará si se encontró el número en la búsqueda
    2. int* Data: apuntador de entero que será inicializado como arreglo para los datos donde
       se buscará

```

```

3. int nSize: variable que tomará el tamaño de la línea de comando
4. int keyNumber: variable que indicará el número a buscar
5. arbol_bin mainTree: estructura que simulará el ABB usado
6. double utime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del usuario
7. double stime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del sistema
8. double wtime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución real
9. double utime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del usuario
10. double stime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del sistema
11. double wtime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución real */
38. int main(int argc, char * * argv) {
39.     if (argc < 3) exit(0); // Verificación sencilla
40.     nSize = atoi(argv[1]); // Identifica el número de datos sobre los que se va a trabajar
41.     keyNumber = atoi(argv[2]); // Asigna el número que se va a buscar
42.     double utime0, stime0, wtime0; // Tiempos de inicio
43.     double utime1, stime1, wtime1; // Tiempos de finalización
44.     Data = (int *) calloc(nSize, sizeof(int)); // Inicialización del arreglo para los números
45.     for (int i = 0; i < nSize; ++i) {
46.         scanf("%d", Data + i); // Insertamos los números en el arreglo
47.     }
48.     Initialize( & mainTree); // Iniciamos nuestro ABB para usarlo
49.     for (int i = 0; i < nSize; ++i) {
50.         Insert( & mainTree, Data[i]); // Insertamos los datos en el ABB
51.     }
52.     uswtime( & utime0, & stime0, & wtime0); // Iniciamos los contadores de tiempo
53.     BSTSearch(); // Función que realiza la búsqueda
54.     uswtime( & utime1, & stime1, & wtime1); // Finalizamos los contadores de tiempo
55.     double RealTime = wtime1 - wtime0;
56. // Asignamos el tiempo real del proceso desde su inicio hasta su finalización
57.     double UserTime = utime1 - utime0;
58. // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado exclusivamente a la computación del programa
59.     double SysTime = stime1 - stime0; // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado a dar servicio
    al sistema operativo por necesidades del programa
60.     imprimeTiempos(found, keyNumber, nSize, RealTime, UserTime, SysTime);
61. // Función que mostrará los resultados
62.     free(Data); // Liberamos el arreglo de números
63.     Destroy( & mainTree); // Destruimos el ABB usado
64. }

```

Main Búsqueda ABB con Hilos

```

1. /*
2. Implementación Práctica 02: Análisis temporal y notación de orden (Algoritmos de búsqueda)
3. Por: Git Gud (Equipo Arbol)
4. Versión: 1.0
5. Descripción: Programa que buscará por medio de un Árbol Binario de Búsqueda con hilos
6. Observaciones:
7. Compilación:
8. gcc -o ThreadsBSTSearch ThreadsBSTSearch.c
9. ./ThreadsBSTSearch n t k < UnsortedNumbers.txt >> BST.txt
10. donde:
11. n es el tamaño de la búsqueda
12. t es el número de hilos
13. k es el valor a buscar*/
14.
15. //LIBRERÍAS
16. #include < stdio.h >
17. #include < stdlib.h >
18. #include < stdbool.h >
19. #include < pthread.h >
20. #include "time.h"

```

```

21. #include "imprimeTiempos.h"
22.
23. //VARIABLES GLOBALES
24. bool found = false;
25. int * Data;
26. int nSize = 0, nThreads = 0, keyNumber = 0;
27.
28. #include "AuxBSTFunctions.h"
29. arbol_bin mainTree;
30.
31. #include "ThreadsBSTSearch.h"
32.
33.
34.
35. // FUNCIÓN PRINCIPAL
36.
37. /*
38. Variables usadas en el programa:
    1. bool found: variable que indicará si se encontró el número en la búsqueda
    2. int* Data: apuntador de entero que será inicializado como arreglo para los datos donde
       se buscará
    3. int nSize: variable que tomará el tamaño de la línea de comando
    4. int nThreads: variable que tomará el número de hilos
    5. int keyNumber: variable que indicará el número a buscar
    6. arbol_bin mainTree: estructura que simulará el ABB usado
    7. double utime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del usuario
    8. double stime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución del sistema
    9. double wtime0: variable que medirá el tiempo de inicio de ejecución real
    10. double utime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del usuario
    11. double stime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución del sistema
    12. double wtime1: variable que medirá el tiempo de finalización de ejecución real
    13. pthread_t * aThreads: arreglo para la identificación de los distintos hilos */
39. int main(int argc, char
40.     const * argv[]) {
41.     if (argc < 4) exit(0); // Verificación sencilla
42.     nSize = atoi(argv[1]); // Identifica el número de datos sobre los que se va a trabajar
43.     nThreads = atoi(argv[2]); // Toma el número de hilos a trabajar
44.     keyNumber = atoi(argv[3]); // Asigna el número que se va a buscar
45.     double utime0, stime0, wtime0; // Tiempos de inicio
46.     double utime1, stime1, wtime1; // Tiempos de finalización
47.     Data = (int *) calloc(nSize, sizeof(int)); // Inicialización del arreglo para los números
48.     for (int i = 0; i < nSize; ++i) {
49.         scanf("%d", Data + i); // Insertamos los números en el arreglo
50.     }
51.     Initialize( & mainTree); // Iniciamos nuestro ABB para usarlo
52.     for (int i = 0; i < nSize; ++i) {
53.         Insert( & mainTree, Data[i]); // Insertamos los datos en el ABB
54.     }
55.     uswtime( & utime0, & stime0, & wtime0); // Iniciamos los contadores de tiempo
56.     position aux[nThreads];
57. // Arreglo de posiciones a partir de las cuales se realizará la búsqueda
58.     for (int i = 0; i < nThreads; ++i) {
59.         aux[i] = NULL;
60.     }
61.     subTrees(aux, & mainTree, nThreads);
62.     if (!found) {
63.         pthread_t * aThreads; // Declaramos un arreglo de hilos
64.         aThreads = (pthread_t *) malloc(nThreads * sizeof(pthread_t));
65. // Inicialización del arreglo de hilos
66.         for (int i = 0; i < nThreads; ++i) {
67.             pthread_create( & aThreads[i], NULL, BSTSearch, (void *) aux[i]);

```

```

68. // Crear los hilos con el comportamiento "segmentar"
69.     }
70.     for (int i = 0; i < nThreads; ++i) {
71.         pthread_join(aThreads[i], NULL); // Se verifica la finalización de todos los hilos
72.     }
73.     free(aThreads); // Liberamos el arreglo de hilos
74. }
75.     uswtime( & utime1, & stime1, & wtime1); // Finalizamos los contadores de tiempo
76.     double RealTime = wtime1 - wtime0;
77. // Asignamos el tiempo real del proceso desde su inicio hasta su finalización
78.     double UserTime = utime1 - utime0;
79. // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado exclusivamente a la computación del programa
80.     double SysTime = stime1 - stime0; // Asignamos el tiempo que la CPU se ha dedicado a dar servicio
    al sistema operativo por necesidades del programa
81.     imprimeTiempos(found, keyNumber, nSize, RealTime, UserTime, SysTime);
82. // Función que mostrará los resultados
83.     free(Data); // Liberamos el arreglo de números
84.     Destroy( & mainTree); // Destruimos el ABB usado
85.     return 0;
86. }

```


Tiempo.c

```
1. //*****
2. //TIEMPO.C
3. //*****
4. //*****
5. //M. EN C. EDGARDO ADRIÁN FRANCO MARTÍNEZ
6. //Curso: Análisis de algoritmos
7. //(C) Enero 2013
8. //ESCOM-IPN
9. //Ejemplo de medición de tiempo en C y recepción de parametros en C bajo UNIX
10. //Compilación de la libreria: "gcc -c tiempo.c " (Generación del código objeto)
11. //*****
12.
13. //*****
14. //Librerias incluidas
15. //*****
16. #include < sys / resource.h >
17. #include < sys / time.h >
18. #include "tiempo.h"
19. //*****
20. //uswtime (Definición)
21. //*****
22. //Descripción: Función que almacena en las variables referenciadas
23. //el tiempo de CPU, de E/S y Total actual del proceso actual.
24. //
25. //Recibe: Variables de tipo doble para almacenar los tiempos actuales
26. //Devuelve:
27. //*****#include <stdio.h>
28. void uswtime(double * usertime, double * systime, double * walltime) {
29.     double mega = 1.0e-6;
30.     struct rusage buffer;
31.     struct timeval tp;
32.     struct timezone tzp;
33.     getrusage(RUSAGE_SELF, & buffer);
34.     gettimeofday( & tp, & tzp); * usertime = (double) buffer.ru_utime.tv_sec + 1.0e-
6 * buffer.ru_utime.tv_usec; * systime = (double) buffer.ru_stime.tv_sec + 1.0e-
6 * buffer.ru_stime.tv_usec; * walltime = (double) tp.tv_sec + 1.0e-6 * tp.tv_usec;
35. }
36. /*En Unix, se dispone de temporizadores ejecutables (en concreto time) que nos proporcionan medidas d
e los tiemposde ejecución de programas. Estos temporizadores nos proporcionan tres medidas de tiempo:
    * real: Tiempo real que se ha tardado desde que se lanzó el programa a ejecutarse hasta que el p
rograma finalizó y proporcionó los resultados.    * user: Tiempo que la CPU se ha dedicado exclusivam
ente a la computación del programa.    * sys: Tiempo que la CPU se ha dedicado a dar servicio al si
stema operativo por necesidades del programa (por ejemplo para llamadas al sistema para efectuar I/O)
.El tiempo real también suele recibir el nombre de elapsed time o wall time. Algunos temporizadores t
ambién proporcionan el porcentaje de tiempo que la CPU se ha dedicado al programa. Este porcentaje vi
ene dado por la relación entre el tiempo de CPU (user + sys)y el tiempo real, y da una idea de lo car
gado que se hallaba el sistema en el momento de la ejecución del programa.El grave inconveniente de l
os temporizadores ejecutables es que no son capaces de proporcionar medidas de tiempo de ejecución de
segmentos de código. Para ello, hemos de invocar en nuestros propios programas a un conjunto de tem
porizadores disponibles en la mayor parte de las librerías de C de Unix, que serán los que nos propor
cionen medidas sobre los tiempos de ejecución de trozos discretos de código.En nuestras prácticas vam
os a emplear una función que actúe de temporizador y que nos proporcione los tiempos de CPU (user, sy
s)y el tiempo real. En concreto, vamos a emplear el procedimiento uswtime listado a continuación. Est
e procedimiento en realidad invoca a dos funciones de Unix: getrusage y gettimeofday. La primera de e
llas nos proporciona el tiempo de CPU, tanto de usuario como de sistema, mientras que la segunda nos
proporciona el tiempo real (wall time). Estas dos funciones son las que disponen de mayor resolución
```

de todos los temporizadores disponibles en Unix. Modo de Empleo: La función `uswtime` se puede emplear para medir los tiempos de ejecución de determinados segmentos de código en nuestros programas. De forma esquemática, el empleo de esta función constaría de los siguientes pasos: 1.- Invocar a `uswtime` para fijar el instante a partir del cual se va a medir el tiempo. `uswtime(&utime0, &stime0, &wtime0);` 2.- Ejecutar el código cuyo tiempo de ejecución se desea medir. 3.- Invocar a `uswtime` para establecer el instante en el cual finaliza la medición del tiempo de ejecución. `uswtime(&utime1, &stime1, &wtime1);` 4.- Calcular los tiempos de ejecución como la diferencia entre la primera y segunda invocación a `uswtime`: `real: wtime1 - wtime0`
`user: utime1 - utime0` `sys: stime1 - stime0` El porcentaje de tiempo dedicado a la ejecución de ese segmento de código vendría dado por la relación CPU/Wall: `CPU/Wall = (user + sys) / real x 100 %`

37.

Tiempo.h

```
1. //*****
2. //TIEMPO.H
3. //*****
4. //*****
5. //M. EN C. EDGARDO ADRIÁN FRANCO MARTÍNEZ
6. //Curso: Análisis de algoritmos
7. //(C) Enero 2013
8. //ESCOM-IPN
9. //Ejemplo de medición de tiempo en C y recepción de parametros en C bajo UNIX
10. //Compilación de la libreria: "gcc -c tiempo.c " (Generación del código objeto)
11. //*****
12. //*****
13. //uswtime (Declaración)
14. //*****
15. //Descripción: Función que almacena en las variables referenciadas
16. //el tiempo de CPU, de E/S y Total actual del proceso actual.
17. //
18. //Recibe: Variables de tipo doble para almacenar los tiempos actuales
19. //Devuelve:
20. //*****
21. void uswtime(double * usertime, double * systime, double * walltime);
22. /* Modo de Empleo:La función uswtime se puede emplear para medir los tiempos de ejecución de determinados segmentos de código en nuestros programas. De forma esquemática, el empleo de esta función constaría de los siguientes pasos: 1.- Invocar a uswtime para fijar el instante a partir del cual se va a medir el tiempo. uswtime(&utime0, &stime0, &wtime0); 2.- Ejecutar el código cuyo tiempo de ejecución se desea medir. 3.- Invocar a uswtime para establecer el instante en el cual finaliza la medición del tiempo de ejecución. uswtime(&utime1, &stime1, &wtime1); 4.- Calcular los tiempos de ejecución como la diferencia entre la primera y segunda invocación a uswtime: real: wtime1 - wtime0 user: utime1 - utime0 sys: stime1 - stime0 El porcentaje de tiempo dedicado a la ejecución de ese segmento de código vendría dado por la relación CPU/Wall: CPU/Wall = (user + sys) / real x 100 %*/
```

Ajuste Mínimos Cuadrados (Scilab)

```
1. x = [0 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2]';
2. y = [4.8 6.2 6.8 7.2 7.8 9.2 8.8 9.2 8.8 9.2 7.8]';
3. m = size(x, 1);
4. t = (x(1): 0.01: x(m))';
5. n = 1;
6. A = zeros(m, n + 1);
7. for i = 0: n A(:, i + 1) = x. ^ i;
8. end cf = A \ y;
9. p = poly(cf, 'x', 'c');
10. ft = horner(p, t);
11. clf() plot2d(t, ft) p
```

Referencias

- [1] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest and C. Stein, *Introduction to algorithms*, 3rd ed. Cambridge, Massachusetts, USA: The MIT Press, 2009.
- [2] D. Harel and Y. Feldman, *Algorithmics: The spirit of computing*, 3rd ed. Great Britain: Addison-Wesley, 2004.
- [3] G. Brassard and P. Bratley, *Fundamentos de algoritmia*. México: Pearson Educación, 1997.
- [4] S. Baase and A. Van Gelder, *Algoritmos computacionales. Introducción al análisis y diseño*, 3rd ed. México: Pearson Educación, 2002.
- [5] "Search algorithm", *En.wikipedia.org*, 2018. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Search_algorithm. [Accessed: 08- Apr- 2018].
- [6] "Linear Search Tutorials & Notes | Algorithms | HackerEarth", *HackerEarth*, 2018. [Online]. Available: <https://www.hackerearth.com/practice/algorithms/searching/linear-search/tutorial/>. [Accessed: 08- Apr- 2018].
- [7] "Binary Search - GeeksforGeeks", *GeeksforGeeks*, 2018. [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/binary-search/>. [Accessed: 08- Apr- 2018].

Bibliografía

- S. Skiena, *The algorithm design manual*, 2nd ed. London: Springer, 2008.
- T. Cormen, *Algorithms unlocked*. Massachusetts: The MIT Press, 2013.
- J. Kleinberg and E. Tardos, *Algorithm design*. Harlow, Essex: Pearson Education, 2006.