

### **Centro de Llamadas telefónicas HELP.**



Nombre. Mendoza Bolaños Carlos Gabriel

Profesor. Gunnar Wolf

Semestre 2022-1

## Centro de llamadas telefónicas

## 1. Describan la situación que modelarán

El problema a modelar es la forma de organización y de trabajar de un centro de llamadas de atención ciudadano como es un 911 o Locatel, donde se puede atender diversas llamadas para por diferentes situaciones que se encuentre la persona que solicite el apoyo.

## 2. ¿Dónde pueden verse las consecuencias nocivas de la concurrencia? ¿Qué eventos pueden ocurrir que queramos controlar?

Unos de los problemas que puede ocurrir es un bloqueo o una alta carga de demanda que podría ocasionar la caída telefónica y la eficiencia de la ayuda que se necesite, ocasionando la pérdida de tiempo valioso para la pronta acción de los servicios que necesite el ciudadano.

No se puede controlar factores que propicien el actuar de las personas para la solicitud y la ayuda que necesiten, como la demanda u otros factores externos.

3. ¿Hay eventos concurrentes para los cuales el ordenamiento relativo *no* resulta importante?

Como tal no es necesario tener un ordenamiento ya que se tiene la capacidad de atender y a su vez llevar el control de la disponibilidad, a su vez tener un límite para no llegar a una sobrecarga y procurar terminar los pendientes para seguir atendiendo.

## Descripción de los mecanismos de sincronización empleados

Se usaron algunos mecanismos de sincronización, los cuales son los siguientes:

- Mutex y Semaphore.

A continuación, se observa las declaraciones de nuestras variables haciendo referencia al uso de mutex y semáforos Fig. 1.

```
#Semaforos y mutex que se le asigna a los hilos, dando la fluidez del programa
mut_ocupa=Semaphore(1)
llamadasEntrante=Semaphore(0)
nuevoIngt=Semaphore(0)
mut_egreso=Semaphore(1)
mut_ingreso=Semaphore(1)
```

Fig. 1

El uso que se le dio a cada una de las variables fue para la fluidez y el desarrollo de impresiones, así como el control que esperamos obtener en la ejecución del programa.

Ya que las llamadas deben estar concorde a los hilos que pasen por la función, así como la respuesta que se quiere obtener, como es seguir atendiendo o llamar a otros servicios.

```
def main():
    global llamadasEntrante, mut_ocupa #Variables globales a usar
    while True:
        #mut_ingreso.acquire()
        telefonosDisp=10-len(telefonos)#
        print("Los telefonos disponibles son ",telefonosDisp)
        print("Telefonos ", telefonos, "ocupados ", len(telefonos))
        mut_ocupa.release()
        nuevoIngt.release()
        llamadasEntrante.release()
        print("Esperando llamada")
        time.sleep(5)
        parametros=random.randint(11, 15)
        for num_llamadas in range(1,parametros):
            Thread(target=ingresos,args=[num_llamadas]).start()
        for num_Egreso in range(1,parametros):
            Thread(target=egreso,args=[num_Egreso]).start()
```

Fig. 2

En la Fig. 2 el uso de estos mecanismos se emplea para llevar el control de las llamadas, así como saber si entra la llamada para posteriormente entren a la función ingresos para que se liberen dichos hilos simulando las llamadas, así mismo entre a la función egreso.

```
def ingresos(num):
    global mut_ingreso, telefonos, llamadasEntrante #Variables globales a ocupar
    while True:
        llamadasEntrante.acquire()
        mut_ingreso.acquire()
        print(" Sonando el telefono, Rinrinrin")
        time.sleep(3)
        print("Llegando La Llamada")
        time.sleep(3)
        mut_ingreso.release()
        mut_ingreso.acquire()
        print("Atendiendo una llamada en el telefono num.", num)
        telefonos.append(1)
        time.sleep(5)
        mut_ingreso.release()
        #llamadasEntrante.release()
        mut_ingreso.acquire()
        print("Los telefonos ocupados")
        time.sleep(10)
        mut_ingreso.release()
        mut_ingreso.acquire()
        print("Se tienen atendiendo ", max_ingreso.n_waiting+1, "Llamadas en este momento")
        print("Telefonos ocupados son", len(telefonos))
        time.sleep(5)
        mut_ingreso.release()
        llamadasEntrante.release()
        max_ingreso.wait() #Barrera que espera 10 hilos, teniendo en cuenta la restriccion
        if len(telefonos)==10:
            mut_ingreso.acquire()
            print("Llamadas en espera, se espera terminar la llamada en los telefonos")
            time.sleep(3)
            del telefonos[:]
            print("Por ahora no tenemos llamadas", telefonos, "se liberan los telefonos ")
            time.sleep(3)
            mut_ingreso.release()
```

Fig. 3

En cuestión de la función ingresos, Fig. 3, se observa cómo es la sincronización para la llegada de llamada, así como la forma en que se desarrolla cada impresión.

```
def egreso(num):
    global mut_egreso, ayuda, mut_ingreso
    while True:
        mut_ingreso.acquire()
        if ayuda==random.randint(3,7):#Probabilidad aleatoria para s
            #mut_ingreso.acquire()
            mut_egreso.acquire()
            print("Llamando a", str(random.choice(servicios)))
            print("Va en camino, a rescate")
            time.sleep(3)
            mut_egreso.release()

        llamadasEntrante.release()
        mut_ingreso.release()
        mut_egreso.acquire()
        print(" Se sigue atendiendo la llamada entrante ")
        time.sleep(random.randint(4,7))
        mut_egreso.release()
        llamadasEntrante.acquire()
```

Fig. 4

Y en la función egreso se hace uso para también como en la Fig. 3, tener el control de las llamadas para tener como consecuencia de la llamada un resultado, que es la atención necesaria, ver la Fig. 4.

- Barrier.

En esta imagen (Fig. 5) se aprecia un fragmento de código en cual se hace uso de una barrera, con el uso de la llamada de wait lo cual nos permite poner la barrera los hilos que

se necesita para cumplir dicho requisito, es decir, tener como límite 10 teléfonos en uso durante una hora.

```
print("Se tienen atendiendo ",max_ingreso.n_waiting+1, "llamadas en este momento")
print("Telefonos ocupados son",len(telefonos))
time.sleep(5)
mut_ingreso.release()
llamadasEntrante.release()
max_ingreso.wait()#Barrera que espera 10 hilos, teniendo en cuenta la restriccion
if len(telefonos)==10:
    mut_ingreso.acquire()
    print("Llamadas en espera, se espera terminar la llamada en los telefonos")
    time.sleep(3)
    del telefonos[:]
    print("Por ahora no tenemos llamadas",telefonos, "se liberaron los telefonos ")
    time.sleep(3)
    mut_ingreso.release()
```

Fig. 5

Posteriormente se observa su declaración de la barrera, Fig. 6.

```
#Barrera que detendra 10 hilos, limite que se tiene considerado
max_ingreso=Barrier(10)
```

Fig. 6

## Lógica de Operación.

En el problema a resolver se hizo uso de diversos recursos para la formación de la estructura de nuestro código y programa a ejecutar.

Primeramente, las variables que se ocuparan de uso global o compartidos fueron: llamadasEntrante, mut\_ocupa, mut\_egreso, ayuda, mut\_ingreso, telefonos, debido que se consideraron para uso de las funciones mostradas en el código, ya que se piensan que se harán modificaciones o controlarán la fluidez en que se desarrolla y se ejecuta el programa.

El trabajo que se hizo con los hilos fue exclusivo con cada función. Como se observar en la Fig. 2 se decidió trabajar con un solo hilo nuestra función main, ya que se considera que el programa no tendrá fin, ya que continuará trabajando, simulando el trabajo de los trabajadores caracterizándolo como un centro o instituto base, partiendo de ahí las llamadas y el apoyo que se requiera.

La función ingreso, se refiere a las llamadas ingresadas, como ya se menciono salen de nuestro main como hilos indefinidos, ya que considera un rango de 11 a 15 hilos, teniendo en cuenta que se plantea que dicho rango puede ser solicitado durante una hora.

Asimismo, se planteo llevar un registro en tiempo real de la disponibilidad que se cuenta de los teléfonos, para poder obtener un registro de ellos. De igual manera, tener presente de que se tiene como limite el uso de 10 teléfonos por hora, ya que se considera un como un promedio.

Para la llegada de llamada se tiene en cuenta que primero suena el teléfono, de ahí se tiene un tiempo breve para que la llamada llegue a un empleado o trabajador y posteriormente otro tiempo para ser atendido la llamada. Del mismo modo tener la referencia de nuestros teléfonos ocupados y disponibles, como ya antes mencionado.

Sobre la función egreso, se planeo para poder simular la atención que se le da al ciudadano o persona que se encuentra del otro lado de la llamada, teniendo en cuenta que no se tiene definido el tiempo de la duración de la llamada, así como la emergencia que tiene dicha persona, lo cual se agrega aleatoriamente el llamado de dichos servicios que son la policía, los bomberos o la ambulancia, ya que es un centro de llamada para apoyo. Asimismo, se tiene presente que se está atendiendo en todo momento la llamada entrante que se tiene.

Teniendo en cuenta cada una de las funciones que conlleva cada función, por lo tanto, la interacción de cada uno de los hilos está muy relacionadas, ya que uno es la base de donde sale o "llegan las llamadas" como hilos, después se verifica que cada uno de mis hilos "llamadas" son atendidas y al mismo tiempo verificar disponibilidad teniendo en mente la restricción de los 10 teléfonos disponibles y posteriormente ver el resultado de la llamada, es decir, el apoyo que se requiere brindar.

Con ayuda de los mutex, fue la organización de ver la disponibilidad de dichos teléfonos, donde se tiene presente en todo momento.

Y los semáforos para pretender obtener la fluidez de las llamadas, teniendo principalmente ese objetivo.

Por último, la barrera que es la que nos limita a poder considerar la restricción de los 10 teléfonos disponibles en la hora, teniendo presente de que en la función egreso que tiene todavía conocimiento de la duración de la llamada, así como el apoyo a brindar.

De cada unos de los recursos de sincronización se espera el uso correcto, así como de la estructura y planteamiento del problema.

### **Descripción del entorno de desarrollo.**

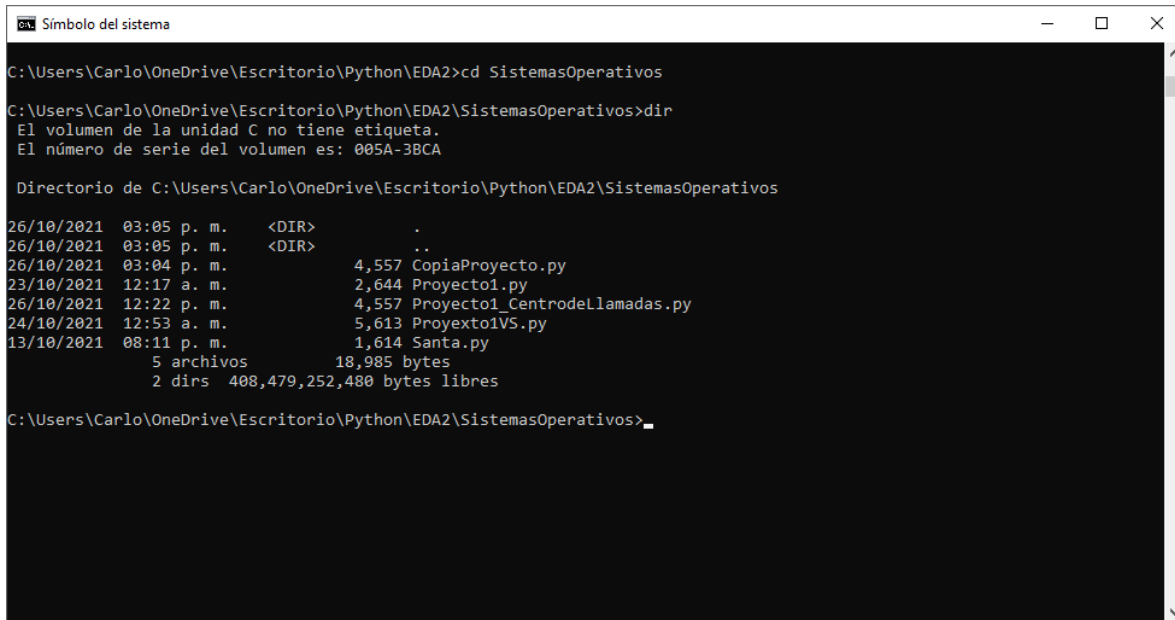
La elaboración de este proyecto se hizo uso del lenguaje de programación Python y en su versión es el 3.7.8.

Las bibliotecas que se usaron por defectos por las circunstancias del uso de manejos de hilos y para la elaboración del proyecto fue threading (Barrirer, Thread, Semaphore) , time y random. Cada uno para el uso de hilos, el manejo del tiempo y el uso del azar en números, así como de elementos de una lista.

Fue desarrollado bajo el sistema operativo Windows, y probado en IDE como fue Spyder de anaconda, Visual Studio Code y en la terminal (cmd) de Windows, se espera que la ejecución en otro sistema operativo sea el similar al que se obtuvo.

A continuación, se muestra las ejecuciones antes mencionadas por medio de la terminal de Windows:

1. Primero nos ubicamos en donde se encuentre nuestro programa.

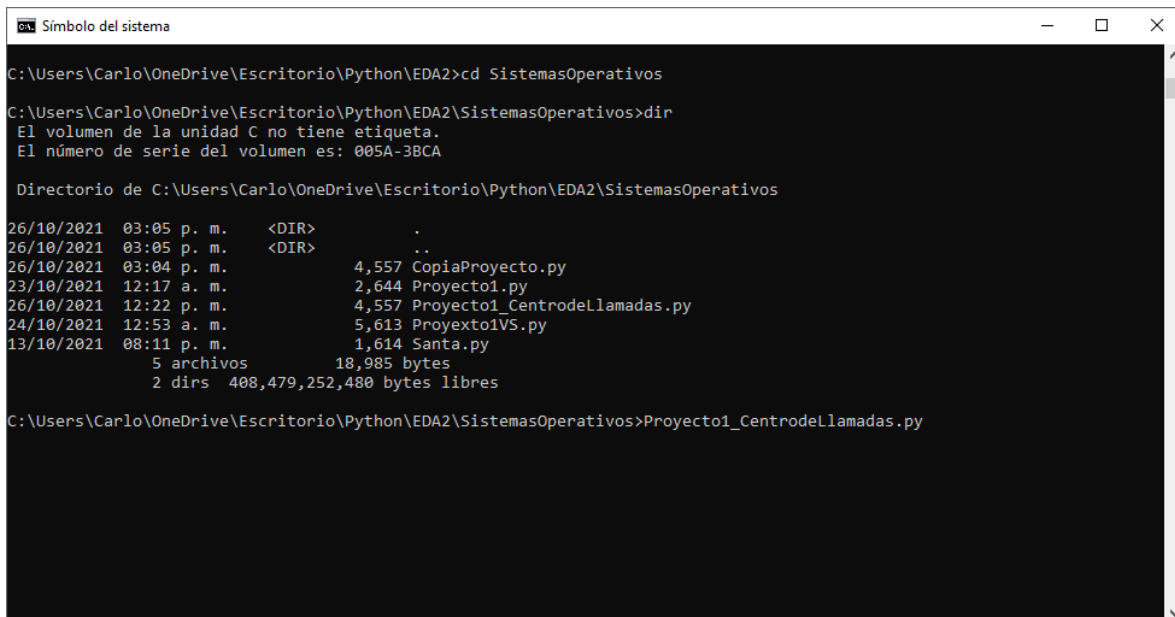


```
Símbolo del sistema
C:\Users\Carlo\OneDrive\Escritorio\Python\EDA2>cd SistemasOperativos
C:\Users\Carlo\OneDrive\Escritorio\Python\EDA2\SistemasOperativos>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 005A-3BCA

Directorio de C:\Users\Carlo\OneDrive\Escritorio\Python\EDA2\SistemasOperativos
26/10/2021  03:05 p. m.    <DIR>          .
26/10/2021  03:05 p. m.    <DIR>          ..
26/10/2021  03:04 p. m.         4,557 CopiaProyecto.py
23/10/2021  12:17 a. m.         2,644 Proyecto1.py
26/10/2021  12:22 p. m.         4,557 Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
24/10/2021  12:53 a. m.         5,613 Proyexto1VS.py
13/10/2021  08:11 p. m.         1,614 Santa.py
           5 archivos          18,985 bytes
           2 dirs  408,479,252,480 bytes libres

C:\Users\Carlo\OneDrive\Escritorio\Python\EDA2\SistemasOperativos>
```

2. Al encontrar nuestro programa solo es necesario escribir su nombre del archivo, así como la extensión, que es py.



```
Símbolo del sistema
C:\Users\Carlo\OneDrive\Escritorio\Python\EDA2>cd SistemasOperativos
C:\Users\Carlo\OneDrive\Escritorio\Python\EDA2\SistemasOperativos>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 005A-3BCA

Directorio de C:\Users\Carlo\OneDrive\Escritorio\Python\EDA2\SistemasOperativos
26/10/2021  03:05 p. m.    <DIR>          .
26/10/2021  03:05 p. m.    <DIR>          ..
26/10/2021  03:04 p. m.         4,557 CopiaProyecto.py
23/10/2021  12:17 a. m.         2,644 Proyecto1.py
26/10/2021  12:22 p. m.         4,557 Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
24/10/2021  12:53 a. m.         5,613 Proyexto1VS.py
13/10/2021  08:11 p. m.         1,614 Santa.py
           5 archivos          18,985 bytes
           2 dirs  408,479,252,480 bytes libres

C:\Users\Carlo\OneDrive\Escritorio\Python\EDA2\SistemasOperativos>Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
```

3. Y dar enter para su ejecución.

Aquí se verán algunas capturas que demuestran su funcionamiento.

```
Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Los telefonos disponibles son 10
Telefonos [] ocupados 0
Esperando llamada
  Sonando el telefono, Rinrinrin
Los telefonos disponibles son 10
Telefonos [] ocupados 0
Esperando llamada
Llegando la llamada
Los telefonos disponibles son 10
Telefonos [] ocupados 0
Esperando llamada
Atendiendo una llamada en el telefono num. 1
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 1 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 1
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
  Se sigue atendiendo la llamada entrante
  Sonando el telefono, Rinrinrin
  Llegando la llamada
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
Atendiendo una llamada en el telefono num. 8
Los telefonos disponibles son 8
Telefonos [1, 1] ocupados 2
Esperando llamada
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 8
Telefonos [1, 1] ocupados 2
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 8
Telefonos [1, 1] ocupados 2
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 2 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 2
Los telefonos disponibles son 8
Telefonos [1, 1] ocupados 2
Esperando llamada
  Se sigue atendiendo la llamada entrante
  Sonando el telefono, Rinrinrin
```



```
Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Los telefonos disponibles son 8
Telefonos [1, 1] ocupados 2
Esperando llamada
Atendiendo una llamada en el telefono num. 2
Los telefonos disponibles son 7
Telefonos [1, 1, 1] ocupados 3
Esperando llamada
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 7
Telefonos [1, 1, 1] ocupados 3
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 7
Telefonos [1, 1, 1] ocupados 3
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 3 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 3
Los telefonos disponibles son 7
Telefonos [1, 1, 1] ocupados 3
Esperando llamada
  Se sigue atendiendo la llamada entrante
  Sonando el telefono, Rinrinrin
Los telefonos disponibles son 7
Telefonos [1, 1, 1] ocupados 3
Esperando llamada
Llegando la llamada
Atendiendo una llamada en el telefono num. 2
Los telefonos disponibles son 6
Telefonos [1, 1, 1, 1] ocupados 4
Esperando llamada
```

```
Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Telefonos [1, 1, 1, 1] ocupados 4
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 6
Telefonos [1, 1, 1, 1] ocupados 4
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 4 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 4
Los telefonos disponibles son 6
Telefonos [1, 1, 1, 1] ocupados 4
Esperando llamada
Llamando a Bomberos
Va en camino, a rescate
Los telefonos disponibles son 6
Telefonos [1, 1, 1, 1] ocupados 4
Esperando llamada
  Se sigue atendiendo la llamada entrante
  Sonando el telefono, Rinrinrin
Llegando la llamada
Los telefonos disponibles son 6
Telefonos [1, 1, 1, 1] ocupados 4
Esperando llamada
Atendiendo una llamada en el telefono num. 5
Los telefonos disponibles son 5
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1] ocupados 5
Esperando llamada
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 5
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1] ocupados 5
Esperando llamada
```

```
Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 5
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1] ocupados 5
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 5
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1] ocupados 5
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 5 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 5
Los telefonos disponibles son 5
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1] ocupados 5
Esperando llamada
  Se sigue atendiendo la llamada entrante
  Sonando el telefono, Rinrinrin
Los telefonos disponibles son 5
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1] ocupados 5
Esperando llamada
Llegando la llamada
Atendiendo una llamada en el telefono num. 11
Los telefonos disponibles son 4
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 6
Esperando llamada
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 4
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 6
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 4
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 6
Esperando llamada

Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 6
Esperando llamada
  Se sigue atendiendo la llamada entrante
  Sonando el telefono, Rinrinrin
Llegando la llamada
Los telefonos disponibles son 4
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 6
Esperando llamada
  Se sigue atendiendo la llamada entrante
Atendiendo una llamada en el telefono num. 9
Los telefonos disponibles son 3
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 7
Esperando llamada
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 3
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 7
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 3
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 7
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 7 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 7
Los telefonos disponibles son 3
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 7
Esperando llamada
  Se sigue atendiendo la llamada entrante
Los telefonos disponibles son 3
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 7
Esperando llamada
```

```
Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 7
Esperando llamada
Llamando a Ambulancia
Va en camino, a rescate
Los teléfonos disponibles son 3
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 7
Esperando llamada
  Se sigue atendiendo la llamada entrante
  Sonando el teléfono, Rinrinrin
Llegando la llamada
Los teléfonos disponibles son 3
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 7
Esperando llamada
Atendiendo una llamada en el teléfono num. 9
Los teléfonos disponibles son 2
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 8
Esperando llamada
Los teléfonos ocupados
Los teléfonos disponibles son 2
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 8
Esperando llamada
Los teléfonos disponibles son 2
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 8
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 8 llamadas en este momento
Teléfonos ocupados son 8
Los teléfonos disponibles son 2
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 8
Esperando llamada

Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 8
Esperando llamada
  Sonando el teléfono, Rinrinrin
Llegando la llamada
Los teléfonos disponibles son 2
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 8
Esperando llamada
Atendiendo una llamada en el teléfono num. 4
Los teléfonos disponibles son 1
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 9
Esperando llamada
Los teléfonos ocupados
Los teléfonos disponibles son 1
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 9
Esperando llamada
Los teléfonos disponibles son 1
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 9
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 9 llamadas en este momento
Teléfonos ocupados son 9
Los teléfonos disponibles son 1
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 9
Esperando llamada
  Se sigue atendiendo la llamada entrante
  Sonando el teléfono, Rinrinrin
Llegando la llamada
Los teléfonos disponibles son 1
Teléfonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 9
Esperando llamada
```

```
Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 9 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 9
Los telefonos disponibles son 1
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 9
Esperando llamada
    Se sigue atendiendo la llamada entrante
    Sonando el telefono, Rinrinrin
Llegando la llamada
Los telefonos disponibles son 1
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 9
Esperando llamada
    Se sigue atendiendo la llamada entrante
Atendiendo una llamada en el telefono num. 9
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 10 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 10
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
```

```
Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 9
Esperando llamada
    Se sigue atendiendo la llamada entrante
Atendiendo una llamada en el telefono num. 9
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 10 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 10
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Llamadas en espera, se espera terminar la llamada en los telefonos
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Por ahora no tenemos llamadas [] se liberaron los telefonos
    Se sigue atendiendo la llamada entrante
    Sonando el telefono, Rinrinrin
Los telefonos disponibles son 10
Telefonos [] ocupados 0
Esperando llamada
```

```

Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 10 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 10
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Llamadas en espera, se espera terminar la llamada en los telefonos
Los telefonos disponibles son 0
Telefonos [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] ocupados 10
Esperando llamada
Por ahora no tenemos llamadas [] se liberan los telefonos
Se sigue atendiendo la llamada entrante
Sonando el telefono, Rinrinrin
Los telefonos disponibles son 10
Telefonos [] ocupados 0
Esperando llamada
Llegando la llamada
Se sigue atendiendo la llamada entrante
Atendiendo una llamada en el telefono num. 8
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada

Símbolo del sistema - Proyecto1_CentrodeLlamadas.py
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
Se tienen atendiendo 1 llamadas en este momento
Telefonos ocupados son 1
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
Se sigue atendiendo la llamada entrante
Sonando el telefono, Rinrinrin
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
Llegando la llamada
Se sigue atendiendo la llamada entrante
Los telefonos disponibles son 9
Telefonos [1] ocupados 1
Esperando llamada
Atendiendo una llamada en el telefono num. 1
Los telefonos disponibles son 8
Telefonos [1, 1] ocupados 2
Esperando llamada
Los telefonos ocupados
Los telefonos disponibles son 8
Telefonos [1, 1] ocupados 2
Esperando llamada

```

Y así sucesivamente sigue la ejecución del programa.

Nota. Cabe resaltar que juega un papel importante el azar al seleccionar un servicio, es decir, llamar a la policía, ambulancia o bomberos.

Finalmente se podrá ver capturas del resultado obtenido, mostradas anteriormente.

## Conclusión.

Este proyecto, en lo personal lo considere un reto ya que me llevo, personalmente más de lo que común sabía y he aprendido más, espero haber obtenido lo que se desea obtener. Al mismo tiempo, comprendí un poco más otras herramientas que son útiles y sorprende de una computadora, así como de la programación.