



Por: Jorge Ortiz, jorgeortizc05@gmail.com. Frank Montalvo, fmontalvoo@est.ups.edu.ec

Simulation Hairdressing Salon

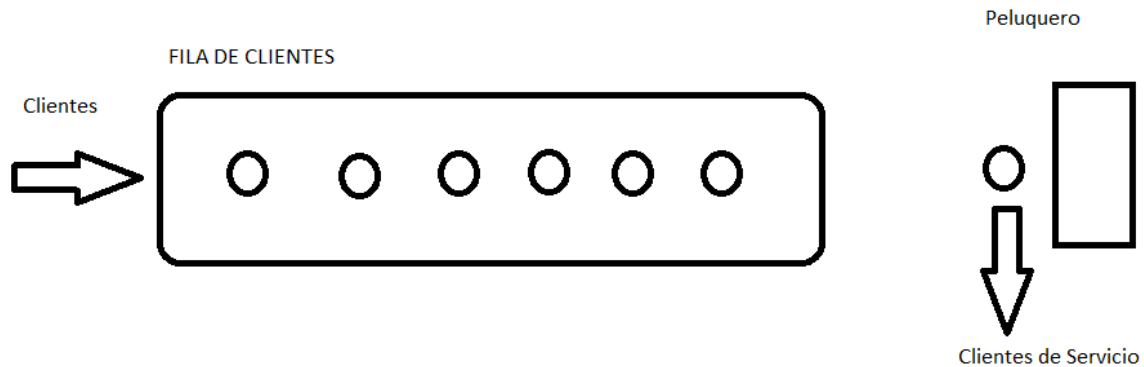
Sector Photographs





Data collection

- Hairdresser name: Peluqueria Estilo Profesional EB
- Time of arrival per client to the hairdresser: 15 -45 minutos.
- Time of attention to children: 10 - 20 minutos.
- Time of attention to adults: 20 - 40 minutos.
- Time of attention to women: 30 - 50 minutos.
- Number of waiting chairs: 5
- Number of hairdressers: 1



Formula used: $\text{tiempo_corte} = \text{TIEMPO_CORTE_MIN} + (\text{TIEMPO_CORTE_MAX} -$

In [3]:

```
import pandas as pd

data = pd.read_csv('datos.csv')

data.head(6)
```

Out[3]:

	tipoCliente	tiempoLlegada	tiempoAtencion	salida	tiempoEspera
0	nino	11.0	14.5	25.5	0.0
1	aulto	33.0	39.4	72.4	14.5
2	adulto	17.5	20.9	28.4	39.4
3	mujer	33.9	48.3	82.2	20.9
4	nino	17.6	15.0	32.6	48.3
5	mujer	29.1	35.1	64.2	15.0

Objective.

- The objective of the simulation is estimate the average length of the queue, average wait time, average use of the hairdresser in a general person.
- Sort by children, adults and women and charge according to the time.

In [4]:

```
import random
import math
import simpy
import matplotlib.pyplot as pp

%matplotlib inline

SEMILLA = 30 #Puede ser cualquiera
NUM_PELUQUEROS = 1
TIEMPO_CORTE_MIN = 10 #El tiempo de corte tarde entre 15-30 minutos
TIEMPO_CORTE_MAX = 50
T_LLEGADAS = 21 #
TIEMPO_SIMULACION = 120 # 120 minutos, sin usar
TOT_CLIENTES = 50

tiempoEspera = 0.0 #Tiempo de espera total.
dt = 0.0 #duracion de servicio total
fin = 0.0 # minuto en el que finaliza.

# Creamos un diccionario para almacenar las horas en que se lavan los vehiculos
tiempo={}

def cortar(cliente):
    global dt # Acceso a la variable creada anteriormente.
    R = random.random() #Genera numeros aleatorios
    tiempo = TIEMPO_CORTE_MAX - TIEMPO_CORTE_MIN
    tiempo_corte = TIEMPO_CORTE_MIN + (tiempo*R) #Distribucion metodologia unifor
rme
    yield env.timeout(tiempo_corte) # deja de correr el tiempo n minutos
    print("Corte listo al cliente ", cliente, "y el corte se demora ", tiempo_cor
te)
    dt = dt + tiempo_corte #acumula para obtener el total del servicio que dura
la simulacion

def cliente(env, name, personal):
    global tiempoEspera
    global fin
    llega = env.now #Minuto que llega el cliente
    print(name, "llego a la peluqueria en el minuto: ", llega)
    with personal.request() as request:
        yield request #Obtiene turno
        pasa = env.now #Guardar el minuto cuando comienza a ser atendido
        espera = pasa - llega #Calcula el tiempo que espero.
        esperaHora = espera/60 # lo transforma en horas
        tiempoEspera = tiempoEspera + espera #Acumula los tiempo de espera
        print(name, 'es atendido por el peluquero en el minuto ', pasa, ' y espe
ro para ser atendido en el minuto', espera, esperaHora)
        yield env.process(cortar(name)) #Empieza a cortar
        deja = env.now #Minuto en el que termina el corte de pelo
        print(name, " deja la peluqueria en el minuto ", deja)
        fin = deja #Conserva el ultimo minuto de la simulacion
        k=env.now

    print("=====")
    print(k)
    print(tiempo)
    if k in tiempo:
        tiempo[k]=tiempo[k]+1
    else:
```

```

    tiempo[k]=1

def principal(env, personal):
    llegada = 0
    i = 0
    for i in range(TOT_CLIENTES):
        R = random.random()
        llegada = -T_LLEGADAS * math.log(R) #Distribucion metodologia exponencia
        l.
        yield env.timeout(llegada) #Deja transcurrir un tiempo entre uno y otro
        i += 1
        env.process(cliente(env, 'Cliente %d' %i, personal))

print ("----- Bienvenido -----")
random.seed (SEMILLA) # Cualquier valor
env = simpy.Environment() # Crea el objeto entorno de simulacion
personal = simpy.Resource(env, NUM_PELUQUEROS) #Crea los recursos (peluqueros)
env.process(principal(env, personal)) #Invoca el proceso principal
env.run() #Inicia la simulacion

print ("+++++")
print ("\nDatos ")

lpc = tiempoEspera / fin
print ("\nPromedio Longitud de cola: %.2f" % lpc)
tep = tiempoEspera / TOT_CLIENTES
print ("Tiempo de espera promedio = %.2f" % tep)
upi = (dt / fin) / NUM_PELUQUEROS
print ("Uso promedio de la instalacion = %.2f" % upi)
print ("\n-----")
)

# Generamos la grafica
print(tiempo)
datos=sorted(tiempo.items())
x, y =zip(*datos)
pp.plot(x,y,linewidth=2,color='red')
pp.scatter(x,y,color='blue')
pp.grid(True)
pp.show()

```



```

----- Bienvenido -----
Cliente 1 llego a la peluqueria en el minuto: 12.97565626817158
Cliente 1 es atendido por el peluquero en el minuto 12.975656268171
58 y espero para ser atendido en el minuto 0.0 0.0
Corte listo al cliente Cliente 1 y el corte se demoro 11.201476342
045083
Cliente 1 deja la peluqueria en el minuto 24.177132610216663
=====
24.177132610216663
{}
Cliente 2 llego a la peluqueria en el minuto: 39.02928707433651
Cliente 2 es atendido por el peluquero en el minuto 39.029287074336
51 y espero para ser atendido en el minuto 0.0 0.0
Cliente 3 llego a la peluqueria en el minuto: 47.958592786534666
Corte listo al cliente Cliente 2 y el corte se demoro 18.400347821
989243
Cliente 2 deja la peluqueria en el minuto 57.42963489632575
=====
57.42963489632575
{24.177132610216663: 1}
Cliente 3 es atendido por el peluquero en el minuto 57.429634896325
75 y espero para ser atendido en el minuto 9.471042109791085 0.1578
5070182985142
Cliente 4 llego a la peluqueria en el minuto: 76.46823585245419
Corte listo al cliente Cliente 3 y el corte se demoro 25.887930505
3291
Cliente 3 deja la peluqueria en el minuto 83.31756540165485
=====
83.31756540165485
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1}
Cliente 4 es atendido por el peluquero en el minuto 83.317565401654
85 y espero para ser atendido en el minuto 6.849329549200661 0.1141
5549248667768
Cliente 5 llego a la peluqueria en el minuto: 85.78854557731877
Cliente 6 llego a la peluqueria en el minuto: 102.02578127383734
Cliente 7 llego a la peluqueria en el minuto: 102.16304373324039
Cliente 8 llego a la peluqueria en el minuto: 102.31961408122622
Cliente 9 llego a la peluqueria en el minuto: 132.0562435022279
Corte listo al cliente Cliente 4 y el corte se demoro 49.552448416
148856
Cliente 4 deja la peluqueria en el minuto 132.8700138178037
=====
132.8700138178037
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1}
Cliente 5 es atendido por el peluquero en el minuto 132.87001381780
37 y espero para ser atendido en el minuto 47.08146824048494 0.7846
911373414156
Corte listo al cliente Cliente 5 y el corte se demoro 16.396040889
184718
Cliente 5 deja la peluqueria en el minuto 149.26605470698843
=====
149.26605470698843
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1}
Cliente 6 es atendido por el peluquero en el minuto 149.26605470698
843 y espero para ser atendido en el minuto 47.24027343315109 0.787
3378905525181
Cliente 10 llego a la peluqueria en el minuto: 187.12179587737796
Corte listo al cliente Cliente 6 y el corte se demoro 43.676109259
158224
Cliente 6 deja la peluqueria en el minuto 192.94216396614667

```

=====

192.94216396614667

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1}

Cliente 7 es atendido por el peluquero en el minuto 192.94216396614667 y espero para ser atendido en el minuto 90.77912023290628 1.5129853372151048

Cliente 11 llego a la peluqueria en el minuto: 197.86472424897437

Cliente 12 llego a la peluqueria en el minuto: 198.45745997599195

Cliente 13 llego a la peluqueria en el minuto: 207.36146194373518

Cliente 14 llego a la peluqueria en el minuto: 220.48868447559542

Corte listo al cliente Cliente 7 y el corte se demoro 46.69850659423441

Cliente 7 deja la peluqueria en el minuto 239.64067056038107

=====

239.64067056038107

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1}

Cliente 8 es atendido por el peluquero en el minuto 239.64067056038107 y espero para ser atendido en el minuto 137.32105647915483 2.2886842746525806

Corte listo al cliente Cliente 8 y el corte se demoro 10.94040252271256

Cliente 8 deja la peluqueria en el minuto 250.58107308265232

=====

250.58107308265232

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1}

Cliente 9 es atendido por el peluquero en el minuto 250.58107308265232 y espero para ser atendido en el minuto 118.52482958042444 1.9754138263404073

Cliente 15 llego a la peluqueria en el minuto: 277.05613991321474

Cliente 16 llego a la peluqueria en el minuto: 285.40452208389337

Cliente 17 llego a la peluqueria en el minuto: 291.084641117767

Corte listo al cliente Cliente 9 y el corte se demoro 42.21177147710855

Cliente 9 deja la peluqueria en el minuto 292.79284455976085

=====

292.79284455976085

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1}

Cliente 10 es atendido por el peluquero en el minuto 292.79284455976085 y espero para ser atendido en el minuto 105.67104868238289 1.7611841447063814

Cliente 18 llego a la peluqueria en el minuto: 303.04992459039465

Cliente 19 llego a la peluqueria en el minuto: 312.4639031243585

Cliente 20 llego a la peluqueria en el minuto: 314.78934489539273

Corte listo al cliente Cliente 10 y el corte se demoro 36.95575036955768

Cliente 10 deja la peluqueria en el minuto 329.74859492931853

=====

329.74859492931853

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1}

Cliente 11 es atendido por el peluquero en el minuto 329.74859492931853 y espero para ser atendido en el minuto 131.88387068034416 2.1980645113390693

Corte listo al cliente Cliente 11 y el corte se demoro 29.77801678

590361

Cliente 11 deja la peluqueria en el minuto 359.52661171522215

=====

359.52661171522215

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1}
```

Cliente 12 es atendido por el peluquero en el minuto 359.52661171522215 y espero para ser atendido en el minuto 161.0691517392302 2.684485862320503

Cliente 21 llego a la peluqueria en el minuto: 360.8106533371279

Cliente 22 llego a la peluqueria en el minuto: 364.7401552576727

Cliente 23 llego a la peluqueria en el minuto: 367.4945259123923

Corte listo al cliente Cliente 12 y el corte se demoro 22.367762067718886

Cliente 12 deja la peluqueria en el minuto 381.89437378294105

=====

381.89437378294105

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1}
```

Cliente 13 es atendido por el peluquero en el minuto 381.89437378294105 y espero para ser atendido en el minuto 174.53291183920587 2.9088818639867644

Corte listo al cliente Cliente 13 y el corte se demoro 13.213699203234345

Cliente 13 deja la peluqueria en el minuto 395.1080729861754

=====

395.1080729861754

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1}
```

Cliente 14 es atendido por el peluquero en el minuto 395.1080729861754 y espero para ser atendido en el minuto 174.61938851057997 2.9103231418429996

Cliente 24 llego a la peluqueria en el minuto: 396.43686210201105

Corte listo al cliente Cliente 14 y el corte se demoro 19.728945106084165

Cliente 14 deja la peluqueria en el minuto 414.83701809225954

=====

414.83701809225954

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1}
```

Cliente 15 es atendido por el peluquero en el minuto 414.83701809225954 y espero para ser atendido en el minuto 137.7808781790448 2.2963479696507467

Cliente 25 llego a la peluqueria en el minuto: 420.7213795997159

Cliente 26 llego a la peluqueria en el minuto: 439.45896859622246

Cliente 27 llego a la peluqueria en el minuto: 445.5031028871188

Corte listo al cliente Cliente 15 y el corte se demoro 40.785401174051856

Cliente 15 deja la peluqueria en el minuto 455.6224192663114

=====

455.6224192663114

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
```



```
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1}
Cliente 16 es atendido por el peluquero en el minuto 455.6224192663
114 y espero para ser atendido en el minuto 170.21789718241803 2.83
69649530403005
Cliente 28 llego a la peluqueria en el minuto: 470.7198093495111
Corte listo al cliente Cliente 16 y el corte se demoro 30.94969947
429377
Cliente 16 deja la peluqueria en el minuto 486.57211874060516
=====
486.57211874060516
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1}
Cliente 17 es atendido por el peluquero en el minuto 486.5721187406
0516 y espero para ser atendido en el minuto 195.48747762283818 3.2
58124627047303
Cliente 29 llego a la peluqueria en el minuto: 506.00040553388425
Cliente 30 llego a la peluqueria en el minuto: 520.0131809836065
Corte listo al cliente Cliente 17 y el corte se demoro 35.81537226
773597
Cliente 17 deja la peluqueria en el minuto 522.3874910083412
=====
522.3874910083412
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1}
Cliente 18 es atendido por el peluquero en el minuto 522.3874910083
412 y espero para ser atendido en el minuto 219.3375664179465 3.655
626106965775
Cliente 31 llego a la peluqueria en el minuto: 523.1155544807083
Cliente 32 llego a la peluqueria en el minuto: 536.847265676493
Corte listo al cliente Cliente 18 y el corte se demoro 47.93851325
877047
Cliente 18 deja la peluqueria en el minuto 570.3260042671117
=====
570.3260042671117
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1}
Cliente 19 es atendido por el peluquero en el minuto 570.3260042671
117 y espero para ser atendido en el minuto 257.86210114275315 4.29
77016857125525
Cliente 33 llego a la peluqueria en el minuto: 593.2216809322993
Cliente 34 llego a la peluqueria en el minuto: 594.4131290571625
Cliente 35 llego a la peluqueria en el minuto: 610.0793947512664
Corte listo al cliente Cliente 19 y el corte se demoro 47.49084641
220498
Cliente 19 deja la peluqueria en el minuto 617.8168506793166
=====
617.8168506793166
```

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1}
```

Cliente 20 es atendido por el peluquero en el minuto 617.8168506793166 y espero para ser atendido en el minuto 303.0275057839239 5.050458429732065

Cliente 36 llego a la peluqueria en el minuto: 625.2469783938519

Cliente 37 llego a la peluqueria en el minuto: 654.0532241502001

Corte listo al cliente Cliente 20 y el corte se demoro 47.30140312875928

Cliente 20 deja la peluqueria en el minuto 665.1182538080759

=====

665.1182538080759

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1}
```

Cliente 21 es atendido por el peluquero en el minuto 665.1182538080759 y espero para ser atendido en el minuto 304.307600470948 5.071793341182467

Cliente 38 llego a la peluqueria en el minuto: 682.7002980731924

Cliente 39 llego a la peluqueria en el minuto: 690.954882080762

Cliente 40 llego a la peluqueria en el minuto: 698.867491676119

Cliente 41 llego a la peluqueria en el minuto: 702.8307920165789

Corte listo al cliente Cliente 21 y el corte se demoro 37.80918594526244

Cliente 21 deja la peluqueria en el minuto 702.9274397533384

=====

702.9274397533384

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1}
```

Cliente 22 es atendido por el peluquero en el minuto 702.9274397533384 y espero para ser atendido en el minuto 338.18728449566566 5.636454741594428

Cliente 42 llego a la peluqueria en el minuto: 716.8716669035846

Corte listo al cliente Cliente 22 y el corte se demoro 26.805747349686012

Cliente 22 deja la peluqueria en el minuto 729.7331871030244

=====

729.7331871030244

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1}
```

Cliente 23 es atendido por el peluquero en el minuto 729.7331871030244 y espero para ser atendido en el minuto 362.2386611906321 6.037311019843869

Cliente 43 llego a la peluqueria en el minuto: 748.1491485626674
Corte listo al cliente Cliente 23 y el corte se demora 18.53340848
5932124
Cliente 23 deja la peluqueria en el minuto 748.2665955889565
=====

748.2665955889565
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1}

Cliente 24 es atendido por el peluquero en el minuto 748.2665955889
565 y espero para ser atendido en el minuto 351.8297334869455 5.863
828891449091
Cliente 44 llego a la peluqueria en el minuto: 769.0367736136457
Cliente 45 llego a la peluqueria en el minuto: 775.3700684329956
Corte listo al cliente Cliente 24 y el corte se demora 27.26950582
8167514
Cliente 24 deja la peluqueria en el minuto 775.5361014171241
=====

775.5361014171241
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1}

Cliente 25 es atendido por el peluquero en el minuto 775.5361014171
241 y espero para ser atendido en el minuto 354.8147218174082 5.913
578696956804
Cliente 46 llego a la peluqueria en el minuto: 785.4077793155824
Cliente 47 llego a la peluqueria en el minuto: 805.7182796871143
Corte listo al cliente Cliente 25 y el corte se demora 30.42937843
7449174
Cliente 25 deja la peluqueria en el minuto 805.9654798545732
=====

805.9654798545732
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1}

Cliente 26 es atendido por el peluquero en el minuto 805.9654798545
732 y espero para ser atendido en el minuto 366.50651125835077 6.10
84418543058465
Cliente 48 llego a la peluqueria en el minuto: 815.5733481748009
Cliente 49 llego a la peluqueria en el minuto: 820.3302437503316
Cliente 50 llego a la peluqueria en el minuto: 829.5775607628599
Corte listo al cliente Cliente 26 y el corte se demora 25.29116758
746262
Cliente 26 deja la peluqueria en el minuto 831.2566474420358
=====

831.2566474420358

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1}
```

Cliente 27 es atendido por el peluquero en el minuto 831.2566474420358 y espero para ser atendido en el minuto 385.753544554917 6.42922574258195

Corte listo al cliente Cliente 27 y el corte se demora 37.788733384418464

Cliente 27 deja la peluqueria en el minuto 869.0453808264543

=====

869.0453808264543

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1}
```

Cliente 28 es atendido por el peluquero en el minuto 869.0453808264543 y espero para ser atendido en el minuto 398.32557147694325 6.638759524615721

Corte listo al cliente Cliente 28 y el corte se demora 24.928884896735756

Cliente 28 deja la peluqueria en el minuto 893.9742657231901

=====

893.9742657231901

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1}
```

Cliente 29 es atendido por el peluquero en el minuto 893.9742657231901 y espero para ser atendido en el minuto 387.97386018930587 6.466231003155098

Corte listo al cliente Cliente 29 y el corte se demora 30.715888183907637

Cliente 29 deja la peluqueria en el minuto 924.6901539070977

=====

924.6901539070977

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1}
```

Cliente 30 es atendido por el peluquero en el minuto 924.6901539070
977 y espero para ser atendido en el minuto 404.67697292349123 6.74
461621539152

Corte listo al cliente Cliente 30 y el corte se demora 38.84973173
101416

Cliente 30 deja la peluqueria en el minuto 963.5398856381119

=====

963.5398856381119

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1, 924.6901539070977: 1}

Cliente 31 es atendido por el peluquero en el minuto 963.5398856381
119 y espero para ser atendido en el minuto 440.42433115740357 7.34
04055192900595

Corte listo al cliente Cliente 31 y el corte se demora 48.26683977
125246

Cliente 31 deja la peluqueria en el minuto 1011.8067254093643

=====

1011.8067254093643

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1}

Cliente 32 es atendido por el peluquero en el minuto 1011.806725409
3643 y espero para ser atendido en el minuto 474.9594597328713 7.91
5990995547856

Corte listo al cliente Cliente 32 y el corte se demora 31.15085272
048969

Cliente 32 deja la peluqueria en el minuto 1042.957578129854

=====

1042.957578129854

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.80672
54093643: 1}

Cliente 33 es atendido por el peluquero en el minuto 1042.957578129
854 y espero para ser atendido en el minuto 449.7358971975548 7.495
5982866259125

Corte listo al cliente Cliente 33 y el corte se demora 22.83141434
802439

Cliente 33 deja la peluqueria en el minuto 1065.7889924778783

=====

1065.7889924778783

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1}

Cliente 34 es atendido por el peluquero en el minuto 1065.7889924778783 y espero para ser atendido en el minuto 471.37586342071586 7.856264390345264

Corte listo al cliente Cliente 34 y el corte se demoro 37.57105147505156

Cliente 34 deja la peluqueria en el minuto 1103.3600439529298

=====

1103.3600439529298

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1}

Cliente 35 es atendido por el peluquero en el minuto 1103.3600439529298 y espero para ser atendido en el minuto 493.28064920166344 8.221344153361057

Corte listo al cliente Cliente 35 y el corte se demoro 14.781539968357302

Cliente 35 deja la peluqueria en el minuto 1118.141583921287

=====

1118.141583921287

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.3600439529298: 1}

Cliente 36 es atendido por el peluquero en el minuto 1118.141583921287 y espero para ser atendido en el minuto 492.89460552743515 8.214910092123919

Corte listo al cliente Cliente 36 y el corte se demoro 23.384447563368404

Cliente 36 deja la peluqueria en el minuto 1141.5260314846555

=====

1141.5260314846555

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,

132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.3600439529298: 1, 1118.141583921287: 1}

Cliente 37 es atendido por el peluquero en el minuto 1141.5260314846555 y espero para ser atendido en el minuto 487.4728073344554 8.12454678890759

Corte listo al cliente Cliente 37 y el corte se demora 11.30799310849769

Cliente 37 deja la peluqueria en el minuto 1152.8340245931531

=====

1152.8340245931531

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.3600439529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1}

Cliente 38 es atendido por el peluquero en el minuto 1152.8340245931531 y espero para ser atendido en el minuto 470.13372651996076 7.8355621086660125

Corte listo al cliente Cliente 38 y el corte se demora 32.111972844678334

Cliente 38 deja la peluqueria en el minuto 1184.9459974378315

=====

1184.9459974378315

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.3600439529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.8340245931531: 1}

Cliente 39 es atendido por el peluquero en el minuto 1184.9459974378315 y espero para ser atendido en el minuto 493.9911153570695 8.233185255951158

Corte listo al cliente Cliente 39 y el corte se demora 20.153360619227545

Cliente 39 deja la peluqueria en el minuto 1205.099358057059

=====

1205.099358057059

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,

132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.3600439529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.8340245931531: 1, 1184.9459974378315: 1}

Cliente 40 es atendido por el peluquero en el minuto 1205.099358057059 y espero para ser atendido en el minuto 506.2318663809399 8.437197773015665

Corte listo al cliente Cliente 40 y el corte se demoro 25.67035160227233

Cliente 40 deja la peluqueria en el minuto 1230.7697096593313

=====

1230.7697096593313

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.3600439529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.8340245931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1}

Cliente 41 es atendido por el peluquero en el minuto 1230.7697096593313 y espero para ser atendido en el minuto 527.9389176427524 8.79898196071254

Corte listo al cliente Cliente 41 y el corte se demoro 41.50109732829236

Cliente 41 deja la peluqueria en el minuto 1272.2708069876237

=====

1272.2708069876237

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.3600439529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.8340245931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.7697096593313: 1}

Cliente 42 es atendido por el peluquero en el minuto 1272.2708069876237 y espero para ser atendido en el minuto 555.3991400840391 9.256652334733985

Corte listo al cliente Cliente 42 y el corte se demoro 35.41608587851973

Cliente 42 deja la peluqueria en el minuto 1307.6868928661434

=====

1307.6868928661434

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.3600439529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.8340245931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.7697096593313: 1, 1272.2708069876237: 1}

Cliente 43 es atendido por el peluquero en el minuto 1307.6868928661434 y espero para ser atendido en el minuto 559.537744303476 9.325629071724599

Corte listo al cliente Cliente 43 y el corte se demora 11.478845388785167

Cliente 43 deja la peluqueria en el minuto 1319.1657382549286

=====

1319.1657382549286

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.3600439529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.8340245931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.7697096593313: 1, 1272.2708069876237: 1, 1307.6868928661434: 1}

Cliente 44 es atendido por el peluquero en el minuto 1319.1657382549286 y espero para ser atendido en el minuto 550.1289646412829 9.168816077354714

Corte listo al cliente Cliente 44 y el corte se demora 27.709914642003692

Cliente 44 deja la peluqueria en el minuto 1346.8756528969323

=====

1346.8756528969323

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1, 132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1, 239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1, 329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1, 395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 486.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 617.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.9654798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.8067254093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.3600439529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.8340245931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.7697096593313: 1, 1272.2708069876237: 1, 1307.6868928661434: 1, 1319.1657382549286: 1}

Cliente 45 es atendido por el peluquero en el minuto 1346.875652896
9323 y espero para ser atendido en el minuto 571.5055844639367 9.52
5093074398944

Corte listo al cliente Cliente 45 y el corte se demora 10.26827458
8638002

Cliente 45 deja la peluqueria en el minuto 1357.1439274855702

=====

1357.1439274855702

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.80672
54093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.36004
39529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.83402
45931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.76970
96593313: 1, 1272.2708069876237: 1, 1307.6868928661434: 1, 1319.1657
382549286: 1, 1346.8756528969323: 1}

Cliente 46 es atendido por el peluquero en el minuto 1357.143927485
5702 y espero para ser atendido en el minuto 571.7361481699878 9.52
893580283313

Corte listo al cliente Cliente 46 y el corte se demora 42.92773562
52176

Cliente 46 deja la peluqueria en el minuto 1400.0716631107878

=====

1400.0716631107878

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.80672
54093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.36004
39529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.83402
45931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.76970
96593313: 1, 1272.2708069876237: 1, 1307.6868928661434: 1, 1319.1657
382549286: 1, 1346.8756528969323: 1, 1357.1439274855702: 1}

Cliente 47 es atendido por el peluquero en el minuto 1400.071663110
7878 y espero para ser atendido en el minuto 594.3533834236734 9.90
588972372789

Corte listo al cliente Cliente 47 y el corte se demora 29.85951561
089231

Cliente 47 deja la peluqueria en el minuto 1429.93117872168

=====

1429.93117872168

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.

7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.80672
54093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.36004
39529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.83402
45931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.76970
96593313: 1, 1272.2708069876237: 1, 1307.6868928661434: 1, 1319.1657
382549286: 1, 1346.8756528969323: 1, 1357.1439274855702: 1, 1400.071
6631107878: 1}

Cliente 48 es atendido por el peluquero en el minuto 1429.931178721
68 y espero para ser atendido en el minuto 614.3578305468791 10.239
297175781319

Corte listo al cliente Cliente 48 y el corte se demoro 44.01642870
096244

Cliente 48 deja la peluqueria en el minuto 1473.9476074226425

=====

1473.9476074226425

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.80672
54093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.36004
39529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.83402
45931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.76970
96593313: 1, 1272.2708069876237: 1, 1307.6868928661434: 1, 1319.1657
382549286: 1, 1346.8756528969323: 1, 1357.1439274855702: 1, 1400.071
6631107878: 1, 1429.93117872168: 1}

Cliente 49 es atendido por el peluquero en el minuto 1473.947607422
6425 y espero para ser atendido en el minuto 653.6173636723108 10.8
93622727871847

Corte listo al cliente Cliente 49 y el corte se demoro 20.58582020
940218

Cliente 49 deja la peluqueria en el minuto 1494.5334276320445

=====

1494.5334276320445

{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.80672
54093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.36004
39529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.83402
45931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.76970
96593313: 1, 1272.2708069876237: 1, 1307.6868928661434: 1, 1319.1657
382549286: 1, 1346.8756528969323: 1, 1357.1439274855702: 1, 1400.071
6631107878: 1, 1429.93117872168: 1, 1473.9476074226425: 1}

Cliente 50 es atendido por el peluquero en el minuto 1494.533427632
0445 y espero para ser atendido en el minuto 664.9558668691847 11.0
82597781153078

Corte listo al cliente Cliente 50 y el corte se demoro 42.92271718

879762

Cliente 50 deja la peluqueria en el minuto 1537.4561448208422

=====

1537.4561448208422

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.80672
54093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.36004
39529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.83402
45931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.76970
96593313: 1, 1272.2708069876237: 1, 1307.6868928661434: 1, 1319.1657
382549286: 1, 1346.8756528969323: 1, 1357.1439274855702: 1, 1400.071
6631107878: 1, 1429.93117872168: 1, 1473.9476074226425: 1, 1494.5334
276320445: 1}
```

+++++

Datos

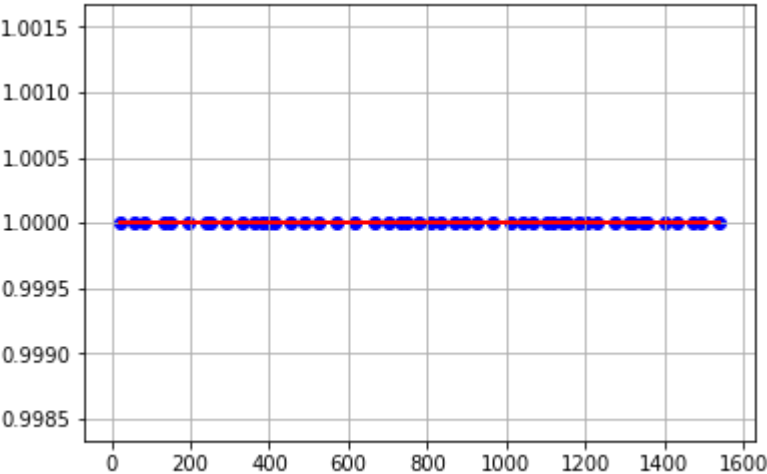
Promedio Longitud de cola: 10.92

Tiempo de espera promedio = 335.75

Uso promedio de la instalacion = 0.98

-

```
{24.177132610216663: 1, 57.42963489632575: 1, 83.31756540165485: 1,
132.8700138178037: 1, 149.26605470698843: 1, 192.94216396614667: 1,
239.64067056038107: 1, 250.58107308265232: 1, 292.79284455976085: 1,
329.74859492931853: 1, 359.52661171522215: 1, 381.89437378294105: 1,
395.1080729861754: 1, 414.83701809225954: 1, 455.6224192663114: 1, 4
86.57211874060516: 1, 522.3874910083412: 1, 570.3260042671117: 1, 61
7.8168506793166: 1, 665.1182538080759: 1, 702.9274397533384: 1, 729.
7331871030244: 1, 748.2665955889565: 1, 775.5361014171241: 1, 805.96
54798545732: 1, 831.2566474420358: 1, 869.0453808264543: 1, 893.9742
657231901: 1, 924.6901539070977: 1, 963.5398856381119: 1, 1011.80672
54093643: 1, 1042.957578129854: 1, 1065.7889924778783: 1, 1103.36004
39529298: 1, 1118.141583921287: 1, 1141.5260314846555: 1, 1152.83402
45931531: 1, 1184.9459974378315: 1, 1205.099358057059: 1, 1230.76970
96593313: 1, 1272.2708069876237: 1, 1307.6868928661434: 1, 1319.1657
382549286: 1, 1346.8756528969323: 1, 1357.1439274855702: 1, 1400.071
6631107878: 1, 1429.93117872168: 1, 1473.9476074226425: 1, 1494.5334
276320445: 1, 1537.4561448208422: 1}
```



In [1]:

```
import simpy
import random
import matplotlib.pyplot as pp

%matplotlib inline

sumaTotal = 0;

class Cliente:

    def __init__(self):
        self.clientes = { 'ninios' : [(10, 25) , (1.5, 2)], 'ninias' :
[(10, 35), (1.5, 2.5)], 'mujeres' : [(20, 50), (2.5, 7)], 'hombres': [(20, 30),
(2.5, 3)],}

    def generaClientes(self, totalClientes):
        self.ninios = totalClientes * .10
        self.ninias = totalClientes * .20
        self.hombre = totalClientes * .25
        self.mujer = totalClientes * .45
        self.clientes['ninios'].append(self.ninios)
        self.clientes['ninias'].append(self.ninias)
        self.clientes['hombres'].append(self.hombre)
        self.clientes['mujeres'].append(self.mujer)

        return self.clientes

class Peluqueria:

    def __init__(self, environment, sala_espera, peluqueros):
        self.env = environment
        self.sala_espera = simpy.Resource(self.env, sala_espera)
        self.peluqueros = simpy.Resource(self.env, peluqueros)
        self.totalNinios = 0
        self.totalNinias = 0
        self.totalHombres = 0
        self.totalMujeres = 0
        self.tiempoLlega = 0
        self.tiempoSale = 0
        print('inicio')

    def ingresaSala(self, cliente):
        with self.sala_espera.request() as sala:
            yield sala
            llega = self.env.now
            self.tiempoLlega = llega
            print('Ingresa en sala de espera,', cliente['numero'], c
liente['cliente'],' tiempo:', llega)
            yield self.env.process(self.asignarCliente(cliente))

    def asignarCliente(self, cliente):
        i, f = cliente['tiempo_atencion']
        tiempo = random.randint(i, f)
        print('Tiempo de atencion:', tiempo)
        if(tiempo >= (i + f) / 2):
            print('Cobra>', cliente['paga'][1])
        else:
            print('Cobra>', cliente['paga'][0])
        yield self.env.timeout(tiempo)
```

```

        with self.peluqueros.request() as corte_peluquero:
            yield corte_peluquero
        yield self.env.process(self.atiendeCliente(cliente))

    def atiendeCliente(self, cliente):
        sale = self.env.now
        self.tiempoSale = sale
        yield self.env.timeout(random.randint(15, 25))
        if(cliente['cliente'] == 'ninios'):
            self.totalNinios += 1
        if(cliente['cliente'] == 'ninias'):
            self.totalNinias += 1
        if(cliente['cliente'] == 'hombres'):
            self.totalHombres += 1
        if(cliente['cliente'] == 'mujeres'):
            self.totalMujeres += 1

    def resultados(self):
        return [('ninios', self.totalNinios), ('ninias', self.totalNinias), ('hombres', self.totalHombres), ('mujeres', self.totalMujeres)]

SALA_ESPERA = 6
PELUQUEROS = 2
TOTAL_CLIENTES = 50

def main(env):
    cliente = Cliente()
    clientes = cliente.generaClientes(TOTAL_CLIENTES)
    peluqueria = Peluqueria(env, SALA_ESPERA, PELUQUEROS)
    intervalo = 15
    for cliente in clientes:
        total = clientes[cliente]
        for i in range(int(total[2])):
            yield env.timeout(random.randint(intervalo - 5, intervalo + 5))
            c = {'cliente' : cliente, 'numero' : i, 'paga' : total[1], 'tiempo_atencion' : total[0]}
            env.process(peluqueria.ingresaSala(c))

    datos = sorted(peluqueria.resultados())
    x, y = zip(*datos)
    print(x,y)
    pp.plot(x, y, linewidth = 2, color = 'green')
    pp.scatter(x, y, color='red')
    pp.grid(True)
    pp.title("Clientes Atendidos")
    pp.show()

if __name__ == '__main__':
    random.seed(21)
    env = simpy.Environment()
    env.process(main(env))
    env.run(until = 30000000)

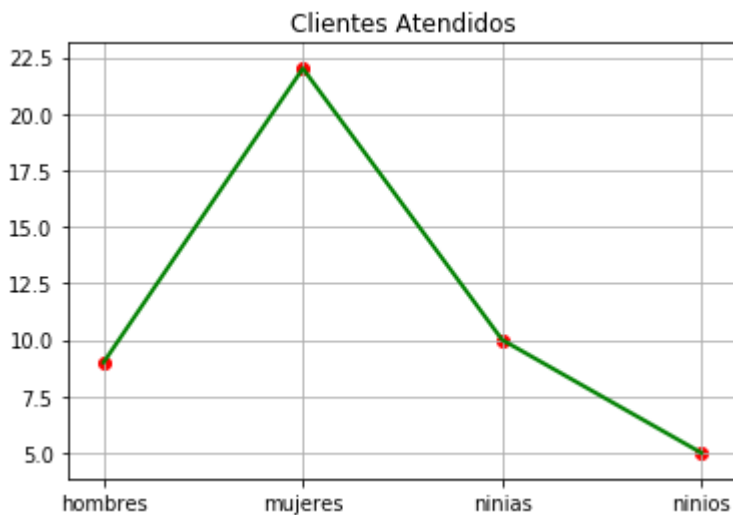
```



```
inicio
Ingresa en sala de espera, 0 ninios tiempo: 12
Tiempo de atencion: 23
Cobra> 2
Ingresa en sala de espera, 1 ninios tiempo: 28
Tiempo de atencion: 19
Cobra> 2
Ingresa en sala de espera, 2 ninios tiempo: 48
Tiempo de atencion: 15
Cobra> 1.5
Ingresa en sala de espera, 3 ninios tiempo: 65
Tiempo de atencion: 17
Cobra> 1.5
Ingresa en sala de espera, 4 ninios tiempo: 83
Tiempo de atencion: 21
Cobra> 2
Ingresa en sala de espera, 0 ninias tiempo: 93
Tiempo de atencion: 23
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 1 ninias tiempo: 112
Tiempo de atencion: 35
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 2 ninias tiempo: 124
Tiempo de atencion: 32
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 3 ninias tiempo: 137
Tiempo de atencion: 23
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 4 ninias tiempo: 147
Tiempo de atencion: 24
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 5 ninias tiempo: 163
Tiempo de atencion: 27
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 6 ninias tiempo: 178
Tiempo de atencion: 21
Cobra> 1.5
Ingresa en sala de espera, 7 ninias tiempo: 198
Tiempo de atencion: 33
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 8 ninias tiempo: 210
Tiempo de atencion: 35
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 9 ninias tiempo: 221
Tiempo de atencion: 24
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 0 mujeres tiempo: 231
Tiempo de atencion: 43
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 1 mujeres tiempo: 243
Tiempo de atencion: 32
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 2 mujeres tiempo: 258
Tiempo de atencion: 41
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 3 mujeres tiempo: 270
Tiempo de atencion: 35
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 4 mujeres tiempo: 280
Tiempo de atencion: 26
Cobra> 2.5
```

Ingresa en sala de espera, 5 mujeres tiempo: 293
Tiempo de atencion: 45
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 6 mujeres tiempo: 313
Tiempo de atencion: 23
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 7 mujeres tiempo: 324
Tiempo de atencion: 35
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 8 mujeres tiempo: 342
Tiempo de atencion: 30
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 9 mujeres tiempo: 355
Tiempo de atencion: 33
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 10 mujeres tiempo: 373
Tiempo de atencion: 36
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 11 mujeres tiempo: 390
Tiempo de atencion: 35
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 12 mujeres tiempo: 405
Tiempo de atencion: 28
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 13 mujeres tiempo: 421
Tiempo de atencion: 25
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 14 mujeres tiempo: 432
Tiempo de atencion: 35
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 15 mujeres tiempo: 442
Tiempo de atencion: 39
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 16 mujeres tiempo: 460
Tiempo de atencion: 38
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 17 mujeres tiempo: 473
Tiempo de atencion: 37
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 18 mujeres tiempo: 488
Tiempo de atencion: 25
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 19 mujeres tiempo: 499
Tiempo de atencion: 40
Cobra> 7
Ingresa en sala de espera, 20 mujeres tiempo: 511
Tiempo de atencion: 31
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 21 mujeres tiempo: 526
Tiempo de atencion: 27
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 0 hombres tiempo: 540
Tiempo de atencion: 21
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 1 hombres tiempo: 552
Tiempo de atencion: 25
Cobra> 3
Ingresa en sala de espera, 2 hombres tiempo: 568
Tiempo de atencion: 30
Cobra> 3
Ingresa en sala de espera, 3 hombres tiempo: 578

```
Tiempo de atencion: 23
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 4 hombres tiempo: 598
Tiempo de atencion: 29
Cobra> 3
Ingresa en sala de espera, 5 hombres tiempo: 614
Tiempo de atencion: 27
Cobra> 3
Ingresa en sala de espera, 6 hombres tiempo: 629
Tiempo de atencion: 30
Cobra> 3
Ingresa en sala de espera, 7 hombres tiempo: 645
Tiempo de atencion: 22
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 8 hombres tiempo: 658
Tiempo de atencion: 21
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 9 hombres tiempo: 676
Tiempo de atencion: 20
Cobra> 2.5
Ingresa en sala de espera, 10 hombres tiempo: 693
Tiempo de atencion: 24
Cobra> 2.5
('hombres', 'mujeres', 'ninias', 'ninios') (9, 22, 10, 5)
```



```
Ingresa en sala de espera, 11 hombres tiempo: 703
Tiempo de atencion: 24
Cobra> 2.5
```