Práctica 2: Sistemas de eventos discretos

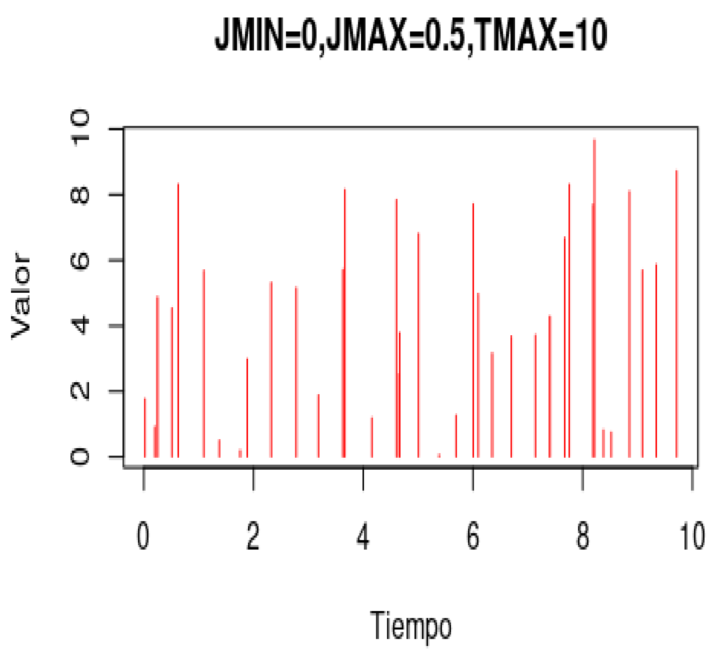
Alumno: Pablo Alonso

1)

Modelo de la fuente:

$X = \{\}, Y = \mathbb{R}, S = \mathbb{R}$
$ta(s) = s$
$\lambda(s) = ramdon(J_{min} - J_{max})$
$\delta_{int}(s) = ramdon(0, T_{max})$

Observar que el valor del estado representa también su tiempo de vida, el cual es calculado de forma aleatoria como un valor uniforme entre J_{min} y J_{max}. La salida también es calculada de dorma aleatoria como un valor entre 0 y T_{max}.



2)

En vez de que la salida sea 1, se lo modela para que saque el número del trabajo actual. De esta forma se puede testear si el tiempo que estuvo trabajando se corresponde con dicho número y si fue un número emitido por el generador.

Modelo del procesador:

$X = \mathbb{R}\times\{0\}, Y = \mathbb{R} \times \{0\}, S = \mathbb{R}\times\mathbb{R} \times \{true, false\}$

$ta((u, \sigma, busy)) = \sigma$

$\lambda((u, \sigma, busy)) = (u, 0)$

$\delta_{ext}((u, \sigma, true), e, (x, port)) = (u, \sigma - e, true)$

$\delta_{ext}((u, \sigma, false), e, (x, port)) = (x, x, true)$

$\delta_{int}((u, \sigma, true)) = (u, \infty, false)$

Gráficas con los resultados obtenidos con los parámetros $J_{min} = 0, J_{max} = 1, T_{max} = 10$:

Fig 2:Entradas generadas

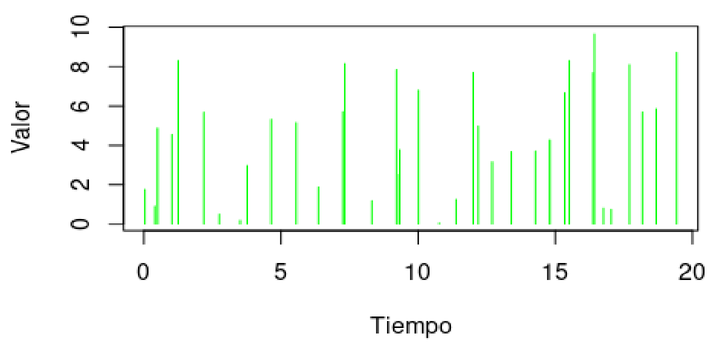
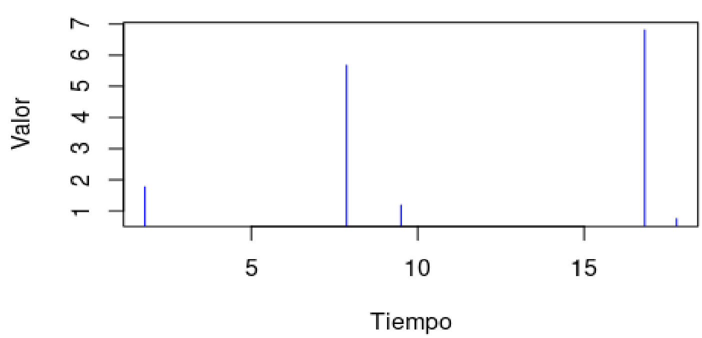


Fig 3:Salidas del procesador



El procesador rechaza los trabajos mientras está ocupado y emite salidas con los valores de los trabajos que aceptó. Se observa que el tiempo hasta que se produce una salida del procesador corresponde con el número del trabajo.

3)

Modelo de la cola:

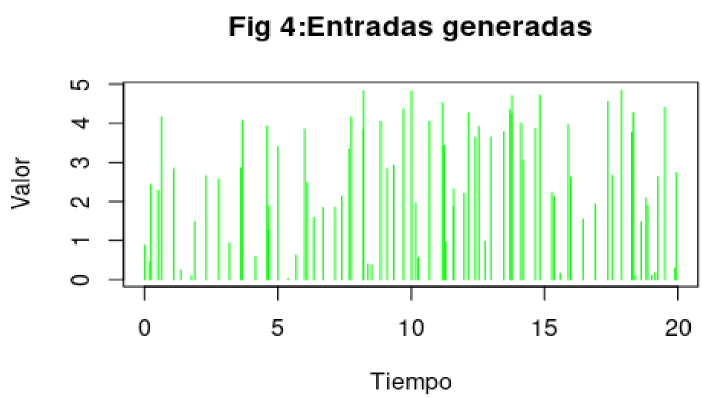
$X = \mathbb{R}\times\{0\} \cup \mathbb{R} \times \{1\}$

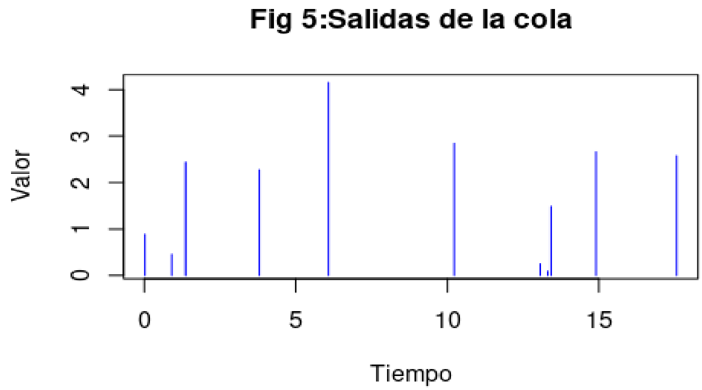
$Y = \mathbb{R}\times\{0\}$
$S = \mathbb{R}^* \times \mathbb{R}^{+} \times \{true, false\}$

$$\delta_{ext}((q,\sigma,busy,p),e,(x,port)) = \begin{cases} (q.x,0,busy) & busy \wedge port = 0 \\ (q.x,0,busy) & !busy \wedge port = 0 \\ (q,\sigma,busy) & colaLlena \wedge port = 0 \\ (q,0,false) & q \neq \emptyset \wedge port = 1 \\ (q,\infty,false) & q = \emptyset \wedge port = 1 \end{cases}$$

$\delta_{int}((x.q,0,false)) = (q,\infty,false)$
$ta((q,\sigma,busy)) = \sigma$
$\lambda((x.q,\sigma,busy)) = (x,0)$

A continuación se muestran los resultados generados con $J_{min} = 0, J_{max} = 0.5, T_{max} = 4$:





En la fig 5 se observa en que momento la cola despacha un trabajo hacia el procesador. Los trabajos son despachados hacia el procesador en el orden en que se generan. Cada vez que la cola envía un trabajo espera una notificación de parte del procesador que tarda en llegar una cantidad de tiempo aproximada al valor del trabajo que envío.

4)

Modelo del sensor:

$X = (\mathbb{R}_0^+ \times 0) \cup (\mathbb{R}^+ \times 1), Y = \mathbb{R}_0^+ \times 0, S = \mathbb{Z}_0^+ \times \mathbb{R}^+$

$\delta_{ext}((ctos, \sigma), e, (x, port)) = \begin{cases} (ctos + 1, 0) & port = 0 \\ (ctos - 1, 0) & port = 1 \wedge ctos > 0 \end{cases}$

$\delta_{int}((ctos, 0)) = (ctos, \infty)$

$\lambda((ctos, \sigma)) = (ctos, 0)$

$ta((ctos, \sigma)) = \sigma$

Resultados con $J_{min} = 0, J_{max} = 0.5, T_{max} = 4$:

Fig 6:Entradas generadas

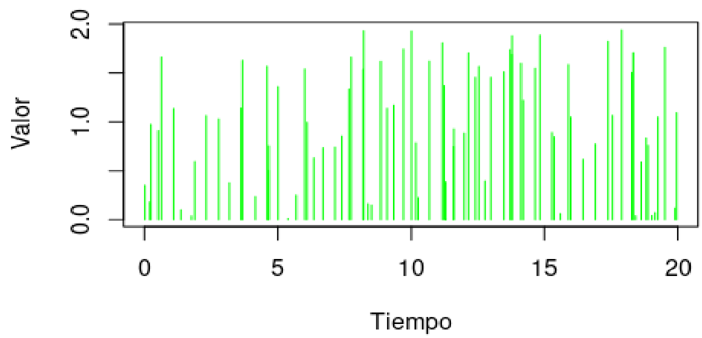
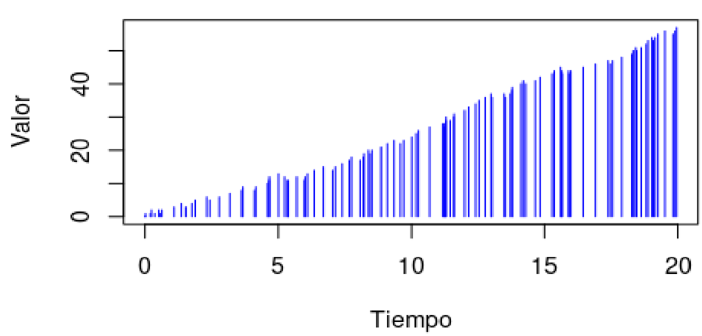
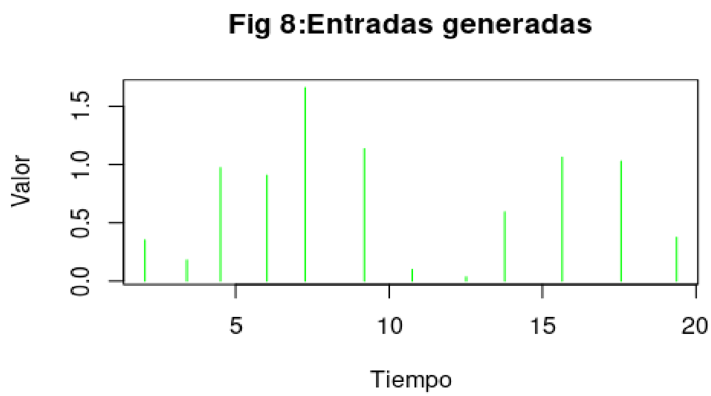


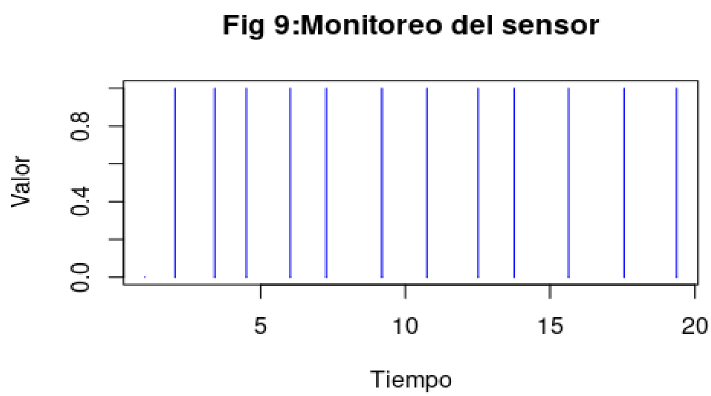
Fig 7:Monitoreo del sensor



Como se espera el tamaño de la cola tienda a crecer en cuanto el procesador demora haciendo algún trabajo.

Resultados con $J_{min} = 1, J_{max} = 2, T_{max} = 2$:





Como se espera, en este caso la cola tiende a estar vacia.

5)

Modelo del filtro:

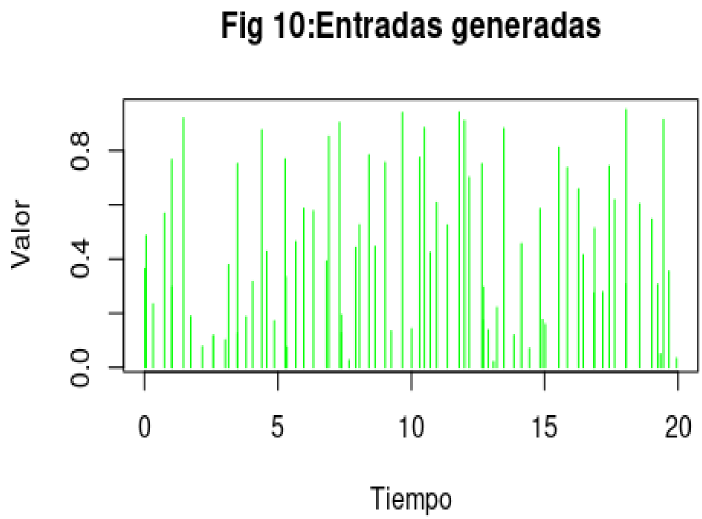
$X = (\mathbb{R}_0^+ \times 0) \cup (\mathbb{R}^+ \times 1)$
$Y = (\mathbb{R}_0^+ \times 0) \cup (\mathbb{R}_0^+ \times 1)$
$S = \mathbb{R}_0^+ \times \{x | x \geq 0 \wedge x \leq 1\} \times \mathbb{R}_0^+$

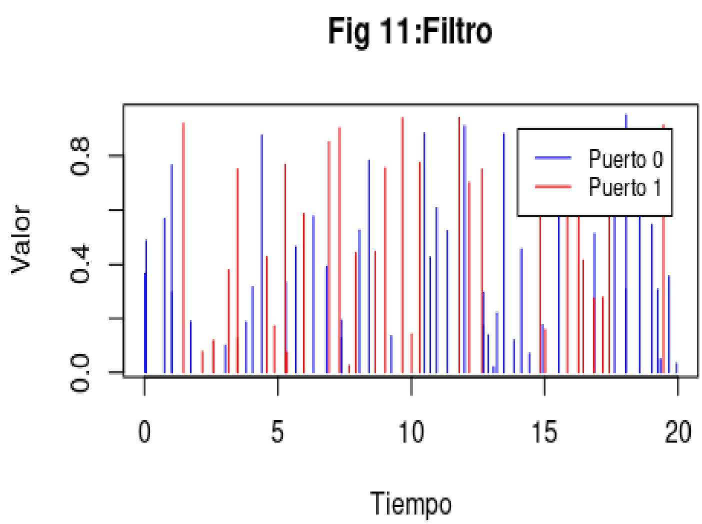
$$\delta_{ext}((u,p,\sigma),e,(x,port)) = \begin{cases} (u,x,\sigma) & port = 1 \\ (x,p,0) & port = 0 \end{cases}$$

$\delta_{int}((u,p,0)) = (u,p,\infty)$
$ta((u,p,\sigma)) = \sigma$

$$\lambda((u,p,\sigma)) = \begin{cases} (u,0) & prandom \leq p \\ (u,1) & prandom > p \\ where & prandom = random(0,1) \end{cases}$$

Resultados:

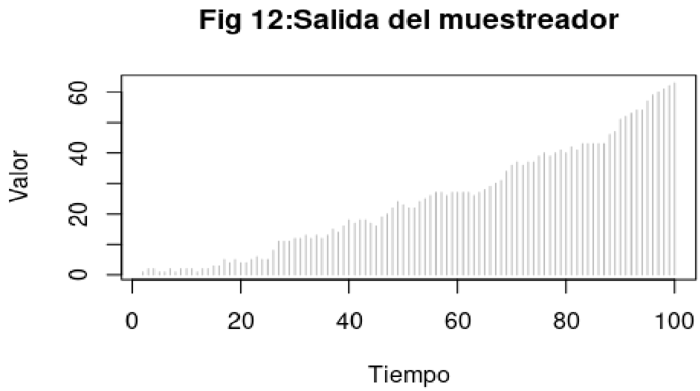




6)

Modelo del muestreador:
$X = \mathbb{R}, Y = \mathbb{R}, S = \mathbb{R}$
$\delta_{ext}(u, e, x) = x$

$\delta_{int}(u) = u$
$\lambda(u) = u$
$ta(u) = T$

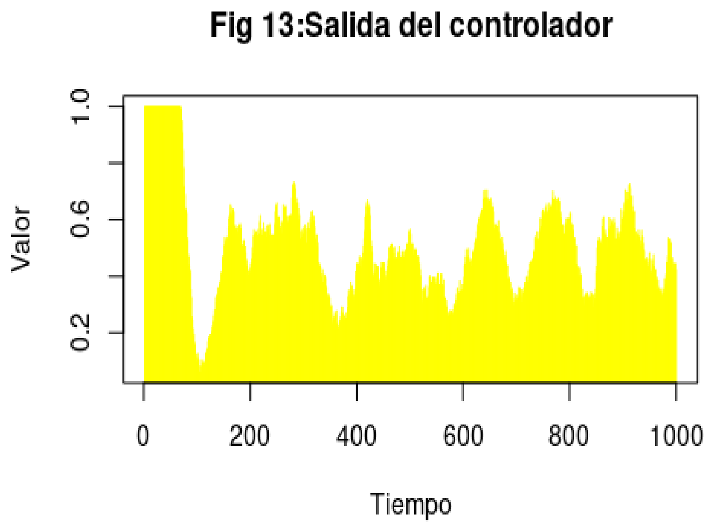


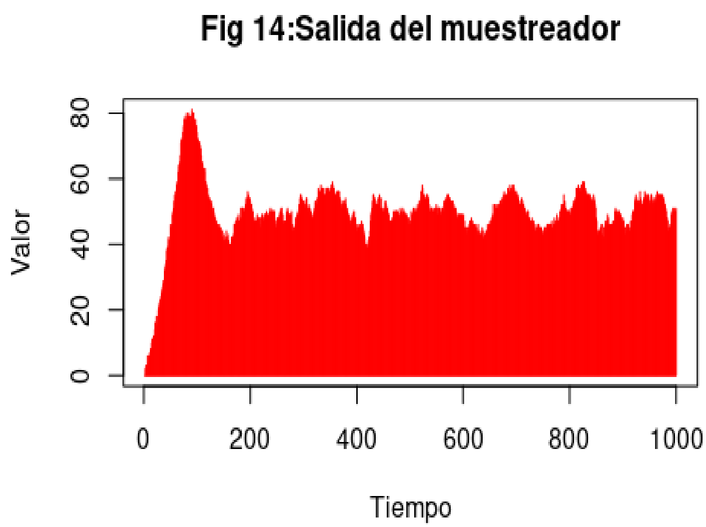
7)

Modelo del controlador:

$X = \mathbb{Z}_0^+$
$Y = \{x | 0 \leq x \leq 1\}$
$S = \mathbb{R} \times \mathbb{Z}_0^+ \times \mathbb{R}$
$e(l) = l_{ref} - l$
$\delta_{int}(x, l) = (x + e(l), l, 1)$
$\delta_{ext}((u, l, \sigma), e, (x, port)) = (u, x, \sigma - e)$
$ta((u, l, \sigma)) = \sigma$
$\lambda((x, l, \sigma)) = sat(k_1 * e(l) + k_2 * x)$

Parámetros: $J_{min} = 0, J_{max} = 1, T_{max} = 2, L_{ref} = 50, K_1 = 0.02, K_2 = 0.001$:





Se observa que el controlador regula el valor de p a medida que la cola supera o baja el tamaño de 50 elementos.

8)

Parámetros: $J_{min} = 0, J_{max} = 1, T_{max} = 2, L_{ref} = 10, K_1 = 0.02, K_2 = 0.001$:

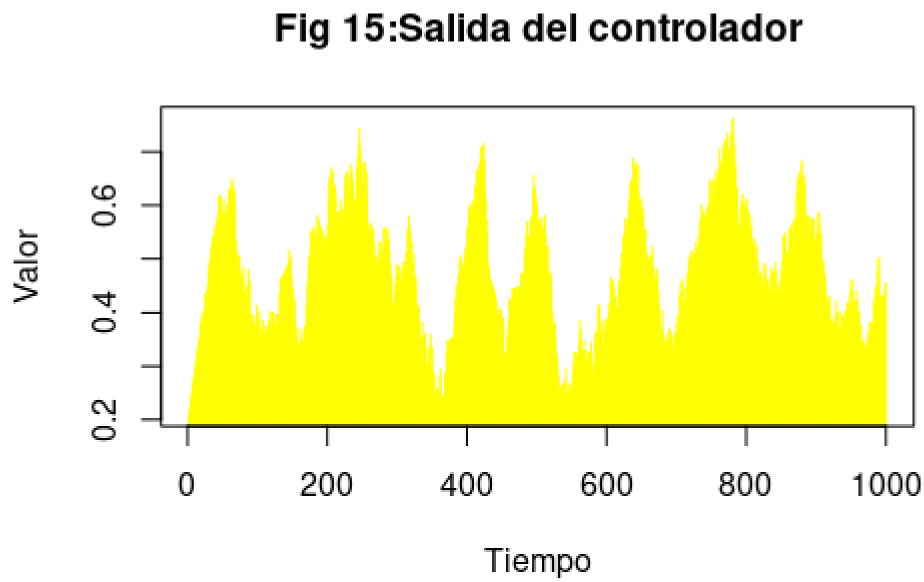


Fig 15:Salida del controlador
Valor
0.2
0.4
0.6
0
200
400
600
800
1000
Tiempo

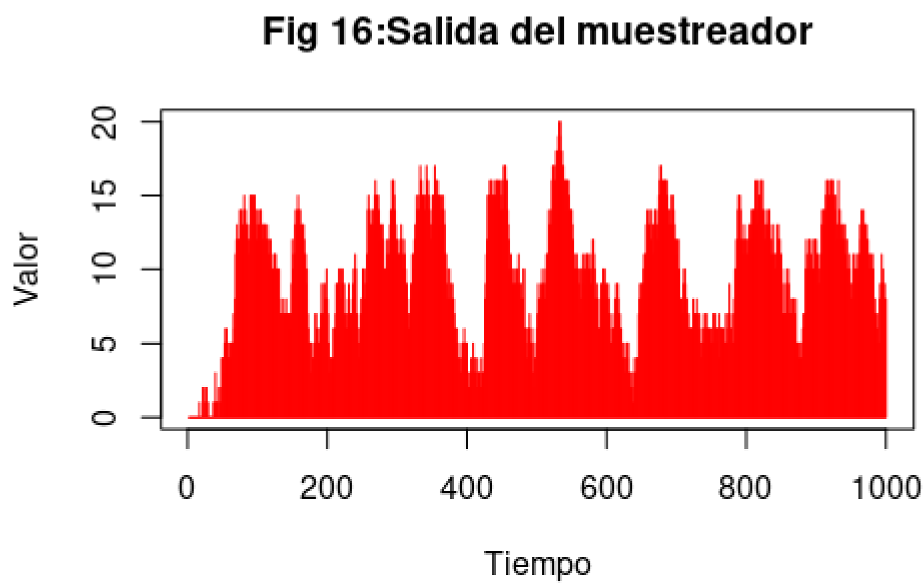
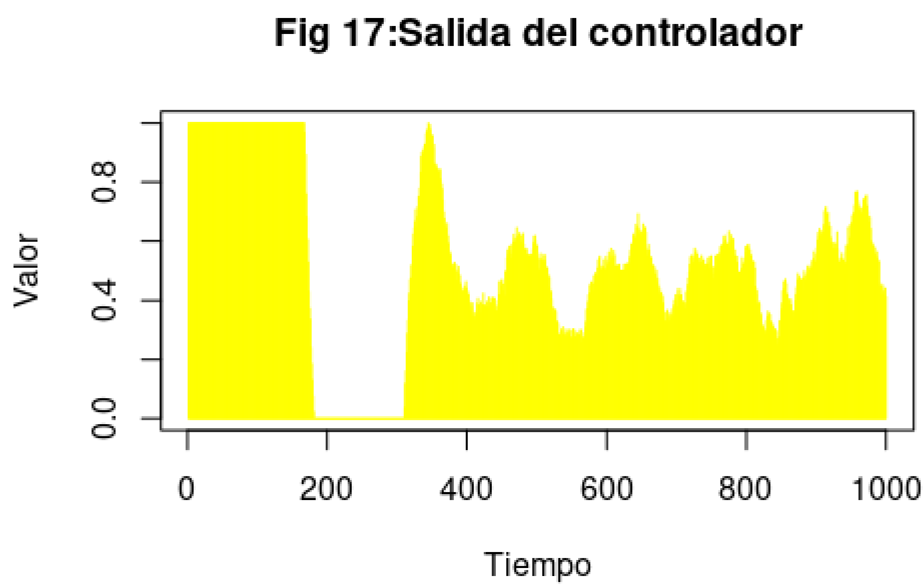
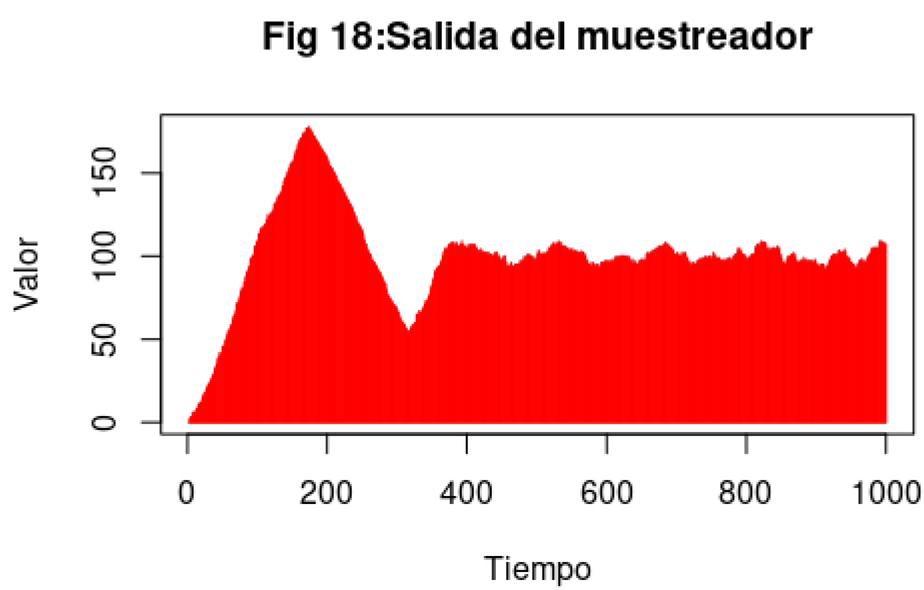


Fig 16:Salida del muestreador
Valor
0
5
10
15
20
0
200
400
600
800
1000
Tiempo

Con $L_{ref} = 100$:





Con $L_{ref} = 50$ y $K_2 = 0.01$:

Fig 17:Salida del controlador

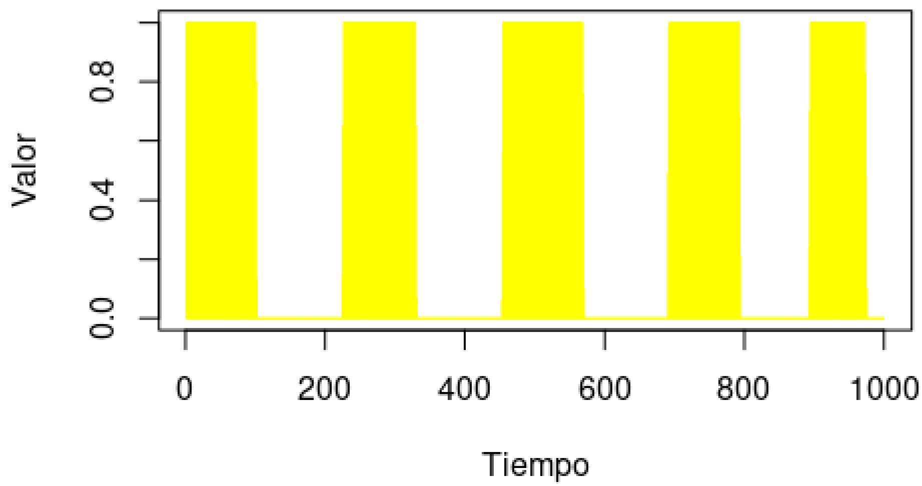
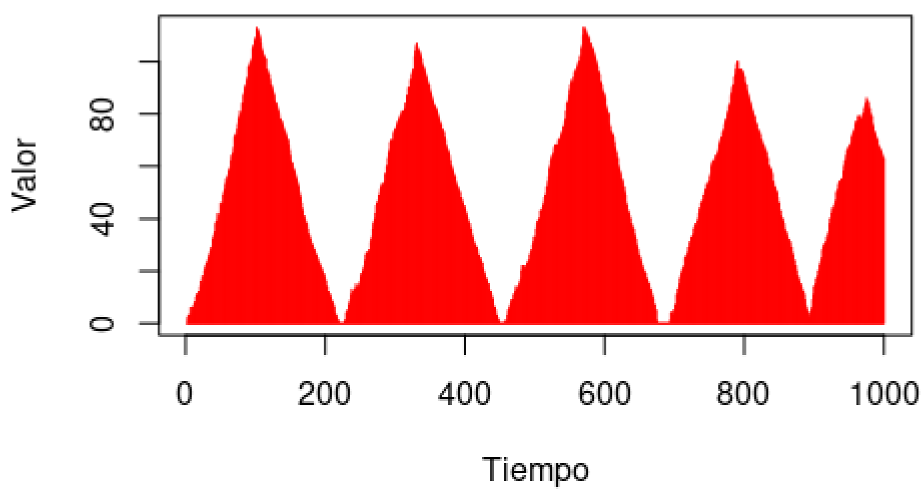
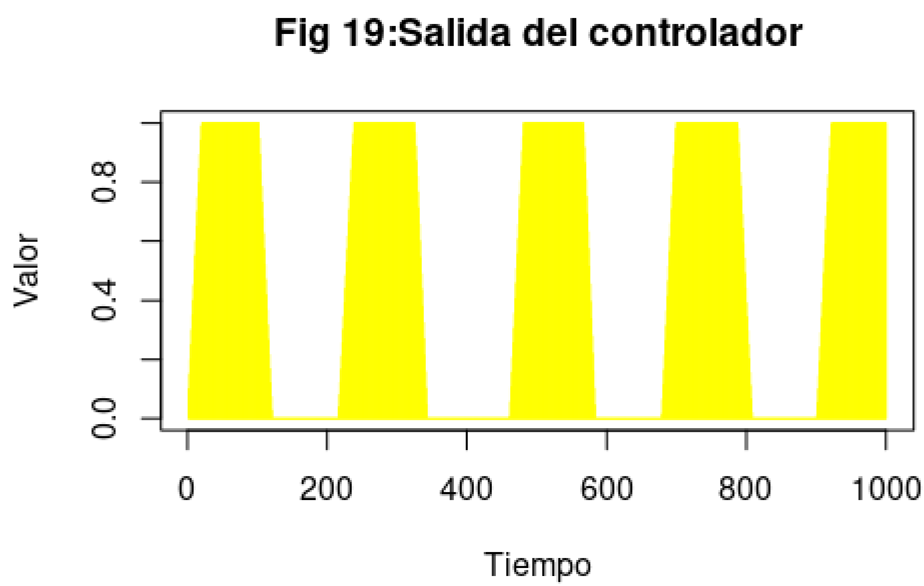
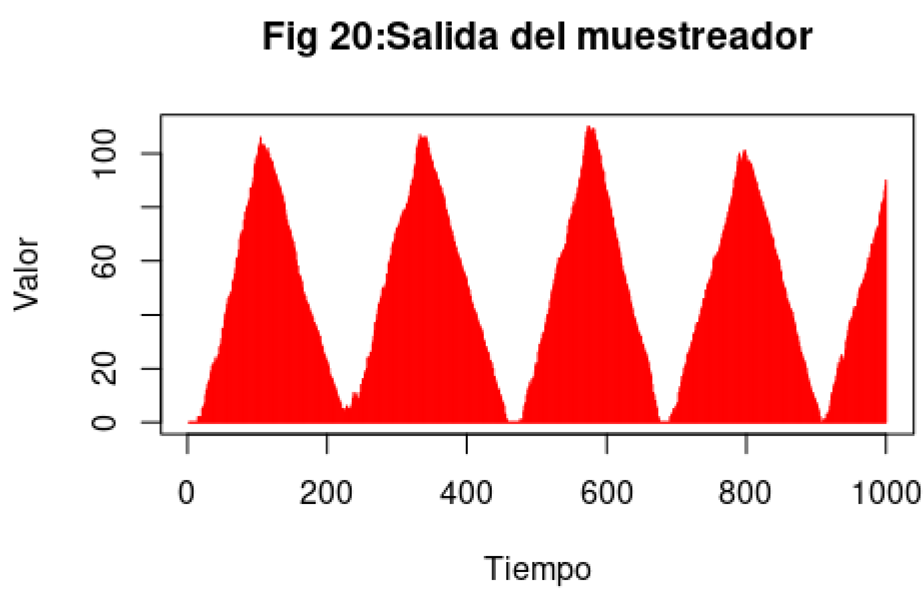


Fig 18:Salida del muestreador



Con $K_2 = 0.001, K_1 = 0.001$:





Con $K_2 = 0.1, K_1 = 0.001$

Fig 21:Salida del controlador

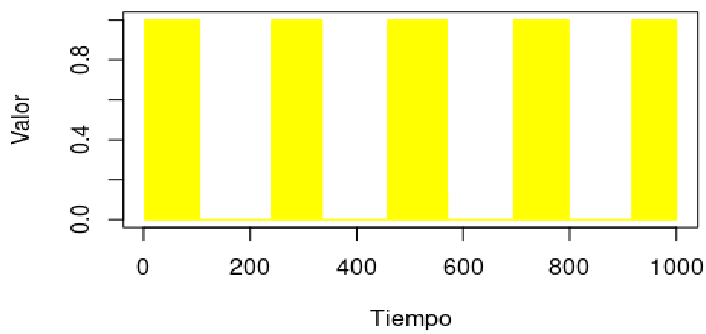
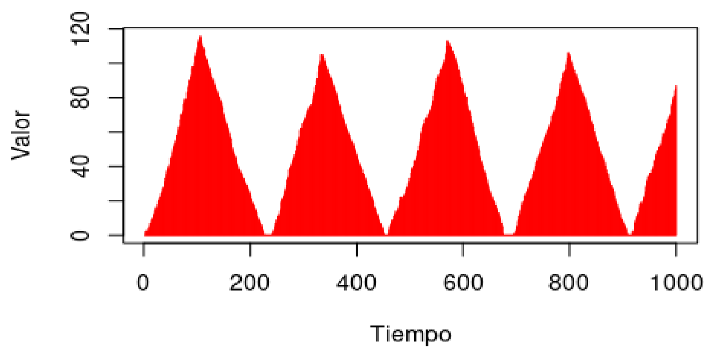


Fig 22:Salida del muestreador



Con $L_{ref} = 0, K_2 = 0.001, K_1 = 0.1$

Fig 23:Salida del controlador

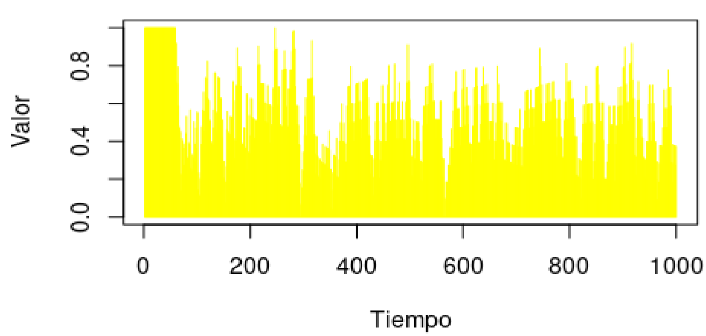
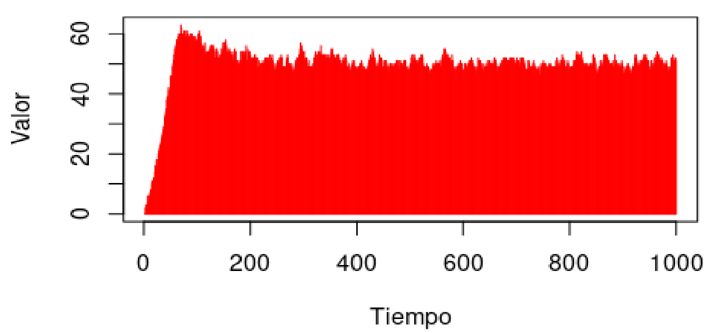


Fig 24:Salida del muestreador



Se observa que K_1 y K_2 actuan como 2 parámetros de peso. Cuando $K_1 > K_2$, la ecuación que determina p queda gobernada por el error en el momento k , es decir si un instante de tiempo k el tamaño de la cola está por encima o por debajo de l_{ref}. Mientras que si $K_2 > K_1$, lo que se tiene más en cuenta a la hora de determinar p es si la cola paso más momentos con una cantidad de elementos mayor o menor a l_{ref}.

9)

Parámetros del generador: $J_{min} = 0, J_{max} = 1, T_{max} = 4$

Sistema 1: $L_{ref} = 50, K_1 = 0.02, K_2 = 0.001$

Sistema 2: $L_{ref} = 50, K_1 = 0.02, K_2 = 0.001$

Fig 25:Cola del sistema 1

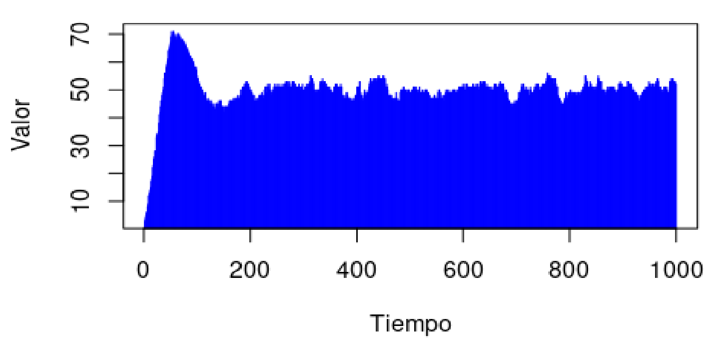
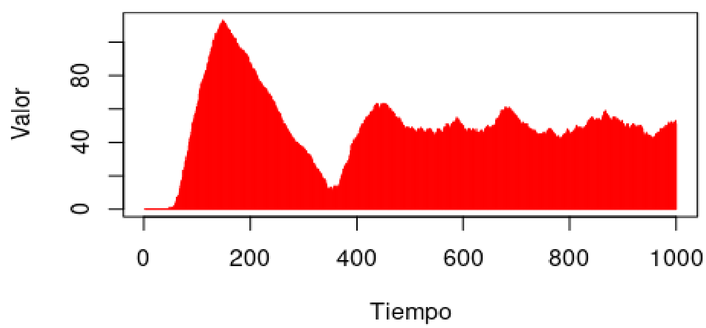


Fig 26:Cola del sistema 2



Figuras 25 y 26: Los 2 sistemas trabajan con los mismos parámetros pero el sistema 2 depende de que el sistema 1 tenga demasiado trabajo para que le llegue algo de trabajo y eventualmente su cola puede vaciarse.

Parámetros del generador: $J_{min} = 0, J_{max} = 1, T_{max} = 20$
Sistema 1: $L_{ref} = 50, K_1 = 0.02, K_2 = 0.001$
Sistema 2: $L_{ref} = 50, K_1 = 0.02, K_2 = 0.001$

Fig 27:Cola del sistema 1

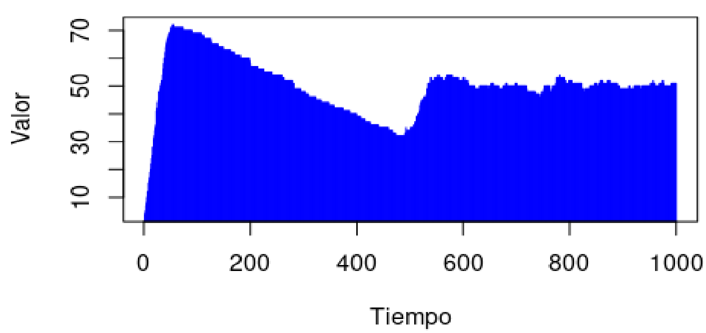
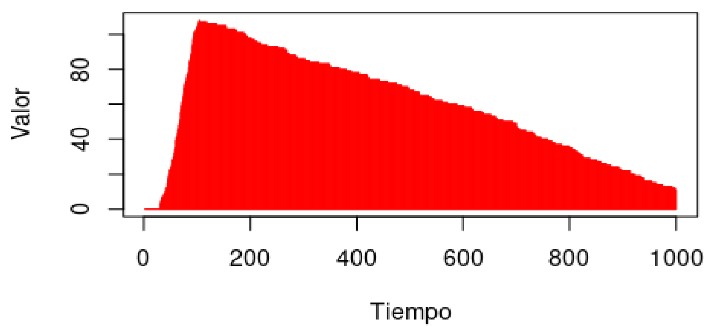


Fig 28:Cola del sistema 2



Figuras 27 y 28: Lo mismo que el caso anterior pero al ser trabajos más largos los vaciados de las colas toman más tiempo.

Parámetros del generador: $J_{min} = 0, J_{max} = 1, T_{max} = 10$
Sistema 1: $L_{ref} = 50, K_1 = 0.2, K_2 = 0.001$
Sistema 2: $L_{ref} = 50, K_1 = 0.02, K_2 = 0.001$

Fig 29:Cola del sistema 1

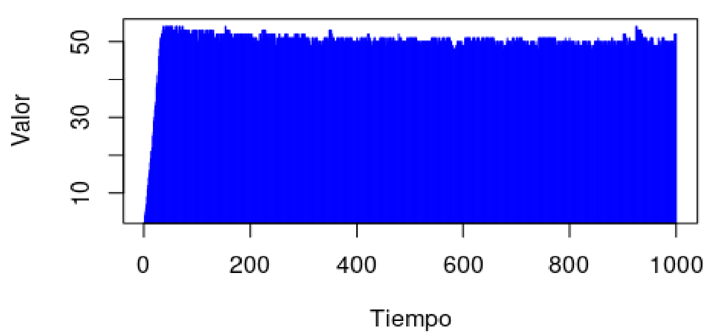
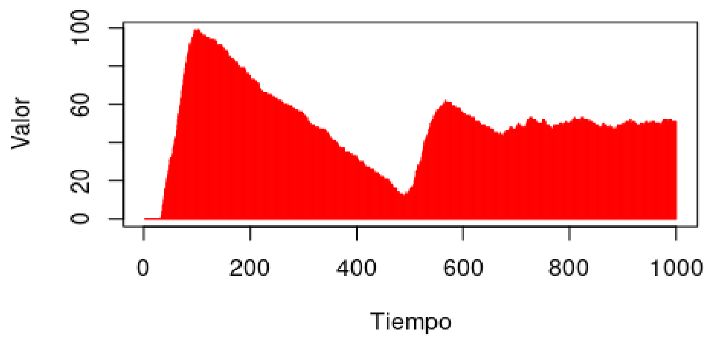


Fig 30:Cola del sistema 2



Figuras 29 y 30: Al tomar K_1 grande en el sistema 1, este no puede superar por mucho los 50 elementos por lo visto en el ejercicio anterior. En el segundo sistema se observa un efecto similar a los casos anteriores por tener los mismos parámetros.

Parámetros del generador: $J_{min} = 0, J_{max} = 1, T_{max} = 10$
Sistema 1: $L_{ref} = 50, K_1 = 0.002, K_2 = 0.1$
Sistema 2: $L_{ref} = 50, K_1 = 0.02, K_2 = 0.001$

Fig 31:Cola del sistema 1

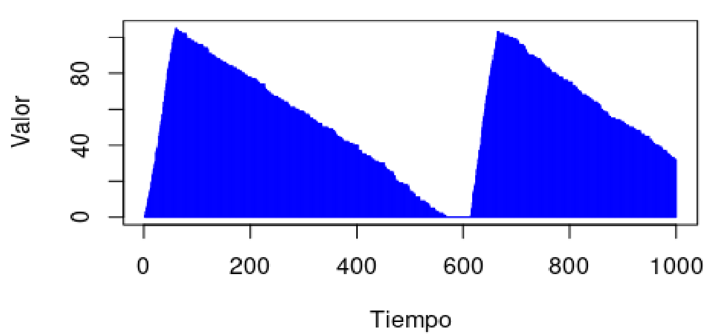
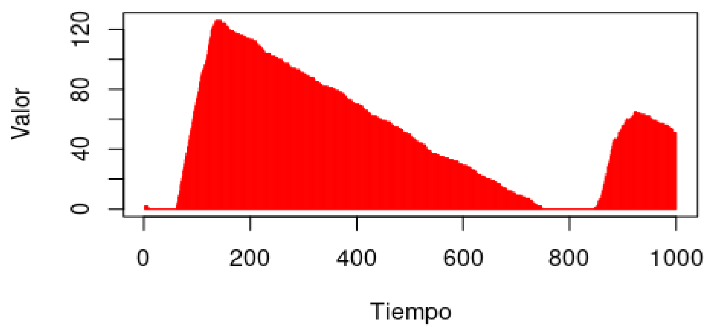


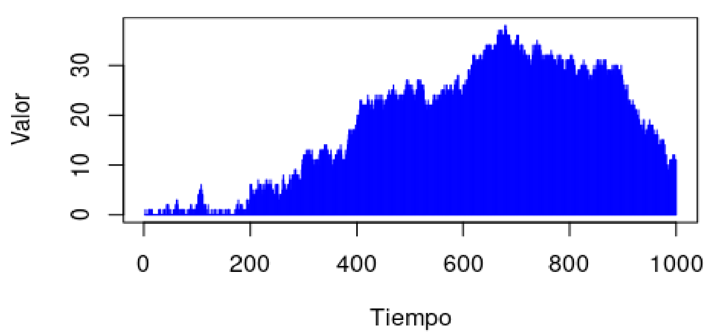
Fig 32:Cola del sistema 2

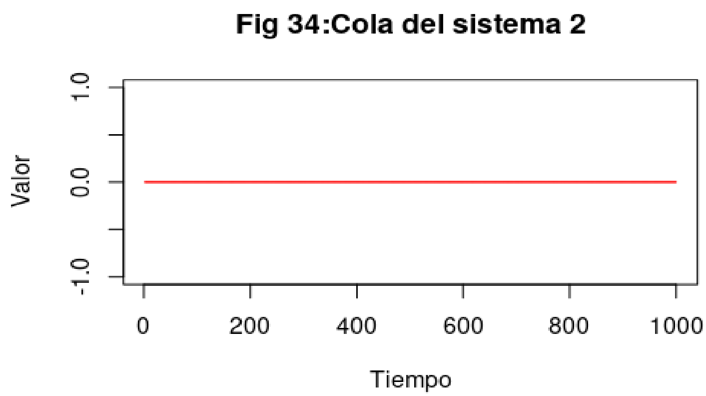


Figuras 31 y 32: En este caso lo que pesa es la sumatoria de los errores, por eso el sistema 2 casi no recibe trabajo hasta que el sistema 1 pasa un buen tiempo acumulando trabajo en su cola y se queda sin trabajo cuando el sistema 1 pasa un tiempo vaciando su cola.

Parámetros del generador: $J_{min} = 0, J_{max} = 4, T_{max} = 4$
Sistema 1: $L_{ref} = 50, K_1 = 0.02, K_2 = 0.001$
Sistema 2: $L_{ref} = 50, K_1 = 0.02, K_2 = 0.001$

Fig 33:Cola del sistema 1





Figuras 33 y 34: En este caso el sistema 1 no acumula demasiado trabajo por lo que el sistema 2 en ningún momento debe acumular trabajo en su cola.