

DINÁMICA Y CONTROL DE PROCESOS

Repartido 1

1.1)

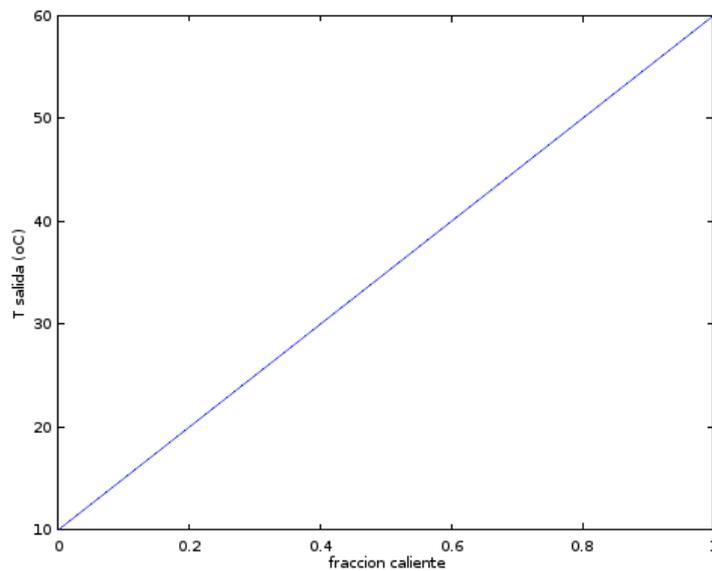
```
1 % EJERCICIO 1.1
2 Tcal = 60; % °C
3 Tfrio = 10; % °C
4
5 f = 0:0.1:1; % fracción de caudal caliente
6 T = f*Tcal + (1-f)*Tfrio; % temperatura de salida en °C
7
8 plot(f,T)
9 xlabel('fraccion caliente');ylabel('T salida (oC)')
10
```

Siempre conviene insertar comentarios

La variable se maneja como vector

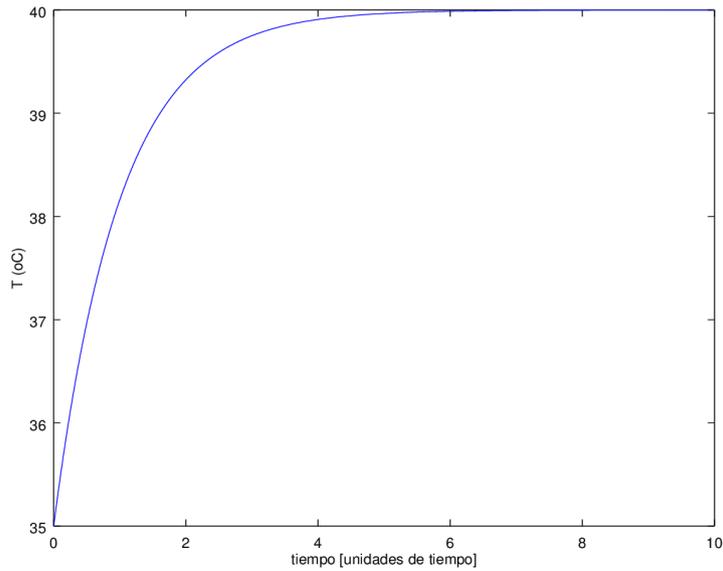
Por tanto, la salida también es un vector

grafica



```
20
21 % c). T = 37.25 - 2.24 e(-1.1t)
22 t= 0: .1: 10;
23 T= 37.25 - 2.24* exp(-1.1*t);
24
25 figure(2);
26 plot(t,T);
27 xlabel('tiempo (min)');
28 ylabel('temperatura (°C)');
29
30 print(2, 'figura1_1_c.jpg');
31
```

Guarda la figura en un archivo de imagen



1.2)

```

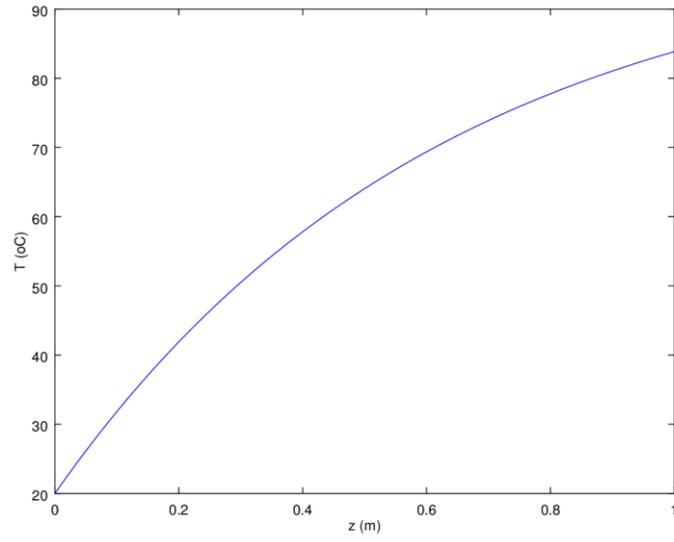
1  % EJERCICIO 1.2
2  L
3  q = 500; %cm3/s
4  ro = 1; % g/cm3
5  Cp = 1; % cal/g.°C
6  U = 0.08; % cal/(s.cm2.°C)
7  A = 10000; % cm2
8  tau = U*A/ro/Cp/q;
9  Ts = 100; % °C
10 Tin = 20; % °C
11
12 z = 0:0.02:1;
13 T = Ts - (Ts-Tin)*exp(-tau*z);
14 plot(z,T)
15 xlabel('z (m)');ylabel('T (°C)')

```

Los parámetros (y en general todas las variables) tienen que estar definidas previamente

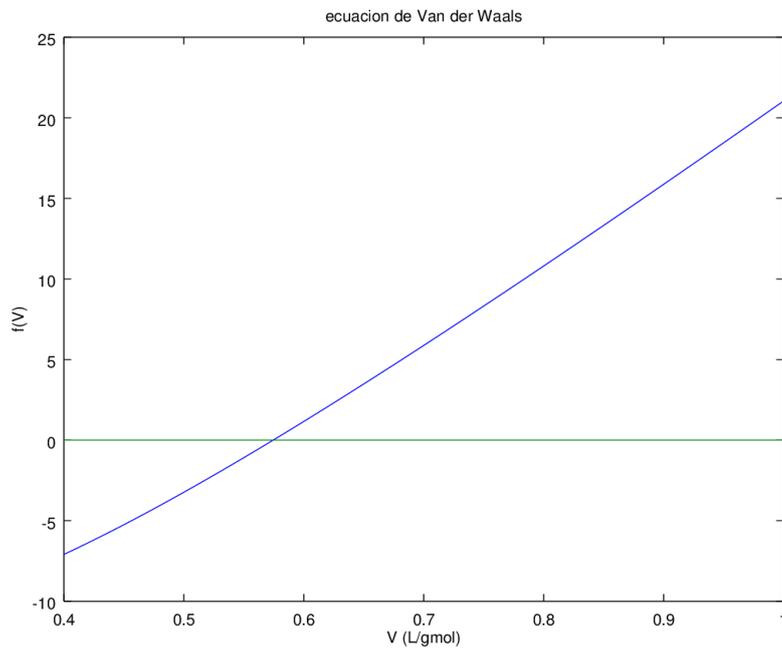
Recordar unidades, pues luego el programa hace cálculos con números solamente.

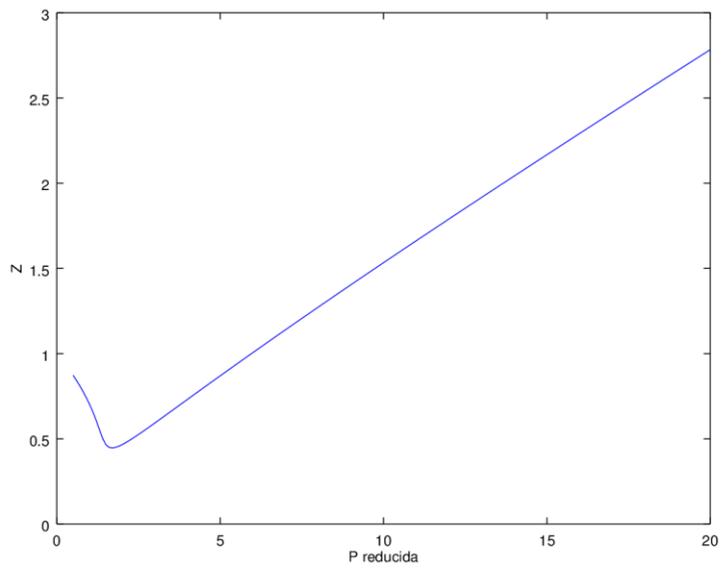
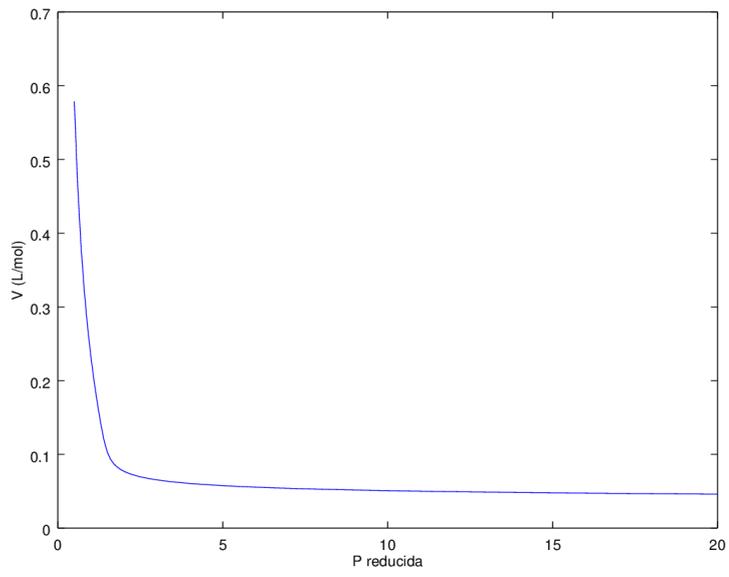
Poner nombres y unidades en los ejes de las gráficas.

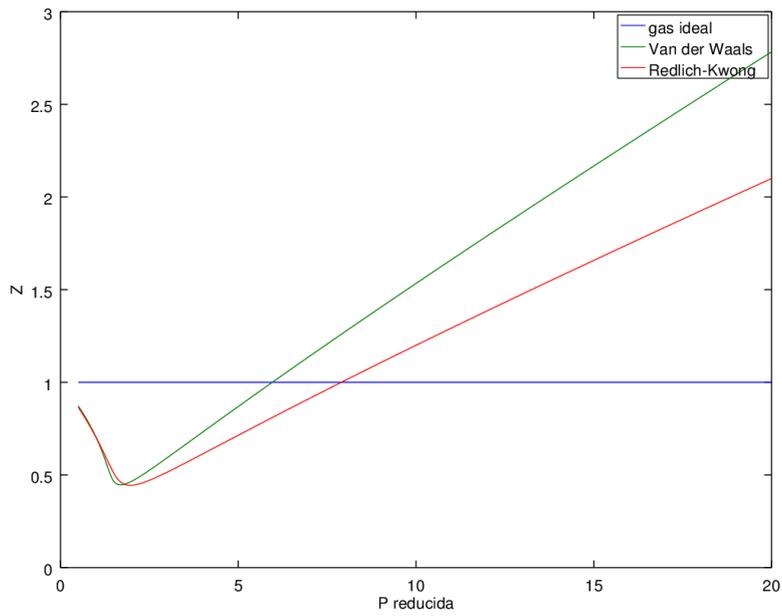


1.3)

Volumen: 0,5744716 L/gmol
 Compresibilidad : 0,8718268







1.4)

velocidad= 11,616 ft/s

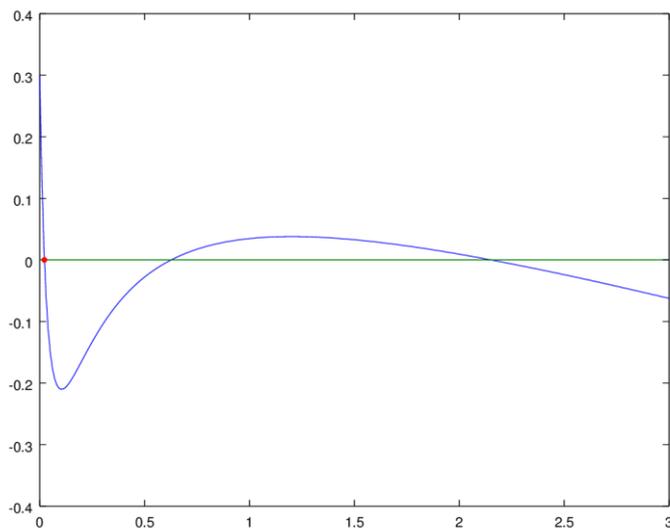
factor de fricción= 0,00385

1.5)

Concentracion EE = 2,1509642 mol/L

Concentracion EE = 0,6267837 mol/L

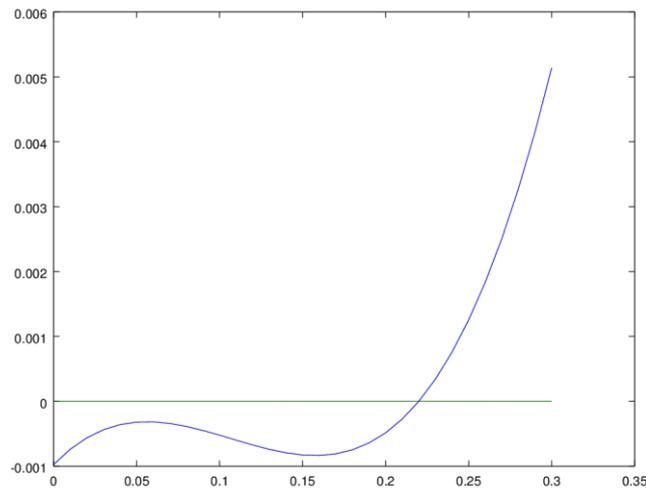
Concentracion EE = 0,0222521 mol/L



1.6)

a)

$$x^3 - 0,3208x^2 + 0,0266x - 0,000974 = 0$$



b)

I) $x = -(x^3 + a_2x^2 + a_0)/a_1$

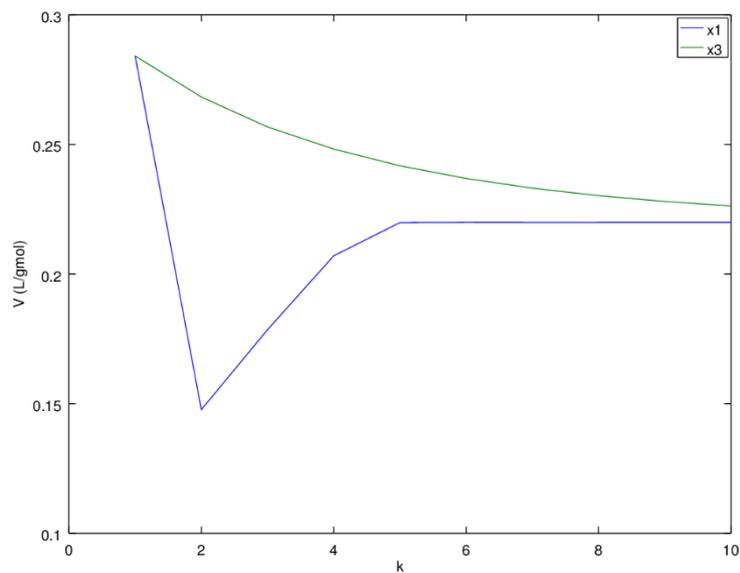
II) $x = -\frac{1}{a_2}\sqrt{x^3 + a_1x + a_0}$

III) $x = \sqrt[3]{-(a_2x^2 + a_1x + a_0)}$

c) Como punto de partida se puede tomar el valor que da la ley de los gases ideales:

$$\hat{V} = \frac{RT}{P} = 0,284 \text{ L/gmol}$$

Solo el primero y el tercer caso convergen mientras que el segundo diverge. Podemos verificar la condición de estabilidad para la solución 0,219... en cada método. 2,1997e-001



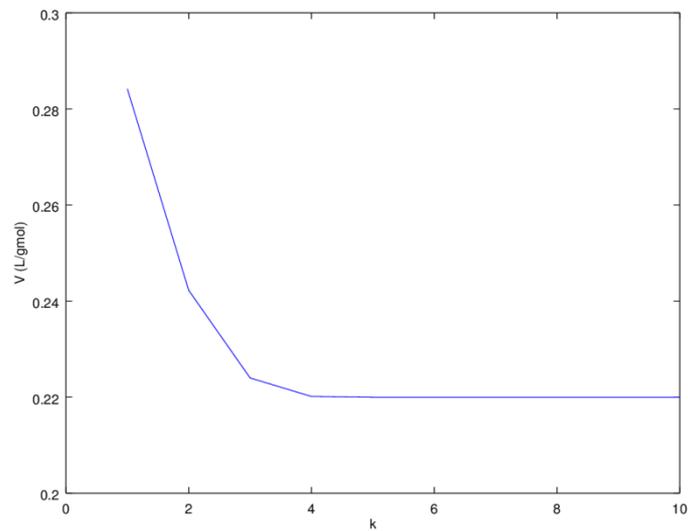
V (sustitución directa) =

0,2199677 L/gmol

d)

V (Newton) =

0,2199677 L/gmol



e)

V (fsolve) =

0,2199677 L/gmol

Con roots hallamos las raíces del polinomio $v^3 + a_2*v^2 + a_1*v + a_0$

1.7)

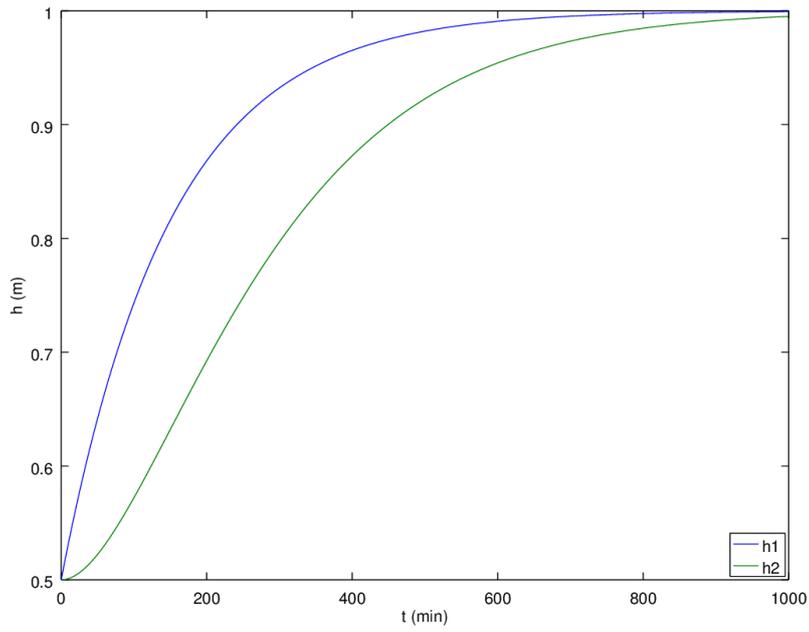
En la formulación en variables de estado:

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

donde

$$x = \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} -\frac{\beta_1}{A_1} & 0 \\ \frac{\beta_1}{A_2} & -\frac{\beta_2}{A_2} \end{bmatrix} \quad u = [v_{in}] \quad B = \begin{bmatrix} \frac{1}{A_1} \\ 0 \end{bmatrix}$$

alturas en E.E. (m)



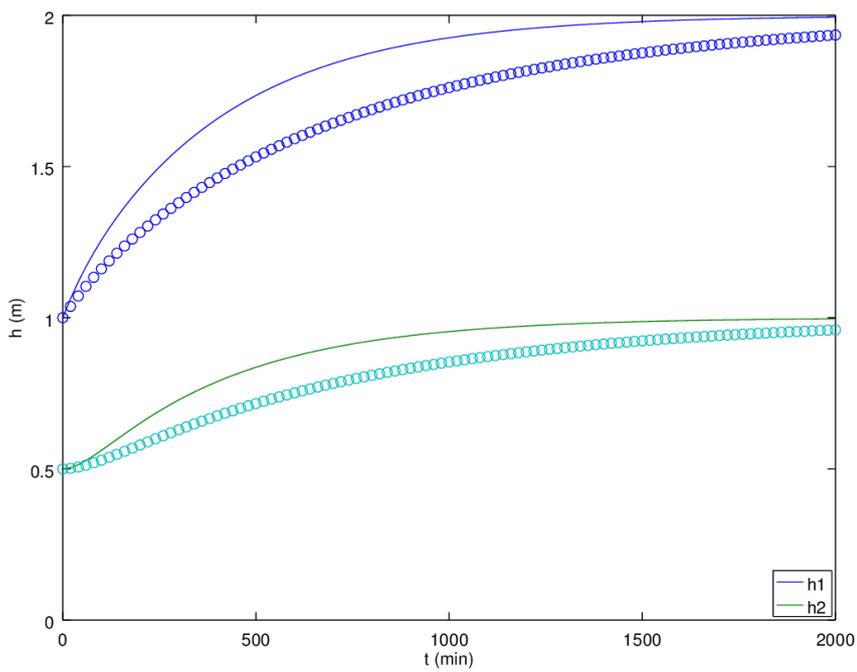
1.8)

En la formulación en variables de estado:

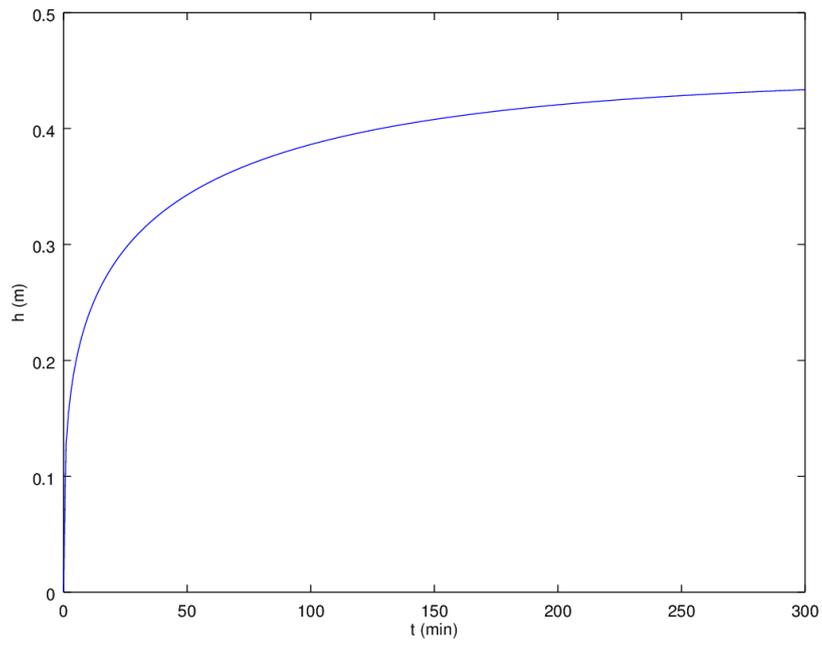
$$\dot{x} = Ax + Bu$$

donde

$$x = \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} -\frac{\beta_1}{A_1} & \frac{\beta_1}{A_1} \\ \frac{\beta_1}{A_1} & -\left(\frac{\beta_1}{A_1} + \frac{\beta_2}{A_2}\right) \end{bmatrix} \quad u = [v_{in}] \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ A_1 \\ 0 \end{bmatrix}$$



1.9)



1.10)

a)

$$\frac{dC}{dt} = \frac{1}{V} [(C_1 - C)v_1 + (C_2 - C)v_2]$$

b)

$$\frac{dC}{dt} = \frac{1}{V} [(C_1 - C)v_1 + (C_2 - C)v_2]$$

c)

$$\frac{dV}{dt} = \frac{1}{C} (C_1 v_1 + C_2 v_2 - C v - V \frac{dC}{dt})$$

$$\frac{dC}{dt} = \frac{1}{V} [(C_1 - C)v_1 + (C_2 - C)v_2]$$

1.11)

$$\frac{dP}{dt} = \frac{P_i q_i}{V} - \frac{P q}{V}$$

$$\frac{dy}{dt} = (y_i - y) \frac{P_i q_i}{PV}$$

1.12)

a)

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{RT}{P} q$$

Variable de estado: V

Variable de salida: V

Variable de entrada: q

Parámetros: R, T y P

b)

i. q constante

$$t = 7,57 \text{ min}$$

ii. q=kS con S= 4πr²

$$t = 10 \text{ min}$$

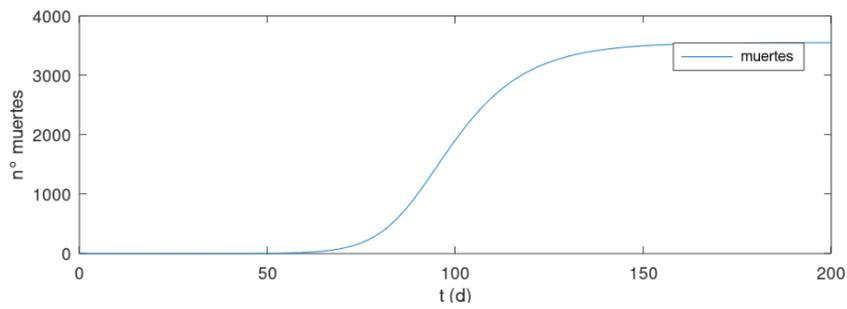
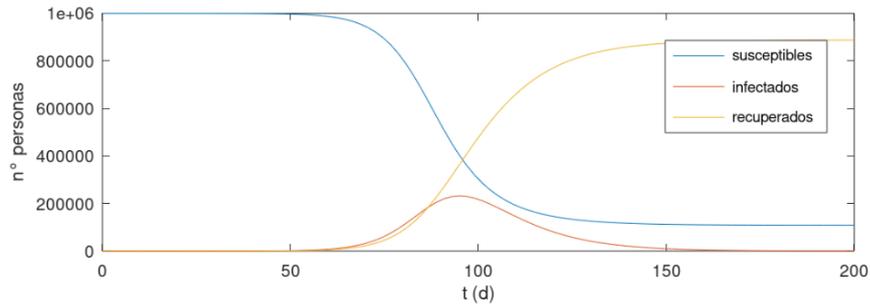
1.13)

$$\frac{dV}{dt} = q$$

$$\frac{dC_A}{dt} = (C_{A0} - C_A) \frac{q}{V} - kC_A$$

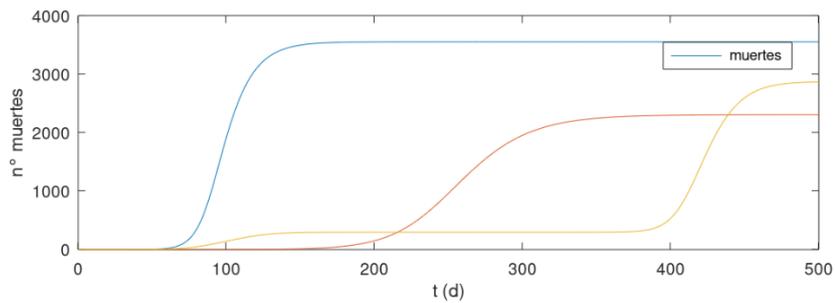
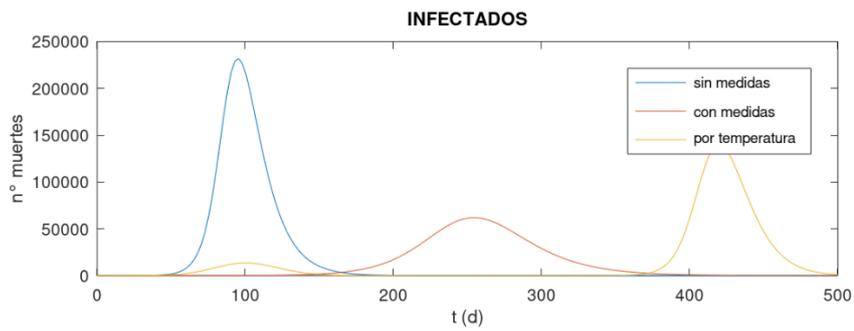
1.14)

b.



c. 93 días.

d. y e.



1.15)

T out (°R)

1224,3483

1.16) Suponiendo densidad y calor específico constantes, mezcla completa en cada reactor y una sola reacción entre los reactivos A y B.

$$\frac{dV_1}{dt} = q_0 - q_1 \qquad \frac{dV_2}{dt} = q_1 - q_2$$

Se supone que no hay avance de reacción significativo en el primer compartimento.

$$\frac{dC_{A1}}{dt} = \frac{q_0(C_{A0} - C_{A1})}{V_1} \qquad \frac{dC_{B1}}{dt} = \frac{q_0(C_{B0} - C_{B1})}{V_1}$$

$$\frac{dC_{A2}}{dt} = \frac{q_1(C_{A1} - C_{A2})}{V_2} - r_{A2} \qquad \frac{dC_{B2}}{dt} = \frac{q_1(C_{B1} - C_{B2})}{V_2} - r_{B2}$$

$$\frac{dT_1}{dt} = \frac{q_0(T_i - T_1)}{V_1} + \frac{UA(T_2 - T_1)}{\rho C_p V_1}$$

$$\frac{dT_2}{dt} = \frac{q_1(T_1 - T_2)}{V_2} + \frac{r_2 V_2 \Delta H + UA(T_1 - T_2) - U_c A_c (T_2 - T_c)}{\rho C_p V_2}$$

1.17)

$$\frac{dP}{dt} = \frac{(P_{in} C_p q_{in} - P C_p q + RQ)}{(C_p - R)V}$$

$$\frac{dT}{dt} = \left[\left(\frac{C_p}{C_v} - 1 \right) \frac{T^2 P_{in} q_{in}}{PV} - \left(\frac{C_p}{C_v} - 1 \right) \frac{T}{V} q \right] + \frac{TR}{C_v V P} Q$$

1.18)

$$\frac{dh}{dt} = \frac{1}{A} \left(q_{in} - K_v \sqrt{\rho g h + \frac{NRT}{AH - Ah}} \right)$$

1.19)

$$\frac{dV_L}{dt} = F_f - F$$
$$\frac{dP}{dt} = \frac{P}{V - V_L}(F_f - F) + \frac{RT}{V - V_L}(q_f - q)$$

1.20)

$$\frac{dP}{dt} = \frac{w_1 - \sqrt{A \frac{(P - P_o)}{(R_2 + R_3)}}}{\beta V}$$

1.21) Modelo:

$$\frac{dh}{dt} = \frac{F_0 - f_2(h)}{A}$$

$$\frac{dC}{dt} = (C_{Ain} - C) F_0/V - r_A(T)$$

$$\frac{dT}{dt} = (T_0 - T) F_0/V + (T_R - T) F_R/V$$

$$\rho C_P (T - T_R) F_R = \rho_w C_{Pw} (T_{wout} - T_{win}) f_1(T)$$