

Tarea2. Redes de Datos

Juan Carlos Garduño Gutiérrez 157302

Arcadio Alexis Calvillo Madrid 159702

Javier Ruíz Espín 167008

Capa de enlace de datos.

Identificación de inicio y fin de trama.

27 de septiembre de 2019

1. Tasa de bytes erróneos: 0.2

1.1. Histograma de distribución de las longitudes de las tramas antes de aplicar el byte stuffing.

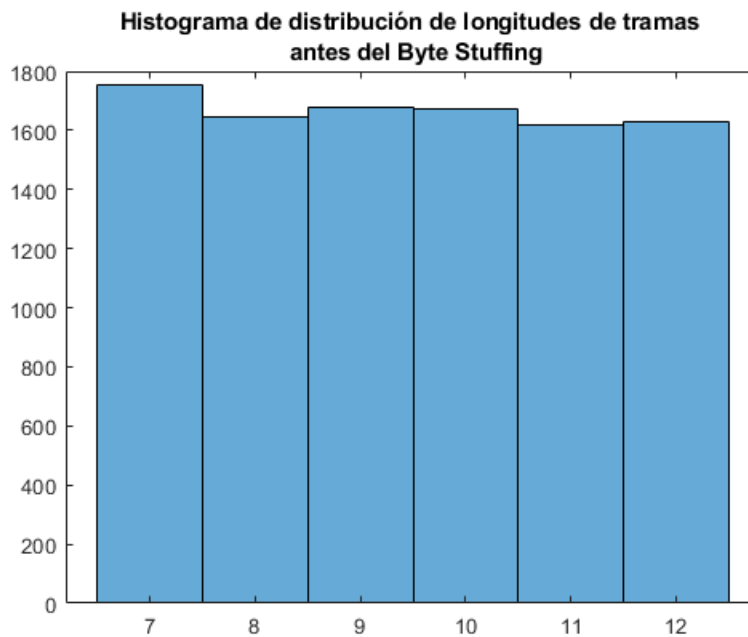


Figura 1: Histograma de distribución de las longitudes de las tramas antes de aplicar el byte stuffing.

1.2. Histograma de distribución de las longitudes de las tramas después de aplicar el byte stuffing.

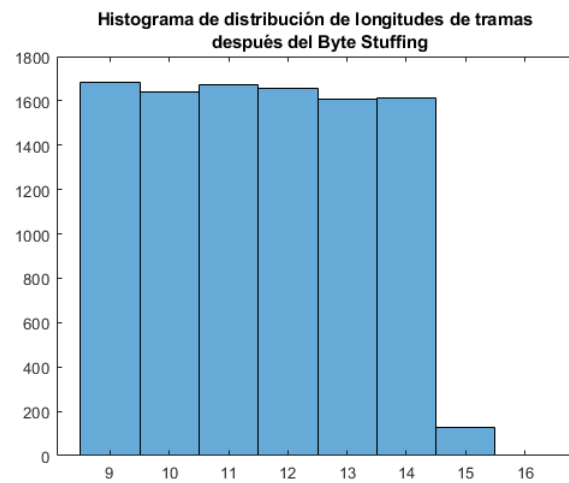


Figura 2: Histograma de distribución de las longitudes de las tramas después de aplicar el byte stuffing.

1.3. Histograma de distribución del número de bytes erróneos por trama. Para este caso se requieren 2 histogramas, uno para tramas de longitud mínima y otro para las tramas de longitud media (a elegir).

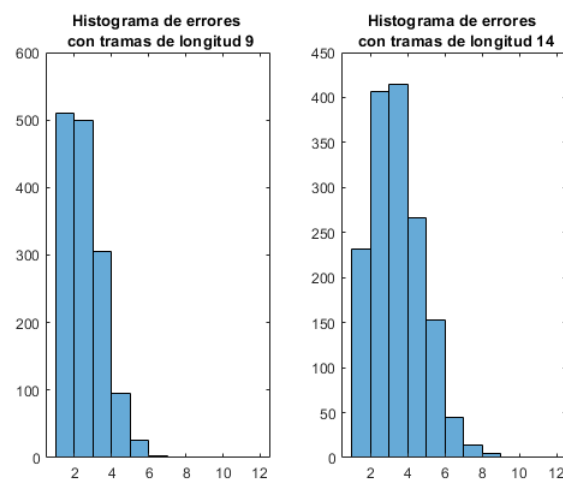


Figura 3: Histograma de distribución del número de bytes erróneos por trama.

1.4. Número total de bytes erróneos.

23148

1.5. Número total de tramas que contienen al menos un error.

9167

1.6. Número total de tramas identificadas correctamente (bytes de inicio y fin libres de error).

8736

1.7. Número total de tramas descartadas (bytes de inicio y/o fin con error).

1264

1.8. Tasa de tramas descartadas (bytes de inicio y/o fin con error).

0.126

2. Tasa de bytes erróneos: 0.1

2.1. Histograma de distribución de las longitudes de las tramas antes de aplicar el byte stuffing.

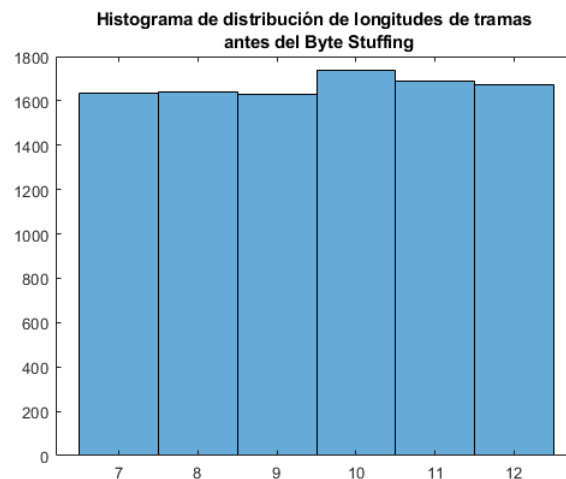


Figura 4: Histograma de distribución de las longitudes de las tramas antes de aplicar el byte stuffing.

2.2. Histograma de distribución de las longitudes de las tramas después de aplicar el byte stuffing.

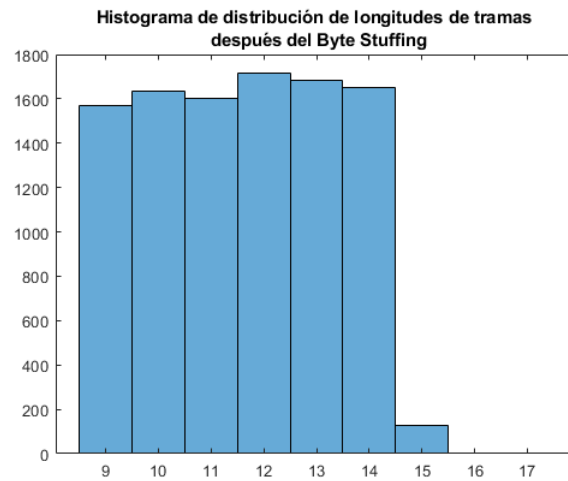


Figura 5: Histograma de distribución de las longitudes de las tramas después de aplicar el byte stuffing.

2.3. Histograma de distribución del número de bytes erróneos por trama. Para este caso se requieren 2 histogramas, uno para tramas de longitud mínima y otro para las tramas de longitud media (a elegir).

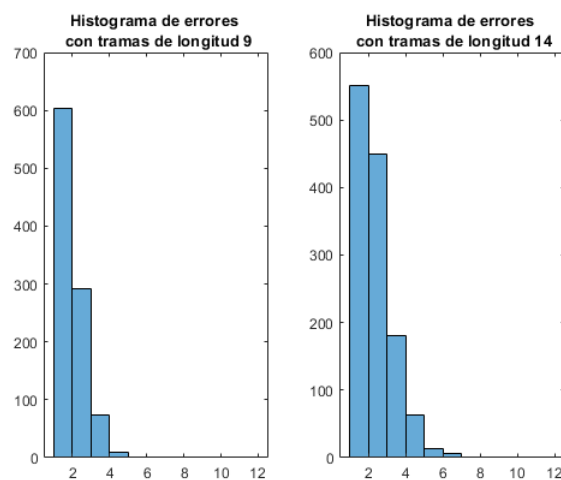


Figura 6: Histograma de distribución del número de bytes erróneos por trama.

2.4. Número total de bytes erróneos.

11534

2.5. Número total de tramas que contienen al menos un error.

6973

2.6. Número total de tramas identificadas correctamente (bytes de inicio y fin libres de error).

9650

2.7. Número total de tramas descartadas (bytes de inicio y/o fin con error).

350

2.8. Tasa de tramas descartadas (bytes de inicio y/o fin con error).

0.035

3. Tasa de bytes erróneos: 0.05

3.1. Histograma de distribución de las longitudes de las tramas antes de aplicar el byte stuffing.

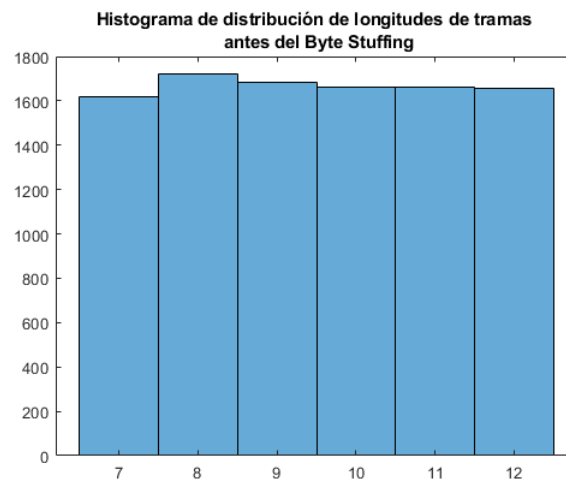


Figura 7: Histograma de distribución de las longitudes de las tramas antes de aplicar el byte stuffing.

3.2. Histograma de distribución de las longitudes de las tramas después de aplicar el byte stuffing.

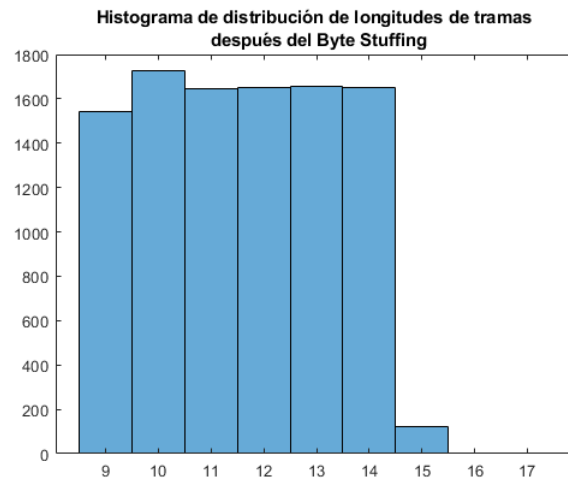


Figura 8: Histograma de distribución de las longitudes de las tramas después de aplicar el byte stuffing.

3.3. Histograma de distribución del número de bytes erróneos por trama. Para este caso se requieren 2 histogramas, uno para tramas de longitud mínima y otro para las tramas de longitud media (a elegir).

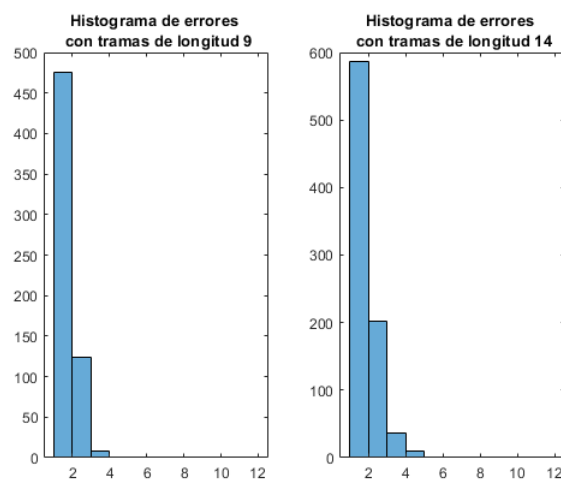


Figura 9: Histograma de distribución del número de bytes erróneos por trama.

3.4. Número total de bytes erróneos.

5887

3.5. Número total de tramas que contienen al menos un error.

4564

3.6. Número total de tramas identificadas correctamente (bytes de inicio y fin libres de error).

9916

3.7. Número total de tramas descartadas (bytes de inicio y/o fin con error).

84

3.8. Tasa de tramas descartadas (bytes de inicio y/o fin con error).

0.008

4. Tasa de bytes erróneos: 0.02

4.1. Histograma de distribución de las longitudes de las tramas antes de aplicar el byte stuffing.

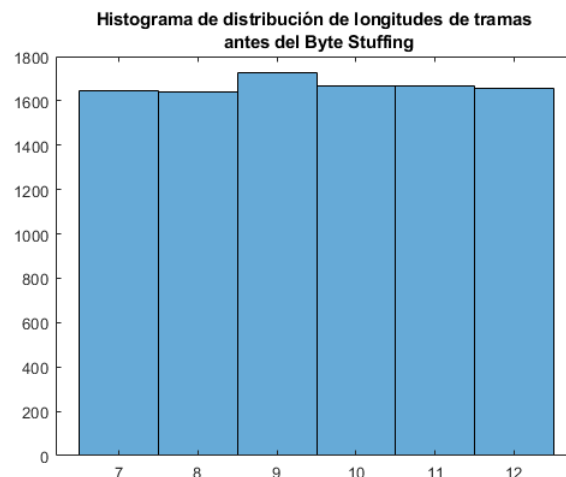


Figura 10: Histograma de distribución de las longitudes de las tramas antes de aplicar el byte stuffing.

4.2. Histograma de distribución de las longitudes de las tramas después de aplicar el byte stuffing.

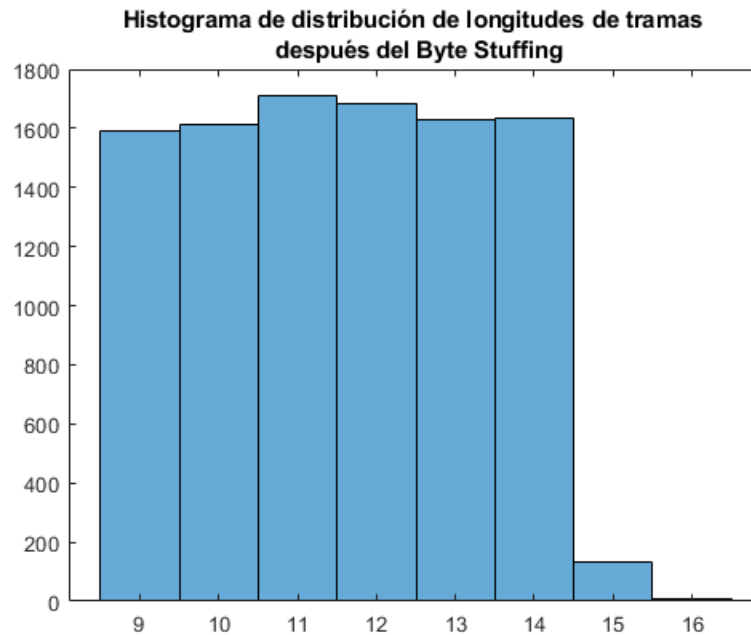


Figura 11: Histograma de distribución de las longitudes de las tramas después de aplicar el byte stuffing.

4.3. Histograma de distribución del número de bytes erróneos por trama. Para este caso se requieren 2 histogramas, uno para tramas de longitud mínima y otro para las tramas de longitud media (a elegir).

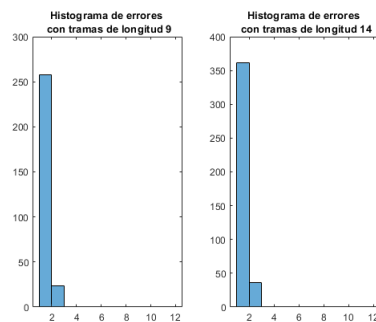


Figura 12: Histograma de distribución del número de bytes erróneos por trama.

4.4. Número total de bytes erróneos.

2290

4.5. Número total de tramas que contienen al menos un error.

2080

4.6. Número total de tramas identificadas correctamente (bytes de inicio y fin libres de error).

9981

4.7. Número total de tramas descartadas (bytes de inicio y/o fin con error).

19

4.8. Tasa de tramas descartadas (bytes de inicio y/o fin con error).

0.0019

5. Gráficos estadísticos generales.

Las siguientes 5 gráficas se analizarán en la sección de *conclusiones*. En esta sección sólo se presentan las gráficas elaboradas con los datos obtenidos a partir del código.

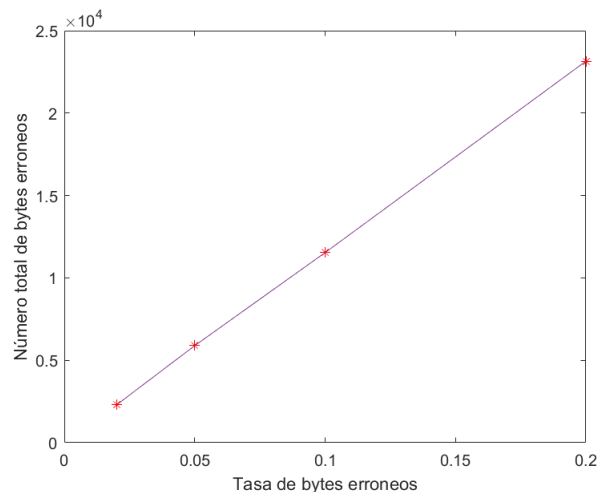


Figura 13: Tasa de *bytes* erróneos vs. número total de bytes erróneos.

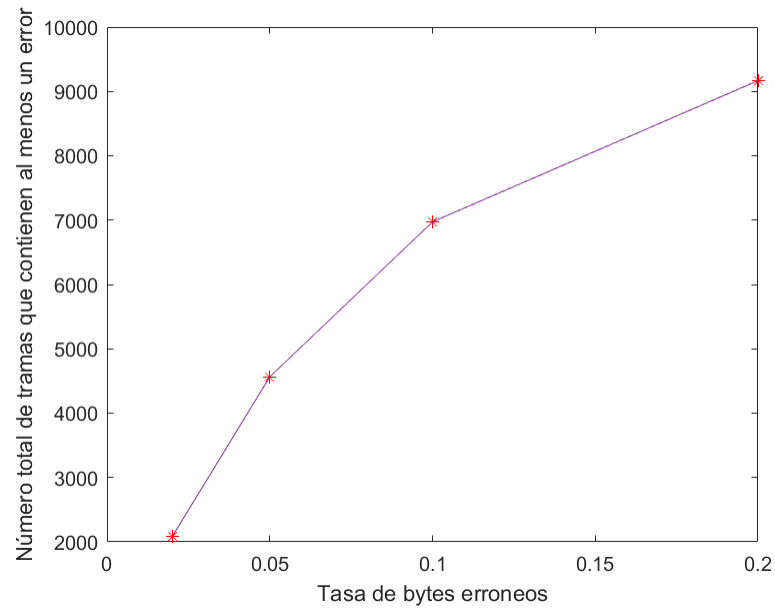


Figura 14: Tasa de *bytes* erróneos vs. número total de tramas que contienen al menos un error.

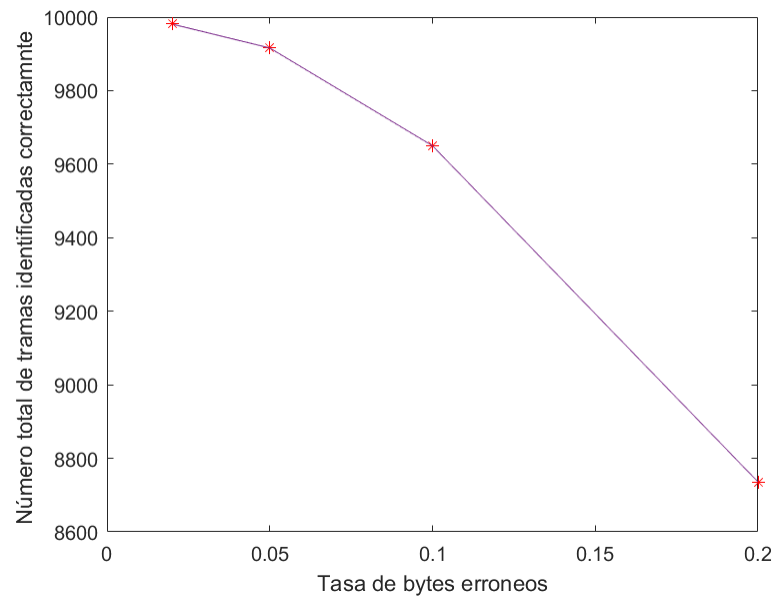


Figura 15: Tasa de *bytes* erróneos vs. número total de tramas identificadas correctamente.

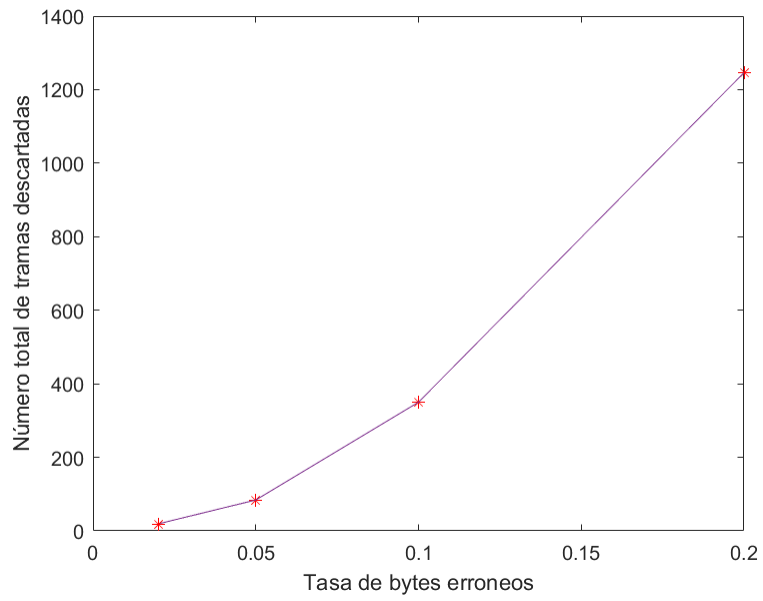


Figura 16: Tasa de *bytes* erróneos vs. número total de tramas descartadas.

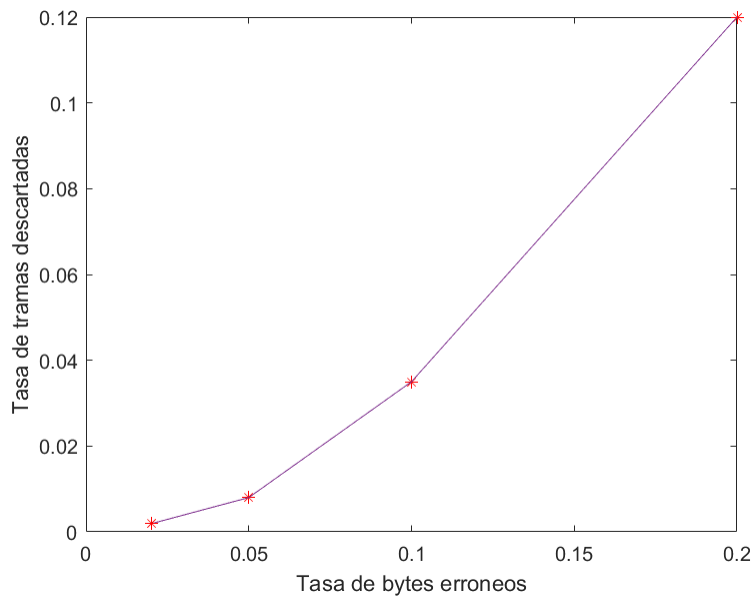


Figura 17: Tasa de *bytes* erróneos vs. tasa de tramas descartadas.

6. Conclusiones

Se esperaba que al disminuir la tasa de *bytes* erróneos, el número *bytes* erróneos igualmente disminuyera, se puede observar en la *figura 13*, como sucede esto y la tendencia es lineal. También se puede observar en la *figura 15* como es que al disminuir la tasa de bytes erróneos, el número de tramas identificadas correctamente aumenta de manera significativa. Es decir, en la tasa de *bytes* erróneos de 0,02 el número de tramas identificadas correctamente (9981) se acerca mucho a las generadas inicialmente (10,000) y esto coincide perfectamente con lo que sucede en la *figura 16*, en esta tasa de error, las tramas descartadas son mínimas.

Los resultados fueron como se esperaba desde un inicio. El ejercicio funcionó para ilustrar de manera práctica el método: *byte stuffing* explicado a detalle en clase teórica.

El problema se resuelve en *Matlab* porque este programa para codificar esta diseñado y optimizado especialmente para el sencillo manejo de matrices y vectores. La solución presentada en este documento necesitaba manejo de vectores, por esta razón, el equipo se inclina a utilizar *Matlab*.

7. Código Matlab

7.1. Código para simular la generación de 10,000 tramas y calcular los resultados.

```
1 function simulacionTramas(k, te)
2 close all;
3 %Tramas ntre 5 y 10
4 %Contenido entre 0 y 255
5 %Inicio y fin es 7 y 127 respectivamente
6 %Byte Stuffing
7 longitudesSBS=zeros(1,k);
8 numErrPT=zeros(1,k);
9 longitudesCBS=zeros(1,k);
10 conError=0;
11 for i=1:k
12     lo=randi([5,10]);
13     trO=[7, randi(255,1,lo),127];
14     trE=[rand(1,lo+2+sum(trO==7)+sum(trO==127))<te];
15
16     %Longitudes tramas si n BS
17     longitudesSBS(i)=lo+2;
18     %Longitudes tramas con BS
19     longitudesCBS(i)=lo+2+sum(trO==7)+sum(trO==127);
20
21     %Número de bytes erroneos por trama
```

```

22     numErrPT(i)=sum(trE);
23
24     if(sum(trO==7)+sum(trO==127)==2)
25         if((trE(1)|trE(2))&&(trE(lo+2+sum(trO==7)+sum(trO==127))|
26             trE(lo+1+sum(trO==7)+sum(trO==127))))
27             conError=conError+1;
28         end
29     end
30 mean(longitudesCBS);
31 figure(1);
32 histogram(longitudesSBS), title(sprintf('Histograma de
    distribuci n de longitudes de tramas \n antes del Byte
    Stuffing'));
33
34 figure(2);
35 histogram(longitudesCBS), title(sprintf('Histograma de
    distribuci n de longitudes de tramas \n despu s del Byte
    Stuffing'));
36
37 figure(3);
38 %Longitud fija de la trama
39 lt=14;
40 %Se queda con los valores de aquellas trama cuya longitud sea la
    indicada
41 a=(longitudesCBS==lt).*numErrPT;
42 b=(longitudesCBS==9).*numErrPT;
43 %Histograma con el histograma de errores de una trama con longitud
    m nima
44 subplot(1,2,1);
45 histogram(b,'BinEdges',[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]),
46 title(sprintf('Histograma de errores \n con tramas de longitud %d',
    ,9));
47 %Histograma con el histograma de errores de una trama con longitud
    fija
48 subplot(1,2,2);
49 histogram(a,'BinEdges',[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]),
50 title(sprintf('Histograma de errores \n con tramas de longitud %d',
    ,lt));
51 %N mero de errores total
52 numTotErr=sum(numErrPT);
53 txt=sprintf('El n mero total de bytes err neos es %d',numTotErr)
    ;
54 display(txt);
55 %N mero de tramas que contienen al menos un error.

```

```

56 numTotAL1=sum(numErrPT>=1);
57 txt=sprintf('El n mero total de tramas que contienen al menos un
    error es %d',numTotAL1);
58 display(txt);
59 %N mero de tramas identificadas correctamente
60 conError;
61 txt=sprintf('N mero total de tramas identificadas correctamente
    es %d',k-conError);
62 display(txt);
63 %N mero total de tramas descartadas
64 k-conError;
65 txt=sprintf('N mero total de tramas descartadas es %d',conError);
66 display(txt);
67 %Tasa de tramas descartadas
68 (k-conError)/k;
69 txt=sprintf('Tasa de tramas descartadas %2.4f',1-(k-conError)/k);
70 display(txt);

```

7.2. Código para generar los gráficos estadísticos generales.

```

1 %Codigo para genar las g ficas de la seccion de estadisticas
2
3 %Tasas de bytes erroneos
4 x = [0.2 0.1 0.05 0.02];
5 %Bytes err neos
6 y_be = [23148 11534 5887 2290];
7 %Tramas al menos con un error.
8 y_tAlmenosUnE = [9167 6973 4564 2080];
9 %Tramas identficadas corectamente
10 y_tramCorrect = [8736 9650 9916 9981];
11 %Tramas descartadas
12 y_numtramasDes = [1246 350 84 19];
13 %Tasa de tramas decartadas.
14 y_tramasDes = [ 0.12 0.035 0.008 0.0019];
15
16
17 %Grafica de bytes err neos
18 for i = 1:length(x)
19     figure(1)
20     plot(x,y_be)
21     hold on
22     plot(x(i),y_be(i), 'r*')
23     xlabel('Tasa de bytes erroneos')
24     ylabel('N mero total de bytes erroneos')
25 end

```

```

26
27 %Grafica de tramas erroneas
28 for i = 1:length(x)
29     figure(2)
30     plot(x,y_tAlmenosUnE)
31     hold on
32     plot(x(i),y_tAlmenosUnE(i),'r*')
33     xlabel('Tasa de bytes erroneos')
34     ylabel('N mero total de tramas que contienen al menos un
        error')
35 end
36
37 %Grafica de tramas identificadas correctamnte
38 for i = 1:length(x)
39     figure(3)
40     plot(x,y_tramCorrect)
41     hold on
42     plot(x(i),y_tramCorrect(i),'r*')
43     xlabel('Tasa de bytes erroneos')
44     ylabel('N mero total de tramas identificadas correctamnte ')
45 end
46
47 %Grafica de tramas descartadas
48 for i = 1:length(x)
49     figure(4)
50     plot(x,y_numtramasDes)
51     hold on
52     plot(x(i),y_numtramasDes(i),'r*')
53     xlabel('Tasa de bytes erroneos')
54     ylabel('N mero total de tramas descartadas')
55 end
56
57 %Grafica de tasa de tramas descartadas
58 for i = 1:length(x)
59     figure(5)
60     plot(x,y_tramasDes)
61     hold on
62     plot(x(i),y_tramasDes(i),'r*')
63     xlabel('Tasa de bytes erroneos')
64     ylabel('Tasa de tramas descartadas')
65 end

```