

PRÀCTICA 1.

Control de qualitat de peces de carn

Mario Fernández Simón

1. Seleccionar manualment una regió d'interès rectangular, de forma que s'elimini la part inferior de la imatge on reposa la llonza.

```
close all
a = dir('Chuletones');
nf = size(a);
imagenes = cell(1, 14);
nombreI = cell(1, 14);
% Recorremos todas las imagenes, las recortamos y guardamos en variable
% imagenes. Esta en un for a parte para no tener que repetirlo si queremos
% cambiar algo del programa.
for i = 3:nf
    filename = horzcat(a(i).folder, '/', a(i).name);
    I = imread(filename);
    imshow(I)
    imagenes{i-2} = imcrop(I);
    drawnow
    nombreI{i-2} = a(i).name;
end
```



2. Implementar un petit programa que binaritzi les imatges a partir d'un llindar programable per l'usuari. Trobar el % de píxels de greix. El % de greix cal trobar-lo respecte dels píxels totals de la llonja. Per tant, abans de fer el càlcul cal eliminar els píxels del fons.

```
% Para obtener el porcentaje haremos 2 binarizaciones, una con la pieza de
% carne entera, de ese modo eliminamos los pixeles del fondo, y otra con la
% grasa. Los valores para ambas binarizaciones los hemos obtenido probando
% con un Numeric Slider y posteriormente guardado en un vector.
```

```
pixCarne = [90 110 100 105 80 55 75 70 65 55 65 65 65 55];
pixGrasa = [160 200 190 200 160 170 160 185 165 160 165 170 170 155];
```

```
% Vector para guardar binarización manual
manualBin = zeros(1, 14);
for i = 1:14
    BC = imagenes{i} > pixCarne(i);
    BG = imagenes{i} > pixGrasa(i);
    % Calcul percentatge
    manualBin(1, i) = sum(BG, "all") / sum(BC, "all") * 100;
```

```
figure, imshow(BG)
title('Binarització manual greix de ' +
convertCharsToStrings(a(i+2).name));
end
```

Binarització manual greix de F1011flb.bmp



Binarització manual greix de F1019flb.bmp



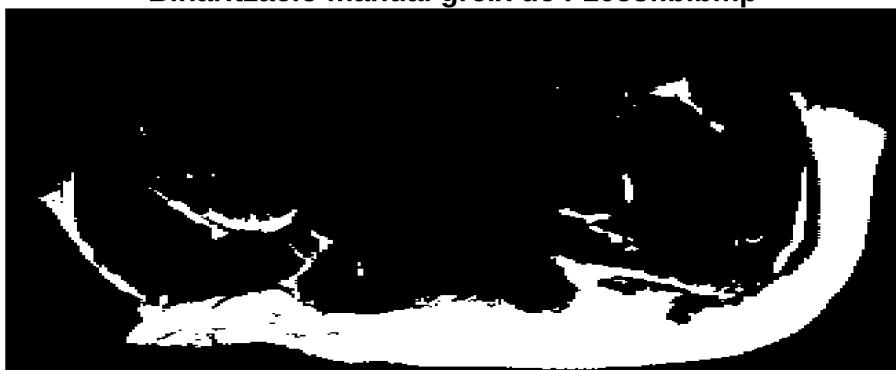
Binarització manual greix de F1031flb.bmp



Binarització manual greix de F1051flb.bmp



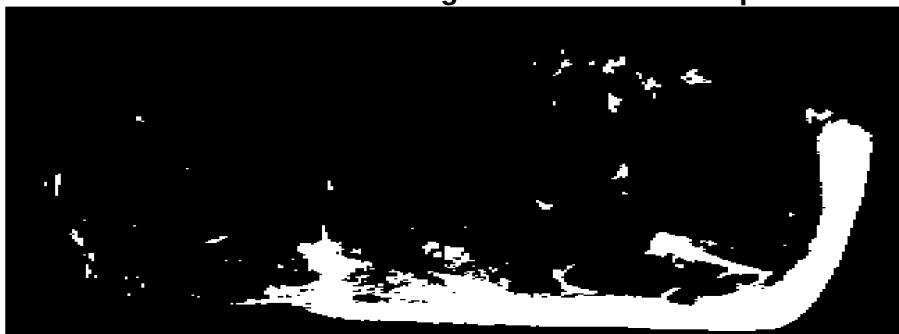
Binarització manual greix de F1053flb.bmp



Binarització manual greix de F1059flb.bmp



Binarització manual greix de F1064flb.bmp



Binarització manual greix de F1079flb.bmp



Binarització manual greix de F1083flb.bmp



Binarització manual greix de F1096flb.bmp



Binarització manual greix de F1097flb.bmp



Binarització manual greix de F1101flb.bmp



Binarització manual greix de F1102flb.bmp

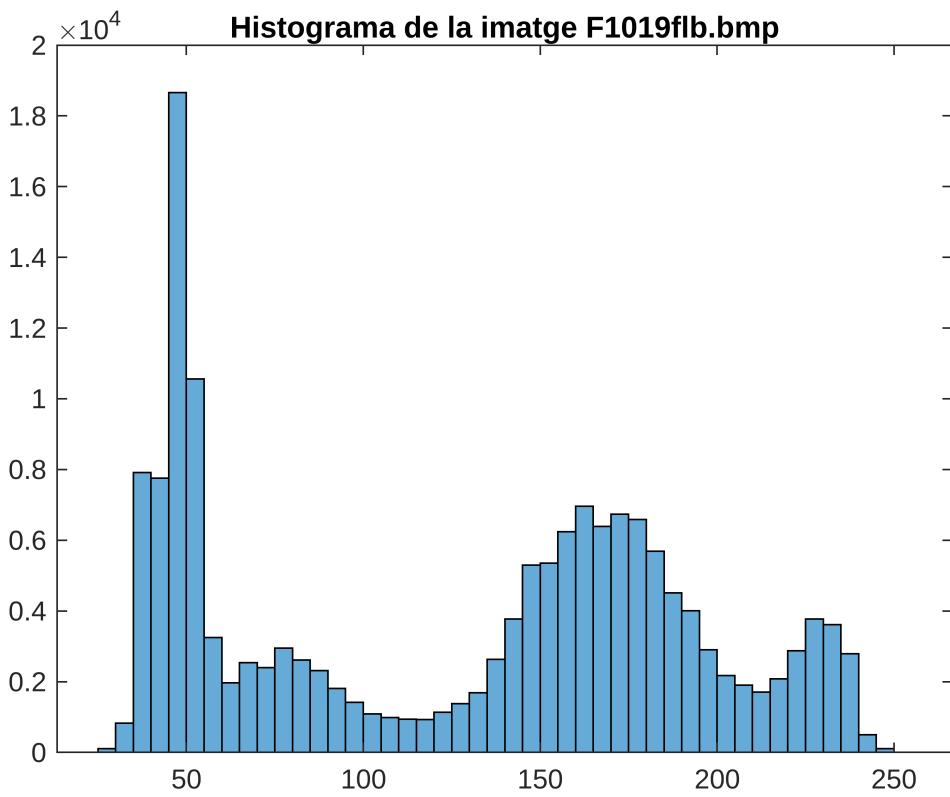
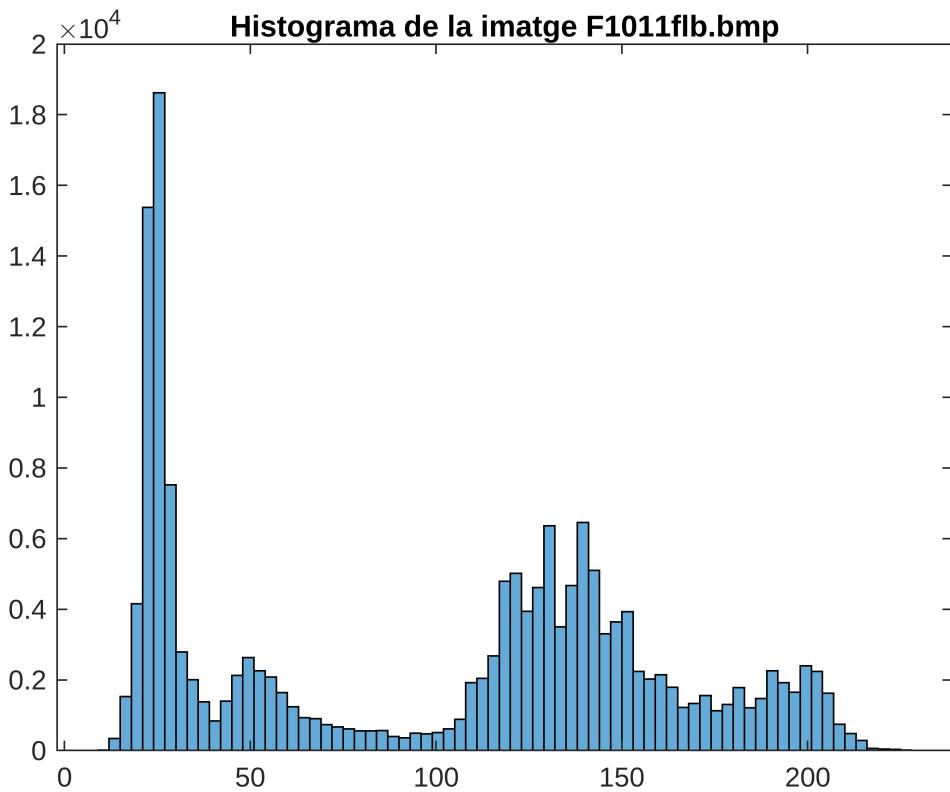


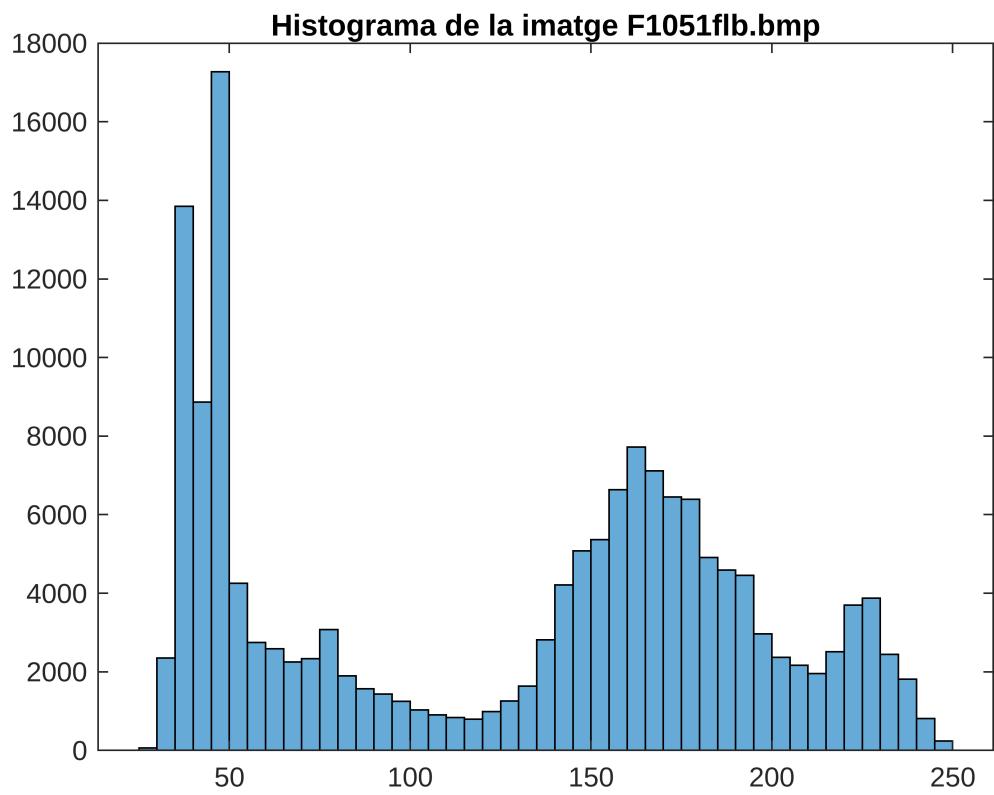
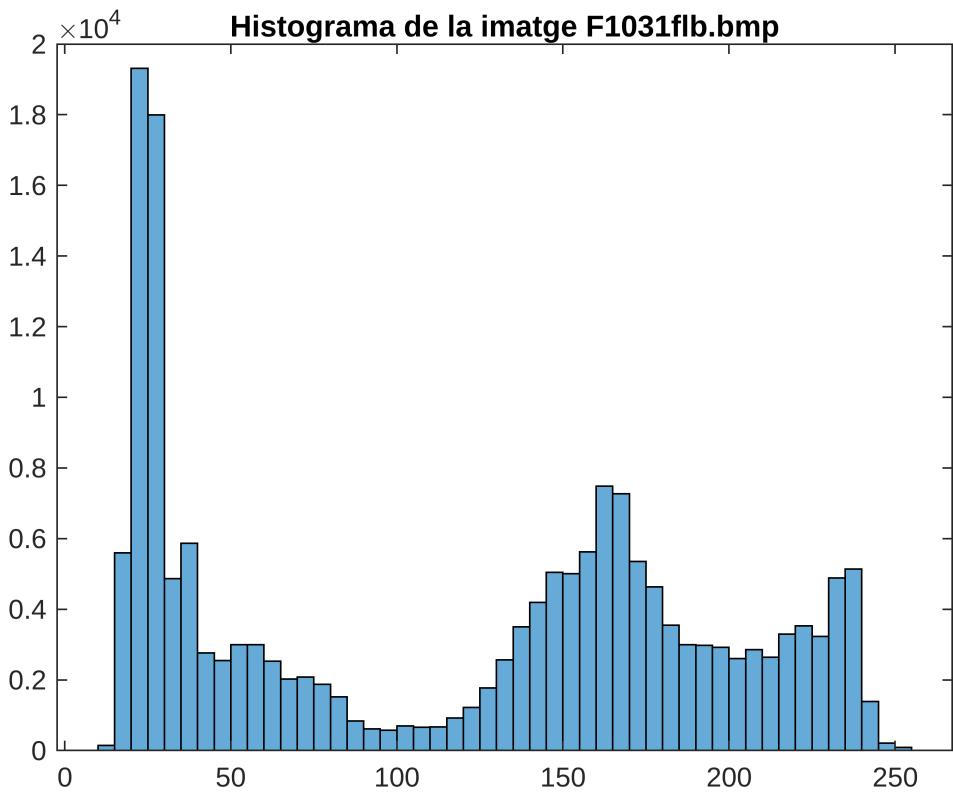
Binarització manual greix de F1103flb.bmp



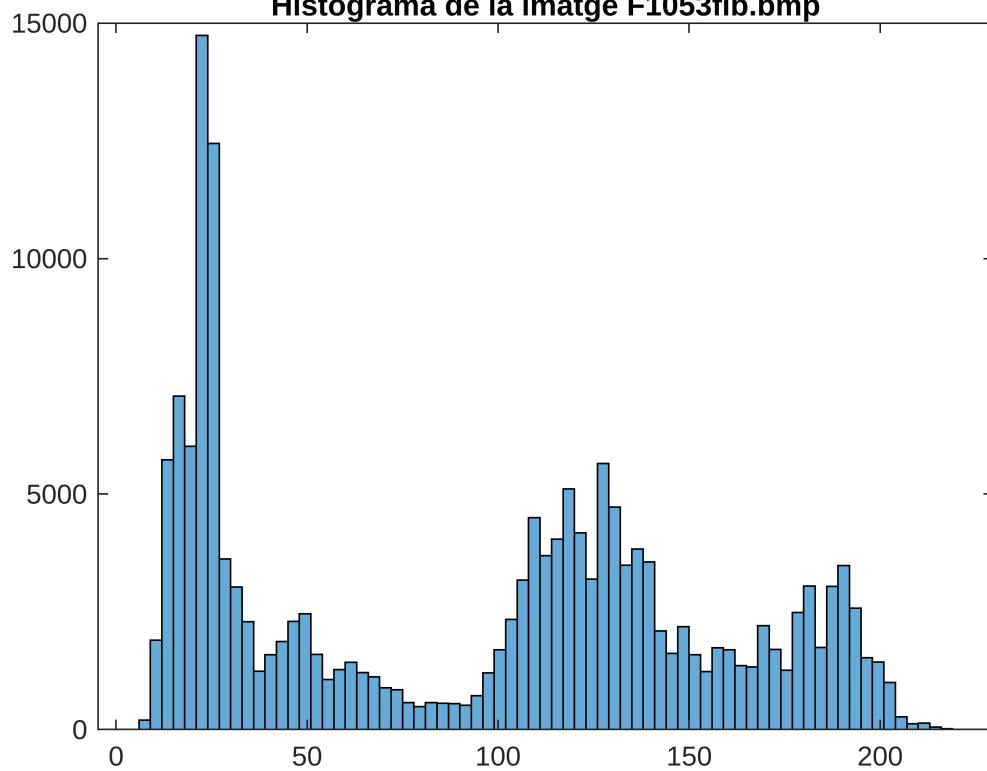
3. Extraure l'histograma de les imatges. Trobar el llindar a ull a partir de l'histograma. (Aquest histograma ens dona un interval de possibles llindars).

```
for i = 1:14
    % Histograma de cada imagen
    figure, histogram(imagenes{i}), title('Histograma de la imatge ' +
convertCharsToStrings(a(i+2).name));
end
```

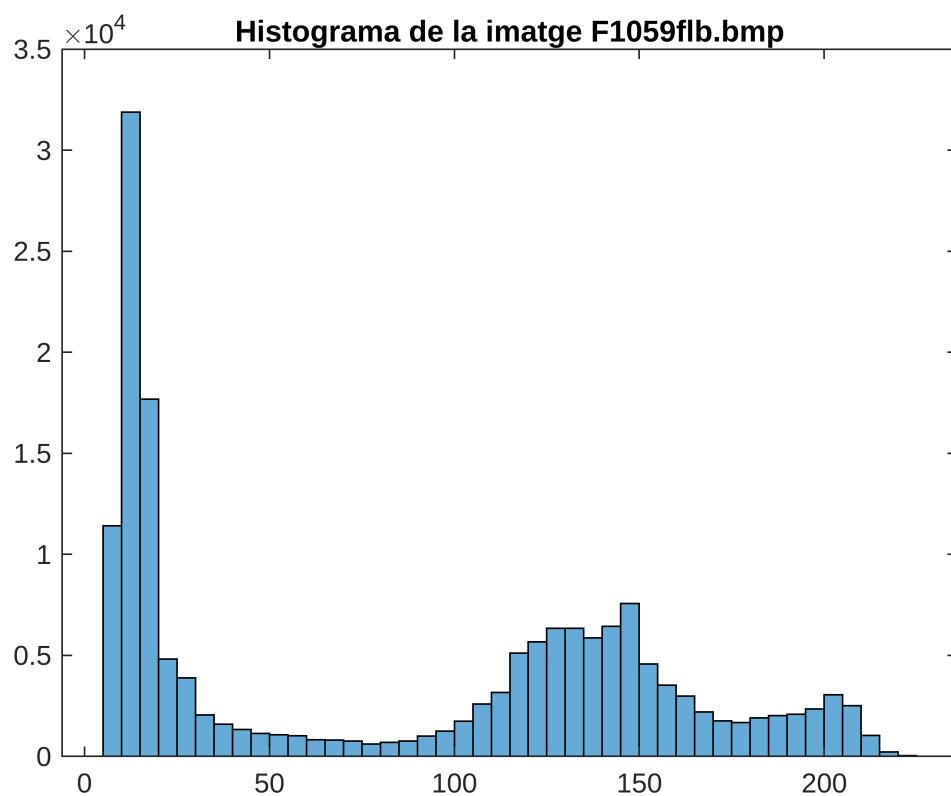




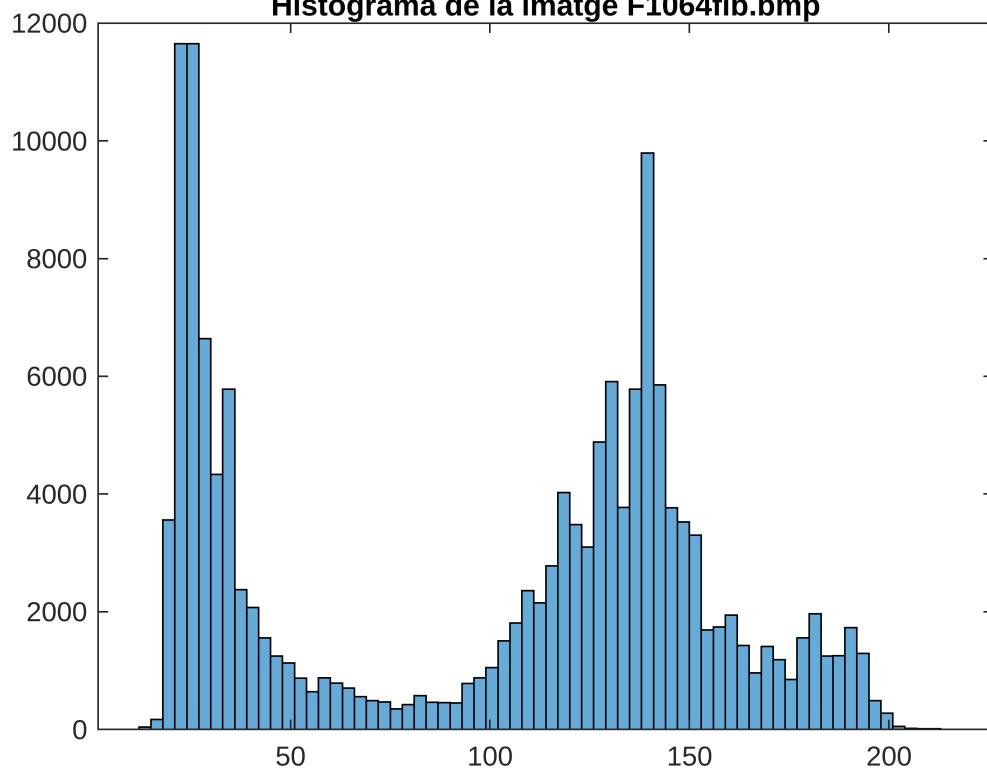
Histograma de la imatge F1053flb.bmp



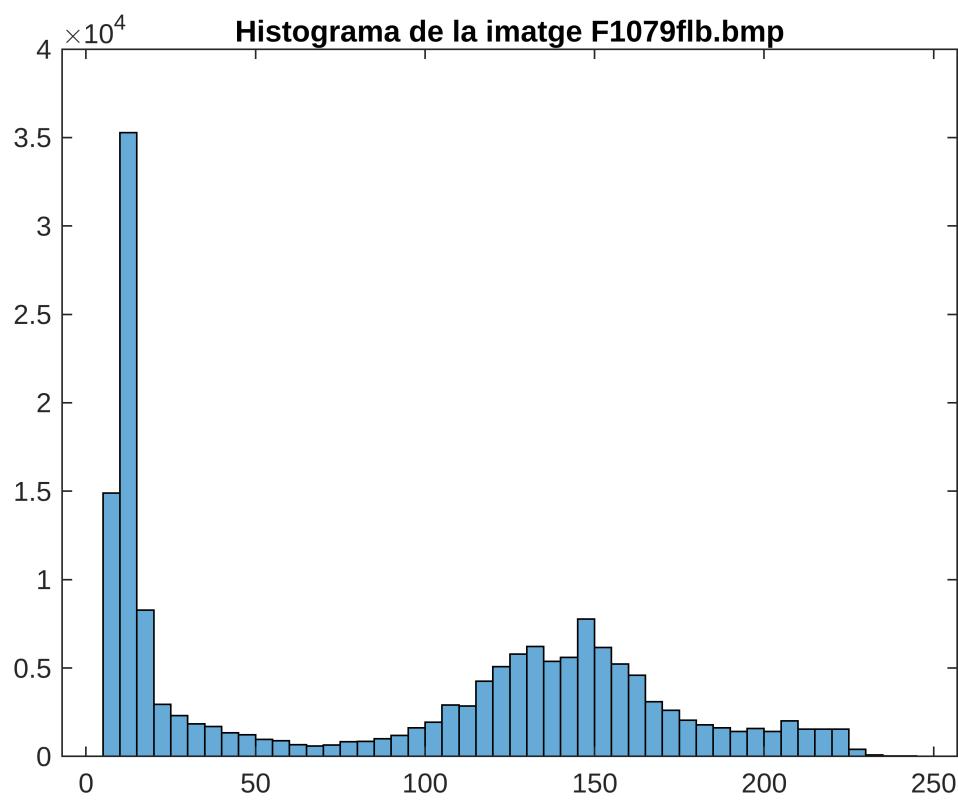
Histograma de la imatge F1059flb.bmp

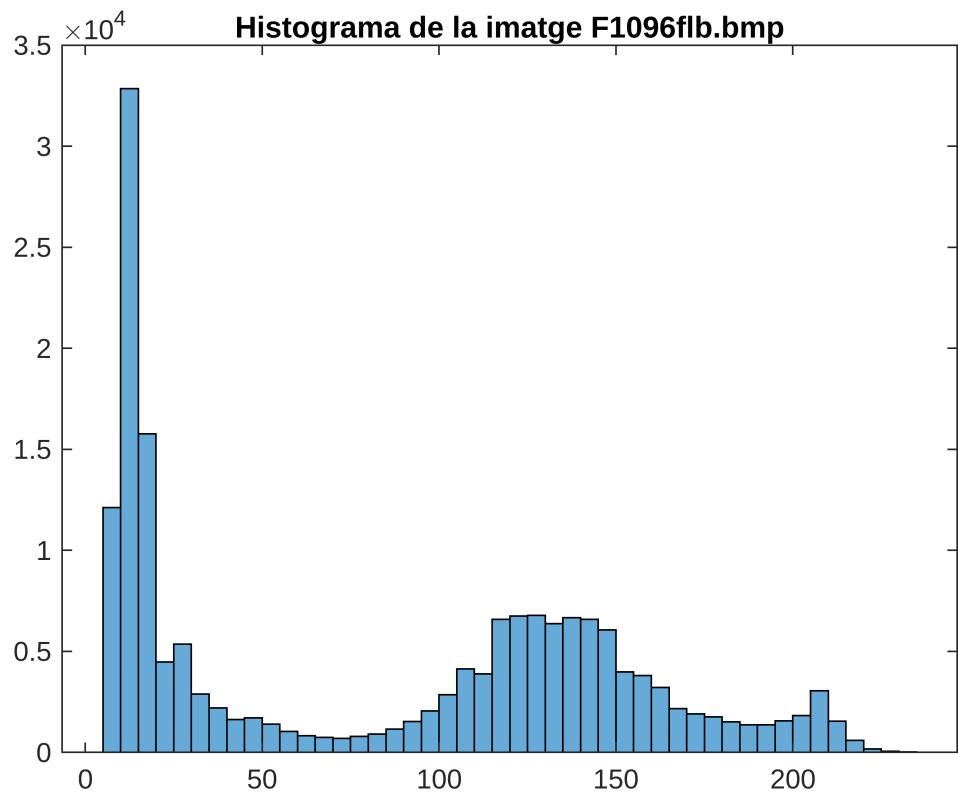
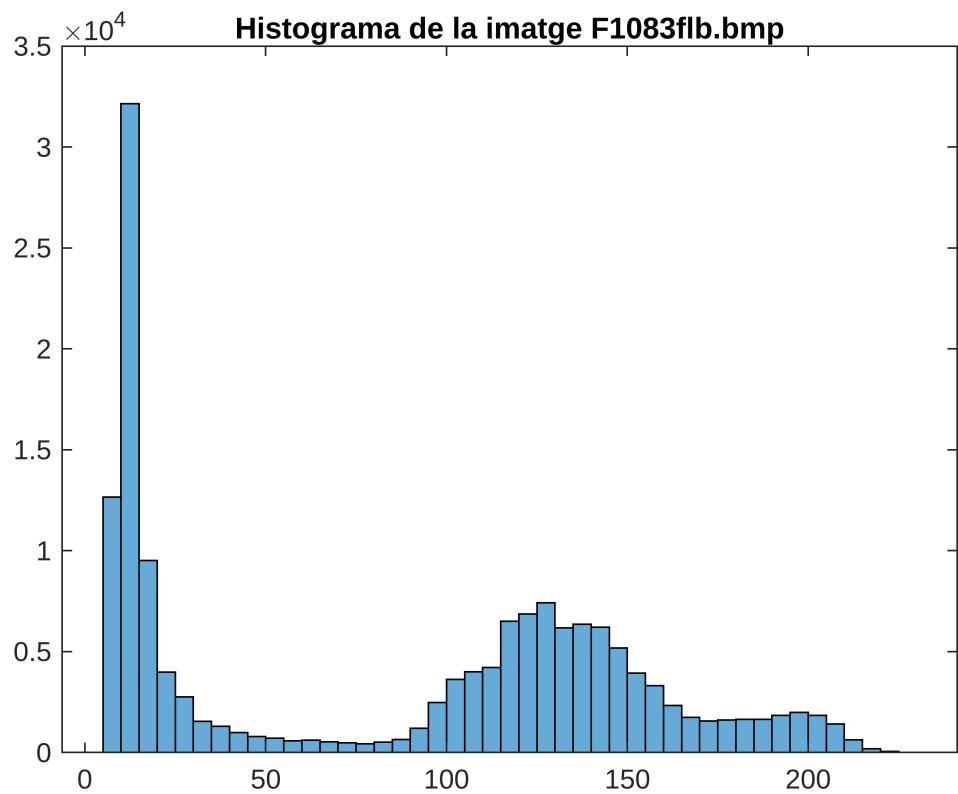


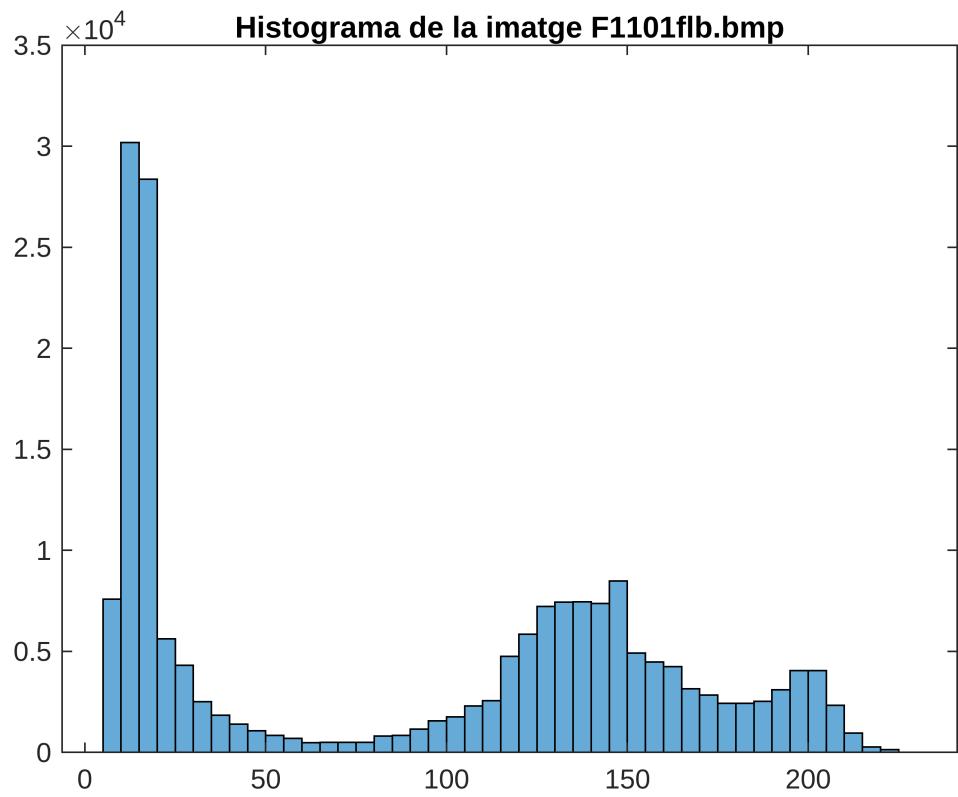
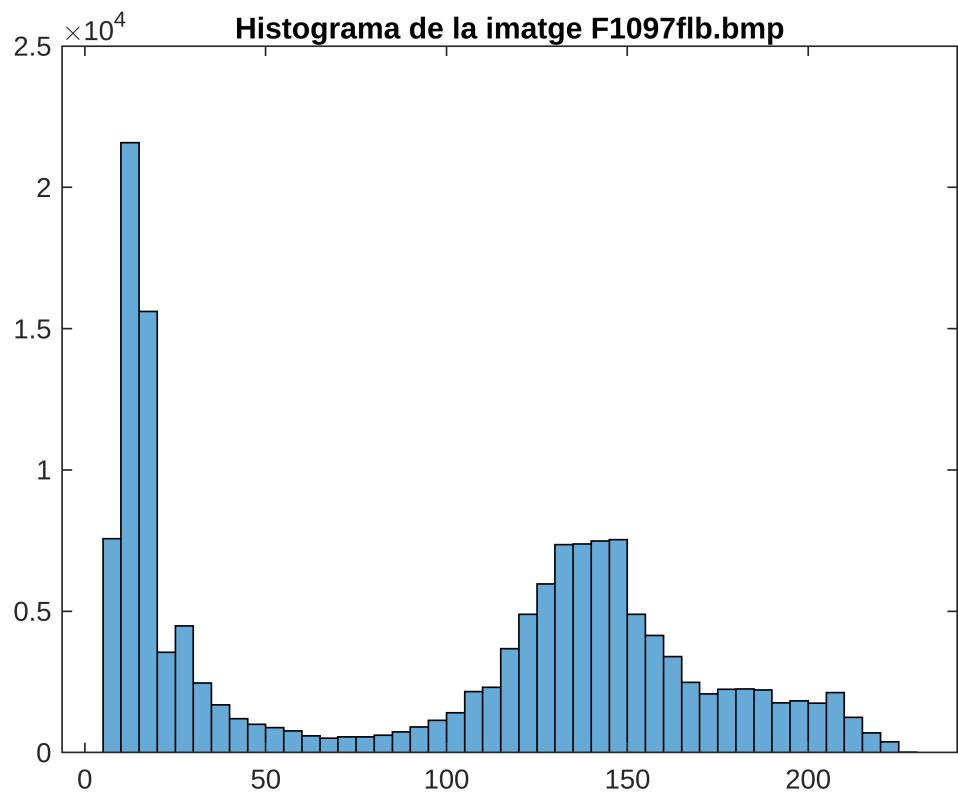
Histograma de la imatge F1064flb.bmp

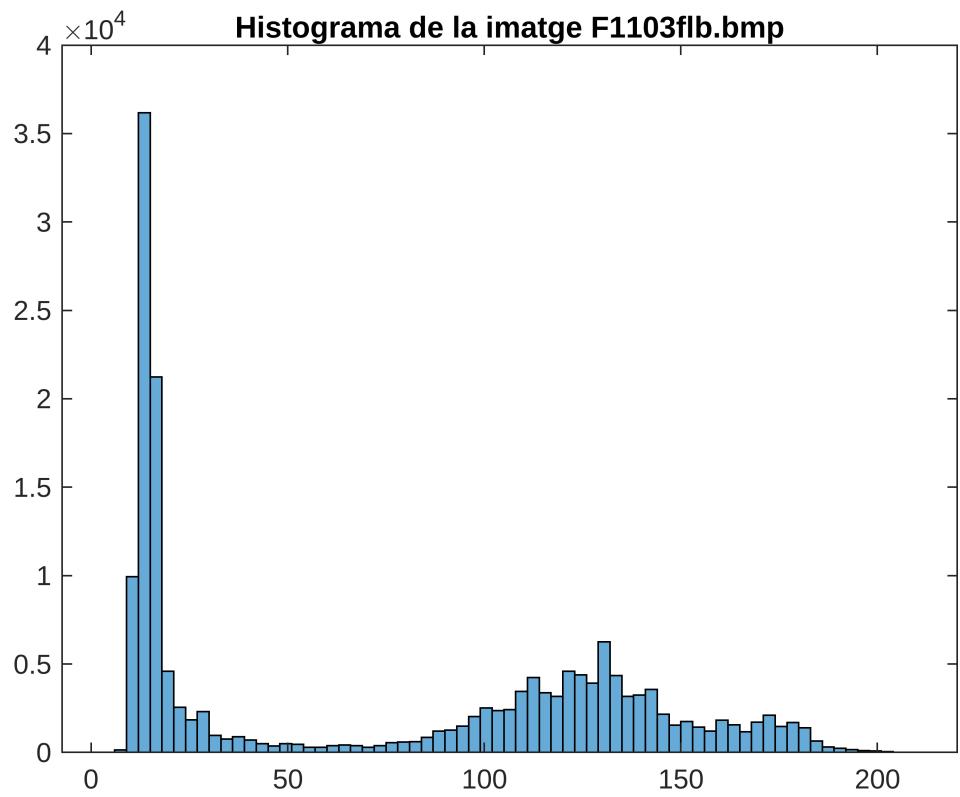
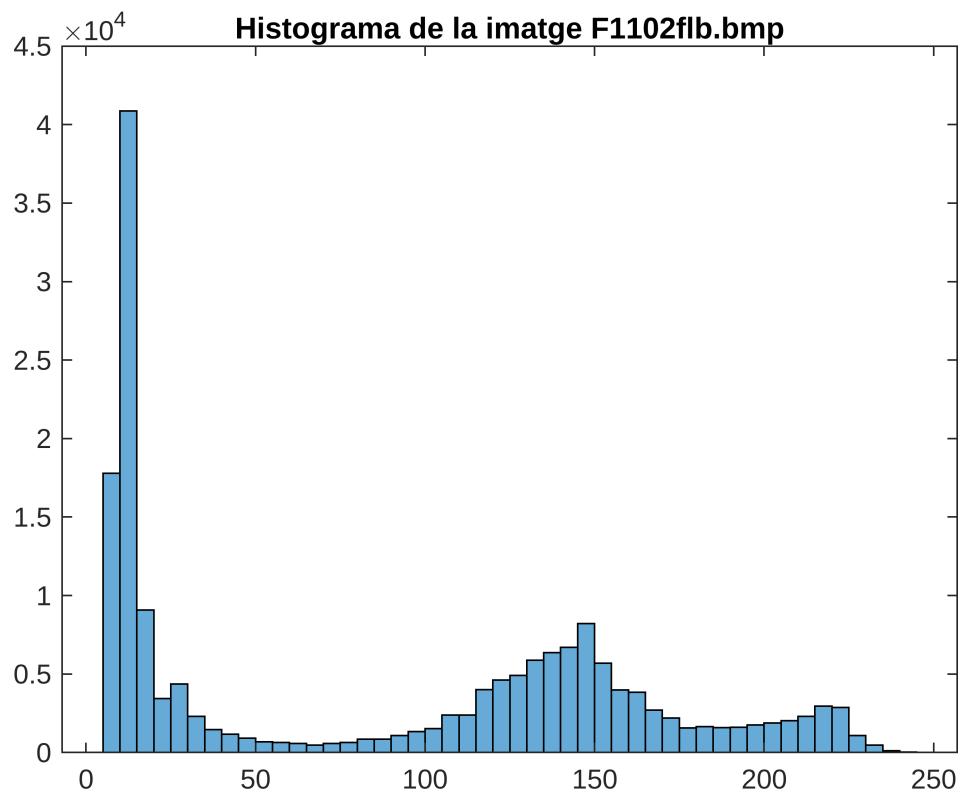


Histograma de la imatge F1079flb.bmp









4. Trobar el líndar de forma automàtica. Podeu usar ‘graythresh’ de MATLAB.

```

% Vector para guardar resultados Otsu
otsuBin = zeros(1, 14);
mask = cell(1, 14);
for i = 1:14
    % Carne binarizada utilizando otsu
    llindarOtsuCarn = graythresh(imagenes{i});
    carnOtsu = imbinarize(imagenes{i}, llindarOtsuCarn);
    % Para binarizar la grasa indicamos que pixels son de la carne creando
    % una mascara
    I = imagenes{i};
    mask{i} = I(I >= llindarOtsuCarn * 256);
    llindarOtsuGreix = graythresh(mask{i});
    greixOtsu = imbinarize(I, llindarOtsuGreix);
    figure, imshow(greixOtsu), title('Binarització Otsu greix (' +
convertCharsToStrings(a(i+2).name) + ')')

    % Calcul percentatge
    otsuBin(1, i) = sum(greixOtsu, "all") / sum(carnOtsu, "all") * 100;
end

```

Binarització Otsu greix (F1011flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1019flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1031flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1051flb.bmp)



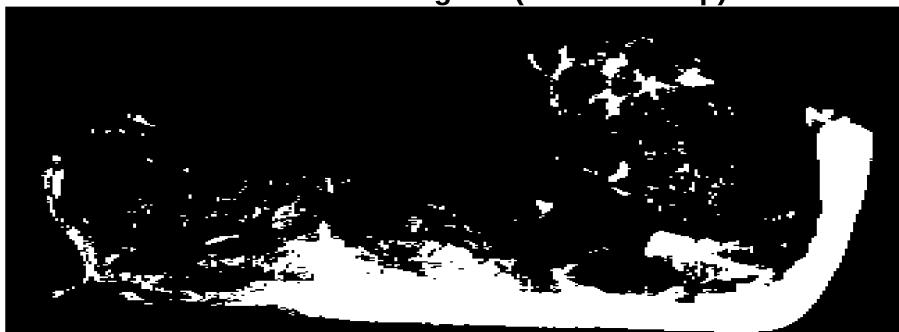
Binarització Otsu greix (F1053flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1059flb.bmp)



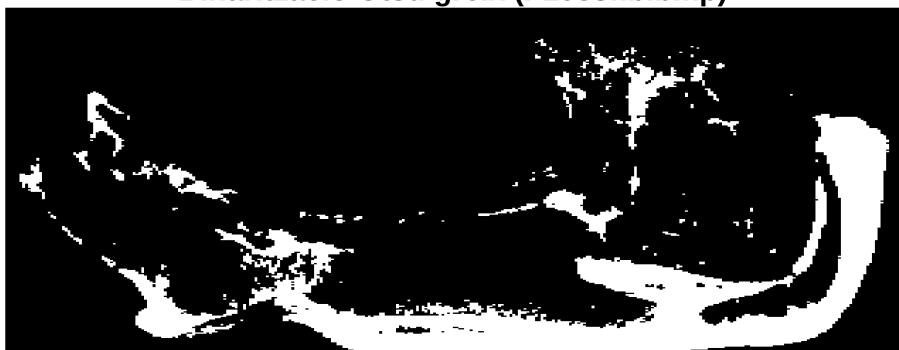
Binarització Otsu greix (F1064flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1079flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1083flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1096flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1097flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1101flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1102flb.bmp)



Binarització Otsu greix (F1103flb.bmp)



5. Trobar el llindar utilitzant algun altre mètode. Implementeu AMB CODI PROPI, com a mínim, dos mètodes diferents.

P-Tile thresholding

```
% Vector para guardar resultados P-Tile
ptileBin = zeros(1, 14);

for i = 1:14
    llindarPtileGreix = pTile(mask{i}, 0.65);
    greixPtile = imbinarize(imagenes{i}, llindarPtileGreix);
    figure, imshow(greixPtile), title('Binarització P-Tile greix (' +
convertCharsToStrings(a(i+2).name) + ')')

    % Calcul percentatge
    ptileBin(1, i) = sum(greixPtile, "all") / sum(carnOtsu, "all") * 100;
end
```

Binarització P-Tile greix (F1011flb.bmp)



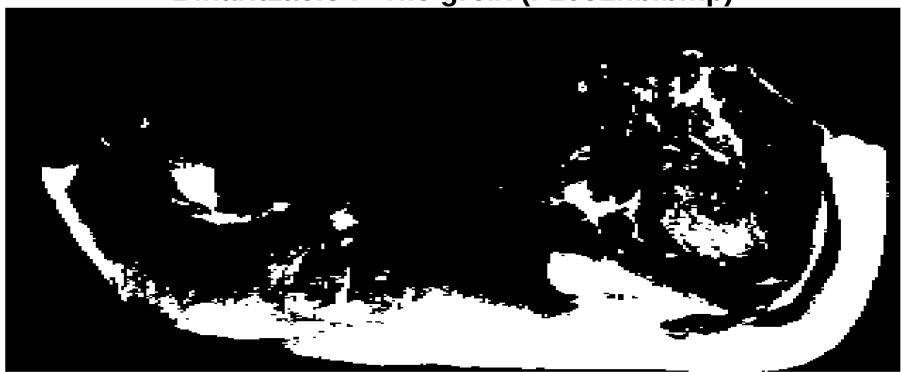
Binarització P-Tile greix (F1019flb.bmp)



Binarització P-Tile greix (F1031flb.bmp)



Binarització P-Tile greix (F1051flb.bmp)



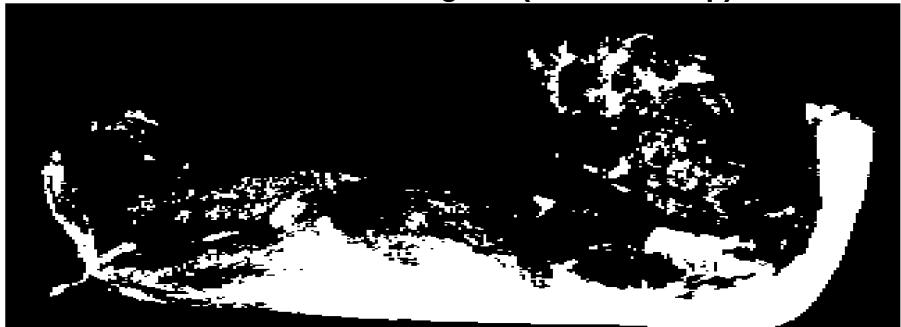
Binarització P-Tile greix (F1053flb.bmp)



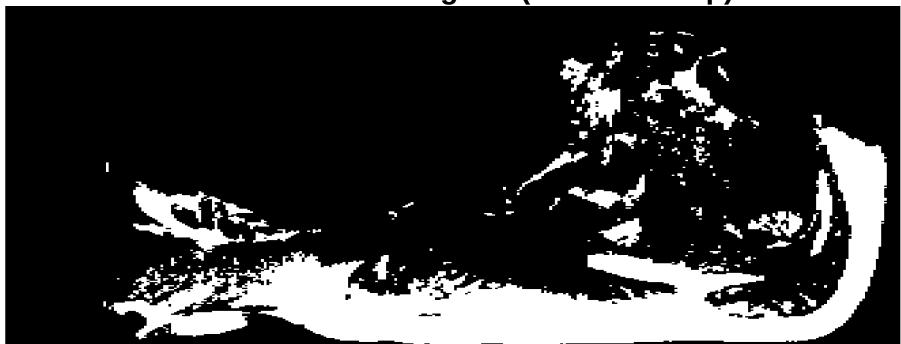
Binarització P-Tile greix (F1059flb.bmp)



Binarització P-Tile greix (F1064flb.bmp)



Binarització P-Tile greix (F1079flb.bmp)



Binarització P-Tile greix (F1083flb.bmp)



Binarització P-Tile greix (F1096flb.bmp)



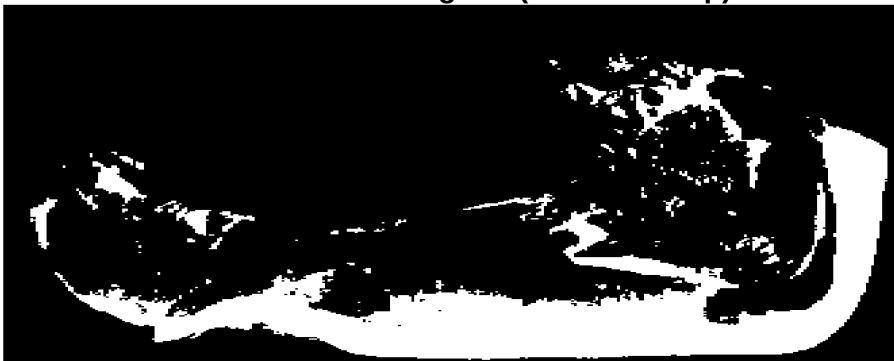
Binarització P-Tile greix (F1097flb.bmp)



Binarització P-Tile greix (F1101flb.bmp)



Binarització P-Tile greix (F1102flb.bmp)



Binarització P-Tile greix (F1103flb.bmp)



Kapur thresholding

```

% Vector para guardar resultados Kapur
kapurBin = zeros(1, 14);

for i = 1:14
    llindarKapurGreix = kapur(mask{i});
    greixKapur = imbinarize(imagenes{i}, llindarKapurGreix);
    figure, imshow(greixKapur), title('Binarització Kapur greix (' +
convertCharsToStrings(a(i+2).name) + ')')

    % Calcul percentatge
    kapurBin(1, i) = sum(greixKapur, "all") / sum(carnOtsu, "all") * 100;
end

```

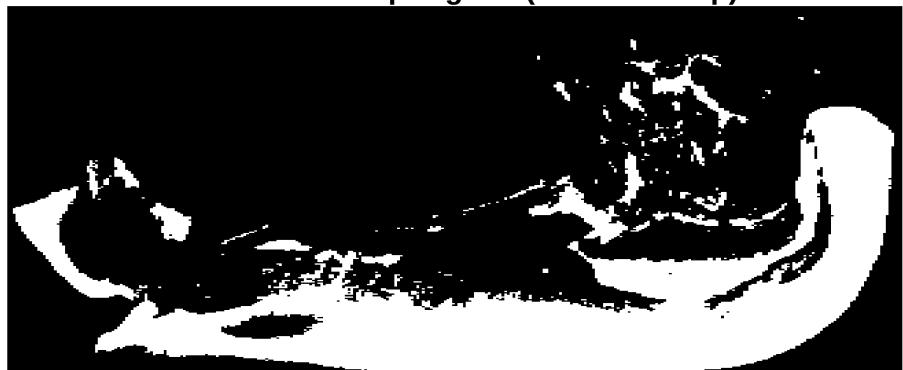
Binarització Kapur greix (F1011flb.bmp)



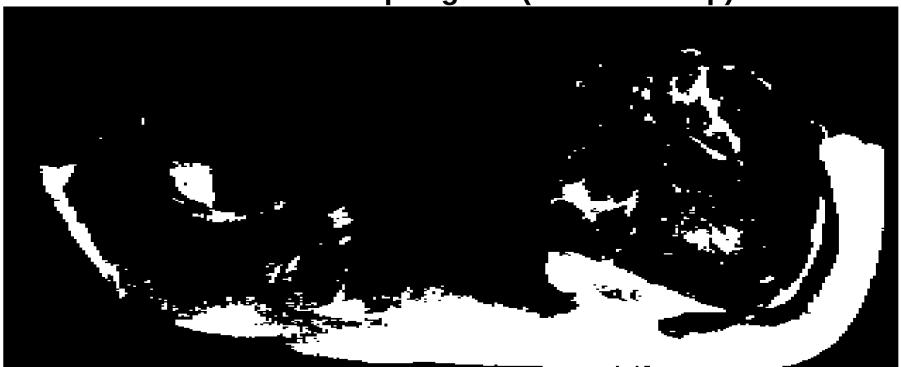
Binarització Kapur greix (F1019flb.bmp)



Binarització Kapur greix (F1031flb.bmp)



Binarització Kapur greix (F1051flb.bmp)



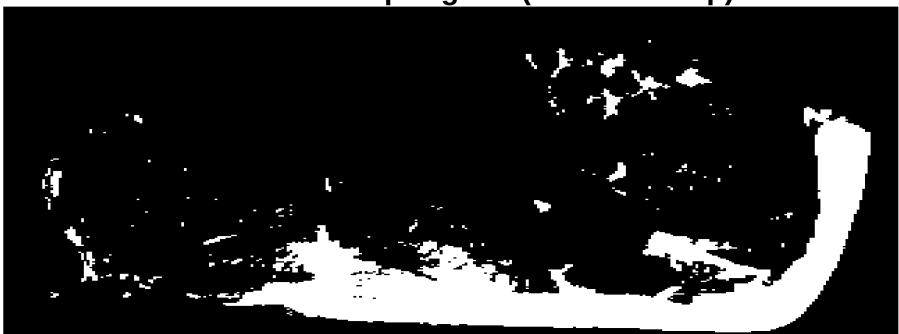
Binarització Kapur greix (F1053flb.bmp)



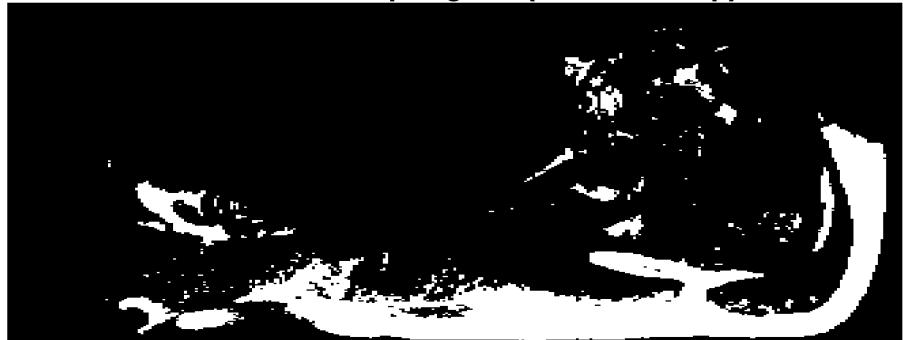
Binarització Kapur greix (F1059flb.bmp)



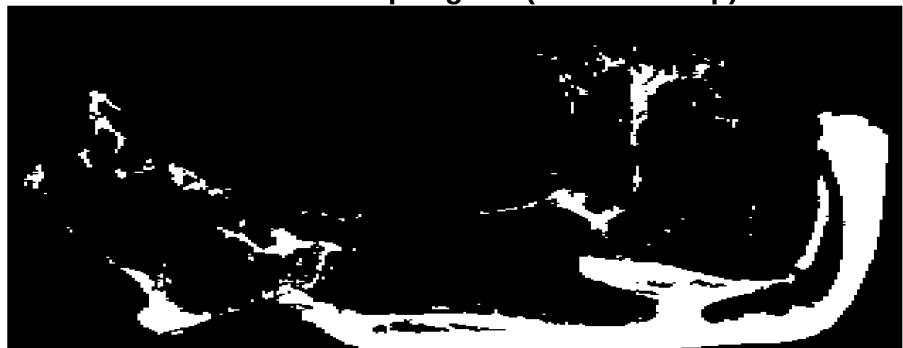
Binarització Kapur greix (F1064flb.bmp)



Binarització Kapur greix (F1079flb.bmp)



Binarització Kapur greix (F1083flb.bmp)



Binarització Kapur greix (F1096flb.bmp)



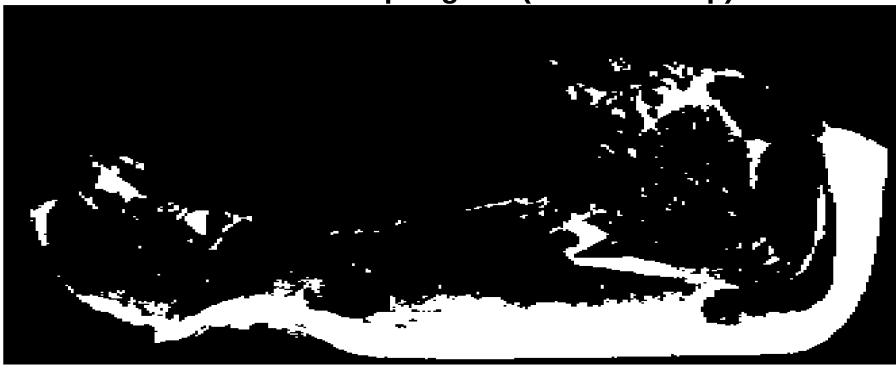
Binarització Kapur greix (F1097flb.bmp)



Binarització Kapur greix (F1101flb.bmp)



Binarització Kapur greix (F1102flb.bmp)



Binarització Kapur greix (F1103flb.bmp)



Pun thresholding

```
% Vector para guardar resultados Kapur
punBin = zeros(1, 14);

for i = 1:14
    llindarPunGreix = punMethod(mask{i});
    greixPun = imbinarize(imagenes{i}, llindarPunGreix);
    figure, imshow(greixPun), title('Binarització Pun greix (' +
convertCharsToStrings(a(i+2).name) + ')')

    % Calcul percentatge
    punBin(1, i) = sum(greixPun, "all") / sum(carnOtsu, "all") * 100;
end
```

Binarització Pun greix (F1011flb.bmp)



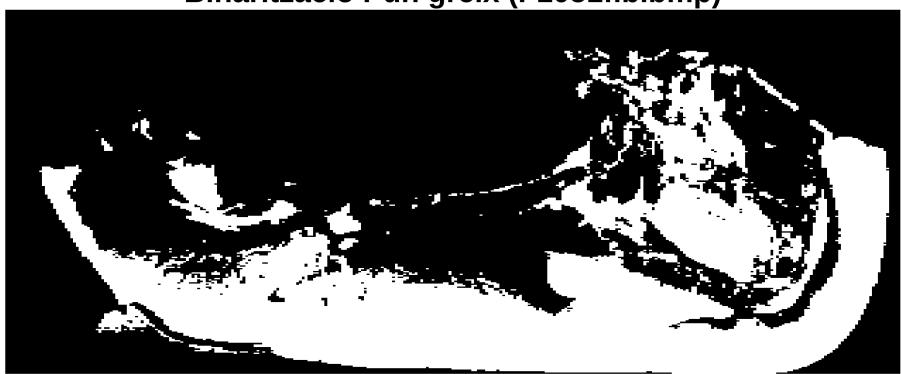
Binarització Pun greix (F1019flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1031flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1051flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1053flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1059flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1064flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1079flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1083flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1096flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1097flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1101flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1102flb.bmp)



Binarització Pun greix (F1103flb.bmp)



```
T = table(nombreI', manualBin', otsuBin', ptileBin', kapurBin', punBin',
'VariableNames', {'Names', 'Manual', 'Otsu', 'Ptile', 'Kapur', 'Pun'})
```

T = 14x6 table

	Names	Manual	Otsu	Ptile	Kapur	Pun
1	'F1011flb.bmp'	27.7832	29.2339	38.2315	36.5951	53.6197
2	'F1019flb.bmp'	22.3699	33.3312	36.6217	36.6217	51.9055
3	'F1031flb.bmp'	35.2854	37.7849	39.2777	49.7101	60.2862
4	'F1051flb.bmp'	22.3085	34.0016	37.5287	31.8527	59.5892
5	'F1053flb.bmp'	30.2961	35.6230	38.7708	45.0187	59.9174
6	'F1059flb.bmp'	20.5252	28.4718	34.8125	30.1466	49.3215
7	'F1064flb.bmp'	17.7293	26.3941	36.7899	24.5007	54.9361
8	'F1079flb.bmp'	13.6519	31.2648	35.6185	26.3332	49.3517
9	'F1083flb.bmp'	18.1502	27.6828	34.3532	22.5140	49.8272
10	'F1096flb.bmp'	22.5651	28.8769	37.2921	26.9108	52.8403
11	'F1097flb.bmp'	23.4536	29.3167	33.9960	29.8880	50.9487
12	'F1101flb.bmp'	24.2577	33.1949	39.1594	46.8280	57.3473
13	'F1102flb.bmp'	25.7317	27.8355	36.2054	32.4047	51.2143
14	'F1103flb.bmp'	17.7634	34.0690	34.2105	27.9059	50.0394