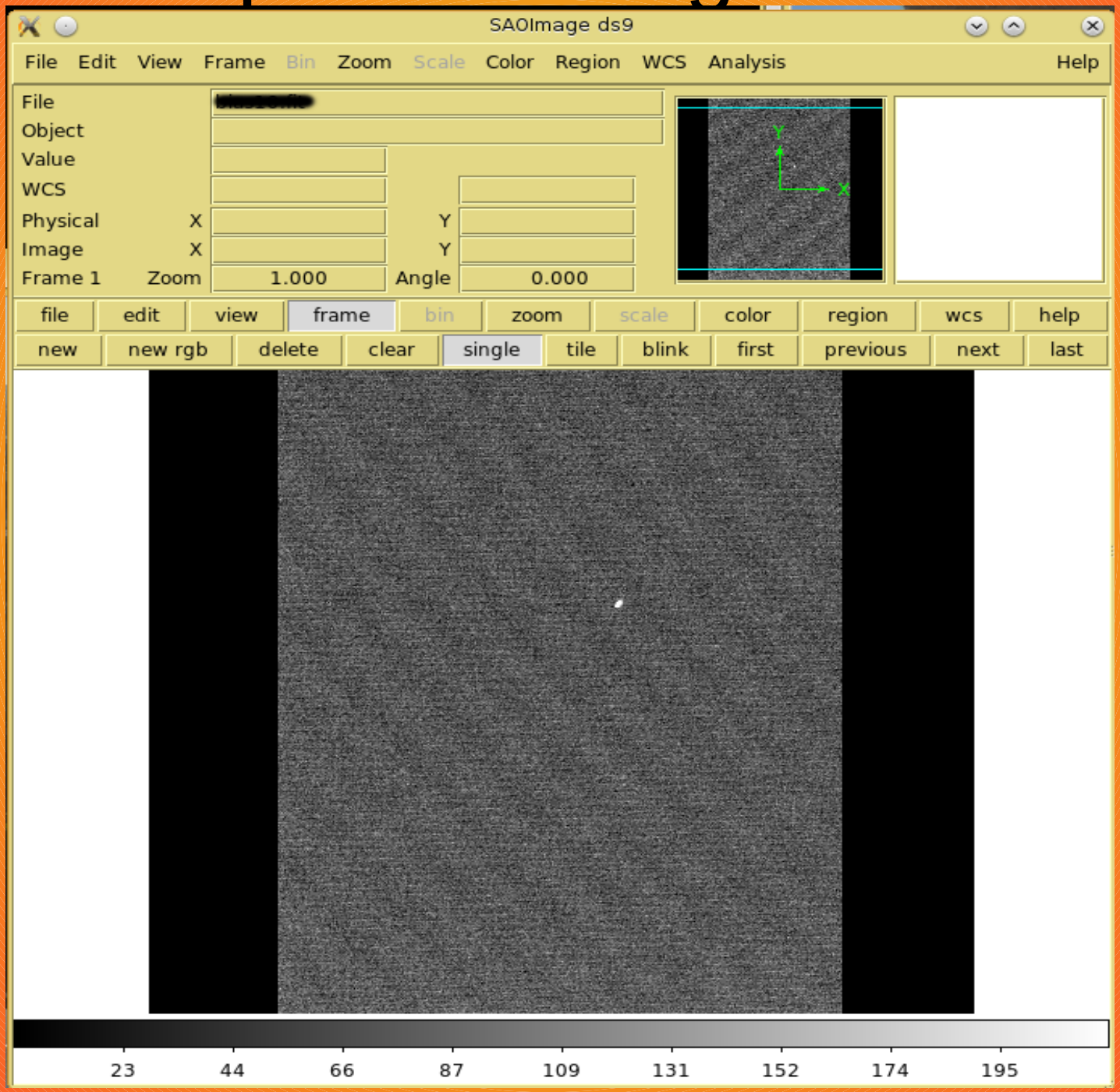
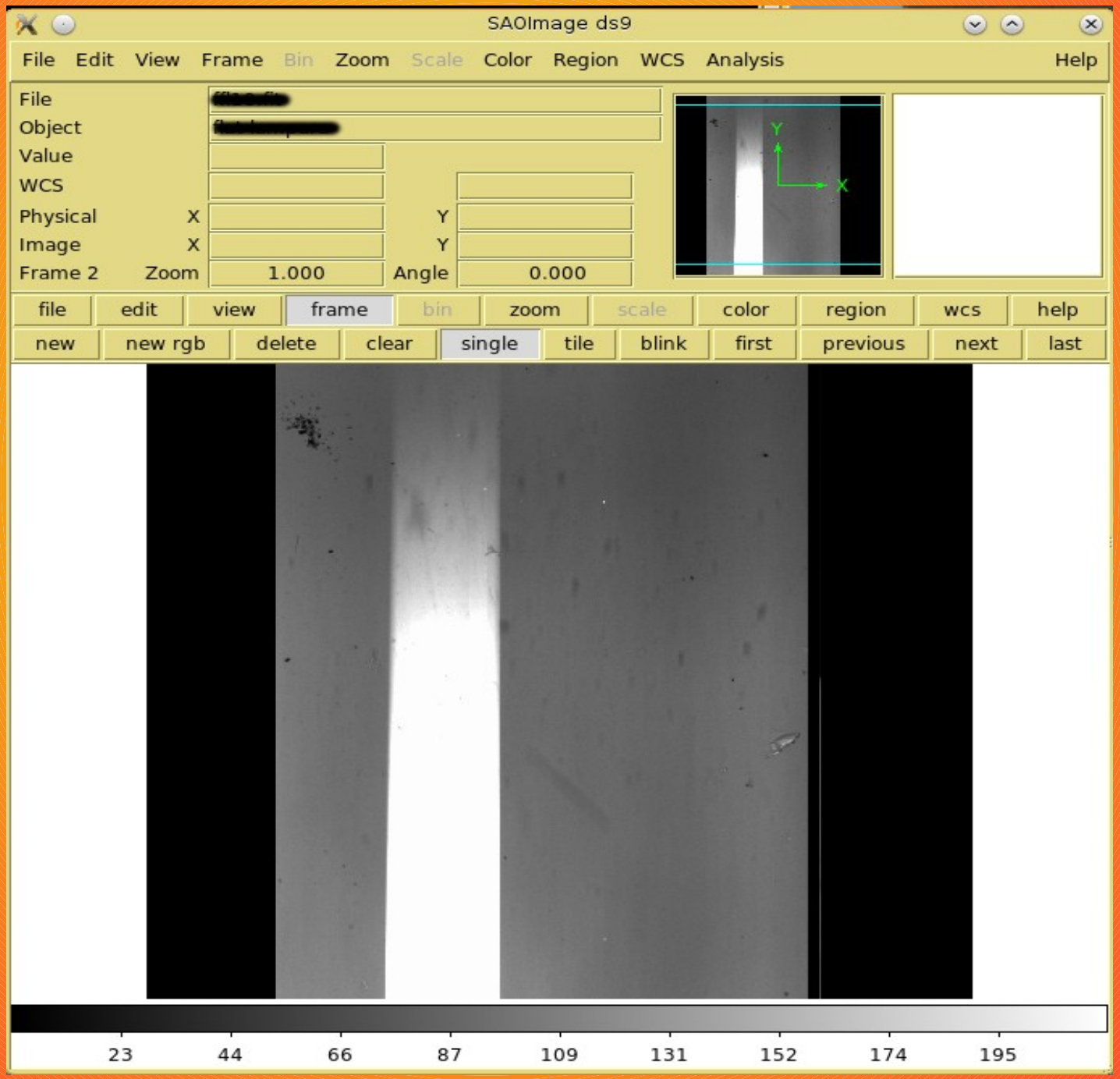
Astronomía Observacional 2017

Reducción de espectros

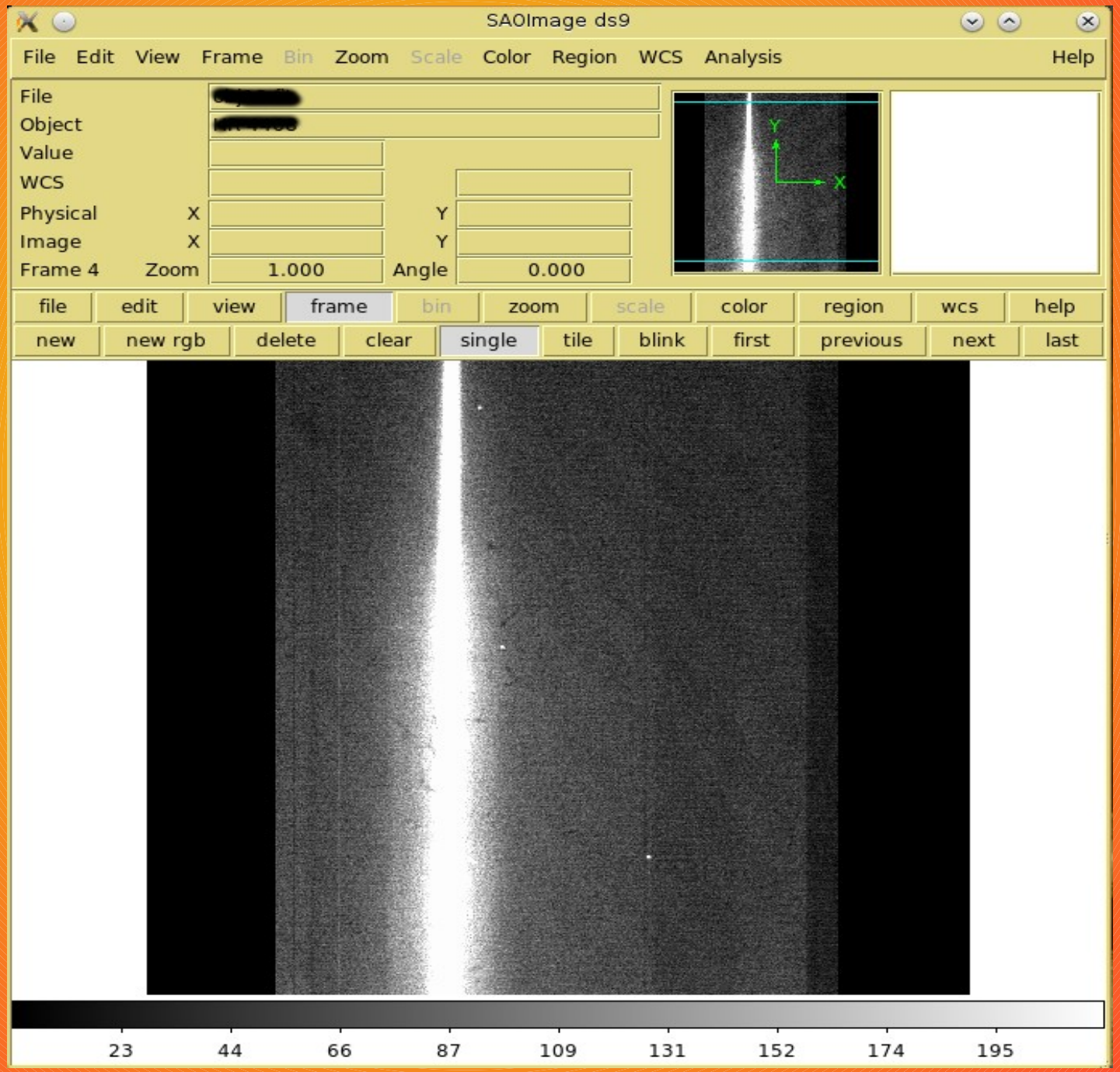
Tipos de imágenes



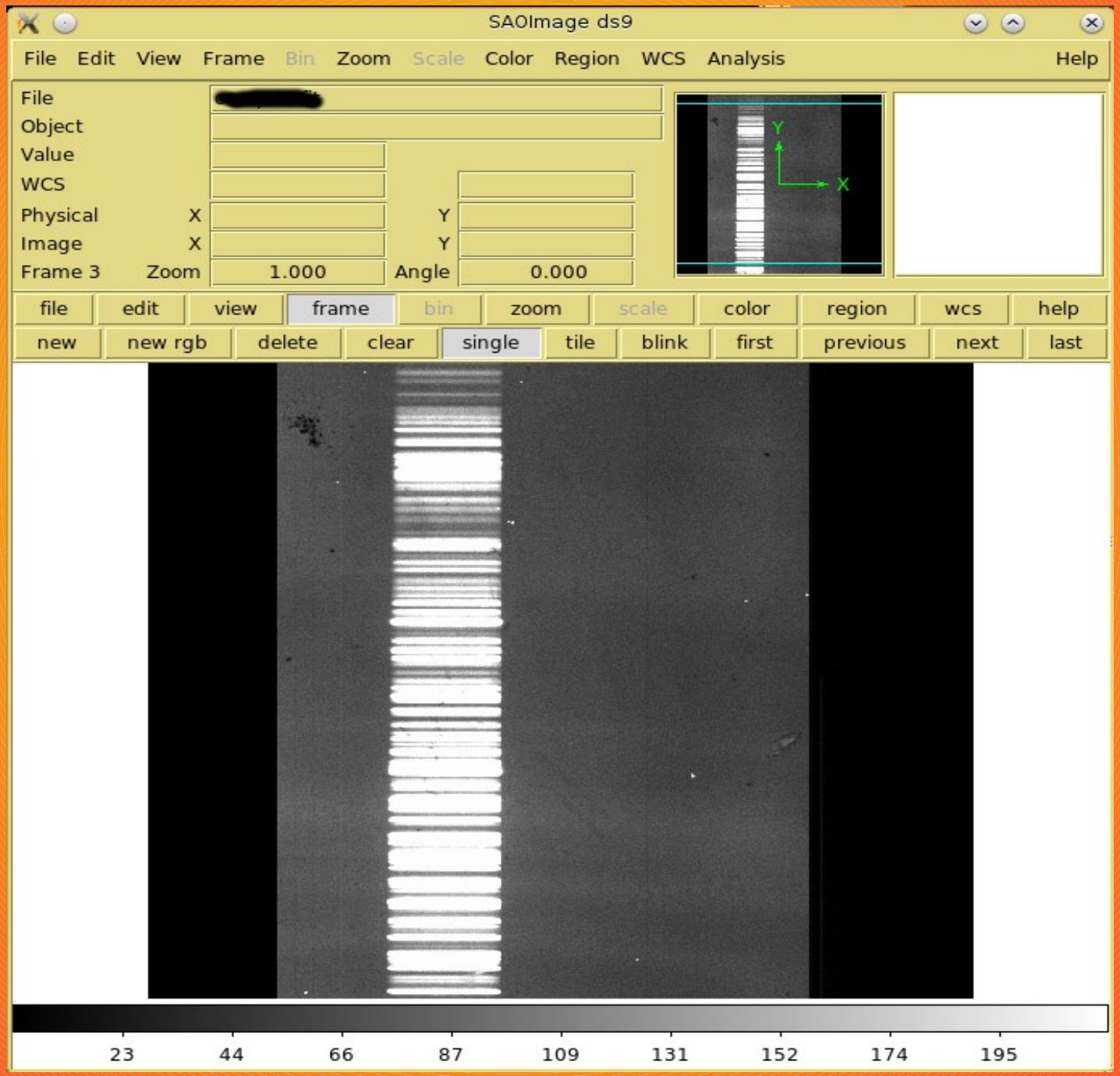
Tipos de imágenes



Tipos de imágenes



Tipos de imágenes



Pasos a seguir

- Corrección por Overscan y Trimming
- Corrección por Bias
- Corrección por Flat
- Extracción de los espectros
- Calibración en longitud de onda
- Calibración en flujo y/o normalización

Corrección por Overscan y trimming

Overscan: Son los valores que se obtienen de una sobrelectura de los píxeles a lo largo de una fila, o una columna. No son píxeles físicos, sino el resultado de agregar algunas lecturas extra luego de haber sido descargada la imagen.

En estos valores solo hay ruido y un valor sistemático que agrega la electrónica (ese valor es el valor del overscan).

Trimming: recortado de los bordes de la imagen.

Corrección por Overscan y Trimming

1. Determinar la región del overscan. → **DS9**

2. Ajustar un polinomio que caracterice adecuadamente la región del overscan.

3. Calcular y sustraer el polinomio de cada píxel de la imagen ccd.

} **Tarea CCDPROC**

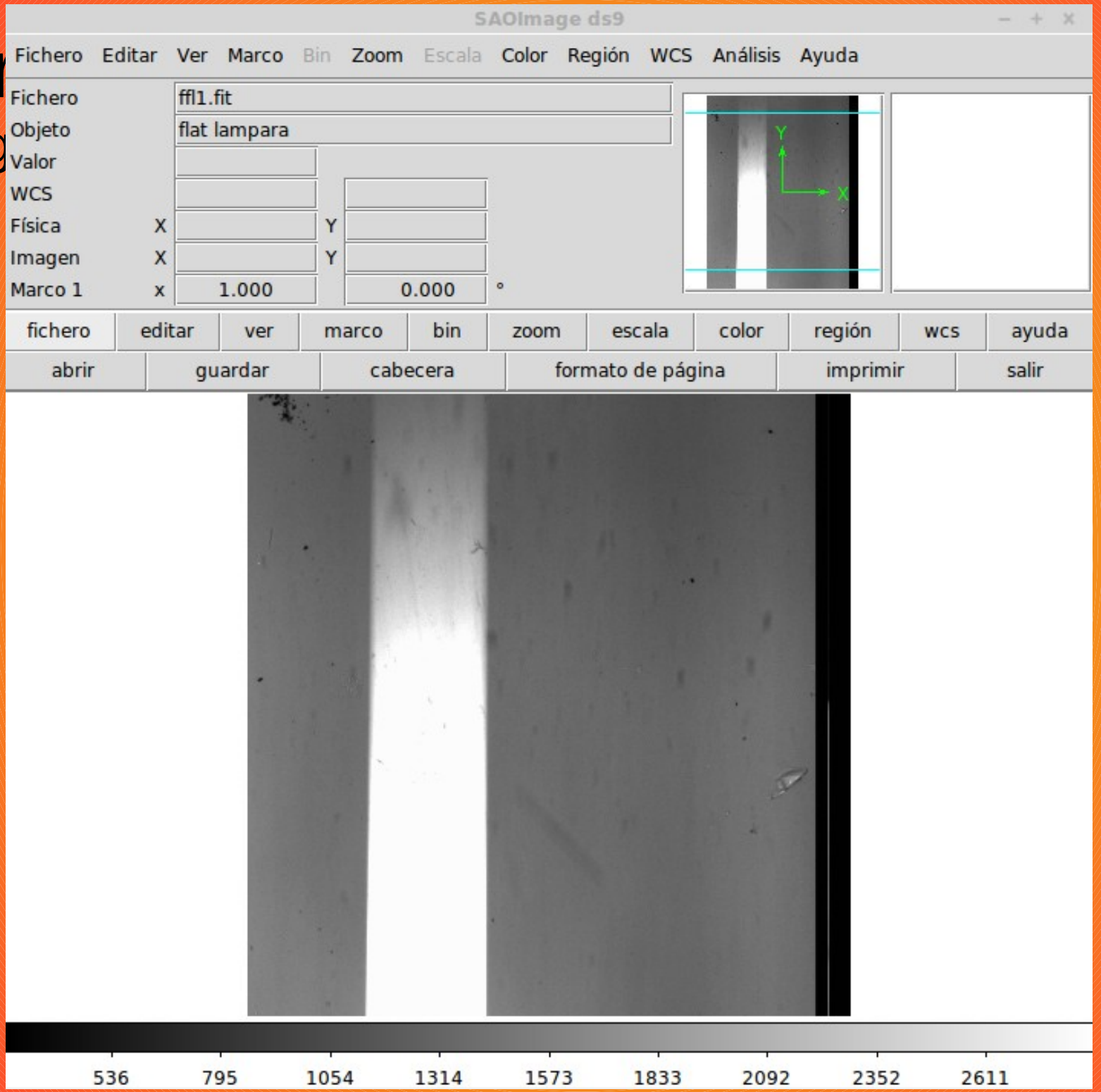
Todas las imágenes (bias, flats, ciencia y comparaciones) deben ser corregidas por overscan y hay que recortarles los bordes.

Corrección por Overscan y Trimming

1. Región del overscan

Corr ing

1. Reg



Corrección por Overscan y Trimming

Tarea ccdproc

Correcc mming

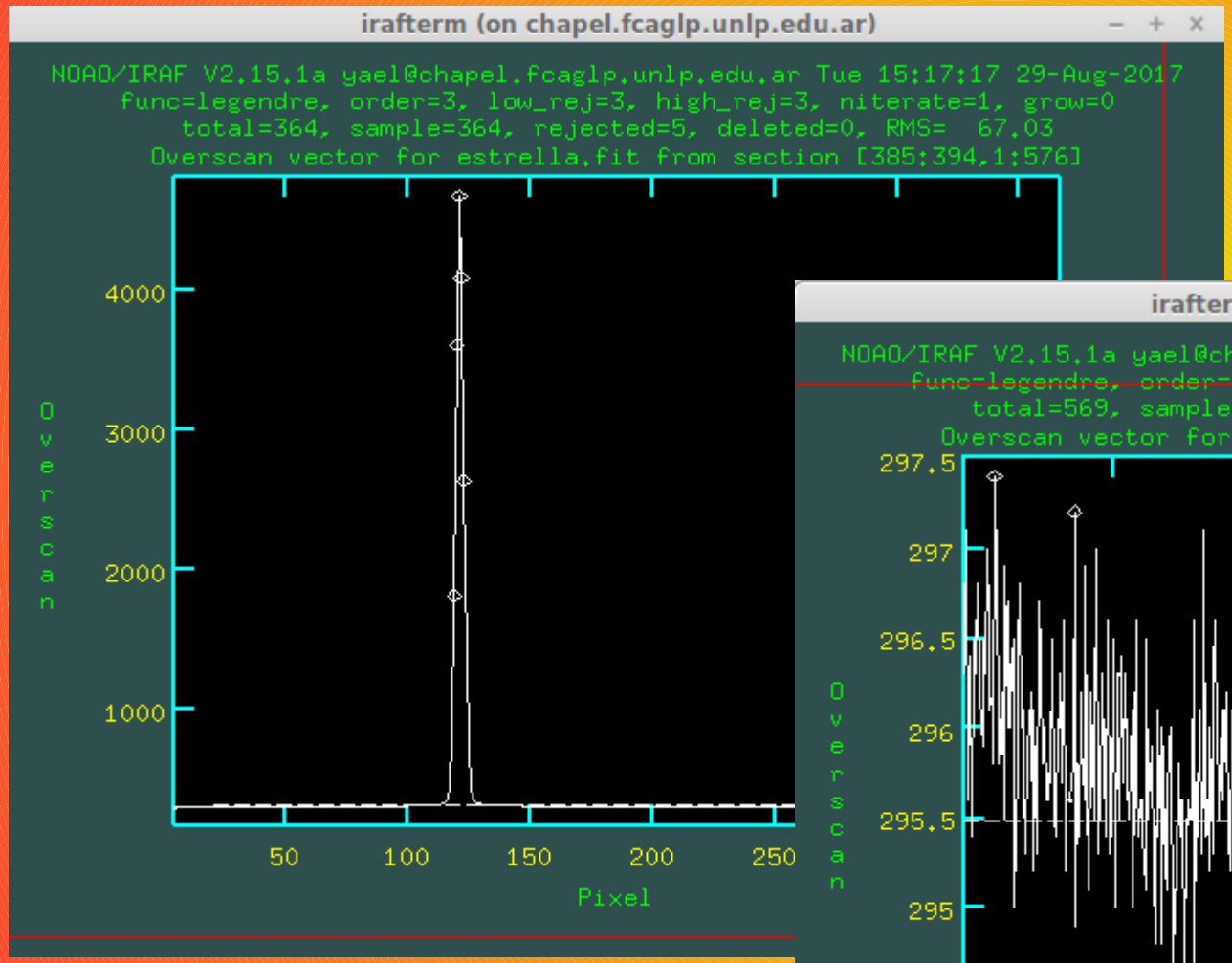
Tarea ccdpr

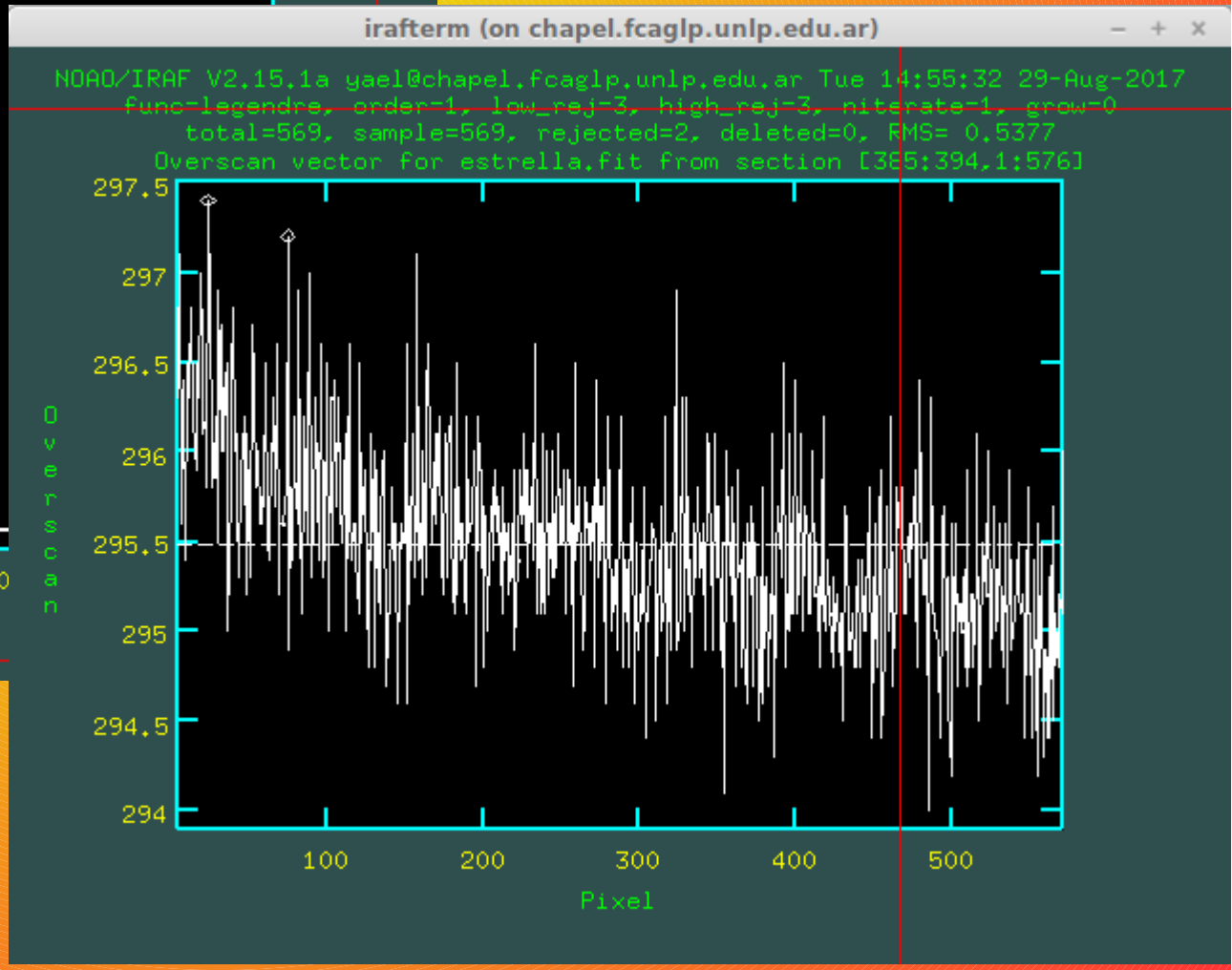
xgterm (on chapel.fcaglp.unlp.edu.ar)

```
ccdred> lpar ccdpro
      images = "estrella*.fit"  List of CCD images to correct
      (output = "")             List of output CCD images
     (ccdtype = "object")       CCD image type to correct
   (max_cache = 0)              Maximum image caching memory (in Mbytes)
      (noproc = no)             List processing steps only?\n
      (fixpix = yes)            Fix bad CCD lines and columns?
    (overscan = yes)            Apply overscan strip correction?
       (trim = yes)             Trim the image?
     (zerocor = yes)            Apply zero level correction?
     (darkcor = yes)            Apply dark count correction?
     (flatcor = yes)            Apply flat field correction?
    (illumcor = no)             Apply illumination correction?
   (fringecor = no)             Apply fringe correction?
     (readcor = no)             Convert zero level image to readout correction?
     (scancor = no)             Convert flat field image to scan correction?\n
    (readaxis = "line")         Read out axis (column|line)
      (fixfile = "")            File describing the bad lines and columns
      (biassec = "")            Overscan strip image section
      (trimsec = "")            Trim data section
         (zero = "")            Zero level calibration image
         (dark = "")            Dark count calibration image
         (flat = "")            Flat field images
        (illum = "")            Illumination correction images
       (fringe = "")            Fringe correction images
  (minreplace = 1.)             Minimum flat field value
    (scantype = "shortscan")    Scan type (shortscan|longscan)
       (nscan = 1)              Number of short scan lines\n
 (interactive = no)             Fit overscan interactively?
    (function = "legendre")     Fitting function
       (order = 3)              Number of polynomial terms or spline pieces
      (sample = "*")            Sample points to fit
    (naverage = 1)              Number of sample points to combine
    (niterate = 1)              Number of rejection iterations
  (low_reject = 3.)             Low sigma rejection factor
 (high_reject = 3.)             High sigma rejection factor
        (grow = 0.)             Rejection growing radius
        (mode = "ql")
```

Corrección por Overscan y Trimming

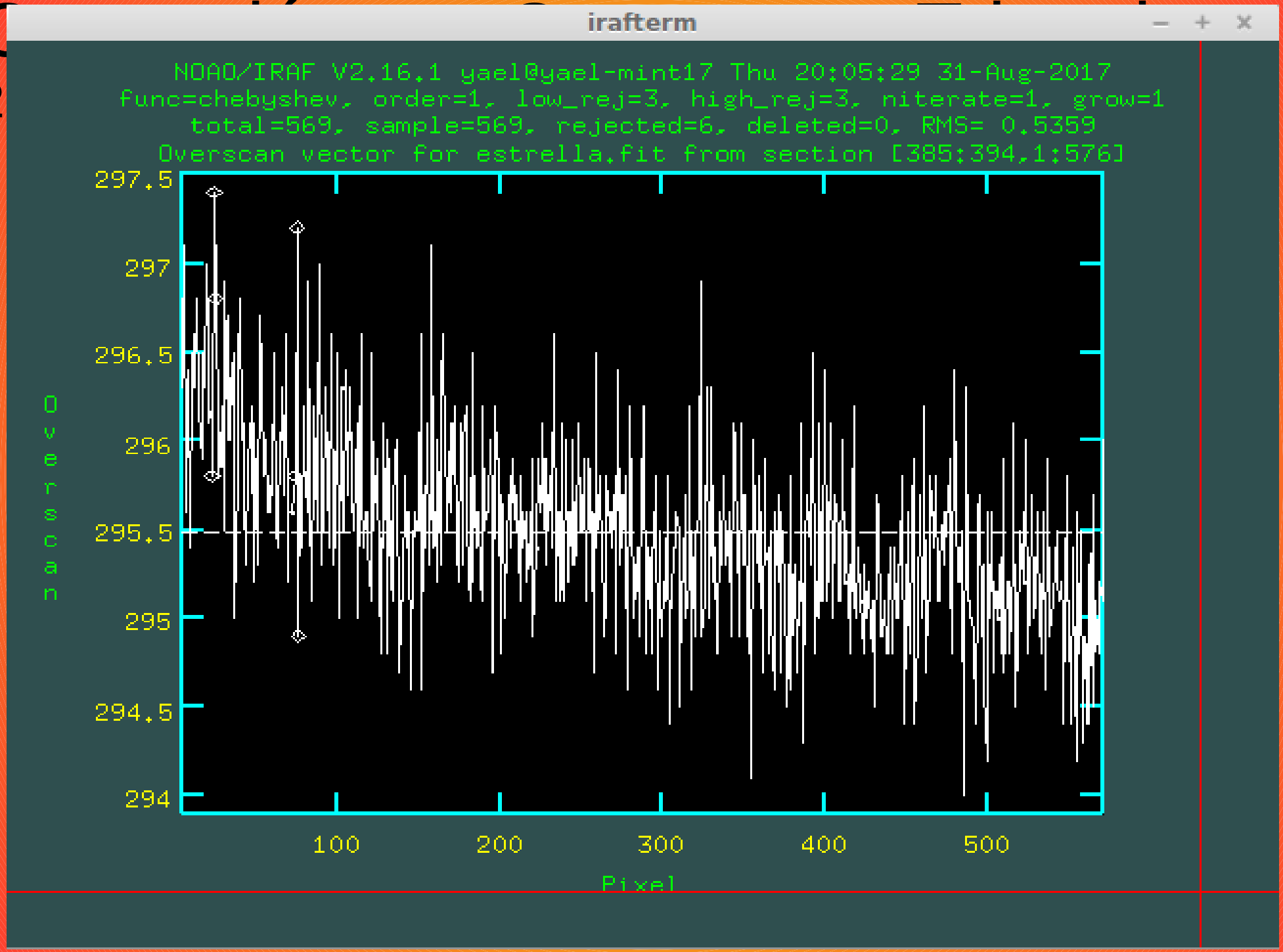
Tarea ccdproc. Parámetro readaxis





Corrección por Overscan y Trimming

2. Ajuste del polinomio

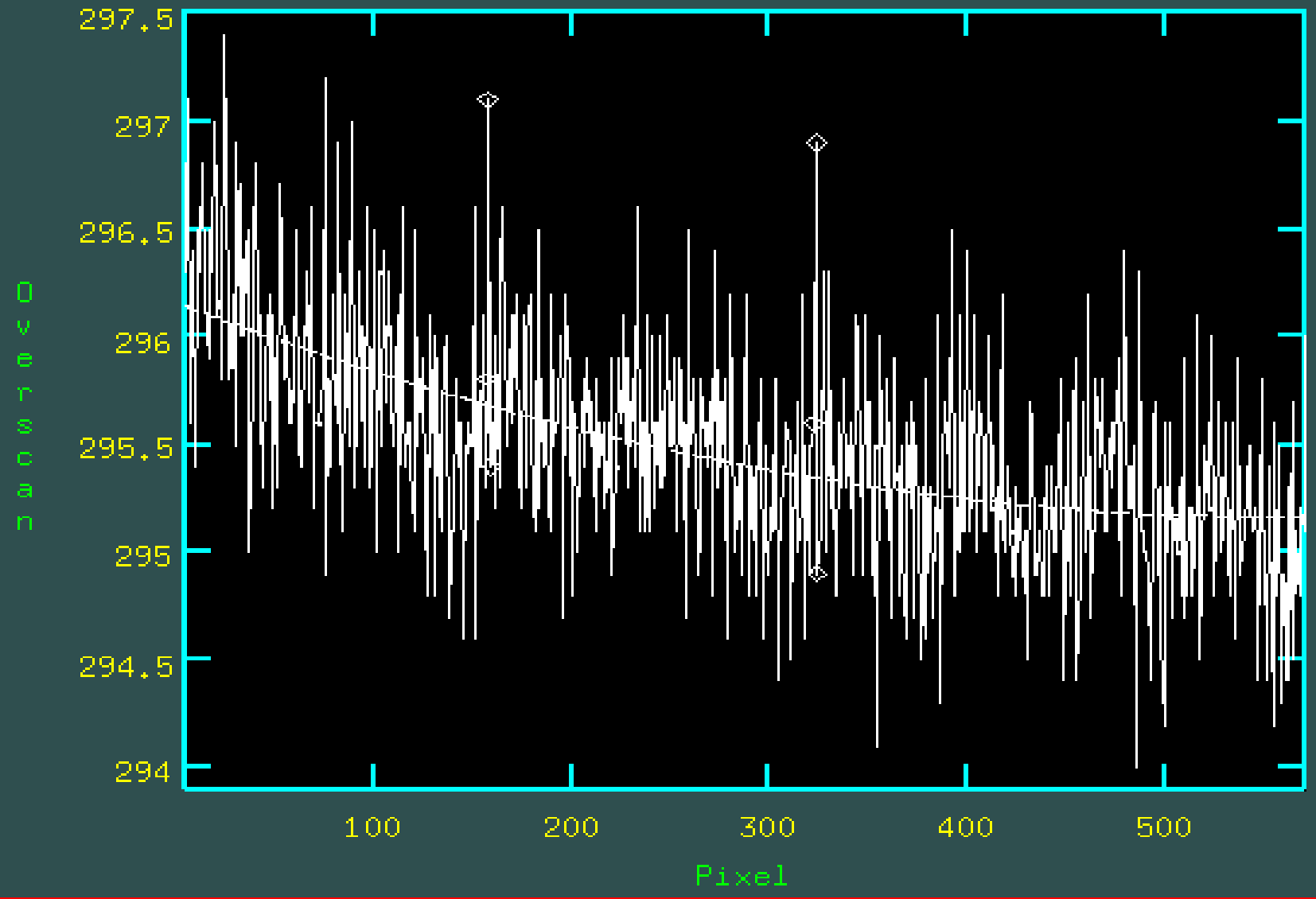

irafterm
NOAO/IRAF V2.16.1 yael@yael-mint17 Thu 20:05:29 31-Aug-2017
func=chebyshev, order=1, low_rej=3, high_rej=3, niterate=1, grow=1
total=569, sample=569, rejected=6, deleted=0, RMS= 0.5359
Overscan vector for estrella.fit from section [385:394,1:576]
297.5
297
296.5
296
295.5
295
294.5
294
Overscan
100
200
300
400
500
Pixel

C

2.

irafterm

NOAO/IRAF V2.16.1 yael@yael-mint17 Thu 20:11:23 31-Aug-2017
func=legendre, order=3, low_rej=3, high_rej=3, niterate=1, grow=1
total=569, sample=569, rejected=6, deleted=0, RMS= 0.4548
Overscan vector for estrella.fit from section [385:394,1:576]



Corrección por Bias

1. Combinar los bias. → **Tarea ZEROCOMBINE**

2. Sustraer el Bias promedio de todas las imagenes restantes (flats, ciencia, comparaciones). → **Tarea CCDPROC**

Corrección por Flat

1. Combinar los flats. → **Tarea FLATCOMBINE**

2. Normalizar el Flat promedio. → **Tarea RESPONSE**

3. Dividir todas las imagenes restantes (ciencia, comparaciones) por el Flat promedio normalizado. → **Tarea CCDPROC**

Corrección por Flat

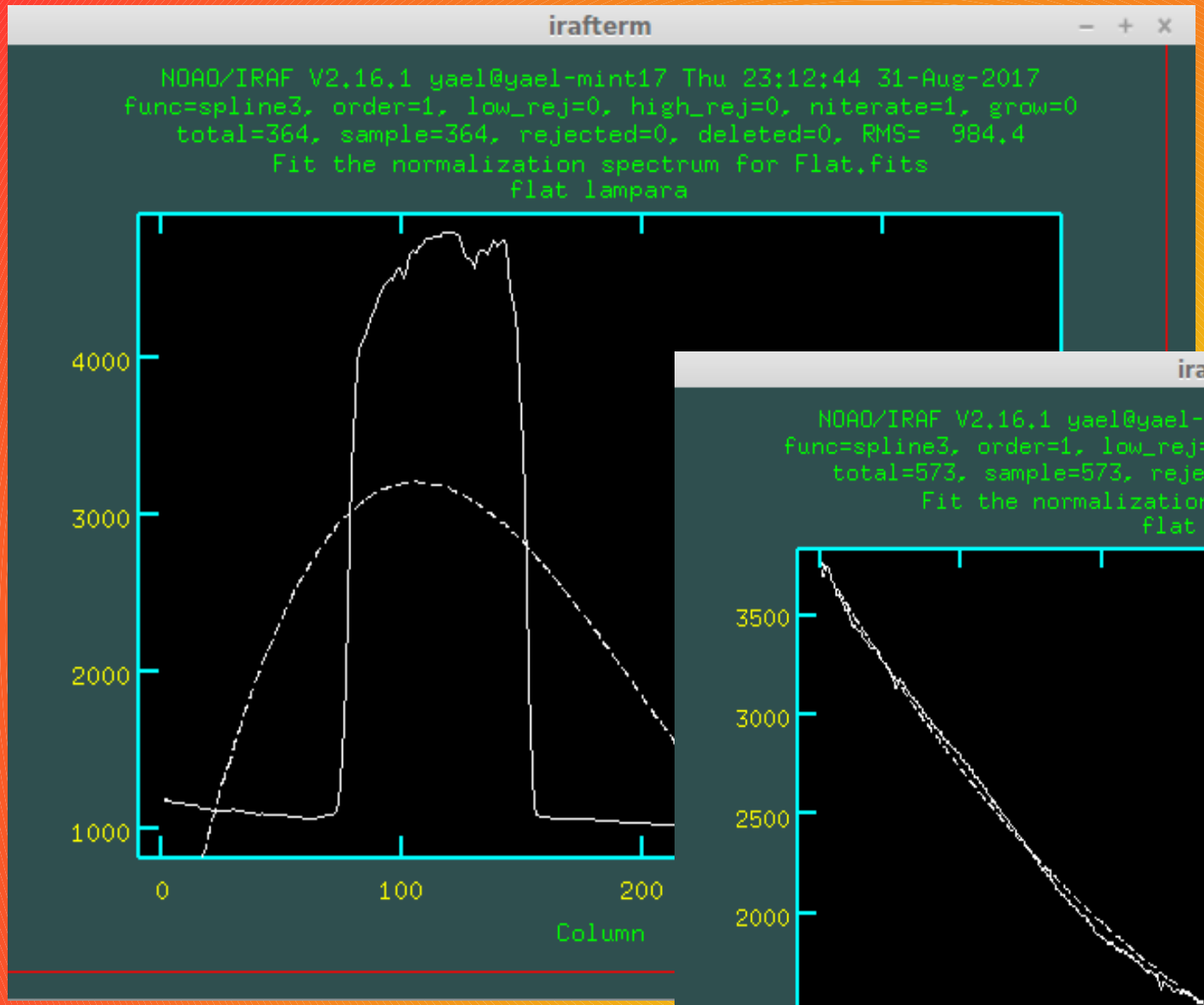
Normalización del Flat promedio

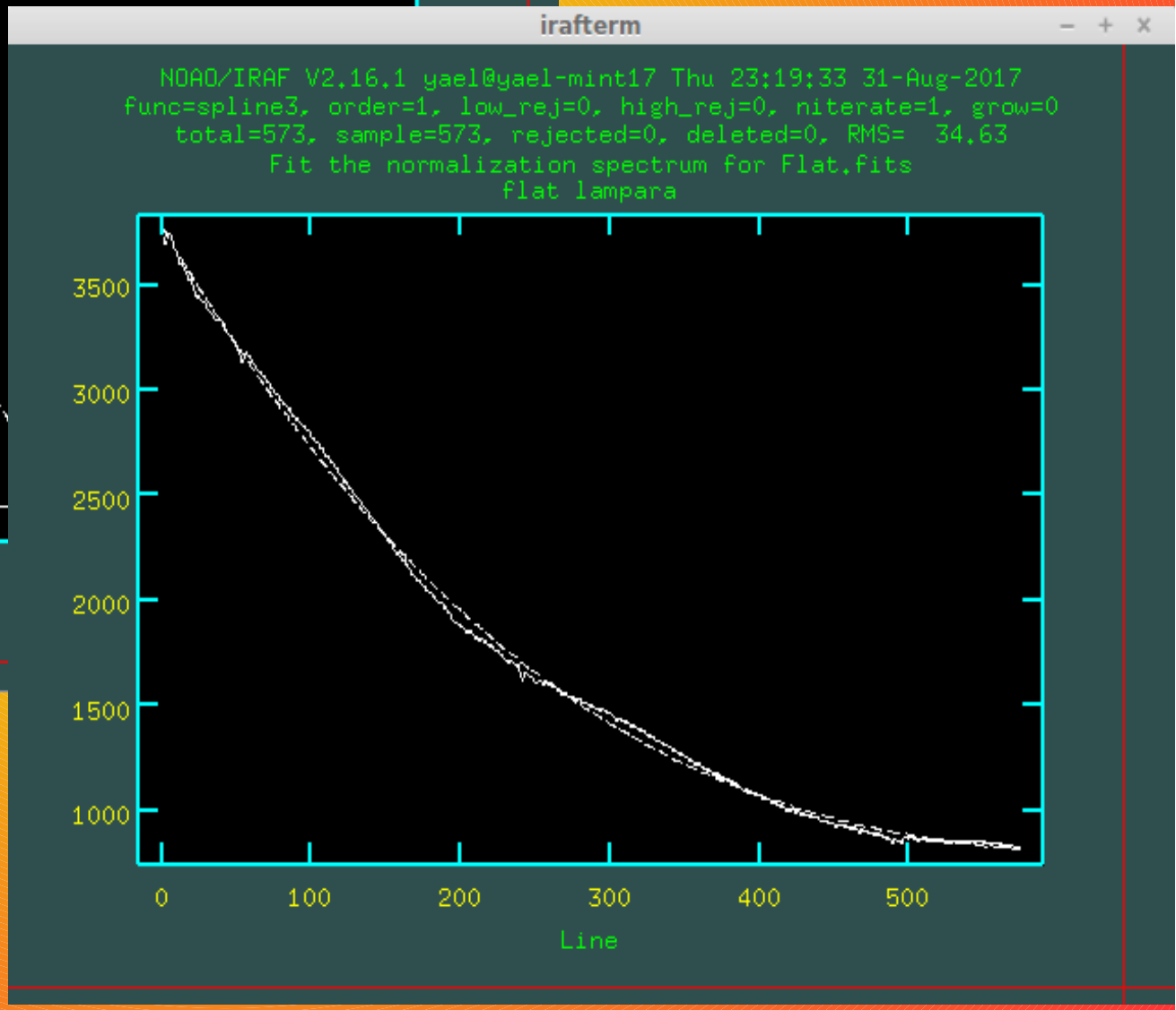
```
longslit> lpar response
 calibration =                Longslit calibration images
normalizatio =                Normalization spectrum images
    response =                Response function images
(interactive = yes)           Fit normalization spectrum interactively?
  (threshold = INDEF)         Response threshold
     (sample = "*")           Sample of points to use in fit
   (naverage = 1)             Number of points in sample averaging
   (function = "spline3")     Fitting function
      (order = 1)             Order of fitting function
 (low_reject = 0.)            Low rejection in sigma of fit
(high_reject = 0.)            High rejection in sigma of fit
   (niterate = 1)             Number of rejection iterations
       (grow = 0.)            Rejection growing radius
   (graphics = "stdgraph")    Graphics output device
     (cursor = "")            Graphics cursor input
       (mode = "ql")
```

Corrección por Flat

Normalización del Flat promedio

```
longslit> response calibrat=Flat.fits normaliz=Flat.fits response=NFlat.fits
Fit the normalization spectrum for Flat.fits interactively (yes):
Dispersion axis (1=along lines, 2=along columns, 3=along z) (1:3) (1):
```

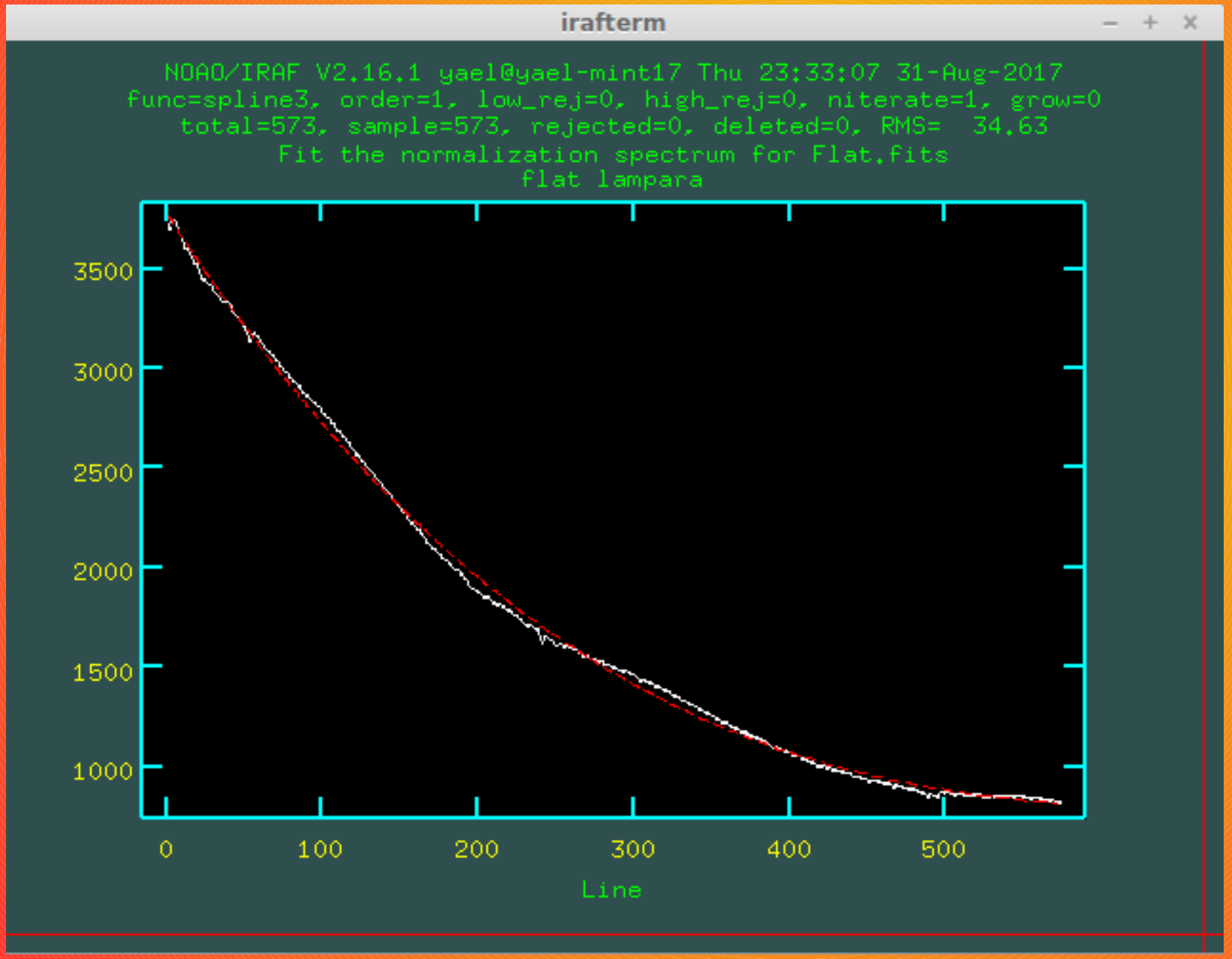

irafterm
NOAO/IRAF V2.16.1 yael@yael-mint17 Thu 23:12:44 31-Aug-2017
func=spline3, order=1, low_rej=0, high_rej=0, niterate=1, grow=0
total=364, sample=364, rejected=0, deleted=0, RMS= 984.4
Fit the normalization spectrum for Flat.fits
flat lampara
4000
3000
2000
1000
0
100
200
Column


irafterm
NOAO/IRAF V2.16.1 yael@yael-mint17 Thu 23:19:33 31-Aug-2017
func=spline3, order=1, low_rej=0, high_rej=0, niterate=1, grow=0
total=573, sample=573, rejected=0, deleted=0, RMS= 34.63
Fit the normalization spectrum for Flat.fits
flat lampara
3500
3000
2500
2000
1500
1000
0
100
200
300
400
500
Line

Corrección por Flat

Normalización del Flat promedio

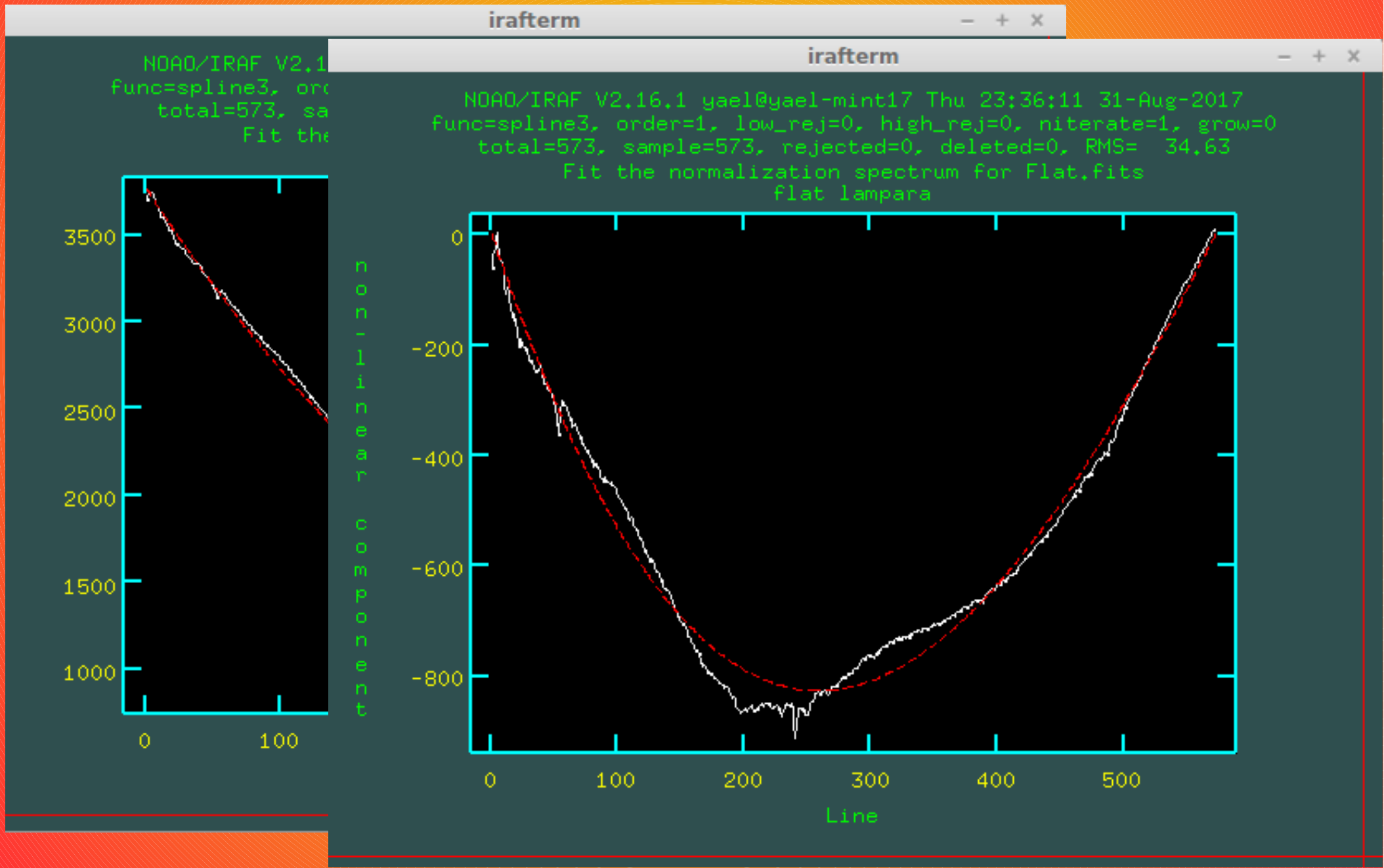
Distintas vistas
Teclas: “h”, “j”, “k” y “l”



Corrección por Flat

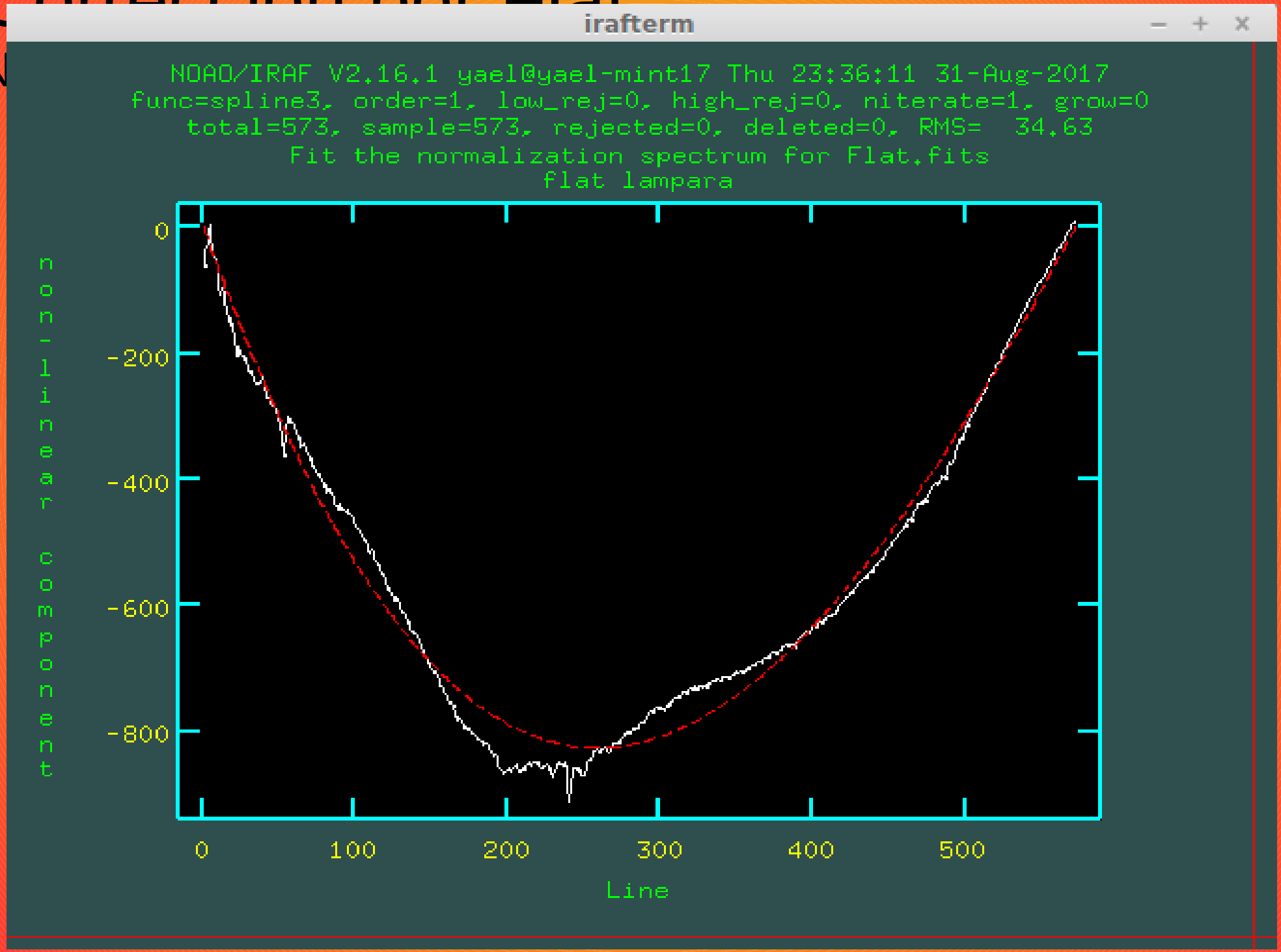
Normalización del Flat promedio

Distintas vistas
Teclas: “h”, “j”, “k” y “l”



Corrección por Flat

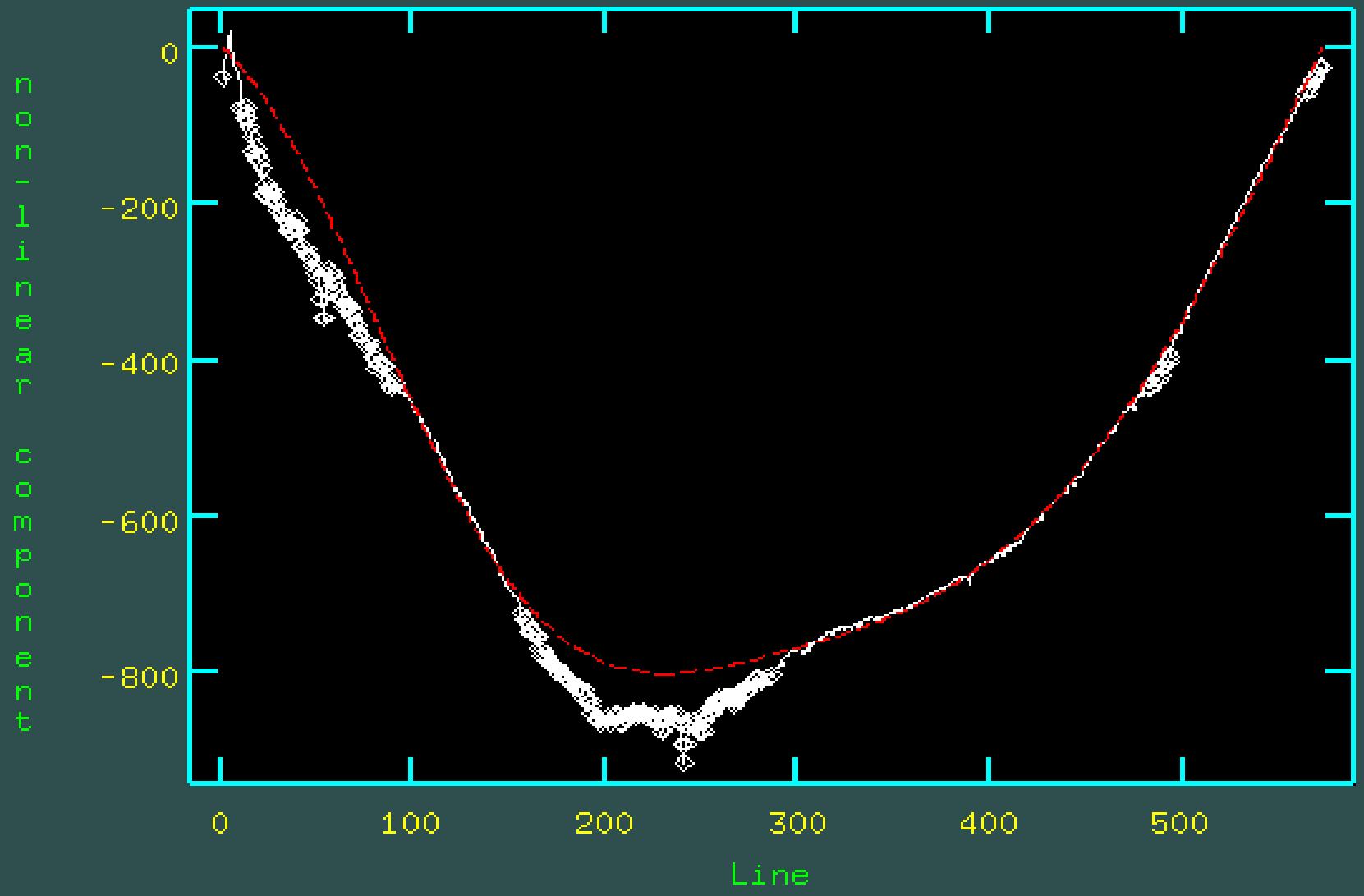
N



C
No

irafterm

NOAO/IRAF V2.16.1 yael@yael-mint17 Thu 23:47:57 31-Aug-2017
func=spline3, order=4, low_rej=1, high_rej=0, niterate=3, grow=0
total=573, sample=573, rejected=225, deleted=0, RMS= 7.655
Fit the normalization spectrum for Flat.fits
flat lampara



Extracción de los espectros

Pasamos de una imagen bidimensional a una unidimensional

1. Encontrar el espectro.
2. Definir las ventanas de extracción y del fondo del cielo.
3. Trazar el centro del perfil espacial en función del eje de dispersión (traza del espectro) .
4. Sumar el espectro dentro de la ventana de extracción, restando el cielo.

Tarea APALL

Información más detallada la pueden encontrar en **User's Guide to Reducing Slit Spectra with IRAF**

Extracción de los espectros

Tarea APALL

Extracc

Tarea APAL

```
apextract> lpar apall
        input =                 List of input images
        nfind =                 Number of apertures to be found automatically
       (output = "")            List of output spectra
   (apertures = "")             Apertures
      (format = "multispec")    Extracted spectra format
  (references = "")             List of aperture reference images
    (profiles = "")             List of aperture profile images\n
(interactive = yes)             Run task interactively?
         (find = yes)           Find apertures?
     (recenter = yes)           Recenter apertures?
       (resize = yes)           Resize apertures?
         (edit = yes)           Edit apertures?
        (trace = yes)           Trace apertures?
     (fittrace = yes)           Fit the traced points interactively?
      (extract = yes)           Extract spectra?
       (extras = yes)           Extract sky, sigma, etc.?
       (review = yes)           Review extractions?\n
         (line = INDEF)         Dispersion line
         (nsum = 10)            Number of dispersion lines to sum or median\n\n
        (lower = -5.)           Lower aperture limit relative to center
        (upper = 5.)            Upper aperture limit relative to center
   (apidtable = "")             Aperture ID table (optional)\n\n# DEFAULT BACKG
  (b_function = "chebyshev")    Background function
     (b_order = 1)              Background function order
    (b_sample = "-10:-6,6:10")  Background sample regions
  (b_naverage = -3)             Background average or median
  (b_niterate = 0)              Background rejection iterations
(b_low_reject = 3.)             Background lower rejection sigma
(b_high_rejec = 3.)             Background upper rejection sigma
       (b_grow = 0.)            Background rejection growing radius\n\n# APERTU
        (width = 5.)            Profile centering width
       (radius = 10.)           Profile centering radius
   (threshold = 0.)             Detection threshold for profile centering\n\n#
      (minsep = 5.)             Minimum separation between spectra
      (maxsep = 100000.)        Maximum separation between spectra
       (order = "increasing")   Order of apertures\n\n# RECENTERING PARAMETERS\n
  (aprecenter = "")             Apertures for recentering calculation
      (npeaks = INDEF)          Select brightest peaks
      (shift = yes)             Use average shift instead of recentering?\n\n#
     (llimit = INDEF)           Lower aperture limit relative to center
     (ulimit = INDEF)           Upper aperture limit relative to center
     (ylevel = 0.1)             Fraction of peak or intensity for automatic wid
       (peak = yes)             Is ylevel a fraction of the peak?
        (bkg = yes)             Subtract background in automatic width?
       (r_grow = 0.)            Grow limits by this factor
   (avglimits = no)             Average limits over all apertures?\n\n# TRACING
      (t_nsum = 10)             Number of dispersion lines to sum
      (t_step = 10)             Tracing step
     (t_nlost = 3)              Number of consecutive times profile is lost bef
  (t_function = "legendre")     Trace fitting function
     (t_order = 2)              Trace fitting function order
    (t_sample = "*")            Trace sample regions
  (t_naverage = 1)              Trace average or median
  (t_niterate = 0)              Trace rejection iterations
(t_low_reject = 3.)             Trace lower rejection sigma
(t_high_rejec = 3.)             Trace upper rejection sigma
       (t_grow = 0.)            Trace rejection growing radius\n\n# EXTRACTION
  (background = "none")         Background to subtract
     (skybox = 1)               Box car smoothing length for sky
    (weights = "none")          Extraction weights (none|variance)
       (pfit = "fit1d")         Profile fitting type (fit1d|fit2d)
      (clean = no)              Detect and replace bad pixels?
  (saturation = INDEF)          Saturation level
  (readnoise = "0.")            Read out noise sigma (photons)
       (gain = "1.")            Photon gain (photons/data number)
     (lsigma = 4.)              Lower rejection threshold
     (usigma = 4.)              Upper rejection threshold
    (nsubaps = 1)               Number of subapertures per aperture
       (mode = "ql")
```

Parámetros de la apertura

Parámetros del cielo

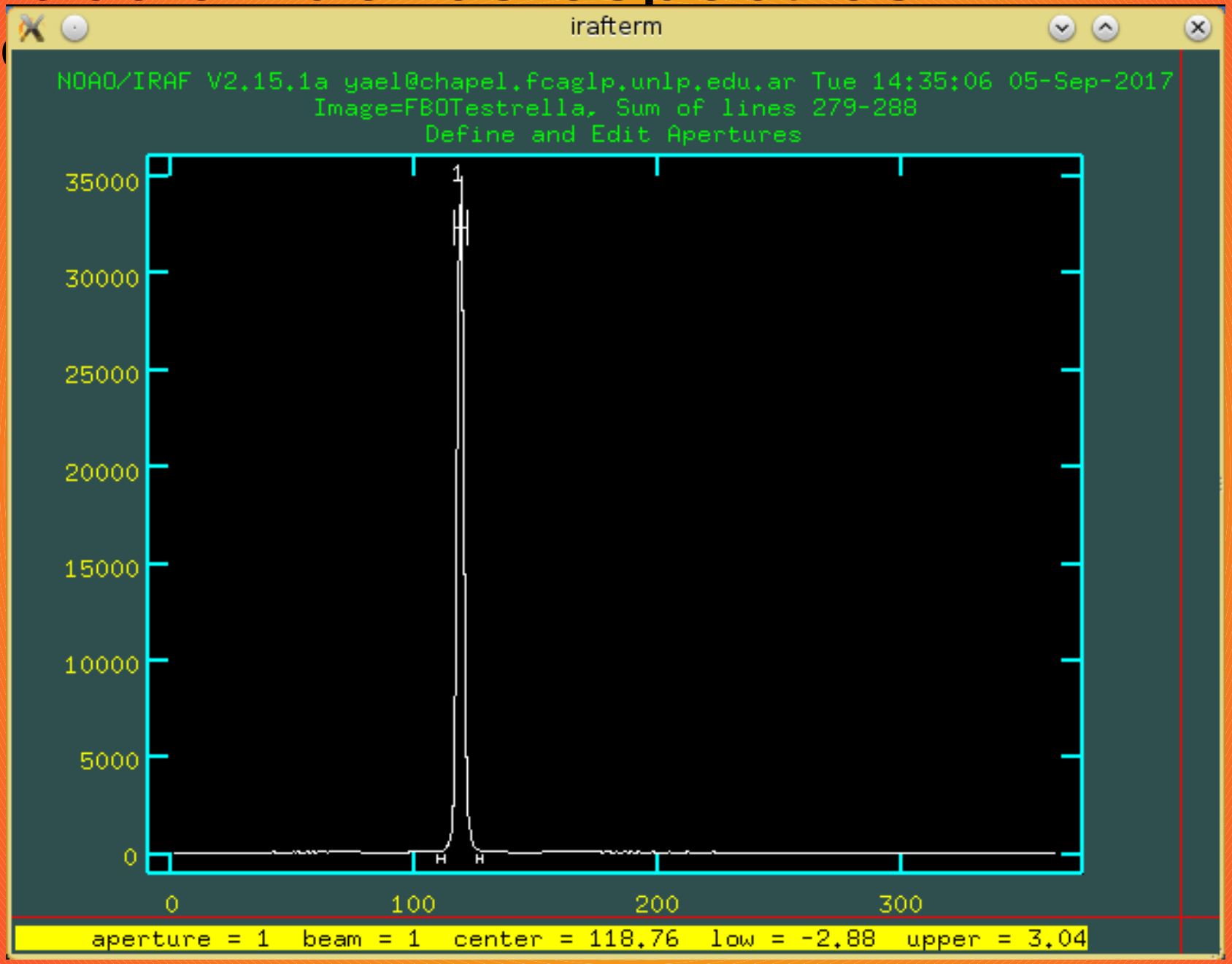
Parámetros de la traza

Extracción de los espectros

1. Encontrar el espectro

Extracción de los espectros

1. En

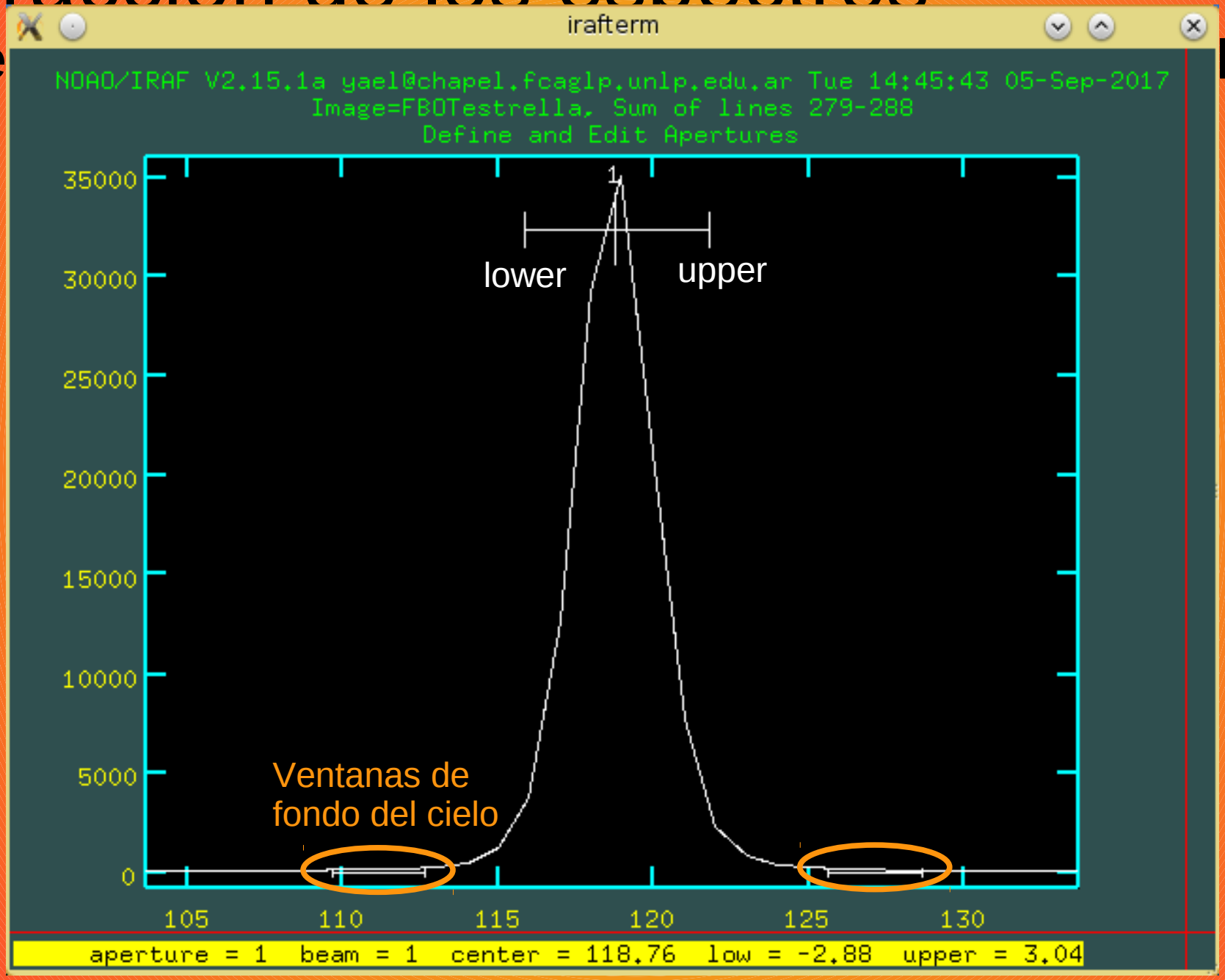


Extracción de los espectros

2. Definir las ventanas de extracción y del fondo del cielo

Extracción de los espectros

2. De lo

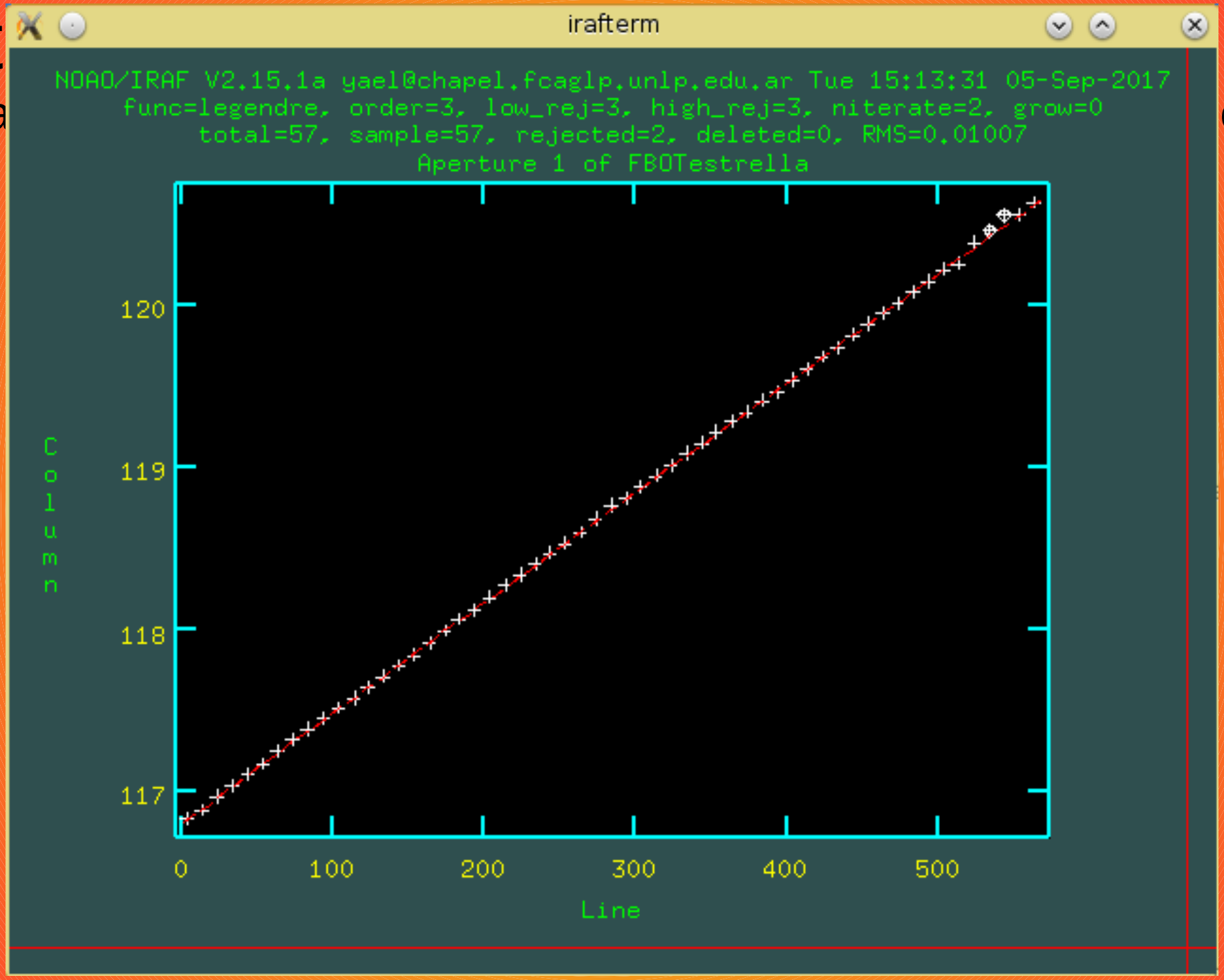


Extracción de los espectros

3. Trazar el centro de la apertura en función del eje de dispersión

Ext

3. Tra ón

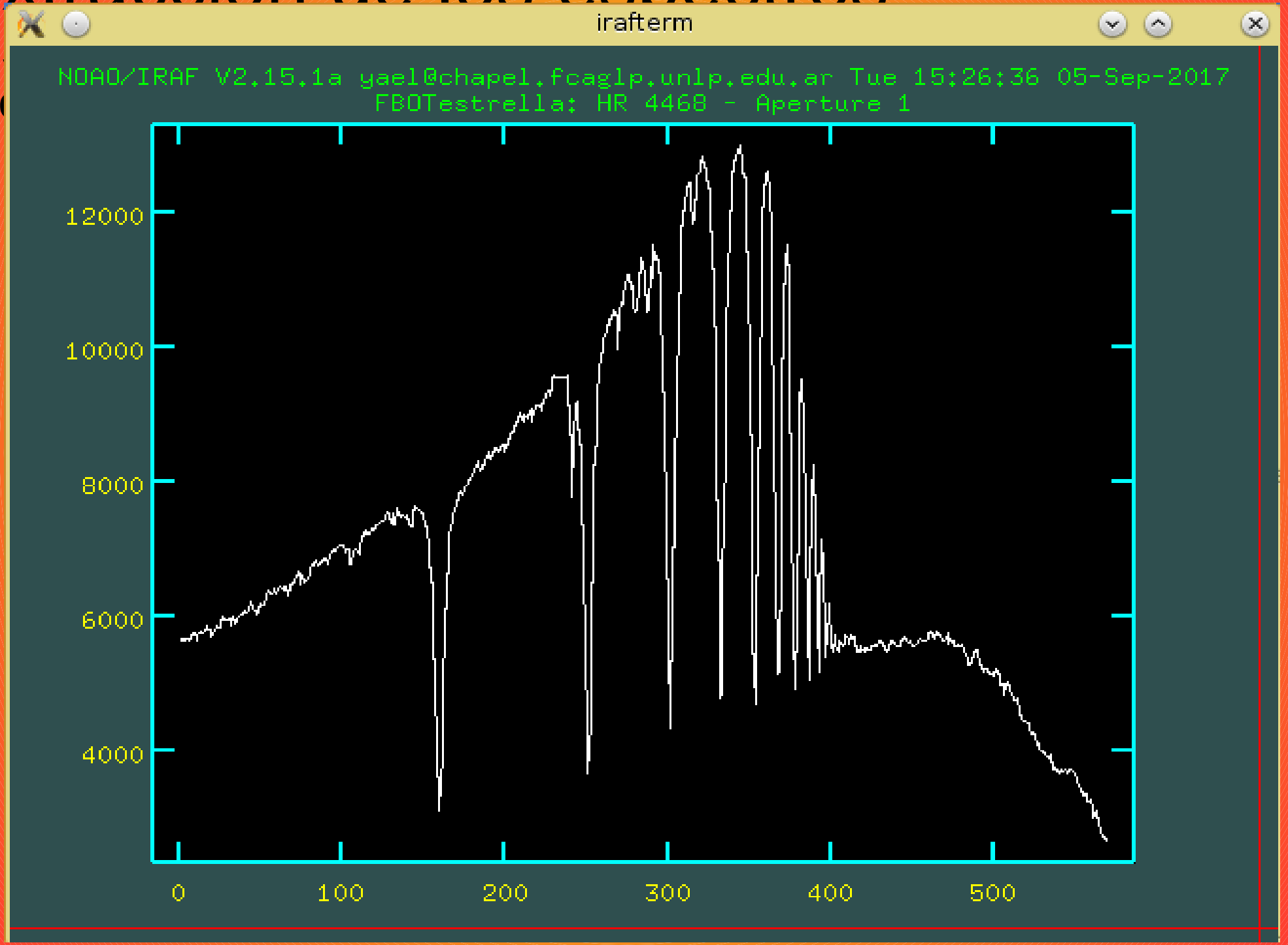

irafterm
NOAO/IRAF V2.15.1a yael@chapel.fcaglp.unlp.edu.ar Tue 15:13:31 05-Sep-2017
func=legendre, order=3, low_rej=3, high_rej=3, niterate=2, grow=0
total=57, sample=57, rejected=2, deleted=0, RMS=0.01007
Aperture 1 of FBOTestrella
120
119
118
117
Column
0
100
200
300
400
500
Line

Extracción de los espectros

4. Sumar el espectro dentro de la ventana de extraccion, restando el cielo

Extracción de los espectros

4. el



Calibración en longitud de onda

1. Extraer los espectros de comparación. → **Tarea APALL**
2. Determinar la solución de dispersión. → **Tarea IDENTIFY**
3. Aplicar la solución a los espectros de ciencia. → **Tareas REFSPEC DISPCOR**

Información más detallada la pueden encontrar en **User's Guide to Reducing Slit Spectra with IRAF**

Calibración en longitud de onda

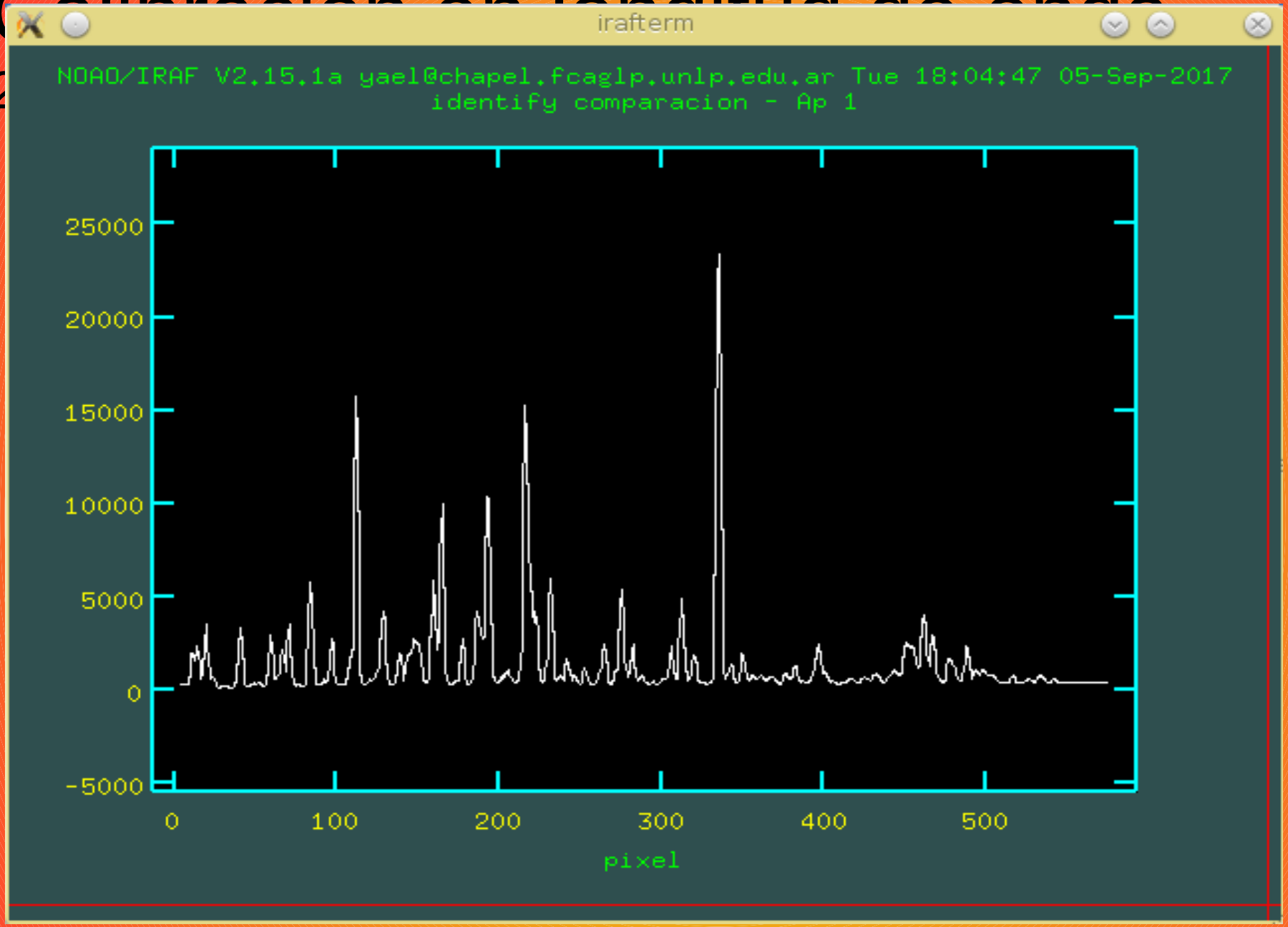
Tarea IDENTIFY

```
apextract> lpar identify
      images =                  Images containing features to be identified
       crval =                  Approximate coordinate (at reference pixel)
       cdelt =                  Approximate dispersion
    (section = "middle line")   Section to apply to two dimensional images
   (database = "database")      Database in which to record feature data
  (coordlist = "linelists$idhenear.dat") User coordinate list
      (units = "")              Coordinate units
       (nsum = "10")            Number of lines/columns/bands to sum in 2D imag
      (match = -3.)             Coordinate list matching limit
(maxfeatures = 50)              Maximum number of features for automatic identi
     (zwidth = 100.)            Zoom graph width in user units
      (ftype = "emission")      Feature type
     (fwidth = 4.)              Feature width in pixels
    (cradius = 5.)              Centering radius in pixels
  (threshold = 0.)              Feature threshold for centering
     (minsep = 2.)              Minimum pixel separation
   (function = "spline3")       Coordinate function
      (order = 1)               Order of coordinate function
     (sample = "*")             Coordinate sample regions
   (niterate = 0)               Rejection iterations
 (low_reject = 3.)              Lower rejection sigma
(high_reject = 3.)              Upper rejection sigma
       (grow = 0.)              Rejection growing radius
  (autowrite = no)              Automatically write to database
   (graphics = "stdgraph")      Graphics output device
     (cursor = "")              Graphics cursor input
    (aidpars = "")              Automatic identification algorithm parameters
       (mode = "ql")
```

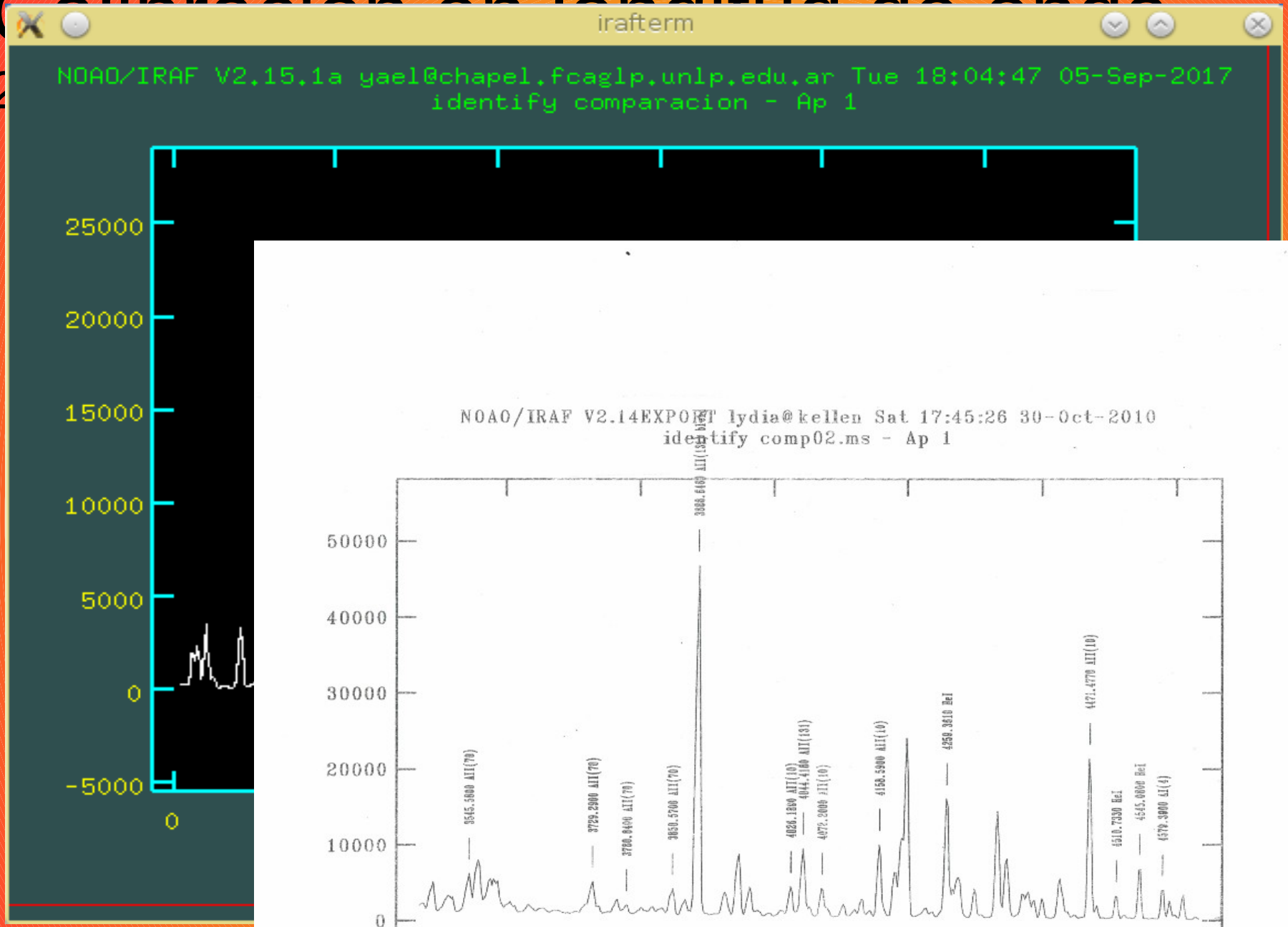
Calibración en longitud de onda

2. Determinar la solución de la dispersión

Calibración en longitud de onda

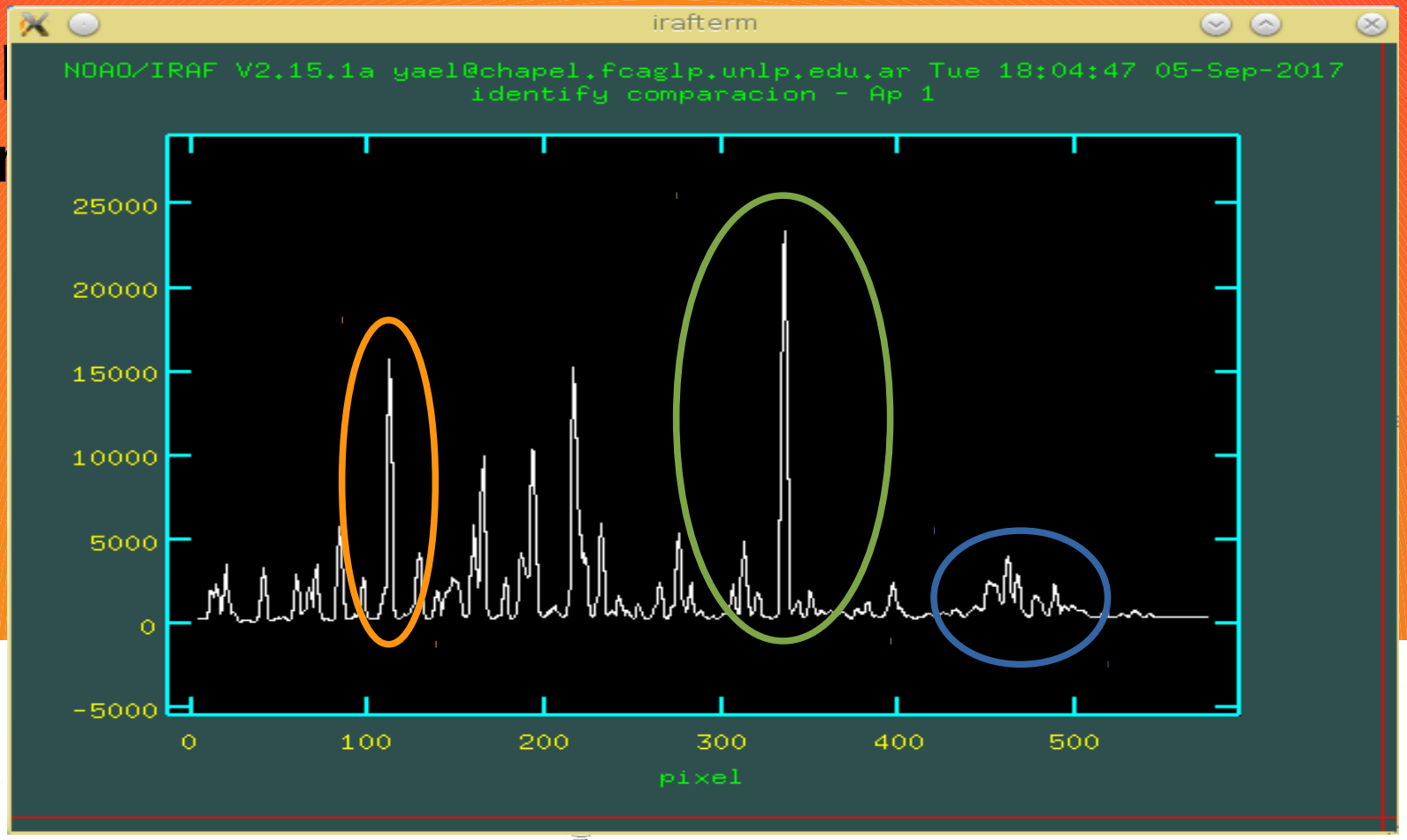


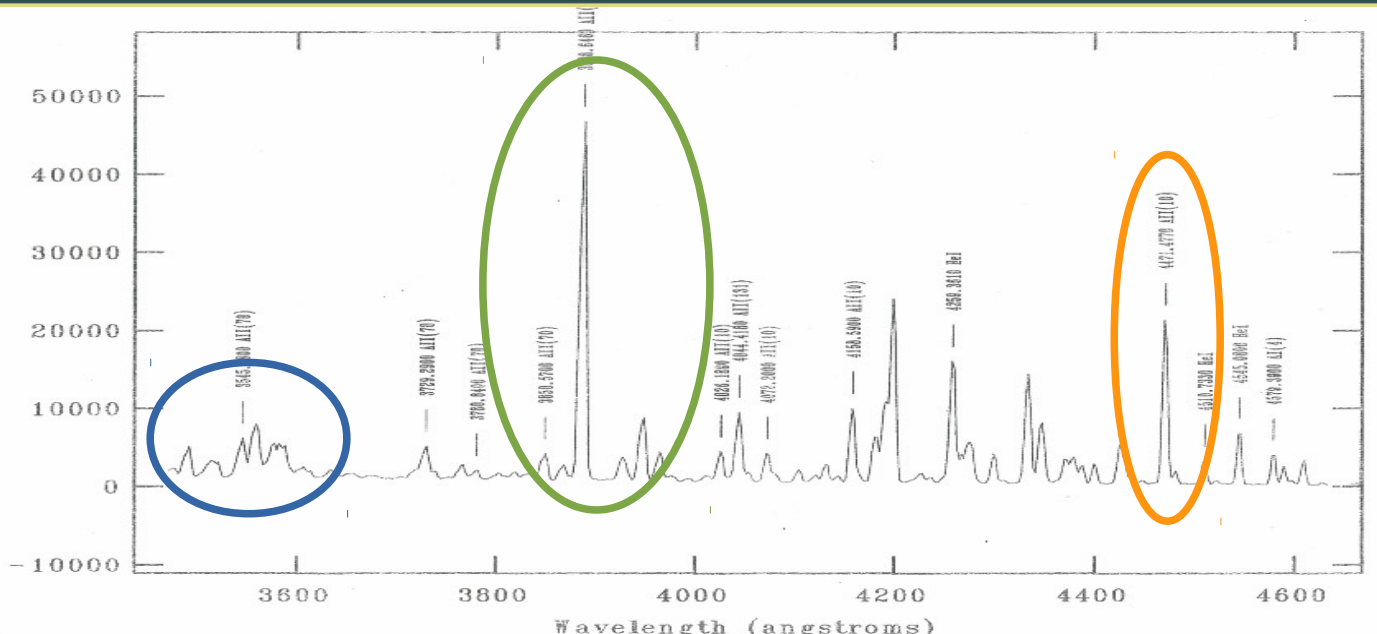
Calibración en longitud de onda



Calibr

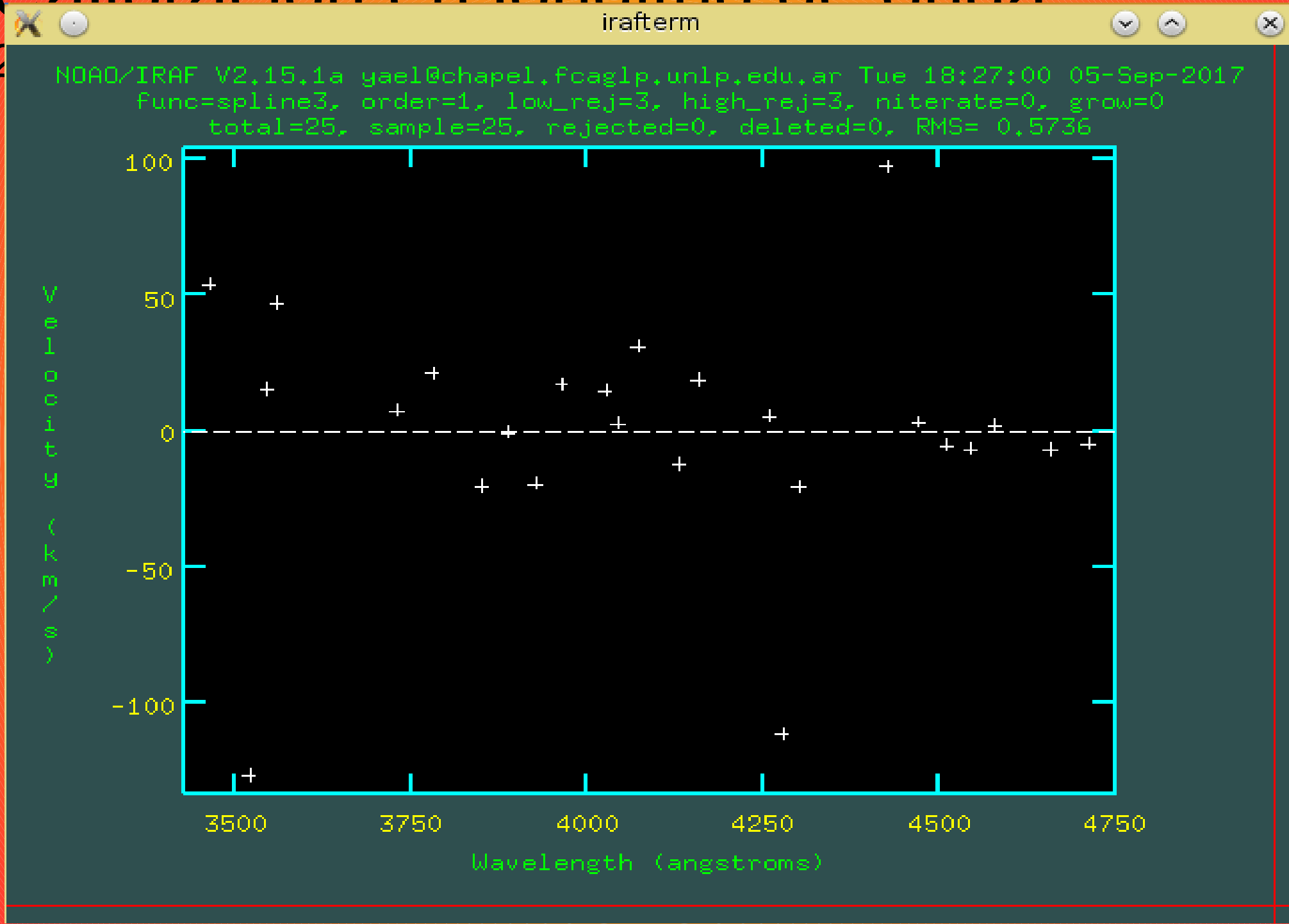
2. Deter



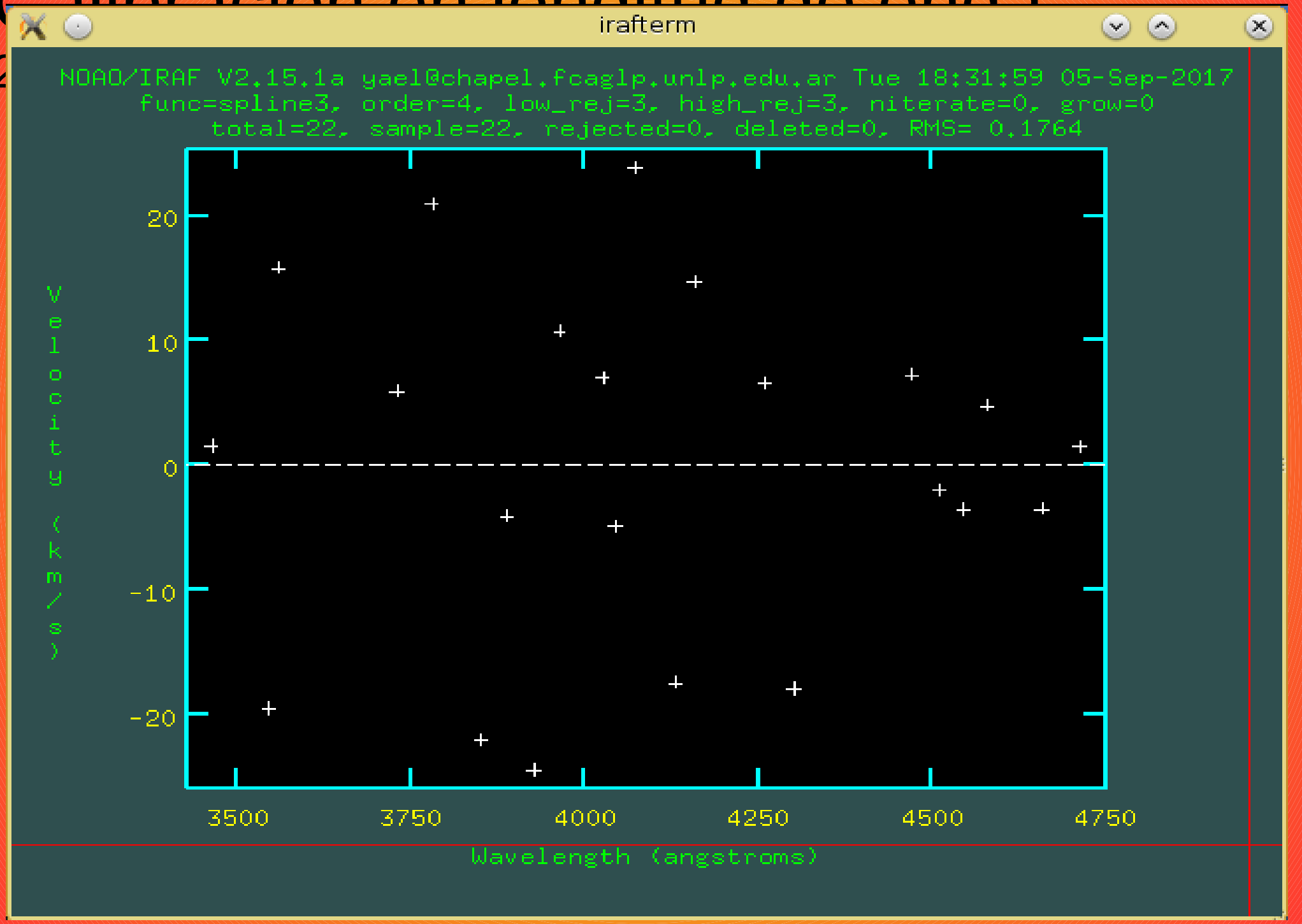


Calibración en longitud de onda

2



Calibración en longitud de onda



Calibración en flujo

Para realizar la calibración en flujo es necesario contar con, al menos, una estrella estándar de flujo observada en la misma noche que el objeto de ciencia.

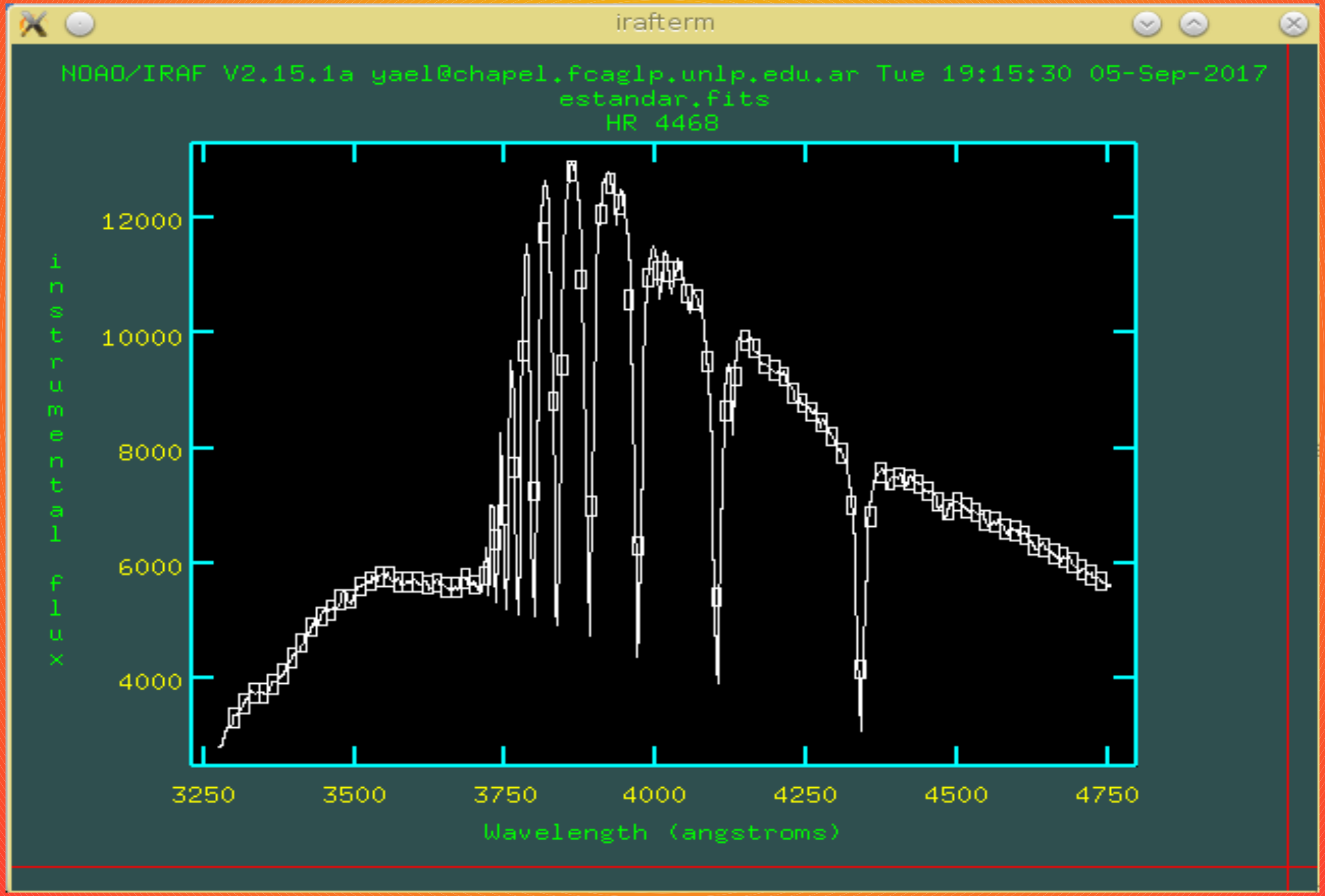
1. Estimar la cantidad de cuentas por longitud de onda. → **Tarea STAND**

2. Ajustar la función de sensitividad como una función de la longitud de onda. → **Tarea SENSFUNC**

3. Aplicar la función de sensitividad al espectro de ciencia. → **Tarea CALIB**

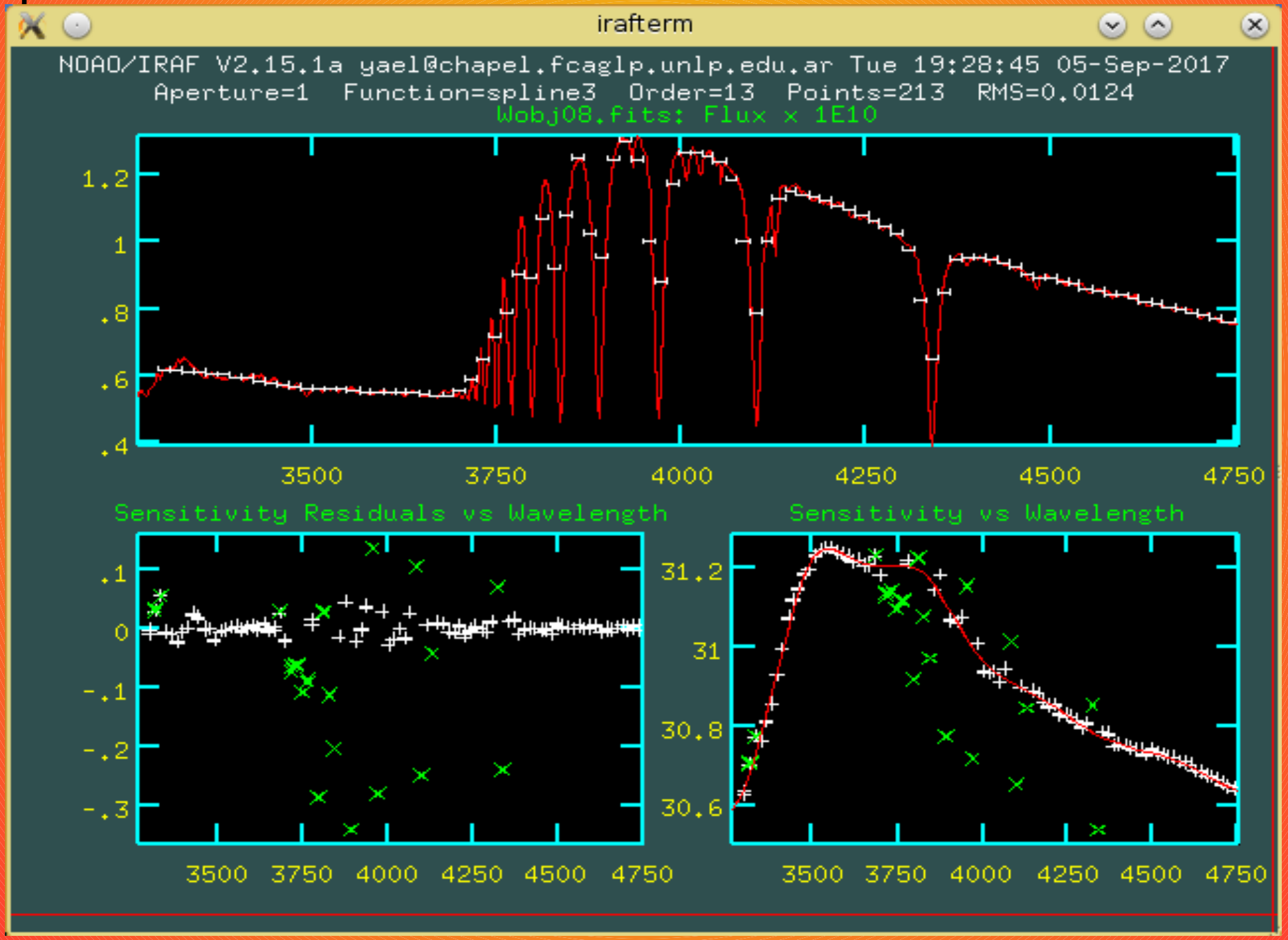
Calibración en flujo

1. Estimar la cantidad de cuentas



Calibración en flujo

2. Ajustar la función de sensitividad



Normalizar un espectro

1. Ajustar el continuo.

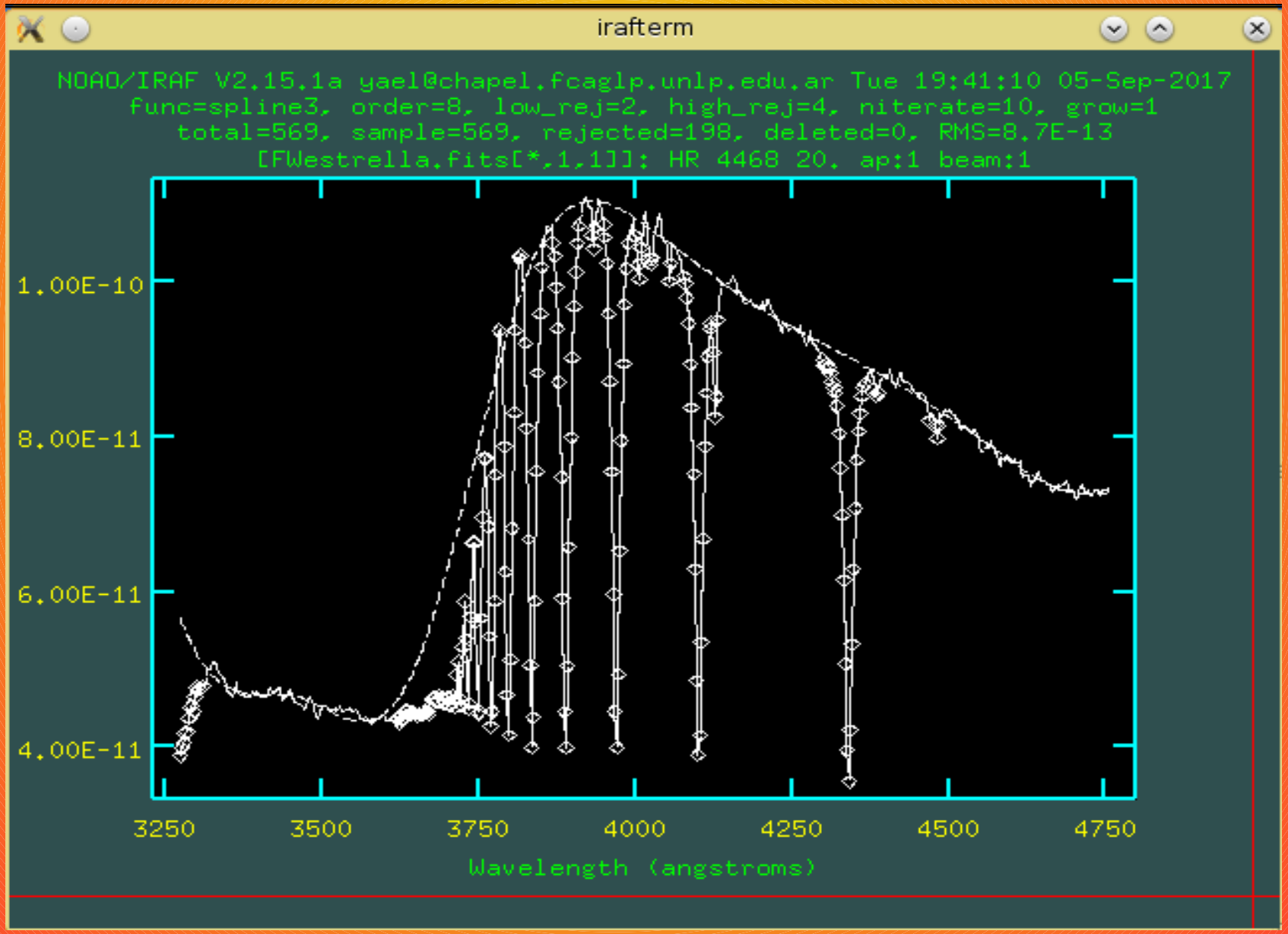
2. Dividir el espectro por el ajuste del continuo.

Tarea SPLOT

Normalizar un espectro

Tarea SPLOT. Letra “t”

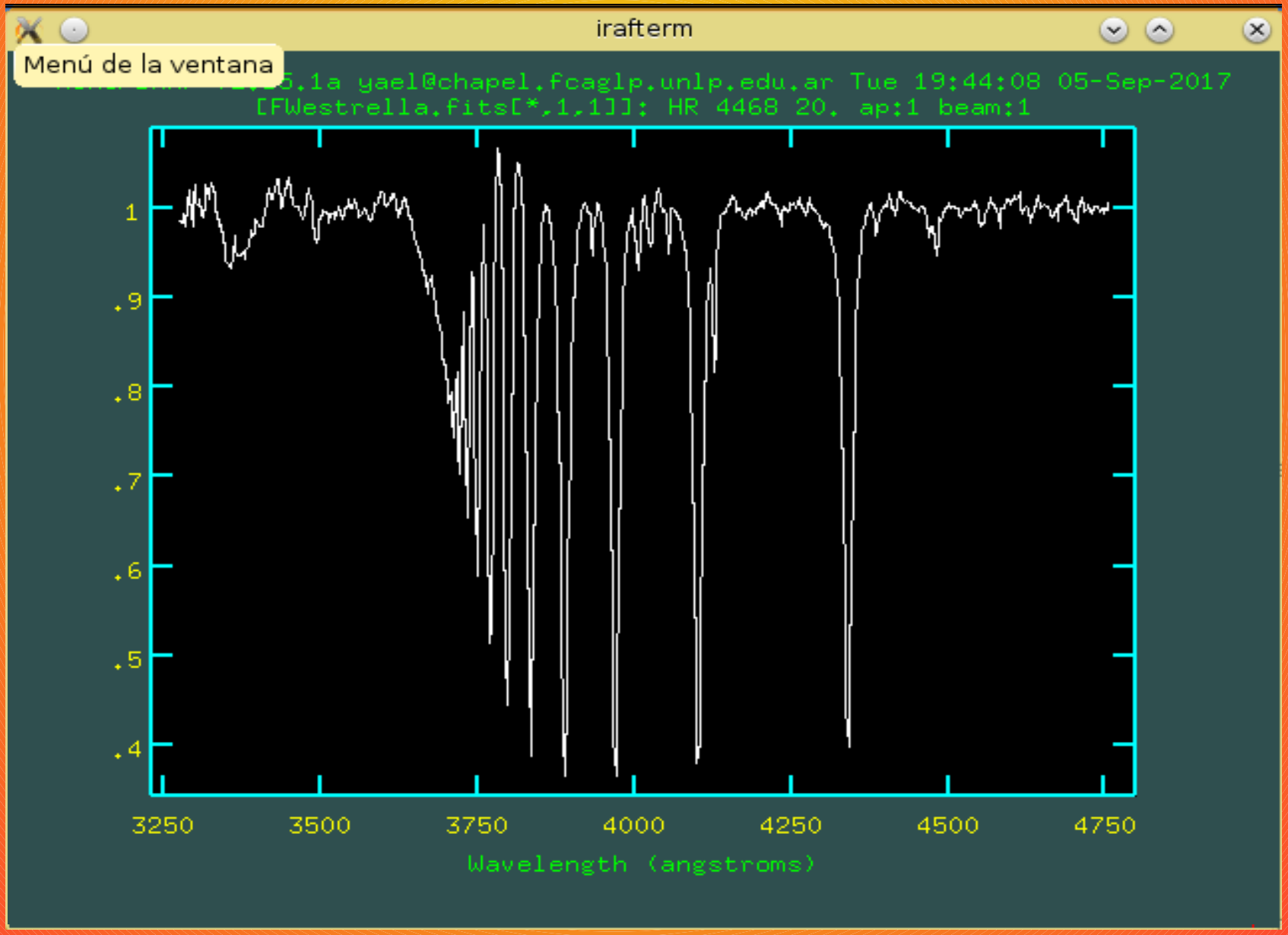
Distintas vistas con las letras “h”, “j”, “k” y “l”



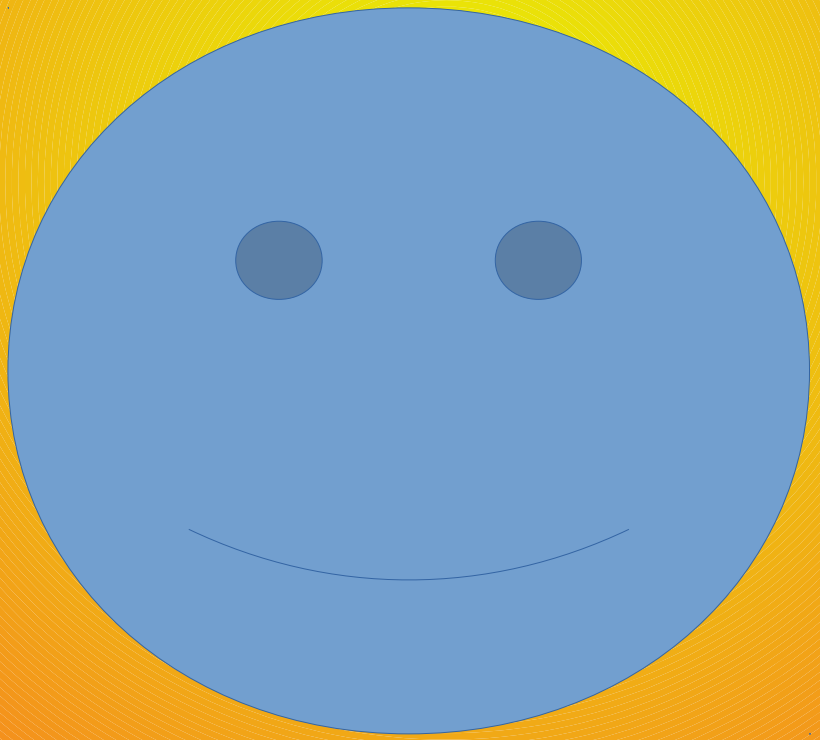
Normalizar un espectro

Tarea SPLOT. Letra “t”

Distintas vistas con las letras “h”, “j”, “k” y “l”



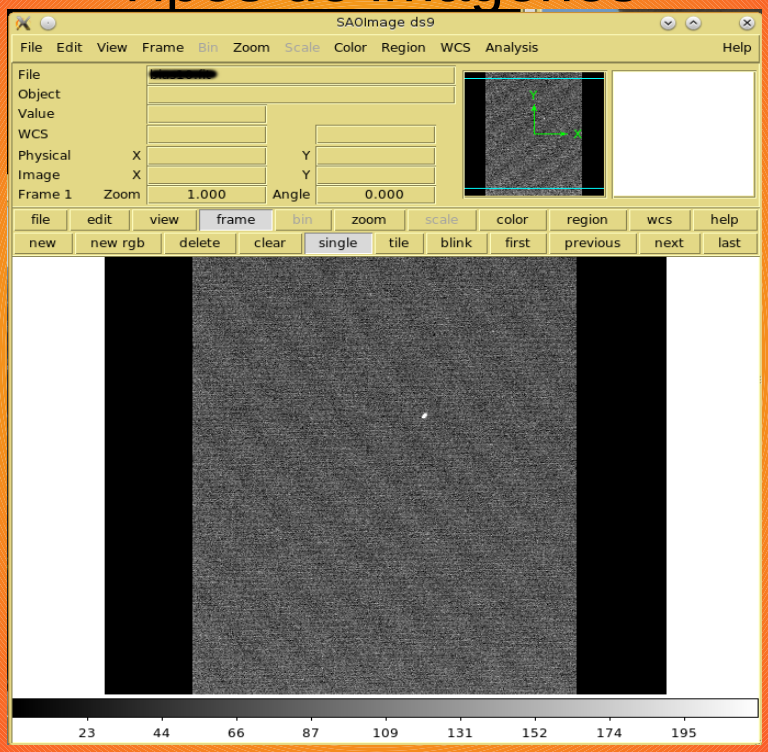
FIN



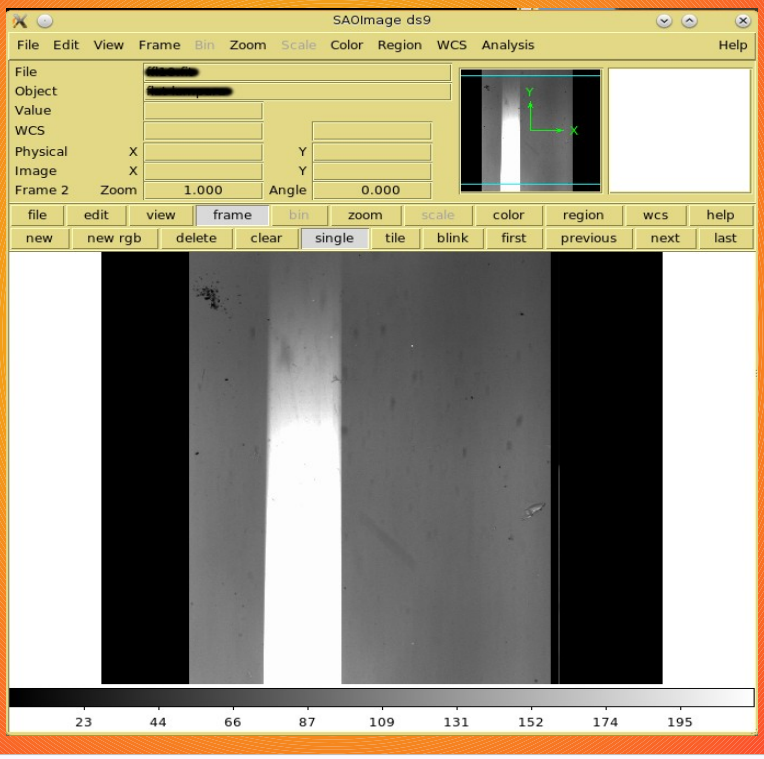
Astronomía Observacional
2017

Reducción de espectros

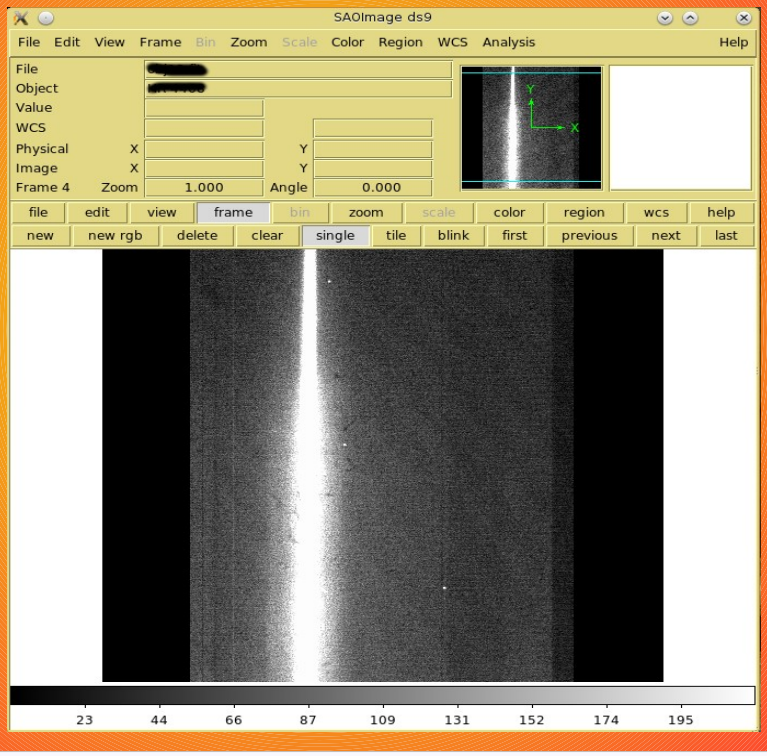
Tipos de imágenes



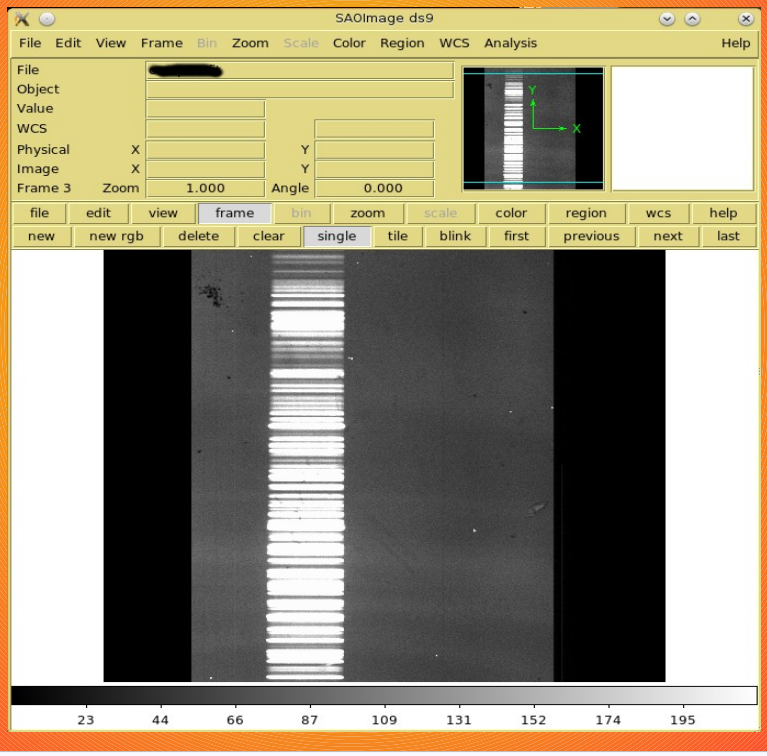
Tipos de imágenes



Tipos de imágenes



Tipos de imágenes



Pasos a seguir

- Corrección por Overscan y Trimming
- Corrección por Bias
- Corrección por Flat
- Extracción de los espectros
- Calibración en longitud de onda
- Calibración en flujo y/o normalización

Corrección por Overscan y trimming

Overscan: Son los valores que se obtienen de una sobrelectura de los píxeles a lo largo de una fila, o una columna. No son píxeles físicos, sino el resultado de agregar algunas lecturas extra luego de haber sido descargada la imagen.

En estos valores solo hay ruido y un valor sistemático que agrega la electrónica (ese valor es el valor del overscan).

Trimming: recortado de los bordes de la imagen.

Corrección por Overscan y Trimming

1. Determinar la región del overscan. → **DS9**

2. Ajustar un polinomio que caracterice adecuadamente la región del overscan.

3. Calcular y sustraer el polinomio de cada píxel de la imagen ccd.

} **Tarea CCDPROC**

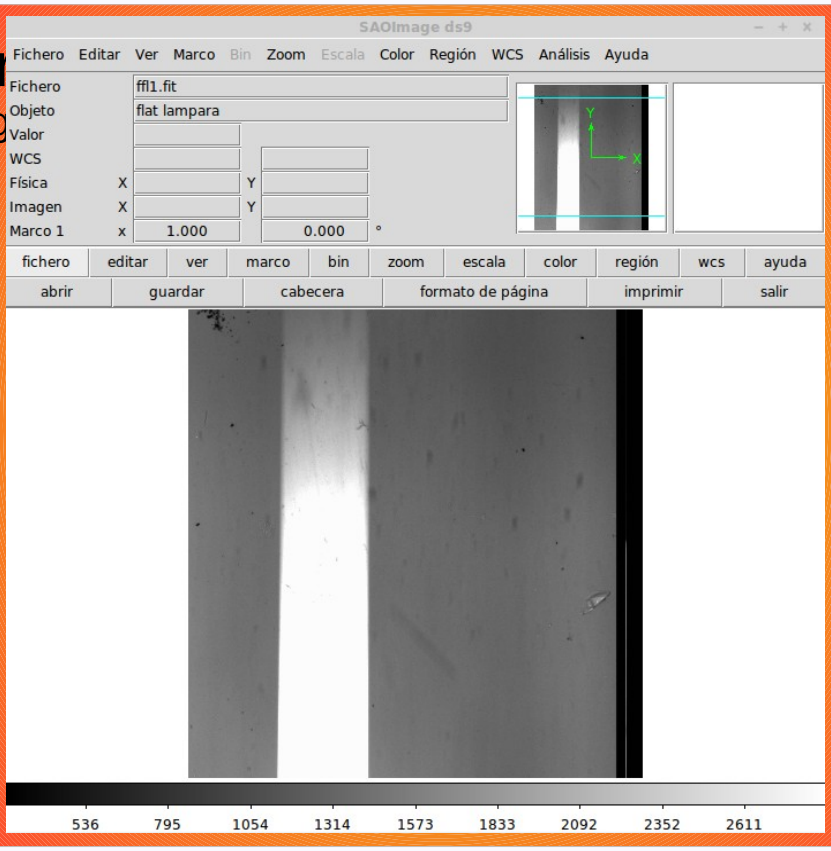
Todas las imágenes (bias, flats, ciencia y comparaciones) deben ser corregidas por overscan y hay que recortarles los bordes.

Corrección por Overscan y Trimming

1. Región del overscan

Corr ing

1. Reg

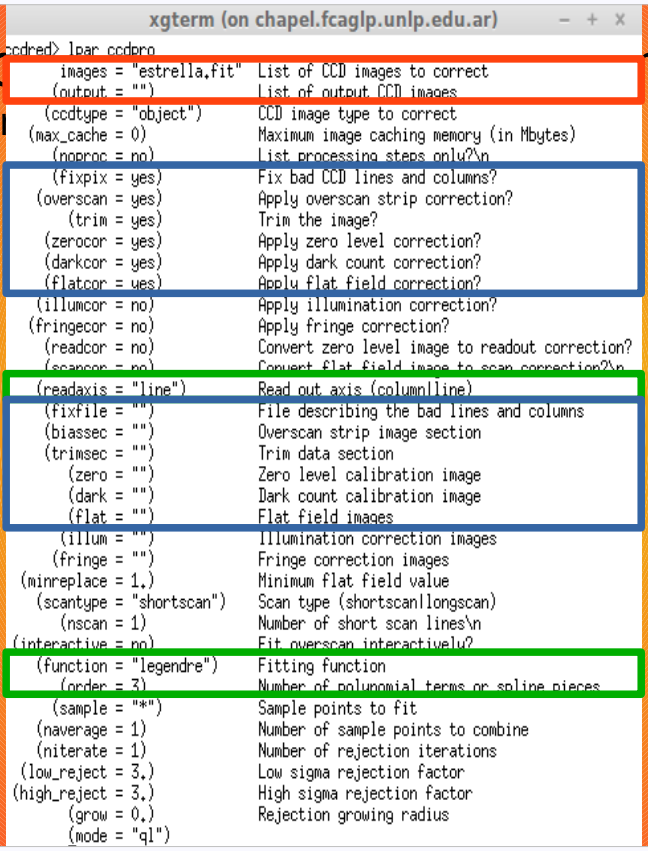


Corrección por Overscan y Trimming

Tarea ccdproc

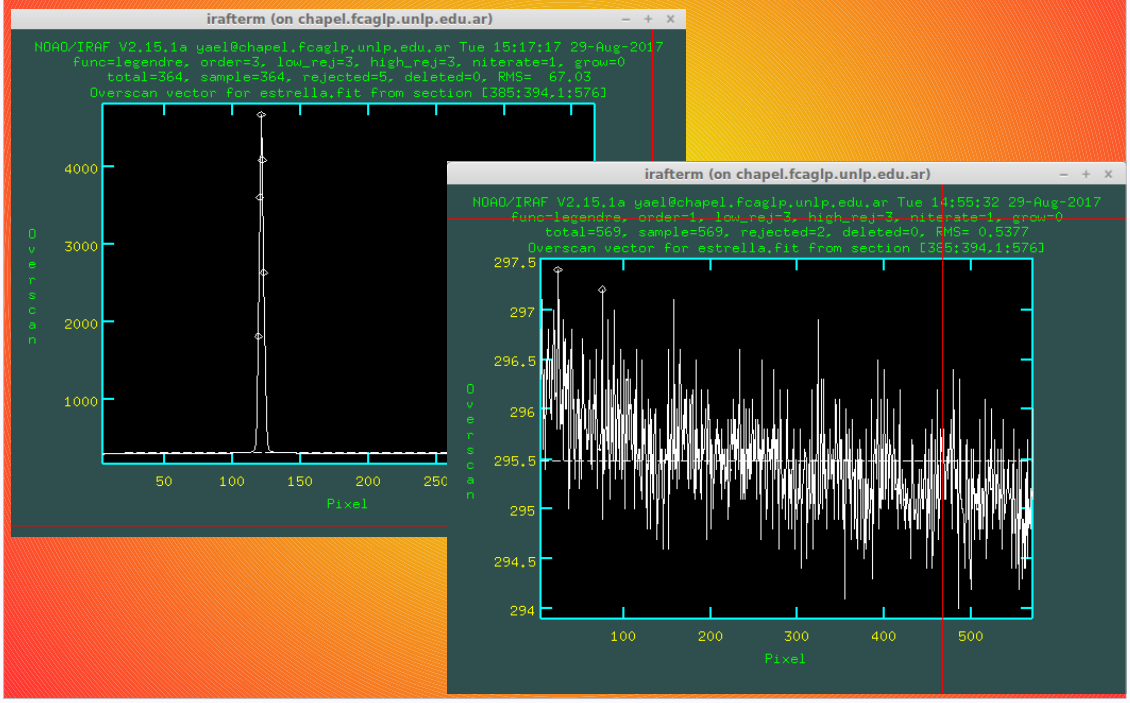
Correcc mming

Tarea ccdpr



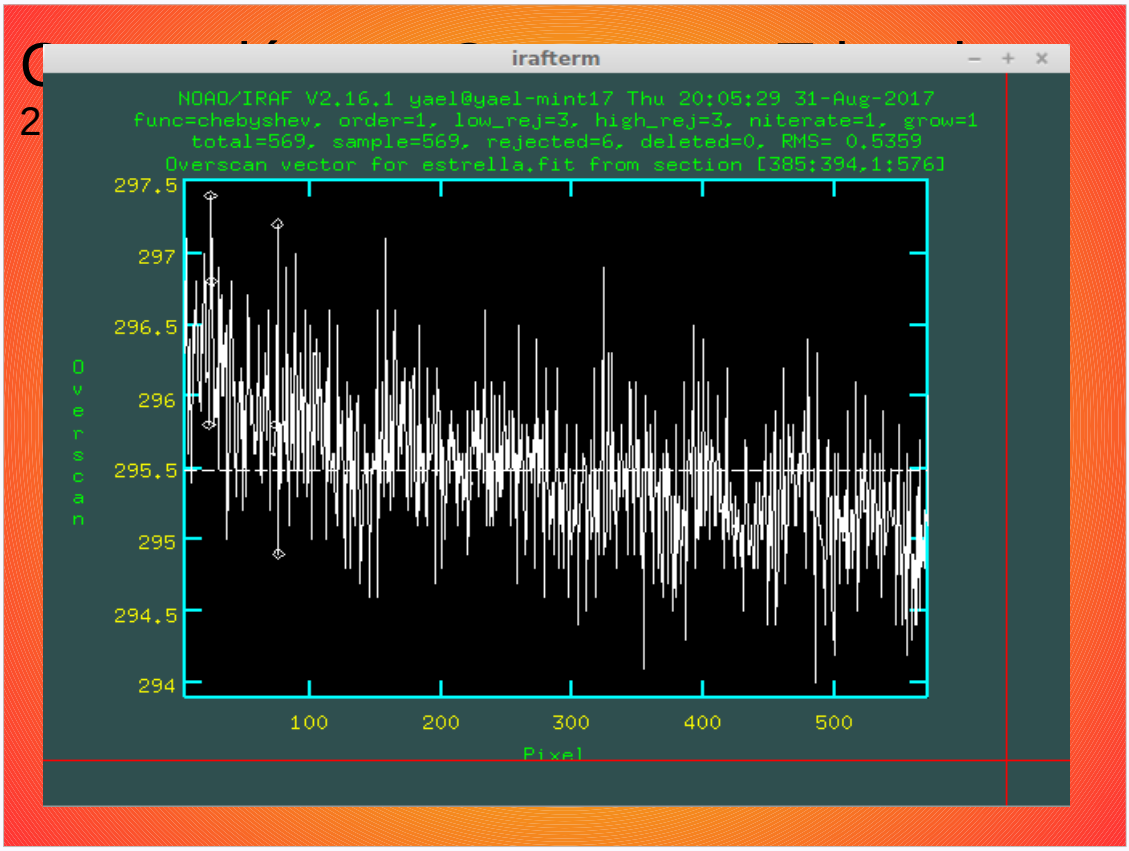
Corrección por Overscan y Trimming

Tarea ccdproc. Parámetro readaxis



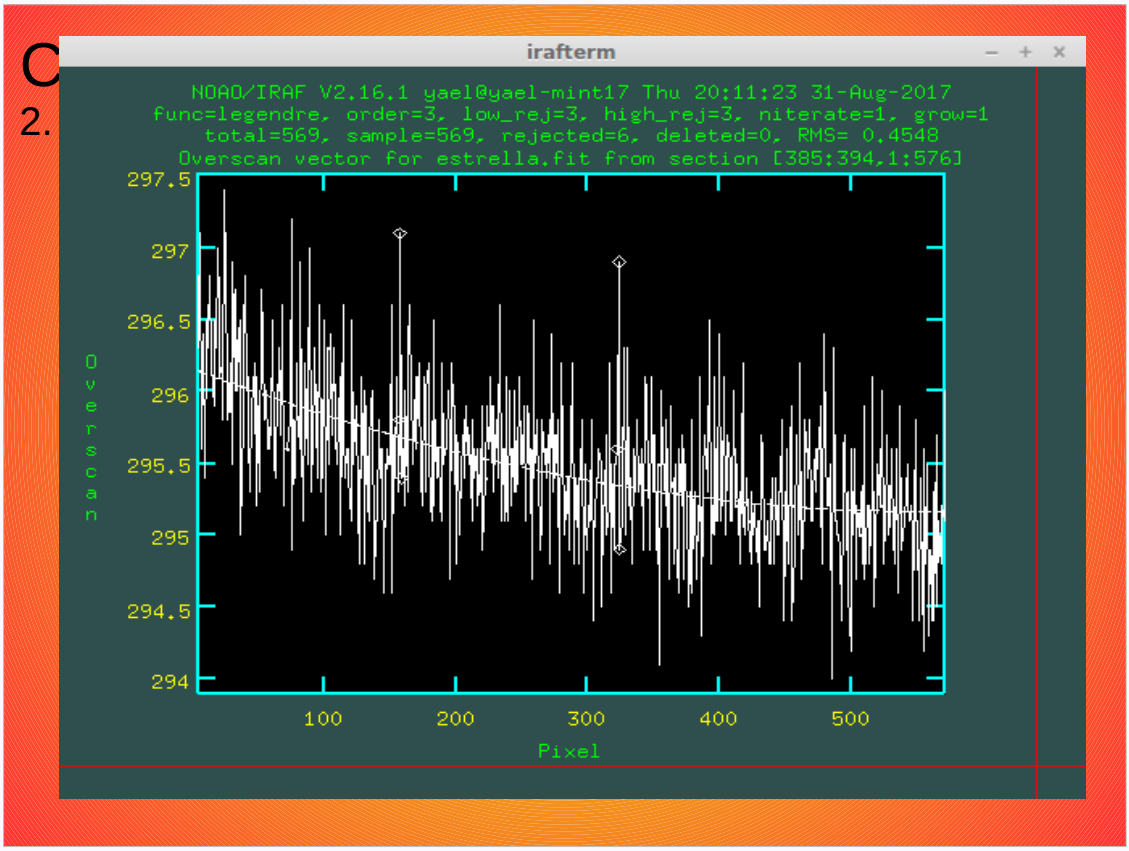
Corrección por Overscan y Trimming

2. Ajuste del polinomio


irafterm
NOAO/IRAF V2.16.1 yael@yael-mint17 Thu 20:05:29 31-Aug-2017
func=chebyshev, order=1, low_rej=3, high_rej=3, niterate=1, grow=1
total=569, sample=569, rejected=6, deleted=0, RMS= 0.5359
Overscan vector for estrella.fit from section [385:394,1:576]
297.5
297
296.5
296
295.5
295
294.5
294
Overscan
100
200
300
400
500
Pixel

C

2.


irafterm
NOAO/IRAF V2.16.1 yael@yael-mint17 Thu 20:11:23 31-Aug-2017
func=legendre, order=3, low_rej=3, high_rej=3, niterate=1, grow=1
total=569, sample=569, rejected=6, deleted=0, RMS= 0.4548
Overscan vector for estrella.fit from section [385:394,1:576]
297.5
297
296.5
296
295.5
295
294.5
294
Overscan
100
200
300
400
500
Pixel

Corrección por Bias

1. Combinar los bias. → **Tarea ZEROCOMBINE**

2. Sustraer el Bias promedio de todas las imagenes restantes (flats, ciencia, comparaciones). → **Tarea CCDPROC**

Corrección por Flat

1. Combinar los flats. → **Tarea FLATCOMBINE**

2. Normalizar el Flat promedio. → **Tarea RESPONSE**

3. Dividir todas las imagenes restantes (ciencia, comparaciones) por el Flat promedio normalizado. → **Tarea CCDPROC**

Corrección por Flat

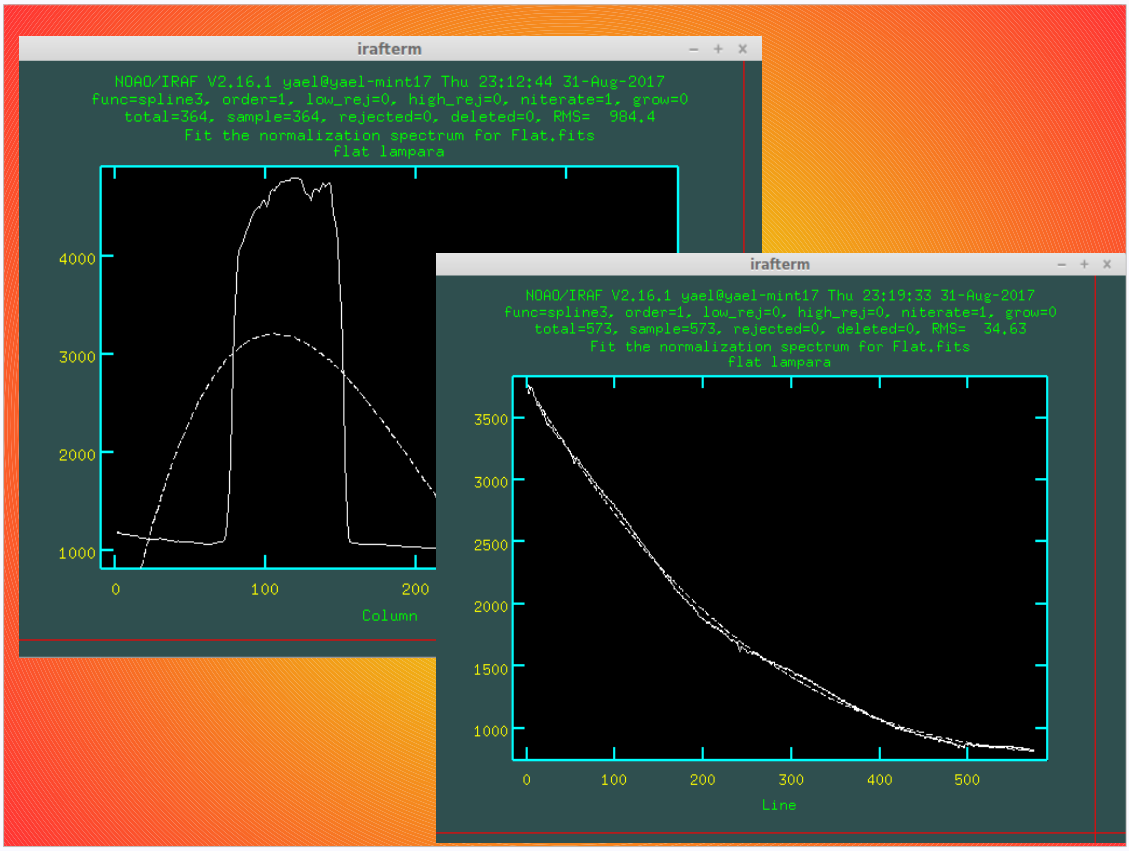
Normalización del Flat promedio

```
longslit> lpar response
  calibration =                Longslit calibration images
normalizatio =                Normalization spectrum images
    response =                Response function images
(interactive = yes)           Fit normalization spectrum interactively?
   (threshold = INDEF)        Response threshold
      (sample = "*")          Sample of points to use in fit
    (naverage = 1)            Number of points in sample averaging
    (function = "spline3")    Fitting function
       (order = 1)            Order of fitting function
  (low_reject = 0.)           Low rejection in sigma of fit
(high_reject = 0.)            High rejection in sigma of fit
    (niterate = 1)            Number of rejection iterations
        (grow = 0.)           Rejection growing radius
    (graphics = "stdgraph")   Graphics output device
      (cursor = "")           Graphics cursor input
       (mode = "ql")
```

Corrección por Flat

Normalización del Flat promedio

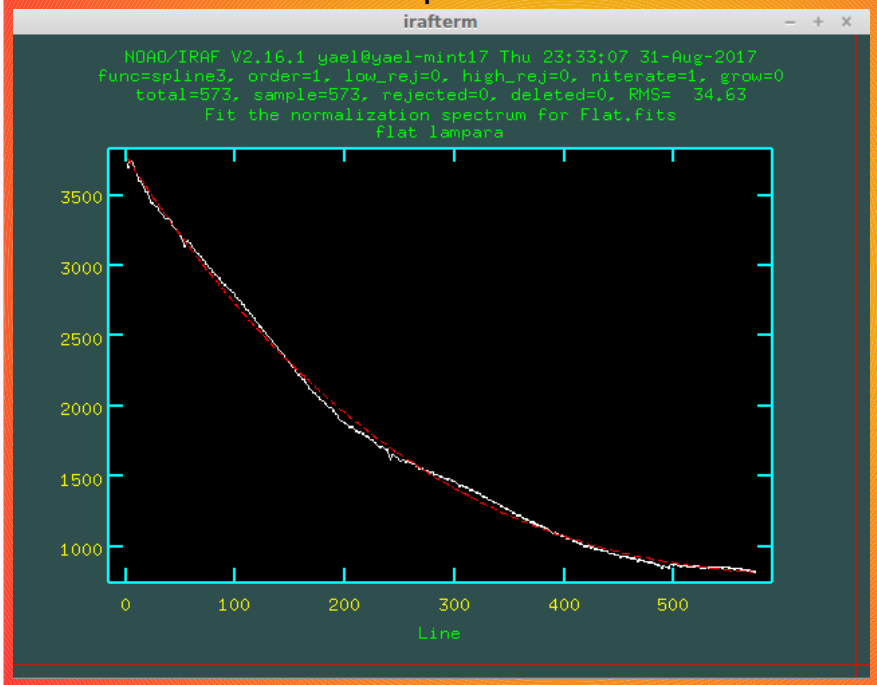
```
longslit> response calibrat=Flat.fits normaliz=Flat.fits response=NFlat.fits
Fit the normalization spectrum for Flat.fits interactively (yes):
Dispersion axis (1=along lines, 2=along columns, 3=along z) (1:3) (1):
```


irafterm
NOAO/IRAF V2.16.1 yael@yael-mint17 Thu 23:12:44 31-Aug-2017
func=spline3, order=1, low_rej=0, high_rej=0, niterate=1, grow=0
total=364, sample=364, rejected=0, deleted=0, RMS= 984.4
Fit the normalization spectrum for Flat.Fits
Flat lampara
4000
3000
2000
1000
0
100
200
Column
irafterm
NOAO/IRAF V2.16.1 yael@yael-mint17 Thu 23:19:33 31-Aug-2017
func=spline3, order=1, low_rej=0, high_rej=0, niterate=1, grow=0
total=573, sample=573, rejected=0, deleted=0, RMS= 34.63
Fit the normalization spectrum for Flat.Fits
flat lampara
3500
3000
2500
2000
1500
1000
0
100
200
300
400
500
Line

Corrección por Flat

Normalización del Flat promedio

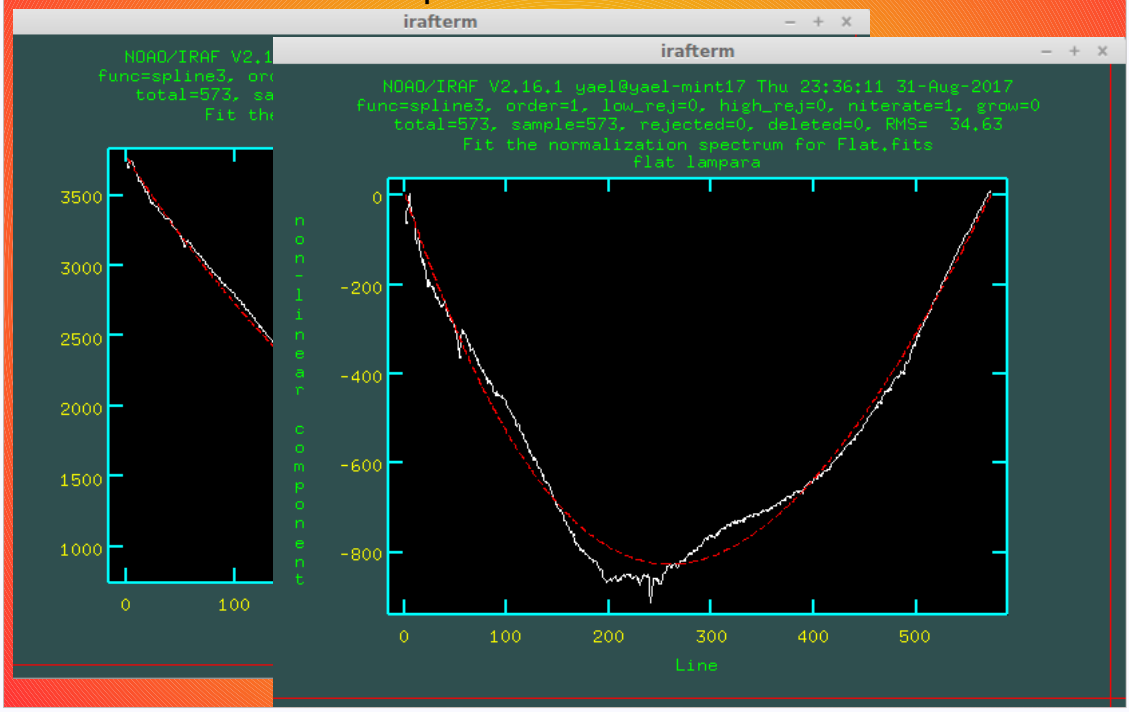
Distintas vistas
Teclas: “h”, “j”, “k” y “l”



Corrección por Flat

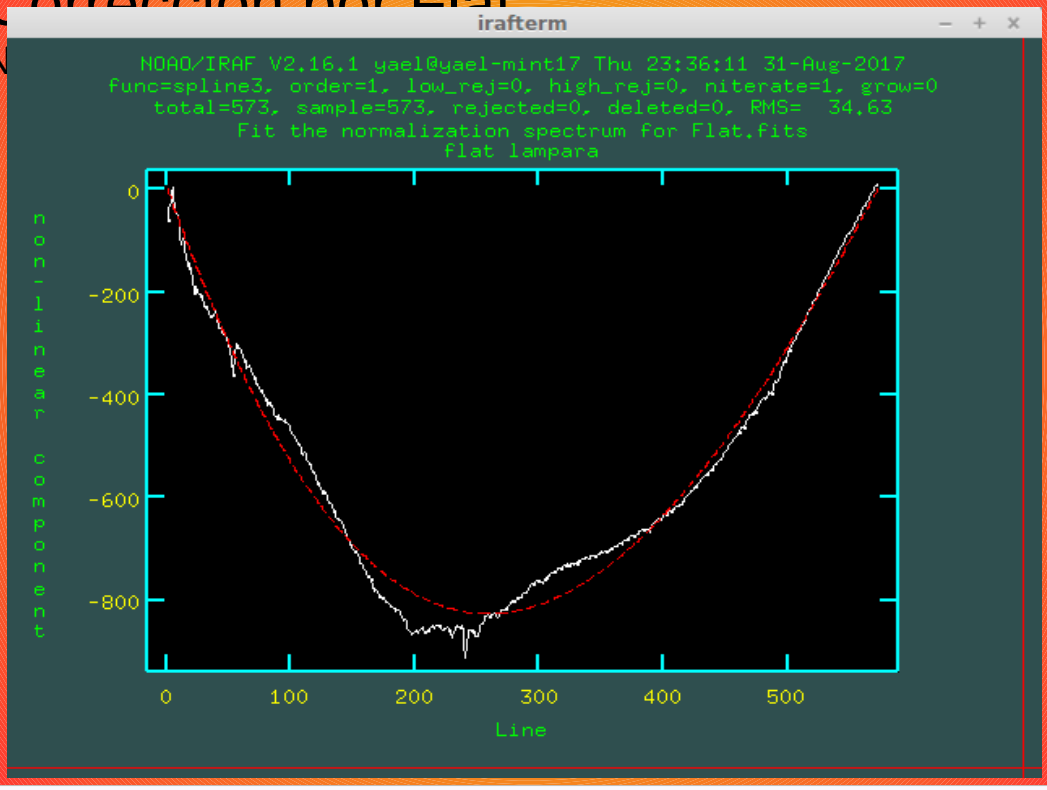
Normalización del Flat promedio

Distintas vistas
Teclas: “h”, “j”, “k” y “l”



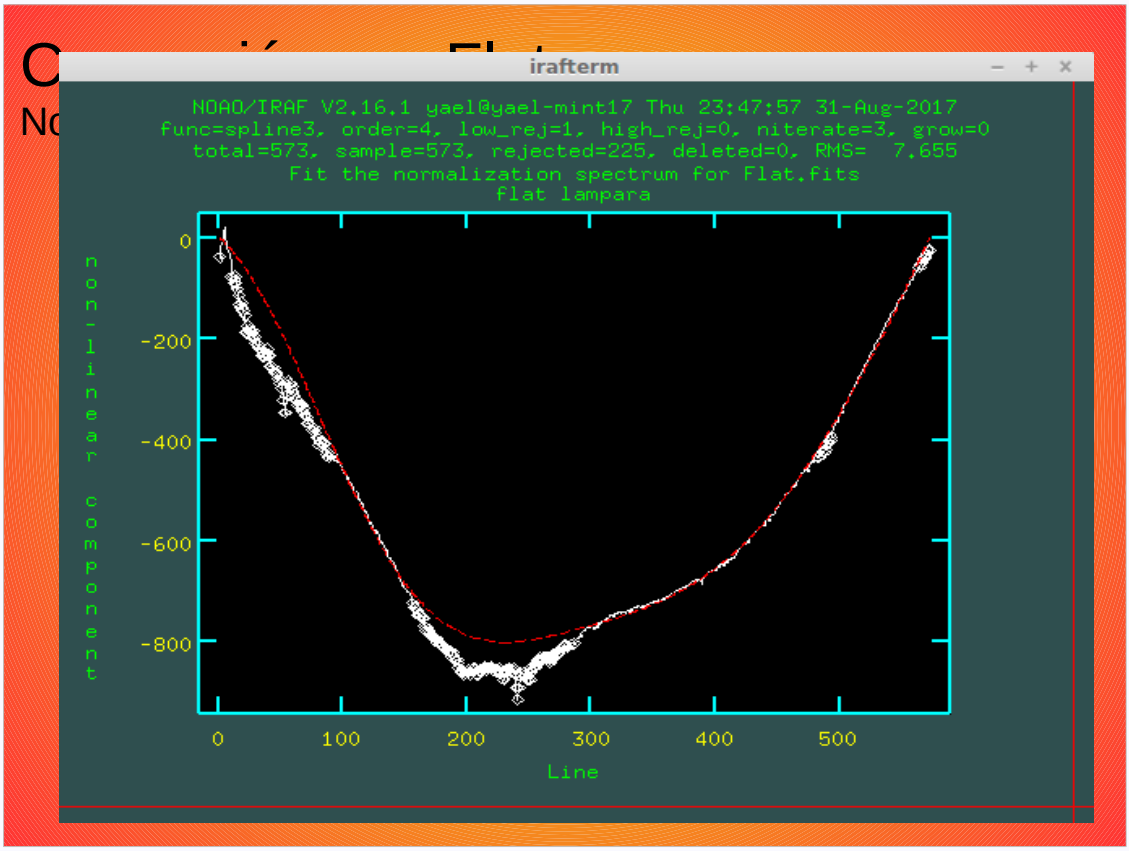
Corrección por Flat

N



C

No


irafterm
NOAO/IRAF V2.16.1 yael@yael-mint17 Thu 23:47:57 31-Aug-2017
func=spline3, order=4, low_rej=1, high_rej=0, niterate=3, grow=0
total=573, sample=573, rejected=225, deleted=0, RMS= 7.655
Fit the normalization spectrum for Flat.fits
flat lampara
non-linear component
0
-200
-400
-600
-800
0
100
200
300
400
500
Line

Extracción de los espectros

Pasamos de una imagen bidimensional a una unidimensional

1. Encontrar el espectro.
2. Definir las ventanas de extracción y del fondo del cielo.
3. Trazar el centro del perfil espacial en función del eje de dispersión (traza del espectro) .
4. Sumar el espectro dentro de la ventana de extracción, restando el cielo.

Tarea APALL

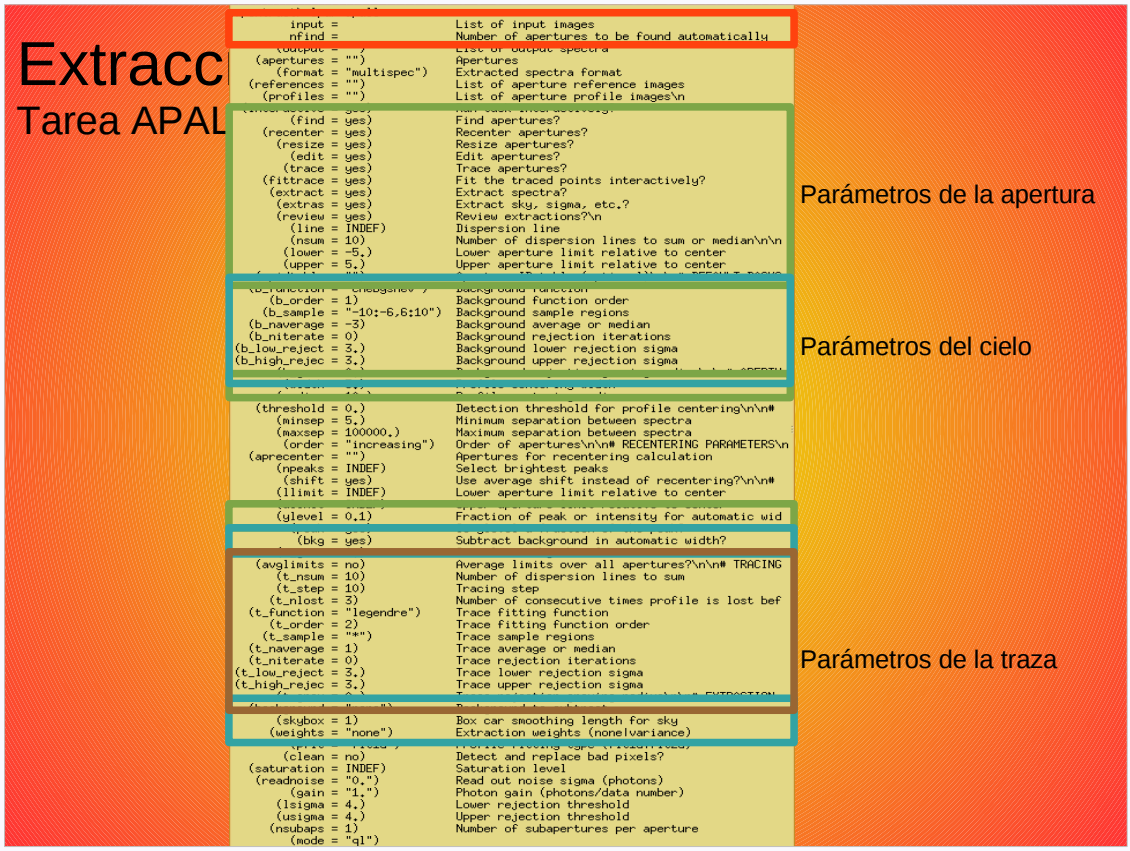
Información más detallada la pueden encontrar en
User's Guide to Reducing Slit Spectra with IRAF

Extracción de los espectros

Tarea APALL

Extracc

Tarea APAL



Parámetros de la apertura

Parámetros del cielo

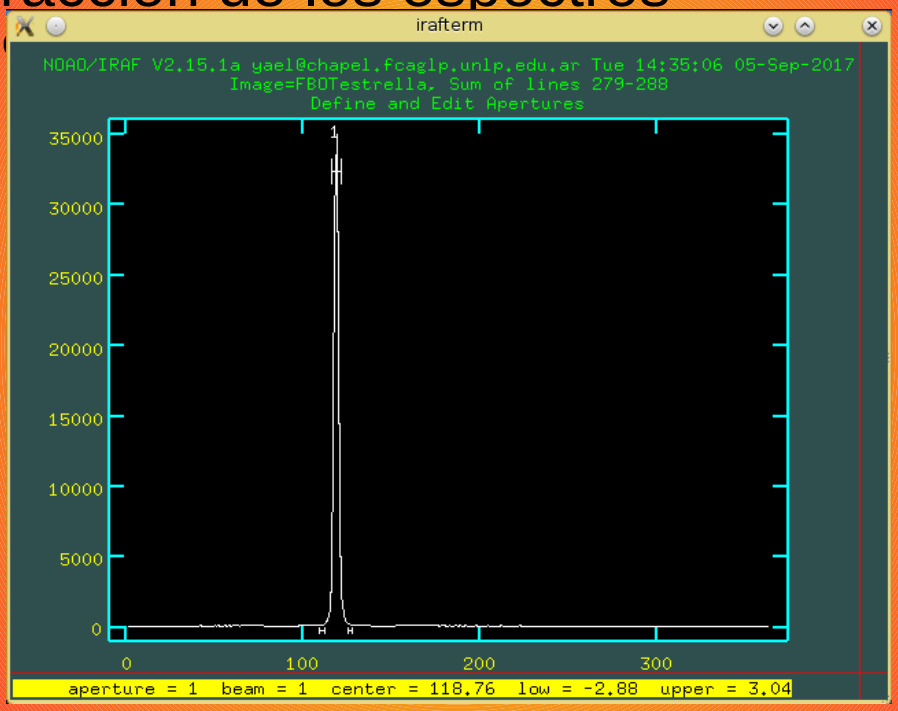
Parámetros de la traza

Extracción de los espectros

1. Encontrar el espectro

Extracción de los espectros

1. En

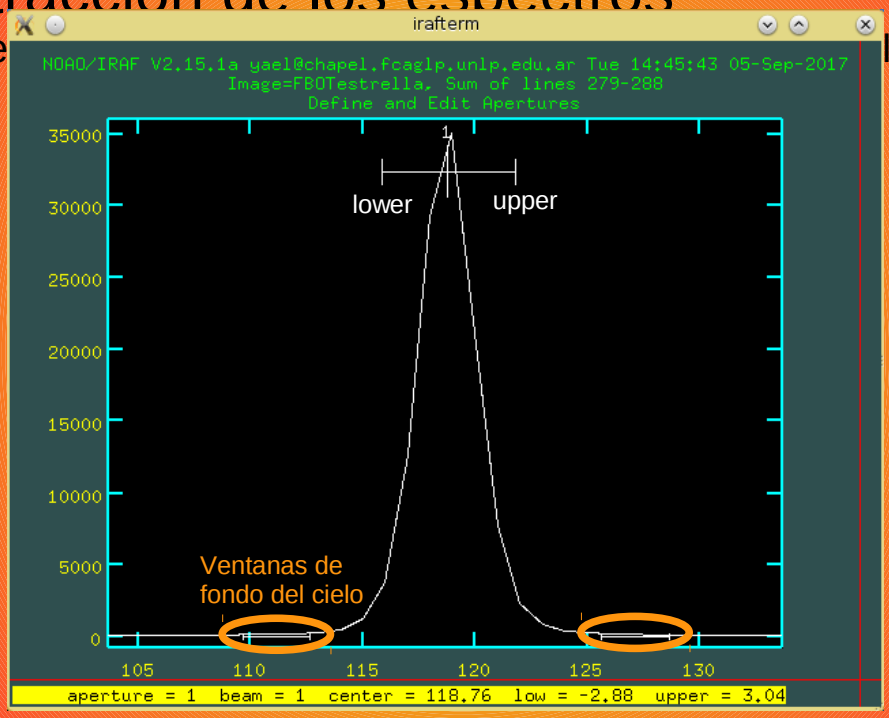


Extracción de los espectros

2. Definir las ventanas de extracción y del fondo del cielo

Extracción de los espectros

2. De lo

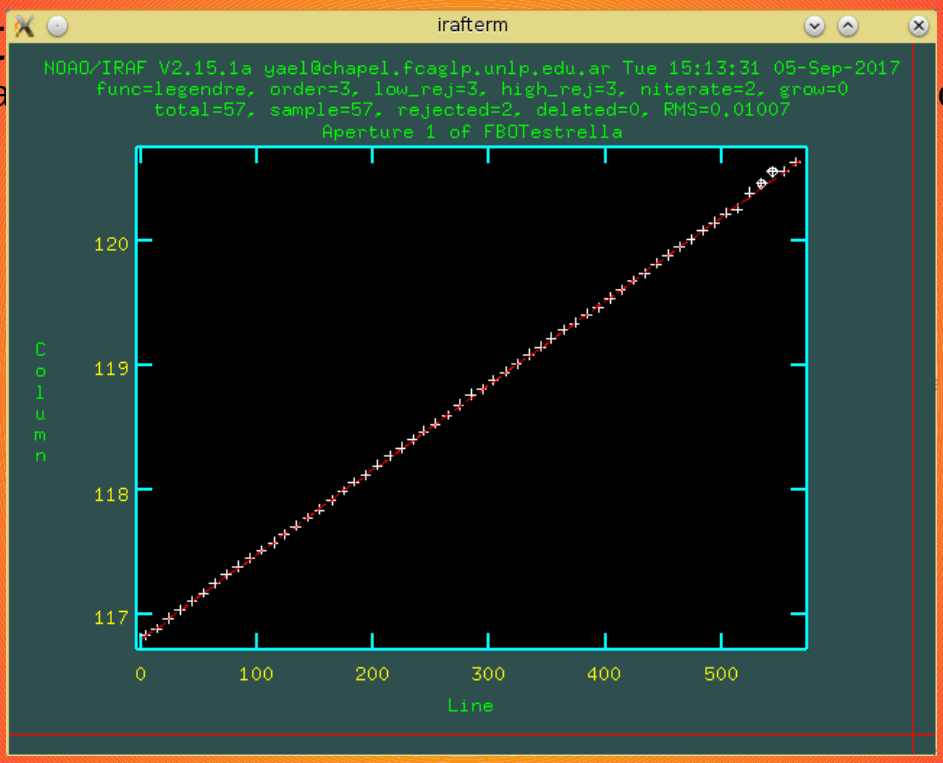


Extracción de los espectros

3. Trazar el centro de la apertura en función del eje de dispersión

Ext

3. Tra ón

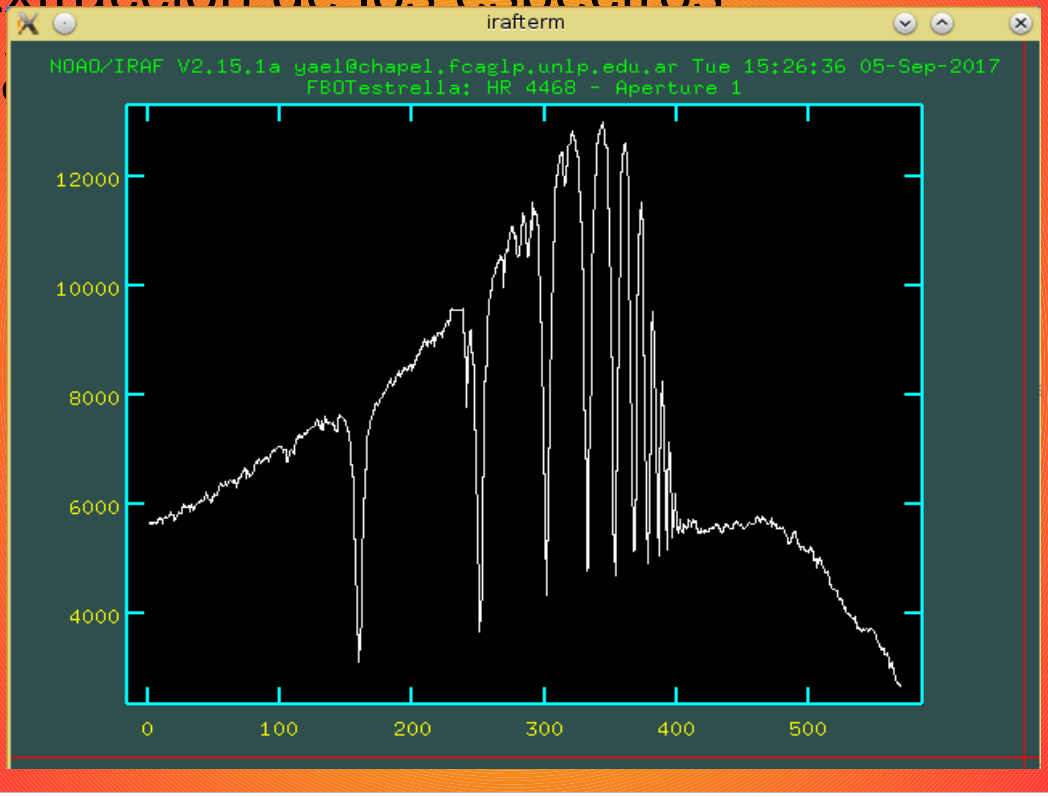

irafterm
NOAO/IRAF V2.15.1a yael@chapel.fcaglp.unlp.edu.ar Tue 15:13:31 05-Sep-2017
func=legendre, order=3, low_rej=3, high_rej=3, niterate=2, grow=0
total=57, sample=57, rejected=2, deleted=0, RMS=0.01007
Aperture 1 of FBOTestrella
120
119
118
117
Column
0
100
200
300
400
500
Line

Extracción de los espectros

4. Sumar el espectro dentro de la ventana de extraccion, restando el cielo

Extracción de los espectros

4.
el



Calibración en longitud de onda

1. Extraer los espectros de comparación. → **Tarea APALL**
2. Determinar la solución de dispersión. → **Tarea IDENTIFY**
3. Aplicar la solución a los espectros de ciencia. → **Tareas REFSPEC DISPCOR**

Información más detallada la pueden encontrar en
User's Guide to Reducing Slit Spectra with IRAF

Calibración en longitud de onda

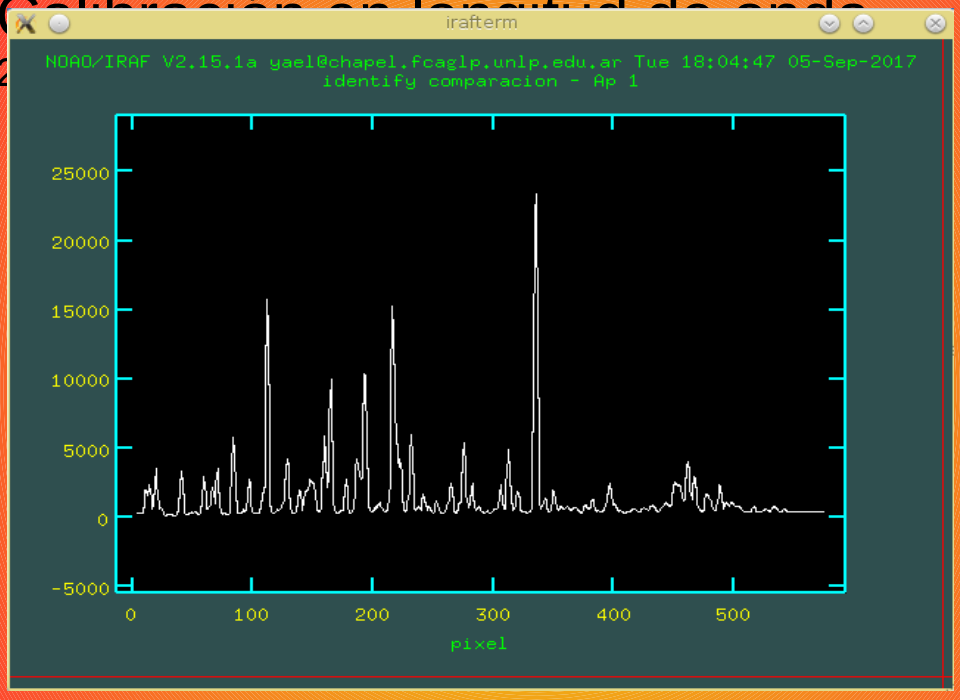
Tarea IDENTIFY

```
apextract> lpar identify
      images =                Images containing features to be identified
       crval =                Approximate coordinate (at reference pixel)
       cdelt =                Approximate dispersion
    (section = "middle line") Section to apply to two dimensional images
   (database = "database")    Database in which to record feature data
  (coordlist = "linelists$idhenear.dat") User coordinate list
      (units = "")            Coordinate units
       (nsum = "10")          Number of lines/columns/bands to sum in 2D imag
      (match = -3.)           Coordinate list matching limit
(maxfeatures = 50)            Maximum number of features for automatic identi
     (zwidth = 100.)          Zoom graph width in user units
      (ftype = "emission")    Feature type
     (fwidth = 4.)            Feature width in pixels
    (cradius = 5.)            Centering radius in pixels
  (threshold = 0.)            Feature threshold for centering
     (minsep = 2.)            Minimum pixel separation
   (function = "spline3")     Coordinate function
      (order = 1)             Order of coordinate function
     (sample = "*")           Coordinate sample regions
    (niterate = 0)            Rejection iterations
 (low_reject = 3.)            Lower rejection sigma
(high_reject = 3.)            Upper rejection sigma
       (grow = 0.)            Rejection growing radius
  (autowrite = no)            Automatically write to database
   (graphics = "stdgraph")    Graphics output device
     (cursor = "")            Graphics cursor input
    (aidpars = "")            Automatic identification algorithm parameters
       (mode = "ql")
```

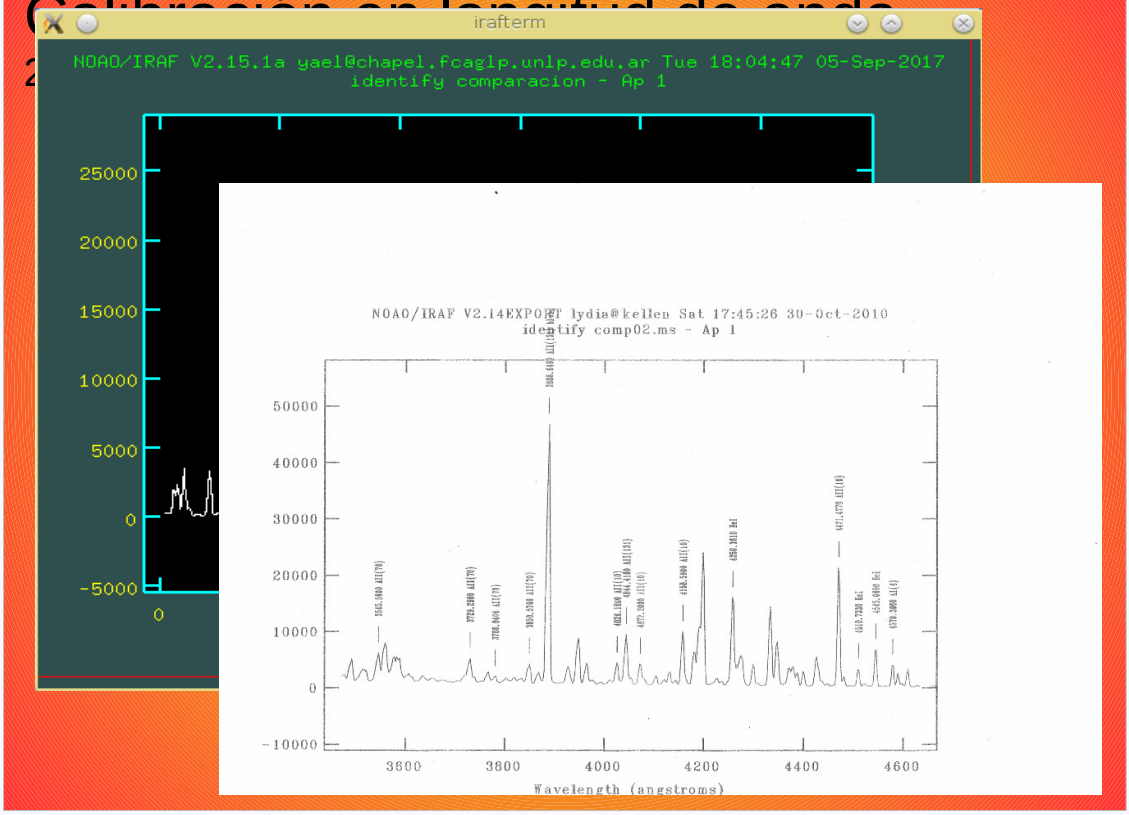
Calibración en longitud de onda

2. Determinar la solución de la dispersión

Calibración en longitud de onda

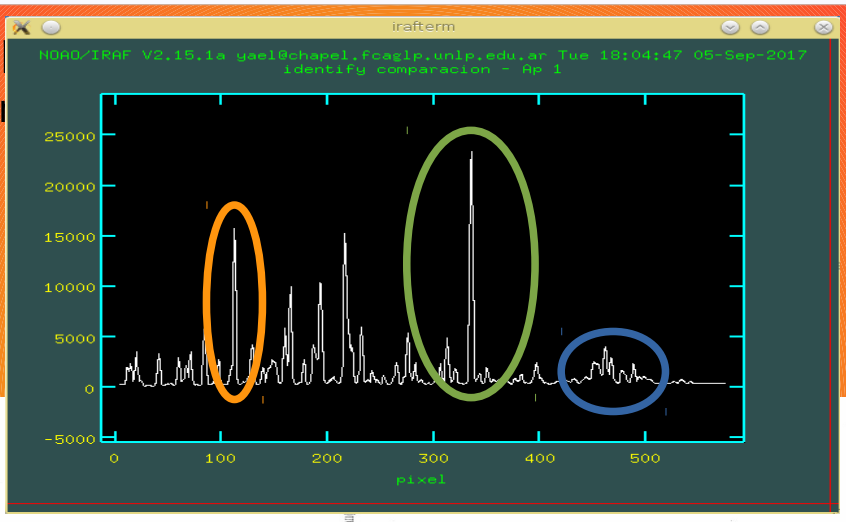


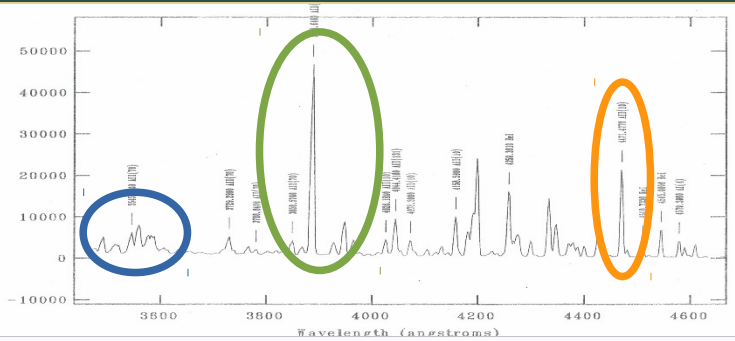
Calibración en longitud de onda



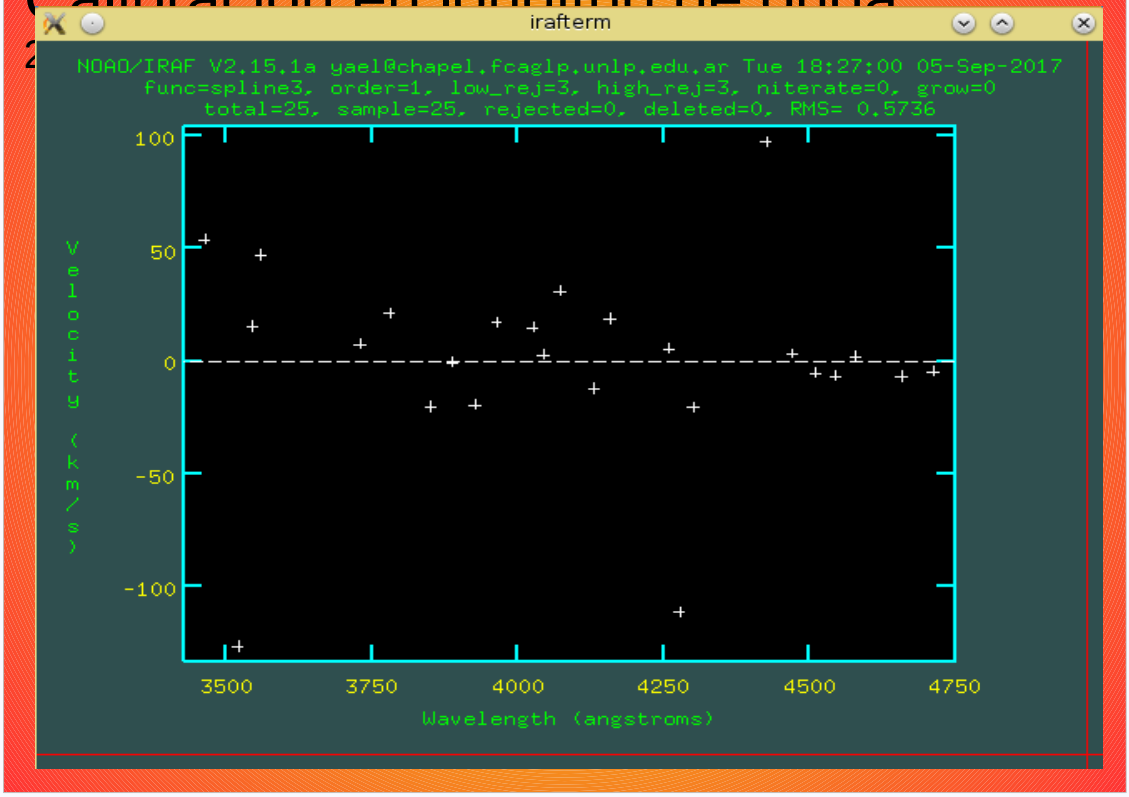
Calib

2. Deter

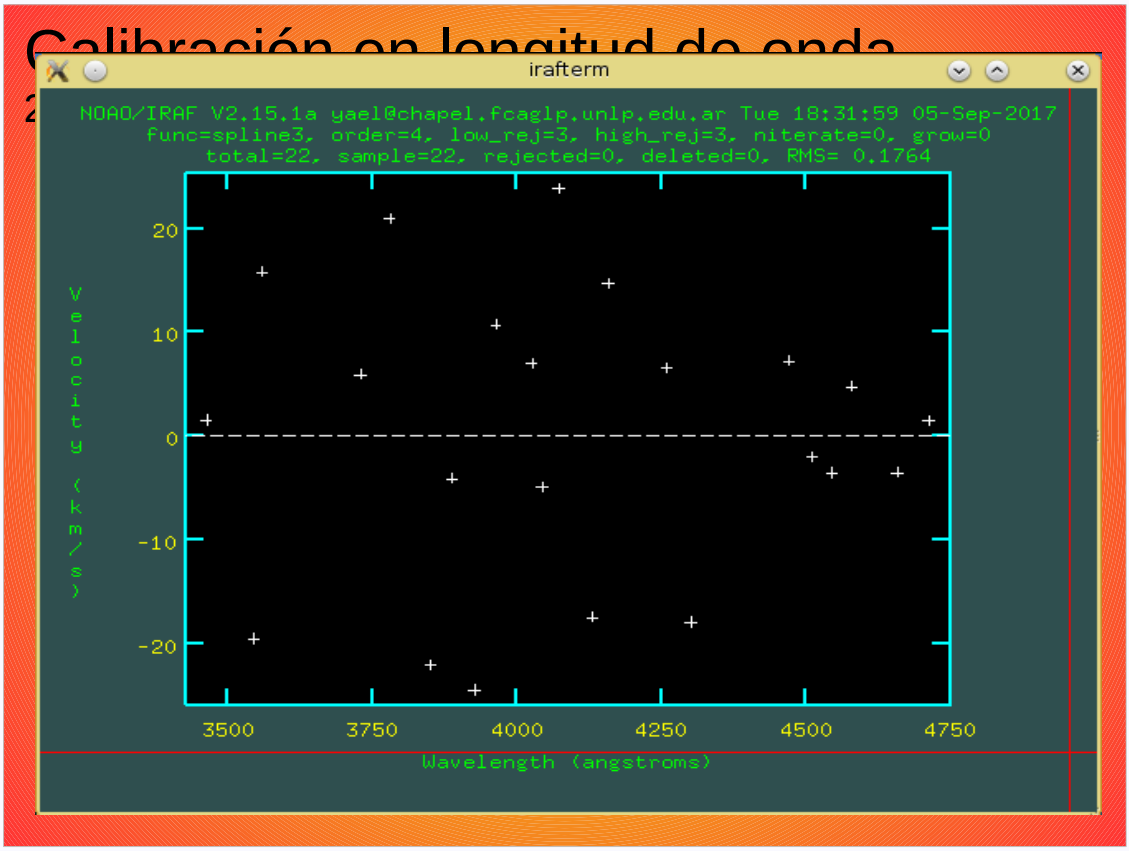




Calibración en longitud de onda



Calibración en longitud de onda



Calibración en flujo

Para realizar la calibración en flujo es necesario contar con, al menos, una estrella estándar de flujo observada en la misma noche que el objeto de ciencia.

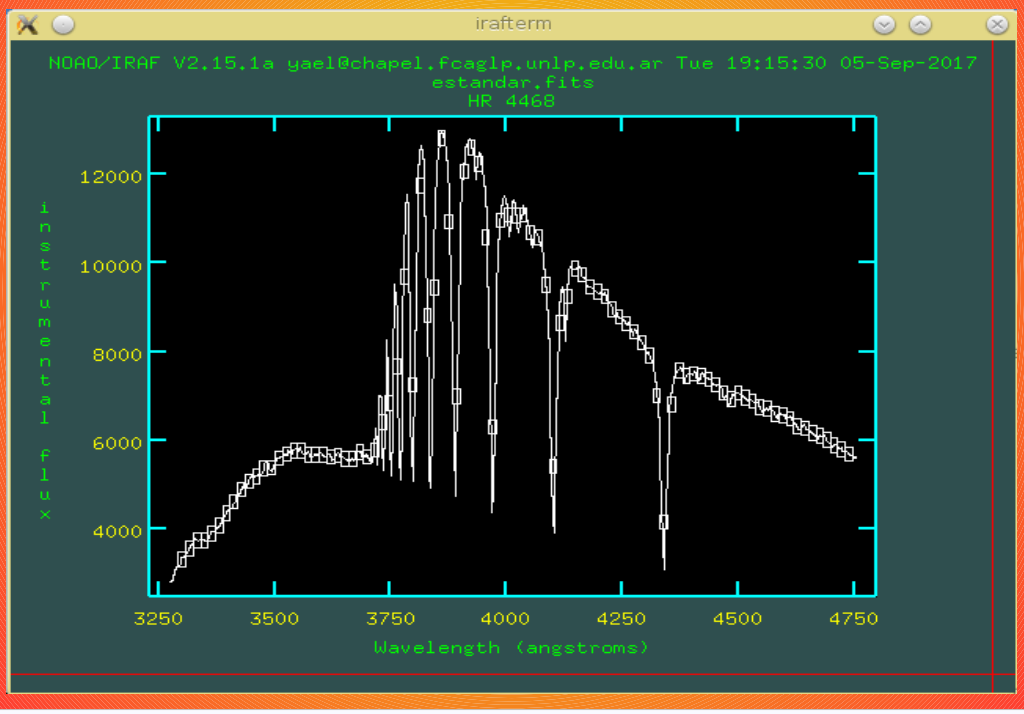
1. Estimar la cantidad de cuentas por longitud de onda. → **Tarea STAND**

2. Ajustar la función de sensitividad como una función de la longitud de onda. → **Tarea SENSFUNC**

3. Aplicar la función de sensitividad al espectro de ciencia. → **Tarea CALIB**

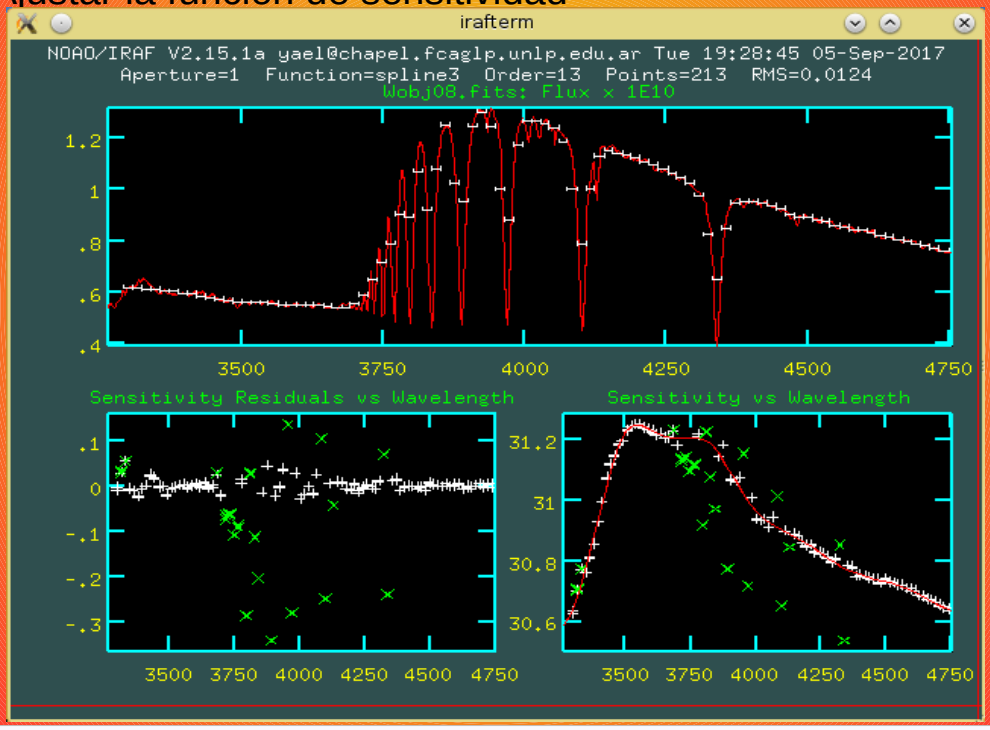
Calibración en flujo

1. Estimar la cantidad de cuentas



Calibración en flujo

2. Ajustar la función de sensitividad



Normalizar un espectro

1. Ajustar el continuo.

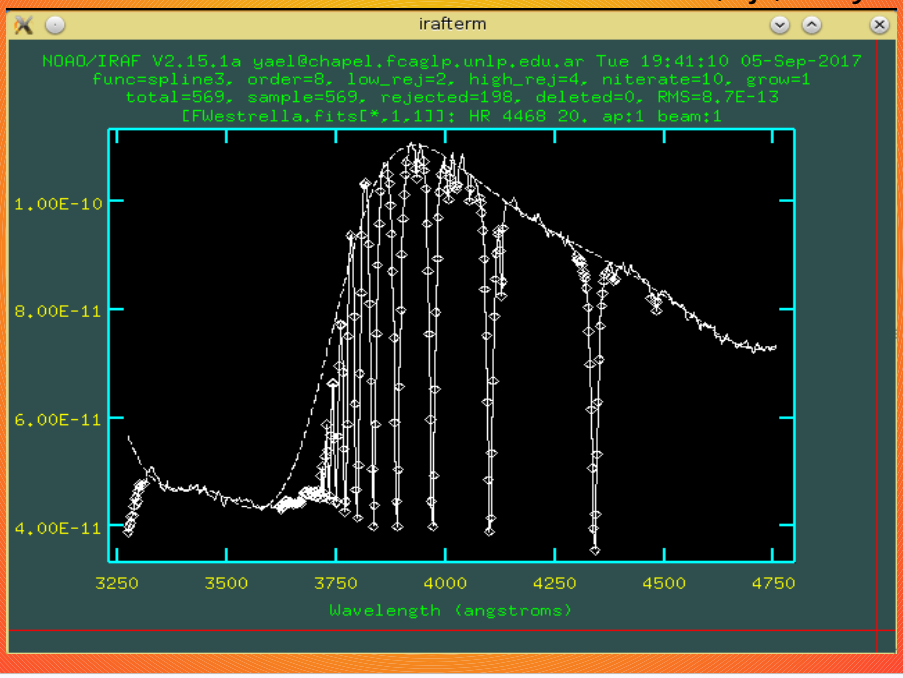
2. Dividir el espectro por el ajuste del continuo.

Tarea SPLOT

Normalizar un espectro

Tarea SPLOT. Letra “t”

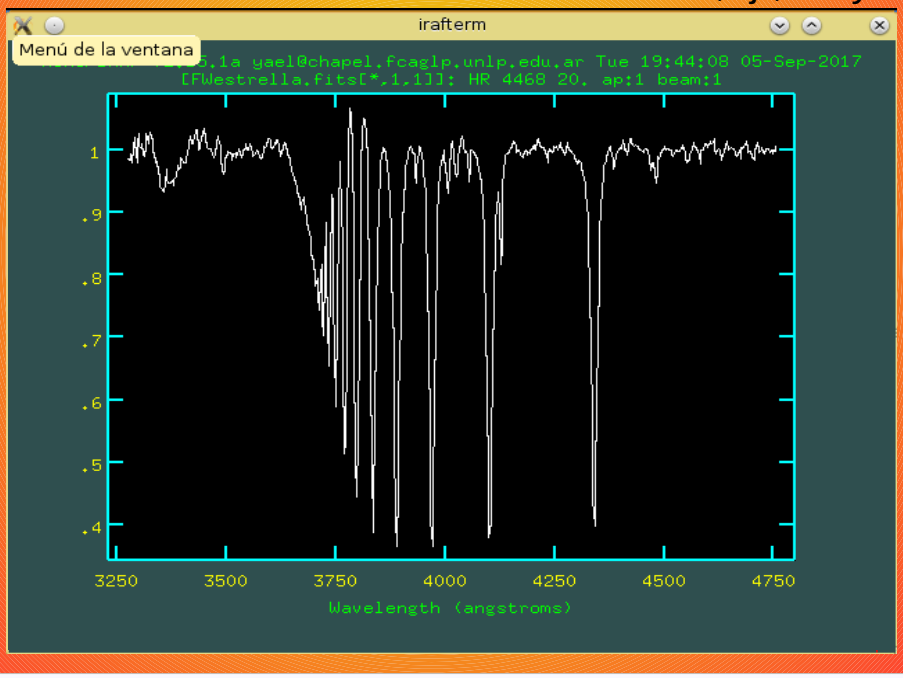
Distintas vistas con las letras “h”, “j”, “k” y “l”



Normalizar un espectro

Tarea SPLOT. Letra “t”

Distintas vistas con las letras “h”, “j”, “k” y “l”



FIN