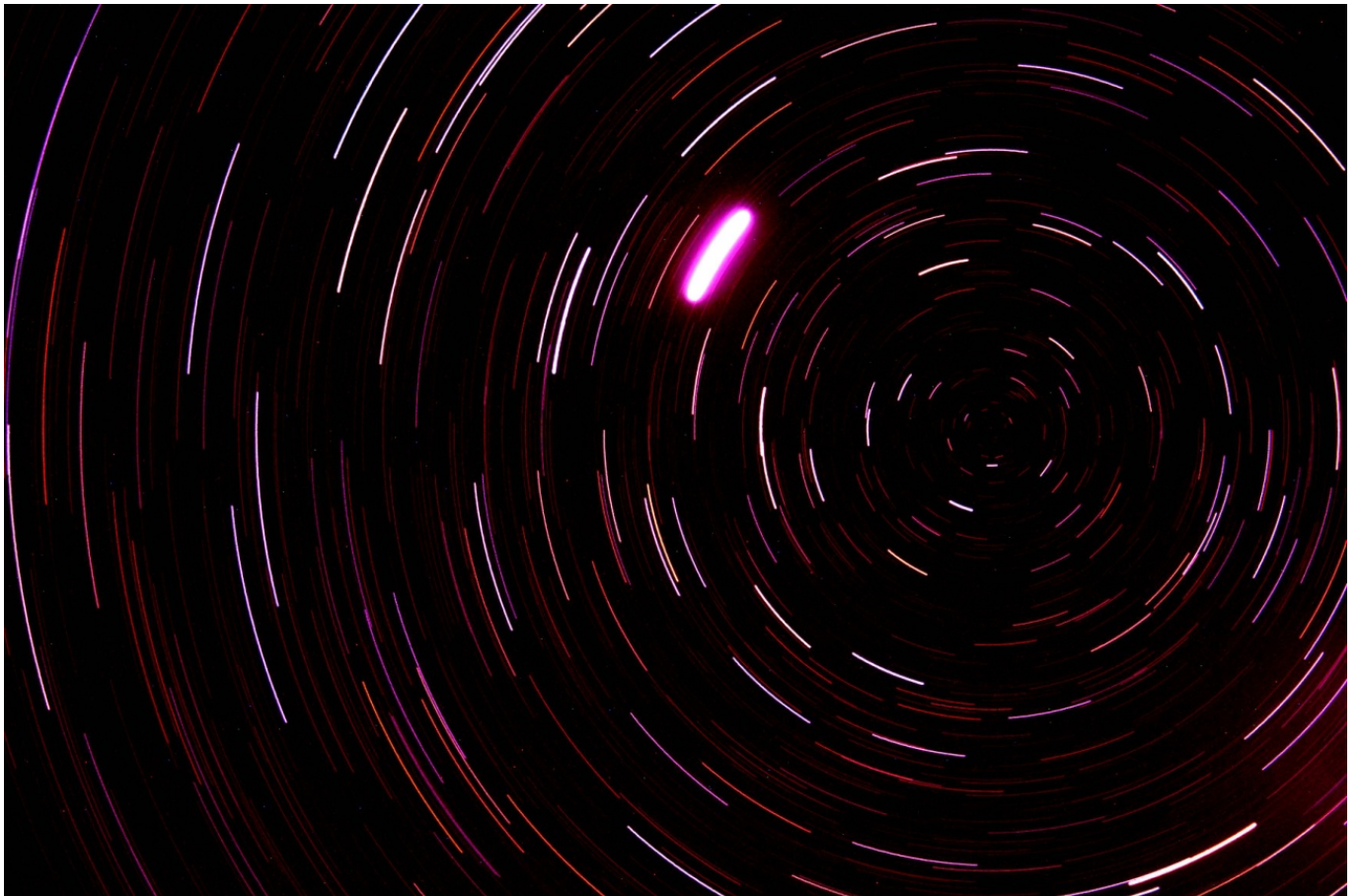


Alineació d'una muntura  
astronòmica equatorial a l'estrella  
polar mitjançant el mètode  
fotogràfic.



## ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ .....	1
1.1. Per què he triat aquest treball? Quina motivació m'ha fet investigar sobre el tema exposat?	
1.2. Objectiu	
2. TIPUS DE MUNTURA (Galadí, 1998).....	2
2.1. La muntura horitzontal (Galadí, 1998)	
2.2. La muntura equatorial (Galadí, 1998)	
3. COORDENADES CELESTES .....	6
3.1. Esfera celeste (Galadí, 1998)	
3.2. Coordenades horitzontals (Galadí, 1998)	
3.3. Coordenades equatorials (Galadí, 1998)	
3.4. Estrella polar	
4. BASE MATEMÀTICA.....	13
5. EN QUE CONSISTEIX EL PROGRAMA?.....	17
5.1. Diagrama de flux	
6. CONCLUSIONS .....	23
7. BIBLIOGRAFIA I WEBGAFRIA.....	24
8. ANNEX .....	25

## **1. INTRODUCCIÓ**

### **1.1. Per què he triat aquest treball? Quina motivació m'ha fet investigar sobre el tema exposat?**

He triat fer aquest treball i no un altre per diferents motius:

En primer lloc, perquè volia fer un treball d'informàtica, pensant que en un futur vull estudiar enginyeria informàtica i, d'alguna manera, hem pot ajudar per a futurs estudis universitaris.

Un altre motiu pel que he triat aquest tema per fer el meu treball és que tracta sobre astronomia, i és una matèria que m'agrada molt.

En resum, des de sempre m'han agradat els aspectes que toca el meu treball (informàtica, astronomia i matemàtiques) i he pensat que em sentiria còmoda realitzant-lo.

### **1.2. Objectiu**

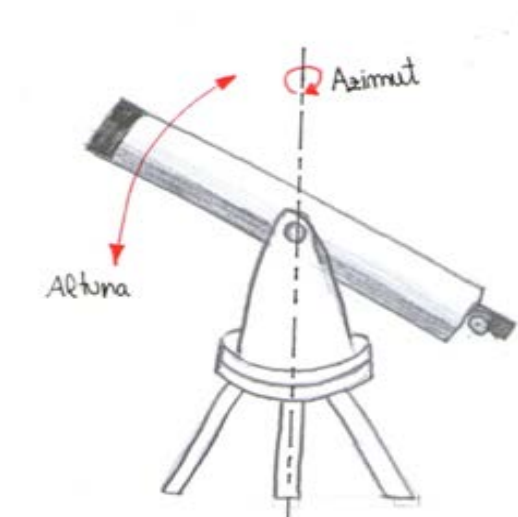
L'objectiu del meu treball és crear un programa informàtic amb el qual es pugui posar en estació una muntura equatorial mitjançant el mètode fotogràfic.

## 2. TIPUS DE MUNTURA (Galadí, 1998)

Els telescopis, a part dels seus components òptics, també necessiten un sistema mecànic que permeti sostenir-los i dirigir-los amb fermesa i precisió a qualsevol punt del cel, amb comoditat i sense vibracions.

Amb els telescopis d'aficionat solen fer-se servir trípodes o columnes metàl·liques per recolzar-lo a terra. Entre el trípode y el tub òptic hi ha un sistema de rodes i eixos mòbils que constitueixen la muntura. Segons la posició i la forma dels eixos, es distingeixen diferents tipus de muntura per telescopis professionals i d'aficionat, els més coneguts dels quals són: les muntures equatorials i les muntures celestes.

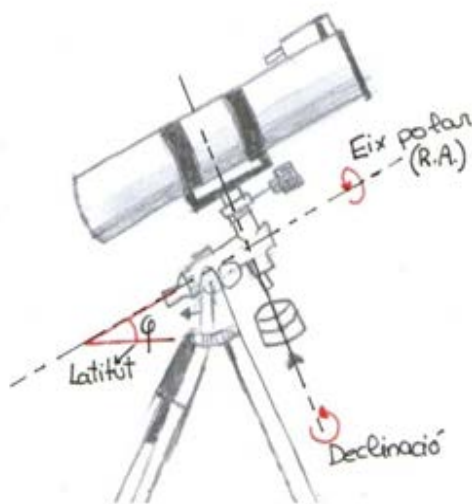
### 2.1. La muntura horitzontal (Galadí, 1998)



Consisteix en acoblar el tub a dos eixos: un vertical i un altre horitzontal. Aquest tipus de muntura està relacionat de forma natural amb el sistema de coordenades astronòmiques horitzontals les quals adopten com a referència per la mesura d'angles el pla de l'horitzó de l'observador i la direcció del punt cardinal sud.

El gir al voltant de l'eix vertical fa que el telescopi es dirigeixi a punts amb diferent azimuth, mentre que el moviment al voltant de l'eix horitzontal canvia l'altura de l'objecte observat.

## 2.2. La muntura equatorial (Galadí, 1998)



Font: Alba Varela Lamas



Font: José Manuel Pérez

Aquest tipus de muntura és bastant més complicada que l'anterior, però a la vegada molt més útil.

Consta de dos eixos perpendiculars entre sí. Un paral·lel a l'eix de Terra (*eix polar*), o sigui, apunta a pol celeste del hemisferi de l'observador. Per

mantenir un objecte en el camp de visió mentre la Terra rota, cal girar el telescopi al voltant de l'eix polar en direcció oposada a la del moviment terrestre, amb la mateixa velocitat angular. Moltes muntures d'aquest tipus incorporen un motor que realitza automàticament aquest treball. L'altre eix (*eix equatorial*), al ser perpendicular a l'anterior, sempre està dirigit cap a equador celeste.

La muntura equatorial celeste està adaptada a la mida de les coordenades celestes equatorials. Girant el telescopi al voltant de l'eix polar canvia l'ascensió recta del punt observat, mentre que el moviment al voltant de l'eix equatorial altera la declinació.



Cercle graduat de l'eix polar  
Muntura equatorial de l'INS Alcarràs



Cercle graduat de l'eix equatorial  
Muntura equatorial de l'INS Alcarràs

Tota muntura equatorial incorpora cercles graduats als seus eixos per la mida de les coordenades equatorials. La muntura equatorial permet compensar el moviment diürn del firmament accionant un sol comandament. Si la muntura està acompanyada per un motor de seguiment, la tasca és molt més còmoda. Aquest tipus de muntura permet

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

també la realització de fotografies celestes de llarga exposició y localitzar astres dèbils a partir de les seves coordenades.

### **3. COORDENADES CELESTES**

#### **3.1. Esfera celeste (Galadí, 1998)**

Per la determinació exacta de les posicions dels astres en l'esfera celeste, la distància que hi ha d'ells a la Terra és, en principi, irrellevant. És suficient saber en quina direcció es troben els astres d'interès per planificar i descriure les observacions.

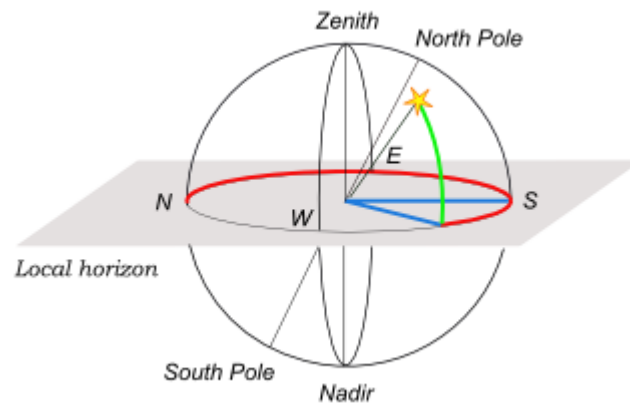
Com l'esfera celeste es troba a una distància indeterminada, no té sentit mesurar sobre ella la separació aparent entre estrelles en unitats lineals. En el firmament, les separacions y les posicions s'expressen mitjançant angles.

#### **3.2. Coordenades horitzontals (Galadí, 1998)**

El sistema de coordenades astronòmiques horitzontals adopta com referència la mida de angles el plànol de l'horitzó de l'observador y la direcció del punt cardinal sud. La posició de un astre en l'esfera celeste s'expressa numèricament mitjançant dues quantitats o coordenades, anomenades azimut ( $a$ ) i altura ( $h$ ).



*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*



Font: [http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas\\_celestes](http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas_celestes)

D'aquestes dues coordenades, l'altura és la més senzilla d'entendre i d'estimar sense recursos tècnics complicats. L'altura d'un astre correspon simplement a la distància angular a l'horitzó.

L'origen per a la mida de les altures és el horitzó astronòmic, un plànol ideal perfectament perpendicular a la direcció de la plomada en el lloc d'observació. Normalment l'horitzó real s'assembla molt poc a aquesta idealització, perquè el seu perfil és alterat per muntanyes, cases, etc. Només el paisatges marins calcats mostren un horitzó real semblant a l'astronòmic. Tot i així, no sol ser difícil, des de qualsevol lloc d'observació, estimar aproximadament on estaria, sobre l'horitzó visible, la línia imaginària de l'horitzó astronòmic. Una estrella situada a l'horitzó té una altura nul·la  $h=0^\circ$ . El punt més alt del cel, el Zenit està a  $h=90^\circ$ . Els astres ocultes sota l'horitzó tenen altures negatives, llavors el nadir - punt oposat al Zenit- té una altura  $h= -90^\circ$ .

La coordenada de l'alçada no és suficient per si sola per determinar posicions al cel. És necessària també la coordenada anomenada *azimut*. El *azimut* especifica la direcció cardinal cap la que s'observa l'astre i és la distància angular des del punt cardinal sud fins la vertical de l'astre en qüestió. Alguns telescopis incorporen cercles graduats per mesurar *azimut* i *alçada*.

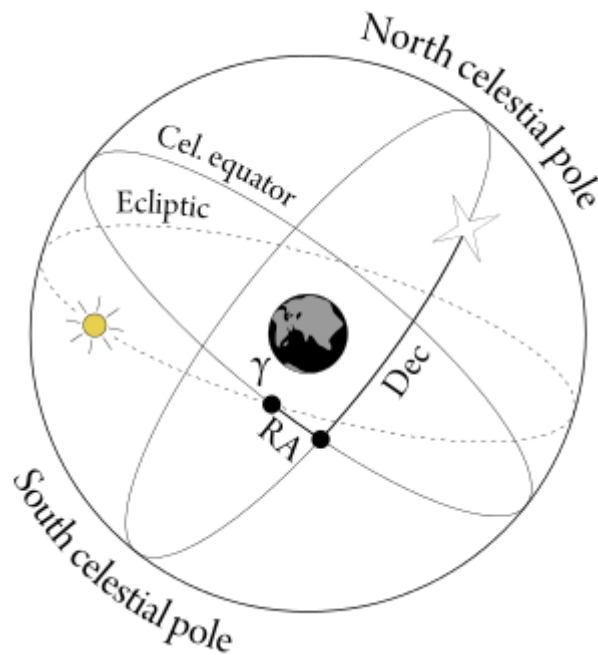
Aquest sistema de coordenades celestes té certs inconvenients que el fan inútils a la pràctica. Aquests inconvenients els tenim perquè les referències del sistema de coordenades horitzontals ( l'horitzó i la direcció cardinal sud) no estan lligades a l'esfera celeste, sinó a l'observador. Això, per una part fa que un mateix astre, mirat per dos observadors en llocs diferents, tinguin coordenades horitzontals diferents. Per l'altra banda, inclús per al mateix observador les coordenades horitzontals d'un astre no són fixes, sinó que canvien de forma continua amb els pas de les hores.

### **3.3. Coordenades equatorials (Galadí, 1998)**

El sistema equatorial de coordenades és el més usual en astronomia. Les seves referències per mesurar posicions, vinculades a l'esfera celeste, són el pla de *l'equador celeste* i un punt d'aquest equador anomenat *punt vernal*.

Les dos coordenades equatorials reben els noms de *ascensió recta*( $\alpha$ ) i *declinació* ( $\delta$ ) Per entendre el seu significat les comparem amb el sistema de coordenades geogràfiques terrestres: *longitud*( $\lambda$ )i *latitud*( $\varphi$ ). La

referència principal per la seva mesura es l'equador terrestre. L'equador de la Terra és el *cercle màxim* que equidista dels pols.



Font: <http://ay20-nathaniel.blogspot.com.es/2011/10/local-sidereal-time-and-celestial.html>

Els paral·lels són cercles menors paral·lels a l'equador. Els punts sobre un mateix paral·lel tenen idèntica latitud geogràfica. Els meridians terrestres són cercles màxims que passen pels dos pols, perpendiculars a l'equador. El punt  $\varphi=0$  és *el meridià de Greenwich*.

Les coordenades celestes equatorials són anàlogues a les geogràfiques terrestres. La referència principal per la seva mesura és l'equador. L'equador celeste és la projecció sobre el fons del cel de l'equador de la Terra, un cercle màxim que equidista els pols celestes.

La declinació és una traducció perfecta de la latitud al cel. La declinació de un astre és l'angle entre el pla de l'equador celeste i una línia que va de l'observador a l'astre en qüestió. Aquesta coordenada es mesura en graus (val  $0^\circ$  sobre l'equador celeste, és positiva en l'hemisferi nord celeste i negativa al sud. El pol nord té una declinació  $\delta=+90$  i el sud  $\delta=-90$ ).

Els paral·lels celestes, de mode anàleg als terrestres, són cercles menors paral·lels a l'equador. Els punts sobre un mateix paral·lel celestes tenen la mateixa declinació. Es defineixen també uns meridians celestes, cercles màxims que passen pels dos pols celestes, perpendiculars a l'equador.

La coordenada anomenada ascensió de la recta ( $\alpha$ ) és anàloga a la longitud geogràfica. Per mesurar-la, com passa amb la longitud, és necessari escollir un punt arbitrari sobre l'equador celest, al qual se li assigna el valor  $\alpha=0$ . El "Greenwich celeste" és el punt que ocupa el centre del sol en l'instant en que comença la primavera en l'hemisferi nord (equinocci vernal).

L'ascensió recta és, llavors, l'angle mesurat a lo llarg de l'equador celeste entre el punt vernal i el meridià del astre. Aquest angle es mesura sempre des de el punt vernal cap a l'est. Per raons històriques aquest angle no es mesura en graus, com era d'esperar. La unitat de mesura de l'ascensió recta és l'hora. El punt vernal i tots els astres al seu mateix meridià tenen  $\alpha=0^h$ . Cap a l'est, per cada quinze grau que avança, la coordenada creix una hora. A  $90^\circ$  del punt vernal,  $\alpha=6^h$ . Diametralment oposat al punt vernal està el lloc de coordenades  $\alpha=12^h$ ,  $\delta=0$ . La circumferència sencera de

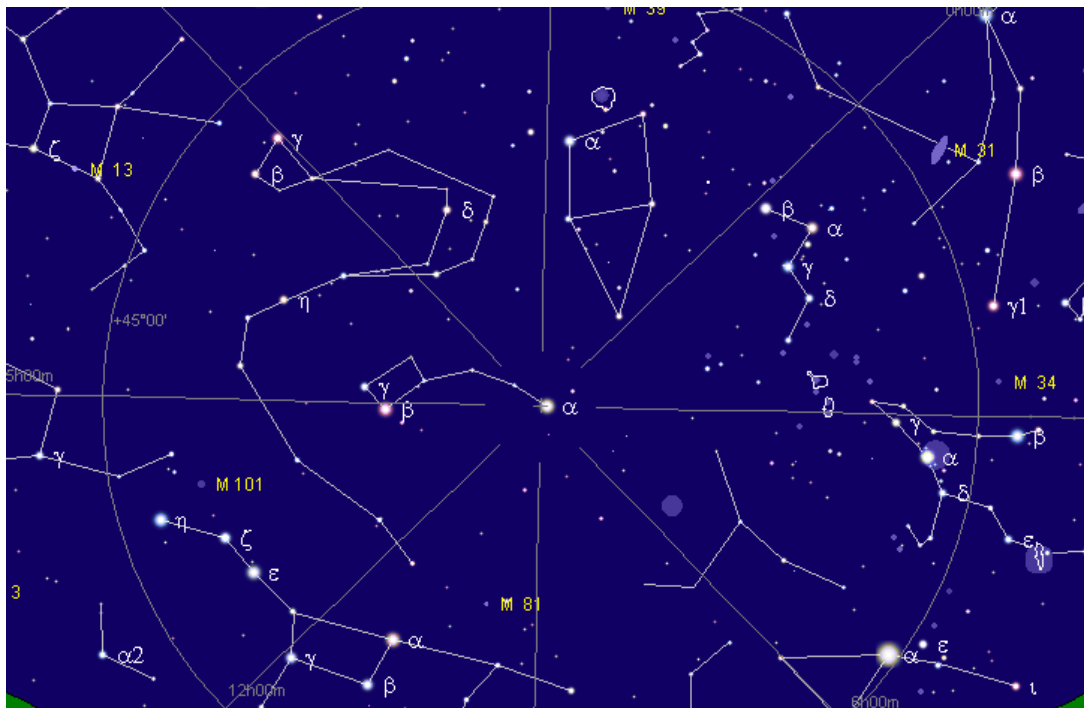
l'equador celeste és de  $24^h$ . Les hores d'ascensió de recta és subdivideixen en 60 unitat anomenades *minuts de temps* ( $^m$ ) i cada minut conté seixanta *segons de temps* ( $^s$ ). Com cada hora equival quinze graus, cada minut de temps equival quinze minuts d'arc i cada segon de temps equival quinze segons d'arc.

Aquest tipus de coordenades són els llenguatge en que estan escrits la immensa majoria de planetàries i catàlegs d'objectes celestes. La seva comprensió i el seu us resulten indispensables per qualsevol persona que desitgi observar el cel amb serietat. Les muntures equatorials estan preparats amb sistemes de eixos i cercles graduats adaptats a les coordenades equatorials.

No tot són avantatges a les coordenades equatorials. Si fem servir referències lligades a la volta celeste (equador celeste i punt vernal), la ascensió de la recta i la declinació permeten confeccionar taules independents de l'observador que les faci servir, per no tenen la facilitat de mida aproximada que ofereixen les coordenades horitzontals. Per estimar les coordenades celestes de nit, sense instruments, és necessari saber per quina part passa l'equador celeste: només així es poden mesurar les declinacions. Encara és més difícil el cas de l'ascensió de la recta, ja que el punt vernal, el seu origen de mesura, no coincideix amb cap objecte visible. (Galadí, 1998)

### 3.4. Estrella polar

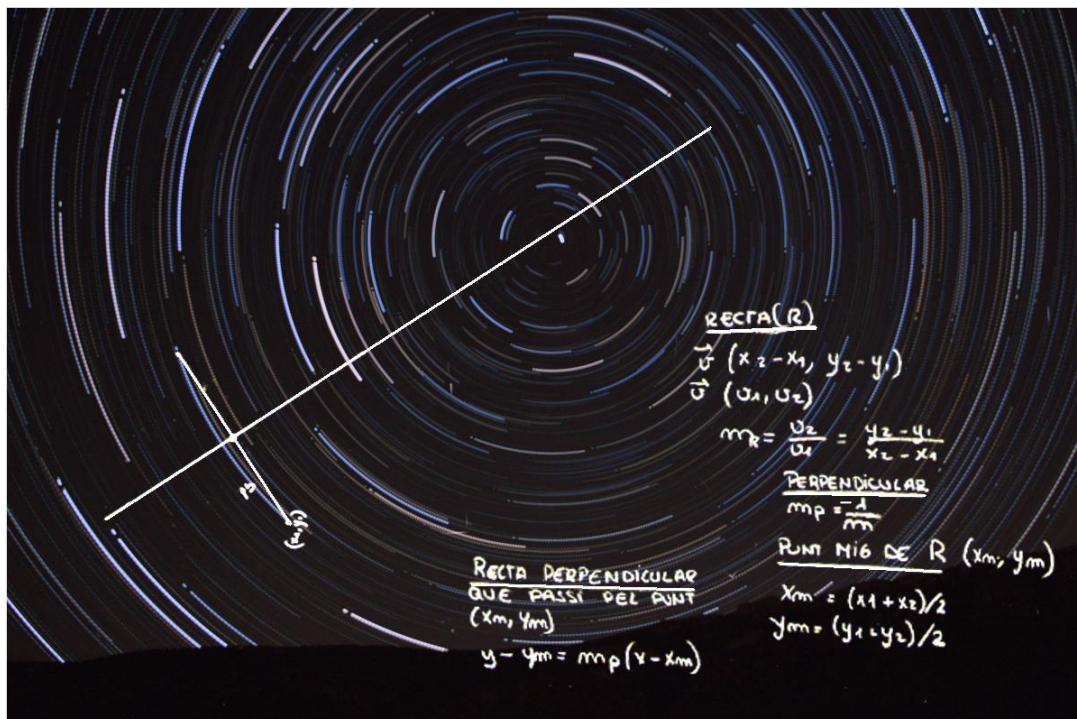
L'estrella polar ( $\alpha$ ) està molt a prop del pol nord celeste (senyalitzat amb un símbol + a la imatge) llavors aquest estel és l'objecte celeste amb el qual ens podríem guiar al cel per trobar el pol nord, però hem de tenir en compte que no està just en aquest punt. Per indica el pol sud celeste no tenim cap objecte de referència.



Font: Cartes du Ciel

## 4. BASE MATEMÀTICA

Per l'elaboració del programa, ha estat necessària una base matemàtica que consisteix en conèixer les equacions de:



Font: Alba Varela Lamas

Font imatge: José Manuel Pérez

### 1. Equació de la recta

Una recta està determinada per un punt que pertanyi a ella  $(x_1, y_1)$  i la el seu vector director  $\vec{v} = (v_1, v_2)$ .

La equació vectorial defineix la recta on apareix el punt i la direcció multiplicada pel paràmetre  $k$  (qualsevol nombre real) en forma de coordenades:

$$(x, y) = (x_1, y_1) + k \cdot (v_1, v_2) \rightarrow \text{vectorial}$$

A partir de l'equació vectorial de la recta, si igualem coordenada a coordenada obtenim les equacions paramètriques de la recta:

$$\begin{cases} x = x_1 + k \cdot v_1 \\ y = y_1 + k \cdot v_2 \end{cases} \rightarrow \text{paramètrica}$$

Resolent el sistema de les equacions paramètriques per igualació (aïllant  $k$ ) apareix aquesta nova equació, que s'anomena equació contínua:

$$\frac{x - x_1}{v_1} = \frac{y - y_1}{v_2} \rightarrow \text{contínua}$$

Multiplicant en creu l'equació contínua i agrupem en termes, ens apareixen tres termes:

$$v_2 \cdot x - v_1 \cdot y = v_2 \cdot x_1 - v_1 \cdot y_1$$

Llavors:

$$Ax + By = C \rightarrow \text{general}$$

On:

- $A = v_2$
- $B = -v_1$
- $C = v_2 \cdot x_1 - v_1 \cdot y_1$



Aïllant la y de la equació general obtenim la equació explícita:

$$y=mx + n \rightarrow \text{explícita}$$

On:

- $m = \frac{-A}{B}$  o també  $m = \frac{v_2}{v_1}$
- $n = \frac{C}{B}$

2.Trobar el punt mig d'una recta (M)

$$a = \frac{(x_1 + x_2)}{2}$$

$$b = \frac{(y_1 + y_2)}{2}$$

$M(a,b) \rightarrow$  Punt mig

3.Pendent de la recta (r) i de la recta perpendicular (p)

$$m_r = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$m_p = -\frac{1}{m_r}$$

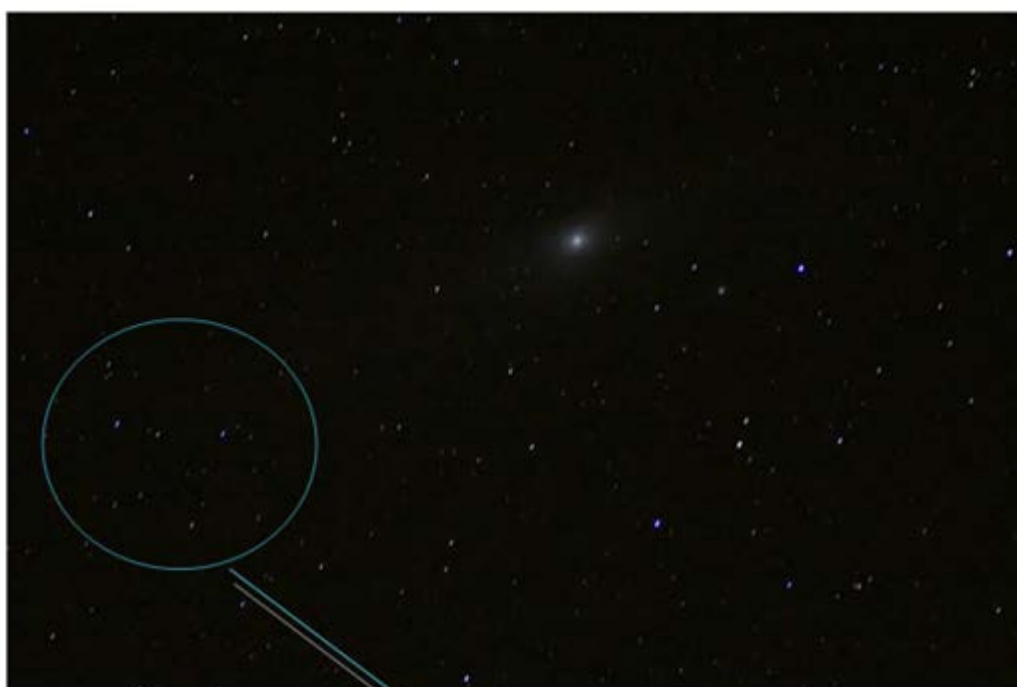
*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

4. Recta perpendicular a r que passi per M.

$$y-b=m_p(x-a)$$

## 5. EN QUE CONSISTEIX EL PROGRAMA?

Degut al moviment de rotació de la terra, les estrelles no es troben en punts fixos al cel, sinó que fa l'efecte de que s'hi mouen. Dóna la sensació que els estels es moguin al voltant dels pols nord i sud celestes. Les estrelles que estiguin més a prop d'un dels pols, aparenten estar més estàtiques que les que estan més lluny dels pols i més a prop de l'equador celeste que llavors sembla que facin més recorregut. Aquest moviment és d'uns quinze graus per hora.



Els estels a la imatge surten mogudes pel fet de que la muntura que s'ha emprat estava sense motoritzar o no estava ben alineada cap al ol nord celeste.

Font de la fotografia: Robert Florensa Mesalles

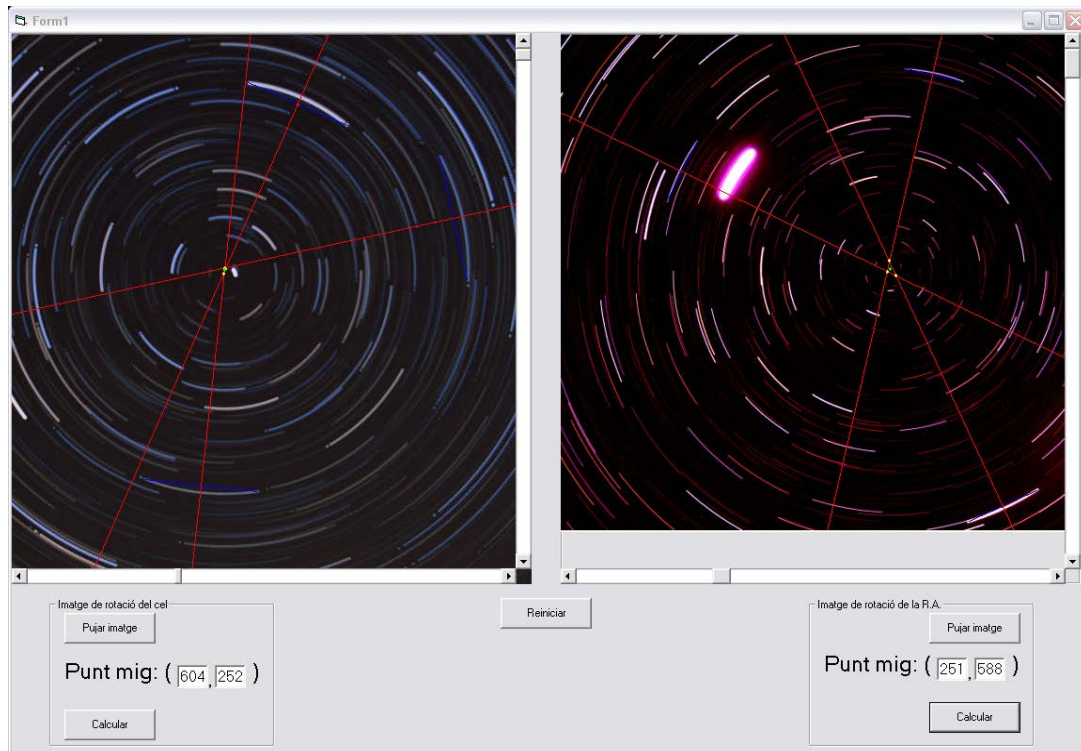
El “rastre” de les estrelles el podem observar fent servir la fotografia. Els utensilis bàsics necessaris són una càmera capaç de realitzar una exposició per un període prolongat de temps, un trípod ferm i un disparador remot que ens deixi fer les fotos sense tocar la càmera i així evitar que les estrelles es retratin de forma moguda quan, en realitat, hem mogut nosaltres la càmera al prémer el botó de la càmera.



Font: Alba Varela Lamas i Anabel Valois

Gràcies a les línies que es retraten a les fotografies de llarg temps d'exposició o fent servir el mètode de l'*Startrails*, podem fer un programa informàtic amb el que després podrem posar una muntura equatorial en estació.

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*



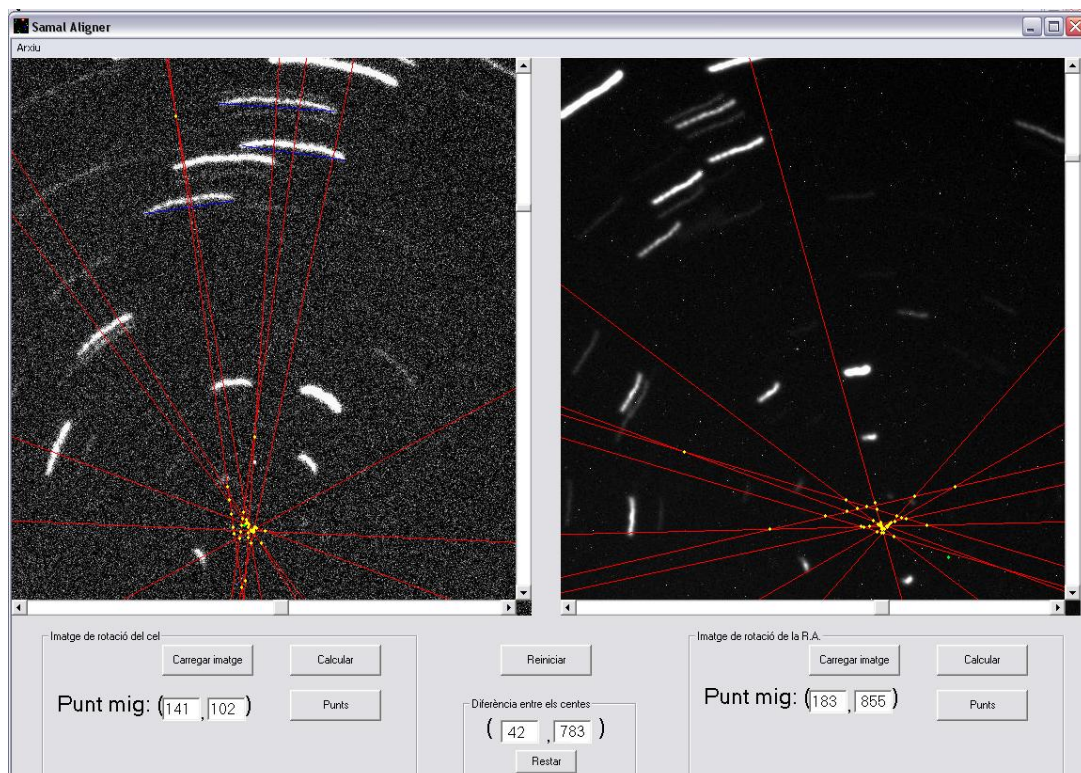
El programa consta de dues parts: a la primera haurem de penjar una imatge de la rotació natural del cel i a la segona penjar-ne una amb la rotació de l'eix A.R. de la muntura. Les dues captures mostren captures de estrelles concèntriques. A les dues imatges hem de trobar el centre del cel i una vegada els tindrem podrem calcular la desviació entre els dos centres. Si hi ha un error a l'alineació de la muntura, els centre de les dues imatges seran diferents i, si està ben alineada no hi haurà diferència.

Depèn del resultat obtingut s'haurà de moure la muntura d'una forma o de l'altra:

- Si  $\begin{cases} x_2 = x_1 \\ y_2 = y_1 \end{cases} \rightarrow$  centre imatge 1 = centre imatge 2

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

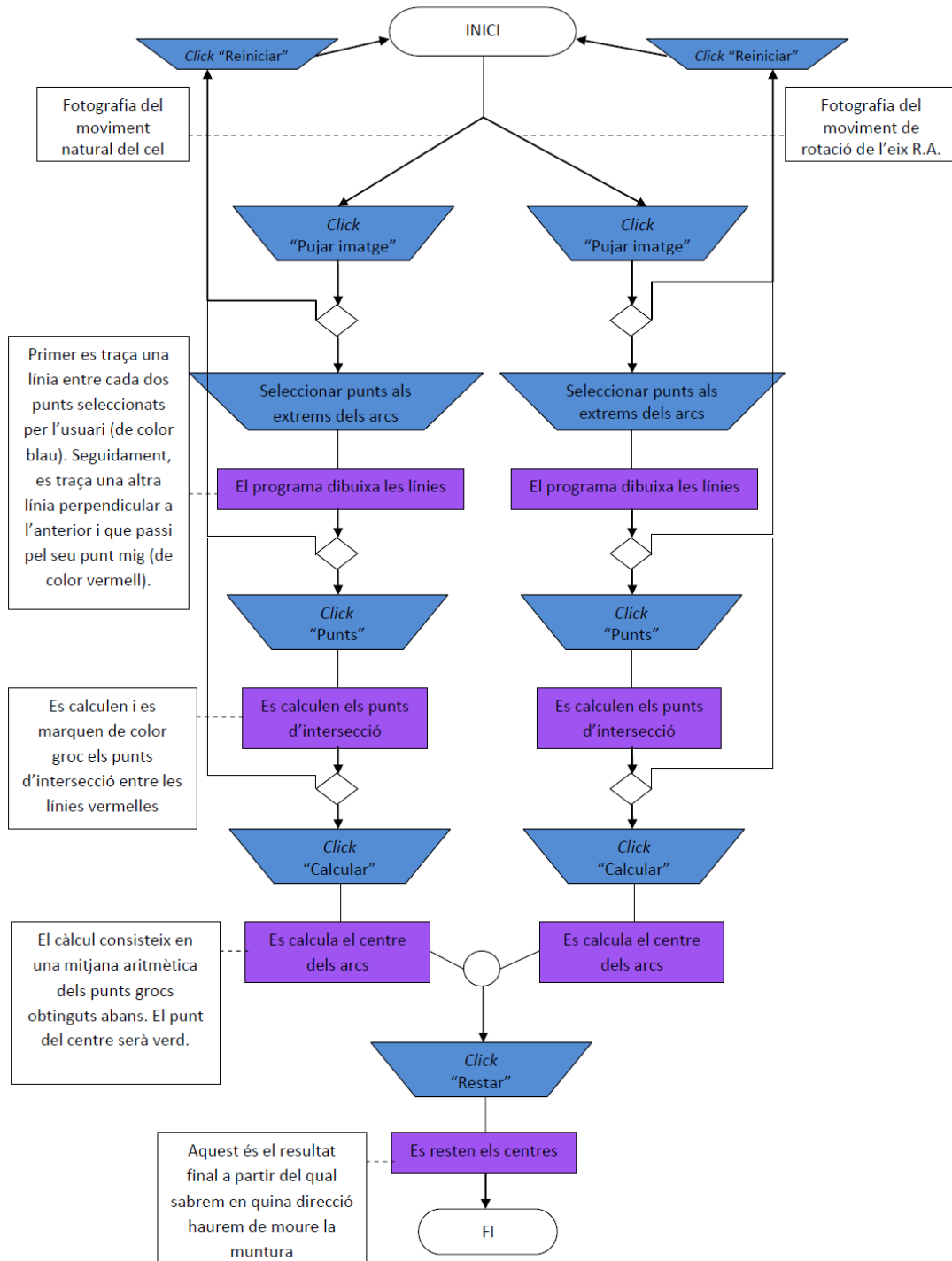
- Si  $x_2 > x_1 \rightarrow x_2 - x_1 > 0 \rightarrow$  Haurem de moure cap a l'esquerra en azimuth
- Si  $x_2 < x_1 \rightarrow x_2 - x_1 < 0 \rightarrow$  Haurem de moure cap a la dreta en azimuth
- Si  $y_2 > y_1 \rightarrow y_2 - y_1 > 0 \rightarrow$  Haurem de moure en altura cap amunt
- Si  $y_2 < y_1 \rightarrow y_2 - y_1 < 0 \rightarrow$  Haurem de moure en altura cap abaix



En aquest cas, la resta a donat (42,783) px. Com el resultat que pertany a l'eix de les X (en aquest cas 42px) és més gran que zero, la muntura s'haurà de moure una mica cap a la esquerra en azimuth. El resultat que pertany a l'eix de les Y (783px), al ser positiu, indica que s'haurà de moure cap amunt en altura.

Llavors es tornaran a fer altres dos fotografies i es tornarà a comprovar amb el programa i es tornarà a moure la muntura seguint les mateixes indicacions i així fins que el resultat de la resta s'aproximi a (0, 0)px.

### 5.1. Diagrama de flux



En color blau a nivell d'usuari en color violeta a nivell de programa.



## 6. CONCLUSIONS

Per a fer el programa necessari pel treball s'ha fet servir Visual Basic 6.0 una de les versions de Visual Basic: un llenguatge de programació dissenyat per Allan Cooper per a Microsoft . És un llenguatge fàcil d'aprendre, però tot i així hi ha alguns problemes al moment de fer-lo igual que també hi ha aspectes millorables:

- Seria beneficiós pel programa afegir una opció de *zoom*. D'aquesta forma en el moment en que l'usuari marca els punts necessaris en el programa seran més precisos.
- Un botó *desfer* faria el programa més còmode, ja que estant com està ara, si l'usuari es confon, ha de començar el procés des del començament.
- Una altra forma de fer moure les fotografies amb les *scrollbar* de les imatges faria que el programa tingui una millor estètica.

## **7. BIBLIOGRAFIA I WEBGAFRIA**

- Visual Basic 6
- CEBALLOS, Fco. Javier. Enciclopedia Visual Basic. Madrid: RA-MA Editorial, 1994. ISBN: 84-7897-132-7
- GALADÍ-ENRÍQUEZ, David i GUTIÉRREZ CABELLO, Jordi. Astronomía General teórica y práctica. Barcelona: Ediciones Omega, S.A, 2001. ISBN: 84-282-1168-X
- SÁNCHEZ, Pedro i VALENTE, Daniel. SV Aligner: método de alineación a la polar. Astronomía. (164): 54-55, febrero 2013.

## 8. ANNEX

### General

Dim contador, contador2 As Integer

#### 'Picture1

Dim x1, y1, x2, y2, m1r, m1p, xm1, ym1, xf1, yf1, x01, y01 As Double

Dim x3, y3, x4, y4, m2r, m2p, xm2, ym2, xf2, yf2, x02, y02 As Double

Dim x5, y5, x6, y6, m3r, m3p, xm3, ym3, xf3, yf3, x03, y03 As Double

Dim x7, y7, x8, y8, m4r, m4p, xm4, ym4, xf4, yf4, x04, y04 As Double

Dim x9, y9, x10, y10, m5r, m5p, xm5, ym5, xf5, yf5, x05, y05 As Double

Dim x11, y11, x12, y12, m6r, m6p, xm6, ym6, xf6, yf6, x06, y06 As Double

Dim x13, y13, x14, y14, m7r, m7p, xm7, ym7, xf7, yf7, x07, y07 As Double

Dim x15, y15, x16, y16, m8r, m8p, xm8, ym8, xf8, yf8, x08, y08 As Double

Dim x17, y17, x18, y18, m9r, m9p, xm9, ym9, xf9, yf9, x09, y09 As Double

Dim x19, y19, x20, y20, m10r, m10p, xm10, ym10, xf10, yf10, x010, y010 As Double

#### 'Picture2

Dim x21, y21, x22, y22, m11r, m11p, xm11, ym11, xf11, yf11, x011, y011 As Double

Dim x23, y23, x24, y24, m12r, m12p, xm12, ym12, xf12, yf12, x012, y012 As Double

Dim x25, y25, x26, y26, m13r, m13p, xm13, ym13, xf13, yf13, x013, y013 As Double

Dim x27, y27, x28, y28, m14r, m14p, xm14, ym14, xf14, yf14, x014, y014 As Double

Dim x29, y29, x30, y30, m15r, m15p, xm15, ym15, xf15, yf15, x015, y015 As Double

Dim x31, y31, x32, y32, m16r, m16p, xm16, ym16, xf16, yf16, x016, y016 As Double

Dim x33, y33, x34, y34, m17r, m17p, xm17, ym17, xf17, yf17, x017, y017 As Double

Dim x35, y35, x36, y36, m18r, m18p, xm18, ym18, xf18, yf18, x018, y018 As Double

Dim x37, y37, x38, y38, m19r, m19p, xm19, ym19, xf19, yf19, x019, y019 As Double

Dim x39, y39, x40, y40, m20r, m20p, xm20, ym20, xf20, yf20, x020, y020 As Double

"punts en els que es creuen dos línies P1

Dim xc1, xc2, xc3, xc4, xc5, xc6, xc7, xc8, xc9, xc10, xc11, xc12, xc13, xc14, xc15, xc16, xc17, xc18, xc19, xc20, xc21, xc22, xc23, xc24, xc25, xc26, xc27, xc28, xc29, xc30, xc31, xc32, xc33, xc34, xc35, xc36, xc37, xc38, xc39, xc40, xc41, xc42, xc43, xc44, xc45, yc1, yc2, yc3, yc4, yc5, yc6, yc7, yc8, yc9, yc10, yc11, yc12, yc13, yc14, yc15, yc16, yc17, yc18, yc19, yc20, yc21, yc22, yc23, yc24, yc25, yc26, yc27, yc28, yc29, yc30, yc31, yc32, yc33, yc34, yc35, yc36, yc37, yc38, yc39, yc40, yc41, yc42, yc43, yc44, yc45 As Double

"punts en els que es creuen dos línies P2

Dim xc46, xc47, xc48, xc49, xc50, xc51, xc52, xc53, xc54, xc55, xc56, xc57, xc58, xc59, xc60, xc61, xc62, xc63, xc64, xc65, xc66, xc67, xc68, xc69, xc70, xc71, xc72, xc73, xc74, xc75, xc76, xc77, xc78, xc79, xc80, xc81, xc82, xc83, xc84, xc85, xc86, xc87, xc88, xc89, xc90, yc46, yc47, yc48, yc49, yc50, yc51, yc52, yc53, yc54, yc55, yc56, yc57, yc58, yc59, yc60, yc61, yc62, yc63, yc64, yc65, yc66, yc67, yc68, yc69, yc70, yc71, yc72, yc73, yc74, yc75, yc76, yc77, yc78, yc79, yc80, yc81, yc82, yc83, yc84, yc85, yc86, yc87, yc88, yc89, yc90 As Double

"punts del centre de cada imatge

Dim xmp, ymp, ymp2, xmp2 As Double

---

Private Sub boto\_calcular\_Click()

'Calcular punt del centre del cel en la P2

xmp = Val((xc1 + xc2 + xc3 + xc4 + xc5 + xc6 + xc7 + xc8 + xc9 + xc10 + xc11 + xc12 + xc13 + xc14 + xc15 + xc16 + xc17 + xc18 + xc19 + xc20 + xc21 + xc22 + xc23 + xc24 + xc25 + xc26 + xc27 + xc28 + xc29 + xc30 + xc31 + xc32 + xc33 + xc34 + xc35 + xc36 + xc37 + xc38 + xc39 + xc40 + xc41 + xc42 + xc43 + xc44 + xc45) / 45)

ymp = Val((yc1 + yc2 + yc3 + yc4 + yc5 + yc6 + yc7 + yc8 + yc9 + yc10 + yc11 + yc12 + yc13 + yc14 + yc15 + yc16 + yc17 + yc18 + yc19 + yc20 + yc21 + yc22 + yc23 + yc24 + yc25 + yc26 + yc27 + yc28 + yc29 + yc30 + yc31 + yc32 + yc33 + yc34 + yc35 + yc36 + yc37 + yc38 + yc39 + yc40 + yc41 + yc42 + yc43 + yc44 + yc45) / 45)

```
Picture1.DrawWidth = 3  
Picture1.PSet (xmp, ymp), vbGreen  
Text1.Text = Val(xmp)  
Text2.Text = Val(ymp)
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub boto_calcular2_Click()
```

```
    'Calcular punt del centre del cel en la P2
```

```
    xmp2 = Val((xc46 + xc47 + xc48 + xc49 + xc50 + xc51 + xc52 + xc53 + xc54 + xc55 + xc56 +  
    xc57 + xc58 + xc59 + xc60 + xc61 + xc62 + xc63 + xc64 + xc65 + xc66 + xc67 + xc68 + xc69 +  
    xc70 + xc71 + xc72 + xc73 + xc74 + xc75 + xc76 + xc77 + xc78 + xc79 + xc80 + xc81 + xc82 +  
    xc83 + xc84 + xc85 + xc86 + xc87 + xc88 + xc89 + xc90) / 45)
```

```
    ymp2 = Val((yc46 + yc47 + yc48 + yc49 + yc50 + yc51 + yc52 + yc53 + yc54 + yc55 + yc56 +  
    yc57 + yc58 + yc59 + yc60 + yc61 + yc62 + yc63 + yc64 + yc65 + yc66 + yc67 + yc68 + yc69 +  
    yc70 + yc71 + yc72 + yc73 + yc74 + yc75 + yc76 + yc77 + yc78 + yc79 + yc80 + yc81 + yc82 +  
    yc83 + yc84 + yc85 + yc86 + yc87 + yc88 + yc89 + yc90) / 45)
```

```
Picture2.DrawWidth = 3  
Picture2.PSet (xmp2, ymp2), vbGreen  
Text3.Text = xmp2  
Text4.Text = ymp2
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub boto_car_img1_Click()
```

```
    'carregar primera imatge
```

```
VScroll1.Enabled = True  
HScroll1.Enabled = True  
On Error GoTo ErrTrap
```

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
CommonDialog1.Filter = "Totes les imatges (*.jpg)|*.jpg|"
```

```
CommonDialog1.FilterIndex = 1
```

```
CommonDialog1.DialogTitle = "Selecciona una imatge"
```

```
CommonDialog1.ShowOpen
```

```
If CommonDialog1.FileName <> "" Then
```

```
    Picture1.Picture = LoadPicture(CommonDialog1.FileName)
```

```
    With VScroll1
```

```
        .Min = 0
```

```
        .Max = Val(Picture1.Height)
```

```
        .SmallChange = 100
```

```
        .LargeChange = 500
```

```
        .ZOrder 0
```

```
    End With
```

```
    With HScroll1
```

```
        .Min = 0
```

```
        .Max = Val(Picture1.Width)
```

```
        .SmallChange = 100
```

```
        .LargeChange = 500
```

```
        .ZOrder 0
```

```
    End With
```

```
End If
```

```
Exit Sub
```

```
ErrTrap:
```

```
If Err.Number = 32755 Then 'es tanca la finestra sense seleccionar imatge
```

```
MsgBox "No ha seleccionat cap arxiu", vbInformation + vbOKOnly, "ERROR"  
End If  
If Err.Number = 6 Then  
  
End If  
End Sub
```

---

```
Private Sub boto_car_img2_Click()  
    'carregar segona imatge  
    VScroll2.Enabled = True  
    HScroll2.Enabled = True  
  
    On Error GoTo ErrTrap  
  
    CommonDialog2.Filter = "Totes les imatges (*.jpg)|*.jpg|"  
  
    CommonDialog2.FilterIndex = 1  
  
    CommonDialog2.DialogTitle = "Selecciona una imatge"  
  
    CommonDialog2.ShowOpen  
  
    If CommonDialog2.FileName <> "" Then  
  
        Picture2.Picture = LoadPicture(CommonDialog2.FileName)  
        With VScroll2  
            .Min = 0  
            .Max = Val(Picture2.Height)  
            .SmallChange = 100  
            .LargeChange = 500  
            .ZOrder 0  
        End With
```

```
With HScroll2
.Min = 0
.Max = Val(Picture2.Width)
.SmallChange = 100
.LargeChange = 500
.ZOrder 0
End With
End If
Exit Sub

ErrTrap:
If Err.Number = 32755 Then 'es tanca la finestra sense seleccionar imatge
    MsgBox "No ha seleccionat cap arxiu", vbInformation + vbOKOnly, "ERROR"
End If
If Err.Number = 6 Then ' "desbordamiento"
End If
End Sub
```

---

```
Private Sub boto_punts_Click()
'es busquen els punts d'intersecció a Picture1
xc1 = Val(((m2p * xm2) - ym2 + ym1 - (m1p * xm1)) / (m2p - m1p))
yc1 = Val(((m2p * xc1) + ym2 - (m2p * xm2))
Picture1.DrawWidth = 3
Picture1.PSet (xc1, yc1), vbYellow

xc2 = Val(((m3p * xm3) - ym3 + ym1 - (m1p * xm1)) / (m3p - m1p))
yc2 = Val(((m3p * xc2) + ym3 - (m3p * xm3))
Picture1.DrawWidth = 3
Picture1.PSet (xc2, yc2), vbYellow

xc3 = Val(((m4p * xm4) - ym4 + ym1 - (m1p * xm1)) / (m4p - m1p))
yc3 = Val(((m4p * xc3) + ym4 - (m4p * xm4))
Picture1.DrawWidth = 3
```



Picture1.PSet (xc3, yc3), vbYellow

$xc4 = \text{Val}(((m5p * xm5) - ym5 + ym1 - (m1p * xm1)) / (m5p - m1p))$

$yc4 = \text{Val}((m5p * xc4) + ym5 - (m5p * xm5))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc4, yc4), vbYellow

$xc5 = \text{Val}(((m6p * xm6) - ym6 + ym1 - (m1p * xm1)) / (m6p - m1p))$

$yc5 = \text{Val}((m6p * xc5) + ym6 - (m6p * xm6))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc5, yc5), vbYellow

$xc6 = \text{Val}(((m7p * xm7) - ym7 + ym1 - (m1p * xm1)) / (m7p - m1p))$

$yc6 = \text{Val}((m7p * xc6) + ym7 - (m7p * xm7))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc6, yc6), vbYellow

$xc7 = \text{Val}(((m8p * xm8) - ym8 + ym1 - (m1p * xm1)) / (m8p - m1p))$

$yc7 = \text{Val}((m8p * xc7) + ym8 - (m8p * xm8))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc7, yc7), vbYellow

$xc8 = \text{Val}(((m9p * xm9) - ym9 + ym1 - (m1p * xm1)) / (m9p - m1p))$

$yc8 = \text{Val}((m9p * xc8) + ym9 - (m9p * xm9))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc8, yc8), vbYellow

$xc9 = \text{Val}(((m10p * xm10) - ym10 + ym1 - (m1p * xm1)) / (m10p - m1p))$

$yc9 = \text{Val}((m10p * xc9) + ym10 - (m10p * xm10))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc9, yc9), vbYellow

$xc10 = \text{Val}(((m3p * xm3) - ym3 + ym2 - (m2p * xm2)) / (m3p - m2p))$

$yc10 = \text{Val}((m3p * xc10) + ym3 - (m3p * xm3))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc10, yc10), vbYellow

$xc11 = \text{Val}(((m4p * xm4) - ym4 + ym2 - (m2p * xm2)) / (m4p - m2p))$

$yc11 = \text{Val}((m4p * xc11) + ym4 - (m4p * xm4))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc11, yc11), vbYellow

$xc12 = \text{Val}(((m5p * xm5) - ym5 + ym2 - (m2p * xm2)) / (m5p - m2p))$

$yc12 = \text{Val}((m5p * xc12) + ym5 - (m5p * xm5))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc12, yc12), vbYellow

$xc13 = \text{Val}(((m6p * xm6) - ym6 + ym2 - (m2p * xm2)) / (m6p - m2p))$

$yc13 = \text{Val}((m6p * xc13) + ym6 - (m6p * xm6))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc13, yc13), vbYellow

$xc14 = \text{Val}(((m7p * xm7) - ym7 + ym2 - (m2p * xm2)) / (m7p - m2p))$

$yc14 = \text{Val}((m7p * xc14) + ym7 - (m7p * xm7))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc14, yc14), vbYellow

$xc15 = \text{Val}(((m8p * xm8) - ym8 + ym2 - (m2p * xm2)) / (m8p - m2p))$

$yc15 = \text{Val}((m8p * xc15) + ym8 - (m8p * xm8))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc15, yc15), vbYellow

$xc16 = \text{Val}(((m9p * xm9) - ym9 + ym2 - (m2p * xm2)) / (m9p - m2p))$

$yc16 = \text{Val}((m9p * xc16) + ym9 - (m9p * xm9))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc16, yc16), vbYellow

$xc17 = \text{Val}(((m10p * xm10) - ym10 + ym2 - (m2p * xm2)) / (m10p - m2p))$

$yc17 = \text{Val}((m10p * xc17) + ym10 - (m10p * xm10))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc17, yc17), vbYellow

$xc18 = \text{Val}(((m4p * xm4) - ym4 + ym3 - (m3p * xm3)) / (m4p - m3p))$

$yc18 = \text{Val}((m4p * xc18) + ym4 - (m4p * xm4))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc18, yc18), vbYellow

$xc19 = \text{Val}(((m5p * xm5) - ym5 + ym3 - (m3p * xm3)) / (m5p - m3p))$

$yc19 = \text{Val}((m5p * xc19) + ym5 - (m5p * xm5))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc19, yc19), vbYellow

$xc20 = \text{Val}(((m6p * xm6) - ym6 + ym3 - (m3p * xm3)) / (m6p - m3p))$

$yc20 = \text{Val}((m6p * xc20) + ym6 - (m6p * xm6))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc20, yc20), vbYellow

$xc21 = \text{Val}(((m7p * xm7) - ym7 + ym3 - (m3p * xm3)) / (m7p - m3p))$

$yc21 = \text{Val}((m7p * xc21) + ym7 - (m7p * xm7))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc21, yc21), vbYellow

$xc22 = \text{Val}(((m8p * xm8) - ym8 + ym3 - (m3p * xm3)) / (m8p - m3p))$

$yc22 = \text{Val}((m8p * xc22) + ym8 - (m8p * xm8))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc22, yc22), vbYellow

$xc23 = \text{Val}(((m9p * xm9) - ym9 + ym3 - (m3p * xm3)) / (m9p - m3p))$

$yc23 = \text{Val}((m9p * xc23) + ym9 - (m9p * xm9))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc23, yc23), vbYellow

$xc24 = \text{Val}(((m10p * xm10) - ym10 + ym3 - (m3p * xm3)) / (m10p - m3p))$

$yc24 = \text{Val}((m10p * xc24) + ym10 - (m10p * xm10))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc24, yc24), vbYellow

$xc25 = \text{Val}(((m5p * xm5) - ym5 + ym4 - (m4p * xm4)) / (m5p - m4p))$

$yc25 = \text{Val}((m5p * xc25) + ym5 - (m5p * xm5))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc25, yc25), vbYellow

$xc26 = \text{Val}(((m6p * xm6) - ym6 + ym4 - (m4p * xm4)) / (m6p - m4p))$

$yc26 = \text{Val}((m6p * xc26) + ym6 - (m6p * xm6))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc26, yc26), vbYellow

$xc27 = \text{Val}(((m7p * xm7) - ym7 + ym4 - (m4p * xm4)) / (m7p - m4p))$

$yc27 = \text{Val}((m7p * xc27) + ym7 - (m7p * xm7))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc27, yc27), vbYellow

$xc28 = \text{Val}(((m8p * xm8) - ym8 + ym4 - (m4p * xm4)) / (m8p - m4p))$

$yc28 = \text{Val}((m8p * xc28) + ym8 - (m8p * xm8))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc28, yc28), vbYellow

$xc29 = \text{Val}(((m9p * xm9) - ym9 + ym4 - (m4p * xm4)) / (m9p - m4p))$

$yc29 = \text{Val}((m9p * xc29) + ym9 - (m9p * xm9))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc29, yc29), vbYellow

$xc30 = \text{Val}(((m10p * xm10) - ym10 + ym4 - (m4p * xm4)) / (m10p - m4p))$

$yc30 = \text{Val}((m10p * xc30) + ym10 - (m10p * xm10))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc30, yc30), vbYellow

$xc31 = \text{Val}(((m6p * xm6) - ym6 + ym5 - (m5p * xm5)) / (m6p - m5p))$

$yc31 = \text{Val}((m6p * xc31) + ym6 - (m6p * xm6))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc31, yc31), vbYellow

$xc32 = \text{Val}(((m7p * xm7) - ym7 + ym5 - (m5p * xm5)) / (m7p - m5p))$

$yc32 = \text{Val}((m7p * xc32) + ym7 - (m7p * xm7))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc32, yc32), vbYellow

$xc33 = \text{Val}(((m8p * xm8) - ym8 + ym5 - (m5p * xm5)) / (m8p - m5p))$

$yc33 = \text{Val}((m8p * xc33) + ym8 - (m8p * xm8))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc33, yc33), vbYellow

$xc34 = \text{Val}(((m9p * xm9) - ym9 + ym5 - (m5p * xm5)) / (m9p - m5p))$

$yc34 = \text{Val}((m9p * xc34) + ym9 - (m9p * xm9))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc34, yc34), vbYellow

$xc35 = \text{Val}(((m10p * xm10) - ym10 + ym5 - (m5p * xm5)) / (m10p - m5p))$

$yc35 = \text{Val}((m10p * xc35) + ym10 - (m10p * xm10))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc35, yc35), vbYellow

$xc36 = \text{Val}(((m7p * xm7) - ym7 + ym6 - (m6p * xm6)) / (m7p - m6p))$

$yc36 = \text{Val}((m7p * xc36) + ym7 - (m7p * xm7))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc36, yc36), vbYellow

$xc37 = \text{Val}(((m8p * xm8) - ym8 + ym6 - (m6p * xm6)) / (m8p - m6p))$

$yc37 = \text{Val}((m8p * xc37) + ym8 - (m8p * xm8))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc37, yc37), vbYellow

$xc38 = \text{Val}(((m9p * xm9) - ym9 + ym6 - (m6p * xm6)) / (m9p - m6p))$

$yc38 = \text{Val}((m9p * xc38) + ym9 - (m9p * xm9))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc38, yc38), vbYellow

$xc39 = \text{Val}(((m10p * xm10) - ym10 + ym6 - (m6p * xm6)) / (m10p - m6p))$

$yc39 = \text{Val}((m10p * xc39) + ym10 - (m10p * xm10))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc39, yc39), vbYellow

$xc40 = \text{Val}(((m8p * xm8) - ym8 + ym7 - (m7p * xm7)) / (m8p - m7p))$

$yc40 = \text{Val}((m8p * xc40) + ym8 - (m8p * xm8))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc40, yc40), vbYellow

$xc41 = \text{Val}(((m9p * xm9) - ym9 + ym7 - (m7p * xm7)) / (m9p - m7p))$

$yc41 = \text{Val}((m9p * xc41) + ym9 - (m9p * xm9))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc41, yc41), vbYellow

$xc42 = \text{Val}(((m10p * xm10) - ym10 + ym7 - (m7p * xm7)) / (m10p - m7p))$

$yc42 = \text{Val}((m10p * xc42) + ym10 - (m10p * xm10))$

Picture1.DrawWidth = 3

Picture1.PSet (xc42, yc42), vbYellow

$xc43 = \text{Val}(((m9p * xm9) - ym9 + ym8 - (m8p * xm8)) / (m9p - m8p))$

```
yc43 = Val((m9p * xc43) + ym9 - (m9p * xm9))
```

```
Picture1.DrawWidth = 3
```

```
Picture1.PSet (xc41, yc41), vbYellow
```

```
xc44 = Val(((m10p * xm10) - ym10 + ym8 - (m8p * xm8)) / (m10p - m8p))
```

```
yc44 = Val((m10p * xc44) + ym10 - (m10p * xm10))
```

```
Picture1.DrawWidth = 3
```

```
Picture1.PSet (xc44, yc44), vbYellow
```

```
xc45 = Val(((m10p * xm10) - ym10 + ym9 - (m9p * xm9)) / (m10p - m9p))
```

```
yc45 = Val((m10p * xc45) + ym10 - (m10p * xm10))
```

```
Picture1.DrawWidth = 3
```

```
Picture1.PSet (xc45, yc45), vbYellow
```

```
boto_calcular.Enabled = True
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub boto_punts2_Click()
```

```
'es busquen els punts d'intersecció a Picture2
```

```
xc46 = Val(((m12p * xm12) - ym12 + ym11 - (m11p * xm11)) / (m12p - m11p))
```

```
yc46 = Val((m12p * xc46) + ym12 - (m12p * xm12))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc46, yc46), vbYellow
```

```
xc47 = Val(((m13p * xm13) - ym13 + ym11 - (m11p * xm11)) / (m13p - m11p))
```

```
yc47 = Val((m13p * xc47) + ym13 - (m13p * xm13))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc47, yc47), vbYellow
```

```
xc48 = Val(((m14p * xm14) - ym14 + ym11 - (m11p * xm11)) / (m14p - m11p))
```

```
yc48 = Val((m14p * xc48) + ym14 - (m14p * xm14))
```

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc48, yc48), vbYellow

$xc49 = \text{Val}(((m15p * xm15) - ym15 + ym11 - (m11p * xm11)) / (m15p - m11p))$

$yc49 = \text{Val}((m15p * xc49) + ym15 - (m15p * xm15))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc49, yc49), vbYellow

$xc50 = \text{Val}(((m16p * xm16) - ym16 + ym11 - (m11p * xm11)) / (m16p - m11p))$

$yc50 = \text{Val}((m16p * xc50) + ym16 - (m16p * xm16))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc50, yc50), vbYellow

$xc51 = \text{Val}(((m17p * xm17) - ym17 + ym11 - (m11p * xm11)) / (m17p - m11p))$

$yc51 = \text{Val}((m17p * xc51) + ym17 - (m17p * xm17))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc51, yc51), vbYellow

$xc52 = \text{Val}(((m18p * xm18) - ym18 + ym11 - (m11p * xm11)) / (m18p - m11p))$

$yc52 = \text{Val}((m18p * xc52) + ym18 - (m18p * xm18))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc52, yc52), vbYellow

$xc53 = \text{Val}(((m19p * xm19) - ym19 + ym11 - (m11p * xm11)) / (m19p - m11p))$

$yc53 = \text{Val}((m19p * xc53) + ym19 - (m19p * xm19))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc53, yc53), vbYellow

$xc54 = \text{Val}(((m20p * xm20) - ym20 + ym11 - (m11p * xm11)) / (m20p - m11p))$

$yc54 = \text{Val}((m20p * xc54) + ym20 - (m20p * xm20))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc54, yc54), vbYellow



*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

$xc55 = \text{Val}(((m13p * xm13) - ym13 + ym12 - (m12p * xm12)) / (m13p - m12p))$

$yc55 = \text{Val}((m13p * xc55) + ym13 - (m13p * xm13))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc55, yc55), vbYellow

$xc56 = \text{Val}(((m14p * xm14) - ym14 + ym12 - (m12p * xm12)) / (m14p - m12p))$

$yc56 = \text{Val}((m14p * xc56) + ym14 - (m14p * xm14))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc56, yc56), vbYellow

$xc57 = \text{Val}(((m15p * xm15) - ym15 + ym12 - (m12p * xm12)) / (m15p - m12p))$

$yc57 = \text{Val}((m15p * xc57) + ym15 - (m15p * xm15))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc57, yc57), vbYellow

$xc58 = \text{Val}(((m16p * xm16) - ym16 + ym12 - (m12p * xm12)) / (m16p - m12p))$

$yc58 = \text{Val}((m16p * xc58) + ym16 - (m16p * xm16))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc58, yc58), vbYellow

$xc59 = \text{Val}(((m17p * xm17) - ym17 + ym12 - (m12p * xm12)) / (m17p - m12p))$

$yc59 = \text{Val}((m17p * xc59) + ym17 - (m17p * xm17))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc59, yc59), vbYellow

$xc60 = \text{Val}(((m18p * xm18) - ym18 + ym12 - (m12p * xm12)) / (m18p - m12p))$

$yc60 = \text{Val}((m18p * xc60) + ym18 - (m18p * xm18))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc60, yc60), vbYellow

$xc61 = \text{Val}(((m19p * xm19) - ym19 + ym12 - (m12p * xm12)) / (m19p - m12p))$

$yc61 = \text{Val}((m19p * xc61) + ym19 - (m19p * xm19))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc61, yc61), vbYellow

$xc62 = \text{Val}(((m20p * xm20) - ym20 + ym12 - (m12p * xm12)) / (m20p - m12p))$

$yc62 = \text{Val}((m20p * xc62) + ym20 - (m20p * xm20))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc62, yc62), vbYellow

$xc63 = \text{Val}(((m14p * xm14) - ym14 + ym13 - (m13p * xm13)) / (m14p - m13p))$

$yc63 = \text{Val}((m14p * xc63) + ym14 - (m14p * xm14))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc63, yc63), vbYellow

$xc64 = \text{Val}(((m15p * xm15) - ym15 + ym13 - (m13p * xm13)) / (m15p - m13p))$

$yc64 = \text{Val}((m15p * xc64) + ym15 - (m15p * xm15))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc64, yc64), vbYellow

$xc65 = \text{Val}(((m16p * xm16) - ym16 + ym13 - (m13p * xm13)) / (m16p - m13p))$

$yc65 = \text{Val}((m16p * xc65) + ym16 - (m16p * xm16))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc65, yc65), vbYellow

$xc66 = \text{Val}(((m17p * xm17) - ym17 + ym13 - (m13p * xm13)) / (m17p - m13p))$

$yc66 = \text{Val}((m17p * xc66) + ym17 - (m17p * xm17))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc66, yc66), vbYellow

$xc67 = \text{Val}(((m18p * xm18) - ym18 + ym13 - (m13p * xm13)) / (m18p - m13p))$

$yc67 = \text{Val}((m18p * xc67) + ym18 - (m18p * xm18))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc67, yc67), vbYellow

$xc68 = \text{Val}(((m19p * xm19) - ym19 + ym13 - (m13p * xm13)) / (m19p - m13p))$

$yc68 = \text{Val}((m19p * xc68) + ym19 - (m19p * xm19))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc68, yc68), vbYellow

$xc69 = \text{Val}(((m20p * xm20) - ym20 + ym13 - (m13p * xm13)) / (m20p - m13p))$

$yc69 = \text{Val}((m20p * xc69) + ym20 - (m20p * xm20))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc69, yc69), vbYellow

$xc70 = \text{Val}(((m15p * xm15) - ym15 + ym14 - (m14p * xm14)) / (m15p - m14p))$

$yc70 = \text{Val}((m15p * xc70) + ym15 - (m15p * xm15))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc70, yc70), vbYellow

$xc71 = \text{Val}(((m16p * xm16) - ym16 + ym14 - (m14p * xm14)) / (m16p - m14p))$

$yc71 = \text{Val}((m16p * xc71) + ym16 - (m16p * xm16))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc71, yc71), vbYellow

$xc72 = \text{Val}(((m17p * xm17) - ym17 + ym14 - (m14p * xm14)) / (m17p - m14p))$

$yc72 = \text{Val}((m17p * xc72) + ym17 - (m17p * xm17))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc72, yc72), vbYellow

$xc73 = \text{Val}(((m18p * xm18) - ym18 + ym14 - (m14p * xm14)) / (m18p - m14p))$

$yc73 = \text{Val}((m18p * xc73) + ym18 - (m18p * xm18))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc73, yc73), vbYellow

$xc74 = \text{Val}(((m19p * xm19) - ym19 + ym14 - (m14p * xm14)) / (m19p - m14p))$

$yc74 = \text{Val}((m19p * xc74) + ym19 - (m19p * xm19))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc74, yc74), vbYellow

```
xc75 = Val(((m20p * xm20) - ym20 + ym14 - (m14p * xm14)) / (m20p - m14p))
```

```
yc75 = Val((m20p * xc75) + ym20 - (m20p * xm20))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc75, yc75), vbYellow
```

```
xc76 = Val(((m16p * xm16) - ym16 + ym15 - (m15p * xm15)) / (m16p - m15p))
```

```
yc76 = Val((m16p * xc76) + ym16 - (m16p * xm16))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc76, yc76), vbYellow
```

```
xc77 = Val(((m17p * xm17) - ym17 + ym15 - (m15p * xm15)) / (m17p - m15p))
```

```
yc77 = Val((m17p * xc77) + ym17 - (m17p * xm17))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc77, yc77), vbYellow
```

```
xc78 = Val(((m18p * xm18) - ym18 + ym15 - (m15p * xm15)) / (m18p - m15p))
```

```
yc78 = Val((m18p * xc78) + ym18 - (m18p * xm18))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc78, yc78), vbYellow
```

```
xc79 = Val(((m19p * xm19) - ym19 + ym15 - (m15p * xm15)) / (m19p - m15p))
```

```
yc79 = Val((m19p * xc79) + ym19 - (m19p * xm19))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc79, yc79), vbYellow
```

```
xc80 = Val(((m20p * xm20) - ym20 + ym15 - (m15p * xm15)) / (m20p - m15p))
```

```
yc80 = Val((m20p * xc80) + ym20 - (m20p * xm20))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc80, yc80), vbYellow
```

```
xc81 = Val(((m17p * xm17) - ym17 + ym16 - (m16p * xm16)) / (m17p - m16p))
```

```
yc81 = Val((m17p * xc81) + ym17 - (m17p * xm17))
```

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc81, yc81), vbYellow

$xc82 = \text{Val}(((m18p * xm18) - ym18 + ym16 - (m16p * xm16)) / (m18p - m16p))$

$yc82 = \text{Val}((m18p * xc82) + ym18 - (m18p * xm18))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc82, yc82), vbYellow

$xc83 = \text{Val}(((m19p * xm19) - ym19 + ym16 - (m16p * xm16)) / (m19p - m16p))$

$yc83 = \text{Val}((m19p * xc83) + ym19 - (m19p * xm19))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc83, yc83), vbYellow

$xc84 = \text{Val}(((m20p * xm20) - ym20 + ym16 - (m16p * xm16)) / (m20p - m16p))$

$yc84 = \text{Val}((m20p * xc84) + ym20 - (m20p * xm20))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc84, yc84), vbYellow

$xc85 = \text{Val}(((m18p * xm18) - ym18 + ym17 - (m17p * xm17)) / (m18p - m17p))$

$yc85 = \text{Val}((m18p * xc85) + ym18 - (m18p * xm18))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc85, yc85), vbYellow

$xc86 = \text{Val}(((m19p * xm19) - ym19 + ym17 - (m17p * xm17)) / (m19p - m17p))$

$yc86 = \text{Val}((m19p * xc86) + ym19 - (m19p * xm19))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc86, yc86), vbYellow

$xc87 = \text{Val}(((m20p * xm20) - ym20 + ym17 - (m17p * xm17)) / (m20p - m17p))$

$yc87 = \text{Val}((m20p * xc87) + ym20 - (m20p * xm20))$

Picture2.DrawWidth = 3

Picture2.PSet (xc87, yc87), vbYellow

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
xc88 = Val(((m19p * xm19) - ym19 + ym18 - (m18p * xm18)) / (m19p - m18p))
```

```
yc88 = Val((m19p * xc88) + ym19 - (m19p * xm19))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc86, yc86), vbYellow
```

```
xc89 = Val(((m20p * xm20) - ym20 + ym18 - (m18p * xm18)) / (m20p - m18p))
```

```
yc89 = Val((m20p * xc89) + ym20 - (m20p * xm20))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc89, yc89), vbYellow
```

```
xc90 = Val(((m20p * xm20) - ym20 + ym19 - (m19p * xm19)) / (m20p - m19p))
```

```
yc90 = Val((m20p * xc90) + ym20 - (m20p * xm20))
```

```
Picture2.DrawWidth = 3
```

```
Picture2.PSet (xc90, yc90), vbYellow
```

```
boto_calcular2.Enabled = True
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub Boto_reiniciar_Click()
```

```
'reiniciar el programa fins al començament de tot
```

```
Unload Me
```

```
Me.Show
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub boto_resta_Click()
```

```
' es fa la resta entre els centres del cel de les dues imatges
```

```
Text5.Text = xmp2 - xmp
```

```
Text6.Text = ymp2 - ymp
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Picture1.AutoSize = True
```

```
contador = 0
```

```
contador2 = 0
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub guardar_p1_Click()
```

```
'guardar la picture1
```

```
Set imagen = Picture1.Image
```

```
On Error GoTo errSub
```

```
With CommonDialog3
```

```
.Filter = "BMP|*.bmp"
```

```
.ShowSave
```

```
If .FileName = "" Then Exit Sub
```

```
SavePicture imagen, .FileName
```

```
End With
```

```
Exit Sub
```

```
errSub:
```

```
MsgBox Err.Description
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub guardar_p2_Click()
```

```
'guardar la picture2
```

```
Set imagen = Picture2.Image
```

```
On Error GoTo errSub
```

```
With CommonDialog4
```

```
.Filter = "BMP|*.bmp"
```

```
.ShowSave
```

```
If .FileName = "" Then Exit Sub
```

```
SavePicture imagen, .FileName
```

```
End With
```

```
Exit Sub
```

```
errSub:
```

```
MsgBox Err.Description
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub HScroll2_Change()
```

```
Picture2.Left = -HScroll2.Value
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub Picture1_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As
```

```
Single) 'fer click a la imatge
```

```
'Donar una mida als punts que dibuixarem
```

```
Picture1.DrawWidth = 1
```

```
'Marcar el punt al que fem click de color blau
```

```
Picture1.PSet (X, Y), vbBlue
```

```
'Aquest serà el contador de les vegades que fem click a la fotografia
```

```
contador = contador + 1
```

```
'Primer click a la imatge
```



*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
If contador = 1 Then
```

```
    x1 = X
```

```
    y1 = Y
```

```
End If
```

'Segon click, amb el que ja fem la primera línia

```
If contador = 2 Then
```

```
    x2 = X
```

'Dibuixem la primera línia

```
Picture1.Line (x2, y2)-(x1, y1), vbBlue
```

'pendent de la recta (m1r)

```
If x2 = x1 Then
```

```
    contador = 0
```

```
Else
```

```
    m1r = (y2 - y1) / (x2 - x1)
```

```
End If
```

'pendent de la recta perpendicular (m1p)

```
If x2 = x1 Then
```

```
    contador = 0
```

```
Else
```

```
    m1r = (y2 - y1) / (x2 - x1)
```

```
End If
```

'pendent de la recta perpendicular (m1p)

```
If m1r = 0 Or m1r = 1 Then
```

```
    contador = 0
```

```
Else
```

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

$$m1p = (-1) / m1r$$

'punt mig de la recta (xm1, ym1)

$$xm1 = (x1 + x2) / 2$$

$$ym1 = (y1 + y2) / 2$$

Picture1.PSet (xm1, ym1), vbRed

'definir un punt imaginari, que serà el punt final de la línia perpendicular a la primera recta vector director=> v1=10000, v2=m1p\*10000

'punt imaginari "final"= (xf1, yf1) i cap a l'altre costat= (x01, y01)

$$xf1 = 10000 + xm1$$

$$x01 = (-10000) + xm1$$

$$yf1 = m1p * 10000 + ym1$$

$$y01 = m1p * (-10000) + ym1$$

Picture1.Line (xf1, yf1)-(xm1, ym1), vbRed

Picture1.Line (x01, y01)-(xm1, ym1), vbRed

End If

End If

'''a partir d'aquí, amb la resta dels punts es fa igual que amb els dos anteriors, de dos en dos.

If contador = 3 Then

$$x3 = X$$

$$y3 = Y$$

End If

If contador = 4 Then

$$x4 = X$$

$$y4 = Y$$

Picture1.Line (x4, y4)-(x3, y3), vbBlue

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
If x3 = x4 Then
    contador = 3
Else
    m2r = (y4 - y3) / (x4 - x3)
End If
If m2r = 0 Or m2r = 1 Then
    contador = 2
Else
    m2p = (-1) / m2r
    xm2 = (x3 + x4) / 2
    ym2 = (y3 + y4) / 2
    Picture1.PSet (xm2, ym2), vbRed
    xf2 = 10000 + xm2
    x02 = (-10000) + xm2
    yf2 = m2p * 10000 + ym2
    y02 = m2p * (-10000) + ym2
    Picture1.Line (xf2, yf2)-(xm2, ym2), vbRed
    Picture1.Line (x02, y02)-(xm2, ym2), vbRed

End If

End If

If contador = 5 Then

    x5 = X
    y5 = Y

End If

If contador = 6 Then

    x6 = X
```

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

y6 = Y

Picture1.Line (x6, y6)-(x5, y5), vbBlue

If x6 = x5 Then

    contador = 5

Else

    m3r = (y6 - y5) / (x6 - x5)

End If

If m3r = 0 Or m3r = 1 Then

    contador = 4

Else

    m3p = (-1) / m3r

    xm3 = (x5 + x6) / 2

    ym3 = (y5 + y6) / 2

    Picture1.PSet (xm3, ym3), vbRed

    xf3 = 10000 + xm3

    x03 = (-10000) + xm3

    yf3 = m3p \* 10000 + ym3

    y03 = m3p \* (-10000) + ym3

    Picture1.Line (xf3, yf3)-(xm3, ym3), vbRed

    Picture1.Line (x03, y03)-(xm3, ym3), vbRed

End If

End If

If contador = 7 Then

    x7 = X

    y7 = Y

End If

If contador = 8 Then

x8 = X

y8 = Y

Picture1.Line (x8, y8)-(x7, y7), vbBlue

If x8 = x7 Then

    contador = 6

Else

    m4r = (y8 - y7) / (x8 - x7)

End If

If x8 = x7 Then

    contador = 6

Else

    m4r = (y8 - y7) / (x8 - x7)

End If

If m4r = 0 Or m4r = 1 Then

    contador = 6

Else

    m4p = (-1) / m4r

    xm4 = (x7 + x8) / 2

    ym4 = (y7 + y8) / 2

    Picture1.PSet (xm4, ym4), vbRed

    xf4 = 10000 + xm4

    x04 = (-10000) + xm4

    yf4 = m4p \* 10000 + ym4

    y04 = m4p \* (-10000) + ym4

    Picture1.Line (xf4, yf4)-(xm4, ym4), vbRed

    Picture1.Line (x04, y04)-(xm4, ym4), vbRed

End If

End If

If contador = 9 Then

x9 = X

y9 = Y

End If

If contador = 10 Then

x10 = X

y10 = Y

Picture1.Line (x10, y10)-(x9, y9), vbBlue

If x9 = x10 Then

    contador = 8

Else

    m5r = (y10 - y9) / (x10 - x9)

End If

If m5r = 0 Or m5r = 1 Then

    contador = 8

Else

    m5p = (-1) / m5r

    xm5 = (x9 + x10) / 2

    ym5 = (y9 + y10) / 2

    Picture1.PSet (xm5, ym5), vbRed

    xf5 = 10000 + xm5

    x05 = (-10000) + xm5

    yf5 = m5p \* 10000 + ym5

    y05 = m5p \* (-10000) + ym5

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
Picture1.Line (xf5, yf5)-(xm5, ym5), vbRed  
Picture1.Line (x05, y05)-(xm5, ym5), vbRed
```

```
End If
```

```
End If
```

```
If contador = 11 Then
```

```
    x11 = X
```

```
    y11 = Y
```

```
End If
```

```
If contador = 12 Then
```

```
    x12 = X
```

```
    y12 = Y
```

```
Picture1.Line (x12, y12)-(x11, y11), vbBlue
```

```
If x11 = x12 Then
```

```
    contador = 10
```

```
Else
```

```
    m6r = (y12 - y11) / (x12 - x11)
```

```
End If
```

```
If m6r = 0 Or m6r = 1 Then
```

```
    contador = 10
```

```
Else
```

```
    m6p = (-1) / m6r
```

```
    xm6 = (x11 + x12) / 2
```

```
    ym6 = (y11 + y12) / 2
```

```
Picture1.PSet (xm6, ym6), vbRed
```

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
    xf6 = 10000 + xm6
    x06 = (-10000) + xm6
    yf6 = m6p * 10000 + ym6
    y06 = m6p * (-10000) + ym6
    Picture1.Line (xf6, yf6)-(xm6, ym6), vbRed
    Picture1.Line (x06, y06)-(xm6, ym6), vbRed
End If
End If

If contador = 13 Then

    x13 = X
    y13 = Y

End If

If contador = 14 Then

    x14 = X
    y14 = Y

    Picture1.Line (x14, y14)-(x13, y13), vbBlue

    If x13 = x14 Then
        contador = 12
    Else
        m7r = (y14 - y13) / (x14 - x13)
    End If

    If m7r = 0 Or m7r = 1 Then
        contador = 10
    Else
        m7p = (-1) / m7r
```



*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

$$xm7 = (x13 + x14) / 2$$

$$ym7 = (y13 + y14) / 2$$

Picture1.PSet (xm7, ym7), vbRed

$$xf7 = 10000 + xm7$$

$$x07 = (-10000) + xm7$$

$$yf7 = m7p * 10000 + ym7$$

$$y07 = m7p * (-10000) + ym7$$

Picture1.Line (xf7, yf7)-(xm7, ym7), vbRed

Picture1.Line (x07, y07)-(xm7, ym7), vbRed

End If

End If

If contador = 15 Then

$$x15 = X$$

$$y15 = Y$$

End If

If contador = 16 Then

$$x16 = X$$

$$y16 = Y$$

Picture1.Line (x16, y16)-(x15, y15), vbBlue

If x16 = x15 Then

    contador = 0

Else

$$m8r = (y16 - y15) / (x16 - x15)$$

End If

If x16 = x15 Then

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
contador = 0
```

```
Else
```

```
  m8r = (y16 - y15) / (x16 - x15)
```

```
End If
```

```
If m8r = 0 Or m8r = 1 Then
```

```
  contador = 0
```

```
Else
```

```
  m8p = (-1) / m8r
```

```
  xm8 = (x15 + x16) / 2
```

```
  ym8 = (y15 + y16) / 2
```

```
  Picture1.PSet (xm8, ym8), vbRed
```

```
  xf8 = 1000000 + xm8
```

```
  x08 = (-1000000) + xm8
```

```
  yf8 = m8p * 1000000 + ym8
```

```
  y08 = m8p * (-1000000) + ym8
```

```
  Picture1.Line (xf8, yf8)-(xm8, ym8), vbRed
```

```
  Picture1.Line (x08, y08)-(xm8, ym8), vbRed
```

```
End If
```

```
End If
```

```
If contador = 17 Then
```

```
  x17 = X
```

```
  y17 = Y
```

```
End If
```

```
If contador = 18 Then
```

```
  x18 = X
```

```
  y18 = Y
```

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
Picture1.Line (x18, y18)-(x17, y17), vbBlue
If x18 = x17 Then
    contador = 0
Else
    m9r = (y18 - y17) / (x18 - x17)
End If

If x18 = x17 Then
    contador = 0
Else
    m9r = (y18 - y17) / (x18 - x17)
End If

If m9r = 0 Or m9r = 1 Then
    contador = 0
Else
    m9p = (-1) / m9r
    xm9 = (x17 + x18) / 2
    ym9 = (y17 + y18) / 2
    Picture1.PSet (xm9, ym9), vbRed
    xf9 = 1000000 + xm9
    x09 = (-1000000) + xm9
    yf9 = m9p * 1000000 + ym9
    y09 = m9p * (-1000000) + ym9
    Picture1.Line (xf9, yf9)-(xm9, ym9), vbRed
    Picture1.Line (x09, y09)-(xm9, ym9), vbRed
End If
End If

If contador = 19 Then

    x19 = X
    y19 = Y
```

End If

If contador = 20 Then

x20 = X

y20 = Y

Picture1.Line (x20, y20)-(x19, y19), vbBlue

If x20 = x19 Then

    contador = 0

Else

    m10r = (y20 - y19) / (x20 - x19)

End If

If x20 = x19 Then

    contador = 0

Else

    m10r = (y20 - y19) / (x20 - x19)

End If

If m10r = 0 Or m10r = 1 Then

    contador = 0

Else

    m10p = (-1) / m10r

    xm10 = (x19 + x20) / 2

    ym10 = (y19 + y20) / 2

    Picture1.PSet (xm10, ym10), vbRed

    xf10 = 1000000 + xm10

    x010 = (-1000000) + xm10

    yf10 = m10p \* 1000000 + ym10

    y010 = m10p \* (-1000000) + ym10

    Picture1.Line (xf10, yf10)-(xm10, ym10), vbRed

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
        Picture1.Line (x010, y010)-(xm10, ym10), vbRed
    End If
    boto_punts.Enabled = True
    Picture1.Enabled = False

End If
End Sub
```

---

```
Private Sub Picture2_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

    Picture2.DrawWidth = 1
    Picture2.PSet (X, Y), vbBlue
    contador2 = contador2 + 1

    If contador2 = 1 Then

        x21 = X
        y21 = Y

    End If

    If contador2 = 2 Then

        x22 = X
        y22 = Y

        Picture2.Line (x22, y22)-(x21, y21), vbBlue
        If x22 = x21 Then
            contador2 = 0
        Else
            m11r = (y22 - y21) / (x22 - x21)
        End If
    End If
End Sub
```

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

End If

If x22 = x21 Then

    contador2 = 0

Else

    m11r = (y22 - y21) / (x22 - x21)

End If

If m11r = 0 Or m11r = 1 Then

    contador2 = 0

Else

    m11p = (-1) / m11r

    xm11 = (x21 + x22) / 2

    ym11 = (y21 + y22) / 2

    Picture2.PSet (xm11, ym11), vbRed

    xf11 = 10000 + xm11

    x011 = (-10000) + xm11

    yf11 = m11p \* 10000 + ym11

    y011 = m11p \* (-10000) + ym11

    Picture2.Line (xf11, yf11)-(xm11, ym11), vbRed

    Picture2.Line (x011, y011)-(xm11, ym11), vbRed

End If

End If

If contador2 = 3 Then

    x23 = X

    y23 = Y

End If

If contador2 = 4 Then

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

x24 = X

y24 = Y

Picture2.Line (x24, y24)-(x23, y23), vbBlue

If x23 = x24 Then

    contador2 = 3

Else

    m12r = (y24 - y23) / (x24 - x23)

End If

If m12r = 0 Or m12r = 1 Then

    contador2 = 2

Else

    m12p = (-1) / m12r

    xm12 = (x23 + x24) / 2

    ym12 = (y23 + y24) / 2

    Picture2.PSet (xm12, ym12), vbRed

    xf12 = 10000 + xm12

    x012 = (-10000) + xm12

    yf12 = m12p \* 10000 + ym12

    y012 = m12p \* (-10000) + ym12

    Picture2.Line (xf12, yf12)-(xm12, ym12), vbRed

    Picture2.Line (x012, y012)-(xm12, ym12), vbRed

End If

End If

If contador2 = 5 Then

x25 = X

y25 = Y

End If

If contador2 = 6 Then

x26 = X

y26 = Y

Picture2.Line (x26, y26)-(x25, y25), vbBlue

If x26 = x25 Then

    contador2 = 5

Else

    m13r = (y26 - y25) / (x26 - x25)

End If

If m13r = 0 Or m13r = 1 Then

    contador2 = 4

Else

    m13p = (-1) / m13r

    xm13 = (x25 + x26) / 2

    ym13 = (y25 + y26) / 2

    Picture2.PSet (xm13, ym13), vbRed

    xf13 = 10000 + xm13

    x013 = (-10000) + xm13

    yf13 = m13p \* 10000 + ym13

    y013 = m13p \* (-10000) + ym13

    Picture2.Line (xf13, yf13)-(xm13, ym13), vbRed

    Picture2.Line (x013, y013)-(xm13, ym13), vbRed

End If

End If

If contador2 = 7 Then



*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

x27 = X

y27 = Y

End If

If contador2 = 8 Then

x28 = X

y28 = Y

Picture2.Line (x28, y28)-(x27, y27), vbBlue

If x28 = x27 Then

    contador2 = 6

Else

    m14r = (y28 - y27) / (x28 - x27)

End If

If x28 = x27 Then

    contador2 = 6

Else

    m14r = (y28 - y27) / (x28 - x27)

End If

If m14r = 0 Or m14r = 1 Then

    contador2 = 6

Else

    m14p = (-1) / m14r

    xm14 = (x27 + x28) / 2

    ym14 = (y27 + y28) / 2

    Picture2.PSet (xm14, ym14), vbRed

    xf14 = 10000 + xm14

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

$x014 = (-10000) + xm14$

$yf14 = m14p * 10000 + ym14$

$y014 = m14p * (-10000) + ym14$

Picture2.Line (xf14, yf14)-(xm14, ym14), vbRed

Picture2.Line (x014, y014)-(xm14, ym14), vbRed

End If

End If

If contador2 = 9 Then

$x29 = X$

$y29 = Y$

End If

If contador2 = 10 Then

$x30 = X$

$y30 = Y$

Picture2.Line (x30, y30)-(x29, y29), vbBlue

If  $x29 = x30$  Then

contador2 = 8

Else

$m15r = (y30 - y29) / (x30 - x29)$

End If

If  $m15r = 0$  Or  $m15r = 1$  Then

contador2 = 8

Else

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
m15p = (-1) / m15r
xm15 = (x29 + x30) / 2
ym15 = (y29 + y30) / 2
Picture2.PSet (xm15, ym15), vbRed
xf15 = 10000 + xm15
x015 = (-10000) + xm15
yf15 = m15p * 10000 + ym15
y015 = m15p * (-10000) + ym15
Picture2.Line (xf15, yf15)-(xm15, ym15), vbRed
Picture2.Line (x015, y015)-(xm15, ym15), vbRed
```

```
End If
```

```
End If
```

```
If contador2 = 11 Then
```

```
    x31 = X
```

```
    y31 = Y
```

```
End If
```

```
If contador2 = 12 Then
```

```
    x32 = X
```

```
    y32 = Y
```

```
Picture2.Line (x32, y32)-(x31, y31), vbBlue
```

```
If x31 = x32 Then
```

```
    contador2 = 10
```

```
Else
```

```
    m16r = (y32 - y31) / (x32 - x31)
```

```
End If
```

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
If m16r = 0 Or m16r = 1 Then
    contador2 = 10
Else
    m16p = (-1) / m16r
    xm16 = (x31 + x32) / 2
    ym16 = (y31 + y32) / 2
    Picture2.PSet (xm16, ym16), vbRed
    xf16 = 1000000 + xm16
    x016 = (-1000000) + xm16
    yf16 = m16p * 1000000 + ym16
    y016 = m16p * (-1000000) + ym16
    Picture2.Line (xf16, yf16)-(xm16, ym16), vbRed
    Picture2.Line (x016, y016)-(xm16, ym16), vbRed
End If
End If

If contador2 = 13 Then

    x33 = X
    y33 = Y

End If

If contador2 = 14 Then

    x34 = X
    y34 = Y
    Picture2.Line (x34, y34)-(x33, y33), vbBlue
    If x33 = x34 Then
        contador2 = 12
    Else
        m17r = (y34 - y33) / (x34 - x33)
```

End If

If m17r = 0 Or m17r = 1 Then

    contador2 = 10

Else

    m17p = (-1) / m17r

    xm17 = (x33 + x34) / 2

    ym17 = (y33 + y34) / 2

    Picture2.PSet (xm17, ym17), vbRed

    xf17 = 1000000 + xm17

    x017 = (-1000000) + xm17

    yf17 = m17p \* 1000000 + ym17

    y017 = m17p \* (-1000000) + ym17

    Picture2.Line (xf17, yf17)-(xm17, ym17), vbRed

    Picture2.Line (x017, y017)-(xm17, ym17), vbRed

End If

End If

If contador2 = 15 Then

    x35 = X

    y35 = Y

End If

If contador2 = 16 Then

    x36 = X

    y36 = Y

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
Picture2.Line (x36, y36)-(x35, y35), vbBlue
```

```
If x36 = x35 Then
```

```
    contador2 = 0
```

```
Else
```

```
    m18r = (y36 - y35) / (x36 - x35)
```

```
End If
```

```
If x36 = x35 Then
```

```
    contador2 = 0
```

```
Else
```

```
    m18r = (y36 - y35) / (x36 - x35)
```

```
End If
```

```
If m18r = 0 Or m18r = 1 Then
```

```
    contador2 = 0
```

```
Else
```

```
    m18p = (-1) / m18r
```

```
    xm18 = (x35 + x36) / 2
```

```
    ym18 = (y35 + y36) / 2
```

```
    Picture2.PSet (xm18, ym18), vbRed
```

```
    xf18 = 1000000 + xm18
```

```
    x018 = (-1000000) + xm18
```

```
    yf18 = m18p * 1000000 + ym18
```

```
    y018 = m18p * (-1000000) + ym18
```

```
    Picture2.Line (xf18, yf18)-(xm18, ym18), vbRed
```

```
    Picture2.Line (x018, y018)-(xm18, ym18), vbRed
```

```
End If
```

```
End If
```

```
If contador2 = 17 Then
```

```
    x37 = X
```

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

y37 = Y

End If

If contador2 = 18 Then

x38 = X

y38 = Y

Picture2.Line (x38, y38)-(x37, y37), vbBlue

If x38 = x37 Then

    contador2 = 16

Else

    m19r = (y38 - y37) / (x38 - x37)

End If

If x38 = x37 Then

    contador2 = 16

Else

    m19r = (y38 - y37) / (x38 - x37)

End If

If m19r = 0 Or m19r = 1 Then

    contador2 = 16

Else

    m19p = (-1) / m19r

    xm19 = (x37 + x38) / 2

    ym19 = (y37 + y38) / 2

    Picture2.PSet (xm19, ym19), vbRed

    xf19 = 1000000 + xm19

    x019 = (-1000000) + xm19

    yf19 = m19p \* 1000000 + ym19

    y019 = m19p \* (-1000000) + ym19

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
Picture2.Line (xf19, yf19)-(xm19, ym19), vbRed
Picture2.Line (x019, y019)-(xm19, ym19), vbRed
End If
End If
If contador2 = 19 Then

    x39 = X
    y39 = Y

End If

If contador2 = 20 Then

    x40 = X
    y40 = Y

    Picture2.Line (x40, y40)-(x39, y39), vbBlue
    If x40 = x39 Then
        contador2 = 18
    Else
        m20r = (y40 - y39) / (x40 - x39)
    End If

    If x40 = x39 Then
        contador2 = 18
    Else
        m20r = (y40 - y39) / (x40 - x39)
    End If

    If m20r = 0 Or m20r = 1 Then
        contador2 = 18
    Else
        m20p = (-1) / m20r
```



```
xm20 = (x39 + x40) / 2
ym20 = (y39 + y40) / 2
Picture2.PSet (xm20, ym20), vbRed
xf20 = 1000000 + xm20
x020 = (-1000000) + xm20
yf20 = m20p * 1000000 + ym20
y020 = m20p * (-1000000) + ym20
Picture2.Line (xf20, yf20)-(xm20, ym20), vbRed
Picture2.Line (x020, y020)-(xm20, ym20), vbRed
End If
```

```
boto_punts2.Enabled = True
Picture2.Enabled = False
End If
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub pujar_img_Click()
VScroll1.Enabled = True
HScroll1.Enabled = True
On Error GoTo ErrTrap

CommonDialog1.Filter = "Totes les imatges (*.jpg)|*.jpg|"

CommonDialog1.FilterIndex = 1

CommonDialog1.DialogTitle = "Selecciona una imatge"

CommonDialog1.ShowOpen

If CommonDialog1.FileName <> "" Then

Picture1.Picture = LoadPicture(CommonDialog1.FileName)
```

```
With VScroll1
```

```
.Min = 0
```

```
.Max = Val(Picture1.Height)
```

```
.SmallChange = 100
```

```
.LargeChange = 500
```

```
.ZOrder 0
```

```
End With
```

```
With HScroll1
```

```
.Min = 0
```

```
.Max = Val(Picture1.Width)
```

```
.SmallChange = 100
```

```
.LargeChange = 500
```

```
.ZOrder 0
```

```
End With
```

```
End If
```

```
Exit Sub
```

```
ErrTrap:
```

```
If Err.Number = 32755 Then 'es tanca la finestra sense seleccionar imatge
```

```
    MsgBox "No ha seleccionat cap arxiu", vbInformation + vbOKOnly, "ERROR"
```

```
End If
```

```
If Err.Number = 6 Then
```

```
End If
```

```
End Sub
```

---

```
Private Sub VScroll1_Change()
```

```
Picture1.Top = -VScroll1.Value
```

```
End Sub
```

---

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
Private Sub HScroll1_Change()  
Picture1.Left = -HScroll1.Value  
End Sub  
  
Private Sub pujar_img2_Click()  
VScroll2.Enabled = True  
HScroll2.Enabled = True  
  
On Error GoTo ErrTrap  
  
CommonDialog2.Filter = "Totes les imatges (*.jpg)|*.jpg|"  
  
CommonDialog2.FilterIndex = 1  
  
CommonDialog2.DialogTitle = "Selecciona una imatge"  
  
CommonDialog2.ShowOpen  
  
If CommonDialog2.FileName <> "" Then  
  
    Picture2.Picture = LoadPicture(CommonDialog2.FileName)  
    With VScroll2  
        .Min = 0  
        .Max = Val(Picture2.Height)  
        .SmallChange = 100  
        .LargeChange = 500  
        .ZOrder 0  
    End With  
  
    With HScroll2  
        .Min = 0  
        .Max = Val(Picture2.Width)  
        .SmallChange = 100
```

*Alineació d'una muntura astronòmica equatorial a l'estrella polar mitjançant el mètode fotogràfic.*

```
.LargeChange = 500
.ZOrder 0
End With
End If
Exit Sub

ErrTrap:
If Err.Number = 32755 Then 'es tanca la finestra sense seleccionar imatge
    MsgBox "No ha seleccionat cap arxiu", vbInformation + vbOKOnly, "ERROR"
End If
If Err.Number = 6 Then

End If
End Sub

Private Sub VScroll2_Change()
Picture2.Top = -VScroll2.Value
End Sub
```