



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE LETRAS CLÁSICAS



TRADUCCIÓN COMENTADA DE LA PRIMERA PARTE DEL TRATADO *ELUCIDATIO FABRICAE
USUSQUE ASTROLABII* DE JOHANNES STÖFFLER

TRADUCCIÓN COMENTADA
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN LETRAS CLÁSICAS

PRESENTA
LILIAN ROMERO QUEBRADO

ASESORA
MTRA. TANIA ALARCÓN RODRÍGUEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, Cd. Mx., 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Gut Ding will weile haben.

De parvis grandis acervus erit.

Γνῶθι σαυτόν

Θυμοῦ κράτει

Πόνει μετά δικαίου.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está dedicado a las personas que me han acompañado en esta travesía. Agradezco a mi familia que me ha brindado su confianza, sobre todo a mi hermano, Allan, que siempre ha logrado entenderme y ha estado conmigo en momentos complicados. A mis profesores, cuyos regaños han logrado formarme y guiarme en cada paso que doy, y cuya paciencia ha sido de gran ayuda. A mis amigos, mi gran familia, a quienes eternamente resguardaré en mis recuerdos por su gran solidaridad, apoyo, comprensión y cuidado. También quisiera dedicarle mi trabajo a la persona que me ha cambiado y que es muy especial para mí, porque me hace muy feliz estar a su lado. Y finalmente, no puedo evitar agradecer a las nuevas personas que han entrado a mi vida y que, gracias a su bondad, he logrado aprender mucho más de sus experiencias.

A todos ellos envió un gran abrazo por no haberme abandonado y por haber confiado en mí.

ÍNDICE

Prólogo	1
Estudio introductorio	
I. Vida de Johannes Stöffler.....	4
II. Obra	
II.I Características de la obra.....	11
II.II Estilo del autor.....	12
II.III Ediciones.....	18
III. El astrolabio	26
IV. Fuentes de estudio	47
V. Criterio de traducción	56
Conclusiones.....	61
Texto latino y traducción.....	64
Bibliografía.....	248
Anexos	
Anexo I.....	256
Anexo II	260
Anexo III.....	263

PRÓLOGO

Un astrolabio es un instrumento utilizado para conocer la altura y las posiciones de un astro; sin embargo, su uso no se limita a esto, pues con trazos geométricos más sofisticados es posible extender su funcionamiento para calcular el tiempo y la altura de objetos sobre el horizonte. El auge de este artefacto fue tan grande en la época medieval que existen varios astrónomos que hablaron sobre él; no obstante, es en la época renacentista donde la influencia del instrumento fue mayor. Uno de los astrónomos que escribió sobre el astrolabio fue Johannes Stöffler; su obra es conocida como *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, se publicó en dieciséis ediciones y se caracterizó por ser la más influyente. Estas fueron las razones por las que elegí a este autor y su manual del astrolabio, además de ser desconocidos por los estudiosos de Letras Clásicas, por ende, ha sido poco estudiado y no hay traducción del manual a nuestra lengua. Hasta ahora existen dos traducciones en lengua moderna, una al inglés elaborada por Alessandro Gunella y John Lamprey en 2007, y otra al francés elaborada por Jean Pierre de Mesmes en 1975.

El presente trabajo ofrecerá una traducción comentada de sólo la primera parte del tratado, *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, en la que se adjuntan las representaciones geométricas de cada proposición del tratado y las que fueron hechas por mí, siguiendo las instrucciones del manual, con el objetivo de comprender el proceso de construcción de un astrolabio. La traducción está acompañada de un estudio introductorio con cinco apartados, que versan sobre el autor, la obra, el artefacto, las fuentes y el criterio de traducción, también se presentan tres anexos: el primero corresponde a las imágenes de unos epigramas que se encontraban como paratextos, el segundo, al glosario, y el tercero, a las tablas traducidas del texto latino. Todo esto con la finalidad de que nuestro trabajo se convierta en una herramienta para aquellos que desean aprender más sobre la astronomía, los métodos geométricos y, sobre todo, construir un instrumento astronómico como el astrolabio.

El primer apartado versa sobre la vida de Johannes Stöffler, ahí se exponen sus logros y se adjuntan unos epigramas que tampoco se encontraban traducidos.

El segundo apartado trata la obra en tres subapartados: características de la obra, estilo del autor y ediciones. En el primero, abordo la estructura de las proposiciones; en el segundo, los tipos de oraciones más usuales, las formas y tiempos verbales, el uso del ablativo absoluto, la frecuencia de la conjunción *et*, el empleo habitual de los gerundios y

gerundivos, la sinonimia, el vocabulario técnico, los neologismos y arabismos; y en el tercero, explico a detalle la travesía de las ediciones del tratado, para lo cual se consideraron los años de impresión y los datos de las bibliotecas en las portadas.

He dedicado el tercer apartado al astrolabio, pues considero que es importante conocer la naturaleza del artefacto. Aquí explico qué es el astrolabio, para qué sirve, quién desarrolló su base teórica y quién la introdujo en sus obras. De igual manera, se presenta sencillamente el fundamento y por qué su uso sigue aún vigente, por lo que también hablo sobre la proyección estereográfica que utiliza nuestro autor en este tratado. Ahí también se habló sobre los materiales y las partes que lo componen, de las que expongo su función.

Consigné un cuarto apartado a las fuentes de Johannes Stöffler. Se debe aclarar que no busqué a todos los autores que teorizan sobre el astrolabio, puesto que se tendría que realizar un trabajo más extenso, así que únicamente rastree a los que cita nuestro autor en la obra, centrando la investigación en las ideas que influyeron en este tratado.

En el quinto apartado se encuentra el criterio de traducción. Para elaborar la traducción y la transcripción diplomática tomé en cuenta la edición de 1524, puesto que fue la última que examinó el propio autor antes de su muerte, pero también empleé la edición de 1553 para confrontar algunos pasajes oscuros y verificar las abreviaturas. El tratado *Elucidatio fabricae ususque astrolabii* se adaptó a la traducción erudita, por lo que me apegué al texto original, pues, a menudo, fue sencillo conservar las estructuras y el estilo del autor; aunque, en pocos casos, fue necesario hacer cambios en la posición de las oraciones o sintagmas.

ESTUDIO INTRODUCTORIO

I

VIDA DE JOHANNES STÖFFLER

Johannes Stöffler o Juan Stoflerino fue un clérigo, matemático y astrónomo erudito. Nació en 1452 en Tubinga. Pasó los primeros años de su vida en el monasterio de Blaubeuren. Estudió en la Universidad de Ingolstadt, en la cual terminó su maestría en 1476; posteriormente, se convirtió en sacerdote en Justingen. Fue decano en el distrito de Ehingen en 1497.¹ Desde 1511 fue profesor de matemáticas en la Universidad de Tubinga.² En 1530, por una epidemia de peste la universidad trasladó la enseñanza a otras ciudades y Johannes Stöffler se mudó a Blaubeuren, donde murió en 1531 a causa de la misma epidemia.³

En el año de 1493 construyó un globo celeste. Este artefacto muestra el cielo estrellado visible desde la tierra⁴ y actualmente se encuentra en el museo Germanisches National Museum de Núremberg. También fabricó dos relojes astronómicos, uno para la catedral de Munster y otro para el ayuntamiento de Tubinga. Hizo una propuesta para la reestructuración del calendario a partir del gregoriano.⁵ Escribió las obras: *Almanach nova plurimis annis venturis inserentia*⁶ y *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, que tuvo alrededor de 16 ediciones.⁷ Realizó comentarios a la *Geografía* de Ptolomeo y a la *Sphaera*

¹ Günther, Oestmann. *Stoeffler, Johanne*. Neue Deutsche Biographie, disponible en: <https://www.deutsche-biographie.de/sfz81513.html>.

² Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1513, disponible en: <https://www.univie.ac.at/hwastro/>.

³ Günther, Oestmann. *op. cit.*

⁴ Stöffler, Johannes. *Himmelsglobus, 1493*, disponible en: <https://www.landesmuseumstuttgart.de/sammlungen/digitaler-katalog/>.

⁵ Oestmann, Günther. *op. cit.*

⁶ Stöffler, Johannes. *Stöffler, Johannes - Pflaum, Jacob: Almanach nova plurimis annis venturis inserentia*.

[*Ephemerides anno 1516-1531*]. Múzeum antikuárium, disponible en: <http://muzeumantivarium.hu/item/f0cfa785fa57be7e8c855c5c417fa421/> [consulta 11/09/2018].

⁷ Morrison, James. *Stoffler's Elucidatio: The Construction and Use of the Astrolabe edited and translated by Alessandro Gunella and John Lamprey*, disponible en: <https://jps.library.utoronto.ca/index.php/aestimatio/article/view/25814>.

de Pseudo Proclo, que muestran su amplio conocimiento sobre el descubrimiento del Nuevo Mundo y los hallazgos de los portugueses y españoles.⁸

En 1449 predijo, en una publicación de efemérides, que habría una inundación en el año 1524. Esta noticia fue reimpressa en Venecia en el año 1522, por lo que llegó a captar el interés de médicos, teólogos y filósofos; sin embargo, no hay datos registrados de una inundación.⁹

Podemos conocer un poco más sobre la fama de nuestro autor a través de un poema que se encuentra en uno de sus retratos, cuya inscripción es: “Imagen de Johannes Stöffler de la academia de Justingen de Tubinga, en otro tiempo, un muy ilustre matemático”. Este poema dice lo siguiente: “Jóvenes, no viviré durante largo tiempo, puesto que soy mortal. Ahora, ayuda haber aprendido los cursos de la bóveda celeste. De aquí en adelante no será lícito pisar la tierra con los pies, sino disfrutaré de la ambrosia divina junto con Júpiter”.¹⁰

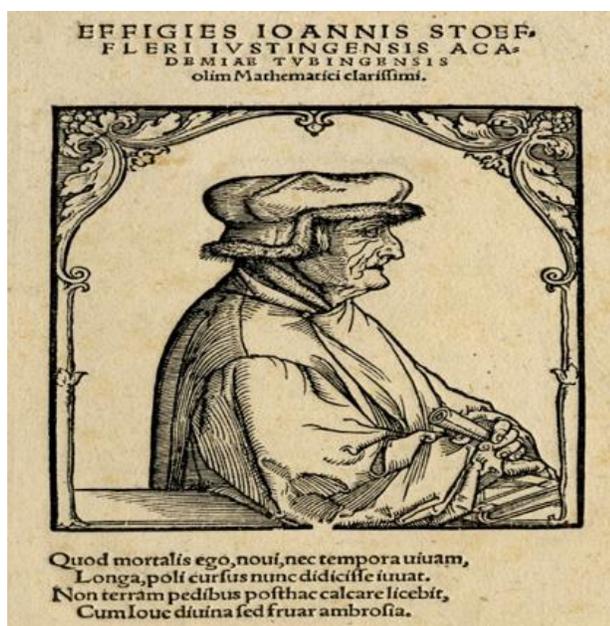


Imagen 1¹¹

⁸ Van Duzer, Chet. *El cosmógrafo reticente: Johannes Stoeffler (1452-1531) y el descubrimiento del nuevo mundo*, pp. 132-148, disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00822884.2017.1351647>.

⁹ Niccoli, Ottavia. *Prophecy and people in renaissance italy*, disponible en: https://books.google.com.mx/books?id=pj0z_C-.

¹⁰ Las transcripciones y traducciones de éste y los siguientes poemas fueron realizadas por mí. Transcripción del texto: *Effigies Ioannis Stoeffleri Iustingensis Academiae Tubingensis olim mathematici clarissimi. Quod mortalis ego, noui, nec tempora uiuam, longa, poli cursus nunc didicisse iuuat. Non terram pedibus posthac calcare licebit, cum Ioue diuina sed fruatur ambrosia.*

¹¹ Holbein, Hans. *Grabado antiguo- Johannes Stöffler*, disponible en:

En las ediciones también se hayan cuatro epigramas¹² que hablan sobre la obra de Johannes Stöffler y temas referentes a las ciencias exactas. El autor del primer epigrama es Johannes von Wirsberg,¹³ el segundo es Peter Gunther,¹⁴ el tercero es Philipo Melanchthon,¹⁵ y finalmente, Georgius Simler.¹⁶ Las imágenes de los epigramas se encuentran en el anexo I.

<https://pictura-prints.com/product/antique-print-johannes-stoffler-stoeffleri-science-portrait-holbein-after-unknown-artist-1534/>.

¹² Son composiciones poéticas breves, concisas e ingeniosas. Originalmente eran inscripciones en verso con un fin funerario, pero, con el tiempo, adquirió un tono festivo, adecuado a la crítica personal, conservando la brevedad y el ingenio.

¹³ Se desconoce información de su nacimiento y muerte, pero es sabido que pertenecía a una familia noble de Franconia, una región alemana. Wilhelm, Rochus. *Allgemeine Deutsche Biographie*, pp. 518-520, disponible en: <https://www.amazon.com.mx/Allgemeine-Deutsche-Biographie-Vol-Baldamus/dp/1333184875>.

¹⁴ Era jurisconsulto, poeta y orador, escribió sobre el arte retórico. Guntherus, Petrus y Erythraeus, Valentinus. *Petri Gunteri Iurisconsulti, et oratoris, ac poetae laureate, De arte rhetorica*. disponible en: <https://www.worldcat.org/es/title/petri-gyntheri-ivrisconsvlti-et-oratoris-ac-poet-laureati-de-arte-rhetorica-libri-dvo-nvnc-tanqvam-ab-interitv-uindicati-opera-valentini-erythri-lindaiensis/oclc/249324160>.

¹⁵ Era un estudioso erudito alemán. Lutheran Reformation. *La mano derecha de Lutero y autor de la Confesión de Augsburgo*, disponible en: https://lutheranreformation.org/wp-content/uploads/2016/07/ref500-Melanchthon_Handout_Spanish.pdf.

¹⁶ Era un gramático, que, en conjunto con otros autores, escribió un libro sobre la gramática griega. Simler, Georg y Guarino. *Quae hoc libro continentur Georgii Simler... Observationes de arte grammatica*, disponible en: https://www.worldcat.org/search?q=au%3ASimler%2C+Georg&qt=hot_author.

Epigrama 1 ¹⁷

Johannes von Wirsberg de Eichstätt, consejero de ilustrísimo señor y príncipe del reino del Rin, principal elector, etcétera, saluda al lector.

¿En qué podría [ayudar] Stöffler de Justingen? ¿en qué [podría ayudar] la virtud teutona y su ingenio? Este libro te enseña, este libro te enseña, oh, a qué altura está el cielo. Este libro te enseña los cursos de los astros. Este libro te enseña a conocer las causas del azar. ¿Qué quiere tu destino? Este libro te enseña. Este libro te enseña a propiciar sus momentos con votos, este libro te enseña los ardides de las jóvenes. Este libro te enseña qué distancia tienen las cosas, en cuanto a lo profundo y lo elevado, este libro te lo enseña. Este libro te enseña, lector, a que traces los astros y sus cursos con las manos. Créeme, adiós.

¹⁷ Transcripción: *Ioannes de Vuirspereck Eystetensis. Illustrissimi domini ac principis Palatini Reni, Principis Electoris etc. consiliarius, lectori salutem. Quid Justingensis Stoflers, quod Teutona virtus possit, et ingenium: te docet iste liber. Te liber iste docet, io quod sit vertice coelum astrorum cursus te docet iste liber. Te liber iste docet fortunae noscere causas Quid tua fata velint, te docet iste liber. Te liber iste docet, sua tempora quaerere votis, Furta puellarum te docet iste liber. Te liber iste docet, quae sit distantia rebus Altum et procerum, te docet iste liber. Te liber iste docet manibus quod sydera lector Pingas et cursus: tu mihi crede. Vale.*

Epigrama 2 ¹⁸

Epigrama faleuco,¹⁹ invitación de Peter Gunther, etcétera.

Hola, hola, aquí, todo el coro preséntense aquí: Cosmetas,²⁰ astrónomos, aretólogos,²¹ caldeos, metoposcopes,²² agricultores y matemáticos, cirujanos y adivinos, grandes y únicos arquitectos, físicos, timoneles, escultores, médicos y cosmógrafos,²³ vates, filósofos y multitud docta. Hola, hola, aquí, todo el coro preséntese aquí, cualquier cosa que esté rotando en el cielo estrellado, cualquier cosa que ilumine el éter visible, cualquier cosa que se lleve el viento o el aire liviano, cualquier cosa que se encuentre en los límites de la tierra, el autor Johannes Stöffler, alemán y suevo, lo trabajó para ti, Jacobo Koebel lo editó con ingenio en este librito muy angosto y breve. Hola, hola, aquí, todo el coro preséntense aquí.

¹⁸ Transcripción: *Epigramma phaleuticum Petri Guntheri etc. invitatio.*

*Heus heus huc chorus omnis huc adesto,
cosmetae, astronomi, arethologique,
chaldaei, metoposcoli, coloni
et mathematici, chirurgicique,
et genethliaci, solique vasti
mensores, physici, gubernatores,
plastes, emperici, cosmographique,
vates, philosophi, caterva docta:
Heus heus huc chorus omnis huc adesto:
Quicquid stellifero rotatur axe:
Quicquid conspicuus serenat aether:
Quicquid ventus agit, levis vel aer:
Quicquid limitibus soli tenetur,
Hoc Stofler tibi lucubravit auctor
Ioannes Alemannus et Suevus:
Hoc Coebel Iacobus arte pressit
Angusto satis et brevi libello
Heus heus huc chorus omnis huc adesto.*

¹⁹ En la métrica es un verso endecasílabo que tiene cinco pies. El primero es espondeo, el segundo dácilo y los pies restantes son troqueos.

²⁰ El término “cosmeta” se deriva del adjetivo *κοσμητός*, *ή*, *όν*, que a su vez proviene del sustantivo *κόσμος*, *ου*, el orden. Dado que en el epigrama se hace referencia a los oficios relacionados con la astronomía, es de esperarse que el término se adjudique a las personas que estudian el orden del universo.

²¹ Palabra formada por *ἀρετή*, *ής*, la virtud, y el pseudosufijo *λόγος*, por lo que sería la persona que predica hechos virtuosos, también hace referencia a las personas que interpretan sueños.

²² Personas que adivinan el futuro a través de las líneas del rostro. Proviene del vocablo *μέτωπον*, *ου*, frente o rostro, y del verbo *σκοπέειν*, observar.

²³ Palabra formada por *κόσμος*, *ου*, el orden, y el verbo *γράφειν*, escribir, literalmente significaría el que describe el universo.

Epigrama 3 ²⁴

Philipo Melanchthon, pretano, para Johannes Stöffler

Noble Stöffler, feliz maestro de las artes de Accio,²⁵ que escala las esferas virtuosamente. Estas elevaciones cumplen con movimiento silencioso las magníficas señales aladas de los astros. Por este poder somos gobernados, vivimos y nacimos. Siendo agradable la fama, tú vuelves a poner ante Febo un nuevo libro, regalo más grato que las alas de Dédalo.

²⁴ Transcripción: *Ad Ioannem stoffler Philippus Melanchthon prettanus.*

*Foelix Actiacae magister artis
Stofler nobilis: enitens probate
Orbes: quae iuga perferant volucres
Astrorum tacito graves meatu
Signas: hoc regimurque, vivimusque
Prognati imperio: lubente fama
Pennis munera gratiora librum
Phoebo Daedaleis novum reponis.*

²⁵ Era una región griega situada en Acarnania, donde había un templo consagrado a Apolo, quien es conocido como el dios de las artes.

Epigrama 4 ²⁶

Georgius²⁷ Simler para Johannes Stöffler

Ingeniosísimo Stöffler que encabezas el estudio de los astros, tú, gloria y honor de tu patria, resplandeces, exploras los astros concedores del destino humano, los caminos de las estrellas y cualquier momento que se vuelva funesto. Examinas las órbitas prolongadas de la creación celeste y comprendes las grandes murallas del cielo en el año.²⁸ Distingues los amplios artesones²⁹ del mundo surcado por los relámpagos.³⁰ Desapruebo qué cosas favorecen, qué es lo impío que gobierna a los mismos reyes y dirige tanto los vientos como el mar que marcha a la vela, como también honro las señales. Dibujas las divisiones de la esfera, los atajos de la demora. Y, para que surjan los grados y para enumerar las medidas, señalas los astros dominantes con leyes tácitas, [ojalá] duplique las fuerzas airadas algo que [ellas mismas] moderan, por lo que entonces arrebatas sabiamente las fuerzas y el rayo al tonante,³¹ cuando aquella ciencia muestra una confianza certera.

²⁶ Transcripción: *Ad Ioannem Stoffler Georgius Simler.*

*Astrorum praeses studii lepidissime Stoffler
Tu splendes, patriae lausque decusque tuae.
Sydera scrutaria, humani conscia fati:
Stellarumque vias: quaeque sit hora nocens.
Caelestis fabricae spaciosa volumina lustras
Comprehendisque anno moenia magna poli
Ampla chorusciferi cernis laquaria mundi,
Quae faveant reprobis, quam quoque signa pio.
Quale sit impium quod regibus imperat ipsis,
Dirigat et zephyros, velivolumque mare.
Pingis et articulos orbis compendia morum.
Nascendique gradus et numerando modos
Significas tacitis dominantia legibus astra
Quid geminet tumidas quod moderent opes
Ergo igitur sapiens vires, fulmenque tonanti
Eripis, ars certam praebet ut illa fidem.*

²⁷ Seguramente hay una errata en el texto latino de Georius por Georgius.

²⁸ En el texto latino posiblemente hay una errata de *annio* por *anno*.

²⁹ Adorno de una bóveda o un techo.

³⁰ En el epigrama se encuentra *chorusciferi*, pero se trata del adjetivo *coruscifer*, *coruscifera*, *corusciferum*, “surdado por los relámpagos”.

³¹ Se refiere a Júpiter.

II

OBRA

II.I. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Elucidatio fabricae ususque astrolabii es un tratado sobre la fabricación y uso del astrolabio. Existen dos traducciones en lengua moderna: una al inglés, por Alessandro Gunella y John Lamprey,³² y otra al francés, por Jean Pierre de Mesmes.³³ La obra está estructurada en dos apartados: el primero contiene 21 proposiciones, en las cuales se habla sobre la fabricación y la composición del astrolabio; el segundo, 65 proposiciones, que abordan los múltiples usos del artefacto. Cada proposición incluye imágenes que ilustran los apartados teóricos, característica no menos destacable, porque algunas de ellas pueden armarse, y además hay *marginalia*, cuya función es destacar las ideas principales.

Se debe hablar primero de la distribución esquemática de las proposiciones, ya que suele ser muy organizada, pues al comienzo de cada una el autor coloca en el título el número de proposición, el tema del que hablará y el objetivo. Primero explica la teoría definiendo los conceptos que se emplearán, relacionados con el tema en cuestión; en ocasiones habla sobre otras metodologías empleadas por otros astrónomos. En seguida, describe el proceso y proporciona las instrucciones para trazar las partes del astrolabio. Al final de cada proposición, el autor anexa esquemas que son una característica peculiar, porque son el resultado de las instrucciones en el proceso de construcción. Sobre esto Azucena Hernández considera lo siguiente:

El tratado tuvo gran aceptación y esto se pudo deber a la profusión de ilustraciones narrativas y escenográficas que incorpora en los capítulos dedicados a los usos del astrolabio, en contraste con los precedentes manuscritos, que se centraban más en explicar, con figuras geométricas, los capítulos centrados en describir las partes del instrumento. Cuenta con grabados de las partes del astrolabio ciertamente, pero sobre todo ilustra los usos del mismo mediante un conjunto de grabados muy elaborados con escenografías y escenas narrativas. Así se facilitaba la comprensión de las posibilidades de uso práctico del instrumento por

³² El año de impresión es el 2007. Morrison, James E. *Stoffler's Elucidatio: The Construction and Use of the Astrolabe edited and translated by Alessandro Gunella and John Lamprey*, pp. 155 – 161, disponible en: <http://www.classicalsciencepress.com/books/Stoefflers-Elucidatio-John-Lamprey.html>.

³³ En 1560 se hizo la primera edición en francés en Guillaume Cavellat.

estudiantes o por simples personas cultas, pero no necesariamente familiarizadas con las matemáticas o con la astronomía.³⁴

Por mi parte, considero que los esquemas, además de ser una innovación, son un apoyo para interpretar de mejor manera el texto, porque se deben seguir las instrucciones minuciosamente, confrontando los resultados del grabado con el texto latino y la traducción. Es posible que, sin las ilustraciones, muchos lectores o traductores hubieran errado con mayor facilidad en el entendimiento de la obra, por lo que las representaciones del uso y construcción del astrolabio se pueden considerar un recurso didáctico. De hecho, puedo atestiguar que, cuando tracé los esquemas siguiendo las instrucciones y los confronté con las imágenes que ofrece Stöffler, el texto fue más claro.

II.II ESTILO DEL AUTOR

La obra presenta ciertas características en el uso del latín que se aparta de las estructuras clásicas, las más recurrentes son las siguientes: oraciones consecutivas, variedad de tiempos y modos verbales, ablativos absolutos, uso de la conjunción *et*, gerundios y gerundivos, sinonimia verbal, vocabulario técnico, neologismos y arabismos.

Oraciones consecutivas

Como bien sabemos, están introducidas con *ut* y en la oración principal podemos encontrar las partículas *ita*, *tantum*, *tam*, entre otros; sin embargo, he encontrado que el autor realiza a menudo una variación con *ita quod*, y a veces coloca un *tamen*. Estas oraciones suelen estar, cuando hay una descripción en las instrucciones, expresando una idea de efecto o resultado, de hecho, son muy útiles por eso mismo. Los ejemplos son los siguientes:

- *Solido ac firmo fabricetur tabula plana, quae arte tornandi rotundetur, ita tamen, quod una eius superficies concavetur, hoc pacto quod limbus, margo aut pars exterior sit aliquantulum elevatior parte interiori.*³⁵

³⁴ Hernández Pérez, Azucena. *Tratados del astrolabio: El paso de un manuscrito al impreso de un manual de instrucciones medieval*, p. 259, disponible en: <https://books.google.com.mx/books?id=AE87DwAAQBAJ&pg=PA259&lpg=PA259&dq=johannes+stoffler+traduccion&source=bl&ots=SRMagMrG7f&sig=ACfU3U0QG63t2ZAPhIQBnMf00W0o1e8fNw&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiE7ozG39DpAhVihq0KHcRcBUQQ6AEwAAnoECAGQAQ#v=onepage&q=johannes%20stoffler%20traduccion&f=false>.

³⁵ *Vid.*, p. 67.

- *Quam veteres denticulum dixerunt **ita tamen, quod** resectis aut abscissis partibus exterioribus aut circumferentialibus.*³⁶
- *Super quo officio circini describe in limbo secundum tabulae capacitatem circulum maiorem **ita tamen, quod** extremitatem tabulae non omnino tangat.*³⁷
- *Et ex alia parte lineae mediae de abscindas partem oppositam **ita tamen, quod** linea media aut fiduciae scilicet **bed** et circulus parvus maneant integri et illesi.*³⁸
- *Abscinde partes regulae ex una parte usque ad lineam mediam ab et usque ad circumferentiam parvi circuli et ex alia parte resecato partem oppositam **ita tamen, quod** circumferentia parvi circuli ubique integra maneat et linea per centrum **e** et puncta **ab** transiens.*³⁹

Variedad de tiempos y modos verbales

Una de las cualidades que posee el texto es el uso variado de tiempos y modos verbales con el fin de evitar una narrativa repetitiva al dar las instrucciones, pues emplea el imperativo presente y futuro en segunda persona del singular, el futuro imperfecto de indicativo en segunda persona singular y el subjuntivo yusivo en tercera persona singular, aunque la aparición de este último es mucho menos frecuente. Para ejemplificar todo esto añado las siguientes tablas:

³⁶ *Vid.*, p. 125.

³⁷ *Vid.*, p. 69.

³⁸ *Vid.*, p. 233.

³⁹ *Vid.*, p. 187.

Imperativos presentes	
<i>Adjunge</i>	<i>Incipe</i>
<i>Annecte</i>	<i>Junge</i>
<i>Applica</i>	<i>Partire</i>
<i>Apta</i>	<i>Pinge</i>
<i>Circina</i>	<i>Produc</i>
<i>Comprime</i>	<i>Prolonga</i>
<i>Computa</i>	<i>Protrahe</i>
<i>Depinge</i>	<i>Quaere</i>
<i>Describe</i>	<i>Restringe</i>
<i>Distribue</i>	<i>Scribe</i>
<i>Divide</i>	<i>Signa</i>
<i>Duc</i>	<i>Supputa</i>
<i>Extende</i>	<i>Trahe</i>
<i>Imprime</i>	
Imperativos futuros	
<i>Ascribito</i>	<i>Scito</i>
<i>Ducito</i>	<i>Jungito</i>

Futuro imperfecto de indicativo	
<i>Applicabis</i>	<i>Numerabis</i>
<i>Aptabis</i>	<i>Obsignabis</i>
<i>Circinabis</i>	<i>Perforabis</i>
<i>Continuabis</i>	<i>Prolongabis</i>
<i>Copulabis</i>	<i>Properabimus</i>
<i>Exarabis</i>	<i>Secabis</i>
<i>Exornabis</i>	<i>Servabis</i>
<i>Fabricabis</i>	<i>Signabis</i>
<i>Figurabis</i>	<i>Subcircinabis</i>
<i>Habebis</i>	<i>Supputabis</i>
<i>Incatenabis</i>	<i>Variabis</i>
<i>Lineabis</i>	<i>Videbis</i>
<i>Notabis</i>	<i>Vocabis</i>

Subjuntivos yusivos
<i>Affigatur</i>
<i>Ascribatur</i>
<i>Fabricetur</i>
<i>Sumatur</i>

Ablativos absolutos

De acuerdo con Baños, el ablativo absoluto presenta las siguientes características:

- Es una predicación nominalizada que se compone de un núcleo nominal y un participio.
- Aparece como una información ‘encapsulada’, porque no contiene participantes con la predicación principal.
- Recoge de forma resumida la información previa y la ofrece como circunstancia de fondo para la situación principal.
- Toma en cuenta información topicalizada, por lo que a menudo emplea pronombres deícticos y anafóricos, y se puede encontrar en posición inicial de frase.
- Determina una relación semántica con la principal que es imprecisa, por lo que adopta los valores temporales, causales, modales, etc. Es, por ende, una información que ayuda a conectar de forma cohesionada dos fragmentos de discurso.⁴⁰

En la obra, Stöffler emplea abundantemente los ablativos absolutos. Los coloca en posición inicial, usa los pronombres anafóricos, incluso el relativo *qui, quae, quod* debilitado, resume la información anterior y la ofrece de manera circunstancial para la acción principal, y así sirve de vínculo entre los fragmentos. Una posible razón del uso abundante quizá se deba al hecho de que puede adquirir un valor circunstancial o adverbial no específico, que agiliza la lectura y resalta el objetivo de las instrucciones. Las siguientes expresiones ejemplifican lo mencionado:

- *Circino constricto*
- *Diviso aequatore*
- *Regula manente*
- *Quibus dispositis*
- *His praemissis*
- *His intersectionibus...signatis*

⁴⁰ Baños B., José M. *et al. Sintaxis del latín clásico*, pp. 247-248.

Algunos ablativos absolutos se podrían considerar como formulas.

- *Circino non variato*
- *Circino manente*
- *Circino restricto*
- *Circino extenso*
- *Minorato circino*
- *Hoc pacto*

Uso de la conjunción *et*

Al iniciar la traducción, algo que me llamó la atención fue la aparición frecuente de la conjunción *et*, que, según la sintaxis de Baños, “es el coordinante copulativo más general en la coordinación oracional”.⁴¹ Una posible explicación para esto sería la expresión del seguimiento en una serie de acciones. El uso de esta conjunción también esclarece la relación entre oraciones y los elementos que existen dentro de ella. He aquí un ejemplo: “*Et iterum quamlibet partem in duas, et habes in toto circulo 24 partes. Quibus et centro e applica regulam et pinge aut trahe lineas per omnes quattuor circulos, et sunt hae lineae horarum diei naturalis*”.⁴²

Gerundios y gerundivos

El uso de gerundios y gerundivos fue también algo notorio en el texto, ya que el autor los emplea de manera habitual, sobre todo en caso ablativo, por lo que el matiz modal sería una opción de traducción, que resulta adecuada para expresar la manera con la que se traza el artefacto, como en el caso siguiente: “*In spatio vero tertii et quarti circuli signabis iuxta d **incipiendo** sive in oriente **scribendo** versus a vel meridiem in primo spatio 5 in secundo 10 in tertio 15 et sic de aliis numeris, per quinarium **ascendendo** usque ad 360*”.⁴³ Otro ejemplo es la construcción con el gerundivo: “*pro aliis almicantarath inscribendis*”.⁴⁴

⁴¹ *Ibid.*, p. 597.

⁴² *Vid.*, p. 69.

⁴³ *Vid.*, p. 71.

⁴⁴ *Vid.*, p. 89.

Sinonimia verbal

En cuanto al uso de verbos, al autor no le place repetir las mismas formas reiteradamente y entonces hace uso de sinónimos, un ejemplo de esto se encuentra en las expresiones: *inscribe circulum*, *scribe circulum*, *describe circulum*, donde cambia el verbo, pero, semánticamente las tres expresiones se refieren a la misma acción. Algo similar ocurre con los siguientes verbos:

- *Nuncupare, appellare, nominare*
- *Notare, signare*
- *Copulare, jungere, adligere, annectere*
- *Dividere, partiri, secare*
- *Comprimere, restringere*
- *Quaere, investigare*
- *Applicare, ponere*

Vocabulario técnico, neologismos y arabismos

Dentro del texto he encontrado términos técnicos que hacen referencia a las partes del astrolabio como: madre, cara del astrolabio, dorso del astrolabio, línea fiducia, ostensor, suspensorio y escalas altimétricas. También mediante neologismos expresa tecnicismos como *solipartia*, *bipartia*, *tripartia* y *quintipartia*, que hacen referencia al tamaño de los astrolabios, según la división de los grados. En algunas ocasiones emplea dos términos para una sola cosa, tal es el caso de borde, *limbum*, o margen, *margo*, red, *retis*, o araña, *aranea*, y clavo, *clavus*, o eje, *axis*.

Un punto no menos importante es el vocabulario árabe, ya que en las ciencias no sólo hay términos griegos y latinos, sino también árabes. Los musulmanes recopilaron las obras matemáticas de origen griego y por esto conocían los avances de esa cultura, no obstante, también gozaban de un vasto conocimiento sobre la ciencia desarrollada en Mesopotamia, Egipto, Persia e India. Lo árabes investigaron constantemente y, a partir de ahí, introdujeron y crearon nuevos términos.⁴⁵ La siguiente tabla muestra algunos de los

⁴⁵ Khayat, Ikram. *Algunos aspectos de la influencia del árabe en la lengua española*, p.5.

arabismos que aparecen en nuestra obra y la información que se encuentra en ella fue extraída de Ikram khayat:⁴⁶

Palabra árabe	Etimología	Origen árabe	Significado
Azimet	s. m. del ár. as-sumut	السمت	Las direcciones. ⁴⁷
Aldebarán	s. m del ár. ad-dabaran	الدبران	Constelación de Tauro.
Almicantarat	s. m. del ár. al-muqantarat	المقنطرات	Cada uno de los círculos paralelos al horizonte.
Cenit	s. m. del ár. samt ar-ra's	سمت الرأس	Azimet de la cabeza. Punto del hemisferio celeste superior al horizonte, que corresponde verticalmente a un lugar de la tierra.
Nadir	s. m. del ár. nazir	نظير	Correspondiente u opuesto al cenit. Punto de la esfera celeste diametralmente opuesto al cenit.

II.III EDICIONES

Sobre el texto, James E. Morrison menciona lo siguiente: “Si bien no es el tratado más innovador jamás escrito, fue sin duda el más influyente en el renacimiento. Se reimprimió 16 veces después de su publicación original en 1513, y desde entonces prácticamente todos los tratados sobre el astrolabio se han referido a él. De hecho, era común referirse al astrolabio planisferio normal como un astrolabio Stöffler en la literatura renacentista”.⁴⁸ Hay que matizar algunos datos al respecto, pues el primer ejemplar se remonta al año de 1512 y hay sólo 12 ediciones en lengua latina catalogadas tan sólo en el periodo de 1512 a 1594.⁴⁹

En la base de datos de las bibliotecas se recabaron algunos de los ejemplares, cuya información fue sustancial para tener una idea más amplia sobre la difusión de nuestro texto. Cabe mencionar que no poseemos el primer ejemplar, no obstante, contamos con algunos de los posteriores.

⁴⁶ *Ibid.*, p. 25.

⁴⁷ Círculos imperfectos, que pasan a través del vértice, es decir, por el cenit de cabeza.

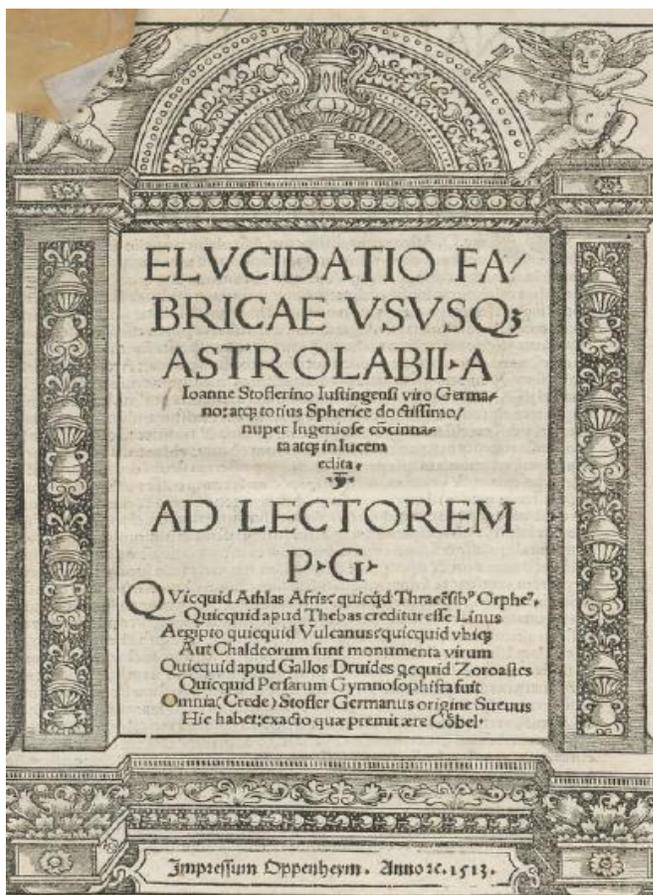
⁴⁸ Morrison, James E. *Stoffler's Elucidatio: The Construction and Use of the Astrolabe edited and translated by Alessandro Gunella and John Lamprey*, 2007, 155 – 161, disponible en: <http://www.classicalsciencepress.com/books/Stoefflers-Elucidatio-John-Lamprey.html>.

⁴⁹ Stöffler, Johannes. *Elucidatio ususque astrolabii*, edición 1594, disponible en: <https://www.worldcat.org/title/stoefflers-elucidatio-the-construction-and-use-of-the-astrolabe-elucidatio-fabricae-ususque-astrolabii/oclc/122941193/editions?referer=di&editionsView=true>.

La primera edición está datada en 1512. Se realizó en Oppenheim, una ciudad alemana ubicada en la orilla oeste del Rin, precisamente en Colonia Agripina. El editor es Henricum Falkenburg. Posteriormente, se hizo una reedición en el año de 1513. Ésta fue editada por Jacobus Koebel, quien era matemático y editor de libros. En la portada tiene el sello de la Biblioteca Estatal de Baviera, no obstante, éste no es el único ejemplar, puesto que nos encontramos con otro en el catálogo digital de libros raros de la Universidad de Viena, cuya edición es del mismo año. Cabe mencionar que, al recorrer las páginas del ejemplar, nos percatamos de que hay una serie de paratextos⁵⁰ como índices, epigramas y fe de erratas.

Imagen 2.3.1

Portada de 1513⁵¹



⁵⁰ Son elementos textuales que acompañan la obra en las ediciones. Proporciona información sobre la editorial, el autor y la obra.

⁵¹ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1513, disponible en: <https://www.univie.ac.at/hwastro/>.

La segunda edición está fechada en 1524 y se encuentra en la Universidad de Sevilla. En la imagen 2.3.2 podemos observar que el grabado es idéntico al de la portada anterior, por lo que se imprimió en el mismo lugar. La misma descripción de la portada nos muestra que el texto es más enriquecedor, puesto que contiene otro epigrama, además de los que ya contenía la segunda reimpresión, y otra fe de erratas emitida por el autor mismo. Ahora bien, debemos considerar que ésta fue la última revisión por parte del autor, ya que su muerte está datada en 1531 y no hay otra edición registrada antes de ese año.

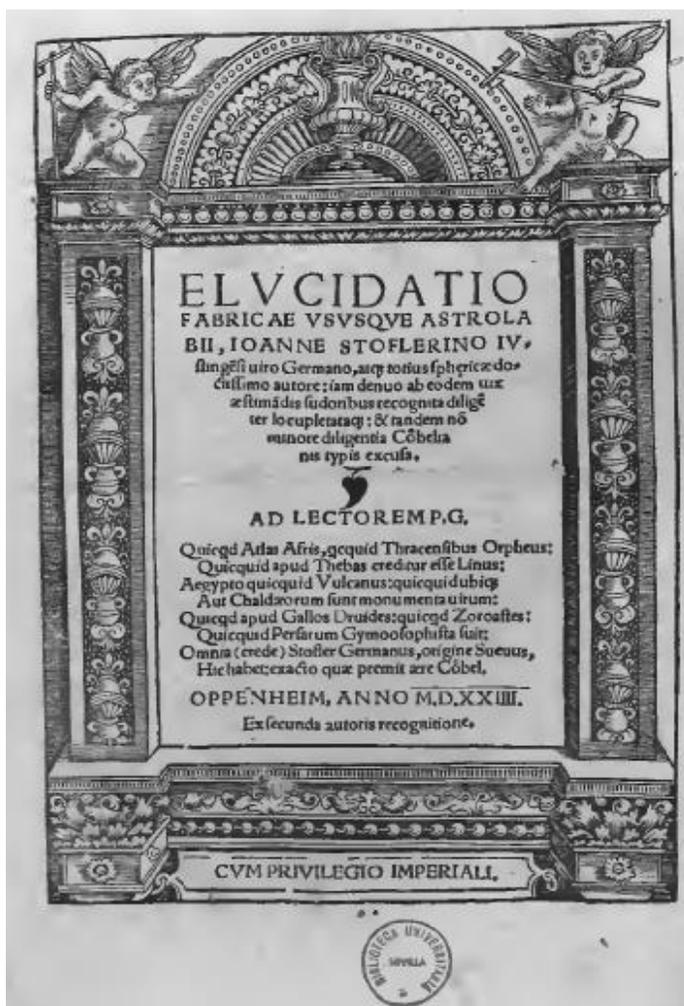


Imagen 2.3.2

Portada de 1524⁵²

⁵² Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, disponible en: <https://www.bsb-muenchen.de/>.

Ulteriormente, hubo otras ediciones pertenecientes a los años de 1535, 1536 y 1553. En cuanto a ésta última, el lugar de impresión está registrado en París por Hieronymum de Marnef y la viuda de Gulielmum Cavellat. En la imagen 2.3.3 de la portada podemos ver varias firmas, de las cuales una pertenece a fray Diego Jiménez.⁵³ El ejemplar se encuentra en la Biblioteca Nacional de México, precisamente en la Colección de Obras Antiguas y Raras. A partir de esta edición, los epigramas fueron suprimidos; aunque en las ediciones posteriores sí conservan el índice y unos escritos dirigidos al lector.

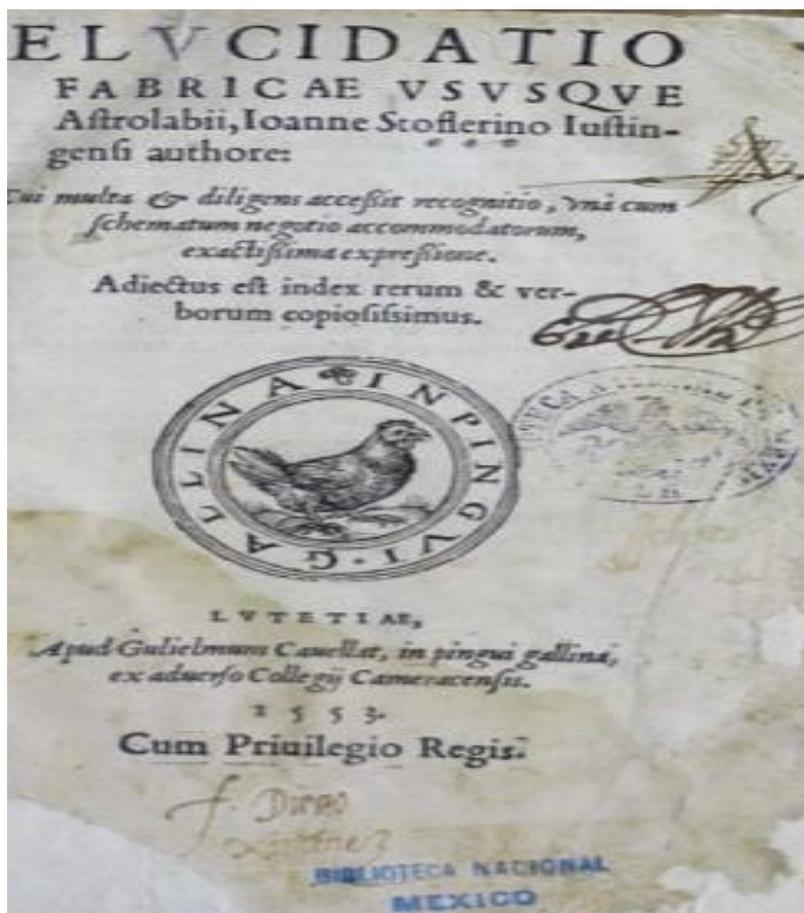


Imagen 2.3.3

Portada de 1553⁵⁴

⁵³ Fray Diego Ximenes era un clérigo de la orden de Santo Domingo.

⁵⁴ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1553, disponible en: https://catalogo.iib.unam.mx/F/Q3KPP8PUN3LJCE6GB4P3H5IVDKTHQHX9XGC4AR612E6JDMGETA-24667?func=find-acc&acc_sequence=002117294.

Existen otras ediciones que corresponden a los años 1560, 1564, 1569, 1570, 1585 y, finalmente, 1594. En las siguientes imágenes 2.3.4 y 2.3.5 se puede constatar que las ediciones de 1570 y 1585 provienen del mismo impresor, empero, distan en cuanto al lugar que las alberga; es decir, la de 1570 se encuentra en la Universidad de Turín, Italia, y la de 1585 se encuentra en la Universidad de Gante, Bélgica. Por otro lado, es digno de mencionar que la última edición de 1594 se imprimió en Colonia Agripina, Alemania.

ELUCIDATIO
FABRICÆ VSVSQVE
ASTROLABII, IOANNE
STOFFLERINO IVSTIN-
genſi auctore:

*Cui multa & diligens acceſſit recognitio, vna cum ſché-
 matum negotio accommodatorum, ex-
 aciſſima expreſſione.*

*Adiectus eſt index rerum & verbo-
 rum copioſiſſimus.*

I
N
M
E
M
O
R
S,



I
N
M
E
M
O
R
I
A,



Imagen 2.3.4

Portada de 1570⁵⁵

PARISIIS,
Apud Hieronymum de Marneſ, & Gulielmum
Cauellat, ſub Pelicano, monte D. Hilary.

1.570.

⁵⁵ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae usque astrolabii*, edición 1570, disponible en: <https://books.google.com.mx/books?id=ic44vwEACAAJ&dq=elucidatio+usque+astrolabii+1570&hl=es&a=X&ved=0ahUKEwiY996OpI3hAhVEbKwKHZaHCtw4FBDoAQgtMAE>.

ELUCIDATIO
FABRICÆ VSVSQUE
ASTROLABII, IOANNE

STOFFLERINO IVSTIN-
genſi authore:

*Cui, perbreuis eiusdem Aſtrolabii declaratio, à Iac.
Kæbellio adiecta eſt.*

Cum diligente recognitione, vñà cum ſchematum negotio
accommodatorum, exactiſſima expreſſione.

*Adiectus eſt index rerum & verbo-
rum copioſiſſimus.*

IN ME MORS,



IN ME VITA.

PARISIIS,

*Apud Hieronymum de Marneſ, & viduam Gu-
lielmi Cauellat, ſub Pelicano monte D. Hilarij.*

1585.

Imagen 2.3.5

Portada de 1585⁵⁶

⁵⁶ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1585, disponible en: https://books.googleusercontent.com/books/content?req=AKW5Qad6UdObZInFHuGlr2mtzOLHauGs3H-jm5o_smHxf7M0JwUL2RWvZlbW5DsCAkDSSciKwDtkjHbBhGY_F_b_pjnBjvZ9dk0KNnilbz9QmvYfEz10axXTzsMltWsYeKCn3aHwBYdhNxYWZkoJDGjMSixlVamrrg2vjs9ts4_vB_Owel_YJod9r22HOE1hadaTlGpUIF015SY0BS9cKqdFsz3jB9ogYUWBhGlishGw8YN41BaTqMZhe1NV_XxmBkPY0dE8v_njY1OyG0URa1f8SuS_91lrH5FIGokgxU7mK6U50PDPY.

Considerando los lugares de impresión y los diversos sitios en que actualmente se custodian las ediciones, se constata que hubo una gran difusión de la obra en países como Italia, Francia, Alemania, España y, posiblemente, Nueva España.

En la imagen de la edición de 1553, como mencioné anteriormente, podemos encontrar la firma de fray Diego Jiménez, quien era de origen español y cuyo nombre aparece en la lista de comercio de libros a Veracruz en el año de 1706.⁵⁷ Por tanto, podría considerarse como hipótesis que fray Diego Jiménez trajo el libro a la Nueva España, dado que la mayoría de los libros que se consultaban eran importados. Este ejemplo lo podemos ver en la siguiente tabla.

Tabla 1. Cargamento de libros con destino a Indias, registrados por el Santo Oficio

Años	Indias	N. España	Tierra Firme	Cartagena	Perú	Total
1704			3		2	5
1705	5	3	2		1	11
1706	1		4		2	12
1708	7	13				20
1712		4			1	5
1713			1			1
1714	1					2
1715	1	1				2
1717	5	15				24
1720	14	26				46
1721	12		7			25
1730	16		19	3		48
1731	1	1				2
1732	9	15				29
1735	5	10				22
1736			1			2
Total	77	88	37	3	6	256

Fuente: AGI. Sección Contratación, Leg. 674.

Imagen 2.3.6⁵⁸

⁵⁷ Márquez, Rosario. *Comercio de libros con América en el siglo XVIII*, pp.151-182, disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=52517>.

⁵⁸ Archivo General de Indias, 1623-1739, disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=52517>.

La tabla muestra que Nueva España era la colonia con mayor importación de libros, la mayoría de éstos eran de índole religiosa; no obstante, en los catálogos aparecen títulos de carácter científico y cuestiones técnicas, dado que la época colonial fue un periodo de descubrimientos, expediciones y nuevas enseñanzas, que tenían como apoyo los tratados científicos, astrolabios, cartas topográficas y otros artefactos.⁵⁹

La obra también tiene rastro entre los años de 1767 a 1797 en la biblioteca de Agustín Beven,⁶⁰ a quien la Inquisición le levantó cargos, puesto que no había presentado la lista de sus libros al tribunal en la aduana. La Inquisición ordenó recoger los libros prohibidos y sospechosos que tenía Beven y envió una lista de 350 títulos, entre los cuales se encontraba el texto de Johannes Stöffler.⁶¹

⁵⁹ Portuondo, María. *Ciencia secreta La cosmografía española y el Nuevo Mundo*, p. 37.

⁶⁰ Agustín Beven nació en el año 1720 y pereció en 1797. Era un coronel de origen francés, que atravesó un proceso inquisitorial por tener libros prohibidos.

⁶¹ Trigueros, Marcelino. *Persecución inquisitorial del libro en el XVIII Novohispano: El caso del coronel Agustín Beven*, p. 300.

III

EL ASTROLABIO

La palabra “astrolabio” proviene del vocablo *ἀστήρ, ἀστέρος*, estrella, y del verbo *λαμβάνειν*, tomar, coger, o alcanzar. Por lo tanto, su significado etimológico es “el que alcanza la estrella”. El astrolabio es un instrumento muy antiguo que se emplea para determinar la altura y la posición de un astro; sin embargo, su uso no se limitó a esto, ya que, con trazos más complejos y piezas más sofisticadas, se empleó para calcular alturas, posiciones geográficas y el tiempo.⁶² En la cultura islámica, las personas que se encargaban de construir el artefacto se hacían llamar *asturlabi* y no eran considerados cualquier artífice, sino un científico o astrónomo, pues su oficio estaba muy valorado por la precisión del instrumento, por lo que también los tratadistas del artefacto eran científicos.⁶³

Hiparco de Nicea, en el s. II a. C, desarrolló la base teórica del astrolabio, la cual fue introducida por Claudio Ptolomeo en su obra el *Planisphaerium* y el *Almagesto*.⁶⁴ A partir del contenido de la obra *Planisphaerium* se realizaron otras como las de Zenón de Alejandría y Severus Sebokht. Posteriormente, surgió el primer tratado del astrolabio escrito en griego, cuyo autor fue Juan Philopon de Alejandría.⁶⁵

El lingüista Husain ibn Ishaq tradujo las obras del astrónomo Ptolomeo (100 d. C.) al árabe por primera vez, en el siglo IX. Astrónomos y matemáticos islámicos de Al-Ándalus lograron poner en práctica las teorías de Ptolomeo en la fabricación de los astrolabios, por lo que también realizaron sus propios tratados, que tuvieron un gran auge en el islam, en Egipto y en Europa. Entre estos tratados está el de Maslama al- Mayriti (1007 d. C.)⁶⁶, como el primer tratado árabe, luego el de Ahmad ibn al- Saffar (1035 d. C.)⁶⁷ y el de Abu-l-Qasim ibn al- Samh (1035 d. C.)⁶⁸. Indudablemente hubo más autores que

⁶² Hernández Pérez, Azucena. *El dragón en el astrolabio*, p. 20, disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/docs/621-2015-06-03-Drag%C3%B3n_en_astrolabio.pdf.

⁶³ *Id.* *Astrolabios andalusíes e hispanos de la precisión a la suntuosidad*, p. 293, disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/ANHA/article/view/48279>.

⁶⁴ Borrelli, Arianna. *Aspects of the Astrolabe*, p. 19.

⁶⁵ Gunther, Robert T. *The astrolabes of the world*, p. 59.

⁶⁶ Astrónomo, astrólogo, matemático en Al-Ándalus. Escribió un tratado sobre el uso y construcción del astrolabio.

⁶⁷ Astrónomo destacado y alumno de Maslama. Enseñó geometría, aritmética y astronomía.

⁶⁸ Matemático, geómetra e inventor, avezado en la geometría y astronomía. Fue alumno de Maslama.

trataron este tema y que, con el tiempo, cambiaron detalles en las partes del astrolabio.⁶⁹ Por ello existen alrededor de mil muestras de astrolabios que han pervivido y que fueron contruidos desde el siglo VIII hasta XIX en territorios islámicos, pero también hay algunos datados en los siglos X y XV en los reinos cristianos hispanos.⁷⁰ La influencia árabe no pasó desapercibida para nuestro autor, ya que él menciona a algunos astrónomos islamitas como Albumasar, Alfragano y Haly Abenragel, de los cuales se hablará un poco más en el apartado de las fuentes. A continuación, coloco una imagen sobre el astrolabio.



Imagen 3⁷¹

⁶⁹ Hernández Pérez, Azucena. *Astrolabios andalusíes e hispanos de la precisión a la suntuosidad*, p. 294, disponible en:

<https://revistas.ucm.es/index.php/ANHA/article/view/48279>.

⁷⁰ *Id. Tratados del astrolabio: el paso del manuscrito al impreso de un manual de instrucciones medieval*, p. 26, disponible en:

https://www.academia.edu/35520011/_Tratados_del_Astrolabio_el_paso_del_manuscrito_al_impreso_de_un_manual_de_instrucciones_medieval_Treatises_on_the_Astrolabe_the_transition_from_manuscript_to_print_of_a_medieval_instructions_manual_.

⁷¹ Ibrahim ibn Sa'íd al- Shali. *Astrolabio taifa*, Museo de Historia de la Ciencia de Oxford, n° inv. 55331.

En la antigüedad se consideraba que la tierra era el centro de esta esfera,⁷² por ende, la ubicación de los astros se comprende como si ellos estuvieran en una superficie interna de la misma esfera.⁷³ La construcción del astrolabio se basa en un modelo formulado por Hiparco, que proyecta la esfera celeste, lugar donde se mueven las estrellas, en dos dimensiones, plana y física. Ésta es llamada también proyección estereográfica, que utilizan la mayoría de los tratadistas de los astrolabios, tomando como plano de proyección el ecuador de la esfera celeste desde la perspectiva del polo sur celeste.⁷⁴ Esto es de gran importancia, dado que el uso del astrolabio está vigente por su fundamento matemático, ya que los ángulos de los círculos interceptados son iguales a los ángulos esféricos que representan; es decir, los ángulos en la proyección como en la esfera celeste se corresponden; sin embargo, existe una distorsión moderada en la imagen de la tierra, es por ello que esta proyección es la preferida por los cartógrafos de los siglos XVI al XVIII.⁷⁵ En la construcción del artefacto, Johannes Stöffler emplea esta proyección, dado que es trazado con la perspectiva desde el polo, por lo que se puede decir que se trata precisamente de una proyección estereográfica polar. Las siguientes imágenes muestran cómo se ve la proyección polar de la esfera.

⁷² La esfera celeste es el lugar donde se mueven los astros.

⁷³ Mendoza Torres, Eduardo J. *Elementos de astronomía observacional: La esfera celeste*, p. 1, disponible en: http://astro.inaoep.mx/olimpiada_astronomia/pluginfile.php/2/course/section/2/LibroEsferaCeleste.pdf.

⁷⁴ Hernández Pérez, Azucena. *El dragón en el astrolabio*, p. 21, disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/docs/621-2015-06-03-Drag%C3%B3n_en_astrolabio.pdf.

⁷⁵ García Cruz, Juan Antonio. *La Proyección estereográfica*, p. 9, disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/14590/1/Garc%C3%ADa2006La.pdf>.



Imagen 3.1⁷⁶

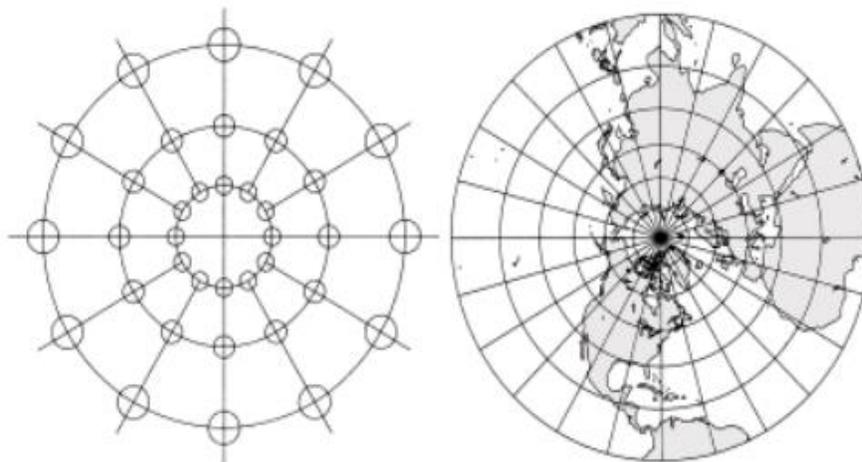


Imagen 3.2⁷⁷

⁷⁶ Reisch, Gregor. *Proyección estereográfica polar* en Juan Antonio García Cruz.

⁷⁷ García Cruz, Juan Antonio. *La proyección estereográfica*, disponible en:
http://www.fisem.org/www/union/revistas/2006/7/Union_007_003.pdf.

El material que se emplea para la construcción del astrolabio es primordialmente el latón y el cobre, no obstante, también usaban la madera. La mayoría de los instrumentos catalogados en la Edad Media están fabricados de latón con aleación de cobre o zinc. El motivo de usar este material se relaciona con las características del metal, pues éste permite que haya una exactitud en las medidas y los trazos en condiciones de temperaturas variadas.⁷⁸

De manera general, debemos entender que el astrolabio consta de dos lados principales, la cara del astrolabio y el dorso. Cada uno posee partes, piezas y trazos importantes para el uso de este artefacto, porque representan la esfera celeste. Ahora bien, hay dos piezas que no pertenecen a esos lados, el eje y el suspensorio, y de ellas hablaremos al final de este apartado. En la imagen 3.3, se encuentra primero la cara del astrolabio y luego el dorso, orden que seguiré para exponer los lados, las partes, las piezas y los trazos.



Imagen 3.3

⁷⁸ Hernández Pérez, Azucena. *El dragón en el astrolabio*, p. 25, disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/docs/621-2015-06-03-Drag%C3%B3n_en_astrolabio.pdf.

Cara del astrolabio

Es un lado del astrolabio conocido en latín como *facies astrolabii*, aquí se encontrarán dos partes importantes, una ahuecada y otra no ahuecada, respectivamente, el margen y la madre, y piezas como la rueda, la araña y el ostensor. Tanto las partes como las piezas pueden tener trazos. A continuación, hablaremos de cada una de estas partes y piezas con los trazos o grabados más relevantes.

El borde o el margen

Nuestro autor se refiere a éste con los términos latinos *limbus* o *margo*. Éste será la parte no ahuecada, es decir, la orilla plana que se muestra en la imagen 3.4. En él se grabarán la posición de los vientos y las divisiones congruentes, que después formarán las horas del día y de la noche, también llamadas horas iguales o equinocciales. La imagen 3.5, realizada por mí, representa las divisiones en el borde del astrolabio, aunque hay que omitir las líneas que emergen del centro, dado que esas no son parte del artefacto.



Imagen 3.4⁷⁹

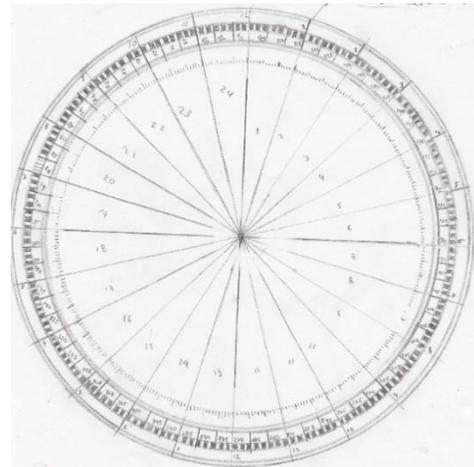


Imagen 3.5⁸⁰

⁷⁹ Muammad ibn al Saffar, disponible en: <https://mateturismo.files.wordpress.com/2019/10/48-la-dic3a1spora-de-los-astrolabios-andalusc3ades.pdf>.

⁸⁰ Lilian Romero Quebrado. *División de las horas del día*.

La madre

Stöffler se refiere a ésta con el término *mater* y corresponde a la parte ahuecada del astrolabio como lo muestra la imagen 3.6.



Imagen 3.6⁸¹

La rueda

Es una pieza que en latín se conoce con el vocablo *tympanum* y será una rueda de metal, donde estarán trazados el círculo equinoccial, los trópicos de Capricornio y de Cáncer, los azimut, los almicantarat, el cenit, los arcos de las horas desiguales, las doce casas celestiales y la línea crepuscular. Estos mismos trazos también pueden realizarse en el hueco de la misma madre, aunque dependería del material utilizado. Ahora bien, la imagen 3.7 corresponde al círculo equinoccial, que está en color rojo, y a los dos trópicos, el de Capricornio, que está en color amarillo, y el de Cáncer, que está en color azul. Para trazarlos es necesario tomar en cuenta la máxima inclinación del sol, que en el tratado es de 23 grados y 30 minutos. Esta cifra está marcada por la línea de guiones de color verde y se tuvieron que contar los grados mencionados de derecha a izquierda desde el punto **a**.

⁸¹ Muammad ibn al Saffar, disponible en: <https://mateturismo.files.wordpress.com/2019/10/48-la-dic3a1spora-de-los-astrolabios-andalusc3ades.pdf>.

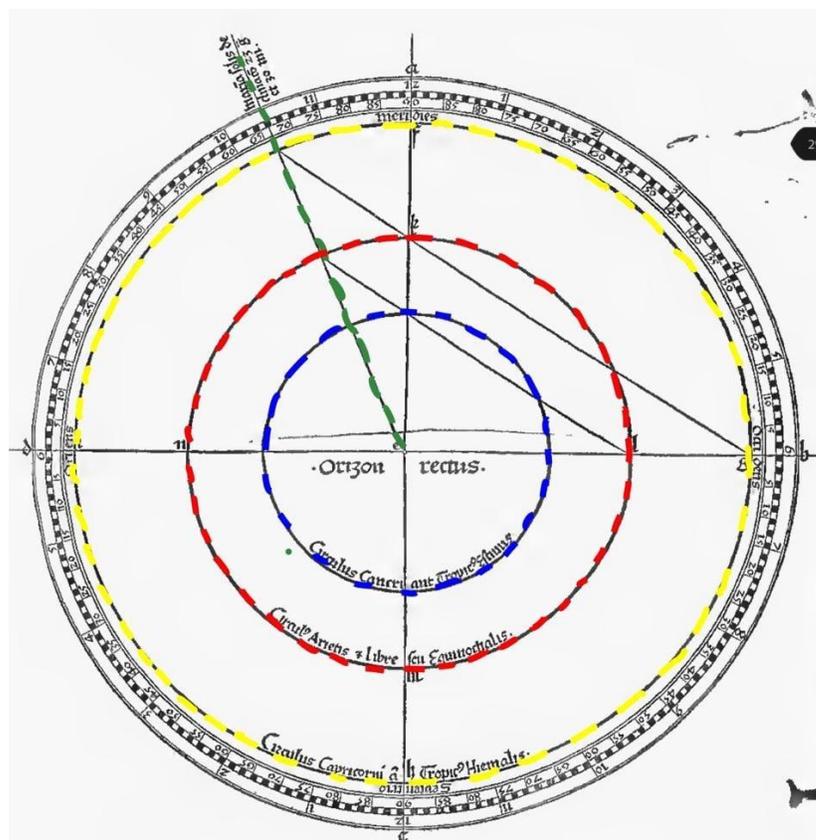


Imagen 3.7⁸²

Ahí mismo se trazarán los almicantrat que son los círculos de las progresiones o alturas del sol, de los planetas y de las estrellas, por lo que sirven para medir sus alturas. Se encuentran en el hemisferio o mitad superior y algunos de estos círculos son perfectos y otros imperfectos. El horizonte oblicuo será el primer almicantrat y el más alejado, en tanto que los demás estarán al paralelo de éste. El centro de los almicantrat es el cenit, que literalmente significa “camino encima de la cabeza” y es el punto más alto en el cielo en línea recta, por ende, intercepta la esfera celeste de manera vertical. En el siguiente esquema el cenit está representado por un punto rojo y el primer almicantrat estará marcado de color amarillo, a fin de que indique la sucesión del resto.

⁸² Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae usque astrolabii*, edición 1524, fol. 3.

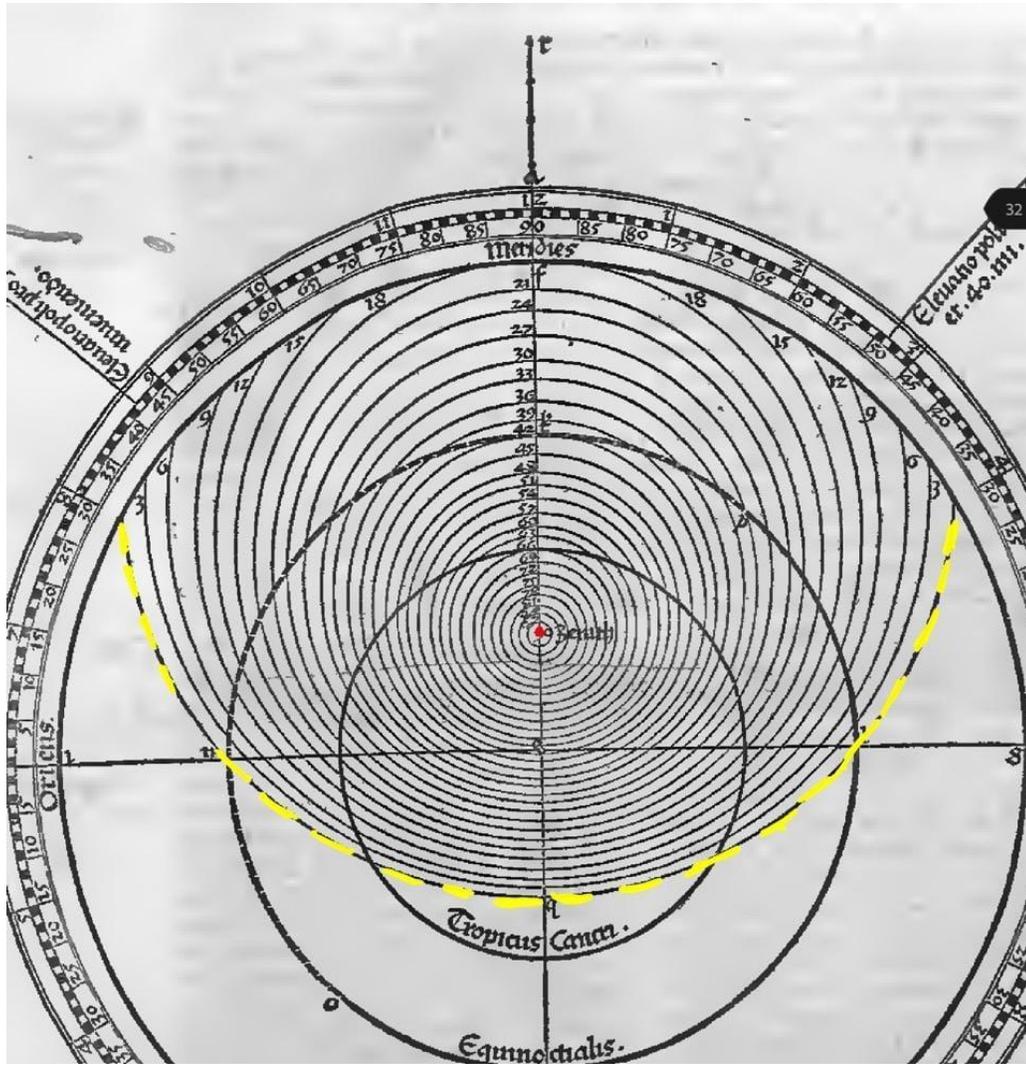


Imagen 3.8⁸³

También, se trazarán los azimut, círculos imperfectos, que pasan a través del cenit. Muchos los llaman círculos de alturas y con ellos se medirán la posición de los astros. La imagen 3.9 representa los azimut en color azul.

⁸³ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 4.

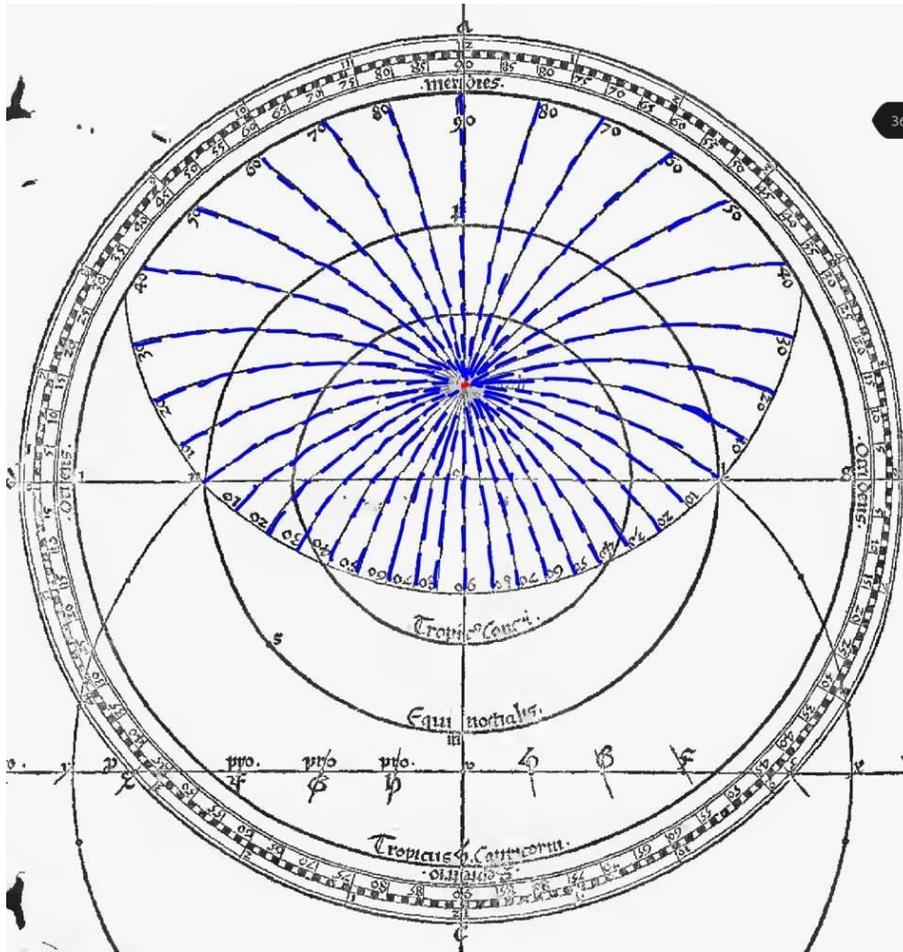


Imagen 3.9⁸⁴

Además, estarán trazados los arcos de las horas desiguales, también llamadas temporales, es decir, las horas diurnas, y son distintas a las horas iguales, que indican la totalidad de horas por día, porque las horas desiguales dividen en doce partes iguales, señaladas en amarillo, los dos trópicos, el de Cáncer, en azul, y el de Capricornio, en rojo, pero esta división sólo se permite debajo del horizonte oblicuo, señalado en verde, como se aprecia en la imagen 3.10.

⁸⁴ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 6.

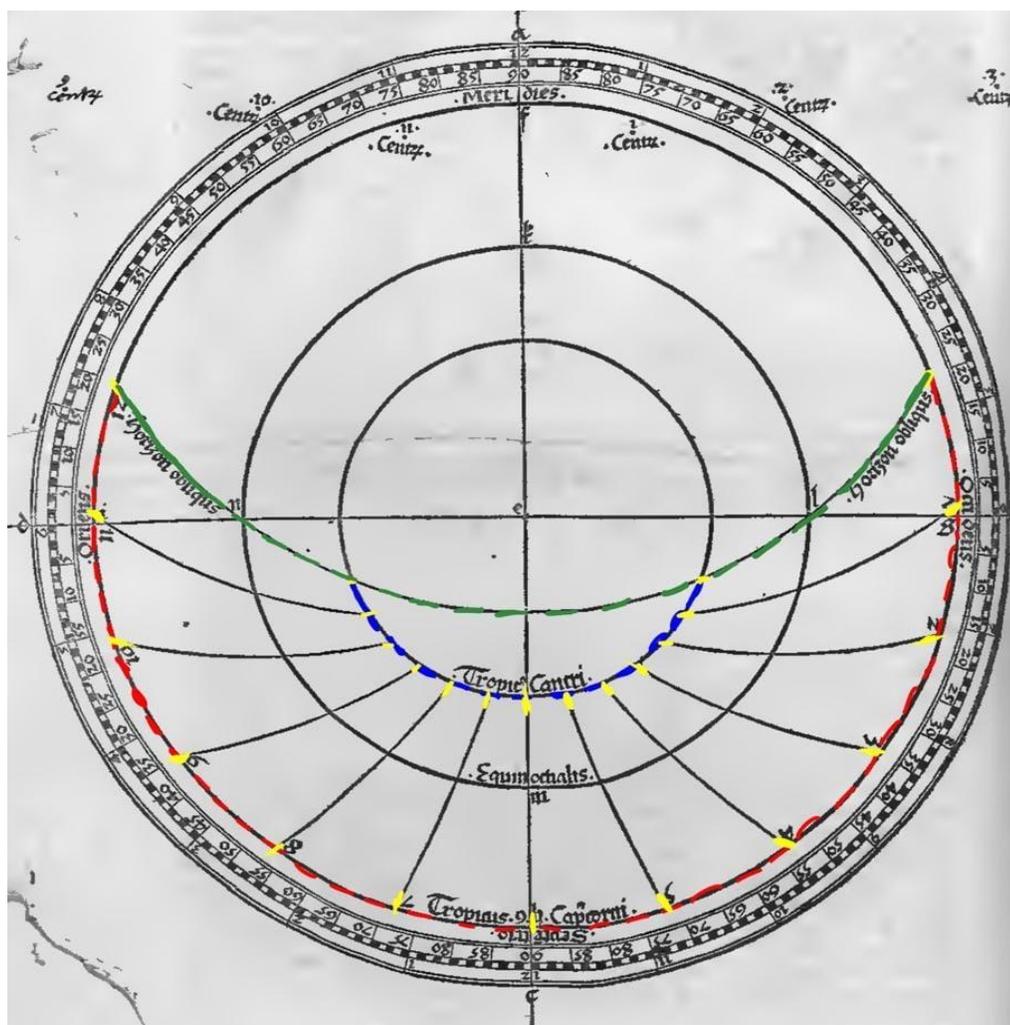


Imagen 3.10⁸⁵

También serán trazados los arcos de las doce casas celestiales que se señalan en amarillo en la imagen 3.11. Para la inscripción de éstas se toma en cuenta el método de Juan el alemán regiomontano, porque, tomados juntamente el meridiano, el horizonte y otros cuatro arcos, dividen todo el cielo en 12 espacios, indicados en amarillo, que se nombran casas.

⁸⁵ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 7.

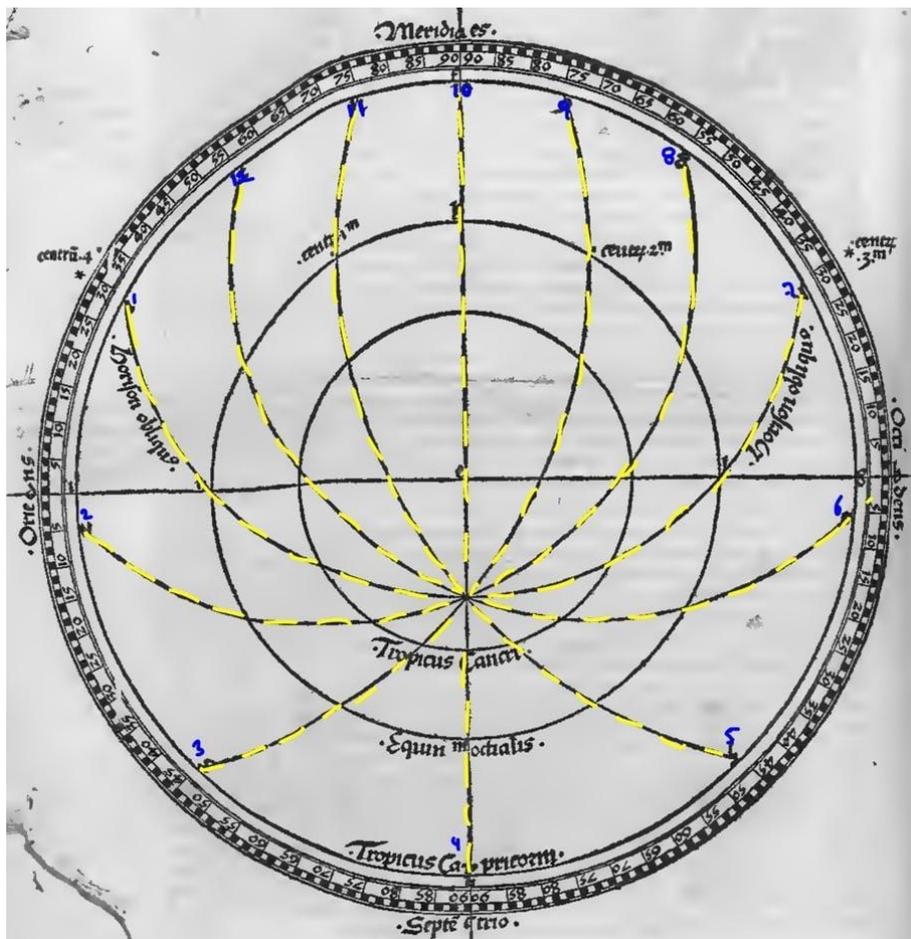


Imagen 3.11⁸⁶

En cuanto al trazo de la línea crepuscular que es la representación del crepúsculo matutino y vespertino, se debe mencionar que a través de ésta se puede comprender el inicio del día y la noche. En la imagen 3.12 se representa en color azul.

⁸⁶ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 8.

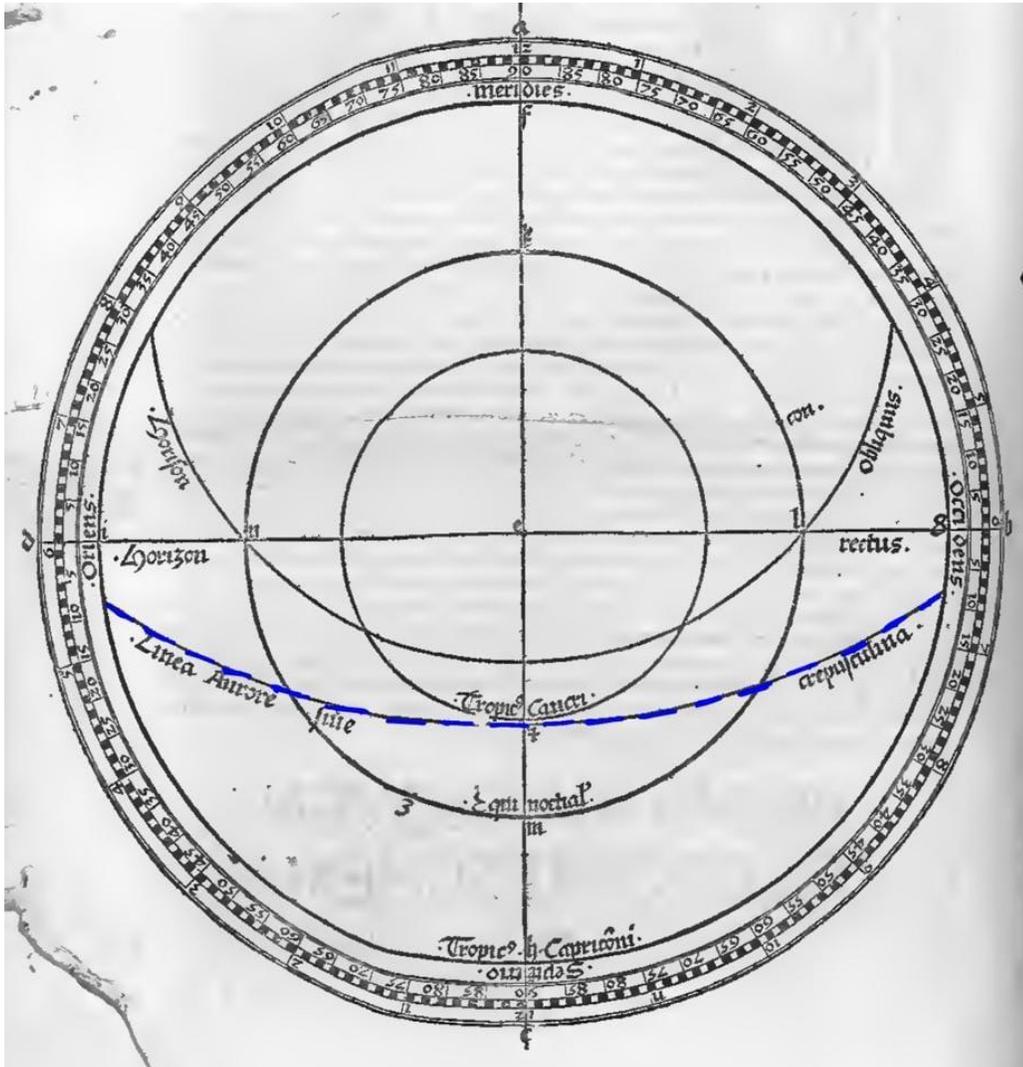


Imagen 3.12⁸⁷

La araña

En latín es una pieza que se le conoce como *arana* o *retis*, que es una placa giratoria, conocida también como *alhancabuth* en árabe. En ella se trazará la eclíptica o la trayectoria del sol mostrada con color morado, el círculo del zodiaco, con azul, y la posición de las estrellas, aunque éstas no se encuentran señaladas con color en la imagen 3.13.

⁸⁷ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 9.

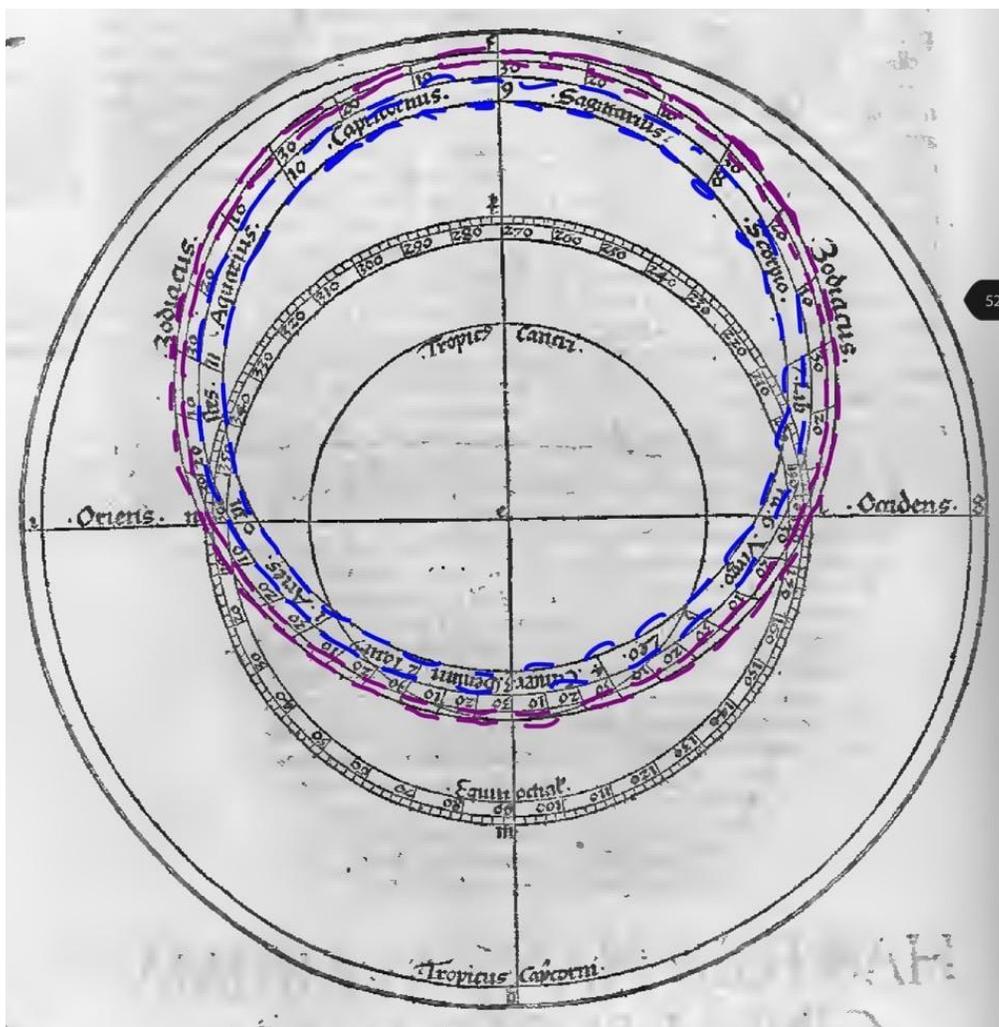


Imagen 3.13⁸⁸

La araña puede tener formas de animales como en el caso de la imagen 3.14, en donde aparece un dragón, cuyas colitas sirven para precisar la posición de las estrellas.

⁸⁸ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae usque astrolabii*, edición 1524, fol. 14.



Imagen 3.14⁸⁹

El ostensor

Es una pieza conocida en latín como *regula* u *ostensor* y como *almuri* en árabe. Se encuentra sobre la araña y tiene movilidad en el espacio de la cara del astrolabio. Tiene la función de alinear la línea fiducia,⁹⁰ representada con azul, con el círculo del horario, cuya posición se pretender conocer.

⁸⁹ Museo de Historia de la Ciencia de Oxford. *Dragón en la araña de un astrolabio latino, XIV- XV*, n° inv. 41468.

⁹⁰ Fiducia proviene del latín *fiducia, ae*, que significa confianza y seguridad. He decidido dejar el término tal cual, dado que es una de las líneas que forman parte del astrolabio. En el texto mismo menciona que le llaman fiducia porque confiamos en ella al utilizar el artefacto.

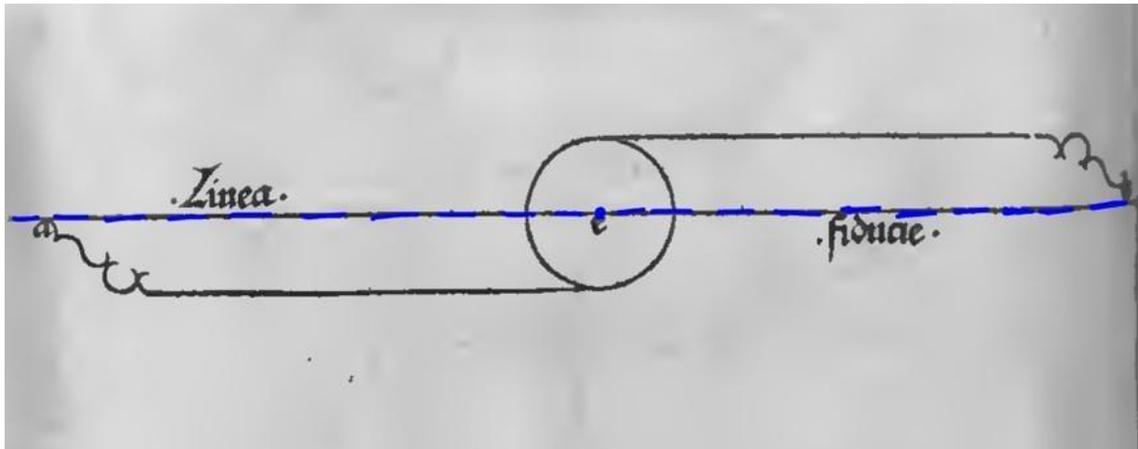


Imagen 3.15⁹¹

Dorso del astrolabio

Una vez que he tratado las partes y piezas de la cara del astrolabio con sus respectivos trazos, abordaré el dorso del astrolabio, que es el reverso del artefacto, conocido en latín como *dorsum astrolabii*. Este lado contiene los trazos de los círculos de los signos, de los meses y de los días del año, las escalas altimétricas y el horario para las horas iguales y desiguales. Respecto a la construcción, sólo tiene una pieza, la alidada.

Dentro del dorso del astrolabio, en la imagen 3.16, se encontrarán los círculos ya mencionados: el primer espacio, indicado con color azul, estará dividido en 360°; el segundo, estará subdividido en 360 cuadritos, en blanco y negro, que valdrán un grado; el tercero, el número de grados que le corresponde a cada signo; el cuarto, en amarillo, tendrá los nombres de los signos; el quinto, la división de los 365 días del año; el sexto, los números que corresponden a cada mes; y el séptimo, en verde, contiene los nombres de los meses. Cabe mencionar que sólo está señalada con colores una cuarta del círculo, debido a que los espacios son reducidos.

⁹¹ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 21.

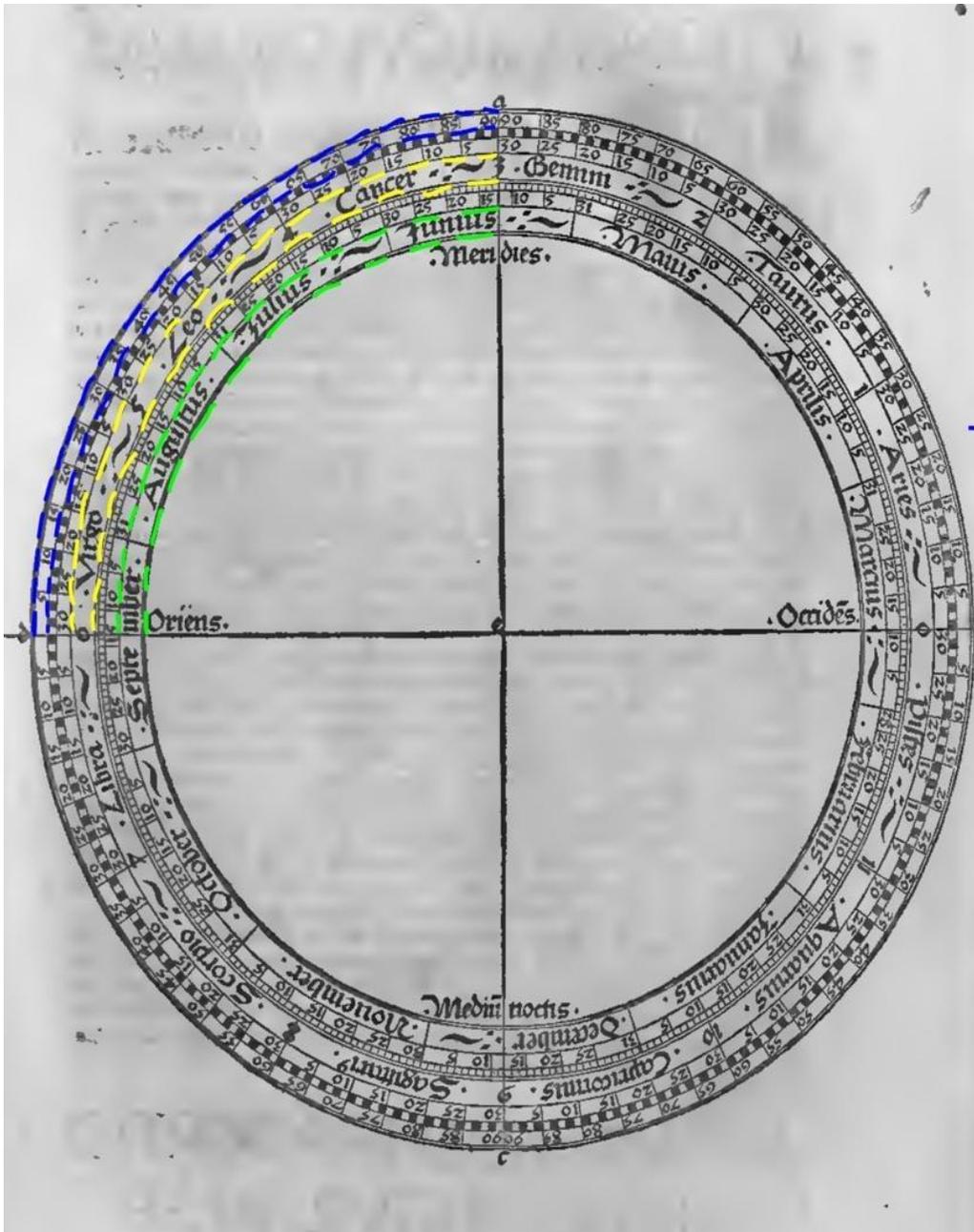


Imagen 3.16⁹²

⁹² Stöfler, Johannes. *Elucidatio fabricae usque astrolabii*, edición 1524, fol. 14.

Las escalas altimétricas son aquellas que miden la altura, pero respecto al nivel del mar. Estarán también en el dorso del astrolabio, precisamente en las dos cuartas inferiores señaladas de verde como lo muestra la imagen 3.17.

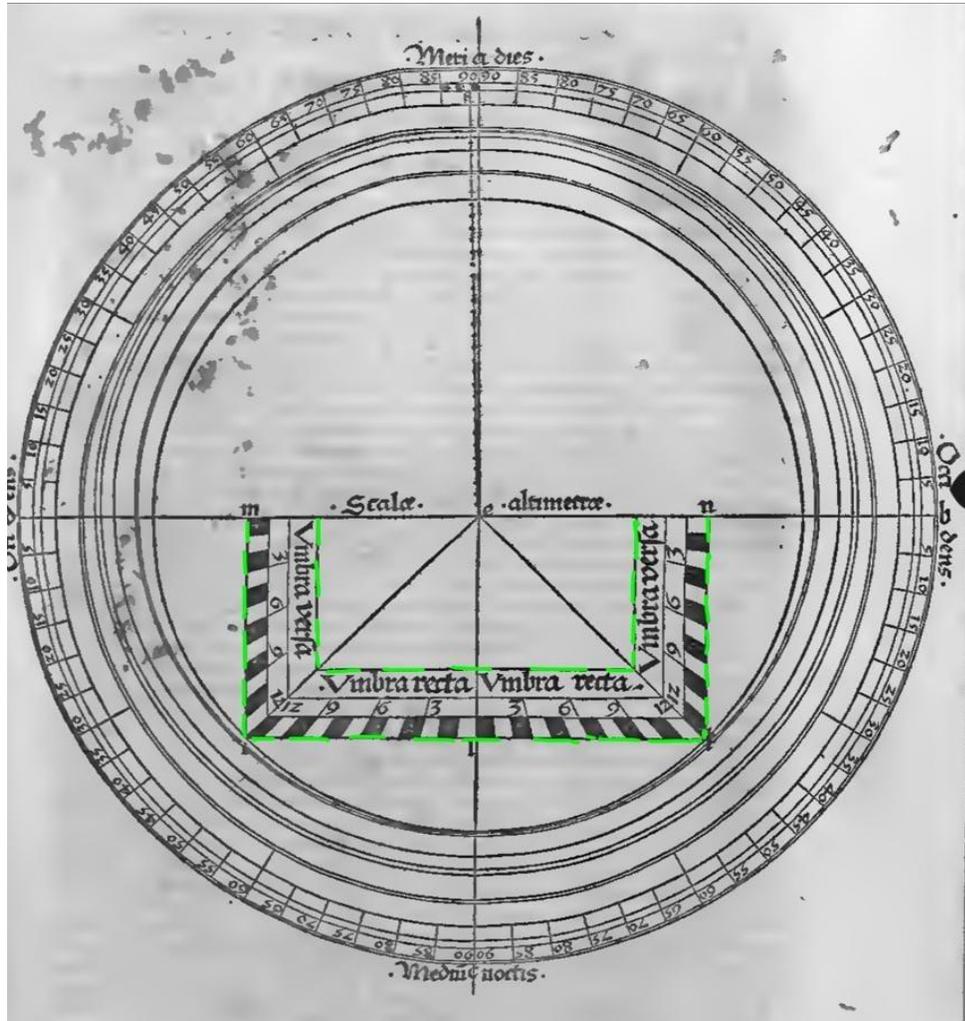


Imagen 3.17⁹³

⁹³ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae usque astrolabii*, edición 1524, fol. 26.

Por otra parte, en la cuarta superior derecha se encontrará el horario para las horas iguales y desiguales, que son los arcos trazados al interior del artefacto, de hecho, el primero está representado en color rojo en la imagen 3.18.

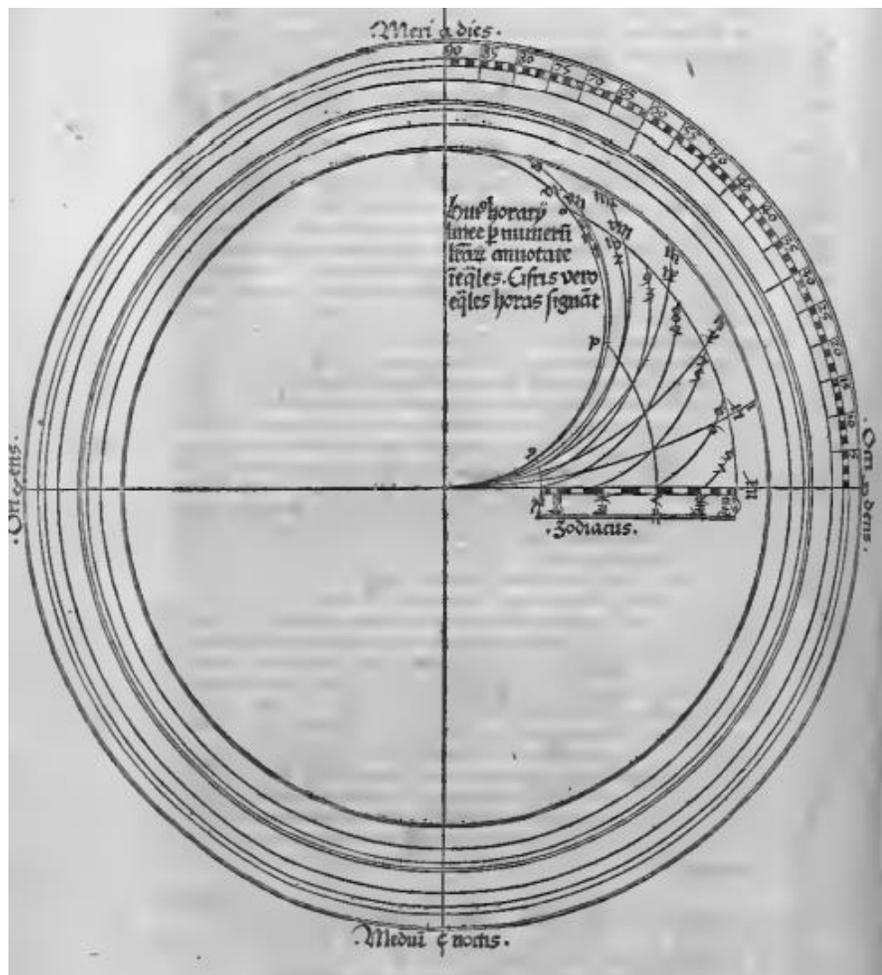


Imagen 3.18⁹⁴

La alidada

En la parte del dorso del astrolabio, se colocará la alidada, que es una pieza conocida en latín como *regula* y en árabe, *alhidada*. Ésta corre por el dorso del astrolabio, tiene dos pínulas en las extremidades y, con ayuda de la línea fiducial, sirven para alinear la vista con la altura para así obtener el ángulo con respecto del horizonte.

⁹⁴ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 27.

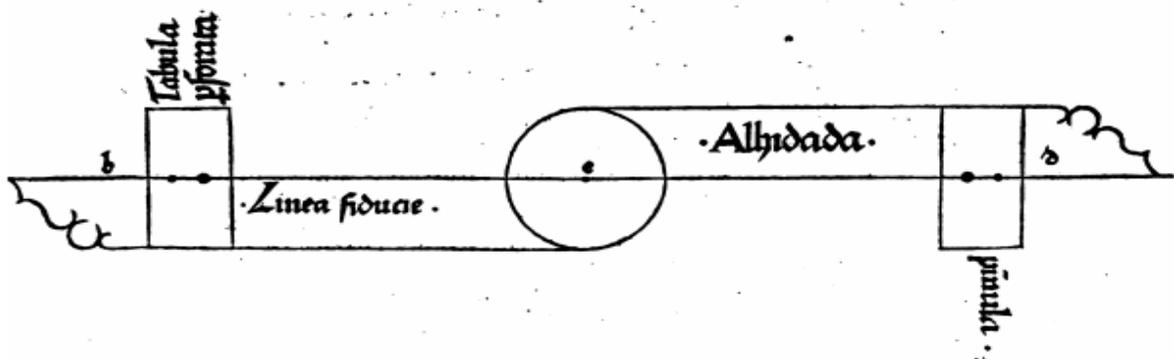


Imagen 3.19⁹⁵

Otras piezas

Las piezas que no corresponden a ninguno de los dos lados son el clavo y el suspensorio. Ambas son importantes, porque mantienen todas las piezas de la cara y del dorso del astrolabio en su lugar, evitando que se caigan.

El clavo o eje

Conocido en latín como *clavus* o *axis* y en árabe como *alchitot*, se introduce en el centro de la araña y de la madre.

Imagen 3.20⁹⁶



⁹⁵ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 29.

⁹⁶ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 29

El suspensorio

Conocido como *suspensorium* en latín, es la parte de la que pende el astrolabio para usarse. Tiene dos armillas encadenadas y dos fijas, de las primeras estará suspendido el astrolabio y de las segundas deberá estar sujeto. La finalidad de ambas es alinear el artefacto con la rectitud de la línea meridiana. Con esta pieza, termina este apartado.

Imagen 3.21⁹⁷



⁹⁷ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricæ ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 30

IV

FUENTES DE ESTUDIO

El texto posee un gran número de referencias griegas y medievales, puesto que a lo largo de la traducción podemos visualizar las citas a varios autores, tal es este ejemplo: *Taceo quod eius organi constructio et usus ab insignibus philosophis Hipparcho, Ptolemaeo, Amonio, Proclo, Philopono, Nicephoro, Hermanno Contracto Alemano, Ioanne Eligero, Hainrico Bate eximiis laudibus comprobantur.*⁹⁸ Sobre los personajes ya mencionados indagaremos en este apartado específicamente sus contribuciones. Cabe señalar que no se posee del todo la información de los autores y sus obras, ya que algunas no se encuentran traducidas y otras no llegaron a nuestros días.

Hiparco de Nicea es el primer autor que menciona Johannes Stoeffler y fue un astrónomo nacido entre los años 147 y 127 a. C. en Nicea. Sobre él se conservaron algunos datos de su vida y de sus observaciones astronómicas en la obra de Ptolomeo, el *Almagesto*.⁹⁹ Determinó el tiempo entre los solsticios y los equinoccios que daban lugar a las estaciones¹⁰⁰ y desarrolló un modelo teórico del movimiento de la luna basado en los epiciclos.¹⁰¹ Plinio declaró que Hiparco observó una nueva estrella que se movía, lo que originó su interés por catalogar 850 estrellas según su brillo en seis categorías,¹⁰² conocidas como magnitudes. Es posible que Ptolomeo haya tomado como referencia el catálogo de estrellas de Hiparco para realizar el suyo, de hecho, Stöffler considera estas magnitudes en la información de las tablas de las estrellas fijas.

Después de que Hiparco visualizó el movimiento de las estrellas, comprendió que había un desplazamiento gradual, de oeste a este, en los puntos equinocciales, y que las longitudes de las estrellas habían cambiado por ello. A este fenómeno se le nombró “precesión de los equinoccios” y modernamente se puede comprender como el cambio de

⁹⁸ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, folio 1, traducción: No digo [esto], el que la construcción y el uso de este instrumento son comprobados con extraordinarias alabanzas por insignes filósofos como Hiparco, Ptolomeo, Amonio, Proclo, Filópono, Nicéforo, Germano Contracto Alemano, Johannes Eligero y Henrico Bate.

⁹⁹ Toomer, Gerald J. *Hipparchus (astronomer)*, *Complete Dictionary of Scientific Biography*, disponible en: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/DSB/Hipparchus.pdf>.

¹⁰⁰ *Ibid.*, p. 7.

¹⁰¹ *Ibid.*, p. 8.

¹⁰² *Idem.*

posición del eje terrestre o también como el desplazamiento del ecuador celeste hacia el occidente, sin la variación en la inclinación respecto a la eclíptica.¹⁰³

Estos fueron, a grandes rasgos, los logros más importantes de Hiparco, no obstante, hay otras contribuciones que se relacionan con la construcción del astrolabio, como la división del círculo en 360 grados, donde cada grado tiene 60 minutos y cada minuto tiene 60 segundos, aunque esta división ya era practicada en Babilonia, fue él quien la introdujo en Grecia. En la segunda proposición del tratado está la metodología para dividir el círculo en 360 grados.

*Deinde circulum secundum aut tertium limbi divide in 360 partes aut gradus, hoc modo: quamlibet quartam circuli iam dicti partire primum in tres partes aequas. Et iterum quamlibet partem in duas, et habes in toto circulo 24 partes. Quibus et centro e applica regulam et pinge aut trahe lineas per omnes quattuor circulos et sunt hae lineae horarum diei naturalis. Post ea quamlibet 24 partium divide in 3 partes: et his et centro e iunge regulam et duc lineas a secundo circulo usque in quartum. Demum quamlibet partem distribue in 5 particulas aequales. Quibus et centro apta regulam, et duc lineas minutas a secundo circulo in tertium et ita partitus est circulus optatus in 360 partes aut gradus.*¹⁰⁴

Otra contribución de Hiparco es la formulación de la proyección estereográfica,¹⁰⁵ que, como mencionamos en el apartado anterior, es la representación de la esfera celeste en un plano y es el fundamento del astrolabio.

Claudio Ptolomeo nació alrededor del año 100 y murió en el 170 d. C. en Alejandría y fue un astrónomo que escribió las obras *Planisphaerium*, *Almagesto*, *Quadripartitum* y *Geographia*. Ptolomeo utilizó la proyección estereográfica polar como apéndice a la

¹⁰³ *Idem*.

¹⁰⁴ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, folio 2, traducción: Enseguida, divide el segundo o tercer círculo del margen en 360 partes o grados, de este modo: primero divide cualquier cuadrante de dicho círculo en tres partes iguales y, de nuevo, cualquier parte en dos y así obtienes 24 partes en todo el círculo. A éstas y al centro e aproxima la regla y dibuja o arrastra unas líneas a través de estos cuatro círculos y éstas son las líneas de las horas del día natural. Después, divide cualquiera de las 24 partes en tres partes. Tanto a éstas como al centro e une la regla y conduce líneas desde el segundo círculo hasta el cuarto. Finalmente, distribuye cualquier parte en cinco partecitas iguales. En éstas y en el centro e acomoda la regla y conduce líneas diminutas desde el segundo círculo al tercero, y así el círculo deseado fue partido en 360 partes o grados.

¹⁰⁵ *Apud*, Gerald J. Toomer. *Hipparchus (astronomer)* en Complete Dictionary of Scientific Biography, disponible en: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/DSB/Hipparchus.pdf>.

Geographia en el año 1507 y fue llamado planisferio de Ptolomeo por Marcus Beneventanus.¹⁰⁶

La imagen 4 es una muestra de la proyección estereográfica polar, cuyos elementos son los siguientes: El vértice de proyección es el polo sur, el centro del mapa es el norte, las rectas que irradian del centro son los meridianos y los paralelos son los círculos concéntricos,¹⁰⁷ por lo que me atrevería a decir que, si tomamos en cuenta la vista de los paralelos, parece que la proyección estereográfica polar se ajusta más a los esquemas del astrolabio descrito en el tratado.



Imagen 4¹⁰⁸

Es importante mencionar que en el texto no se cita a Ptolomeo por sus contribuciones a las proyecciones, sino por las elevaciones polares extraídas de su *Geographia*. De hecho, se añade la tabla de algunas regiones con su respectiva elevación, que es relevante conocer, dado que, a partir de ellas, se construyen los astrolabios.

¹⁰⁶ García Cruz, Juan Antonio. *La proyección estereográfica*, pp. 3-21, disponible en: http://www.fisem.org/www/union/revistas/2006/7/Union_007_003.pdf.

¹⁰⁷ *Ibid.*, p. 8.

¹⁰⁸ *Ibid.*, p. 9.

TABVLA REGIONV̄ PRO VINCIAR̄ ET OPPIDORVM INSIGNIORVM EVROPÆ

Nomina	G	AB	Nomina	G	AB
Hybernia Insula	59		Prunsviga	51	
Scotia	59		Wadensburgum	54	
Oxonium	51		Erfordia	51	
Compostellum	45		Lyps	51	
Lysibonum	41		Ingoldstadium	48	
Colerum	41		Vürtemberga	49	27
Coriduba	38		Ratisbona	48	
Cesar augusta	41		Olma	48	24
Northomagus	50		Praga	50	
Parisius	48		Bratistavia	51	
Lugdunum	45		Cracovia	51	
Burdigala	45		Castovia	50	
Quirio	44		Buda	47	
Toloja	41		Segnia	45	
Vienna prouincie	44		Vienna Pannonie	48	
Massilia	41		Paravia	48	
Prugia	53		Salzburgum	47	
Gandaunum	53		Judeburgum	47	
Teruictum	51		Villacum	46	
Colonia agrippina	51		Vulpina	45	
Machinina	53		Venerie	45	
Maguncia	50		Ferraria	44	
Herbipolis	50		Ancona	44	
Augustina	49		Roma	41	
Basilea	48		Tarentum	40	
Constantia	47	35	Byundusium	39	
Täbingum	48	40	Myropolis	41	
Augusta vindel	47		Florentia	41	
Dacia	58		Mediolanum	44	
Surtia	63		Taurinum	41	
Tubertum	56		Genua	41	
Dantiscum	56		Sardinia	38	
			Sicilia	37	

Imagen 4.1¹⁰⁹

Proclo, filósofo neoplatónico y alumno de Siriano, nació en Constantinopla en el año 412 y pereció en el 485 d. C.¹¹⁰ Se sabe por su biógrafo, Marino de Neápolis, que hizo comentarios a los diálogos de Platón como el *Τίμαιος* y el *Παρμενίδης* y al *Elementum* de

¹⁰⁹ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, folio. 5.

¹¹⁰ Redondo Ornelas, José Manuel. *Sobre la eternidad del mundo*, p. 3.

Euclides.¹¹¹ Se conservó su obra, la *Sphera mundi*, dado que Egnatio Danti la tradujo al italiano. Este texto es un tratado técnico que versa sobre la construcción de una esfera y su uso. Está dividido en dos partes, la primera abarca todo lo relacionado con la construcción y la segunda, lo relacionado con su uso. Parecería que Stöffler retoma la estructura de esta obra; sin embargo, es una tendencia de este tipo de tratados separar lo teórico de lo práctico. Esto no significa que no exista una relación en ambos tratados, pues la esfera y el astrolabio tienen casi los mismos elementos geométricos, por ejemplo, en ambas obras hablan sobre el horizonte recto, el círculo del zodiaco, el horizonte oblicuo, la tabla de los climas y los vientos, pero, respecto a los paralelos, Proclo representa cinco y nuestro autor, tres, evidentemente, el círculo de Cáncer, el círculo equinoccial y el trópico de Capricornio.

Ammonio de Hermia fue un filósofo neoplatónico que nació entre los años 435 o 445 y pereció entre el 517 y 526 d.C. Era hijo de Hermias y alumno de Proclo, filósofo griego, que se orientó en las ciencias. Posteriormente, se convirtió en director de la Escuela de Alejandría. Escribió críticas al filósofo Aristóteles que se dieron a conocer por los apuntes de sus alumnos.¹¹² Se sabe que se desempeñaba en distintas ramas de la filosofía entre ellas, física, dialéctica y semántica.¹¹³ Dada la poca información verídica de este personaje, no es posible conocer específicamente las ideas que Stöffler pudo haber tomado de él.

Juan Filópono fue un filósofo griego y discípulo de Amonio. Nació en el año 490 en Alejandría y pereció en el 566. Estudió la filosofía aristotélica y, sobre todo, los movimientos de los cuerpos en el vacío, pero no siguió las ideas de Aristóteles. Escribió la obra *De mundo creatione*, un tratado astronómico y filosófico.¹¹⁴ Además, se cree que realizó una obra sobre el uso del astrolabio, que se consideró como la más antigua y una referencia directa.¹¹⁵

En cuanto a Nicéforo, se desconoce si se trataba de Nicéforo Grégoras o Nicéforo Blémida. Ambos autores fueron amplios conocedores de las áreas de astronomía,

¹¹¹ *Ibid.*, p. 5.

¹¹² Mombello, Eduardo H. *Amonio: Comentario a la doctrina de los “-ónimos” en las categorías de Aristóteles*, p. 289, disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-30582011000100015.

¹¹³ *Ibid.*, p. 290.

¹¹⁴ Fernández, Tomás y Tamaro, Elena. *Biografía de Juan Filopon*, disponible en: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/filopon.htm>.

¹¹⁵ Requena, Ángel Fraile. *La diáspora de los astrolabios andalusíes*, p. 10, disponible en: http://www.divulgamat.net/index.php?option=com_content&view=article&id=17993&directory=67.

matemáticas y geografía. Por una parte, Nicéforo Grégoras nació en Constantinopla en el año 1295 y pereció en 1359, fue un historiador, pero también un estudioso de la astronomía, geometría y filosofía antigua, y escribió una obra sobre el *Calcul de l' éclipse de soleil du 16 juillet 1330*.¹¹⁶ Por otro lado, Nicéforo Blémida nació en Constantinopla entre el 1197 y el 1272 y representa el modelo del sabio enciclopédico. Fue un destacado matemático y realizó investigaciones en la medicina, escribió un tratado *De geographia synoptica*, y un poema astronómico dedicado al emperador Juan III Ducas Vatatzés.¹¹⁷ En ambos personajes las fuentes son escasas y no están los textos para cotejar entre uno y otro, entonces es imposible conocer con exactitud qué ideas de Nicéforo influenciaron a nuestro autor.

Hermann von Reichenau o Hermannus Contractus, llamado así por su cojera, nació el 18 de julio del año 1013 en Suabia¹¹⁸ y murió el 24 de septiembre del 1054.¹¹⁹ Fue un autor alemán en la época medieval que escribió diversas obras como *De mensura astrolabii*, *De utilitate astrolabii*, *De mense lunari*, *De Música* y *De opuscula música*.¹²⁰ También, empleó instrumentos como el astrolabio, el reloj de sol portátil y un cuadrante con un cursor. Es sabido que tanto *De mensura astrolabii* y *De utilitate astrolabii* contienen mapas estelares y un cálculo del diámetro de la tierra, que sigue el método y los datos de Eratóstenes.¹²¹ En la obra *De mensura astrolabii* se muestra que Hermann usa la latitud de cuarenta y ocho grados, que es la latitud de Reichenau y que es parecida a la elevación polar del astrolabio de nuestro tratado (48° casi 41°), puesto que se trata de un astrolabio de una latitud y de una región cercana a Tubinga.

Johannes Eligero fue un alemán nacido en Gondersleuen¹²² en el año 1301 y pereció en el 1388. Fue discípulo de Johannes de Saxonia, un astrónomo muy ilustre. Johannes Eligero fue avezado en la filosofía, en las humanidades y muy erudito en las letras, y es

¹¹⁶ Martín Pérez, Inmaculada. *Un escolio de Nicéforo Gregorás sobre el alma del mundo en el "Timeo": ("Vaticanus Graecus" 228)*, disponible en: <https://digital.csic.es/handle/10261/19322>.

¹¹⁷ Soto Ayala, Roberto Andrés. *Nicéforo Blémida y la estatua del soberano*, pp. 135-167, disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-84712010000100009.

¹¹⁸ Es una región alemana repartida entre Baden-Wurtemberg y Baviera.

¹¹⁹ Connor, J. J. O. y Robertson, EF. *Hermann de Reichenau*, disponible en: https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hermann_of_Reichenau/.

¹²⁰ Lotha, Gloria. *Hermann Von Reichenau*, disponible en: <https://www.britannica.com/biography/Hermann-von-Reichenau/additional-info#history>.

¹²¹ Connor, J. J. O. y Robertson, EF. *Hermann de Reichenau*, disponible en: https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hermann_of_Reichenau/.

¹²² Es un municipio que se encuentra en el distrito de Gotha, en Turingia, Alemania.

considerado el astrónomo más celebre de su tiempo. Escribió opúsculos sobre las disciplinas matemáticas, entre ellas *De compositione astrolabii*, *De utilitate astrolabii*, *De utilitate quadrantis*, y también *De astrogetro*, gracias a la cual su nombre pasó a la posteridad.¹²³

Henrico Bate de Malines nació en el año 1246 en Malinas¹²⁴ y murió en el 1310.¹²⁵ Se interesó en la astrología y realizó un comentario a la obra de Abrahan Ibn Ezra, *De nativitatibus. Magistralis compositio astrolabii*.¹²⁶ Henrico realizó una obra llamada *Speculum divinatorum et quorundam naturalium*. El especialista Emmanuel Poulle afirmó que el tratado de Bate era muy claro para el uso de la astrología y que era fácil la adquisición de la información de los astros.¹²⁷

Julio Fírmico Materno fue un escritor y astrólogo, nació en Siracusa¹²⁸ en el año 314 y falleció en el 360 d. C. Escribió la obra *Matheseos libri octo* y se conoce que en ella dividió la eclíptica en doce partes iguales, principiando desde el horizonte oriental, siguiendo el orden de los signos, las divisiones y la posición de los polos de la eclíptica. En su método, primero determina cuatro cuadrantes EF, FE, EG, GE, cada uno de los cuales es dividido en tres partes iguales.¹²⁹ Este método es llamado “igual”, porque divide la eclíptica en doce partes iguales.¹³⁰ Para la división de la eclíptica Stöffler menciona varios métodos, no obstante, no menciona a Julio Fírmico.

Johann Müller Regiomontano o Johann Müller de Königsberg¹³¹ fue un astrónomo y matemático alemán nacido en Franconia en el año 1436 y murió en el 1475. Escribió el libro *De triangulis omnimodis*, que habla sobre las metodologías para trabajar con

¹²³ Trithemii Spanheimensis, Johannis. *Primae partis opera Historica, quotquot hactenus reperiiri posuerunt omnia*, edición 1601, p. 145, disponible en: https://books.google.com.mx/books?id=29yly0SyfjcC&pg=PA145&lpg=PA145&dq=Johann+Eligero+astrogetro&source=bl&ots=U0IC_KhErf&sig=ACfU3U26D1cO0-v6iow7wQpyfYi7f_wSwg&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwidICVsu4AhVyJUQIHWRPDaoQ6AF6BAGCEAM#v=snippet&q=johannes%20eligerus&f=false

¹²⁴ Es una ciudad en Bélgica, precisamente en la provincia de Amberes.

¹²⁵ Benoît, Benêt. *Henri Bate de Malines*, disponible en: <http://dev.ulb.ac.be/philo/urhm/pdf/henribate.pdf>.

¹²⁶ Ben Ezra. *De nativitatibus. Magistralis compositio astrolabii / Henricus Bate*, disponible en: <http://www.cervantesvirtual.com/obra/de-nativitatibus-magistralis-compositio-astrolabii--2/>.

¹²⁷ *Idem*.

¹²⁸ Es una ciudad en la costa de Sicilia, Italia.

¹²⁹ Serrano, Gonzalo Antonio. *Astronomía Universal Theorica y Práctica conforme a la doctrina de antiguos y modernos*, p. 382, disponible en: https://books.google.com.cu/books/about/Astronom%C3%ADa_universal_theorica_y_practic.html?id=zYoMkXjHafoC&hl=es-419&output=html_1text.

¹³⁰ *Idem*.

¹³¹ Actualmente es Kaliningrado, una ciudad rusa.

triángulos, el *Kalendarium* y *De reformatione kalendarii*. Construyó muchos instrumentos de medición para determinar las posiciones de los astros,¹³² es posible que haya construido un astrolabio para esto. Johann Müller es citado por Stöffler en el tratado, precisamente en la proposición séptima, porque Johan Müller tiene un método llamado “racional” para dividir las casas celestiales. Este método consiste en dividir los cuadrantes en tres partes iguales, para que así queden trazadas las doce casas. Es importante aclarar que Stöffler sí empleó el método de Johann Müller.

Albumasar o Ja'far ibn Muhammad al- Balkhi o Abu Ma'shar¹³³ fue un astrónomo muy importante de la Edad Media, conocido como uno de los filósofos islámicos. Nació en Balj¹³⁴ el 10 de agosto de 787 d. C. Es famoso por las traducciones que se hicieron de sus obras astronómicas al latín a partir del árabe. Se enumeran más de 30 obras sobre la astronomía, entre ellas, *De magnis conjunctionibus*, que tradujo Juan Hispalense.¹³⁵ En la proposición novena del tratado del astrolabio, Stöffler lo menciona directamente, porque es uno de los autores que habla sobre los siete climas.

Alfragano fue un sabio que nació en Uzbekistán el año 770 y falleció en el 840. Se sabe que elaboró las tablas astronómicas, denominadas por los latinos *Tabulae probatae* y descubrió la medida del grado del meridiano terrestre.¹³⁶ Alfragano es uno de los autores que coincide en que hay siete climas.

Haly Abenragel fue un astrólogo, que nació en Maghreb¹³⁷ en el año 965 y falleció en el 1037. Escribió un tratado acerca de la determinación de las estrellas, *De judiciis astrorum*. Haly también era otro autor que coincidía en el número de climas.¹³⁸

Alberto Magno fue un científico y filósofo importante que probablemente nació en el año 1199 en Lauingen¹³⁹ y murió en el 1280. Se interesó por la medicina, los fenómenos naturales y los trabajos de Aristóteles. Escribió *De natura boni, Physicorum*, donde explica

¹³² Astromía. *Regiomontanus y la reforma al calendario*, disponible en: <https://www.astromia.com/biografias/regiomontanus.htm>.

¹³³ Sessa, Melchior. *Los ocho tratados sobre las grandes conjunciones, las revoluciones anuales y sus orígenes, de Abu Ma'shar*, disponible en: <https://www.wdl.org/es/item/10681/>.

¹³⁴ Actualmente es una ciudad de Afganistán.

¹³⁵ Piñeiro, Mariano Esteban. *Del saber de las Estrellas*, p.164.

¹³⁶ *Ibid.*, p.165.

¹³⁷ Es una región árabe del norte de África. También es conocida como Berbería y hace referencia a Marruecos, Argelia, Túnez y Libia.

¹³⁸ Lucía Megías, José Manuel y Alvar Ezquerro, Carlos. *Diccionario filológico de literatura medieval española*, p.3.

¹³⁹ Es un municipio en el distrito de Dilinga, en Baviera, Alemania.

cuestiones de lógica, retórica, matemáticas, astronomía, ética, economía, política y metafísica, también *De caelo, De natura locorum y De causis proprietatum elementorum*.¹⁴⁰ Alberto Magno es mencionado en este apartado, porque es directamente citado en las disposiciones y el número de los doce vientos. Por sus obras sobre la naturaleza, es probable que haya tratado en alguna de ellas las cuestiones de los vientos; sin embargo, no es posible conocer con exactitud cuál de todas ellas aborda el tema.

Alfonso el sabio, rey de Castilla, nació en el año 1221 y murió en el 1284. Escribió las tablas astronómicas, *Tabulae astronomicae cum canonibus*, que contienen posiciones concretas de los cuerpos celestes. El objetivo de las tablas es proporcionar un procedimiento fácil para determinar las posiciones exactas del sol, la luna y otros planetas, de hecho, Stöffler emplea la tabla del movimiento solar, que se encuentra verificada por nuestro autor,¹⁴¹ para trazar los círculos de los meses y de los días del año. Se sabe que el manuscrito original no se conserva; sin embargo, existen diversas copias, entre éstas, hay una que se encuentra en la Biblioteca Nacional de Madrid.¹⁴² Esta imagen muestra las tablas alfonsinas.

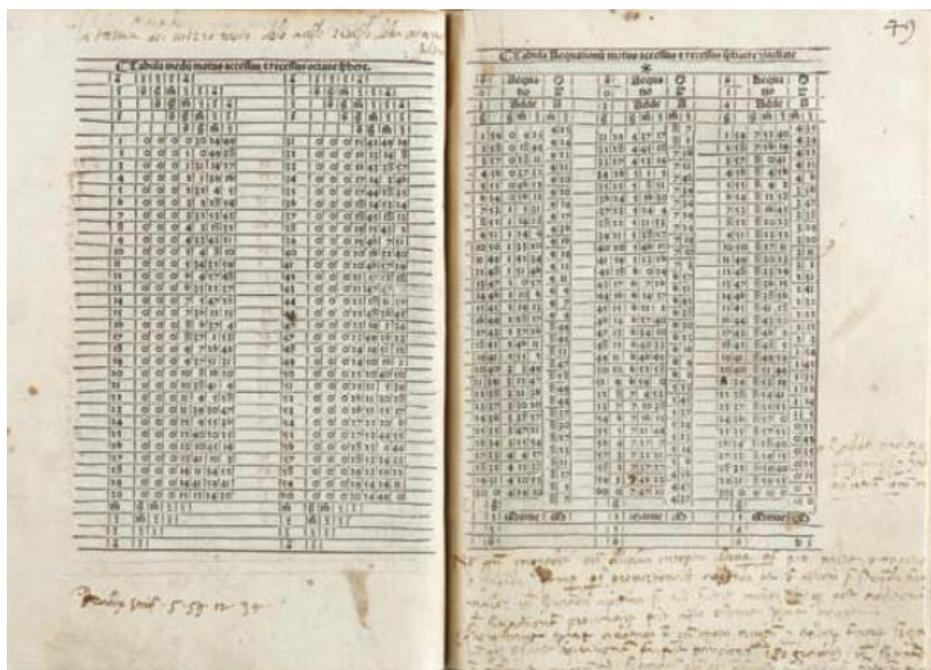


Imagen 4.2¹⁴³

¹⁴⁰ Castillo, Manuel. *Alberto Magno: Precursor de la ciencia renacentista*, pp. 91-106, disponible en: <http://institucional.us.es/revistas/themata/17/05%20Castillo.pdf>.

¹⁴¹ *Vid.*, anexo III, Tabla del movimiento real del sol, verificada por Johannes Stöffler de Justingen, en el año 1501 de Cristo que transcurre, p. 279.

¹⁴² Piñeiro, Mariano Esteban. *Del saber de las Estrellas*, p.167.

¹⁴³ *Idem*.

CRITERIO DE TRADUCCIÓN

Para la presente traducción empleé la edición del año 1524, porque fue la última que revisó el autor, antes de su muerte. En ocasiones, cuando era complicado entender las abreviaturas o algún pasaje, recurría a la edición de 1553 para cotejar ambas ediciones. Entonces, cuando he elegido alguna forma de la edición de 1553, lo expreso en una nota al pie, por ejemplo:

Edición 1524: *quaere centrum inter duas distantias **intersectionem***¹⁴⁴

Edición 1553: *quaere centrum inter duas distantias **intersectionum***.¹⁴⁵

El periodo de la edición de 1553 es más lógico en la estructura con el uso del genitivo plural de *intersectio*.

Para realizar la traducción, primero, fue necesaria la transcripción diplomática del texto latino, que conllevó lo siguiente:

- Desaté la ligadura del diptongo *ae*, por ejemplo: *praeterea* y *secundae*.

Præterea

- Eliminé los signos de omisión en vocales nasales *m* o *n* y los coloqué con su respectiva terminación, por ejemplo: *polum*.

polū

- Eliminé el uso de la *s* elongada, que aparece al inicio y a la mitad de una palabra, por ejemplo, *stella*, *distribue* y *signabis*, en lugar de *ftella*, *diftribue* y *fignabis*.

ftella

¹⁴⁴ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1524, fol. 4.

¹⁴⁵ Stöffler, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, edición 1553, fol. 4.

- Cuando encontré erratas, las corregí en el texto latino, indicando en una nota al pie que se trataba de un error en el latín.
- Desaté las abreviaturas, para que pudiera ser más legible el latín, esto se puede ver en la siguiente tabla de las abreviaturas más habituales:

Abreviatura	Abreviatura desarrollada
aut	<i>Autem</i>
ae	<i>Ae</i>
deb̄t	En el final de algunos verbos se encuentra el guion que abrevia la terminación -tur.
et̄.	<i>et caetera</i>
en̄	<i>enim</i>
haec	<i>haec</i>
h̄	<i>hoc</i>
p̄	<i>par/per</i>
p̄	<i>prae/pre</i>
p̄	<i>pro-</i>
rum	<i>-rum</i>
quam	<i>Quam</i>
quod	<i>quod</i>
que	<i>-que</i>
tamen	<i>tamen</i>
us	<i>-us</i>
secundo	<i>secundo</i>
vero	<i>vero</i>

La traducción del tratado *Elucidatio Fabricae Ususque Astrolabii* se adaptó a la traducción erudita, también conocida como traducción crítica, traducción anotada, que corresponde al método filológico, porque se añaden notas, comentarios filológicos o históricos para la mejor comprensión de eruditos o estudiantes de ciertas disciplinas, pero en este método es válido seguir también los criterios interpretativos- comunicativos,¹⁴⁶

¹⁴⁶ Se centra en la comprensión y expresión del sentido del texto original conservando en la traducción la misma finalidad que el original.

literales¹⁴⁷ o libres,¹⁴⁸ dependiendo el caso. En esta traducción también me valí de los criterios literales e interpretativos, pues, en el primer caso, la traducción se apega al texto original, a las ideas y a los términos del autor, ya que, en algunas ocasiones, fue sencillo conservar la literalidad de las estructuras, además de que se procuró conservar su estilo, en la medida de lo posible; en el segundo, fue necesario, aunque en pocos casos, hacer cambios en la posición de las oraciones o de algunos sintagmas para facilitar la comprensión.

Estos criterios se sirven de diversas técnicas de traducción, que menciona Amparo Hurtado,¹⁴⁹ yo dispuse de las siguientes:

Préstamo: se integra una palabra o expresión de otra lengua tal cual.¹⁵⁰ En el caso del vocabulario técnico, que no tenía un equivalente en español, se optó por dejarlo así en la traducción y, para su comprensión, añadí una nota a pie de página con la explicación del término como solipartia, bipartia, tripartia, quinpartia, ostensor y suspensorio.

Amplificación: se introducen precisiones como perífrasis explicativas, notas del traductor no formuladas en el texto original.¹⁵¹ En esta traducción fue necesario añadir palabras, para que ésta fuera más clara en algunos pasajes. Estos añadidos están señalados entre corchetes en la traducción como en el siguiente ejemplo: *sive hoc possit fieri sub eadem extensione sicut prius*¹⁵² (o si esto pudiera suceder con la misma extensión [del compás], como el primer [arco]).¹⁵³

Ampliación lingüística: se añaden elementos lingüísticos; en lugar de utilizar una expresión con el mismo número de palabras, emplea más.¹⁵⁴ Un ejemplo de ello es: *taceo*¹⁵⁵ (no digo esto).¹⁵⁶

¹⁴⁷ Reconvierne los elementos lingüísticos del texto original, traduciendo palabra por palabra, sintagma por sintagma, frase por frase, la morfología y la sintaxis. Su objetivo es reproducir el sistema lingüístico de partida o la forma del texto original.

¹⁴⁸ No persigue transmitir el mismo sentido que el texto original, aunque tiene las mismas funciones y la misma información. Se cambian categorías de la dimensión semiótica, por ejemplo, el medio sociocultural o el género textual, debido a un cambio de destinatario o a un uso diferente de la traducción. Existe la adaptación y la versión libre, la versión libre se aleja más del texto original que la adaptación.

¹⁴⁹ Hurtado Albir, Amparo. *Traducción y traductología: introducción a la traductología*, p.651.

¹⁵⁰ *Ibid.*, p. 271.

¹⁵¹ *Ibid.*, p. 269.

¹⁵² *Vid.*, p. 107.

¹⁵³ *Vid.*, p.108.

¹⁵⁴ Hurtado Albir, Amparo. *Traducción y traductología: introducción a la traductología*, p.669.

¹⁵⁵ *Vid.*, p. 65.

La mayor problemática a la que considero que me enfrenté fue al uso frecuente de la sinonimia, una de las características de este autor, dado que el español no posee la misma riqueza en algunas palabras y sus compuestos, que provocan una variedad. Ante esto se decidió traducir los sinónimos latinos con sus correspondientes españoles, si los había, pero, si estos sinónimos en latín tenían algún compuesto, se traducían igual. Un ejemplo de todo esto son las siguientes tablas:

Verbos	Traducción
<i>Pingere, depingere</i>	Dibujar
<i>Scribere, describere, inscribere, ascribere</i>	Trazar/ escribir ¹⁵⁷
<i>Agere</i>	Llevar
<i>Dirigere</i>	Dirigir
<i>Ducere, producere, traducere</i>	Conducir
<i>Facere</i>	Hacer
<i>Procreare</i>	Realizar
<i>Appellare</i>	Llamar
<i>Nominare</i>	Denominar
<i>Nuncupare</i>	Nombrar
<i>Investigare</i>	Rastrear
<i>Quaere</i>	Buscar
<i>Signare</i>	Señalar
<i>Notare</i>	Marcar
<i>Dividere</i>	Dividir
<i>Partiri</i>	Partir
<i>Secare</i>	Cortar
<i>Ponere, imponere</i>	Poner
<i>Sistere</i>	Colocar
<i>Alligere</i>	Ligar
<i>Annectere</i>	Enlazar
<i>Copulare</i>	Juntar
<i>Jungere</i>	Unir
<i>Circinare (circulum)</i>	Redondear (un círculo)
<i>Lineare (circulum)</i>	Delinear (un círculo)
<i>Imprimere, comprimere</i>	Imprimir/ comprimir
<i>Restringere</i>	Apretar

¹⁵⁶ Vid., p. 66.

¹⁵⁷ Dependiendo del contexto se empleó uno u otro término.

Sinonimia en algunos sustantivos:

Sustantivos	Traducción
<i>Rete, aranea</i>	red/araña
<i>Limbo, margo</i>	borde/ margen
<i>Regula, ostensorium, index, almuri</i>	regla/ ostensor/ índice/ almuri
<i>Alhidadam, regula</i>	alidada/ regla
<i>Clavus, axis, alchitot</i>	clavo/ eje/ alchitot

Finalmente, ante el uso frecuente de la conjunción *et*, se decidió no omitirla en la traducción, aunque en nuestra lengua no sea común, porque quise reflejar parte del estilo del autor.

CONCLUSIONES

A lo largo de estas páginas he investigado cuestiones que nos ayudan a conocer nuestro tratado, *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, de manera general, por lo que estoy segura de que el lector amplió su conocimiento sobre el astrolabio en los capítulos que he desarrollado.

En primer lugar, fue necesario investigar sobre la vida del autor, Johannes Stöffler, por ello dediqué un apartado únicamente a él y a sus logros. Pude apreciar, mediante los epigramas que le dedicaron Johannes de Vuirspcrck, Peter Gunther, Philipo Melanchthon y Georgius Simler, que era un hombre muy ilustre y respetado en su época.

En el segundo apartado, me pareció indispensable hablar sobre las características de la obra, el estilo del autor y las ediciones. Debo mencionar que, al inicio, lo que más llamó mi atención fueron las ilustraciones, pues, si bien, sólo eran trazos bellos y figuras geométricas, que, conforme traducía, se convirtieron en un apoyo para entender el texto. Sin duda, estas imágenes pueden ayudar a las personas que no contamos con conocimientos básicos en cuestiones astronómicas.

Respecto a su estilo descubrí que el autor construye oraciones consecutivas de forma poco usual, es decir, con *ita quod*. Además, encontré formas verbales, habituales en un manual, como el presente de subjuntivo, el futuro imperfecto y los imperativos presente y futuro. Aunado a esto, hay una basta presencia de términos técnicos, neologismos y arabismos, que fueron el resultado de la influencia árabe en la astronomía.

En ese mismo apartado hablé de las ediciones encontradas. En la búsqueda de los textos, hallé varias ediciones de distintos años, recabé la información que se encontraba en la portada, centrándome en el año de edición y los lugares de imprenta, pero también tomé en cuenta los lugares que posteriormente albergaron los textos, por lo que se sabe que se reimprimió 16 veces. Esto me hace pensar con mayor certeza que tuvo una gran difusión en España, Italia, Francia, Alemania y Nueva España. De igual modo, la obra se pudo rastrear en la biblioteca de Beven, quien fue un personaje llevado a juicio por poseer libros prohibidos, entre cuyos títulos se encuentra *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*.

En el tercer apartado encontré que la cultura islámica poseía una gran tradición en cuanto al conocimiento del astrolabio, pero, sin duda, primero fue Hiparco quien trabajó en

el fundamento del artefacto y después Ptolomeo quien lo implementó. Los puntos clave para desarrollar este apartado se basaron principalmente en explicar qué era un astrolabio, qué fundamento matemático tenía, qué representaba, qué proyección utilizaba, de qué material se hacía, cuáles eran sus partes y en qué consistía cada una. Con lo anterior pude concluir que el astrolabio es la representación de la esfera celeste, que se traza con una proyección estereográfica, cuyo objetivo es proyectar los ángulos, lo que origina que los trazos en los círculos concéntricos sean iguales a los reales, aunque exista cierta distorsión en la imagen; ahora, en el caso de este texto, específicamente se trata de una proyección estereográfica polar, ya que la perspectiva de su trazo se hace a través de los polos. En cuanto al material, los astrolabios se podían hacer de madera o de metales como el estaño o cobre; sin embargo, era importante que se hiciera en material de cobre, para que los trazos no se borrarán, cuando se sometieran a altas temperaturas. En este mismo apartado hablé sobre las partes que conforman el instrumento y también consideré explicar los trazos geométricos como los azimut, almicantarat, cenit entre otros. Esto me sirvió para esquematizar las partes del astrolabio y para conocer cuál iba primero y cuál era su función, lo que se pudo comprobar dado que, mientras traducía, realizaba los trazos.

Concluyo con el apartado de fuentes, pues, sin duda, hubo detrás de este tratado un sinfín de argumentos teóricos en la tradición del astrolabio, desafortunadamente, existen escasos datos de algunos autores y sus obras que no me permitieron desarrollar la relación que hay entre ellas, por lo que sólo mencioné algunos. Como ejemplo tenemos a Hiparco de Nicea, quien desarrolló el fundamento teórico del instrumento, realizó el catálogo de estrellas y dividió el círculo en 360° ; Ptolomeo, quien implementó la proyección estereográfica y de quien nuestro autor retomó las elevaciones; Johan Müller Regiomontano, quien establece un método para dividir las casas celestiales; Albumasar, Alfragano y Haly Abenrangel, con quienes Johannes está de acuerdo en que hay siete climas; Alberto Magno, de quien retoma la disposición de los vientos y su número; y Alfonso el sabio, de quien toma la tabla del movimiento solar.

Al concluir con la investigación, he explorado el contexto que envuelve a nuestro tratado y al artefacto, de modo que este trabajo se puede convertir en una herramienta para aquellos que desean ahondar más en el tema del astrolabio. Deseo mencionar que, con ayuda de las instrucciones y los trazos mismos del texto, decidí hacer las representaciones

geométricas, para así tener una mejor comprensión del texto, estos trazos se encuentran adjuntos al final de cada proposición. Finalmente, no se debe omitir que aún hay una parte por trabajar, que sería interesante continuar, pues trata sobre el uso del astrolabio aplicado en problemas matemáticos.

Johannes Stöffler

Elucidatio fabricae ususque astrolabii

TEXTO LATINO Y TRADUCCIÓN

PRIMA PARS I

UNIVERSIS BONARUM ARTIUM STUDIOIS JOANNES STOFLELINUS IUSTINGENSIS. S.P.D.

Cum sint in mathematicis, lectores optimi, organa multa perpulchra et miratu dignissima, pluribus ac eximiis autoribus explicata demonstrataque voluminibus longe omnium pulcherrima de planisphaerio aut astrolabio traditio est. Quam his qui iam pede calcante terrenis imperare videntur, vultu vero, erecto atque sublimi coelestibus fruuntur deliciis destinandam esse censuimus, meae profecto erga eos benevolentiae pignus immortale, quod pergratum et iucundum fore minime ambigimus. Tum quia mathematicarum disciplinarum studiosis Enchiridion est. Tum ob commoditatum usuumque fere¹⁵⁸ innumerorum nobilissimam altissimamque indaginem. Taceo quod eius organi constructio et usus ab insignibus philosophis Hipparcho, Ptolemaeo, Amonio, Proclo, Philopono, Nicephoro, Hermano Contracto Alemanno, Joanne Eligero, Henrico Bate eximiis laudibus comprobantur. His patronis ducibusque praesentissimis, quae ad fabricam quaeque ad usum tendant dicere exordiemur. Valet sydere foelici lectores candidi. Tubingae. Anno salutis sesquimillesimo decimo.

Tractatum de astrolabio in duas partes distinguimus. In prima enim parte fabricam aut compositionem ipsius docebimus. In secunda multiplicem eius usum explanabimus.

Prima pars de fabrica astrolabii, omnes circulorum, arcuum, linearum, graduum et partium inscriptiones exactissime absoluit.

¹⁵⁸ Hay una errata en el texto original, pues aparece como *ferme* en lugar de *ferre*.

PRIMERA PARTE

JOHANNES STÖFFLER DE JUSTINGEN SALUDA MUCHÍSIMO A TODOS LOS ESTUDIOSOS DE LAS BUENAS ARTES¹⁵⁹

Magníficos lectores, puesto que en las matemáticas hay muchos instrumentos muy hermosos y muy dignos de admirarse, la transmisión sobre el planisferio o el astrolabio es la más hermosa de todas, explicada y expuesta ampliamente en volúmenes por muchos y extraordinarios autores. Hemos juzgado que ésta debe ser destinada a aquellos que parece que dominan los terrenos con pie ya recorrido y, es más, disfrutan de los deleites celestes con rostro elevado y sublime. Sin duda, la garantía de mi benevolencia para con ellos es eterna, porque de ninguna manera dudamos de que esto será muy agradable y encantador, ya sea porque los estudiosos de las disciplinas matemáticas tienen el *Enquiridión*,¹⁶⁰ ya sea por el beneficio, el uso y la indagación nobilísima y altísima de lo casi innumerable. No digo [esto]: el que la construcción y el uso de este instrumento sean comprobados con extraordinarias alabanzas por insignes filósofos como Hiparco, Ptolomeo, Amonio, Proclo, Filópono, Nicéforo, Germano Contracto Alemán, Johannes Eligero y Henrico Bate. Estando muy presentes los patronos y los mentores, comenzaremos a decir las cosas que tiendan a su fabricación y cualesquiera a su uso. Adiós, cándidos lectores, de dichoso destino. En Tubinga, en el año de 1510.

Dividimos en dos partes el tratado sobre el astrolabio. De hecho, en la primera parte enseñaremos la fabricación o composición del mismo. En la segunda expondremos su múltiple uso.

La primera parte sobre la fabricación del astrolabio esclarece muy exactamente todos los trazos de los círculos, arcos, líneas, grados y partes.

¹⁵⁹ SPD: *Salutem plurimam dicit*, enviar muchos saludos o saludar a alguien con mucho afecto, aunque en el diccionario aparece la abreviatura SDP. Es una frase para saludar o para decir adiós, como en este caso está al inicio de la obra, es un saludo.

¹⁶⁰ El vocablo *Enquiridión* tiene origen en el griego *ἐγχειρίδιον*, cuyo significado es “manual”. Hace referencia al *Enquiridión de Epicteto* o *Manual de Epicteto*, que versa sobre la filosofía estoica.

[DE MATERIA ASTROLABII]¹⁶¹

PROPOSITIO PRIMA PARTIS PRIMAE: MATERIAM PRO ASTROLABII CONSTRUCTIONE

PRAEPARARE

Ex metallo puta cupro aut aurichalco, vel ex ligno duro, solido ac firmo fabricetur tabula plana, quae arte tornandi rotundetur, ita tamen quod una eius superficies concavetur, hoc pacto quod limbus, margo aut pars exterior sit aliquantulum elevatior parte interiori.¹⁶² Quae quidem superficies sic concavata, dicitur facies astrolabii. Reliqua autem superficies quae omnino plana est, dorsum astrolabii datur. Pars igitur faciei extima (ut iam exposuimus) limbus aut margo. Interior autem pars mater haud iniuria nominatur. Concavatur autem una superficies astrolabii, ut plurimarum tabularum diversis regionibus et climatibus servientium sit capax.

¹⁶¹ Agregué el título para unificar la estructura de todas las proposiciones, ya que algunas sí presentan uno.

¹⁶² El ablativo debería ser *interiore* en lugar de *interiori*. El autor utiliza en los ablativos singulares de los comparativos la desinencia -i- en lugar de -e-.

[SOBRE EL MATERIAL DEL ASTROLABIO]

PROPOSICIÓN PRIMERA DE LA PRIMERA PARTE: PREPARAR EL MATERIAL DE ACUERDO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL ASTROLABIO

Supón que de un metal como el cobre o el latón, o bien, de una madera dura, sólida y firme, se fabrique una tabla plana que se redondeé con el torno, de tal manera que una de sus superficies sea ahuecada y que, de esta manera, el borde, el margen o la parte exterior sea un poquito más elevada que la parte interior. Esta superficie, ciertamente así ahuecada, se dice la cara del astrolabio. En cambio, la superficie restante que es completamente plana es llamada el dorso del astrolabio. Por lo tanto, la parte extrema de la cara, como ya expusimos, es el borde o el margen. En cambio, sin ánimo de ofender, la parte interior es denominada madre. Ahora bien, una superficie del astrolabio es ahuecada, de tal modo que pueda contener muchísimas tablas que sirvan para diversas regiones y climas.

DE INSCRIPTIONE LIMBI

PROPOSITIO SECUNDA PARTIS PRIMAE: LIMBUM AUT MARGINEM IN SUAS PARTES CONGRUAS DISTRIBUERE

In facie tabulae praeparatae quaere centrum quod vocetur **e**. Super quo officio circini describe in limbo secundum tabulae capacitatem circulum maiorem, ita tamen quod extremitatem tabulae non omnino tangat. Deinde circino constricto ex eodem centro **e** produc alium circulum minorem, tantum distantem a primo, quod¹⁶³ inter ipsos possit scribi numerus horarum diei naturalis. Iterum restringe circinum et protrahe tertium circulum tantum solummodo distantem a secundo, quod inter ipsos possint cadere singulares graduum divisiones. Rursus iterum comprime circinum et depinge in eodem centro quartum circulum tantum distantem a tertio, ut inter ipsos possit scribi numerus graduum aequinoctialis distinctorum per 5 et 5. Hi circuli quattuor sic rite descripti, constituuntur limbum aut marginem astrolabii ubique terrarum uniformiter se habentem.

Praeterea quadrabis limbum per centrum **e**, duabus diametris signando puncta extremitatum his litteris: **a**, **b**, **c**, **d**, locando **a** in superiori parte, **b** versus dextram, **c** in opposito **a** et **d** in opposito **b**. Secat igitur linea **ac** lineam **bd** ad angulos rectos, et erunt hae lineae aut diametri communes limbo et matri.

Deinde circulum secundum aut tertium limbi divide in 360 partes aut gradus, hoc modo: quamlibet quartam circuli iam dicti partire primum in tres partes aequas. Et iterum quamlibet partem in duas, et habes in toto circulo 24 partes. Quibus et centro **e** applica regulam et pinge aut trahe lineas per omnes quattuor circulos, et sunt hae lineae horarum diei naturalis.

¹⁶³ Aquí sólo emplea *quod* y omite *ita tamen*, que es de uso frecuente en el texto.

SOBRE EL TRAZO DEL BORDE

PROPOSICIÓN SEGUNDA DE LA PRIMERA PARTE: DISTRIBUIR EL BORDE O MARGEN EN SUS PARTES IGUALES

En la cara de la tabla preparada busca el centro, que sea llamado **e**. Sobre éste con la función del compás traza en el borde, según la capacidad de la tabla, un círculo mayor, de tal manera que no toque por completo el extremo de la tabla. Enseguida, ajustado el compás, desde el mismo centro **e** conduce otro círculo menor tan distante del primero, que, entre ellos mismos, se pueda escribir el número de las horas del día natural. Otra vez, presiona el compás y arrastra un tercer círculo, solamente tan distante que, entre ellos mismos, cada una de las divisiones de los grados puedan caber. Una vez más, comprime el compás y dibuja en el mismo centro un cuarto círculo tan distante del tercero que, entre ellos, se pueda escribir el número equinoccial de los grados divididos de 5 en 5. Estos cuatro círculos, bien trazados así, constituyen el margen o el borde del astrolabio que se mantiene en cualquier parte del mundo uniformemente.

Después cuadrarás el borde por el centro **e**, señalando, en los dos diámetros, los puntos de los extremos con estas letras: **a**, **b**, **c** y **d**. Colocando la **a** en la parte superior, la **b**, a la derecha, la **c** en oposición a la **a** y la **d**, en oposición a la **b**. Entonces, la línea **ac** corta la línea **bd** para [formar] ángulos rectos y estas líneas o diámetros serán comunes al borde y a la madre.

Enseguida, divide el segundo o tercer círculo del borde en 360 partes o grados, de este modo: primero parte cualquier cuadrante de dicho círculo en tres partes iguales y, de nuevo, cualquier parte en dos y así obtienes 24 partes en todo el círculo. A éstas y al centro **e** aproxima la regla y dibuja o arrastra unas líneas a través de estos cuatro círculos, y éstas son las líneas de las horas del día natural.

Post ea quamlibet 24 partium divide in 3 partes. Et his et centro **e** iunge regulam et duc lineas a secundo circulo usque in quartum. Demum quamlibet partem distribue in 5 particulas aequales. Quibus et centro apta regulam, et duc lineas minutas a secundo circulo in tertium. Et ita partitus est circulus optatus in 360 partes aut gradus.

Numerum horarum diei scribe in intercapedine primi et secundi circuli inchoando in linea post **a** versus dextram: primae igitur lineae ascribe 1, secundae 2, tertiae 3. Et sic deinceps usque in 12 quae¹⁶⁴ horam conticini aut mediae noctis indicant, et ponuntur circa litteram **c**. Et post noctis medium iterum incipe scribere ad lineas 1, 2, 3. Et sic continuando usque in 12 quae horam meridiei pandunt et litterae **a** iunguntur.

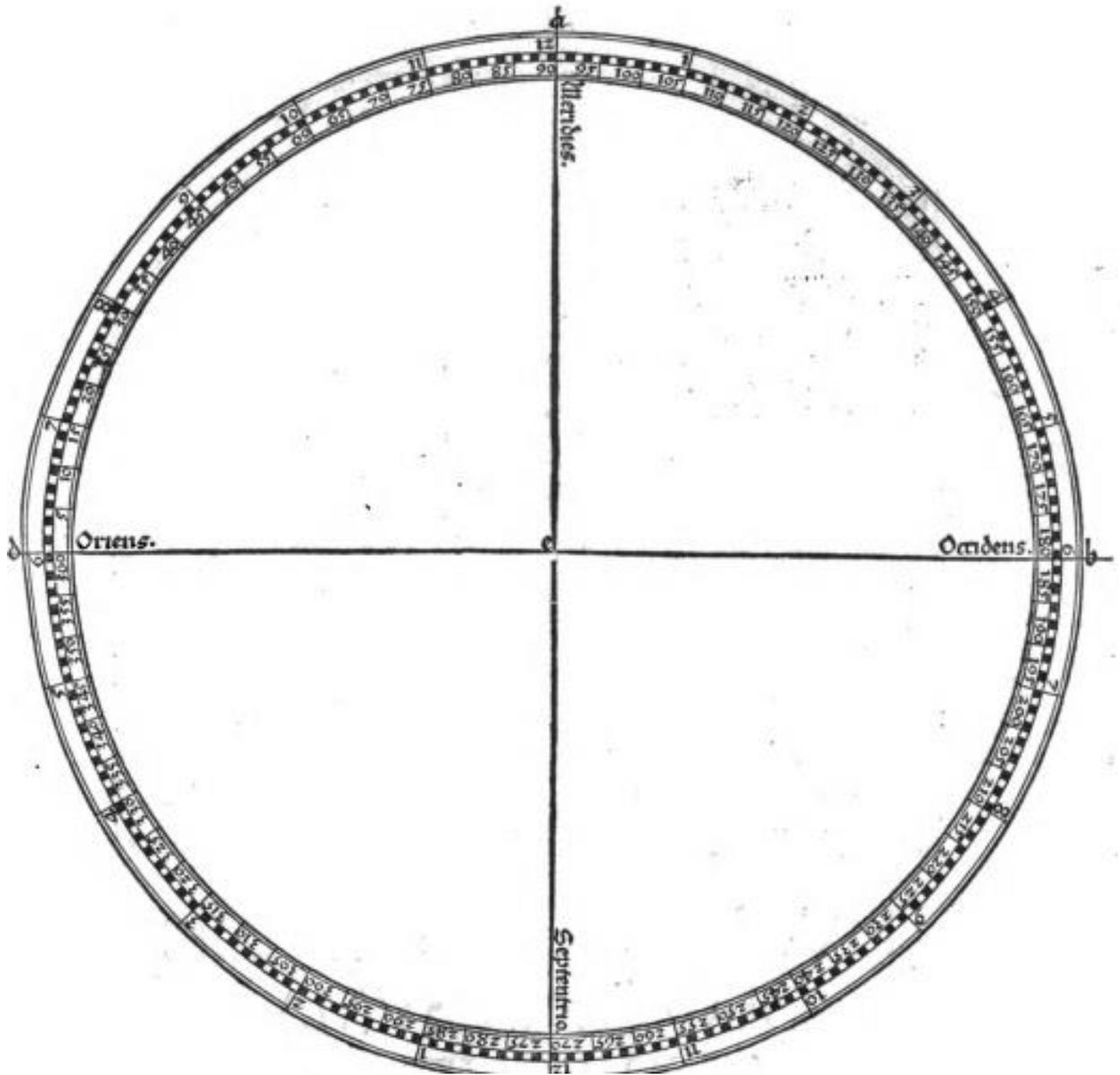
In spatio vero tertii et quarti circuli signabis iuxta **d** incipiendo sive in oriente scribendo versus **a** vel meridiem in primo spatio 5 in secundo 10 in tertio 15 et sic de aliis numeris, per quinarium ascendendo usque ad 360 quae circa **d** in oriente sedem sibi vendicabunt. Hactenus de compositione limbi. Cuius hanc sume figuram.

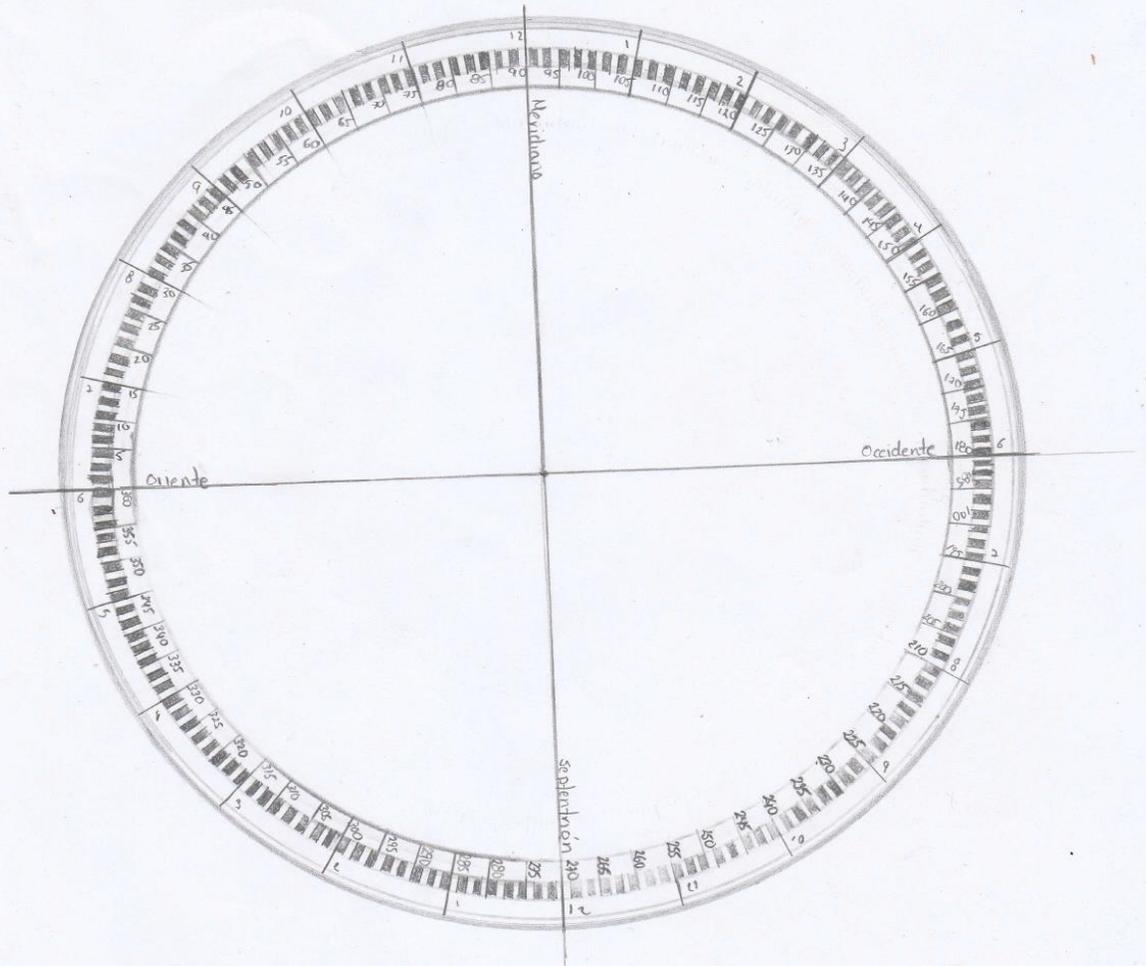
¹⁶⁴ Hay un error de concordancia, ya que debería ser *qui* en lugar de *quae*.

Después, divide cualquiera de las 24 partes¹⁶⁵ en tres partes. Tanto a éstas como al centro **e** une la regla y conduce líneas desde el segundo círculo hasta el cuarto. Finalmente, distribuye cualquier parte en cinco partecitas iguales. En éstas y en el centro **e** acomoda la regla y conduce líneas diminutas desde el segundo círculo al tercero, y así el círculo deseado fue partido en 360 partes o grados.

Escribe el número de las horas del día en el intervalo del círculo primero y del segundo, comenzando en la línea después de la **a** hacia la derecha. Entonces escribe el 1 en el de la primera línea, el 2 en el de la segunda, el 3 en el de la tercera y así sucesivamente hasta el 12, que indica la hora del anochecer o de la media noche y es puesto alrededor de la letra **c**. Y después de la media noche, una vez más empieza a escribir junto a las líneas 1, 2, 3, y, así, continuando hasta el 12, que revela la hora del meridiano y se une a la letra **a**. Pero, en el espacio del tercero y cuarto círculo señalarás, empezando a lado de la **d** o bien, escribiendo en el oriente hacia la **a** o al meridiano, en el primer espacio, 5, en el segundo, 10, en el tercero, 15 y, así conforme a otros números, escalando de 5 en 5 hasta el 360, que reclamará un lugar para sí alrededor de la **d** en el oriente. Hasta aquí sobre la composición del borde. Elige esta figura.

¹⁶⁵ Se dividirán 360 grados en 24, que nos dará un total de 15 grados, al dividir nuevamente este número en tres, obtendremos 5 grados.





DE TRIBUS CIRCULIS FORMANDIS SCILICET

PROPOSITIO TERTIA PARTIS PRIMAE: TRES CIRCULOS, CAPRICORNI AEQUINOCTIALIS ET
CANCRI IN MATRE ASTROLABII ARTIFICIOSE DESCRIBERE

Matris descriptionem, communium astrolabiorum, quae praeter unicam superficiem intra limbum contentam nullas recipiunt tabulas aut tympana unius latitudinis aut elevationis polaris astrolabia appellata, in hac et quinque sequentibus propositionibus ingeniose patefaciemus.

Principio omnium tres circulos Capricorni, Aequinoctialis et Cancri invenire debemus super centro igitur **e** et sub limbo ducito circulum Capricorni tantum distantem a superficie interiori limbi ut in tali spacio quattuor plagae mundi inscribi possint, scilicet sub **a** meridies, sub **b** occidens, sub **c** septentrio, et sub **d** oriens. Obsignabisque iam ductum Capricorni circulum quattuor litteris **f**, **g**, **h**, **i** in suis quartis aut diametris (diametri enim prius in divisione limbi factae partiuntur ipsum in quattuor quartas) ponendo **f** sub **a** limbi, **g** sub **b**, **h** sub **c** et **i** sub **d**.

SOBRE LOS TRES CÍRCULOS QUE, SIN DUDA, DEBEN SER FORMADOS

PROPOSICIÓN TERCERA DE LA PRIMERA PARTE: TRAZAR HÁBILMENTE TRES CÍRCULOS, EL DE CAPRICORNIO, EL EQUINOCCIAL Y EL DE CÁNCER, EN LA MADRE DEL ASTROLABIO

Ingeniosamente mostraremos en ésta y en las siguientes cinco proposiciones el trazo de la madre de los astrolabios comunes que, llamados astrolabios de una latitud o de elevación polar, no admiten ninguna tabla o rueda, a excepción de la única superficie contenida dentro del borde.

Al principio de todo, debemos encontrar tres círculos, el de Capricornio, el equinoccial y el de Cáncer. Entonces sobre el centro **e** y debajo del borde conduce el círculo de Capricornio tan distante de la superficie interior del borde, que en tal espacio puedan ser trazadas las cuatro zonas del mundo, evidentemente, bajo la **a** estará el meridiano,¹⁶⁶ bajo la **b**, el occidente, bajo la **c**, el septentrión,¹⁶⁷ bajo la **d**, el oriente, y señalarás el círculo de Capricornio, ya conducido, con cuatro letras **f**, **g**, **h** e **i** en las propias cuartas o diámetros (pues antes los diámetros hechos en la división del borde lo partieron en cuatro cuartas) poniendo la **f** bajo la **a** del borde, la **g** bajo la **b**, la **h** bajo la **c** y la **i** bajo la **d**.

¹⁶⁶ El meridiano es la zona sur.

¹⁶⁷ El septentrión es la zona norte.

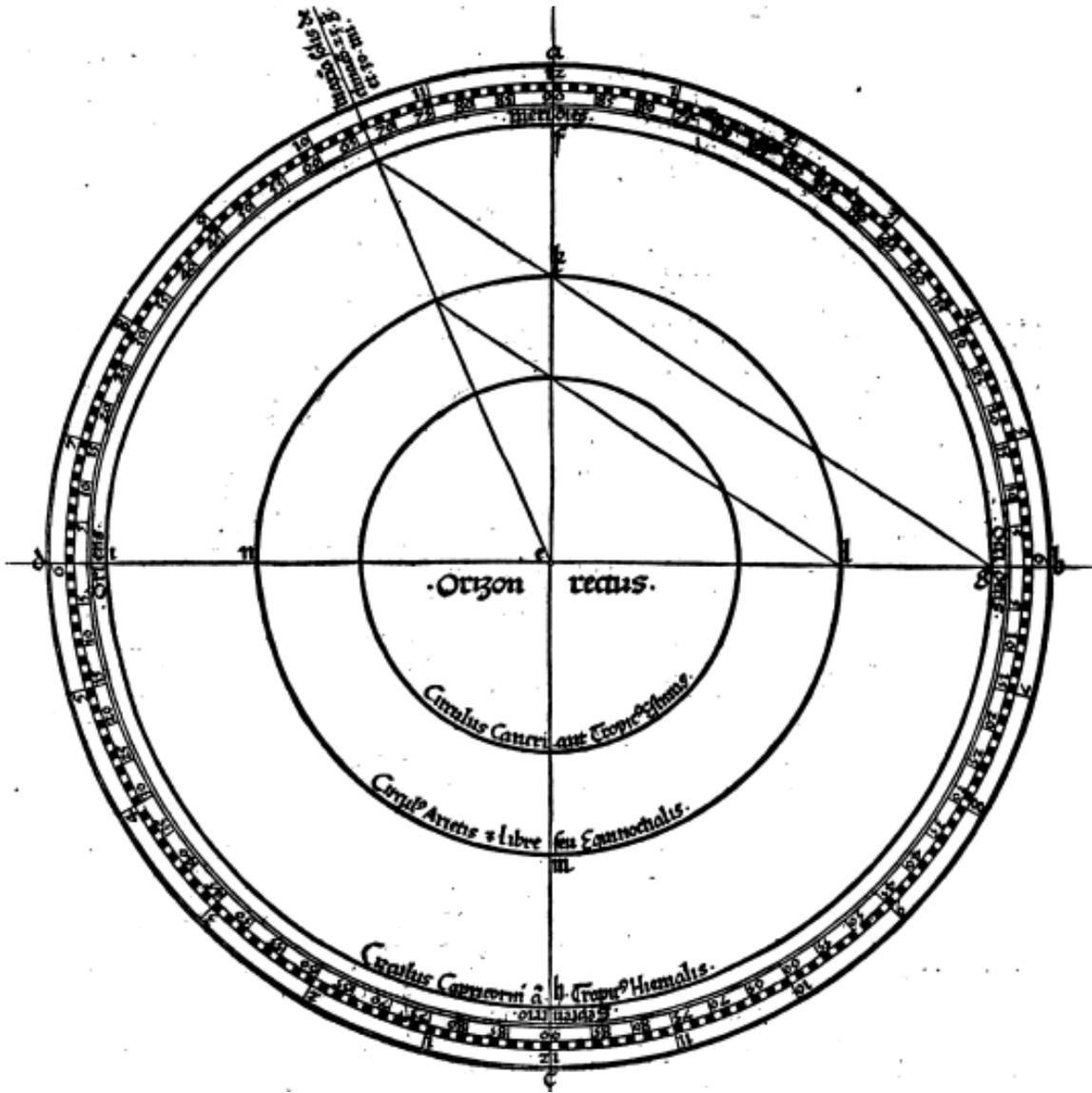
Deinde supputa ab **a**, a meridie versus orientem in gradibus limbi, maximam solis declinationem, quae hac nostra tempestate 23 gradus et 30 minuta non excedit et ad finem eius imprime notam. Cui et centro **e** applica regulam, et trahe lineam occultam et subtilem a circulo Capricorni usque ad centrum **e**. Deinceps iunge unam partem regulae intersectioni circuli Capricorni et lineae occultae, et aliam partem regulae litterae **g** puncto occidentis, scilicet ubi circulus Capricorni et diameter **bd** sese absecant. Et ubi regula diametrum **ac** vel **fh** quod idem est absecat, ibi fac notam. Post hac pone unum pedem circini immobilem in centrum **e** et alium vagantem extende in notam in diametro **ac** vel **fh** iamiam factam, et circino sic manente, circina circulum Aequinoctialis vel Arietis et Librae. Quem his litteris **k, L, m, n**, notabis ponendo **k** sub **f**, **L** sub **g**, **m** sub **h** et **n** sub **i**.

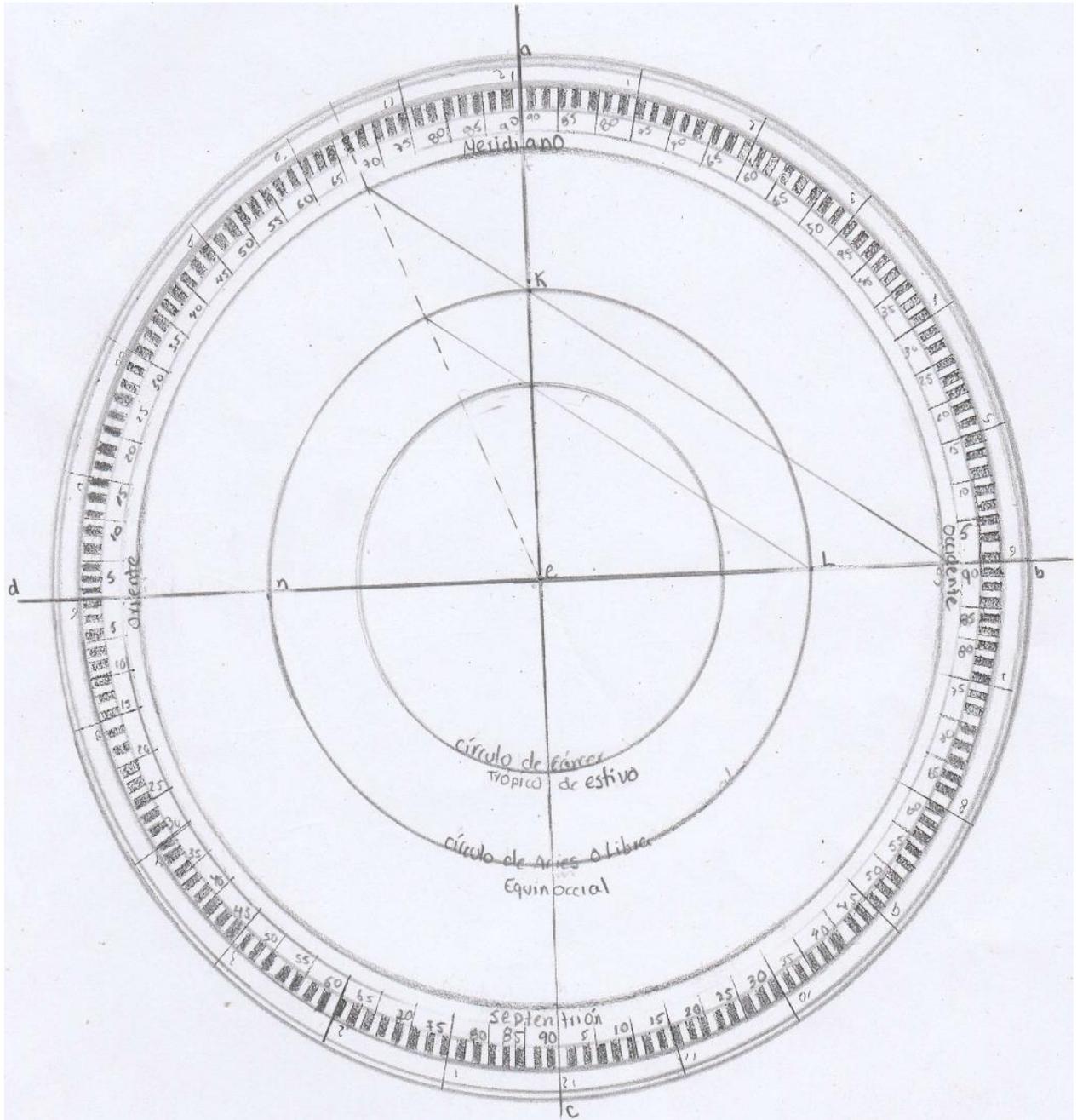
Quo facto apta regulam intersectioni aequinoctialis et lineae occultae et puncto **L** occidentis in aequinoctiali et iterum signa intersectionem diametri **ac** et regulae et mitte unum pedem circini in **e** centrum, et reliquum pedem vagum in signaturam diametri, et scribe circulum tropicum Cancri. Tandem clarioris cognitionis gratia ipsis circulis nomina adiunge, puta circulo Capricorni ascribatur tropicus Capricorni vel tropicus hyemalis aut brumalis, Aequinoctiali, Aequator vel circulus aequinoctius, Cancro, tropicus Cancri aut tropicus aestiuus. Huius propositionis sequens sumatur schema.

Enseguida, calcula a partir de **a** la máxima inclinación del sol¹⁶⁸, que en nuestra temporada no excede los 23 grados y 30 minutos, desde el meridiano hacia el oriente en los grados del borde, e imprime una marca en su límite. Aproxima la regla a ésta y al centro **e** y arrastra una línea oculta y fina desde el círculo de Capricornio hasta el centro **e**. Sucesivamente, une una parte de la regla a la intersección del círculo de Capricornio y de la línea oculta, y la otra parte de la regla a la letra **g**, el punto de occidente, evidentemente donde el círculo de Capricornio y el diámetro **bd** se corten entre sí y, donde la regla corte el diámetro **ac** o **fh**, que es el mismo, ahí haz una marca. Después de ésta, pon un pie inmóvil del compás en el centro **e** y extiende el otro, que flota, hacia la marca en el diámetro **ac** o **fh**, ya hecho y, permaneciendo el compás así, redondea el círculo equinoccial o de Aries y de Libra, que marcarás con las letras **k**, **L**, **m** y **n**, poniendo la **k** bajo la **f**, la **L** bajo la **g**, la **m** bajo la **h**, la **n** bajo la **i**.

Hecho esto, acomoda la regla en la intersección del equinoccial y de la línea oculta y en el punto **L** del occidente en el equinoccial, y, nuevamente, señala la intersección del diámetro **ac** y de la regla, y envía un pie del compás al centro **e** y el pie flotante que resta hacia la marca del diámetro y traza un círculo, el trópico de Cáncer. Finalmente, para una enseñanza más clara une los nombres a los círculos mismos. Supón que el trópico de Capricornio o el trópico del solsticio de invierno o invernal se escribe en el círculo de Capricornio, que el círculo del equinoccio o el Ecuador, en el equinoccial, y que el trópico de Cáncer o el trópico del verano, en el de Cáncer. De esta proposición se elige el siguiente esquema.

¹⁶⁸ La inclinación del sol es el ángulo que forma el sol al llegar a la tierra con respecto al Ecuador.





DE FORMATIONE OMNIUM

PROPOSITIO QUARTA PARTIS PRIMAE: CIRCULOS PROGRESSIONUM AUT ALMICANTARATH

STUDIOSE ELABORARE

Expediti de tribus circulis matris primariis, nunc ad descriptionem circulorum progressionum quos Arabes almicantarath nominant, fauste properabimus.

Affigatur igitur tabula in assere plano, ita ut facile moveri non possit, et circa litteram **a** ipsius limbi annecte tabulae lignum planum et rectum longitudinis duorum fere pedum, et eiusdem spissitudinis cum tabula astrolabii. Quibus sic dispositis, applica regulam diametro **ac** et prolonga ipsam ultra **a** in ligno connexo ad longitudinem pene duorum pedum.

Praeterea pro confectione praedictorum circulorum opus erit praenoscere elevationem poli aquilonii aut arctici super horizontem optatae habitationis, ad quam fabricam astrolabii instituisti. Hanc autem etsi ex opere Geographiae Ptolemaei Claudii elicere potes, per tabulam tamen inferius exponendam, ad sedem propositae habitationis aut vicinioris gradus polares, quos more vulgato elevationem poli arctici nuncupamus, facillime patebunt. De qua et eius inventione, officio tamen instrumenti, et item de latitudine oppidorum alibi abunde tractare decrevimus.

SOBRE LA FORMACIÓN DE TODO

PROPOSICIÓN CUARTA DE LA PRIMERA PARTE: COMPONER CUIDADOSAMENTE LOS CÍRCULOS DE LAS PROGRESIONES O EL ALMICANTARAT¹⁶⁹

Libres de los tres primeros círculos de la madre, ahora nos apresuraremos favorablemente al trazo de los círculos de las progresiones, que los árabes denominan almicantarat. Entonces, que la tabla sea fijada en una viga plana, de tal manera que no se pueda mover fácilmente y alrededor de la letra **a** del borde mismo enlaza a la tabla una madera plana y recta de una longitud de aproximadamente dos pies¹⁷⁰ y del mismo espesor con la tabla del astrolabio. Preparado esto así, aproxima la regla al diámetro **ac** y prolonga ésta misma más allá del punto **a** en la tabla unida a la longitud de casi dos pies.¹⁷¹

Además, por la composición de los círculos ya dichos antes, será necesario conocer de antemano la elevación del polo de aquilón o ártico sobre el horizonte de la zona deseada,¹⁷² para la que tú preparaste la fabricación del astrolabio. Por otra parte, aunque puedes obtenerla de la obra de geografía de Claudio Ptolomeo, los grados polares, que nombramos habitualmente elevación del polo ártico, serán visibles muy fácilmente por medio de una tabla que debe ser expuesta más abajo para el lugar de la zona propuesta o más cercana.¹⁷³ Pero con la función del instrumento, sobre ésta y su descubrimiento e, igualmente, sobre la latitud de las ciudades creemos que se tratará suficientemente en otro momento.

¹⁶⁹ Son los círculos en la esfera celeste paralelos al horizonte.

¹⁷⁰ La longitud dependerá del tamaño del astrolabio.

¹⁷¹ Es muy dudoso que la longitud sea de casi dos pies, porque en la construcción excede la longitud requerida.

¹⁷² La región deseada se deberá entender como el punto de referencia para trazar los almicantarat.

¹⁷³ *Vid.*, anexo III, Tabla de regiones, provincias y ciudades insignes de Europa, p. 263.

Descripturus igitur circulos progressionum pro oppido et almo gymnasio Tubingensi (ut exemplo certior reddaris) ex tabula nominata elicias eius elevationem polarem quae 48 gradibus et 40 fere minutis absolvitur. Hanc diligenter numera in gradibus limbi a **d** versus **c**, hoc est ab oriente versus septentrionem et in termino graduum et minutorum elevationis polaris fac signaturam in limbo, ad quam et centrum **e** apta regulam, et cum punctorio fac notam subtilem in aequinoctiali in ea parte ubi ipsa regula aequinoctialem tangit et vocetur **o**. Consimiliter computa eandem elevationem poli a **b** versus **a** hoc est ab occidente versus meridiem iterum signando aequinoctialem cum signatura acuta (ut iam in parte opposita docuimus) quae dicatur **p**. Et quia hae signaturae **o** et **p** per medium circuli distare debent, sequitur, si ipsis regulam adieceris hanc per centrum **e** transire necessum sit, secus corrige errorem. Quibus pactis siste unam partem regulae in punctum **L** occidentis in aequinoctiali et aliam partem regulae applica ad signaturam **o** in aequinoctiali et ubi regula lineam **ac** hoc est diametrum a meridie in septentrionem transeuntem intersecuerit, illic imprime notam **q**, quae communiter cadit ultra centrum **e** versus septentrionem. Et regula manente in puncto **L** occidentis promove eius partem vagam in signaturam **p** et contactum regulae et diametri **ac** prolongatae signa nota quae vocetur **r** et haec plerumque cadit extra limbum.

Postea quaere centrum inter has duas notas **q** et **r** in diametro **ac**, super quo describe arcum vel circulum imperfectum manifestum tamen, inchoando a tropico Capricorni in occidente transeundo per puncta **L**, **q**, **n** usque in tropicum Capricorni in oriente. Quod si rite operatus fueris, videbis arcum istum per puncta aequinoctialis, **L** et **n**, in ungem vergere. Si aliter contigerit scito te errasse, quare denuo reitera opus et corrige errorem.

Entonces, para trazar los círculos de las progresiones de acuerdo con la ciudad y el benéfico gimnasio en Tubinga (para que te asegures más con el ejemplo), a partir de la tabla ya denominada, extraerás su elevación polar, que se concluye a los 48° y casi $40'$. Enumérala cuidadosamente en los grados del borde desde **d** hacia **c**, es decir, desde el oriente hacia el septentrión, y, en el término de los grados y minutos de la elevación polar, haz una señal en el borde, acomoda la regla en ésta y en el centro **e**, y con un punzón haz una marca fina en el equinoccial en esta parte, donde la regla misma toque el equinoccial, y que sea llamada **o**. De manera similar, calcula la misma elevación del polo desde **b** hacia **a**, es decir, desde el occidente hacia el meridiano, de nuevo señalando el equinoccial con una tenue señal (como ya enseñamos en la parte expuesta) que se llame punto **p**, y se sigue, puesto que estas señales, **o** y **p**, deben estar alejadas por la mitad del círculo; si tú añadieras la regla [a los puntos] mismos, sería necesario que ésta pasara a través del centro **e**. De otro modo, corrige el error. De esta manera, coloca una parte de la regla en el punto **L** de occidente en el equinoccial y aproxima la otra parte de la regla a la señal, **o**, en el equinoccial y, donde la regla intercepte la línea **ac**, es decir, el diámetro que pasa desde el meridiano al septentrión, allí imprime la marca, **q**, que comúnmente cae más allá del centro **e** hacia el septentrión. Y, manteniendo la regla en el punto **L** de occidente, mueve la parte suspendida de ésta hacia la señal **p** y señala el contacto de la regla y del diámetro prolongado **ac** con una marca que se llame **r** y ésta, la mayoría de las veces, cae más allá del borde.

Después busca el centro entre estas dos marcas, **q** y **r**, en el diámetro **ac**, sobre éste traza el arco o el círculo no terminado, pero manifestado, empezando desde el trópico de Capricornio en el occidente, pasando a través de los puntos **L**, **q** y **n** hasta el trópico de Capricornio en el oriente. Pero si tú trabajas bien, verás que este arco converge perfectamente a través de los puntos del equinoccial, **L** y **n**. Si los toca de manera diferente, sabrás que te has equivocado. Por lo cual, repite nuevamente el trabajo y corrige el error.

Arcus iste iam descriptus horizon obliquus aut circulus hemisphaerii habitationis oblatae recte appellatur. Qui primum et extremum almicantharum repraesentabit. Antequam ad descriptionem aliorum almicantharum descendatur, praeambula quaedam audire consilium est. Habet unaquaeque regio, oppidum aut habitatio punctum in coelo verticale, quaquaversus ab horizonte aequidistans, quod Arabes zenith vocant. Cuius inventio, in fabrica nostri astrolabii sit in hunc modum. Supputa in gradibus limbi ab **a** versus **d** hoc est a meridie versus orientem elevationem poli habitationis propositae et fini supputationis adijunge notam. Cui et centro **e** admove regulam et fac punctum in sectionem ipsius aequinoctialis et regulae, huic puncto aequinoctialis et puncto **L** occidentis eiusdem adijice regulam et ubi ipsa secat diametrum **ac**, ibi fac signum notabile quod dicitur zenith regionis oppidi aut habitationis. Cuius utilitatem cum de usu astrolabii tractabimus abunde accipies.

Praeterea in maximis et perfectis astrolabiis inscribuntur 90 almicantharum, tot enim sunt circuli a quovis horizonte corporis sphaerici in zenith. Et in his astrolabiis unumquodque almicantharum valet gradum unum et haec appellantur solipartia. Porro in astrolabiis maioribus, quae bipartia nuncupamus 45 almicantharum inseruntur. In quibus unum almicantharum duobus respondet gradibus. In nonnullis astrolabiis, vocatis mediocria et tripartia 30 protrahuntur almicantharum, ubi unum almicantharum 3 gradibus accommodatur. Et tandem in astrolabiis minimis quinquepartis 18 tantum inferuntur almicantharum. In quibus uni almicantharum 5 gradus serviunt.

Este arco ya trazado se llama correctamente horizonte oblicuo o círculo del hemisferio de la zona mostrada. Éste representará el primer y más alejado almicantarat. Antes de que se avance al trazo de otros almicantarat, te aconsejo escuchar algunos preámbulos. Cada una de las regiones, ciudades o zonas tiene un punto vertical en el cielo, equidistante de todos lados desde el horizonte, al que los árabes llaman cenit, cuyo descubrimiento estaría en la fabricación de nuestro astrolabio de esta manera: en los grados del borde desde **a** hacia **d**, es decir, desde el meridiano hacia oriente, calcula la elevación del polo de la zona propuesta y une una marca al límite del cálculo, aproxima la regla a éste y al centro **e**, y haz un punto en el corte del equinoccial mismo y de la regla, a este punto del equinoccial y al punto **L** del mismo occidente añade la regla y, donde ella misma corte el diámetro **ac**, ahí haz una señal visible, que se nombra cenit de la región, de la ciudad o de la zona cuya utilidad tú la entenderás suficientemente, cuando tratemos sobre el uso del astrolabio.

Además, en los astrolabios más grandes y perfectos se trazan 90 almicantarat. En efecto, tantos son los círculos desde cualquier parte del horizonte del cuerpo esférico en el cenit. Y en estos astrolabios cada almicantarat vale un grado y éstos son llamados solipartia. Más adelante, en los astrolabios mayores, que nombramos bipartia, son insertados 45 almicantarat, en los que un almicantarat corresponde a dos grados. En algunos astrolabios llamados medianos y tripartia, se arrastran 30 almicantarat, donde un almicantarat se acomoda en 3 grados. Y finalmente, en los astrolabios muy pequeños, de cinco partes, quinpartia, sólo 18 almicantarat son colocados, en éstos un almicantarat vale 5 grados.

Animadvertite igitur quod si astrolabiis maximis solipartiis 90 almicantarath inscribere decreveris, semicirculus aequinoctialis a puncto **p** supra explorato, per meridiem transeundo usque in punctum **o** supra inventum in 180 partes vulgata divisione partiendus est, ut pote primo in sex partes, secundo iterum quaelibet pars in sex et tertio quaelibet in 5 et habes 180 partes.

Si autem (ut communiter consuevimus) in astrolabiis maioribus, bipartiis 45 almicantarath pingere proposueris, iam dictum aequinoctialis semicirculum in 90 partes seca, primitus in 3 partes, secundo quamlibet in 6, et tertio iterum quamlibet in 5, et colliges 90.

Quod si in astrolabiis mediocribus tripartiis 30 almicantarath habere volueris, expositum aequinoctialem semicirculum partes in 60 partire, primo in 3, deinde quamlibet in 4, et rursus quamlibet in 5 et habes 60 partes.

Tandem pro astrolabiis minimis, quinpartiis, si eorundem 18 almicantarath formare desideraveris, saepius nominatum semicirculum divide in 36 partes, primo in 3, postea quamlibet in 4, et demum quamlibet in 3, et videbis 36 partes. Haec profecto sunt digna notatu, sed nec id silentio praetereundum est, has semiaequinoctiales divisiones iam expositas subtiliter valde imprimendas ut facile deleri possint, propter alias ipsius partitiones fiendas.

Entonces, pon atención en que, si tú decidieras trazar 90 almicantarat en los astrolabios más grandes, los solipartia, el semicírculo equinoccial debe ser partido en 180 partes, en división ya conocida, desde el punto **p**, explorado antes, pasando a través del meridiano hasta el punto **o**, encontrado antes, como es posible: primero, en seis partes, por segunda vez, cualquier parte en seis, y una tercera, cualquier parte en cinco y obtienes 180 partes.

Pero si, como comúnmente acostumbramos, concibieras dibujar 45 almicantarat en los astrolabios mayores, los bipartia, corta dicho semicírculo del equinoccial en 90 partes: primeramente, en tres partes, por segunda vez, cualquiera en seis, y nuevamente, una tercera vez, cualquiera en 5 y reunirás 90. Pero si quieres tener 30 almicantarat en los astrolabios medianos, los tripartia, divide en 60 partes el semicírculo equinoccial expuesto: primero en 3, después cualquiera en 4 y nuevamente, cualquiera en 5 y tienes 60 partes.

Finalmente, de acuerdo con los astrolabios más pequeños, los quinpartia, si desearas formar 18 almicantarat de los mismos, divide el semicírculo, denominado más frecuente, en 36 partes: primero, en 3, luego cualquier parte en 4 y finalmente cualquiera en 3, y verás 36 partes. Estas cosas, sin duda, son dignas de marcarse, pero esto no debe ser omitido: el que estas divisiones semiequinociales, ya expuestas, deban ser impresas muy finamente, para que se puedan borrar de manera fácil, a causa de que se produzcan otras divisiones del mismo.

His praemissis ad confectionem almicantarath hac lege properabis: Et gratia exempli accipe astrolabium mediocris quantitatis, qua forsani mediocris te forma delectat. Quod tripartitum fore adoptas, huius semiaequinoctialem ut supra admonuimus in 60 partes distribue, initiando a puncto **p** poli arctici in aequinoctiali inter occidentem et meridiem reperto, transeundo per meridiem usque in punctum **o** poli arctici, in aequinoctiali inter orientem et septentrionem impressum. Postea pone unam partem regulae ad punctum **L** occidentis in aequatore, et aliam partem applica ad singulas divisiones in aequinoctiali factas, semper notando intersectiones lineae aut diametri **ac** cum regula. Inchoando negotium in prima divisione post punctum **p** eundo per meridiem versus orientem et ultra versus septentrionem cum regula continuo retrocedendo per omnia puncta in aequinoctiali signata, signando intersectionem lineae aut diametri praedictae **ac** usque in punctum **o** elevationis polaris in aequinoctiali inter orientem et septentrionem notatum.

His intersectionibus in diametro **ac** signatis, quaere centrum inter duas distantias intersectionum¹⁷⁴ maximarum in diametro **ac** post **q** et **r**, pro ut super de primo almicantarath percepimus. Quo invento inscribe circulum imperfectum pro secundo almicantarath utrinque tropicum Capricorni non excedentem. Deinde minorato circino investiga centrum duarum maiorum intersectionum sequentium in diametro **ac** post **q** et **r** et circina alium circulum imperfectum pro tertio almicantarath et hoc pacto continua operationem pro aliis almicantarath inscribendis. Figurabis autem circulos imperfectos, donec aliquis circulorum almicantarath sub tropico Capricorni ceciderit, tunc et consequenter usque in finem inscriptionis omnium almicantarath circulos perfectos conficies. Ultimi vero almicantarath centrum est zenith regionis aut oppidi ad quod almicantarath instituisti.

¹⁷⁴ Se tomó en cuenta la edición de 1553.

Presentadas estas cosas, te apresurarás a confeccionar el almicantarát con esta norma: por ejemplo, toma el astrolabio de tamaño mediano, con el que quizá la forma mediana te agrade. Puesto que escoges que sea el tripartia, distribuye el semiequinoccial de éste en 60 partes, como lo aconsejamos antes, iniciando desde el punto **p** del polo ártico, que se encuentra en el equinoccial entre el occidente y el meridiano, pasando a través del meridiano hasta el punto **o** del polo ártico, impreso en el equinoccial entre el oriente y el septentrión. Después, pon una parte de la regla en el punto **L** del occidente en el ecuador y aproxima la otra parte a cada una de las divisiones hechas en el equinoccial, siempre marcando las intersecciones de la línea o del diámetro **ac** con la regla, comenzando la empresa en la primera división,¹⁷⁵ después, pasando el punto **p** a través del meridiano hacia el oriente y más allá, hacia el septentrión con la regla retrocediendo continuamente a través de todos los puntos señalados en el equinoccial,¹⁷⁶ señalando la intersección de la línea o del diámetro, ya dicho, **ac** hasta el punto **o** de la elevación polar, marcando en el equinoccial, entre el oriente y el septentrión.

Señaladas estas intersecciones en el diámetro **ac**, busca el centro entre las dos distancias de las intersecciones¹⁷⁷ más grandes en el diámetro **ac**, después de **q** y **r**, como además ya lo aprendimos desde el primer almicantarát. Conseguido esto, traza un círculo imperfecto de acuerdo con un segundo almicantarát, que no exceda el trópico de Capricornio de uno y otro lado. Después, ajustado el compás, rastrea el centro de las dos intersecciones mayores, que siguen en el diámetro **ac**, después de **q** y **r**, y redondea otro círculo imperfecto de acuerdo con un tercer almicantarát y, de esta manera, continua el trabajo de acuerdo con el trazo de los otros almicantarát. Pero, formarás círculos imperfectos, hasta que uno de los círculos corte el almicantarát bajo el trópico de Capricornio, entonces y consecuentemente completarás los círculos perfectos hasta el límite del trazo de todos los almicantarát. Ciertamente, el centro del último almicantarát es el cenit de la región o de la ciudad, para la que tu preparaste el almicantarát.

¹⁷⁵ A partir del punto **o**.

¹⁷⁶ Para esto coloca una parte de la regla en el punto **L** y la otra parte en las marcas hechas en la línea **ac**.

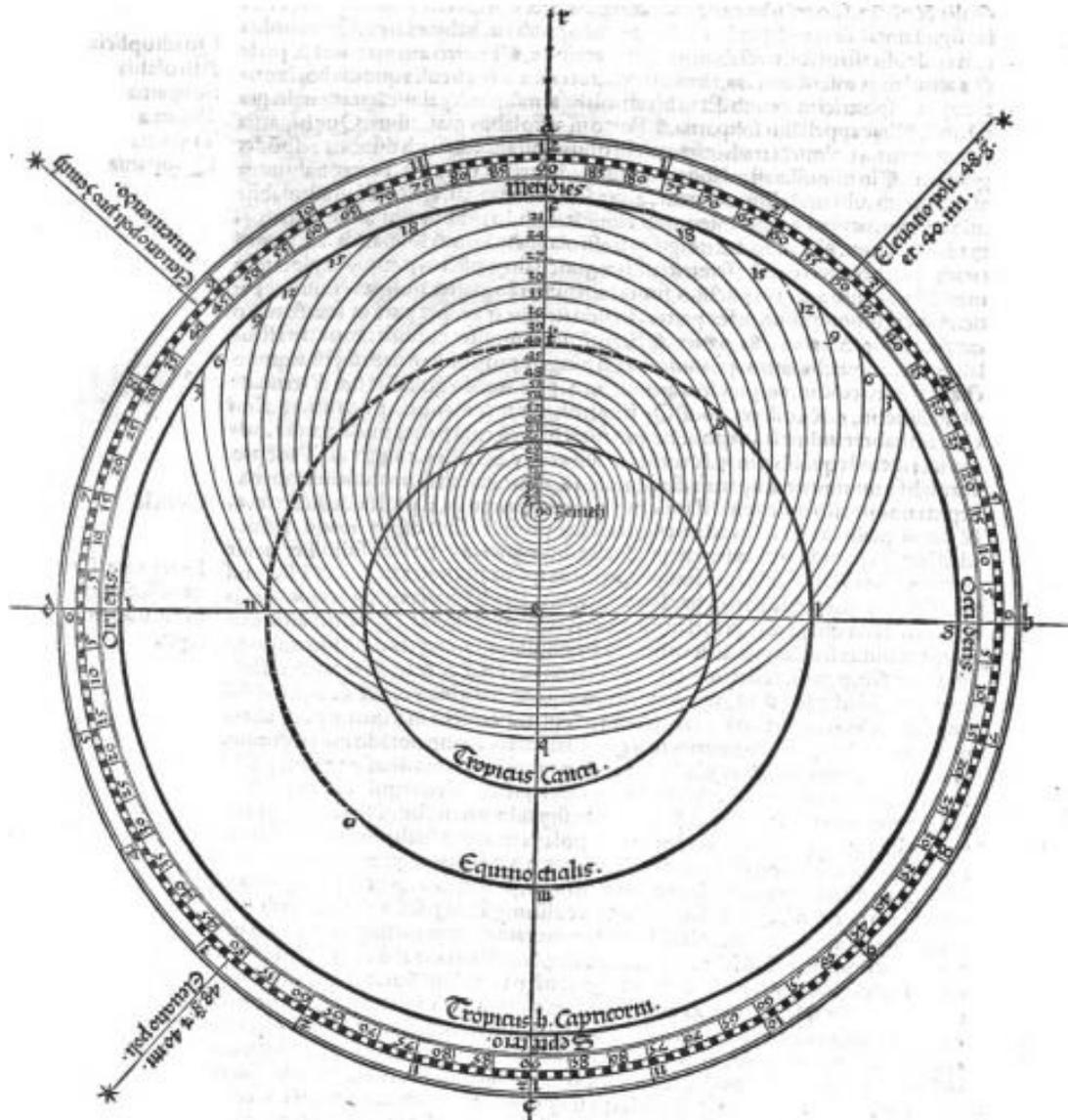
¹⁷⁷ Se tomó en cuenta la edición de 1553, ya que la palabra en genitivo plural resulta más lógica.

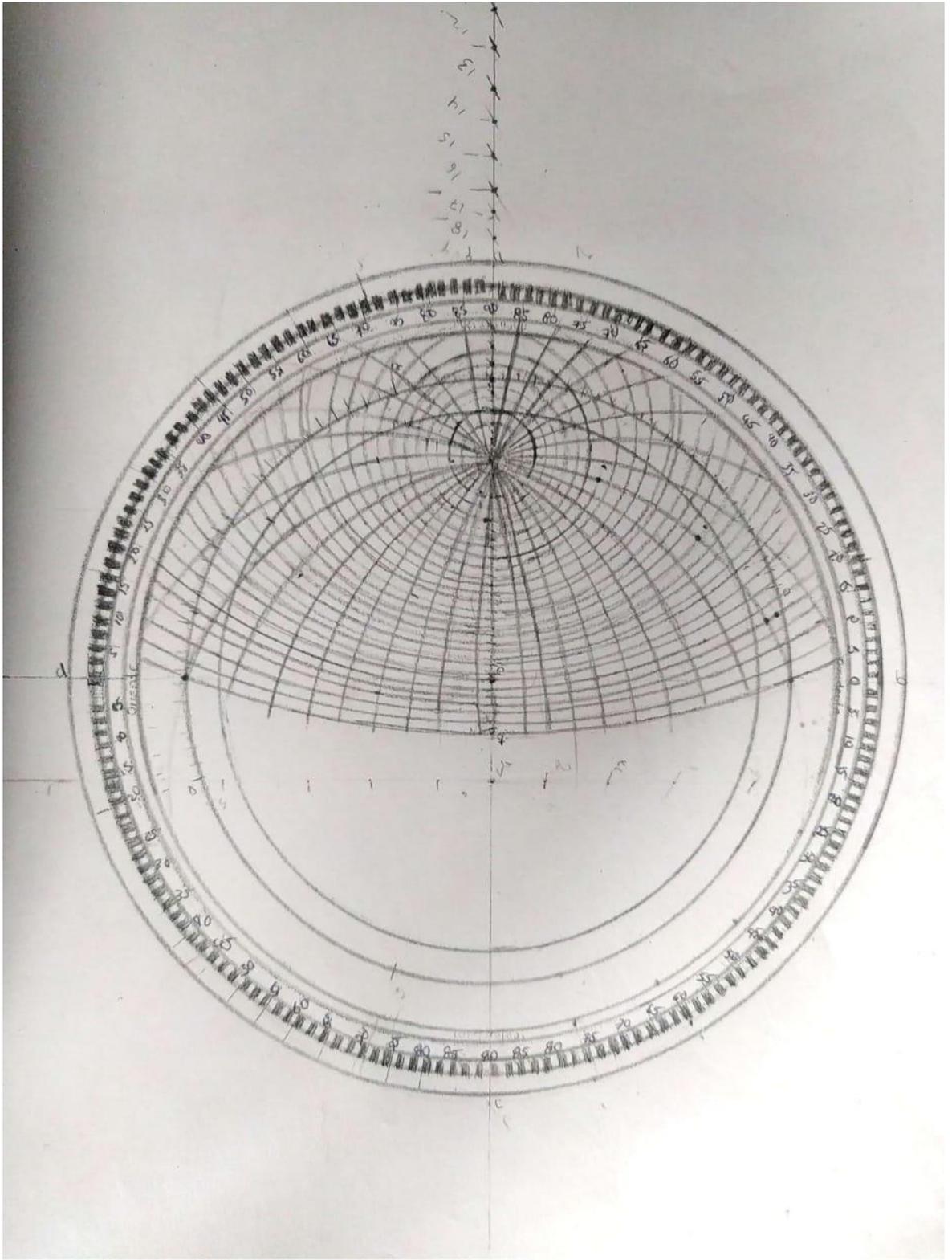
Demum numeros ipsis ascribe incipiendo inter meridiem et orientem, scribendo in primo spacio 3, in secundo 6, in tertio 9, et sic deinceps usque in 90, quae in zenith capitis sedem habebunt et hoc intellige si astrolabium fuerit tripartium, cuius almicantarath per 3 distant gradus, quia in aliis secundum exigentiam divisionis numeri sunt aptandi. Huius propositionis sequens sumatur figura.

Por último, escribe los números a estos mismos, empezando entre el meridiano y el oriente, escribiendo en el primer espacio, 3, en el segundo, 6, en el tercero, 9 y así sucesivamente hasta el 90, que tendrán un lugar en el cenit de la cabeza¹⁷⁸ y aprecia esto si el astrolabio fuera de tres partes, cuyos almicantarats distan por 3 grados, porque en otros los números deben ser acomodados según la exigencia de la división. Se elige la siguiente figura de esta proposición.¹⁷⁹

¹⁷⁸ El cenit o “cenit de la cabeza” está relacionado con su misma etimología, pues en árabe significa “la dirección de la cabeza”. De hecho, el cenit está encima de la cabeza del observador y es el punto más alto.

¹⁷⁹ En el caso de la segunda imagen de esta proposición se hace una representación de los almicantarats y los azimut, que serán explicados en la siguiente proposición.





Escaneado con CamScanner

DE INSCRIPTIONE [CIRCULORUM AZIMUTH]

PROPOSITIO QUINTA PARTIS PRIMAE: CIRCULOS VERTICALES QUOS ARABES AZIMUTH

APPELLANT, VIA GEOMETRICA LUCUBRARE

Azimuth sunt circuli imperfecti aut arcus circulorum quos latini circulos verticales vocant, eo quod omnes per verticem id est per zenit capitis transeunt. Et quia hi circuli per zenith capitis quod in sphaera omnium punctorum est altissimum tendunt, plures eosdem circulos altitudinum nominant. Dicuntur etiam hi circuli rectitudinum, quia per ipsos scimus in directo cuius partis mundi sydus aut stella oriatur atque occidat. Hi etiam circuli quamlibet quartam in 90 secant gradus, puta quartam inter orientem et meridiem in 90 et similiter quartam inter occidentem et meridiem in 90. Idem iudicium de quarta ab oriente in septentrionem, et ab occidente in septentrionem. Quare liquet si omnes circuli azimuth astrolabio inscriberentur essent numero 180 et horizontem si totus astrolabio insertus esset in 360 gradus dividerent, et eundem secarent ad angulos rectos sphaerales, pro ut facile in sphaera solida manifestari potest non autem in planisphaerio. Horum autem azimuth inscriptio sit in hunc fere modum: affigatur tabula astrolabii super asserem valde longum cum pice, cera aut clavis, taliter quod littera **d** limbi situetur secundum longitudinem asseris sinistrorsum, et **b** secundum longitudinem eiusdem asseris dextrosum. Et circa litteram **c** id est in parte septentrionali astrolabii adaptetur tabula una eiusdem spissitudinis cum astrolabio competentis quantitatis, ut in ea circulus pro divisione azimuth possit produci.

SOBRE EL TRAZO [DE LOS CÍRCULOS AZIMUT]

PROPOSICIÓN QUINTA DE LA PRIMERA PARTE: EXPLORAR LOS CÍRCULOS VERTICALES, QUE LOS ÁRABES LLAMAN *AZIMUT*, CON UN PROCEDIMIENTO GEOMÉTRICO

Los azimut son círculos imperfectos o arcos de los círculos que los latinos llaman círculos verticales, porque todos pasan a través del vértice, es decir, por el cenit de cabeza, y, porque estos círculos se extienden a través del cenit de cabeza, que es el más alto de todos los puntos en la esfera, muchos los denominan círculos de las alturas. Éstos también son llamados círculos de líneas rectas, porque los conocemos a través de ellos mismos en línea recta, en cuya parte del mundo un astro o una estrella se origina y se muere. También, estos círculos cortan cualquier cuarta en 90 grados. Supón que hay una cuarta entre el oriente y el meridiano en 90 grados y, de manera similar, una cuarta entre el occidente y el meridiano en 90 grados. [Se aplica] el mismo criterio sobre la cuarta desde oriente hacia el septentrión y desde occidente hacia el septentrión. Por eso, es claro que, si todos los círculos azimut se trazaran en el astrolabio, serían 180, y si todo hubiera sido trazado en el astrolabio, habrían dividido el horizonte en 360 grados y lo cortarían con respecto a los ángulos rectos esferales, como se puede manifestar fácilmente en la esfera sólida, pero no en un planisferio. Pero, que el trazo de estos azimut sea casi de este modo: que sobre una viga muy larga la tabla del astrolabio sea fijada con pez,¹⁸⁰ cera o con clavos, de tal manera que la letra **d** del borde sea situada por el lado izquierdo según la longitud de la viga y que la letra **b**, por el lado derecho según la longitud de la misma viga. Alrededor de la letra **c**, es decir, en la parte septentrional del astrolabio, que una tabla del mismo espesor sea adaptada junto con el astrolabio de cantidad proporcionada, de tal modo que en ésta el círculo pueda ser conducido de acuerdo con la división del azimut.

¹⁸⁰ Sustancia resinosa, lustrosa, quebradiza y de color pardo amarillento, que se obtiene de la trementina y que, mezclada con estopa y otros materiales, sirve para calafatear embarcaciones de madera. Diccionario de la Lengua Española de la RAE, disponible en: <https://dle.rae.es/pez>.

Quibus dispositis prolonga diametrum **ac** a parte septentrionis ultra limbum in tabula annexa. Deinde numera elevationem poli in limbo a **c** versus **d**, id est a septentrione in orientem et in fine numeri fac notam in limbo. Cui et centro **e** apta regulam, et ad contactum ipsius cum aequinoctiali pingue notam quae vocetur **s**. Praeterea puncto **n** aequinoctialis in oriente et notae **s** iam signatae iunge regulam, et tactum regulae diametricae prolongatae signabis nota **r** quae indicat nadair zenith, id est punctum oppositum puncto verticali. Erit igitur linea inter **r** et zenith capitis diameter circuli inscribendi. In ea igitur quaere centrum **v** vocatum. Cui immitte unum pedem circini, et alium in zenith aut in **r** distende, et duc circumferentiam occultam quae necessario transibit per puncta **n** et **L** aequinoctialis, et ubi hoc fallit est error operis merito corrigendus, taliter ut circinus extendatur aut comprimatur donec praecise puncta praedicta **n** et **L** et zenith capitis tangat. Et haec circumferentia a puncto **n** per zenith in **L** erit manifesta et bene apparens et primum repraesentabit azimuth. Sed a puncto **L** per **r** in **n** erit aliquantulum occulta, ut descriptis azimuth facile possit deleri.

Postea medietatem huius circumferentiae a zenith versus dextram in **r** divide per medium in puncto **x**. Itidem fac de medietate laeva¹⁸¹ in puncto **y**. Et protrahe diametrum occultam per **x** et **y** quae (si rite operatus es) per **v** centrum huius circumferentiae transibit.

¹⁸¹ En el texto original aparece *leva*, debería ser *laeva*.

Dispuestas estas cosas, prolonga el diámetro **ac** desde la parte del septentrión más allá del borde en la tabla añadida. Enseguida, enumera la elevación del polo en el borde desde **c** hacia **d**, es decir, desde el septentrión hacia el oriente, y, en el límite del número, haz una marca en el borde. En ésta y en el centro **e** acomoda la regla y, al contacto de mismo con el equinoccial, dibuja una marca que sea llamada **s**. Además, une la regla al punto **n** del equinoccial en el oriente y a la marca **s**, ya señalada, y señalarás el tacto de la regla y del diámetro prolongado con la marca **r**, que indica el cenit nadir, es decir, el punto opuesto al punto vertical. Entonces, la línea entre **r** y el cenit de cabeza será el diámetro del círculo que se debe trazar. Luego, en ésta busca el centro llamado **v**, envía un pie del compás a éste y extiende el otro al cenit o a **r**, y conduce la circunferencia oculta que necesariamente pasará a través de los puntos **n** y **L** del equinoccial y, donde esto no se cumpla, el error de la obra deberá ser corregido justamente, de tal manera que el compás se extienda o sea comprimido, hasta que toque, absolutamente, los puntos ya antes dichos, **n**, **L** y el cenit de cabeza. Y esta circunferencia será evidente desde el punto **n** a través del cenit hacia el punto **L** y representará al azimut que se muestra bien y [que es el] primero. Pero, desde el punto **L** a través de **r** hacia **n** estará igualmente oculta, de modo que [ésta] pueda ser borrada fácilmente por los azimut trazados.

Enseguida, divide la mitad de esta circunferencia desde el cenit hacia la derecha en **r**, por la mitad, en el punto **x**. Igualmente, haz desde la mitad izquierda en el punto **y** y arrastra el diámetro oculto a través de **x** e **y**, que, si tú trabajaste bien, pasará a través de **v**, el centro de esta circunferencia.

Quam prolonga ex utraque parte ultra tabulam astrolabii, in regulis longis spissitudinem astrolabii habentibus asseri affixis quanto longius poteris. In qua centrum omnium aliorum Azimuth invenies. Si igitur cupis habere Azimuth ad 360 gradus, divide semicircumferentiam a zenith dextrorsum per **x** in **r** transeundo in 90 partes, aut eandem circumferentiam in 45 partes distribue, si azimuth ad duos gradus instituere decreveris, ut in maximis astrolabiis observandum esset. Vel in 30 si ad 3 gradus Azimuth discernere petieris. Vel in 18 si ad 5 ut in maioribus oportunitum esset. Vel in 15 ad 6 ut in mediocribus. Vel in 9 ad 10 gradus, ut in minimis astrolabiis fieri consuevimus. Ita tamen ut unaquaque quarta ut supra meminimus, habeat in se numerum 90 graduum completorum.

Et ad praesens pro exemplo sufficiet, quod spatium inter duo Azimuth valeat 10 gradus. Divide igitur praedictam semicircumferentiam in 9 partes aequales, quo facto pone regulam ex una parte super zenith, et ex alia parte super primam divisionem aut punctum divisionis immediate sequentem zenith, et ubi regula intersecat diametrum occultam prius factam scilicet **x**, **y**, **v**, ibi fac punctum **A**, qui erit centrum secundi Azimuth, quod est longissimae distantiae a praedicto circulo.

Deinde iterum applica regulam ad zenith et super secundam divisionem a zenith et iterum ubi regula absecat diametrum occultam ibi fac punctum **B** qui erit centrum tertii Azimuth. Et sic consequenter procede per omnes divisiones semicirculi faciendo puncta in diametro occulta et adiungendo litteras **C**, **D**, **E**, **F**, **G**, **H**, ut autem puncta diametri occultae versus sinistram habeas, id traducendo facile absolves, hoc pacto: mitte pedem unum circini in centrum circuli **v** et pedem vagum extende in proximum punctum diametri occultae versus dextram. Et circino sic manente et pede fixo in **v** stante fac punctum in diametro versus sinistram. Itidem age de omnibus aliis punctis diametri versus dextram hoc modo, traducendo ipsa in partem diametri sinistram.

Prolóngala, cuanto más puedas, desde cualquier parte hasta la tabla del astrolabio, en las largas reglas que tienen el espesor del astrolabio, fijadas a la viga. En ésta encontrarás el centro de todos los otros azimut. Si, entonces, tú deseas tener un azimut a 360 grados, divide la semicircunferencia en 90 partes desde el cenit de la derecha, pasando por **x** a **r**, o distribuye la misma circunferencia en 45 partes, si tú decidieras preparar el azimut a 2 grados, para que pueda ser observado en los astrolabios más grandes. O bien, en 30 partes, si tú buscaras separar el azimut a 3 grados, o bien, en 18, si a 5 grados, para que pueda ser apropiado en los [astrolabios] mayores, o bien, en 15, a 6 grados, para que [pueda ser apropiado] en los medianos, o bien, en 9, a 10 grados, como acostumbramos a hacer en los astrolabios muy pequeños, de tal modo que cada cuarta, como lo recordamos antes, tenga en sí el número de los 90 grados completos.

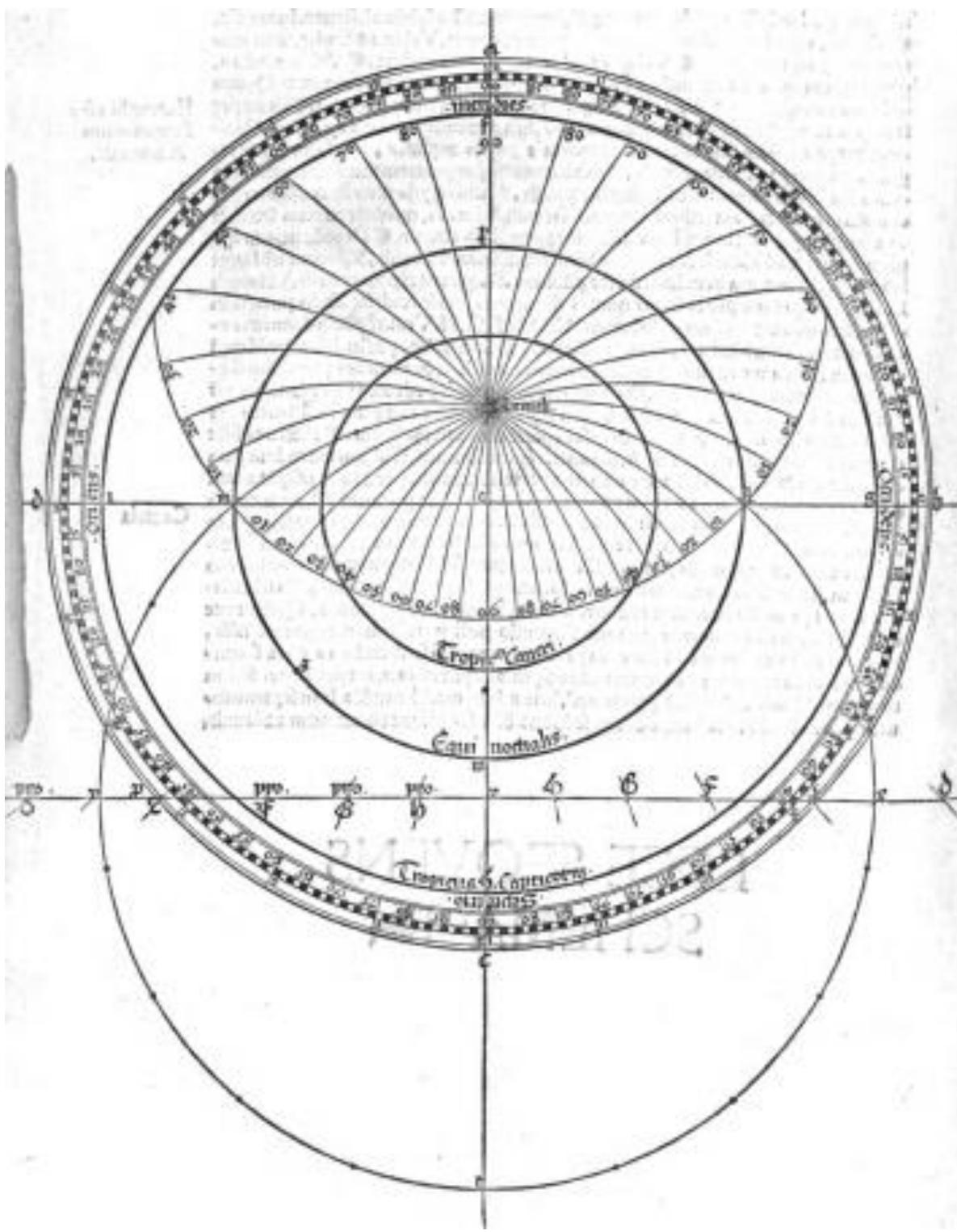
Por ejemplo, por ahora será suficiente que el espacio entre dos azimut valga 10 grados. Luego divide la semicircunferencia antes dicha en 9 partes iguales; hecho esto, pon la regla desde una parte sobre el cenit¹⁸² y desde la otra parte sobre la primera división o el punto de la división, que sigue inmediatamente al cenit, y, donde la regla intercepte el diámetro oculto hecho antes, evidentemente **x**, **y**, **v**, ahí haz el punto **A**, que será el centro del segundo azimut, que es de muy larga distancia desde el círculo antes dicho.

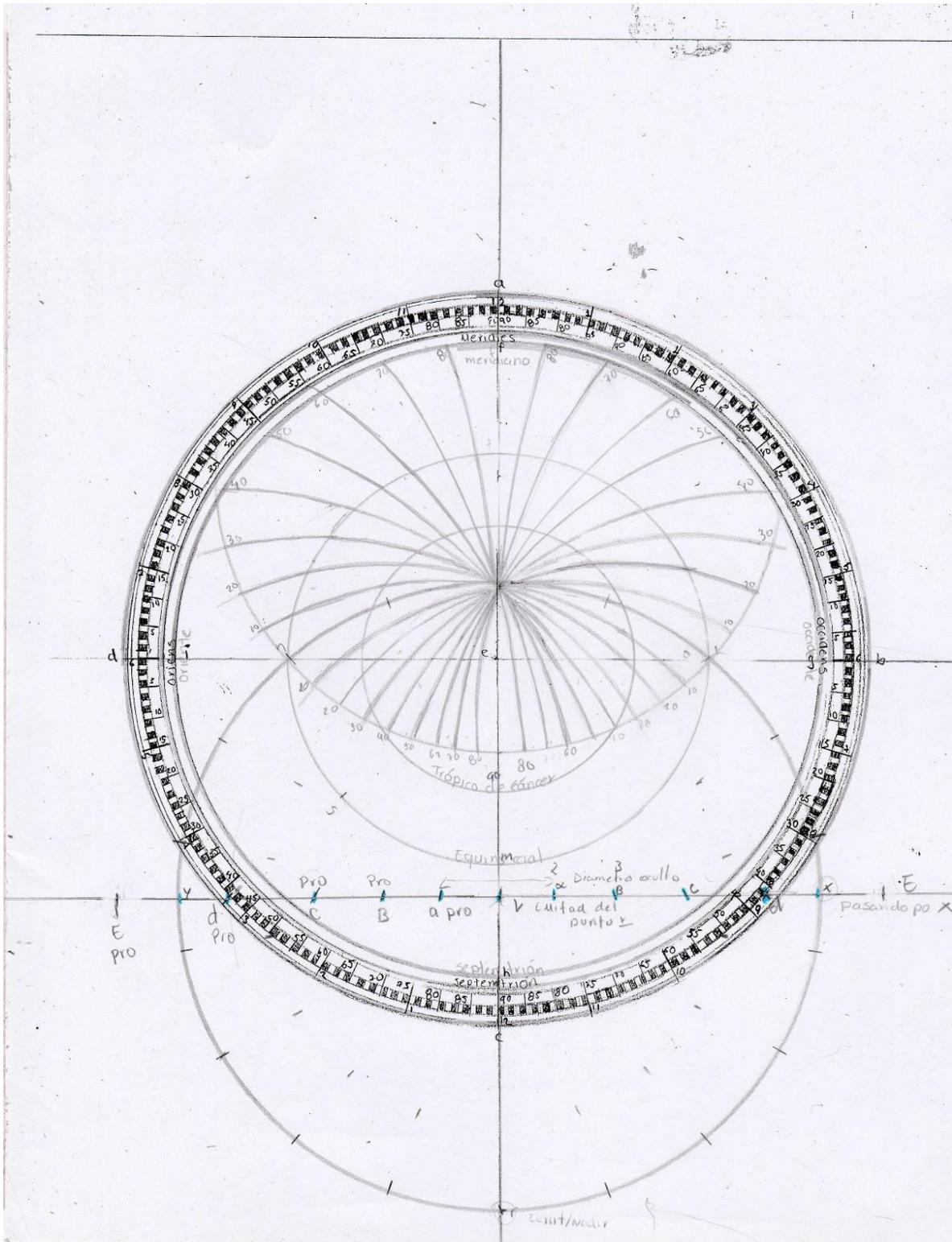
Después, una vez más aproxima la regla al cenit y sobre la segunda división desde el cenit, y, nuevamente, donde la regla corte el diámetro oculto, allí haz el punto **B**, que será el centro del tercer azimut. Y así, por consiguiente, procede por todas las divisiones del semicírculo, haciendo los puntos en el diámetro oculto y uniendo las letras **C**, **D**, **E**, **F**, **G**, **H**, para que tengas, además, los puntos del diámetro oculto hacia la izquierda; conduciendo esto al otro lado, concluirás fácilmente, de este modo: envía un pie del compás al centro del círculo, **v**, y extiende el pie que flota al próximo punto del diámetro oculto hacia la derecha. Y, manteniendo el compás así y estando el pie fijo en **v**, haz un punto en el diámetro hacia la izquierda. Igualmente, lleva desde todos los otros puntos del diámetro a la derecha, de esta manera, conduciéndolos a la parte izquierda del diámetro.

¹⁸² En este caso se refiere al cenit nadir.

Praeterea siste unum pedem circini in punctum **A** diametri remotissimum et alium extende in punctum zenith capitis et duc arcum ab una parte horizontis per zenith usque in aliam partem ei oppositam (nullum enim azimuth debet excedere primum Almicantarath id est horizontem) qui erit secundum azimuth. Et circino non variato transfer ipsum in punctum ei aequivalentem aut correlativum in latere sinistro, et fac etiam Azimuth ex illo latere. Rursus pone pedem circini in punctum **B** proximum remotissimo et alium in zenith capitis et iterum produc azimuth quod est tertium, et etiam ex latere alio ut prius. Et sic continua donec omnia Azimuth compleveris. Quibus rite completis, ascribe numeros, initium sumendo post punctum **n** aequinoctialis, progrediendo versus meridiem circa primum azimuth scribendo 10, circa secundum 20, circa tertium 30, continuando usque in 90 quae circa **a** aut meridiem sedem tenebunt. Idem fac ab **n** in septentrionem. Item a **b** in meridiem et a **b** in septentrionem procedendo. Hactenus de confectione et inscriptione circulorum azimuth. Ecce sequens schema.

Además, coloca un pie del compás en el punto **A** del diámetro más alejado y extiende el otro al punto del cenit de cabeza y conduce el arco desde una parte del horizonte a través del cenit hasta la otra parte opuesta a éste (ciertamente, ningún azimut debe exceder el primer almicanarat, es decir, el horizonte), que será el segundo azimut. Y, sin variar el compás, transfiérela al punto equivalente o correlativo a éste en el lado izquierdo y haz también un azimut desde el otro lado. Nuevamente, pon un pie del compás en el punto **B**, próximo al más lejano, y el otro en el cenit de cabeza, conduce de nuevo un azimut, que es el tercero, y también desde el otro lado, como antes. Y así continúa hasta que hayas completado todos los azimut. Completados estos bien, escribe los números, eligiendo el inicio después del punto **n** del equinoccial, avanzando hacia el meridiano, escribiendo 10 alrededor del primer azimut, 20, alrededor del segundo, 30, alrededor del tercero, continuando hasta el 90, que tendrá un lugar alrededor de la **a** o meridiano. Haz lo mismo avanzando desde **n** al septentrión, igualmente, desde **b** al meridiano y desde **b** al septentrión. Hasta aquí sobre la confección y el trazo de los círculos azimut. He aquí el siguiente esquema.





DE INSCRIPTIONE HORARUM

PROPOSITIO SEXTA PARTIS PRIMAE: ARCUS HORARUM INAEQUALIUM ARTIFICIALITER PLANISPHAERIO INSCRIBERE

Per propositionem secundam huius didicimus confectionem horarum aequinoctialium, quas vulgo aequales nominamus. Iam nunc ad descriptionem arcuum horariorum temporalibus horis, quas hodie inaequales nuncupamus, commodorum accedamus hoc pacto: portiones duorum tropicorum, Cancri et Capricorni sub horizonte in parte aquilonia cadentes in duodenas partes aequas dispartire.

Similiter semicirculum aequatoris sub horizonte contentum in totidem partes distribue, punctis (ut assolet) adiectis. Quo facto accede primitus ad tria puncta horizonti occidentali viciniora, quorum primum est in tropico Capricorni, secundum in aequinoctiali, tertium in tropico Cancri, et eorundem officio circino centrum investiga, et describe arcum haec tria puncta tangentem. Incipiendo a puncto Capricorni: eundo per punctum aequinoctialis, terminando in puncto tropici Cancri, et hic arcus erit finis horae primae inaequalis, et principium secundae. Et circino no variato quaere centrum trium punctorum proximorum in alio latere horizontis orientalis, et duc arcum qui erit finis horae 11 inaequalis et initium horae 12. Unde constat operationem hanc faciliorem et breviorum reddi ex eo, quod cognito centro unius arcus horarii in una medietate, habebitur in eadem distantia centrum alterius arcus horarii in alia medietate.

SOBRE EL TRAZO DE LAS HORAS

PROPOSICIÓN SEXTA DE LA PRIMERA PARTE: TRAZAR MUY HÁBILMENTE EN UN PLANISFERIO

LOS ARCOS DE LAS HORAS DESIGUALES

A través de la segunda proposición de este manual aprendimos la confección de las horas equinocciales, que denominamos comúnmente iguales. Ahora mismo acerquémonos a la descripción de los arcos de los horarios apropiados para las horas temporales,¹⁸³ que hoy nombramos desiguales, de este modo: en doce partes iguales parte las porciones de los dos trópicos, el de Cáncer y el de Capricornio, que se exponen debajo del horizonte¹⁸⁴ en la parte aquilonia.¹⁸⁵

De manera similar, una vez añadidos los puntos, como se acostumbra, distribuye el semicírculo del ecuador, contenido debajo del horizonte, en tantas partes. Hecho esto, aproxímate primero a los tres puntos cercanos al horizonte occidental, de los cuales el primero está en el trópico de Capricornio, el segundo está en el equinoccial, el tercero en el trópico de Cáncer, y de estos mismos rastrea el centro con el oficio del compás y traza un arco que toque estos tres puntos, empezando desde el punto de Capricornio, yendo a través del punto del equinoccial, terminando en el punto del trópico de Cáncer; y este arco será el límite de la primera hora desigual y el principio de la segunda. Sin variar el compás busca el centro de los tres puntos más cercanos en el otro lado del horizonte oriental y conduce un arco que será el límite de la hora 11 desigual e inicio de la hora 12. Por lo cual, es evidente que este trabajo se vuelve más fácil y breve por esto, porque, conocido el centro de un único arco del horario en una sola mitad, se tendrá en esta misma distancia el centro del otro arco del horario en la otra mitad.

¹⁸³ Las horas temporales se refieren a las doce horas de luz solar.

¹⁸⁴ La división de estas doce partes se encuentra por debajo del horizonte oblicuo.

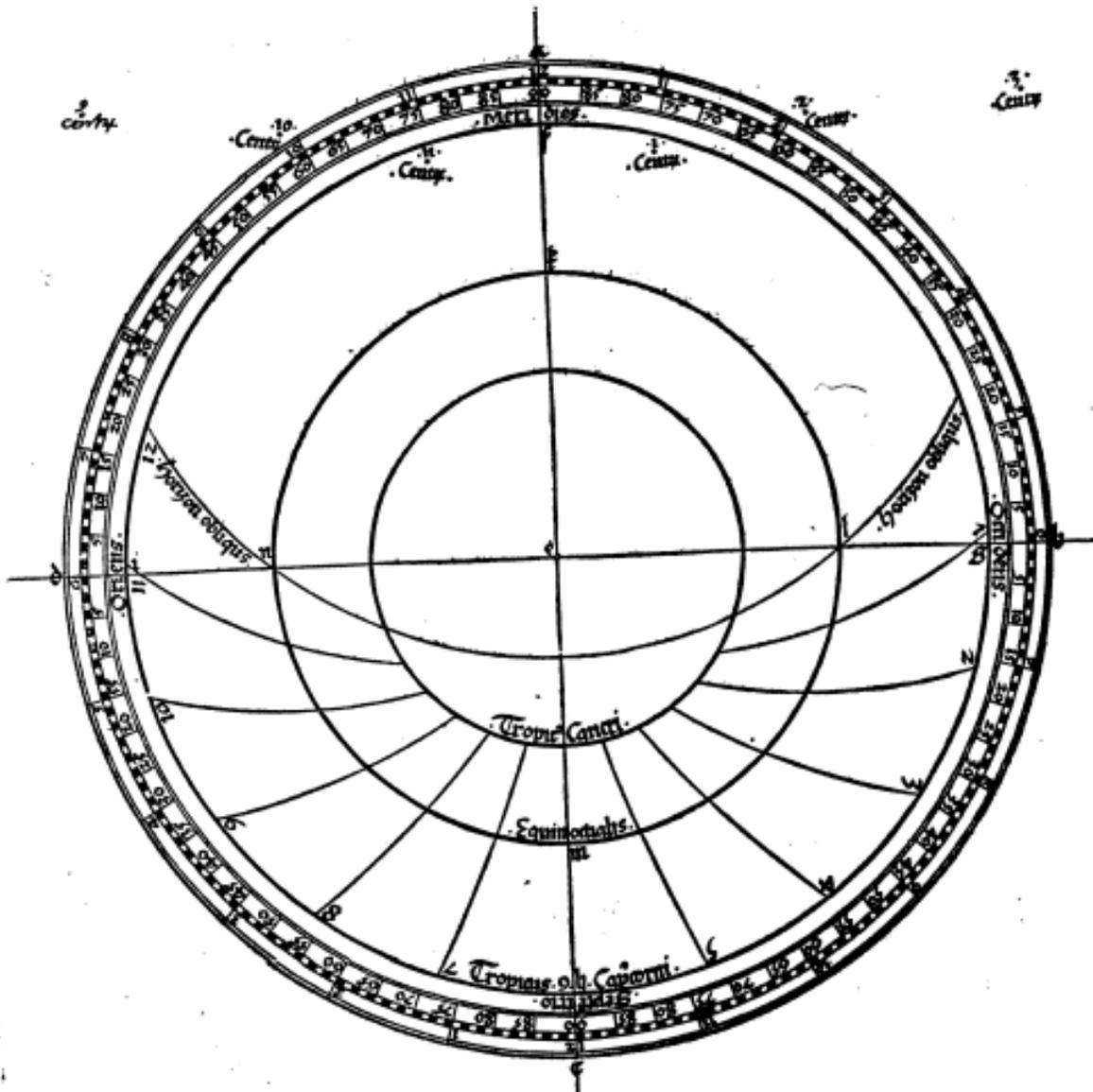
¹⁸⁵ La zona Aquilonia toma el nombre del viento Aquilón procedente del norte, mitológicamente es el dios del viento frío del norte.

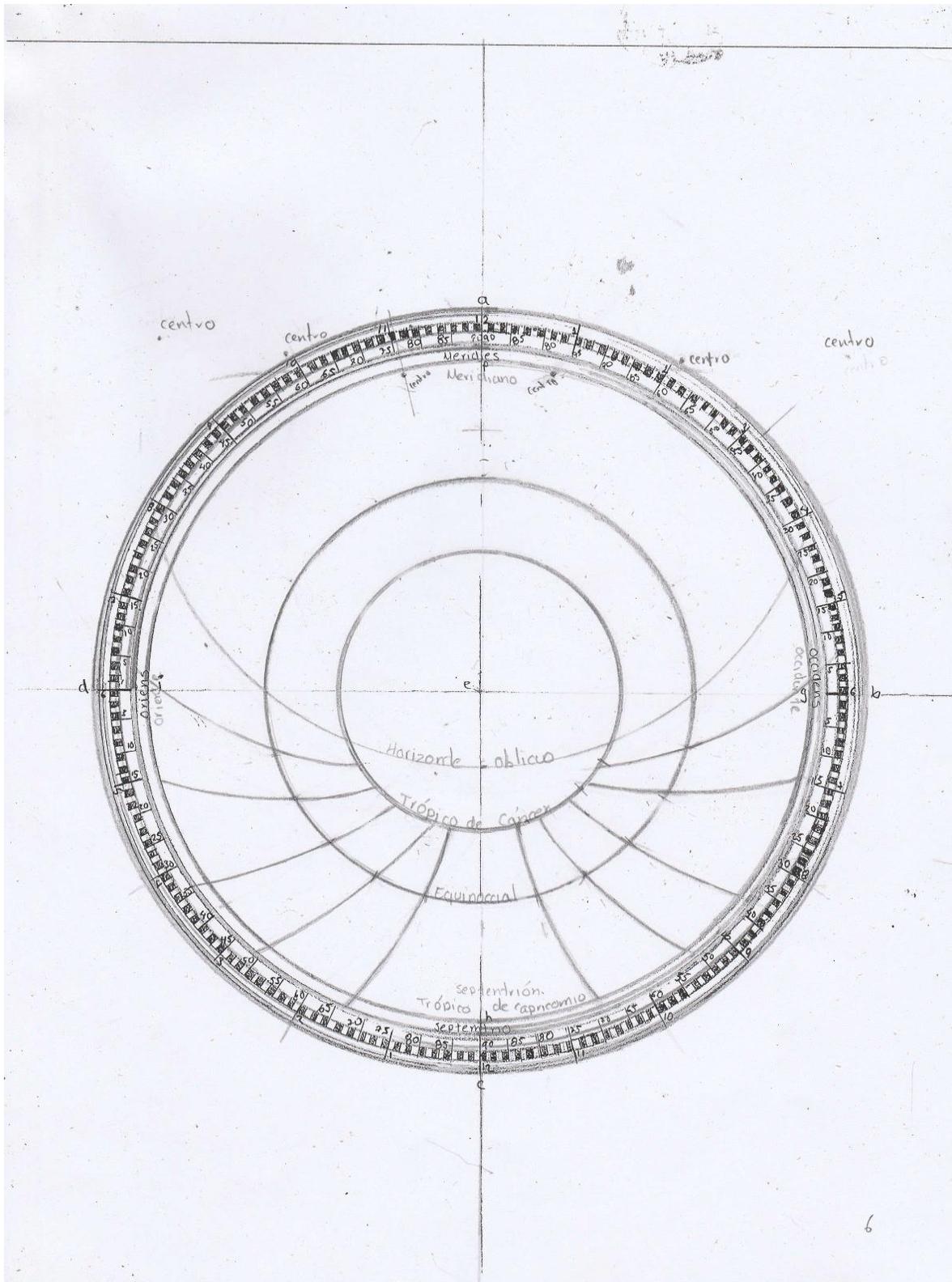
Porro inquire centrum ad alia tria puncta immediate post arcum horae primae in occidente sequentia, et produc arcum servientem exitui horae secundae inaequalis et exordio tertia. Et in alia parte puta orientali circino sic stante pinge arcum pro fine horae 10. Et ita operationem continuabis donec omnes arcus horarios compleveris. Tandem ascribe numerum horarum, scilicet arcui primo, ut iam admonuimus, 1, secundo dextra versus 2, tertio 3 et parti septentrionali, diametro **ac** circa **c**, 6, post arcui sequenti 7, stabuntque 12, in parte horizontis orientali.

Gratia aut lucidioris intelligentiae animadvertendum: Si artificiose et breviter trium punctorum propositorum, non in linea recta positorum, centrum invenire cupieris, siste pedem circini in uno horarum trium punctorum, et alio aliquo extenso duc partem circumferentiae occultae. Deinde pone eundem pedem circini sub eadem extensione in secundo puncto. Et iterum duc partem circumferentiae occultae intersecantem priorem in duobus punctis. Et trahe lineam rectam occultam per ambas intersectiones in continuum et directum versus hanc partem ubi existimas fore centrum trium punctorum. Eodem modo fac duas intersectiones per circinum in tertio puncto nondum tacto et alio sibi proximo, sive hoc possit fieri sub eadem extensione sicut prius, sive sub alia maiore sive minore. Quia Circinus semper hoc pacto debet extendi quod possit causare intersectiones sive inter duo puncta sive in distantia ab eis qualitercumque hoc fiat. Habitis igitur talibus intersectionibus per secundum et tertium punctum repertis, duc per easdem lineam rectam subtilem in continuum et directum quousque secet primam lineam rectam. Et ubi hae lineae sese intersecant, illi est centrum trium punctorum propositorum. Huius propositionis, hanc sequentem cape figurationem.

Entonces, busca el centro junto a los otros tres puntos siguientes, inmediatamente detrás del arco de la hora primera en el occidente y conduce un arco que sirva de término de la segunda hora desigual y de principio de la tercera. Por ejemplo, dibuja un arco de acuerdo con el límite de la hora 10, manteniendo así el compás en la otra parte oriental. Y así continuarás el trabajo, hasta que hayas completado todos los arcos horarios. Finalmente, escribe el número de las horas, sin duda, para el primer arco, como ya lo advertimos, el 1, para el segundo [arco] hacia la derecha, el 2, para el tercero, el 3, y para la parte septentrional, el diámetro **ac**, alrededor del punto **c**, el 6, después, para el arco siguiente, el 7 y permanecerá el 12 en la parte oriental del horizonte.

O bien, se debe poner atención para una comprensión más clara: si desearas encontrar, hábil o brevemente, el centro de los tres puntos expuestos, no puestos en línea recta, coloca un pie del compás en uno de estos tres puntos de las horas y conduce la parte de la circunferencia oculta, extendido, de algún modo, el otro [pie]. Después, pon el mismo pie del compás bajo la misma extensión en el segundo punto, nuevamente conduce la parte de la circunferencia oculta que corta el primero en dos puntos y arrastra la línea recta oculta a través de ambas intersecciones, continua y rectamente, hacia esta parte, donde tú calcules que estaría el centro de los tres puntos. Del mismo modo, haz dos intersecciones mediante el compás en el tercer punto, aun no tocado, y en el otro próximo a él, o si esto pudiera suceder con la misma extensión [del compás], como el primer [arco], o con otra mayor o menor, porque el compás siempre debe ser extendido de esta manera, dado que podría causar intersecciones entre los dos puntos o en la distancia desde éstos y de cualquier manera que esto sea. Entonces, tenidas tales intersecciones, encontradas a través del segundo y del tercer punto, a través de las mismas conduce una línea recta fina, continua y directamente, hasta que corte la primera línea recta. Donde estas líneas se corten entre sí, allí es el centro de los tres puntos propuestos. De esta proposición, toma la siguiente figura.





DE FABRICA DUODECIM COELESTIUM DOMICILIORUM

PROPOSITIO SEPTIMA PARTIS PRIMAE: ARCUS DUODECIM DOMORUM CAELI RATIONABILITER CONSTRUERE

Hactenus inscriptionibus circulorum Almicantarath, Azimuth et horarum inaequalium ipsius matris operam dedimus, *impraesentiarum*¹⁸⁶ autem astrorum iudicibus morem gerere cupientes fabricam arcuum duodecim coelestium domiciliorum docebimus. Cum autem in planicie matris pene nil vacui remanserit, ne per confusam arcuum et circulorum positionem deturpetur quod prius decenter est figuratum, quicquid de caetero describetur leniter imprimatur, deinde punctetur subtiliter sicut punctant Saraceni¹⁸⁷ horas suas in instrumentis horariis. Faciunt autem sic, ut lineae horarum punctis duntaxat notatae inter alios arcus appareant absque ulla confusione deformi. Vel si manifestos arcus domorum inscribere decreveris alio colore, puta saphirio ut coelestino, eosdem pinges aut ab aliis facile et distincte cognosci possint.

¹⁸⁶ En el texto aparece *in praesentiarum*.

¹⁸⁷ *Saraceni* era el nombre genérico con el cual se denominaban a los árabes.

SOBRE LA FABRICACIÓN DE LAS DOCE CASAS CELESTIALES

PROPOSICIÓN SÉPTIMA DE LA PRIMERA PARTE: CONSTRUIR RAZONABLEMENTE LOS DOCE

ARCOS DE LAS CASAS DEL CIELO

Hasta aquí hemos tratado el trabajo de la madre misma con los trazos de los círculos de los almicantarat, de los azimut y de las horas desiguales. Por tanto, enseñaremos a los que quieran complacer a los críticos de los astros la fabricación de los doce arcos de las casas celestiales. Pero, una vez que casi nada haya quedado vacío en la superficie de la madre, para que, por la confusa posición de los arcos y de los círculos, no se distorsione lo que antes se formó apropiadamente, cualquier cosa que sea trazada, por lo demás, que sea impresa ligeramente.

Luego que sea punteado finamente, así como los árabes marcan sus horas en los instrumentos horarios, pero hacen de tal modo que las líneas de las horas, las sólo marcadas con los puntos, aparezcan entre los otros arcos sin ninguna mezcla distorsionada. O si decidieras trazar los arcos manifestados de las casas con otro color, dibújalos, por ejemplo, en azul zafiro o celeste, de tal modo que puedan ser reconocidos de otros, fácil y distintamente.

Plurifarios autem fabricandarum coelestium domorum accepimus modos, quos omnes, praeter hunc quem rationalem nominari consuevimus, missos facimus, eorundem enim imbecillitatem et fragilitatem ostendere sine longa digressionem nequimus. Et ne disputare potius videamur, quam astrolabii compositionem ut fabricam explanare, quod profecto principaliter intendimus, silentio transimus. Recte igitur philosophantes propter variam coeli ad faciem terrae habitudinem domorum proprietates distinxerunt, et easdem ab horizonte truncari tanquam rem necessariam concluderunt, asserentes sex domus totas supra horizontem, et sex sub eo constitui. Modus autem quem Ioannes de regio monte Germanus rationalem appellat, eo quod pluribus validis et prope invincendis munimentis et rationibus sit fulcitus, dividit in sphaerico corpore quattuor quadrantes aequatoris, meridiano et horizonte obliquo interceptos, in trinas aequales portiones, et per puncta sectionum ducit quattuor circulos magnos, meridiano et horizonte concurrentes in duabus eorum sectionibus, tales igitur sex circuli, coassumptis meridiano et horizonte, totum coelum in 12 spatia partiuntur, quae domus nuncupantur.

Pero, para fabricar las casas celestiales hemos aceptado varios métodos, que todos hemos omitido, excepto éste que decidimos denominar racional; en efecto, no podemos mostrar, sin una larga digresión, su ineficacia e inconsistencia. Y para que no parezca que nosotros disputamos más de lo que explicamos la composición y fabricación del astrolabio, porque, sin duda, [a ello] nos dirigimos principalmente, pasamos silenciosamente [a esto]. Entonces, los que filosofan correctamente distinguieron, a causa de una apariencia distinta del cielo a la faz de la tierra, las propiedades de las casas y concluyeron que éstas sean cortadas desde el horizonte oblicuo,¹⁸⁸ como cosa necesaria. Yo establecí que seis casas estuvieran completamente puestas sobre el horizonte y seis debajo de éste. Pero, el método al que Juan el alemán Regiomontano llama racional, por el hecho de que se apoya en muchas defensas eficaces y casi insuperables y argumentos, divide en el cuerpo esférico¹⁸⁹ los cuatro cuadrantes del ecuador, interceptados por el meridiano y el horizonte oblicuo, en tres partes iguales, y, a través de los puntos¹⁹⁰ de los cortes, conduce cuatro círculos grandes, que se encuentran con el meridiano y el horizonte en dos de sus cortes. Por tanto, tomados juntamente el meridiano y el horizonte, estos seis círculos parten todo el cielo en 12 espacios que se nombran casas.

¹⁸⁸ El trazo de las casas se debe tomar a partir del centro del horizonte oblicuo.

¹⁸⁹ Es decir, en el círculo equinoccial.

¹⁹⁰ Los puntos son **n**, **m**, **L** y **K**.

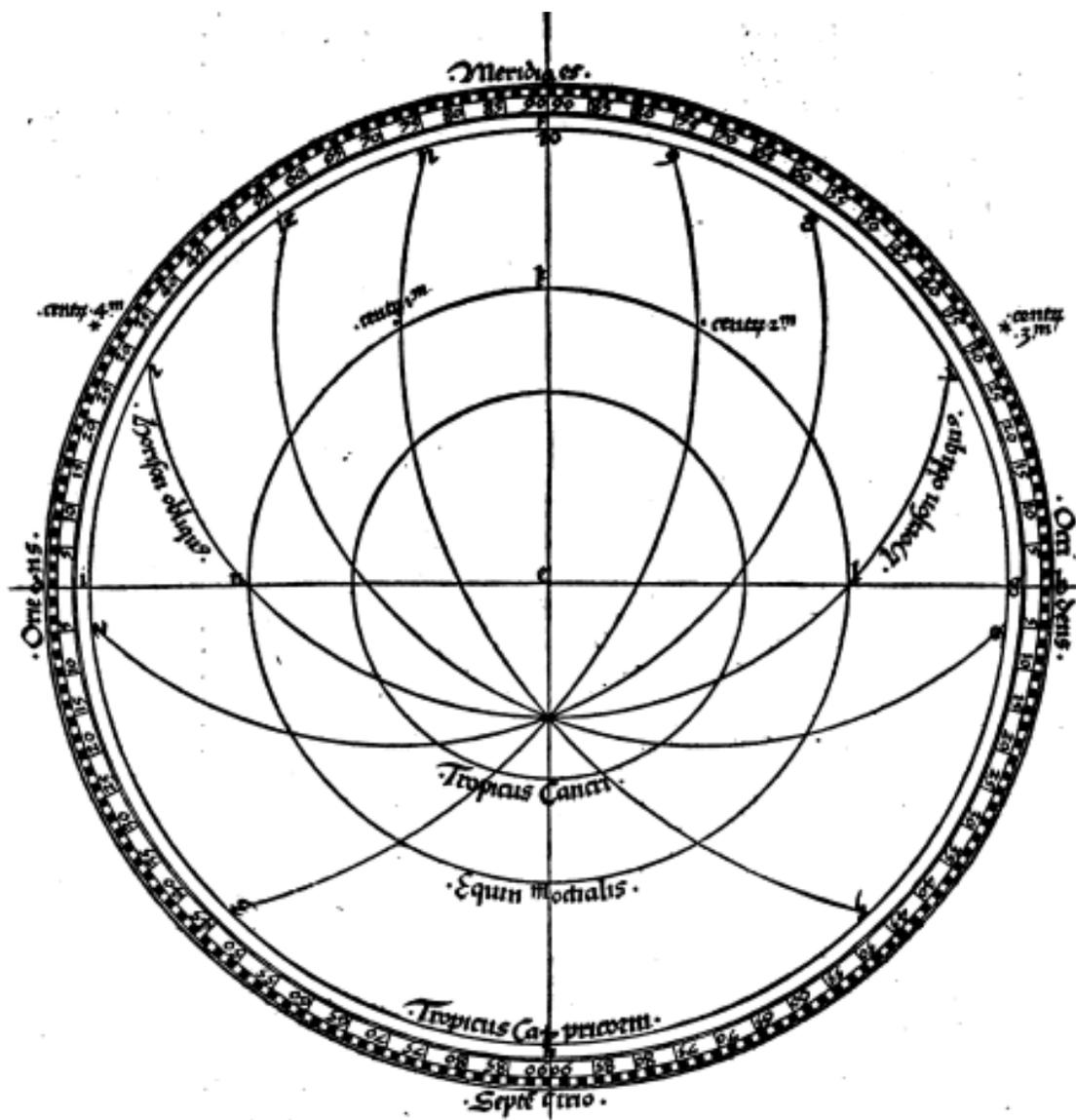
Hunc modum in planisphaerio hoc pacto utiliter et exacte describemus, Aequinoctialem circulum a puncto **n** orientis inchoando in 12 aequales partes distribue, punctis (ut sit) assignatis. Item intersectionem horizontis obliqui, et lineae **ac** quam meridianam lineam iuste appellamus, tanquam commune punctum omnium arcuum inscribendorum diligenter animadverte. Post haec inquire centrum trium punctorum. Quorum primum est in aequinoctiali proximum post **n** versus **m**, tendendo. Secundum est commune punctum, scilicet ipsius horizontis et lineae meridiei versus partem septentrionalem. Tertium est proximum post **L** in aequinoctiali versus **k** transeundo, per haec centro invento circina arcum ab una parte tropici Capricorni ad aliam et huius arcus pars orientalis fini primae domus, et principio secundae adaptabitur, pars vero eiusdem arcus occidentis termino septimae, et initio octavae domus serviet. Et circino invariato investiga centrum aliorum trium punctorum. Quorum unum est in aequinoctiali ab **n** versus **k** gradiendo, secundum commune et tertium immediate sub **L** versus **m** in aequatore, et iterum duc arcum ut iam supra monuimus haud aliter de reliquis punctis agendum est.

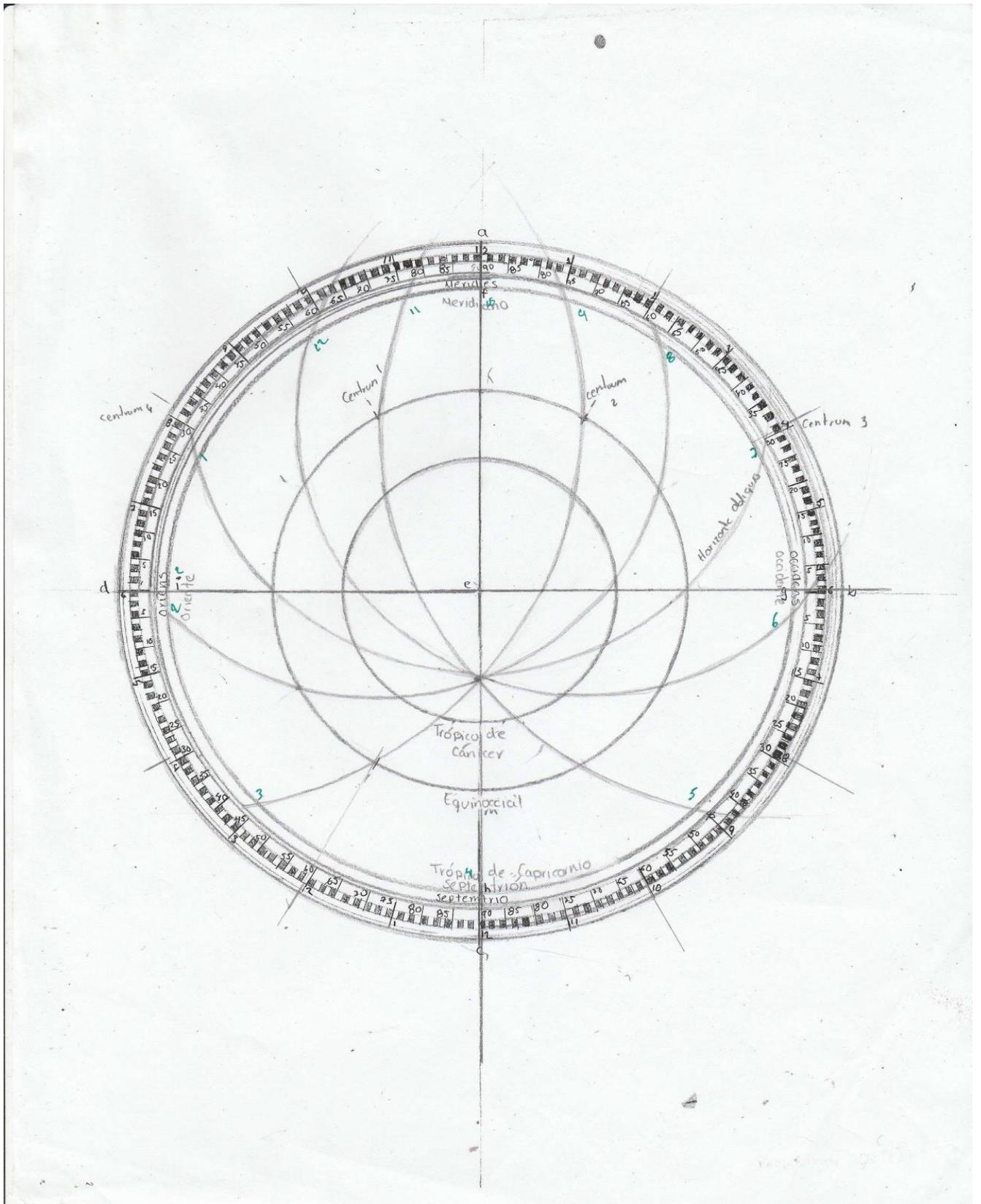
Postremo arcubus domorum descriptis numeros adiace, hoc modum, arcui horizontis orientali, qui initio primae domus dedicatus est, ascribe 1, arcui secundo sub horizonte orientali, 2, tertio, 3 et in parte septentrionis in linea **ac** circa **c**, 4 et iterum in sequenti arcu 5 et sic deinceps usque in 12. Huic propositioni haec accomodabitur figuratio.

Trazaremos útil y exactamente este método en el planisferio de esta manera: distribuye el círculo equinoccial en 12 partes iguales, empezando desde el punto **n** del oriente, señalados los puntos, sea lo que sea. Del mismo modo, pon atención a la intersección del horizonte oblicuo y de la línea **ac**, que llamamos justamente línea meridiana, así como al punto común de todos los arcos que deben ser trazados con cuidado. Después de esto, rastrea el centro de los tres puntos, de los cuales el primero está cerca en el círculo equinoccial después de **n**, tendiendo hacia **m**.¹⁹¹ El segundo es un punto común, evidentemente del horizonte mismo y de la línea del meridiano hacia la parte septentrional. El tercero está cerca después de **L**, en el equinoccial, pasando hacia **k**. Encontrado el centro, a través de éstos, redondea el arco desde sólo una parte del trópico de Capricornio hasta la otra. La parte oriental de este arco se acomodará en el límite de la primera casa y al principio de la segunda, pero la parte del occidente del mismo arco servirá de término de la séptima y de inicio de la octava casa. Sin variar el compás, rastrea el centro de los otros tres puntos, de los cuales uno está en el equinoccial, avanzando desde **n** hacia **k**, el segundo es [un punto] común y el tercero está inmediatamente después de **L** hacia **m** en el ecuador. Nuevamente, conduce un arco, como ya [lo] aconsejamos antes, y del mismo modo debe ser dirigido desde los puntos restantes.

Por último, añade números a los arcos trazados de las casas, de esta manera: escribe el número 1 al arco oriental del horizonte, que fue destinado al inicio de la primera casa, el 2 al segundo arco bajo el horizonte oriental, el 3 al tercero, y en la parte del septentrión en la línea **ac**, alrededor del punto **c**, el 4, y nuevamente, en el arco siguiente el 5, y así sucesivamente hasta el 12. Esta figura se adecuará a esta proposición.

¹⁹¹ La m hace referencia a la zona meridiana.





DE LINEA CREPUSCULINA

PROPOSITIO OCTAVA PARTIS PRIMAE: LINEAM CREPUSCULINAM ASTROLABIO INSCRIBERE

Tametsi supervacaneum fere censeo crepusculum vespertinum et matutinum per inscriptionem propriae lineae designare, cum per 18 almicantarath cuiusuis astrolabii id facile doceri possit, eiusdem tamen lineae positio pro matris complemento duplici via breviter absolvitur.

Quarum prima procreat lineam arcualem sub horizonte obliquo, eidem per 18 gradus aequidistantem, hoc modo. Elevationi polari 18 gradus addit et id quod facta additione provenit (ut in nostra compositione 66 gradus et 40 minuta) supputat in limbo a puncto **d** orientis versus **c** punctum septentrionis et fini adiicit notam. Cui et centro **e** iungit regulam et facit punctum in aequinoctiali vocatum 3, applicataque regula ad punctum **L** aequinoctialis, et ad punctum 3, lineam **ac** ad regulae contactum signat puncto 7. Rursus a puncto **a** meridiei versus **b** in limbo consimiliter, idem scilicet 66 gradus et 40 minuta numerat, et eius termino ac centro **e**, iuncta regula notat aequinoctialem ad tactum eius puncto **con** et iterum adiicit regulam puncto **L** et puncto **con** et signat diametrum prolongatam versus meridiem puncto **t** et inter puncta 7 et **t**, experitur centrum in linea **ac** et trahit lineam arcualem ab una parte Capricorni in aliam, quam crepusculinam nominat.

SOBRE LA LÍNEA CREPUSCULAR

PROPOSICIÓN OCTAVA DE LA PRIMERA PARTE: TRAZAR LA LÍNEA CREPUSCULAR EN EL ASTROLABIO

Aunque considero casi inútil trazar el crepúsculo vespertino y el matutino a través del trazo de la propia línea, puesto que esto puede enseñarse fácilmente mediante el almicantarat 18 de cualquier astrolabio, la posición de esta misma línea de acuerdo con el complemento doble de la madre es concluida brevemente con el procedimiento.¹⁹²

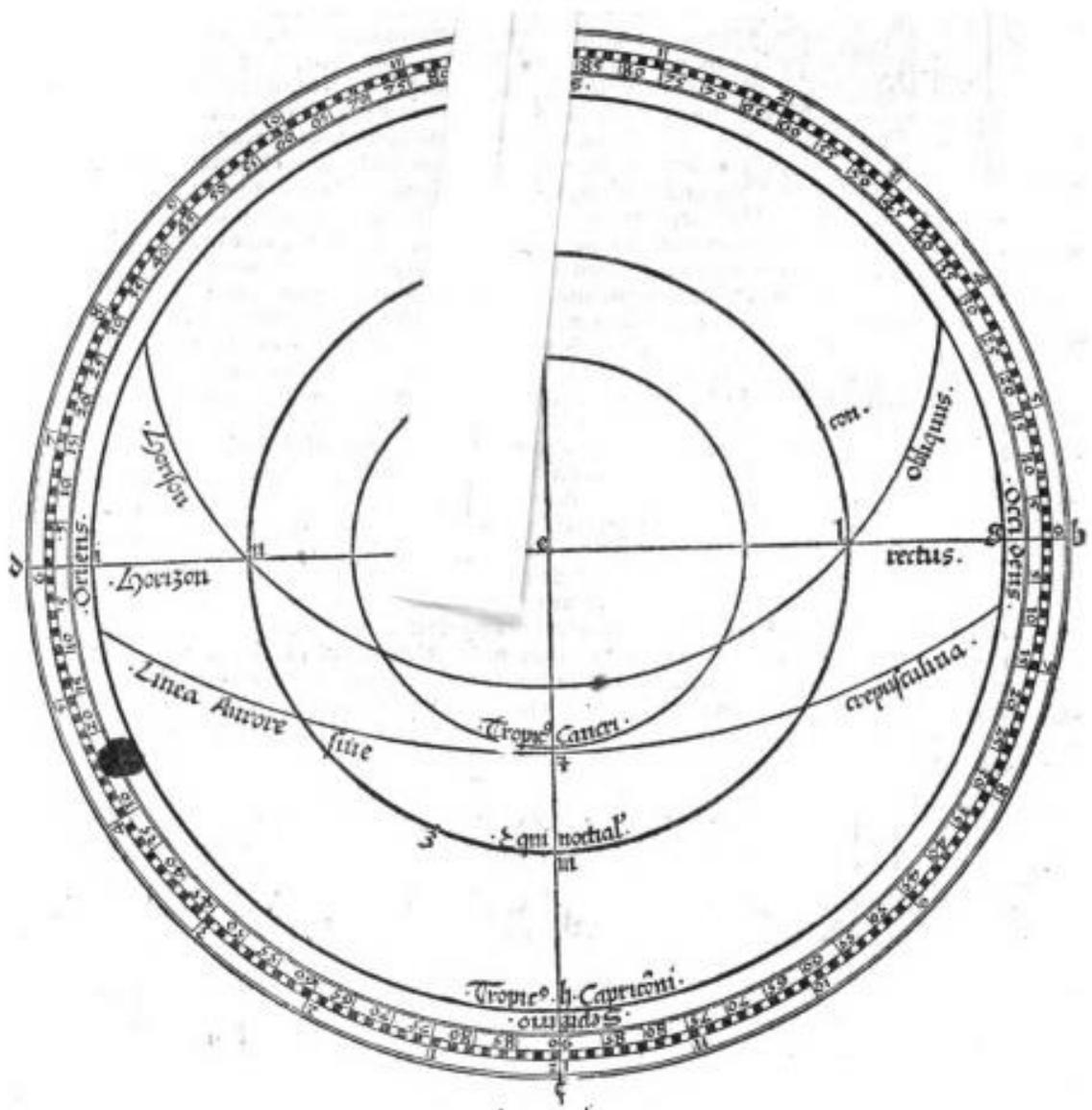
De éstos, el primer [procedimiento] realiza una línea arqueada, bajo el horizonte oblicuo, equidistante a este mismo por 18 grados, de este modo: [el procedimiento] añade 18 grados a la elevación polar y calcula esto que sale, una vez que se hace la suma (como [sale] en nuestra composición $66^{\circ} 40'$), en el borde desde el punto **d** del oriente hacia el punto **c** del septentrión, y [el procedimiento] añade una marca en el límite. [El procedimiento] une la regla a éste y al centro **e** y hace un punto llamado 3 en el equinoccial. Y, colocada la regla cerca del punto **L** del equinoccial y del punto 3, [el procedimiento] señala la línea **ac** con el punto 7 al contacto de la regla. Nuevamente, desde el punto **a** del meridiano hacia el punto **b**, igualmente en el borde, [el procedimiento] enumera lo mismo, evidentemente $66^{\circ} 40'$. Y, unida la regla a su término y al centro **e**, [el procedimiento] marca el equinoccial con el punto **con** a su tacto, y añade, nuevamente, la regla al punto **L** y al punto **con** y señala el diámetro prolongado hacia el meridiano en el punto **t** y entre los puntos 7 y **t**. [El procedimiento] prueba el centro en la línea **ac** y arrastra la línea arqueada desde una parte de círculo de Capricornio a la otra, que denomina crepuscular.

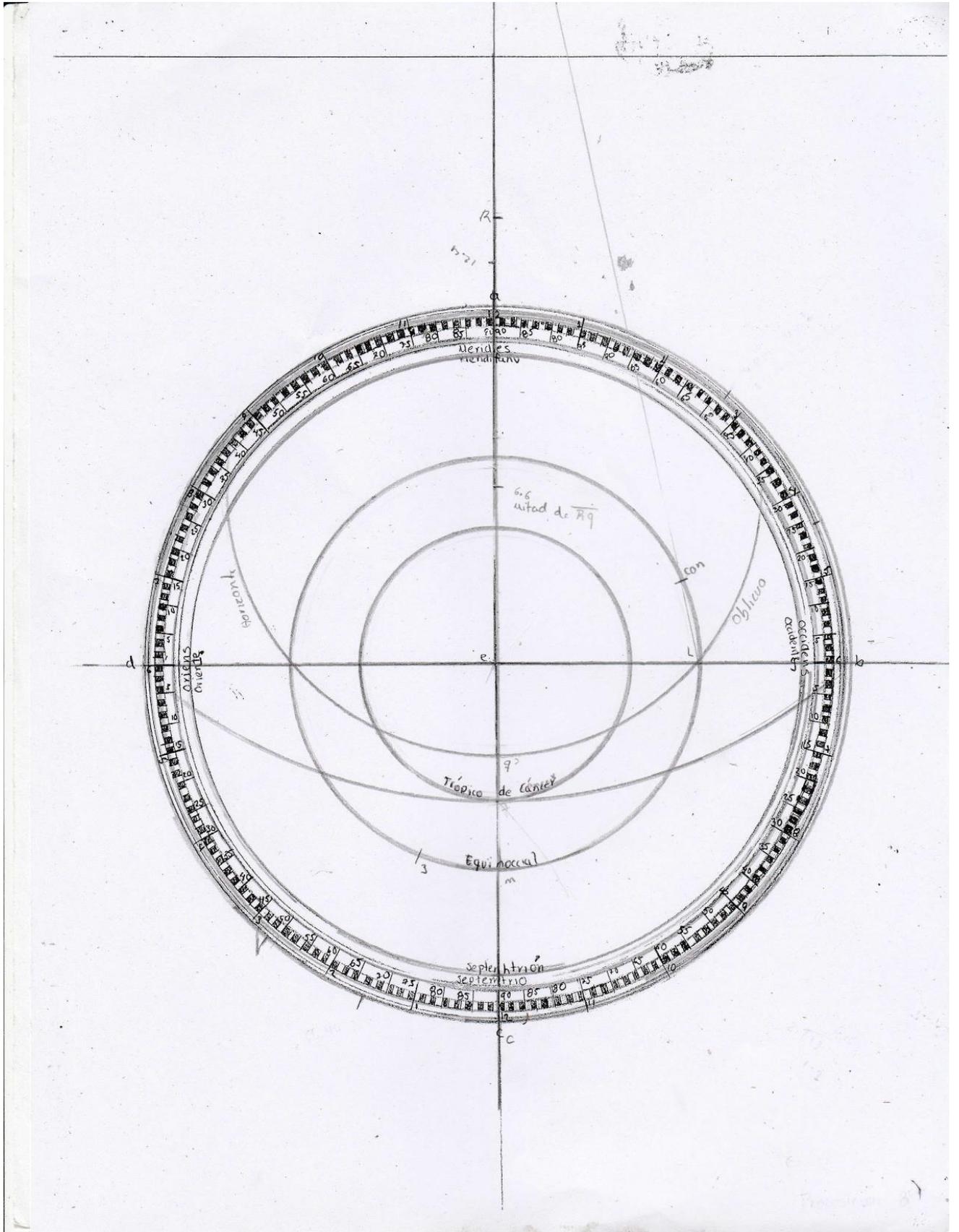
¹⁹² Primero se traza un pequeño arco a la mitad de la madre y luego el otro. Ambos arcos formarán la línea crepuscular, por eso habla de un complemento doble.

Secunda via inscriptionem eiusdem lineae per rete aut volvellum (de quo et eius fabrica in sequentibus dicemus) indicat, taliter caput Cancrī decimo octavo almīcantarath occidentali applicat et locum capitis Capricornī signi oppositi in parte orientali nota afficit subtili. Item principium Arietis eiusdem decimo octavo almīcantarath iungit et initium Librae in oriente notat. Itidem facit de capite Piscium, notando signum Virginis in oriente constitutum. Harum trium notarum centrum ad iumento circini investigat et ducit semicrepusculinam lineam orientalem a circulo Capricornī usque in lineam **ac**. Haud secus ac iam exposuimus agit haec via ad 18 almīcantarath orientale, pingendo notas ad signorum oppositorum initia in parte occidentali, et reperto centro earundem notarum producit semicrepusculinam occidentalem. Et tandem iunctis duabus semilineis tota crepusculina emerget, cui si libuerit titulum talem, linea crepusculina, adiicere potes. Prima via sequens proponit schema.

El segundo procedimiento indica el trazo de la misma línea mediante la red o placa giratoria (sobre ésta y su fabricación hablaremos en las siguientes [proposiciones]), de tal manera que [el segundo procedimiento] aproxima la cabeza de Cáncer al almicantarat 18 occidental y provee el lugar de la cabeza de Capricornio con una marca fina en la parte oriental del signo opuesto. De nuevo, [el segundo procedimiento] une el principio del mismo Aries al almicantarat 18 y marca el inicio de Libra en el oriente. Igualmente hace desde la cabeza de Piscis, marcando el signo de Virgo establecido en el oriente. De estas tres marcas, [el segundo procedimiento] rastrea el centro con ayuda del compás y conduce la línea semicrepuscular oriental desde el círculo de Capricornio hasta la línea **ac**. De la misma manera, como ya expusimos, este procedimiento lleva al almicantarat 18 oriental, dibujando las marcas cerca de los inicios de los signos opuestos en la parte occidental, y, encontrado el centro de estas marcas, conduce [la línea] semicrepuscular occidental. Y finalmente, unidas las dos semilíneas, emergerá toda la [línea] crepuscular. Si te place tal título, línea crepuscular, puedes añadirsele. El primer procedimiento propone el siguiente esquema.

in ipse
ustrum





DE FABRICA DIVERSA

PROPOSITIO NONA PARTIS PRIMAE: ASTROLABII FABRICAM QUANDAM GENERALEM

PATEFACERE

Sex propositionibus antecedentibus exposuimus, quo pacto matris descriptio communium astrolabiorum (quae intra concavitatem limbi nullas recipiunt tabulas aut tympana, dicta astrolabia unius tamen elevationis polaris) absolvi debeat, restat nunc ut generalem quandam afferamus doctrinam utilem admodum astrolabiis continentibus intra matrem plures tabulas, diversis climatibus, regionibus aut polaribus elevationibus aptandas.

In primis ex aurichalco aut cupro aut alia materia durabili praeparentur tabulae valde planae, politae et eiusdem spissitudinis secundum quantitatem concavitatis ipsius matris, taliter in centrum cuiusvis tabulae siste pedem circini fixum, et cum alio distenso partes exteriores tabulae abscinde propter portiunculam modicam, quam veteres denticulum dixerunt, ita tamen quod resectis aut abscissis partibus exterioribus aut circumferentialibus, tabula examusim intret matrem, et ab ea capiatur, et portiuncula aut denticulus rite subintret foramen in limbo infra litteram **a** fabrefactum. Et commodum est, matris concavitatem in parte inferiori¹⁹³ in modico largiorem esse quam in superiori, ut tabulae quae sunt unius quantitatis ibidem facile includantur et extrahantur, praeter quam in superiori parte concavitatis limbi, ubi tabula ita debet iungi limbo, quod intrando et exeundo undique illi adhaereat, neque vagetur huc vel illuc.

¹⁹³ El ablativo debería ser *inferiore* en lugar de *inferiori*. El autor utiliza en los ablativos singulares de los comparativos la desinencia -i- en lugar de -e-.

SOBRE UNA FABRICACIÓN DISTINTA

PROPOSICIÓN NOVENA DE LA PRIMERA PARTE: DESCUBRIR ALGUNA FABRICACIÓN GENERAL DEL ASTROLABIO

En las seis proposiciones anteriores expusimos cómo el trazo de la madre de los astrolabios comunes (que, llamados astrolabios, pero de una elevación polar, no reciben ninguna tabla o rueda dentro de la concavidad del borde) debe ser concluida. Ahora resta que aportemos alguna doctrina general muy útil para los astrolabios que contienen muchas tablas adaptables a los diversos climas, regiones o elevaciones polares dentro de la madre.

En primer lugar, que sean preparadas unas tablas de latón, cobre u otro material durable, muy planas, pulidas y del mismo grosor, según la cantidad de la concavidad de la madre misma; en el centro de cualquier tabla, coloca un pie fijo del compás y con el otro extendido corta las partes exteriores de la tabla junto a una porcioncilla moderada, que los antiguos llamaron dientecito, de tal modo que, cortadas o divididas las partes exteriores o las circunferencias, que la tabla entre exactamente en la madre y sea capturada por ésta [sc. la madre]. Y que la porcioncilla o el dientecito entre bien al orificio, en el borde, debajo de la letra **a** ya realizada. Y es conveniente que la concavidad de la madre esté un poco más grande en la parte inferior que en la superior, de tal modo que las tablas, que son de una sola cantidad, sean encerradas y extraídas fácilmente ahí mismo, excepto la que [está] en la parte superior de la concavidad del borde, donde la tabla se debe unir con el borde así, porque, al entrar y salir, se pegaría a aquél por todas partes, y no andaría de aquí para allá.

Dispositis et aptatis tabulis, in singulis earundem superficiebus duc diametros duas sese ad angulos rectos secantes, et diametris limbi in unguem respondententes. Et hoc sit facile imponendo omnes tabulas in concavitatem matris, positaque regula ad puncta limbi **ac** ducatur linea recta in superficie tabulae supremae per centrum eiusdem. Et iterum iungatur regula litteris limbi **bd** trahatur alia linea recta, hae erunt diametri huius superficiei stantes ad angulos rectos, respondententes diametris limbi. Itidem fac de reliquis tabularum superficiebus. Quam enim superficiem diametris distinguere cupieris, hanc fac supremam.

Deinceps per propositionem tertiam uni superficiei tabulae quae suprema constituit, inscribe tres circulos, scilicet Capricorni, Aequinoctialis et Cancri, quos (quia in omni regione aut climate sunt similes aut aequalis quantitatis) officio circini traduc ad omnes superficies aliarum tabularum, assignatis litteris **f, g, h, i**, et **c**, secundum doctrinam praefatae propositionis tertiae. Item centro cuiusvis tabulae **e** littera apponatur.

Praeterea cuilibet superficiei uniuscuiusque tabulae elige unam elevationem polarem, quam etiam in loco competenti insculpes, puta ad principium, medium aut finem climatis electi, secundum quam compones almicantharath, Azimuth, Lineas horarias inaequales, Duodecim domus coeli et Lineam crepusculinam, per omnia ut in propositionibus quarta, quinta, sexta, septima et octava docuimus. Et ne quid fabricae nostrae desit, consulto adiecimus hic in dorso huius folii tabulam climatum.

Dispuestas y acomodadas las tablas, en cada una de las superficies de éstas conduce dos diámetros que se corten a sí mismos en ángulos rectos y que correspondan a los diámetros del borde perfectamente. Y que esto sea fácil al poner todas las tablas en la concavidad de la madre y, puesta la regla en los puntos del borde **ac**, que sea conducida, por el mismo centro, una línea recta en la superficie de la tabla más grande. Y que, nuevamente, la regla sea unida a las letras **bd** del borde, y que otra línea recta sea arrastrada. Éstas serán los diámetros de esta superficie, que se mantienen en ángulos rectos y que corresponden a los diámetros del borde. Hazlo de la misma manera sobre las superficies restantes de las tablas. En efecto, haz ésta más grande, [si] desearas distinguir la superficie de los diámetros.

Ordenadamente, por medio de la tercera proposición, traza en una sola superficie de la tabla, que se estableció como la más grande, tres círculos, evidentemente el de Capricornio, el del equinoccio y el de Cáncer, a los que (porque en toda región o clima son similares o de igual cantidad) conduce al otro lado todas las superficies de las otras tablas con la función del compás, una vez asignadas las letras **f, g, h, i** y **c**, según la enseñanza de la tercera proposición antes mencionada. Igualmente, que la letra **e** sea añadida al centro de cualquier tabla.

Además, elije para cualquier superficie de cada tabla una elevación polar, que también grabarás en un lugar pertinente. Por ejemplo, al principio, en medio o al final del clima elegido, según ésta [elevación polar] pondrás el almicantarát, el azimut, las líneas horarias desiguales, las doce casas del cielo y la línea crepuscular, a través de todo, como ya lo enseñamos en las proposiciones cuarta, quinta, sexta, séptima y octava. Y para que esto no falte a nuestra fabricación, añadimos aquí, a propósito, la tabla de los climas a la vuelta de esta hoja.¹⁹⁴

¹⁹⁴ *Vid.*, anexo III, Tabla de los siete climas, según Johannes de Sacro Bosco, p. 266.

Ptolemaeus libro compositionis maioris, Quadripartiti et Geographiae, Julius Firmicus Siculus, Albumasar, Alphraganus, Hali aberrangel, Hermannus contractus et communis propemodum turba philosophorum septem tantum enumerant climata, quorum distinctio¹⁹⁵ quantum ad gradus polares, haec est quae sequitur.

¹⁹⁵ Es un nominativo por inercia, ya que hay una correlación entre *tantum* y *quantum*.

Ptolomeo,¹⁹⁶ en el libro de mayor composición, *Cuadripartes y Geografía*, Julio Fírmico Sículo¹⁹⁷, Albumasar¹⁹⁸, Alfragano¹⁹⁹, Haly Abenragel²⁰⁰, Germano Contracto²⁰¹ y la multitud, casi en general, de los filósofos, enumeran tanto los siete climas como su distinción para los grados polares, ésta es la que sigue.

¹⁹⁶ Fue un astrónomo nacido en Alejandría. Escribió las obras *Planisphaerium*, *Almagesto*, *Quadripartitum* y *Geographia*.

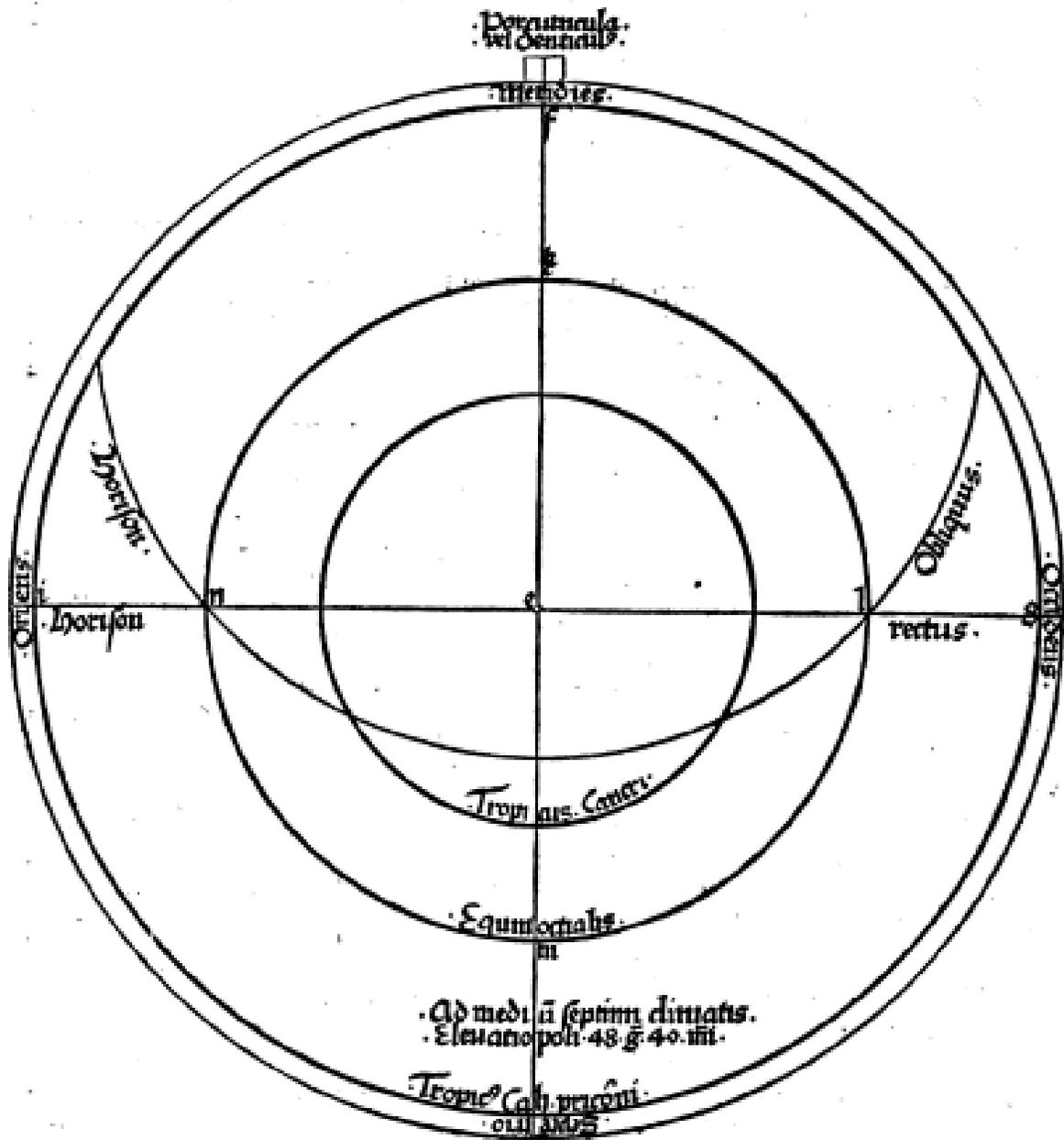
¹⁹⁷ Fue un escritor y astrólogo romano. Escribió una obra de astrología cuyo nombre es *Matheseos Libri octo*. En algunas fuentes mencionan su nombre como Julio Fírmico Materno y en otros Julio Fírmico Materno Junior Sículo.

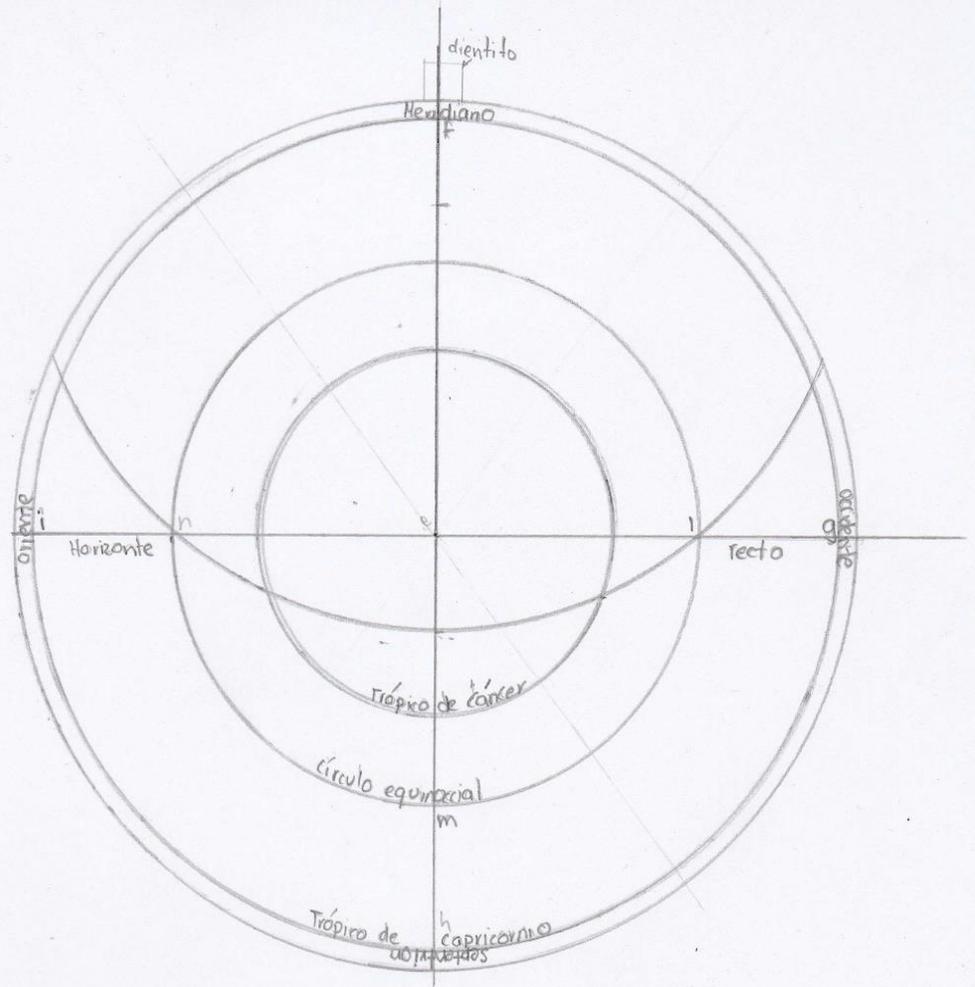
¹⁹⁸ Fue un famoso astrónomo nacido en Balkh, una ciudad persa. Algunas traducciones de sus tratados se imprimieron en Augsburgo, Basilea y Venecia, originándole una gran popularidad. Se enumeran alrededor de treinta obras, una de ellas se titula *Kitāb aḥkām taḥāwil sinī al-mawālīd*, cuya traducción al latín sería *De magnis coniunctionibus et annorum revolutionibus ac eorum projectionibus octo continens tractatus*, según Juan Hispalense, traductor de dicha obra.

¹⁹⁹ Fue un astrónomo persa que nació en Farghānah. Realizó un tratado de astronomía de treinta capítulos. El tratado se titula *Kit ā b f ī ġ iaw ā m i ‘‘ ilm an - nu ġ i ū m*, *El libro de nociones elementales de la ciencia de las estrellas*. Giovanni di Siviglia y Gherardo da Cremon lo tradujeron al latín.

²⁰⁰ Fue un astrónomo y astrólogo árabe. Su tratado más celebre es el de la determinación de las estrellas, que fue traducida por eruditos del rey Alfonso X. Se sabe que su obra se convirtió en una de las bases de la astrología renacentista.

²⁰¹ Hermann von Reichenau o Hermannus Contractus, llamado así por su cojera, nació en Suabia. Escribió *De mensura astrolabii*, *De utilitate astrolabii*, *De mense lunari*, *De Música* y *De opuscula música*.





9-

DE NOMINIBUS, LOCATIONIBUS ET NUMERO VENTORUM²⁰²

PROPOSITIO DECIMA PARTIS PRIMAE: DUODECIM VENTOS UTILITER DIGNOSCERE, ET EOSDEM
ASTROLABIO INSCRIBERE

Neminem latere arbitramur, ventos in diversis mundi plagis et tractibus surgere, et ob eorum discordiam ipsum laniare variasque gerere condiciones, praecipue mutare aerem quantum ad imbres, nebulas, tempestates, humiditates, siccitates, caliditates, frigiditates, et alias ipsius impresiones. Quare non ab re eorundem numerum, nomina et a qua coeli plaga spirent, nostrae constructioni adiungere decrevimus. Nolumus tamen impraesentiarum quorundam diversas opiniones recitare, discrepantium non solum in nominibus, verum etiam positione et numero. Forsan harum rerum causa, fuit tanta discordia fratrum. Sed nos amore natalis foli allecti nomina (locationes), et ventorum duo duodenarium numerum pro assertione Alberti magni praesulis imbripolensis, splendoris Suevorum una affirmabimus.

Contuendum igitur orbis terrae quattuor esse plagas, cardines, angulos aut regiones. Quod non tamen a philosophis et poetis, verum etiam ex divinis didicimus eloquiis. Inquit enim Lucanus primo Phar:

Heu quantum terrae potuit pelagique parari
Hoc quem civiles hauserunt sanguine dextrae
Unde venit titan et nox quae sydera condit
Quaque dies medius flagrantibus aestuat horis.
Et qua bruma rigens, ac nescia vere remitti
Astringit scythicum glaciali frigore pontum.

²⁰² Eliminé el *prima pars* que viene en el texto para unificarlo con el formato de las proposiciones.

SOBRE LOS NOMBRES, LAS LOCALIZACIONES Y EL NÚMERO DE LOS VIENTOS

PROPOSICIÓN DÉCIMA DE LA PRIMERA PARTE: DISTINGUIR ÚTILMENTE LOS DOCE VIENTOS Y TRAZARLOS EN EL ASTROLABIO.

Consideramos que a nadie le es desconocido que los vientos surgen en diversas zonas y espacios del mundo, que se asuelan por su propia lucha y que originan diversas condiciones, principalmente, que cambian el aire en cuanto a lluvias, nieblas, tempestades, humedades, sequías, tiempos cálidos, fríos y otras señales de este mismo. Por eso, no por ventaja, decidimos anexar a nuestra construcción el número de los mismos, los nombres y de qué zona del cielo soplan. Sin embargo, no queremos leer, por ahora, diversas opiniones de algunos, no sólo de los que discrepan en los nombres, sino también en la posición y en el número. Quizá la causa de estas cosas fue tan grande discordia de hermanos, pero nosotros atraídos por el amor al suelo natal reafirmaremos, al mismo tiempo, los nombres, las localizaciones y el número de los doce vientos de acuerdo con la aserción de Alberto Magno²⁰³, obispo de los imbros, gloria de los suevos.

Entonces se debe considerar que las zonas, polos, ángulos o regiones de la esfera de la tierra son cuatro. No sólo aprendimos esto de los filósofos y poetas sino también de las divinas palabras. En efecto, Lucano dijo esto en el libro primero de la *Farsalia*:

“Oh, de cuánta tierra y mar se pudo disponer, por eso los ciudadanos la tomaron con la sangre de la diestra, de donde viene el Titán y la noche que esconde las estrellas y por donde el medio día abraza las ardientes horas y por donde el invierno tieso e ignorante de que se calme con la primavera huela el escítico ponto por el frío glacial”.

²⁰³ Podría tratarse de San Alberto Magno, quien nació en Alemania y se destacó como teólogo, filósofo y naturalista.

Et Davidico psalmo 106 elegimus: de regionibus congregavit eos. A solis ortus et occasu, ab aquilone et mari. Et Salvatoris voce dicitur: emittet angelos suos cum tumba et voce magna et congregabunt electos eius a quattuor angulis terrae. Sunt igitur, ut ad propositum nostrum redeam, quattuor ventorum plagae aut cardines, scilicet orientalis, Meridianus, Occiduus et Septentrionalis, Orientalis enim plaga ab exortu solis dicitur. Soli autem propter signiferi obliquitatem triplex assignatur ortus, Aequinoctius, cum sol Arietem aut Libram ingreditur. Estivus cum Cancri sydus aut eius circulum, quem aestivum tropicum dicimus, adit. Et hybernus aut brumalis, quando cum Capricornio congregitur, et eius circulum quem tropicum Capricorni appellamus, accedit. Ventus itaque ab aequinoctiali spirans ortu et a cardine potiore, Romana lingua subsolanus nominatur ab aestivo ortu, Vulturnus, Hyberno, Eurus. Haud dissimiliter triplex est occasus solis, Aequinoctialis principalis, aestivus et hybernus. Ab occiduo aequinoctiali eventat²⁰⁴ cardinalis ventus Favonius aut Zephyrus. Ab hyverno, Aphricus aut Libs, Aestivo, Corus. Praeterea septentrionali plagae tres etiam assignantur partes: una principalis et potissime cardinalis a polo mundi stabili determinata. Duas alias vendicat sibi partes a Polo zodiaci septentrionali mobili, describente circulum parvum, polo mundi secundum maximam zodiaci declinationem ab aequinoctiali aequidistantem, quem usitato arcticum circulum appellamus.

Imaginare hominis figuram in polo arctico faciem in meridiem dirigentis, et facile capies quae pars dicatur dextra et quae sinistra. Idem de polo antarctico.

²⁰⁴ El verbo es *eventare*, pero no hay un rastro de éste en los diccionarios. Una posible explicación es que el verbo esté formado de la preposición *ex* -, que indica separación, el sufijo iterativo, *-tare*, y del sustantivo *ventus*, *venti*, viento, por lo que el significado estaría relacionado con la acción de “soplar”. Dado que el verbo aparece siempre referido a *ventus*, he optado por traducir “soplar”.

Y, en el salmo 106 de David, leemos: “sobre las regiones englobó éstas: de oriente y occidente, del aquilón y del mar”. Y se dice por voz del Salvador: “él enviará a sus ángeles junto con la trompeta y una gran voz y reunirán a sus elegidos desde los cuatro rincones de la tierra”. Entonces, para regresar a nuestro propósito, son cuatro las zonas o los puntos cardinales de vientos, evidentemente el de oriente, el del meridiano, el de occidente y el del septentrión. Ciertamente, la zona oriental es llamada [así] por el nacimiento del sol, pero el triple nacimiento del sol es atribuido a causa de la oblicuidad del zodiaco. El del equinoccio, cuando el sol ingresa a Aries o a Libra. El del estío, cuando [el sol] avanza a la estrella de Cáncer o a su círculo, que llamamos trópico de estío. El de invierno o brumal, cuando [el sol] se reúne con Capricornio y se aproxima a su círculo, que llamamos trópico de Capricornio. Por consiguiente, el viento que sopla desde el origen equinoccial y desde un polo superior, en la lengua romana es denominado Subsolano²⁰⁵ por el origen del estío, Vulturno es llamado Euro por el origen invernal.

De manera similar, el ocaso del sol es triple, principalmente el equinoccial, el del estío y el del invierno. Desde el occidente equinoccial sopla el viento cardinal, Favonio o Céfiro, desde el invierno, el Africano o Libio, del estío, el Coro.

Además, también son asignadas tres partes a la zona septentrional, una principal y cardinal, muy importante, marcada desde el polo firme del mundo, se le atribuye las otras dos partes desde el polo septentrional movable del zodiaco, que traza un círculo pequeño, que nosotros llamamos comúnmente el círculo ártico, equidistante del equinoccial en el polo del mundo, según la máxima inclinación del zodiaco.

Imagina la figura de un hombre que dirige la cara hacia el meridiano en el polo ártico y elige, fácilmente, qué parte se nombra derecha y qué izquierda; lo mismo sobre el polo antártico.

²⁰⁵ Es el viento que proviene del este.

Harum partium dextra occidentem, sinistra orientem respicit. A polo itaque mundi arctico, Septentrio efflat, a circulo arctico levorsum Boreas aut Aquilo, ab eodem dextrosum, Circius. Non aliter plagam meridianam tripartimur. Et a Polo mundi antarctico et maxime cardinali eiusdem plagae Austrum aut Notum eventare perhibemus, a parte dextra circuli antarctici Euroaustrum aut Euronotum, a sinistra Austrophricum aut Libonotum.

His cognitis duodecim venti planisphaerio hac lege inseruntur. Pedem circini unum mitte in centrum **e** et alium extende ultra supremum circulum limbi ad certam distantiam pro libito et duc circulum qui per diametros limbi in quattuor partes secatur. Quattuor mundi cardines principales ostendentes scilicet Orientem et occidentem aequinoctiales et utrosque mundi polos. Lineae igitur **db** horizonte recto dicatae circa **d**, id est orientem et spatio inter duos supremos circulos incluso inscribe Subsolanum circa **b** id est occidentem Favonium aut Zephyrum. Item lineae **ac** repraesentanti circulum transeuntem per utrosque polos mundi circa **a**, id est meridiem iunge Austrum aut Notum, circa **c** Septentrionem. Et sic imposuisti quattuor ventos maxime cardinales. Collaterales autem his taliter aptabis a littera **d** orientis, numera in limbo maximam Solis declinationem (quae fere est 24 graduum) versus **a**, id est meridiem et in termino numeri fac notam. Cui ascribe Eurum flantem ab ortu solis hyberno. Item a littera **d** versus **c**, id est septentrionem, eandem numera declinationem, et eius fini adde Vulturum qui ab ortu aestivo efflat. Rursum a littera **b** occidentis versus **a**, id est meridiem.

De estas partes, la derecha mira el occidente, la izquierda el oriente. Así, el Septentrión sopla desde el polo ártico del mundo, desde el círculo ártico, a la izquierda, el Bóreas o el Aquilón, a la derecha, desde este mismo, el Cierzo.²⁰⁶ Del mismo modo, dividimos en tres la zona meridiana y afirmamos que el Austro o el Noto soplan desde el polo del mundo antártico y, sobre todo, cardinal de la misma zona, desde la parte derecha del círculo antártico el Euroaustro o Euronoto, desde la izquierda, el Austro africano o Libonoto.

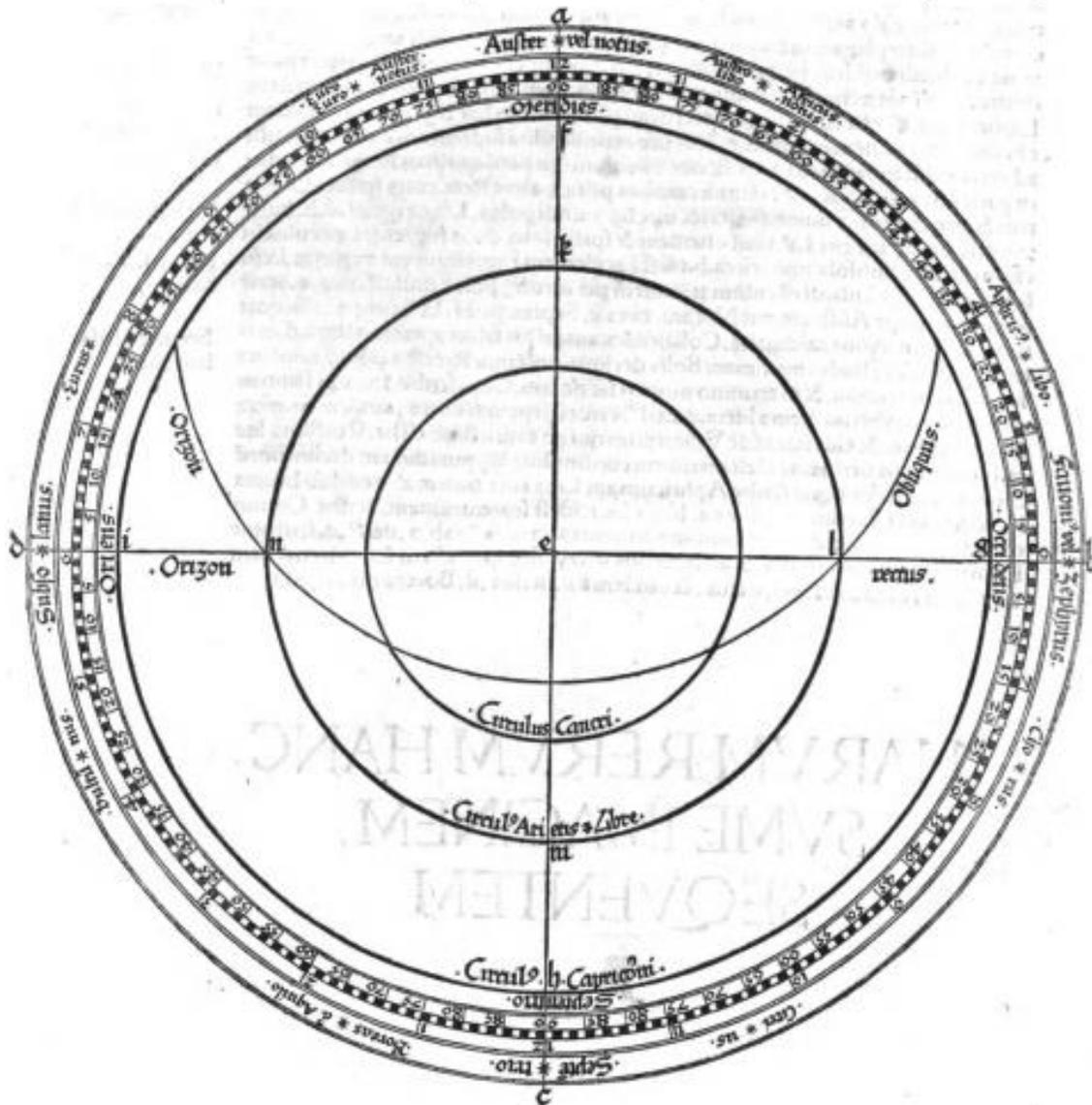
Conocidos éstos, los doce vientos se insertan en el planisferio con esta norma: envía un pie del compás al centro **e** y extiende el otro más allá del último círculo del borde a cierta distancia, según tu antojo, y conduce un círculo que, a través de los diámetros del borde, se corte en cuatro partes: los cuatro [puntos] cardinales del mundo son los principales, que muestran evidentemente los equinocciales, oriente y occidente, y ambos polos del mundo. Entonces, las líneas **db** son colocadas en el horizonte recto, alrededor de **d**, es decir, de oriente, y, en el espacio incluido entre los dos últimos círculos, inscribe el Subsolano alrededor de **b**, es decir, de occidente, Favonio o Céfiro. Igualmente, une el Austro o el Noto alrededor de **c**, el septentrión, a la línea **ac** que representa el círculo que pasa a través de ambos polos del mundo alrededor de **a**, es decir, del meridiano. Y así colocaste cuatro vientos, especialmente, los cardinales. Sin embargo, en éstos acomodará los colaterales desde la letra **d** del oriente, así: enumera, en el borde, la máxima inclinación del sol (que es casi de 24 grados) hacia **a**, es decir, al meridiano, y en el término del número haz una marca. A ésta escribe “Euro”, que sopla desde el origen invernal del sol, igualmente, desde la letra **d** hacia **c**, es decir, al septentrión, enumera la misma inclinación y a su límite añade “Vulturno”, que sopla desde el origen estival. Nuevamente, desde la letra **b** del occidente hacia **a**, es decir, al meridiano.

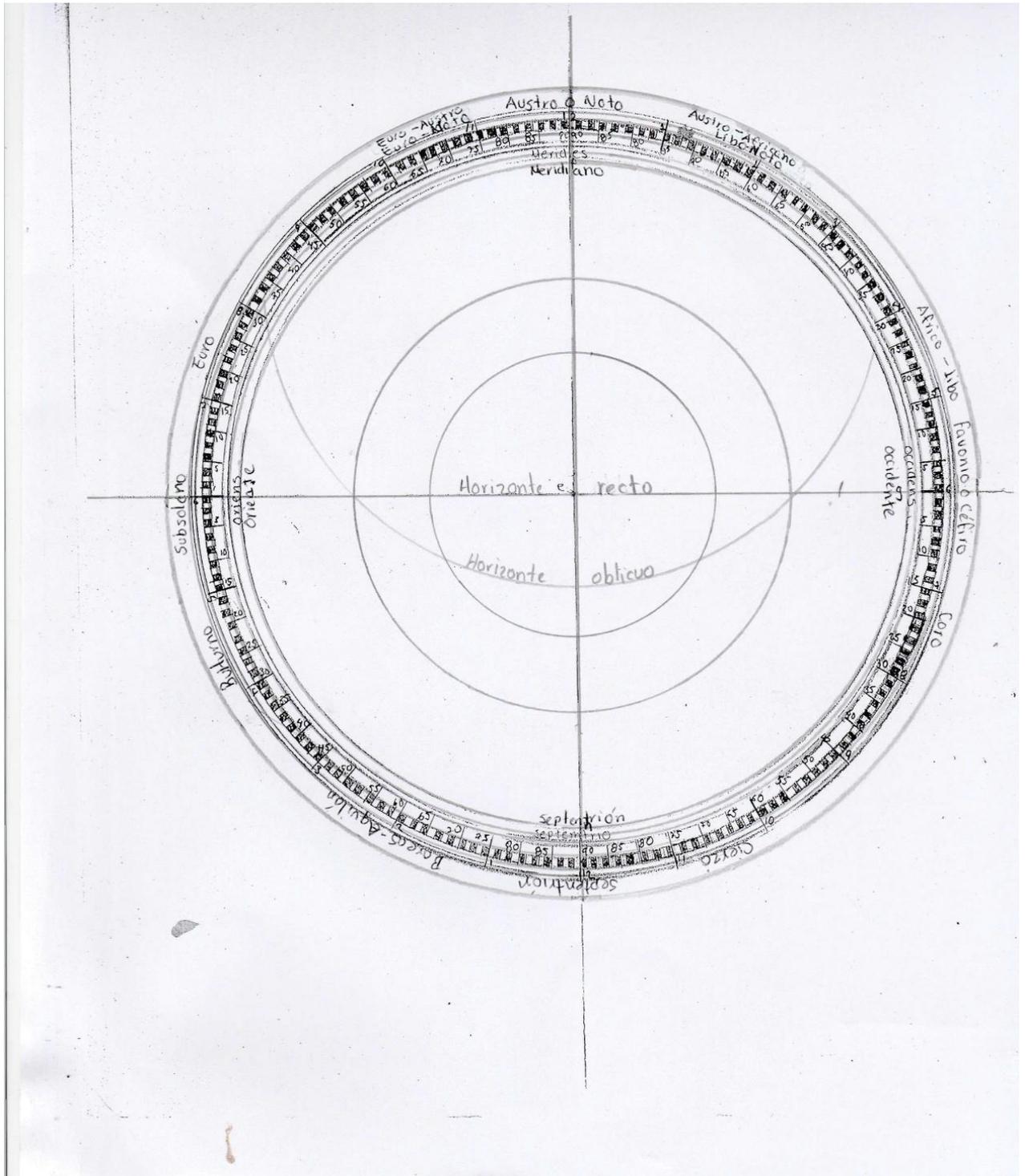
²⁰⁶ Es el viento que sopla desde el noroeste.

Consimiliter supputa dictam declinationem et ubi finitur facto signo scribe Aphricum aut Libs eventantem ab occiduo brumali et iterum facta computatione a **b** versus **c**, id est septentrionem, scribe Corum efflantem ab occiduo aestivo et huiusmodi numeratione facta ab **a** versus **d**, scribatur Euroauster aut Euronotus et ab **a** versus **b**, Austroaphricus aut Libonotus. Item a **c** versus **b** inscribatur Circius et tandem a **c** versus **d**, Boreas vel Aquilo. Harum rerum hanc sume imaginem sequentem.

De manera semejante, calcula dicha inclinación y, donde se finalice, hecha la señal, escribe “Áfrico” o “Libo” que sopla desde el occidente brumal. Y nuevamente, hecha la medición desde **b** hacia **c**, es decir, al septentrión, escribe “Cauro”,²⁰⁷ que sopla desde el occidente estival y, del mismo modo, hecha la numeración desde **a** hacia **d**, que sea escrito “Euro del sur” o “Euronoto” y desde **a** hacia **b**, “Austroafricano” o “Libonoto”. Igualmente, desde **c** hacia **b** que sea grabado “Cierzo” y, finalmente, desde **c** hacia **d**, “Bóreas” o “Aquilón”. De estas cosas elige la siguiente imagen.

²⁰⁷ Es el viento que sopla desde el noroeste.





DE COMPOSITIONE RETE

PROPOSITIO UNDECIMA PARTIS PRIMAE: RETE AUT ARANEAM ASTROLABII ARTIFICIOSE COMPONERE

De circulis matris et tabularum astrolabii quid sibi velint, aut quo pacto describantur, hactenus dictum. His igitur incubans Rete, Aranea sive Volvellum, quod Arabes Alhancabuth nominant, crebra excisione perforatum signiferum et quasdam haerentes coelo stellas continet fulgentiores, hoc modo erit metiendum ac construendum.

Disponatur tabula valde plana, talis quod infra limbum poterit contineri, volubilis tamen in concavitate aut conceptaculo corporis astrolabii. Et in centro **e** (secundum doctrinam propositionis tertiae) describe tres circulos concentricos matri, aequalis proportionis sive magnitudinis, ut in matre, scilicet tropicum Capricorni, Aequinoctialem, et tropicum Cancri, quos quadrabis per duas lineas orthogonales additis litteris **f, g, h, i, k, l, m, n** ut in matre.

SOBRE LA COMPOSICIÓN DE LA RED

PROPOSICIÓN DÉCIMA PRIMERA DE LA PRIMERA PARTE: ELABORAR HÁBILMENTE LA RED O

ARAÑA²⁰⁸ DEL ASTROLABIO

Hasta aquí, sobre los círculos de la madre y de las tablas del astrolabio, se dijo qué significan o de qué manera se describen. Entonces, apoyándose en éstos [círculos y tablas] la red, araña o placa giratoria,²⁰⁹ que los árabes denominan *Alhancabuth*, contiene el Zodiaco, perforado por un corte repetido, y ciertas estrellas, las más resplandecientes, que se fijan en el cielo; de este modo se deberá medir y construir.

Que sea dispuesta una tabla muy plana, porque tal se podrá mantener debajo del borde, girando en la concavidad o en el receptáculo del cuerpo del astrolabio. Y, en el centro **e**, según la enseñanza de la proposición tercera, traza tres círculos concéntricos a la madre, de igual proporción o magnitud, como en la madre, evidentemente el trópico de Capricornio, el equinoccial y el trópico de Cáncer, que cuadrarás a través de dos líneas ortogonales, añadidas las letras **f, g, h, i, k, l, m, y n**, como en la madre.

²⁰⁸ Es un mapa estelar para señalar las estrellas con unos pequeños punteros.

²⁰⁹ El término *volvellum* no tiene registro en los diccionarios, no obstante, puede estar relacionado con el verbo *volvere*, que expresa la idea de movimiento giratorio, y con un sufijo diminutivo -ellum, dado que la araña es una parte del astrolabio que gira a 360°.

Deinde in linea **fh** quaere centrum correspondens puncto **f** tropici Capricorni, et intersectioni tropici Cancri cum linea **fh** ultra centrum **e** versus **h** transeundo super quo describe circulum contingentem tropicum Capricorni in puncto **f** et ex alia parte versus **h** tropicum Cancri. Quem per puncta **n** orientis et **L** occidentis aequinoctialis, id est per duas intersectiones aequinoctialis et lineae **ig** transire necesse est. Si enim per has intersectiones non transiverit, errasti, reitera igitur opus donec verificetur. Et hic circulus repraesentabit nobis viam solis, aut lineam eclipticam, quam in orbe signorum id est in signifero aut zodiaco medium semper obtinet locum. Et est hic circulus in unguem et examussim inscribendus, quia in eo (ut inquit Hermannus contractus) tota huius artis consistit efficacia. Quia etiam per lineam **ig** in bina hemisphaeria sed inaequaliter partitur et in **n**, principium Arietis, in **L**, vero Librae constituitur. Deinceps circino modicum constricto super centro zodiaci describe secundum circulum pro gradibus singularibus zodiaci. Et iterum circino restricto, duc tertium pro numero graduum et tandem quartum per nominibus duodecim signorum inscribendis et haec de circulis zodiaci. Divisio autem ipsius non est aequalis. Modi dividendi sunt fere quinque quorum duo supponunt tabulas, alii tres nullas. Modi supponentes tabulas, unus procedit adiumento tabulae ascensionum rectorum, alius auxilio tabulae declinationis Solis. Cum primo, quia certior et facillior est, hoc modo operare. Principio omnium circulo aequinoctialis retis aut araneae subcircinabis duos circulos, unum pro gradibus, et alium pro numero graduum. Post haec aequatorem in instrumentis magnis in 360 gradus in parvis in 180 distribue, inchoando circa **n**, id est orientem vel initium Arietis transeundo versus **m**. Quo rite distributo, intercapedini secundi et tertii circuli inscribe numeros de 5 in 5 vel de 10 in 10. Ita in primo spatio post **n** versus **m** gradiendo scribe 5 in secundo 10 in tertio 15 et sic deinceps usque in 360.

Enseguida, busca en la línea **fh** el centro que corresponde al punto **f** del trópico de Capricornio y a la intersección del trópico de Cáncer con la línea **fh**, pasando más allá del centro **e** hacia **h**, sobre éste traza un círculo que toque el trópico de Capricornio en el punto **f** y desde la otra parte hacia **h**, el trópico de Cáncer. Es necesario que éste pase a través de los puntos **n** del oriente y **L** del occidente equinoccial, es decir, a través de las dos intersecciones, el del equinoccial y el de la línea **ig**. Si no pasara a través de estas intersecciones, [ya] te equivocaste. Por tanto, repite la obra, hasta que sea verificada. Este círculo representará para nosotros la vía del sol o la línea eclíptica, que ocupa siempre la mitad de un lugar en la esfera de las constelaciones, es decir, en la zona de estrellas o zodiaco. Y este círculo debe ser trazado con el mayor cuidado y exactitud, porque la total eficacia de esta habilidad consiste en éste, como dijo Germano Contracto, porque también se parte a través de la línea **ig** en dos hemisferios, pero desigualmente, y se coloca en **n**, en el principio de Aries, pero, en **L**, en el de Libra. Sucesivamente, ajustado un poco el compás sobre el centro del zodiaco, traza un segundo círculo, únicamente, de acuerdo con los grados del zodiaco. Y, nuevamente, apretado el compás, conduce un tercero de acuerdo con el número de los grados y, finalmente, un cuarto de acuerdo con los nombres de los doce signos, que deben ser trazados y éstos desde los círculos del zodiaco. Pero, la división de éste mismo no es igual. Hay casi cinco métodos para dividirlo, de los que unos suponen dos tablas, otros, tres, y otros, ninguna. Los métodos que suponen las tablas, uno procede con ayuda de la tabla de las ascensiones rectas,²¹⁰ otro con auxilio de la tabla de la inclinación del sol. Porque es más certero y fácil, trabaja con el primer [método] de este modo: al principio de todos, trazarás dos círculos por debajo del círculo de la red equinoccial o araña, uno, de acuerdo con los grados y otro, de acuerdo con el número de los grados. Después de esto, distribúyelos en el ecuador, en artefactos grandes, a 360 grados y en más pequeños, a 180 grados, comenzando alrededor de **n**, es decir, de oriente, o pasando alrededor del inicio de Aries hacia **m**. Bien distribuido esto, inscribe los números de 5 en 5 o de 10 en 10 en el intervalo del segundo y tercer círculos. Así, en el primer espacio, avanzando después de **n** hacia **m** escribe 5, en el segundo 10 y en el tercero 15, y así sucesivamente hasta 360.

²¹⁰ *Vid.*, anexo III, Tabla de ascensiones rectas, p. 267.

Aut si instrumentum propter parvitatem omnes gradus capere nequiverit, scribe in primo spatio 10 in secundo 20, in tertio 30, continuando usque in 360.

Diviso aequatore, ut iam praecepimus, zodiacus per eundem primum in duodecim signa partiendus est, hoc pacto: ingredi tabellam hic annexam cum integro signo Arietis, hoc est cum 30 gradibus eiusdem et in directo offendes 27 gradus 54 minuta ascensionem totius Arietis rectam. Hanc supputa in aequinoctiali ab **n** a principio Arietis et etiam aequinoctialis versus **m** et fini et centro **e** jungito regulam rectam, quae abscindet zodiacum in duobus locis oppositis. Quorum unus sequens immediate **n** erit finis Arietis et initium Tauri et alius signi Librae e regione constituti finis et principium Scorpii. Loca autem abscisionis Zodiaci, utrinque lineis manifestis per quattuor ipsius circulos tractis notato.

O bien, si el instrumento no fuera capaz de captar todos los grados a causa de la pequeñez, escribe en el primer espacio 10, en el segundo 20, en el tercero 30, continuando hasta 360.

Dividido el ecuador, como ya lo anticipamos, el zodiaco debe ser partido a través de este primer [círculo] en los doce signos de esta manera: comienza con la tabla ahí anexada junto con el signo de Aries, completamente, es decir, con 30° del mismo, y, en línea recta a los $27^\circ 54'$, encontrarás la ascensión recta de todo Aries. Calcula ésta [cifra] en el equinoccial desde **n**, desde el principio de Aries y también desde del equinoccial, hacia **m** y une al límite y al centro **e** la regla recta, que corta el zodiaco en dos lugares opuestos, de los cuales uno, que sigue inmediatamente a **n**, será el límite de Aries y el inicio de Tauro, y el otro [será] el límite del signo de Libra establecido desde la región y el principio de Escorpio. Ahora bien, marca los lugares del corte del zodiaco con líneas, claramente, trazadas de uno y otro lado a través de sus cuatro círculos.

COMPLEMENTUM

Cosimiliter ex eadem tabella sume ascensionem rectam ad 30 gradus, Tauri scilicet 57 gradus 48 minuta quam, ut iamiam docuimus, ab **n** versus **m**, numerato, et termino et centro **e** applicata regula abscisiones Zodiaci duabus lineis patentibus ornato. Quarum prima post **n** versus **m** fini Tauri et initio Geminorum opposita vero termino Scorpii et principio Sagittarii alligatur.

Haud secus ac iam praecepimus, adiumento tabulae alia signa Zodiaci inscribes. Posteaquam autem in tabella ad signum Librae perventum fuerit, signiferum in 12 signa distribuisti, quare quiescendum erit. Ni forsitan omnimoda te delectaret praecisio, poteris institutam operationem cum Libra et Sequentibus signis continuare.

Zodiaco igitur in 12 signa aut spatia, non tamen aequalia distributo, signorum nomina inscribes, initiando a puncto **n** eundo versus **m**, hoc est, traseundo a dextra versus levam contra motum mundi, id est primi et supremi mobilis. In primo igitur spatio duodecinario post **n** et in interstitio tertii et quarti circuli Zodiaci scribe Aries, in secundo Taurus, in tertio Gemini, in quarto Cancer, et sic deinceps, usque in Pisces.

COMPLEMENTO

De manera similar, toma de la misma tabla la ascensión recta a 30 grados, evidentemente de Tauro a $57^{\circ} 48'$, que enumera, como ya enseñamos, desde **n** hacia **m**, y, aproximada la regla al término y al centro **e**, adorna los cortes del zodiaco con dos líneas evidentes, que la primera de éstas, después de **n** hacia **m**, se ligue opuesta al límite de Tauro y al inicio de Géminis, pero al término de Escorpio y al principio de Sagitario.

De la misma manera, como ya lo anticipamos, trazarás otros signos del zodiaco con apoyo de la tabla. Ahora bien, [ya] distribuiste el zodiaco en 12 signos, luego de que se llegó al signo de Libra en la tabla, por lo cual se deberá descansar. Si, de todos modos, por casualidad, no te complaciera el corte, podrás continuar el trabajo establecido con Libra y con los siguientes signos.

Entonces, distribuido el zodiaco en 12 signos o espacios, pero no iguales, inscribirás los nombres de los signos, iniciando desde el punto **n**, yendo hacia **m**, es decir, pasando de derecha a izquierda en sentido opuesto al movimiento del mundo, es decir, del primero y del último móvil. Entonces, en el primer espacio de los doce, después de **n** y en el intervalo del tercero y del cuarto círculo del zodiaco escribe Aries, en el segundo, Tauro, en el tercero, Géminis, en el cuarto, Cáncer y así sucesivamente hasta Piscis.

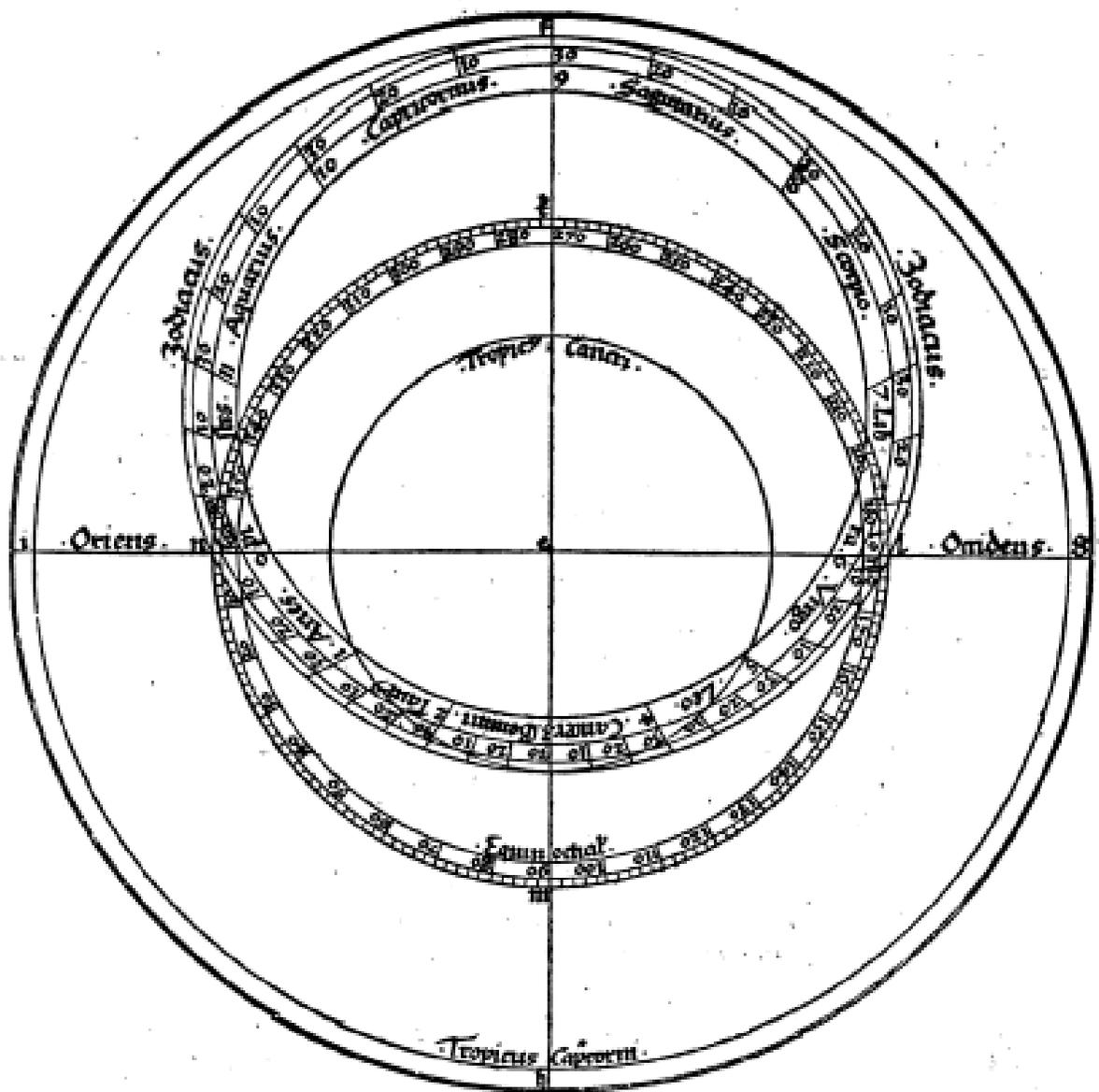
Praeterea quodlibet signum Zodiaci in 6 partes dividendum est, quod profecto officio nostrae tabellae dicto citius exequeris. Gratia exempli 5 gradibus Arietis in circulo recto respondent 4 gradus et 35 minuta hos gradus et minuta numerabis, ut antea in aequatore ab **n** versus **m** et fini numerationis ac centro **e** iungas regulam, et resectiones Zodiaci, quas regula utrinque causat,²¹¹ signabis lineis ductis a primo circulo signiferi, quem supra viam Solis aut lineam eclipticam nominavimus, usque in tertiam lineam. Prima igitur linea post **n** quintum gradum Arietis terminat, et alia in obiectu quintum Librae. Consequenter ex eadem tabella accipe ascensionem rectam 10 gradibus Arietis respondentem, scilicet 9 gradus et 11 minuta et operare cum his, ut iam diximus et hac lege continua tuam operationem usque in principium Librae, et videbis quodlibet signum in 6 partes, etsi inaequales, divisum. Quibus in spatio secundi et tertii circuli numeros quinariorum adice: in primo circa **n** 5 in secundo 10 in tertio 15 et sic continuando usque in 30 et complementum Arietis. Itidem fac in Tauro et aliis signis et hoc in astrolabiis magnis, secus in parvis quemadmodum supra annotavimus. Postremo quamlibet 6 partium lineae eclipticae cum circino in 5 aequales partes seca et his et centro **e**, aptata regula, duc lineas a primo circulo usque in secundum, et prodibit Zodiacus tuus divisus in 360 gradus in magnis, aut in 180 in parvis astrolabiis.

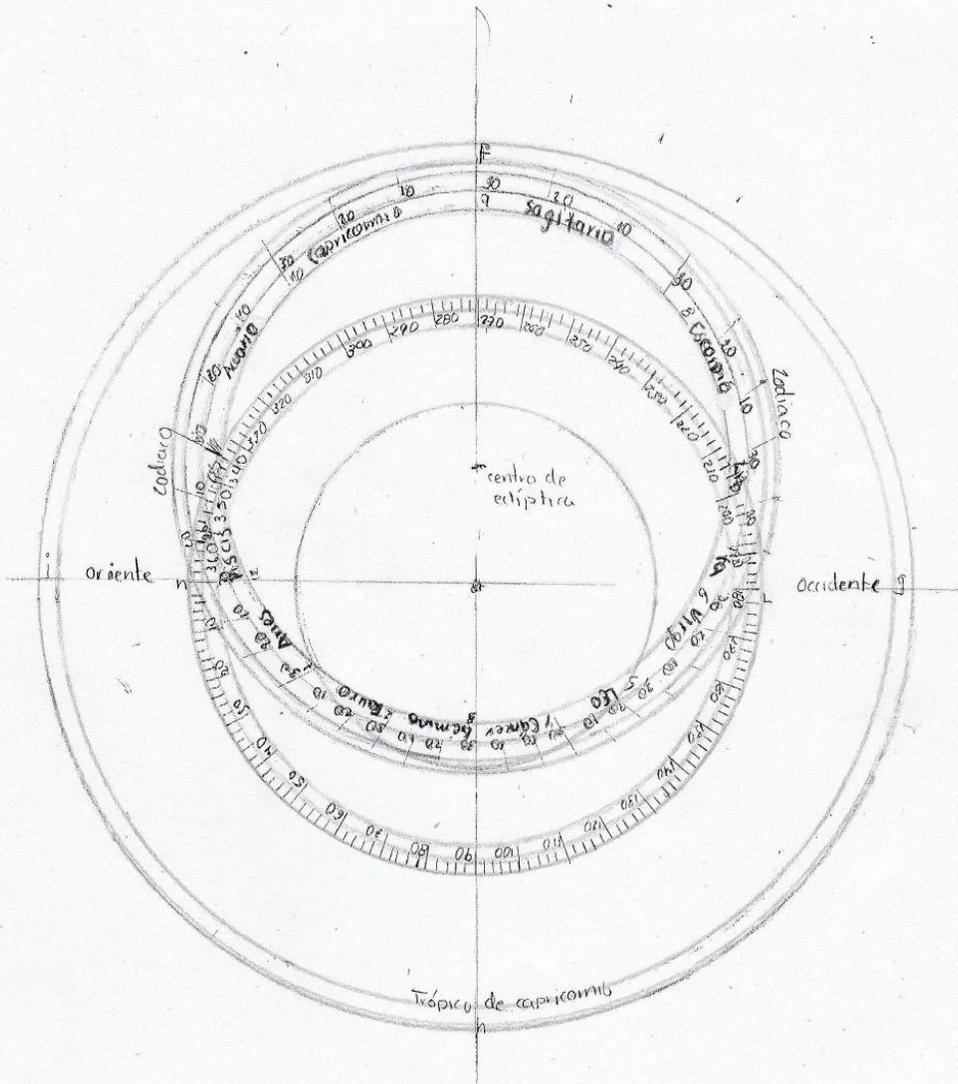
Huiusmodi tabularis hoc sumito schema. In quo aequator et Zodiacus propter instrumenti angustiam in 180 partes sunt divisi, ubi unum spatium duos valet gradus. Harum rerum hanc sume imaginem sequentem.

²¹¹ El verbo en el diccionario se enuncia como deponente, *causor, causaris, causari, causatus sum*; alegar, pretextar. Por contexto se tradujo como provocar o causar.

Además, cualquier signo del zodiaco debe ser dividido en 6 partes, porque, sin duda, seguirás más fácilmente [esto] con dicha función de nuestra tabla. Por ejemplo, $4^{\circ} 35'$ corresponden a 5° de Aries en un círculo recto, enumerarás estos grados y minutos para que, antes, en el ecuador desde **n** hacia **m**, también unas la regla al límite de la enumeración y al centro **e**, y señalarás los cortes del zodiaco, que la regla causa por todos lados, con las líneas conducidas desde el primer círculo del zodiaco, que antes denominamos camino del sol o línea eclíptica, hasta la tercera línea. Entonces, la primera línea después de **n** termina el quinto grado de Aries y la otra, en oposición, el quinto de Libra. Consecuentemente, toma de la misma tabla la ascensión recta correspondiente a 10° de Aries, evidentemente, $9^{\circ} 11'$, y trabaja con éstos, como ya dijimos. Y continua con esta norma tu trabajo hasta el principio de Libra y verás cualquier signo dividido en 6 partes, aunque desiguales. Añade a éstos los números quinaros en el espacio del segundo y tercer círculo: en el primero, alrededor de **n**, 5, en el segundo, 10, en el tercero, 15, y así continuando hasta 30 y el complemento de Aries. Igualmente, haz esto en Tauro y en los otros signos, y en otros astrolabios grandes, de otro modo en los pequeños, como [lo] anotamos antes. Por último, corta en 5 partes iguales cualquiera de las seis partes de la línea eclíptica con el compás y, acomodada la regla, conduce a éstas y al centro **e** las líneas desde el primer círculo hasta el segundo, tu zodiaco se mostrará dividido en 360 grados, en los astrolabios grandes, o en 180° , en los pequeños.

De este método de la tabla elegirás este esquema. En éste el ecuador y el zodiaco fueron divididos en 180 partes a causa de la estrechez del instrumento, donde un espacio pequeñito vale dos grados. De estas cosas elige la siguiente imagen.





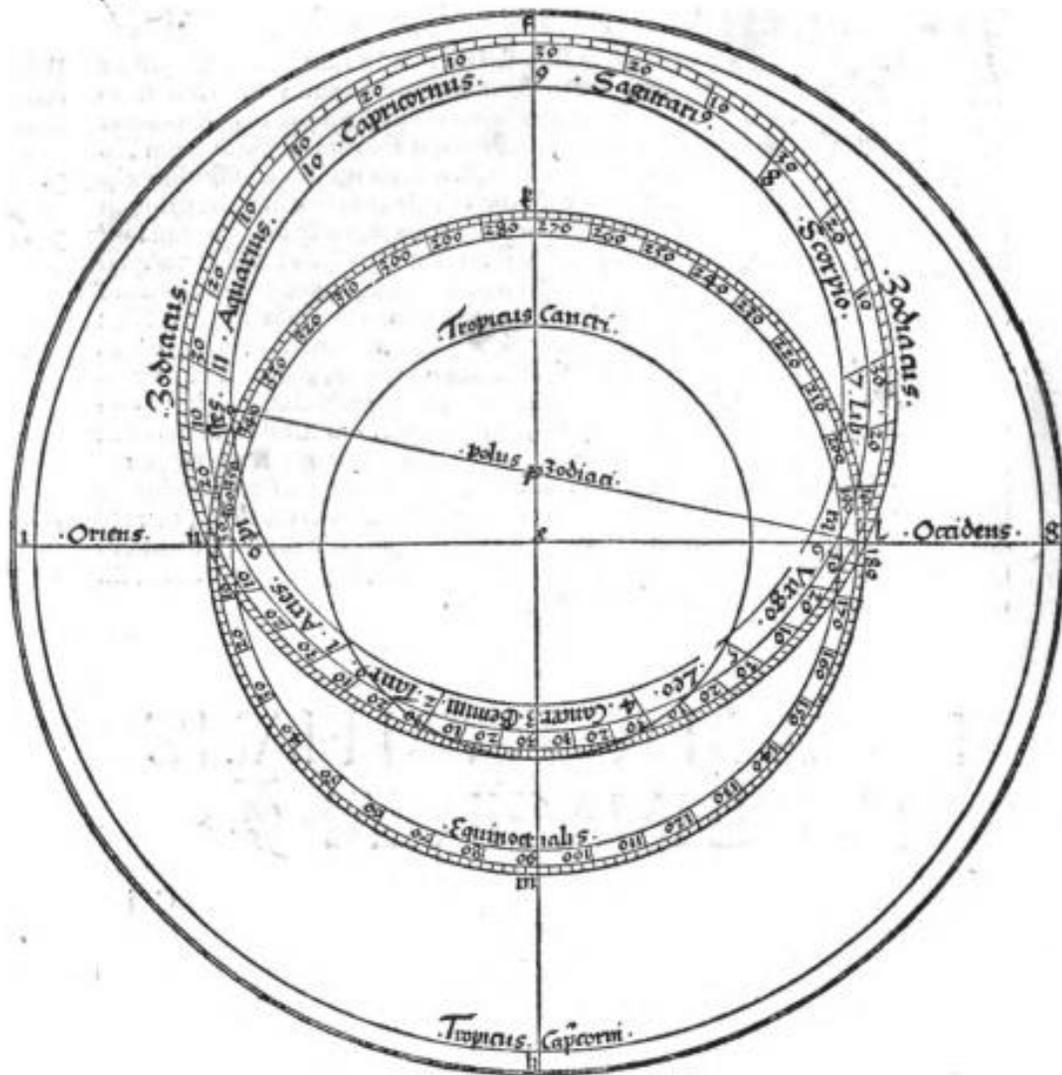
CERTIOR MODUS EX NON INNITENS TABULIS

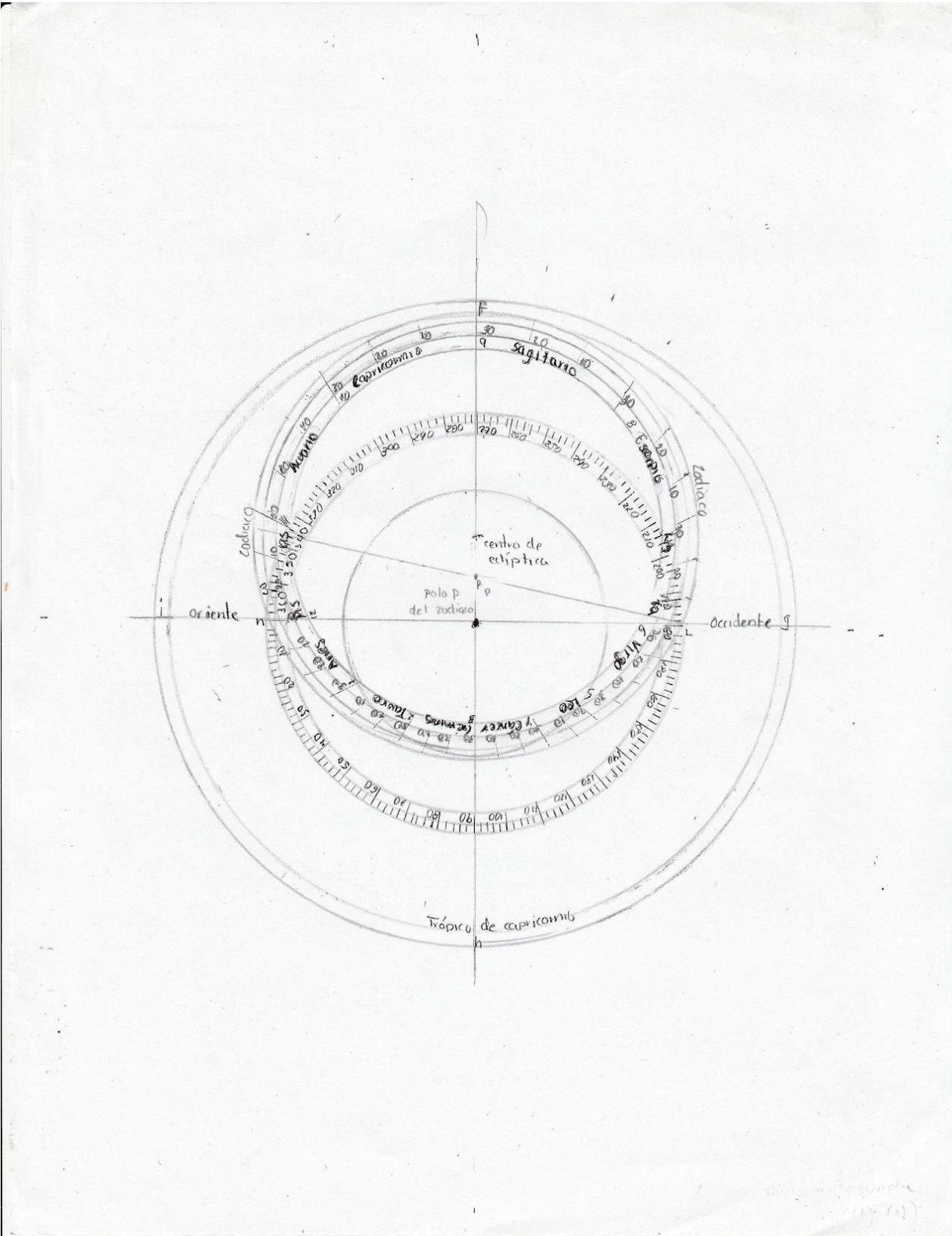
Modi non innitentes tabulis in signiferi partitione sunt plures. Ex quibus unum certiozem et utiliorem delegimus, bimembrem tamen, quia iam per lineas rectas, iam per circulares aut arcuales negotium partitionis absoluit. Divisio igitur zodiaci per lineas rectas sit in hunc modum. Dispositis aequatore, Zodiaco, et aliis circulis, ut praediximus, primum polum Zodiaci septentrionalis, tanquam fundamentum huius operationis investigabimus, hoc pacto: a puncto **n** aequatoris et principii Arietis versus **k** supputetur maxima Solis declinatio, et fini adiiciatur nota **o**, deinde iungatur **o**, cum **L** puncto aequatoris et initio Librae per lineam rectam, et scindet diametrum Zodiaci in puncto **p** erit igitur **p**, polus unus Zodiaci in plano. Polo igitur Zodiaci **p** reperto, addatur una pars regulae iustae, et alia ad singulas aequatoris divisiones, incipiendo ab **n** et transeundo versus **m** et ubi regula intersecat lineam eclipticam, fiant notae subtiles et occultae, et per hunc modum ecliptica dividitur in omnes gradus facillime, et potest primo dividi (ut assolet) in 12 signa et postea quodlibet signum in 6 partes et tandem quaelibet pars in 5. Post haec iungatur regula centro **e** et notis occultis eclipticae, et ducantur lineae manifestae pro integris signis, partibus signorum et gradibus singularibus, quemadmodum supra in primo modo monuimus, et patebit Zodiacus divisus secundum omnem praecisionem, [habeo] quod fuit optatum.²¹² Harum rerum hanc sume imaginem.

²¹² Es una estructura que Stöffler emplea en el final de algunas proposiciones. La tenemos completa en la proposición décima segunda como *habeo quod fuit propositum*.

EL MÉTODO MÁS CERTERO QUE NO SE APOYA EN LAS TABLAS

Hay muchos métodos que no se apoyan en las tablas en la división del zodiaco, de éstos escogemos uno, el más preciso y útil, pero, de dos naturalezas, porque libera la tarea de la división ya sea a través de líneas rectas, ya, de líneas circulares o arqueadas. Entonces, la división del zodiaco a través de las líneas rectas sería de esta manera: dispuestos el ecuador, el zodiaco y otros círculos, como lo dijimos antes, rastreadremos el primer polo del zodiaco septentrional, como fundamento de este trabajo, de esta manera: que sea calculada la máxima inclinación del sol desde el punto **n** del ecuador y del principio de Aries hacia **k** y que sea añadida la marca **o** al límite, luego que sea unida [la marca] **o** con el punto **L** del ecuador y el inicio de Libra a través de una línea recta y cortará el diámetro del zodiaco en el punto **p**, entonces **p** será el único polo del zodiaco en el plano. Entonces, una parte de la regla recta es colocada en el polo **p** encontrado del zodiaco y otra a cada división del ecuador, empezando desde **n** y pasando hacia **m** y, donde la regla intercepte la línea eclíptica, que las marcas se hagan finas y ocultas, y a través de este método la eclíptica es dividida, muy fácilmente, en todos los grados y puede ser dividida, primero, como se acostumbra, en 12 signos y luego cualquier signo en 6 partes y, finalmente, cualquier parte en 5. Después de esto, que la regla sea unida al centro **e** y a las marcas ocultas de la eclíptica, y que las líneas manifestadas sean conducidas de acuerdo con los signos que no han sufrido cambios, las partes de los signos y cada grado, como [lo] aconsejamos arriba en el primer método, y el zodiaco se presentará dividido de acuerdo con todo el corte, [y obtengo esto] que fue lo deseado. De estas cosas elige esta imagen.





DE DIVISIONE SECUNDA

Ne aliquid in Zodiaci nostri divisione omittamus, addam secundum modum non innitentem tabulis, utilem valde pro stellarum fixarum impositione ad araneam dividendam ipsum signiferum per circulos magnos, aut lineas arcuales. Didicimus supra inventionem unius poli Zodiaci, quem in corpore retis contineri ambigit nemo. Secundi autem, scilicet meridionalis poli huic oppositi, extra tabulam ipsius retis sedem habentis, talis est inventio. Diametrum retis **fh** circa **h** prolonga in directum in assere plano, cui tabula retis adhaerere et complanari debet. Deinde maximam Solis declinationem computa ab **L** puncto aequinoctialis et principii Librae versus **m** et fini punctum **q** ascribito, punctis **L** et **q** applica regulam, et ubi diametrum prolongatam secuerit, fac punctum **r** erit igitur **r** polus Zodiaci secundus oppositus primo. Lineam **pr** inter utrosque polos interceptam divide per medium in puncto aut centro **s**. Circino ergo extenso a centro **s** in **p** vel **r**, produc circulum occultum, transeuntem per hos polos et per puncta aequinoctialis **L** et **n**, si saltem rite operatus fueris. Ex centro **s** procrea aliam diametrum orthogonalem **pr** quae vocetur **tu** quam diligenter protrahe et in longum continua utrinque in assere plano. In hac enim centra omnium circulorum inscribendorum constituentur. His dispositis, Zodiacum primo (ut fit) in 12 signa distribuemus: hac lege, semicirculum occultum **ap** versus **r** dextrorsum eundo in tres aequales partes divide, divisionibus ascribe puncta **xy**. Deinde apta unam partem regulae polo **p** et aliam puncto proximo **x** et considera, ubi regula scindat diametrum **tu**, prolongatam, et ibi fac punctum **z** et regula durante in polo **p** promove ipsam in punctum **y** et punctum sectionis diametri signato puncto 7 et haec duo puncta traduc in aliam partem huius diametri sinistram versus. Posito igitur uno pede circini in puncto 3 et alio extenso in polum **p** duc arcum magnum et occultum per totum rete, aut lineam eclipticam duabus duntaxat affice notis in partibus oppositis

SOBRE LA SEGUNDA DIVISIÓN

Para que no omitamos nada en la división de nuestro zodiaco, añadiré el segundo método que no se apoya en las tablas, muy útil por la colocación de las estrellas fijas para la araña, que divide el zodiaco mismo a través de círculos grandes o líneas arqueadas. Antes aprendimos el descubrimiento de un solo polo del zodiaco, que nadie duda que sea contenido en el cuerpo de la red. Pero, tal es el descubrimiento del segundo, evidentemente, del polo meridional opuesto a éste que tiene un lugar fuera de la tabla de la red misma. Prolonga el diámetro de la red **fh** alrededor de **h** en línea recta en una viga plana, a la que la tabla de la red debe fijarse y nivelarse. Luego, calcula la máxima inclinación del sol desde el punto **L** del equinoccial y del principio de Libra hacia **m** y escribe en el límite el punto **q**, aproxima la regla a los puntos **L** y **q** y, donde corte el diámetro prolongado, haz el punto **r**. Entonces **r** será el segundo polo del zodiaco opuesto al primero. Divide la línea **pr** interceptada entre ambos polos a la mitad en el punto **o** centro **s**. Entonces, si lograste trabajar, al menos bien, conduce un círculo oculto que pase por estos polos y por los puntos del equinoccial, **L** y **n**, extendido el compás desde el centro **s** hacia **p** o **r**. Desde el centro **s** genera otro diámetro ortogonal²¹³ **pr**, que sea llamado **tu**, el cual arrastra cuidadosamente, y continúa en línea recta por ambas partes en la viga plana. En efecto, en ésta serán constituidos los centros de todos los círculos que deben ser inscritos. Dispuestos éstos, distribuiremos el zodiaco primero, como sucede, en 12 signos con esta norma: divide en tres partes iguales el semicírculo oculto **ap** hacia **r**, yendo a la derecha, escribe los puntos **xy** en las divisiones. Después acomoda una parte de la regla al polo **p** y la otra al punto más cercano **x**, y considera [la parte] prolongada y, donde la regla divide el diámetro **tu**, ahí haz el punto **z**, manteniéndose la regla en el polo **p**, muévela hacia el punto **y**, señala el punto del corte del diámetro con el punto 7 y lleva estos dos puntos a la otra parte de este diámetro hacia la izquierda. Entonces, puesto un solo pie del compás en el punto 3 y extendido el otro al polo **p**, conduce un arco grande y oculto por toda la red o provee la línea eclíptica de, al menos, dos marcas en las partes opuestas.

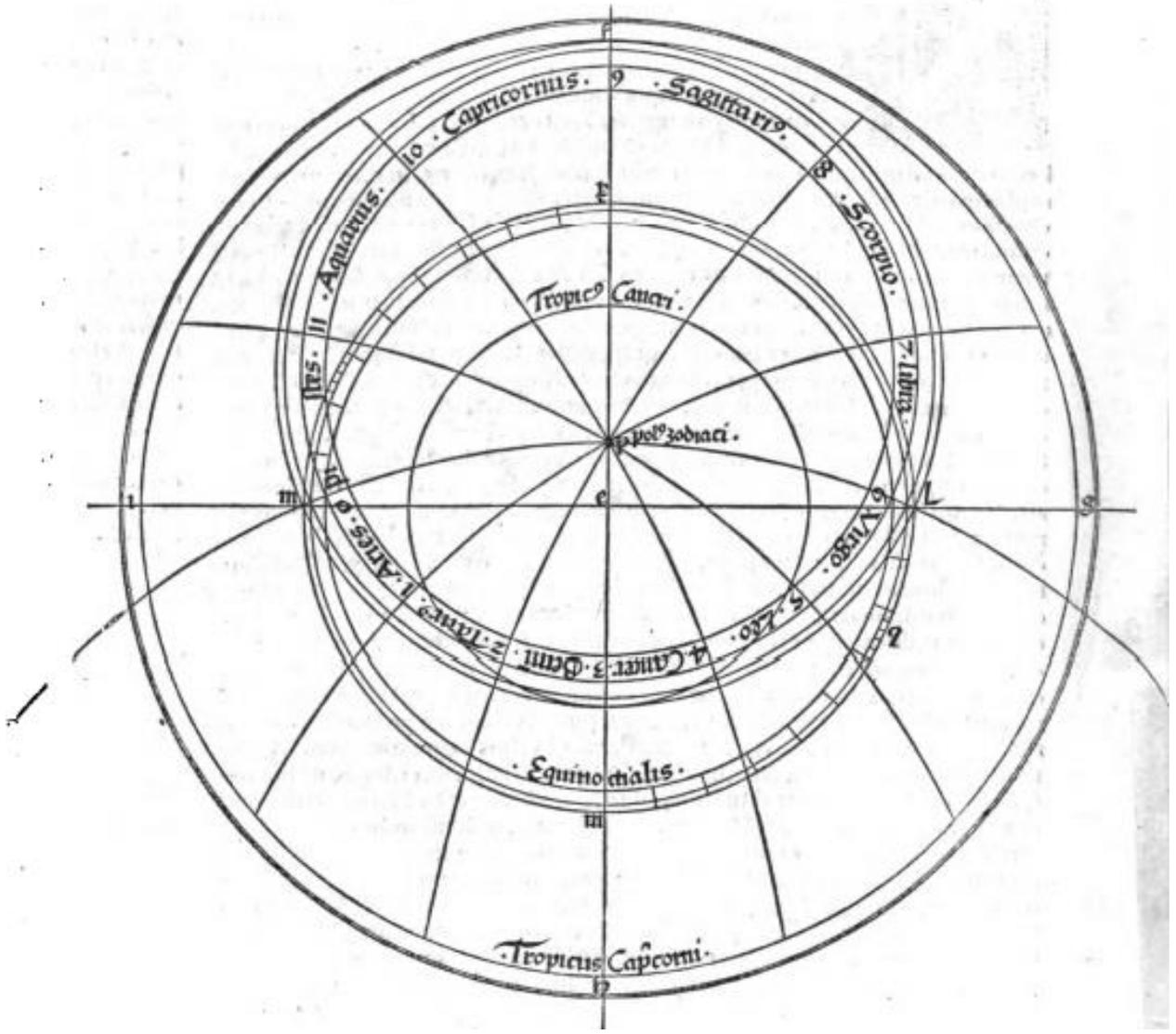
²¹³ Que forma un ángulo de 90°.

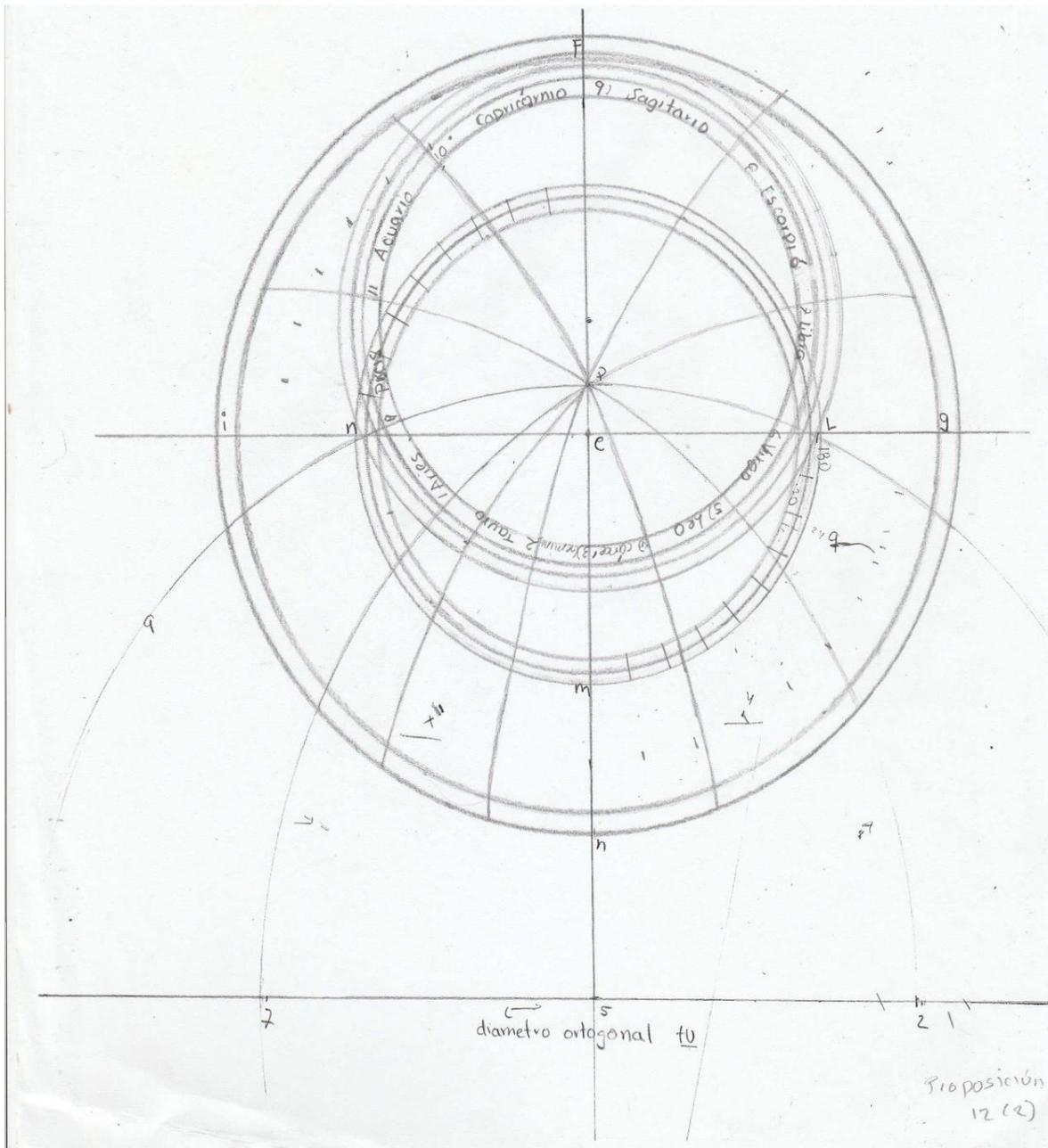
Circino invariato, siste unum pedem in punctum correlativum ipsius 3 et iterum duc arcum occultum per polum **p** et totam retis superficiem, aut eclipticam, duobus punctis regione positus signabis. Non aliter operare cum puncto 7 et suo correlativo. Per hos ergo quattuor arcus, coassumptis duabus diametris retis, videbis Zodiacum partitum in 12 signa.

Praeterea quodlibet signum in sex partes dividatur, taliter, quamlibet portionem semicirculi occulti in 6 aequas partes distribue et adiecta regula polo **p** et divisionibus iam factis, signabis puncta, ut praediximus, in diametro prolongata, quae etiam transfer in partem oppositam huius diametri et singulis punctis immitte unum pedem circini et alium disiunge in polum **p** et pinge arcus aut puncta, ut iam exposuimus, et binos arcus semper una circini extensione perficies. Potes etiam tali ingenio, quamquam laboriosum est, quamlibet partem in 5 gradus singulares dividere quod tamen non consulo, cum per simplicem partitionem etiam aequalem nullus error sensibilis accidat. Huius divisionis hanc cape figuram sequentem.

Sin variar el compás, coloca un pie en el punto 3, correlativo del mismo, y nuevamente, conduce un arco oculto a través del polo **p** y señalarás toda la superficie de la red o eclíptica con los dos puntos puestos en la región. Trabaja de la misma manera con el punto 7 y su correlativo. Por tanto, a través de estos cuatro arcos, ajustados los dos diámetros de la red, verás el zodiaco partido en 12 signos.

Que, además, cualquier signo sea dividido en seis partes de esta manera: distribuye cualquier porción del semicírculo oculto en 6 partes iguales y, añadida la regla al polo **p** y a las divisiones ya hechas, señalarás los puntos, como ya dijimos, en el diámetro prolongado, también traslada éste a la parte opuesta de este diámetro y envía un pie del compás a cada uno de los puntos y aleja el otro hacia el polo **p** y dibuja los arcos o puntos, como ya lo expusimos y concluirás de dos en dos los arcos, siempre, con una única extensión del compás. También, con tal ingenio, aunque es laborioso, tú puedes dividir cualquier parte en cada uno de los 5 grados, pero no lo aconsejo, cuando no suceda ningún error perceptible por una simple partición, incluso, proporcionada. Toma la siguiente figura de esta división.





DE DESCRIPTIONE ET IMPOSITIONE STELLARUM

PROPOSITIO DUODECIM PARTIS PRIMAE: STELLAS FIXAS RETI VIA GEOMETRICA IMPONERE

Cum rerum caelestium peritum oporteat non solum interdiu horas inspicere ad solem prospectu, sed etiam ad stellas noctu operae pretium existimamus, doctrinam aliquam inveniendam, qua facile et sine errore id obtineamus: in reti stellas quas velimus describendo, non certe plurimas, sed fulgentiores et clariores fixas, aut coelo haerentes, ne earundem pluralitas subiectos circulos matris aut tabularum astrolabii occultet. Doctrina autem descriptionis, impositionis, locationisve stellarum bimembris traditur. Prima tutissima et facillima, quae imponit stellas per notitiam declinationis ipsarum ab orbe recto, id est ab aequatore, et secundum hanc quattuor praecognoscere oportet, longitudinem et declinationem stellae, partem declinationis et eius magnitudinem. Longitudinem stellae (secundum hanc doctrinam) determinat gradus orbis signorum, id est zodiaci, cum quo stella venit ad medium coeli, hoc est ad circulum meridianum, quam usitato vocamus coeli mediationem. Arcus autem de circulo meridiano interceptus inter aequatorem et centrum stellae erit eius declinatio. Quia stellae declinatio nihil aliud est, quam distantia ipsius ab aequinoctiali, partem autem declinationis hic intelligimus si fuerit ex parte septentrionis aut meridiei ab aequatore. Si enim stella ab aequatore in septentrionem vergit eius declinatio septentrionalis aut aquilonia appellatur. Si in meridiem, meridiana aut Austrina vocatur.

SOBRE EL TRAZO Y COLOCACIÓN DE LAS ESTRELLAS

PROPOSICIÓN DÉCIMA SEGUNDA DE LA PRIMERA PARTE: PONER LAS ESTRELLAS FIJAS DE LA RED MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO GEOMÉTRICO

Puesto que es oportuno que el experto de las cosas celestiales observe no sólo las horas, durante el día, al mirar el sol, sino también, las estrellas en la noche, consideramos que vale la pena que alguna enseñanza deba ser adquirida, para que fácilmente y sin error obtengamos esto: al trazar las estrellas, que queramos, fijadas en la red, ciertamente, no muchas, sino las más resplandecientes y brillantes, o las que están adheridas al cielo, para que el número de las mismas no oculte los círculos cercanos a la madre o a las tablas del astrolabio. Sin embargo, la enseñanza del trazo, de la colocación o de la localización de las estrellas es transmitida de dos maneras. La primera es muy segura y fácil, que pone las estrellas mediante el conocimiento de su propia inclinación desde la esfera recta, es decir, desde el ecuador. Y, según ésta, es oportuno conocer de antemano cuatro: la longitud y la inclinación de la estrella, la parte de la inclinación y su magnitud. Según esta enseñanza, el grado de la esfera de los signos, es decir, del zodiaco, con el que la estrella llega a la mitad del cielo, es decir, al círculo meridiano, que llamamos usualmente el centro del cielo, determina la longitud de la estrella. Sin embargo, el arco interceptado desde el círculo meridiano entre el ecuador y el centro de la estrella será su inclinación, porque la inclinación de la estrella no es otra cosa que su propia distancia desde el equinoccial. Pero, si [la estrella] proviniera de la parte del septentrión o del meridiano desde el ecuador, comprenderíamos aquí la parte de la inclinación; si, en efecto, la estrella se inclina desde el ecuador al septentrión, su inclinación sería llamada septentrional o Aquilonia; si [se inclina] al meridiano, sería nombrada meridiana o austral.

Magnitudinem stellae a radiis et splendoribus doctissimi astrologi concluderunt. Sex enim stellarum ordines aut differentias posuerunt, quarum quaedam clasissimae, maximi splendoris et luminis, ad primam retulerunt magnitudinem, modico minoris splendoris ad secundam et iterum minoris ad tertiam (et sic deinceps) posuerunt magnitudinem. Secundum hanc doctrinam subannexam ordinavimus tabulam, in qua primo stellarum nomina Latina et Arabica apparent, secundo signa zodiaci, gradus et minuta, cum quibus stellae coelum mediant (largiori vocabulo longitudes stellarum dictae) nominibus alligantur. Tertio earundem declinationes adsunt, quae universaliter ab aequatore supputantur. Quarto partes declinationis sequuntur **S** partem septentrionalis, **M**, meridianam designante. Tandem stellarum magnitudines adiiciuntur. Inscriptus etiam tabulae nostrae propemodum ubique stellas splendescitiores, quas Hermannus clarissimas nominavit.

Huius doctrinae impositio est huiusmodi. Ex tabula subscripta optatae stellae disce longitudinem, declinationem et eius partem atque magnitudinem. Longitudinem stellae in gradibus et minutis computa ab initio signi zodiaci, in quo est stella, secundum hanc longitudinem, et super eius finem pone regulam ex una parte, et ex alia super centrum **e** et duc lineam occultam per totam faciem retis usque ad centrum **e**. Postea si stellae declinatio fuerit septentrionalis, tunc supputa ipsam in aequinoctiali **ak** versus **n** et ubi terminatur, fige notam, cui et puncto **L** occidentis aequinoctialis applica regulam, et ubi abscindit diametrum **fh** fac signaturam et locato pede fixo in centrum **e** et alio extenso in iam dictam signaturam diametri *circumgyra*²¹⁴ pedem circini volubilem in lineam occultam prius ductam et ubi eandem tangit, ibi est cacumen aut centrum stellae optatae, cui ascribe nomen latinum aut Arabicum, et eius magnitudinem.

²¹⁴ En la edición 1524 aparece como *circumgira*. El verbo simple es *gyrare*, porque no existe el compuesto *circumgyrare*.

Doctísimos astrólogos concluyeron la magnitud de la estrella a partir de los rayos y esplendores. En efecto, establecieron seis órdenes de estrellas o diferencias, de las que algunas son muy brillantes. Refirieron la de máximo esplendor y luz a la primera magnitud, establecieron la de un poco menos esplendor a la segunda y nuevamente, la de menor a la tercera y así sucesivamente. Según esta enseñanza anexada abajo, ordenamos la tabla,²¹⁵ en la que, primero, aparecen los nombres latinos y árabes de las estrellas; en segundo lugar, que sean ligados a sus nombres los signos del zodiaco, los grados y los minutos, con los que las estrellas parten el cielo en dos (las longitudes de las estrellas fueron nombradas con el vocablo más largo); en tercer lugar, están presentes sus mismas inclinaciones, que, universalmente, son calculadas desde ecuador; en cuarto lugar, las partes de la inclinación siguen la parte del septentrional con **S**, designando la parte meridiana con **M**. Finalmente, son añadidas las magnitudes de las estrellas. Incluso trazamos en nuestra tabla, casi en todas partes, las estrellas más resplandecientes, que Germano denominó brillantísimas.

La colocación de esta doctrina es de este modo: a partir de la tabla escrita abajo de la estrella deseada conoce la longitud, la inclinación y su parte, y, además, la magnitud. Calcula la longitud de la estrella en grados y minutos desde el inicio del signo del zodiaco, en donde está la estrella, según esta longitud y sobre su límite pon la regla desde una parte y desde la otra sobre el centro **e** conduce la línea oculta por toda la cara de la red hasta el centro **e**. Después, si la inclinación de la estrella fuera septentrional, entonces calcula esta misma en el equinoccial **ak** hacia **n** y, donde se termine, fija una marca en ésta y en el punto **L** del occidente equinoccial, aproxima la regla y, donde corte el diámetro **fh**, haz una señal y, colocado un pie fijo en el centro **e** y el otro extendido hacia la señal ya dicha del diámetro, gira el pie del compás que corre hacia la línea oculta antes conducida, y donde la toque, ahí está la cima o el centro de la estrella deseada, a la que escribe el nombre latino o árabe y su magnitud.

²¹⁵ *Vid.*, anexo III, Tabla de estrellas fijas, que contiene su longitud según la interposición del cielo, las inclinaciones, sus partes y magnitudes, p. 269.

Si autem stella declinationem tenuerit meridianam, tunc numera ipsam in aequatore a **k** versus **L** et fini adde notam in aequatore et iterum regulam adice puncto **L** et notae aequatoris et ubi regula tangit diametrum **fh** pinge punctum et emitte pedem unum circini, alio in centro **e** stante, in hoc punctum et circino non variato, verte pedem mobilem in lineam occultam, et imprime notam, quae propositae stellae centrum aut cacumen manifestat, quam nomine et magnitudine exornabis. Consimiliter age cum aliis stellis tabulae, imponendo cuilibet signo duas aut plures stellas.

Pero, si la estrella mantuviera la inclinación meridiana, entonces enumera la misma en el ecuador de **k** hacia **L** y en el ecuador coloca una marca en el límite y nuevamente, añade la regla al punto **L** y a la marca del ecuador y, donde la regla toque el diámetro **fh**, dibuja un punto y envía un pie del compás, permaneciendo el otro en el centro **e**, a este punto y, sin variar el compás, gira el pie móvil a la línea oculta e imprime una marca, que manifieste el centro o la cima de la estrella propuesta, que proveerás con nombre y magnitud. De manera similar, dirígete con las otras estrellas de la tabla, poniendo dos o muchas estrellas en cualquier signo.

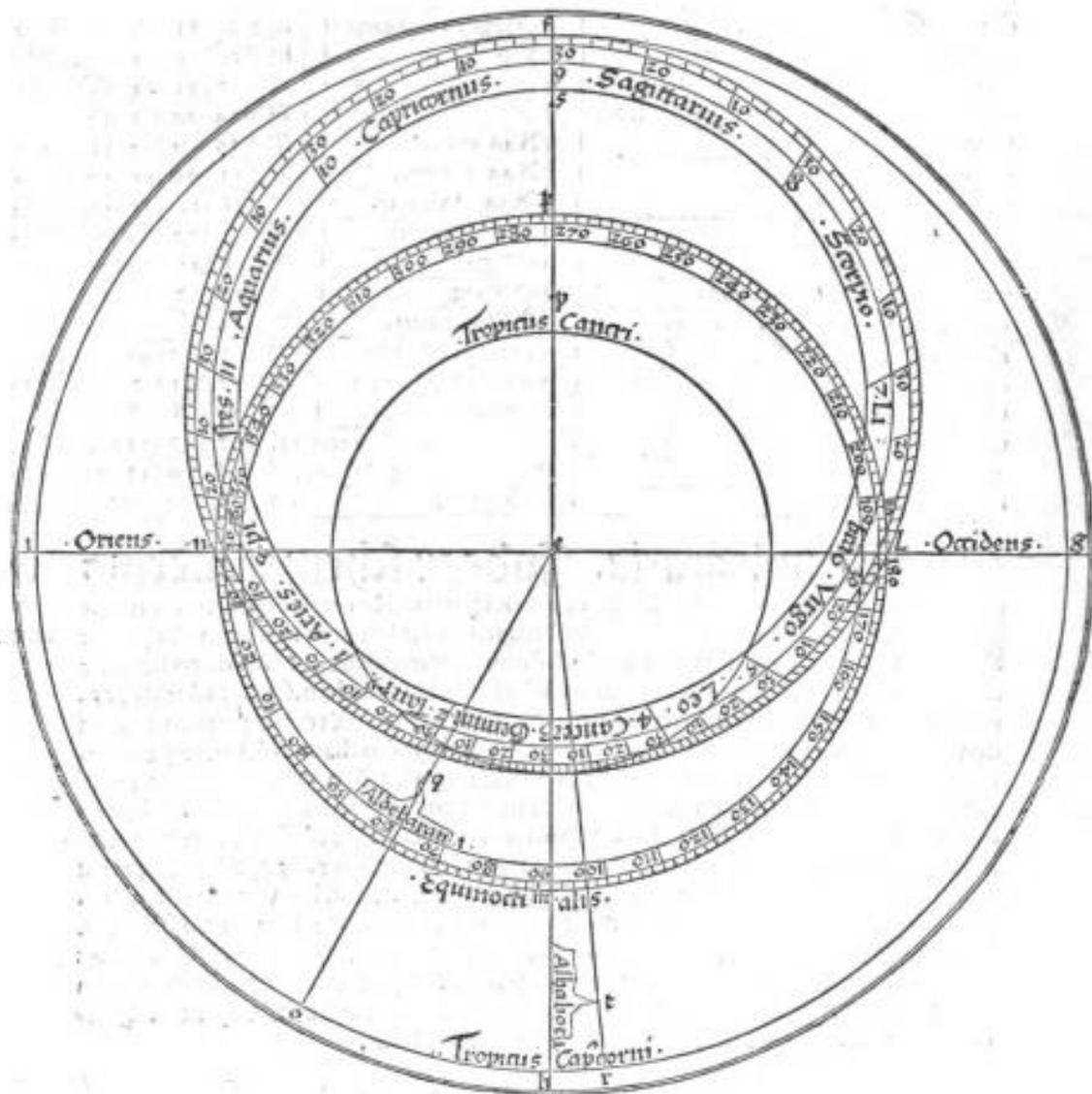
Exempli gratia, iubeor schemati inferius exposito imponere stellam Aldebaran, quam Romano sermone oculum Tauri dicimus: supputo eius longitudinem, id est coeli mediationem a principio Arietis in 3 gradum et 18 minutum geminorum et a fine duco lineam occultam in centrum **e** quam **oe** vocabo. Item declinationem eiusdem **s** 15 gradus et 55 minuta, septentrionalem numero a **k** versus **n** in aequatore, et regula puncto **L** occidentis et fini numerationis declinationis adiecta, signabo diametrum **fh** in puncto **p**, ex centro **e** in punctum **p**, expando circinum, et signo lineam **oe** puncto **q** erit igitur **q** cacumen stellae Aldebaran. Cui nomen et magnitudinem primam scribo et habeo quod fuit propositum.

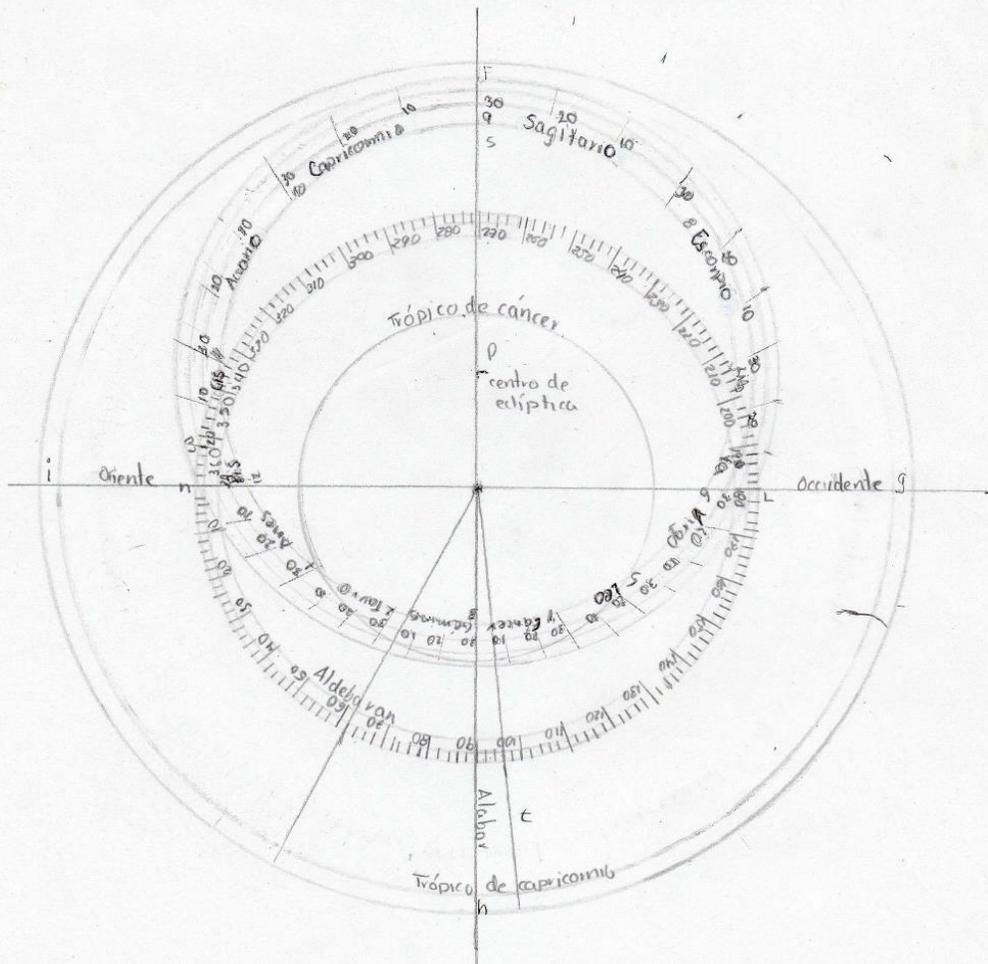
Praeterea praecipior inscribere stellam Alhabor, quam latini Canem maiorem aut Syrium appellant, a termino igitur longitudinis **S** 5 gradus et 33 minuti Cancri traho lineam occultam ad centrum **e** dictam **er**. Declinationem vero **S** 15 gradus 49 minuta computo in aequatore a **k** versus **L** et linea recta protracta ab **L** per finem computatae declinationis scindit diametrum **fh** in puncto **S**. Circino autem emisso ex **e** in **S** signo lineam **re** puncto **t**, erit igitur **t** cacumen aut centrum stellae Alhabor, quam nomine et prima quantitate orno. Et habeo [quod fuit] cupitum. Similis operatio reliquis stellis tabulae imponendis aptatur.

Por ejemplo, se me invita a que yo ponga en el esquema expuesto más abajo la estrella del Aldebarán, que llamamos el ojo de Tauro en lengua romana: yo calculo su longitud, es decir, la mitad del cielo desde el principio de Aries a $3^{\circ} 18'$ de Géminis y conduzco, desde el límite, una línea oculta al centro **e**, que llamaré **oe**. Igualmente, enumero su inclinación septentrional, **s**, a $15^{\circ} 55'$ desde **k** hacia **n** en el ecuador y, añadida la regla al punto **L** del occidente y al límite de la numeración de la inclinación, señalaré el diámetro **fh** en el punto **p**, abro el compás desde el centro **e** al punto **p** y señalo la línea **oe** en el punto **q**, entonces **q** será la cima de la estrella Aldebarán, en la que escribo el nombre y la primera magnitud y obtengo [esto] que fue lo propuesto.

Además, se aconseja que yo trace la estrella Alabor, que los latinos llaman “Perro mayor” o “Sirio”. Entonces, desde el término de la longitud, **S**, $5^{\circ} 33'$ de Cáncer arrastro hacia el centro **e** la línea oculta llamada **er**; pero, calculo la inclinación, **S**, $15^{\circ} 49'$, en el ecuador desde **k** hacia **L** y la línea recta, arrastrada desde **L** por el límite de la inclinación calculada, corta el diámetro **fh** en el punto **S**. Pero, enviado el compás desde **e** hacia **S**, señalo la línea **re** en el punto **t**, entonces **t** será cima o centro de la estrella Alabor que adorno con el nombre y la primera cantidad y obtengo [esto] que fue lo deseado.²¹⁶ Un trabajo similar es aplicado a la colocación de las estrellas restantes de la tabla.

²¹⁶ Se considera que se trata de la misma estructura de *habeo quod fuit propositum*, por lo que se tradujo de manera similar.





3(11)

Secunda doctrina imponendi stellas in araneam per notitiam earum ab orbe signorum, hoc est, ab ecliptica linea procedit. Et secundum hanc doctrinam oportet etiam quattuor praecognoscere, videlicet longitudinem, latitudinem, latitudinis partem et magnitudinem stellae.

Longitudo stellae est distantia ipsius a principio Arietis secundum signorum successionem computando et dicitur alio nomine verus motus stellae et determinatur per circulum transeuntem per polos Zodiaci et centrum stellae. Talis enim circulus sic ductus, ostendit ipsius stellae gradum et minutum in orbe signorum et ex consequente ipsius distantiam a principio Arietis, quam stellae longitudinem proprie nominamus.

Arcus autem de isto circulo interceptus inter lineam eclipticam et stellam, est eius latitudo. Partem autem latitudinis hic intelligimus, si fuerit ex parte septentrionis aut meridiei ab ecliptica.

Magnitudo a radiis, ut praediximus, concluditur. Secundum hanc doctrinam ordinata est tabula sequens, in qua primitus stellarum nomina Latina et Arabica occurrunt. Secundo signa, gradus, et minuta verarum longitudinum vel verorum motuum earundem adsunt. Tertio adherent latitudines, quae universaliter a linea ecliptica numerantur, per litteram **S** septentrionales per **M** vero meridianae exprimuntur et demum earum magnitudines accedunt.

Si igitur secundum hanc doctrinam propositam stellam in rete collocare volueris, signabis solis maximam declinationem in quartam **KL** aequatoris a **k** versus **L** transeundo et sit **Kq**. Similiter signabis eandem in quarta aequatoris **mn** versus **n** et sit **mr**. Deinde per propositionem 11 huius et § Modi non innitentes et cetera. Invenies polum zodiaci, et sit **p**.

Postea propositae stellae in tabula posita²¹⁷ considera gradum et minutum in longitudine, et per ipsum et suum oppositum et **p** polum zodiaci, fac transire arcum circuli occultum, qui sit gratia exempli **spt** in quo erit stella ex parte suae longitudinis.

²¹⁷ Hay una errata en el texto, pues aparece como *positae*.

La segunda enseñanza, para colocar las estrellas en la araña mediante el conocimiento de éstas, procede de la esfera de los signos, es decir, de la línea eclíptica. Y, según esta enseñanza, es oportuno, también, conocer previamente [estas] cuatro, evidentemente, la longitud, la latitud, la parte de la latitud y la magnitud de la estrella.

La longitud de la estrella es la distancia de ella misma desde el principio de Aries, calculando[la] según la sucesión de signos y el movimiento real de la estrella es llamado con otro nombre y es determinado mediante un círculo que pasa a través de los polos del zodiaco y del centro de la estrella. En efecto, tal círculo, así conducido, muestra el grado y minuto de la estrella misma en la esfera de los signos y, a partir de la siguiente, su distancia desde el principio de Aries, que denominamos, propiamente, longitud de la estrella. Pero, desde ese círculo el arco interceptado entre la línea eclíptica y la estrella es su latitud. Pero, aquí, comprendemos la parte de la latitud, si proviniera de la parte del septentrión o de la eclíptica del meridiano.

La magnitud es comprendida a partir de los rayos, como ya dijimos. Según esta enseñanza, se ordenó la siguiente tabla,²¹⁸ en la que, en primer lugar, se encuentran los nombres latinos y árabes de las estrellas; en segundo lugar, están presente los signos, grados y minutos de las longitudes reales o de los movimientos reales de las mismas. En tercer lugar, se adhieren las latitudes, que se enumeran, universalmente, desde la línea eclíptica, las septentrionales se exponen por la letra **S**, pero, las meridianas por la **M**, y, por fin, sus magnitudes se aproximan.

Si, entonces, según esta enseñanza, quieres colocar la estrella expuesta en la red, señalarás la máxima inclinación del sol en la cuarta **KL** del ecuador, pasando desde **K** hacia **L** y que sea **kq**; de manera similar, señalarás la misma en la cuarta del ecuador **mn** hacia **n** y que sea **mr**. Luego, a través de la proposición 11 de ésta y del párrafo: los métodos que no se apoyan... etcétera, encontrarás el polo del zodiaco y que sea **p**.

Después, en la tabla puesta de la estrella propuesta considera el grado y el minuto en la longitud tanto por él mismo como por su opuesto, y por el polo **p** del zodiaco haz pasar un arco oculto del círculo, que sea, por ejemplo, **spt**, en el que estará la estrella a partir de la parte de su longitud.

²¹⁸ *Vid.*, anexo III, Tabla de las estrellas fijas más resplandecientes, que contiene sus verdaderas longitudes, latitudes, partes y magnitudes, rectificada por Johannes Stöffler de Justingen en el transcurso del año 1500 de Cristo máximo óptimo, p. 274.

Praeterea animadvertite eius latitudinem, quae si fuerit septentrionalis, a linea eclyptica numerabis eam in aequatore a duobus terminis declinationis **q** et **r** versus **n** punctum orientis et a finibus huius numerationis ducantur duae lineae occultae, concurrentes in **L** puncto occidentis, quae scindent diametrum **fh** in duobus locis. Quod ergo continetur de ipsa infra loca sectionum, divide per medium et ibi posito pede circini immobili, et altero extento secundum quantitatem sectionum, circumvolve circinum donec scindat arcum **spt** denominantem longitudinem ex parte sui gradus et minutorum ipsius stellae in puncto **u** erit igitur **u** stella de qua agitur.

Si autem stella fuerit meridiana, ab eclyptica sume ut iam docuimus signum, gradum et minutum eius in longitudine, et per ipsum et eius oppositum et **p** polum zodiaci duc arcum occultum in facie retis, qui sit **xpz** et in eo locabitur stella ex parte signi, gradus et minuti. Deinde considera eius latitudinem, quam numerabis in aequatore a duobus finibus declinationis solis **q** et **r** versus **L** punctum occidentis, et a terminis huius numerationis trahantur duae lineae occultae in **L** punctum occidentis, quae secabunt diametrum **fh** et quod continetur infra sectiones illas, de eadem diametro, partire in duo aequalia, et ad quantitatem unius partis extendes circinum describendo circulum, quod secabit arcum **xpz** nominantem longitudinem stellae ex parte signi, gradus et minuti, in puncto **7**, erit ergo **7** stella quaesita.

Además, pon atención a su latitud, que, si fuera la septentrional, la enumerarás desde la línea eclíptica en el ecuador desde los dos términos de la inclinación, **q** y **r**, hacia el punto **n** de oriente, y que sean conducidas, desde los límites de esta enumeración, dos líneas ocultas que choquen en el punto **L** del occidente, las cuales cortarán el diámetro **fh** en dos lugares. Luego, puesto que esto es contenido desde la misma bajo el lugar de los cortes, divide a la mitad, y ahí, puesto el pie inmóvil del compás y extendido el otro según la cantidad de los cortes, gira el compás hasta que corte el arco **spt** que denomina la longitud a partir de su parte del grado y minutos de la estrella misma en el punto **u**. Entonces, será **u** la estrella sobre la que se actúe.

Pero, si la estrella fuera meridiana, toma desde la eclíptica, como ya enseñamos, su signo, grado y minuto en la longitud tanto por este mismo como por su opuesto, y por el polo **p** del zodiaco conduce un arco oculto en la cara de la red, que sea **xpz** y en éste será colocada la estrella a partir de la parte del signo, grado y minuto. Enseguida, considera su latitud, que enumerarás en el ecuador desde los dos límites de la inclinación del sol, **q** y **r**, hacia el punto **L** de occidente, y que sean arrastradas, desde los términos de esta numeración, dos líneas ocultas al punto **L** de occidente, que cortarán el diámetro **fh**, y puesto que es contenido bajo aquellos cortes desde el mismo diámetro, parte en dos [partes] iguales y extenderás a la cantidad de una sola parte el compás para trazar un círculo, que cortará el arco **xpz**, que denomina la longitud de la estrella a partir de la parte del signo, grado y minuto en el punto **7**, por tanto, **7** será la estrella buscada.

Ut autem stellas secundum hanc doctrinam reti imponere valeas et ne arcuum denotantium earum longitudinem vagando centra inquiras, resume ultimam zodiaci divisionem propositionis undecimae in § “ne aliquid et cetera”. Et scito, quod omnia centra graduum zodiaci in diametro longa memoratae divisionis continentur. Cognito igitur gradu stellae per tabulam, si fuerit in aliquo minuto gradus, eius centrum perscrutaberis per eandem artem, per quam centrum gradus investigasti. Quo invento, posito ibi pede circini immobili, et alio extenso usque in **p** polum zodiaci, describes arcum denotantem longitudinem stellae. Deinde per eius latitudinem invenies locum stellae in eodem arcu omnino, sicut iam supra docuimus.

Adverte igitur, quod ista stellarum impositio concordat cum ultima divisione zodiaci, quare labor unus. Vides namque, quod circuli dividentes zodiacum, illo modo, sunt arcus notantes longitudes, in quibus sunt stellae. Si igitur dividendo zodiacum frequenter habueris oculum ad tabulam stellarum fixarum, cum veneris ad gradum stellae, signare poteris arcum denotantem longitudinem et statim imponere eam per eius latitudinem. Et habet haec stellarum impositio magnam certitudinem, quam duobus exemplis manifestiorem reddam.

Offertur mihi stella imaginis Andromedae in eius umbilico posita, quam Arabes Mirach vocant, reti inscribenda, capio ex tabula eius longitudinem, scilicet 23 gradus et 28 minuta Arietis. Per undecimam autem propositionem huius et eius ultimam partem divisus est zodiacus per circulos magnos. Primo in 12 signa, secundo signum quodlibet in maioribus astrolabiis in 6 partes, in minoribus in 3, in maioribus quodlibet spatium valet 5 gradus zodiaci, in minoribus 10. His partitionibus habitis, si (ut communiter sit) ad singulares graduum divisiones non fuerit processum, per doctrinam memoratae propositionis investigo ad nostrum propositum centrum pro 23 gradu et 28 minutis Arietis, quo habito, pono ibi unum pedem circini, et alium extendo in **p** polum zodiaci et describo arcum occultum transeuntem per 23 gradum et 28 minutum Arietis et per **p** polum zodiaci, quae gratia differentiae voco **spt**.

Pero, para que puedas poner las estrellas en la red, según esta enseñanza, y para que no busques los centros de los arcos que denotan su longitud, al vagar, vuelve a tomar la última división del zodiaco de la undécima proposición en el párrafo: “para que ningún... etcétera”. Y piensa que todos los centros de los grados del zodiaco son contenidos en el largo diámetro de la división recordada. Entonces, conocido el grado de la estrella por la tabla, si el grado está en algún minuto, registrarás su centro por medio de la misma habilidad, por la que ya rastreaste el centro del grado. Encontrado esto, puesto ahí el pie inmóvil del compás y extendido el otro hasta el polo **p** del zodiaco, trazarás un arco que denote la longitud de la estrella. Después, por su latitud encontrarás el lugar de la estrella, únicamente, en ese mismo arco, como ya lo enseñamos antes.

Entonces, advierte que esta colocación de las estrellas concuerde con la última división del zodiaco, para que la labor sea una sola. Pues ves que los círculos que dividen el zodiaco, de aquel modo, son los arcos que marcan las longitudes, en las cuales están las estrellas. Si, entonces, al dividir el zodiaco, frecuentemente, mantienes el ojo en la tabla de las estrellas fijas, cuando llegues al grado de la estrella, podrás señalar el arco que denota la longitud, e inmediatamente ponerla por su latitud. También esta colocación de las estrellas tiene una gran precisión, que la entrego más palpable con dos ejemplos.

La estrella de la imagen de Andrómeda, que debe ser trazada en la red y que los árabes llaman *Mirach*, se me muestra colocada en su ombligo. De la tabla tomo su longitud, evidentemente, 23 grados y 28 minutos de Aries. Pero, a través de la undécima proposición de ésta y su última parte, el zodiaco fue dividido mediante círculos grandes. Primero, en 12 signos, luego, cualquier signo, en los astrolabios mayores, en 6 partes, en los menores, en tres. En los mayores cualquier espacio vale 5 grados del zodiaco, en los menores, 10. Tenidas estas partes, como comúnmente sucede, si para cada una de las divisiones de los grados no hubiera un proceso, mediante la enseñanza de la proposición recordada rastreo para nuestro propósito el centro de acuerdo con 23° 28´ de Aries; obtenido éste, pongo ahí un pie del compás y extendiendo el otro al polo **p** del zodiaco y trazo un arco oculto que pase por 23° 28´ de Aries y por el polo **p** del zodiaco, que llamo **spt** por la diferencia.

Praeterea eius latitudinem, scilicet 27 gradus et 20 minuta, quia septentrionalis est, computo in aequatore a terminis declinationis solis **q** et **r** versus **n** punctum orientis et a finibus computationis duco duas lineas occultas in **L** punctum occidentis, scindentes diametrum **fh** in duobus locis et quod de diametro continetur, infra loca sectionum partior per medium et ibi infigo unum pedem circini, et emitto alium secundum quantitatem sectionum et pingo notam in arcu **spt** longitudinis, quae acumen stellae denotabit, cui nomen umbilicus Andromedae aut Mirach ascribo.

Secundo proponitur mihi stella asterismi virginis, Spica aut Azimech dicta, per tabulam certior reddor, eandem in longitudine 16 gradum et 18 minutum Librae possidere. Quaero igitur per saepius memoratam propositionem 11 centrum pro 16 gradu, et 18 minuto Librae, cui pedem circini immitto, et reliquum in **p** polum zodiaci expando et tracto arcu occulto per Libram et **p** polum eundem litteris **xpz** signo. Latitudinem vero eiusdem stellae meridianam 2 graduum et 0 minuti, numero a **q** et **r** versus **L** et a terminis binas in **L** duco lineas, secantes diametrum **fh** in duobus locis et quod de diametro his sectionibus intercipitur, divido per medium et ibi constituto uno pede circini, alium secundum sectionum distantiam extendo, et facio punctum in arcu **xpz** quod 7 voco cacumen dictae stellae signans, cui nomen et primam magnitudinem addo et habeo [quod fuit] propositum. Simile sumo iudicium de omnibus aliis stellis imponendis. Et ne huic secundae doctrinae aliquid desit, sequens capiatur schema.

Además, calculo su latitud, evidentemente, $27^{\circ} 20'$, porque es septentrional, en el ecuador desde los términos de la inclinación del sol, **q** y **r**, hacia el punto **n** del oriente y, desde los límites del cálculo, conduzco dos líneas ocultas al punto **L** del occidente, que corten el diámetro **fh** en dos lugares y, porque es contenido desde el diámetro, las parto bajo los lugares de los cortes a la mitad y ahí fijo un pie del compás y envío el otro, según la cantidad de los cortes, y dibujo una marca en el arco **spt** de la longitud, que denotará la punta de la estrella, en ésta escribo el nombre “Ombligo de Andrómeda” o “*Mirach*”.

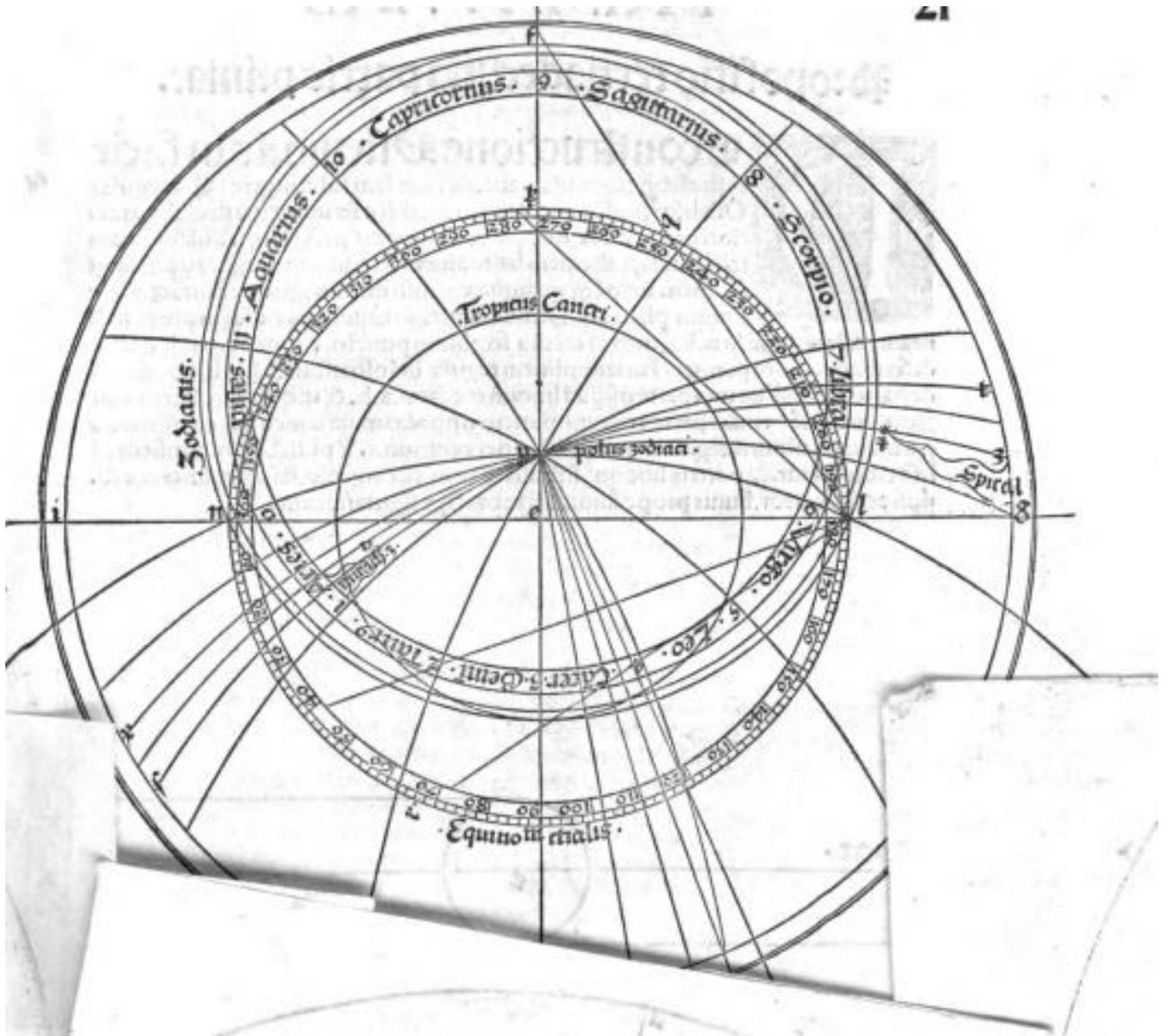
Luego, se me muestra la estrella del asterismo²¹⁹ de Virgo, llamada Espiga o *Azimech*, por medio de la tabla me aseguro más de ocupar ésta en una longitud a $16^{\circ} 18'$ de Libra. Busco, entonces, más frecuentemente, a través de la undécima proposición recordada, el centro de acuerdo con $16^{\circ} 18'$ de Libra, al que envío un pie del compás y extendiendo el que resta al polo **p** del zodiaco y, arrastrado el arco oculto por Libra y por el mismo polo **p**, lo señalo con las letras **xpz**. Pero, enumero la latitud meridiana de esta misma estrella de $2^{\circ} 0'$ desde **q** y **r** hacia **L** y conduzco ambas líneas que corten el diámetro **fh** en dos lugares desde los términos hacia **L** y, puesto que es interceptado desde el diámetro con estos cortes, las divido a la mitad y ahí, establecido un pie del compás, extendiendo el otro según la distancia de los cortes y hago un punto en el arco **xpz**, que llamo 7, señalando la cima de dicha estrella, a la que añado el nombre y la primera magnitud y obtengo [esto] que fue lo propuesto.²²⁰ Tomo un criterio semejante sobre la colocación de otras estrellas y que el siguiente esquema sea elegido, para que no falte algo a esta segunda enseñanza.

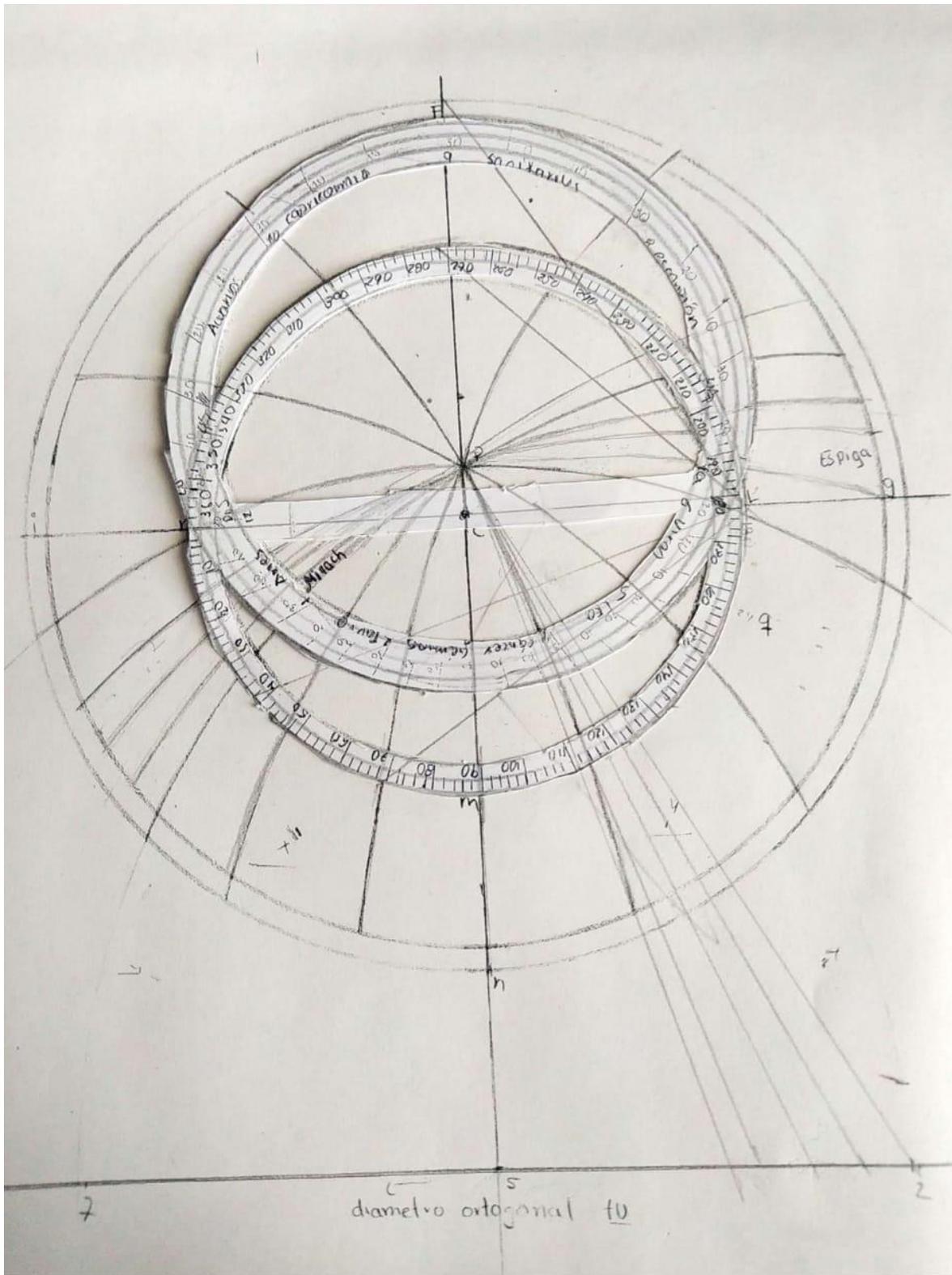
²¹⁹ Conjunto de estrellas. La palabra proviene del griego *ἀστερισμός*, que significa “constelación”.

²²⁰ Se considera que se trata de la misma estructura de *habeo quod fuit propositum*, por lo que se tradujo de manera similar.

Postea quam de fabrica et descriptione retis, quantum ad circulos necessarios stellarumque in eodem locationes, expeditus es, totum cum perforatorio et limis ubicunque vacat, diligenter perforabis, tantum zodiaco, aequinoctiali, tropico Capricorni, duabus diametris **fh** et **gi** et denticulis aut cuspidibus stellis fixis passim aptatis, salvis et illesis. Vide igitur ne laboriose inventa indiligenti perforatione aut excisione a suis locis moveantur, aut inutilia reddantur, praecipue lineam eclipticae zodiaci integram in unguem servabis, et quo ad fieri potest, fac ut zodiaci gradus eclipticam partientes libere videri possint. Quapropter circa Sagittarium et Capricornum nonnullae portiones tropici Capricorni sunt resecandae. Quanto enim minores sunt remanentiae circa lineam eclipticam et gradus ipsius, tanto certior erit inventio earum rerum, quae per eandem lineam et gradus habentur, sicuti per eius usum scire volentibus facile manifestabitur. Dimittatur etiam circa centrum retis parvus circulus ad portandum corpus ipsius, ne circumvolvendo (ut crebro sit) a sua rectitudine moveatur. Nonnulli denticulos, stellas per eorum acumina designantes, vel in modum folii vel rostri avis, vel alterius rei convenientis nomini stellae protrahunt, subtile enim ingenium in huiusmodi figurationibus admodum prodesse potest. Haec de reti, eius fabrica et excisione sufficiant.

Después de que te libraste de la fabricación y del trazo de la red, en cuanto a los círculos necesarios y a las localizaciones de las estrellas en ésta, se refiere, cuando todo, en todas partes, esté sin la perforación y las manchas, cuidadosamente sólo perforarás en el zodiaco, el equinoccial, el trópico de Capricornio, los dos diámetros **fh** y **gi**, los dientecitos o las cúspides adaptadas a las estrellas fijas, por todas partes, a salvo e ilesas. Entonces, ve que las cosas encontradas laboriosamente no se muevan de sus lugares por una perforación descuidada o por el corte o que no se vuelvan inútiles. Sobre todo, conservarás la línea íntegra de la eclíptica del zodiaco con el mayor cuidado y hasta que pueda suceder, haz que los grados del zodiaco que parten la eclíptica puedan verse libremente. Por lo cual, alrededor de Sagitario y de Capricornio algunas porciones del trópico de Capricornio se deben cortar. En efecto, cuanto menores son los remanentes alrededor de la línea eclíptica y de sus propios grados, tanto más certero será el descubrimiento de estas cosas, que son contenidas por la misma línea y los grados, así como será mostrada fácilmente a los que desean conocerla mediante su uso. También, que un círculo pequeño sea enviado alrededor del centro de la red, para portar su propio cuerpo, para que no sea movida de su rectitud al girar, como frecuentemente sucede. Algunos arrastran dientecitos, que señalan las estrellas por sus puntas, a manera de una hoja o del pico de un ave, u otra cosa conveniente al nombre de la estrella. Pues el ingenio sutil puede ser útil totalmente a figuras de esta naturaleza. Basten estas cosas sobre la red, su fabricación y corte.





DE CONSTRUCTIONE OSTENSORIS

PROPOSITIO TERTIADECIMA PARTIS PRIMAE: DE CONSTRUCTIONE OSTENSORIS IN FACIE

ASTROLABII CURRENTIS PAUCULA QUAEDAM SUBIUNGERE

Regula, Ostensor, Index aut Almuri Arabico sermone in astrolabii anteriori parte currens, hoc pacto componitur. Accipe tabulam de materia solida, habentem latitudinem fere duorum digitorum, longitudinem vero secundum quantitatem instrumenti, quam ex utraque parte optime planabis. Deinde in medio latitudinis eiusdem protrahe lineam rectam, quae sit **ab** quam in medio secabis in puncto **e** super **e** tanquam centro describe circulum parvum secundum latitudinem regulae vel ostensoris. Quo facto, abscinde partes regulae ex una parte usque ad lineam mediam **ab** et usque ad circumferentiam parvi circuli et ex alia parte resecato partem oppositam ita tamen, quod circumferentia parvi circuli ubique integra maneat et linea per centrum **e** et puncta **ab** transiens, illesa custodiatur et poteris hoc opus subtiliare proprio ingenio ita quod in linea **aeb** non accidat error, huius propositionis hanc accipe figurationem.

Restat posticae modo dorsi astrolabii descriptio in qua circuli altitudinis horizontis, orbis signorum, mensium et dierum anni, solare horarium et scala altimetra²²¹ accuratissima figuratione manifestabuntur.

²²¹ La palabra no se encuentra en el diccionario. Se trata de un neologismo de la época, que está formado del adjetivo *altus*, *a*, *um*: alto y de *μέτρον*: medida.

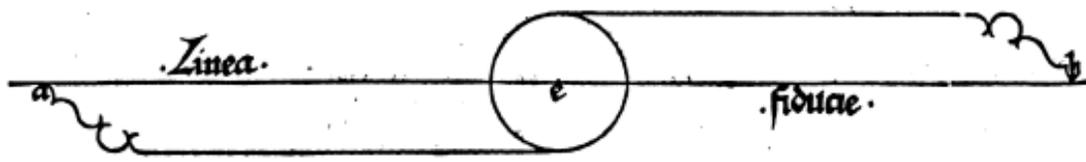
SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DEL OSTENSOR²²²

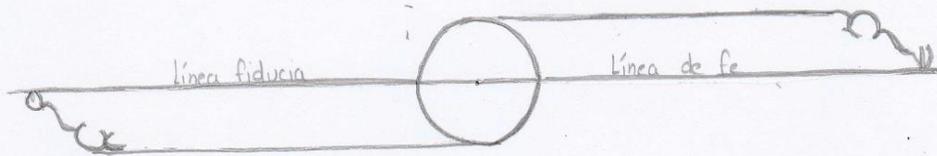
PROPOSICIÓN DÉCIMA TERCERA DE LA PRIMERA PARTE: AÑADIR ALGUNAS POQUITAS COSAS
SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DEL OSTENSOR QUE CORRE EN LA CARA DEL ASTROLABIO

La regla, ostensor, índice o *Almuri*, en lengua árabe, que corre en la parte anterior del astrolabio, se compone de esta manera: toma una tabla de material sólido, que tenga una latitud casi de dos dedos, pero una longitud según la extensión del instrumento, que aplanarás, excelentemente, por ambas partes. Luego, en medio de la latitud de la misma [tabla] arrastra una línea recta, que sea **ab**, que cortarás en el punto **e**, así como sobre el centro **e** traza un círculo pequeño, según la latitud de la regla o del ostensor. Hecho esto, corta las partes de la regla desde una parte hasta la mitad de la línea **ab** y hasta la circunferencia del círculo pequeño y desde la otra parte corta la parte opuesta, de tal suerte que la circunferencia del círculo pequeño permanezca íntegra en cualquier parte y que la línea, que pasa por el centro **e** y por los puntos **ab**, se conserve ilesa, y podrás afinar esta obra con tu propio ingenio, de tal suerte que no suceda el error en la línea **aeb**. Toma esta figura de esta proposición.

Sólo resta la descripción trasera del dorso del astrolabio, en la que se presentarán, con una figura muy cuidadosa, los círculos de la altitud del horizonte, la esfera de los signos, meses y días del año, el horario solar y la escala altimétrica.

²²² Se decidió dejar en español *ostensor*, porque la palabra en latín sí existe, pues es *ostensor*, *ostensoris*, pero significa “manifestador”, “el que da a conocer”, “inventor”, y en español tenemos la palabra ostensorio, pero el significado tampoco corresponde a esta pieza.





DE CIRCULO ALTITUDINIS ET ORBIS SIGNORUM

PROPOSITIO QUARTADECIMA PRIMAE PARTIS: CIRCULOS ALTITUDINIS ET ORBIS SIGNORUM

ARTIFICIOSE ELABORARE

Principio omnium in dorso astrolabii quare praecisius, quo poteris, centrum correspondens centro matris aut limbi faciei, quod vocabis **e**, nam si in hoc deseceris, error non parvus in operatione et usu praecipue acceptionis altitudinum orietur. Super centro igitur **e** describe circulum unum extremitatem tabulae fere contingentem, postea restricto circino super idem centrum protrahe alium et secundum, tamen a primo distantem quod inter ipsos commode possit scribi numerus graduum altitudinum per 5 et 5 distinctorum. Iterum restringe circinum, minus tamen quam primo et super illud idem centrum circinabis 3 circulum, tantum solummodo distantem a secundo, quod inter ipsos cadere possint singulares graduum distinctiones. Rursus comprime circinum, et super idem centrum lineabis quartum, tantum a tertio separatum, ut numerus graduum signorum per 5 et 5 inscribi possit. Tandem iterum constringe circinum, et ex eodem centro describe circulum quintum, tantum a quarto abeuntem, quod inter ipsos nomina 12 signorum zodiaci exarari possint. Hos quinque circulos concentricos, limbum dorsi per se serentes, quadrabis duabus diametris constitutis e directo diametrorum matris ita quod ipsis praecise respondeant, et easdem signabis litteris **a**, **b**, **c**, **d**, locando **a** in superiori parte astrolabii, ubi suspendicularis circulus incatenari debet **b** in parte diametri dextram versus **c**, in opposito **a** et **d**, in opposito **b**, erit igitur **a** punctus meridiei, **c** suum nadayr sive punctus mediae noctis, **d** vero punctus orientis et **b** punctus occidentis. Sic erit **ab** quarta meridiei occidentalis et **ad** quarta meridiei orientalis, **bc** quarta occidentalis mediae noctis et **dc** quarta orientalis mediae noctis.

SOBRE EL CÍRCULO DE ALTITUD Y DE LA ESFERA DE LOS SIGNOS

PROPOSICIÓN DÉCIMA CUARTA DE LA PRIMERA PARTE: ELABORAR HÁBILMENTE LOS CÍRCULOS DE ALTITUD Y DE LA ESFERA DE LOS SIGNOS

Al principio de todo, en el dorso del astrolabio busca más concisamente, en donde puedas, el centro correspondiente al centro de la madre o del borde de la cara, que llamarás **e**, pues si cortas en éste, surgirá un error, no pequeño, en la construcción y, principalmente, en el uso de la recepción de las altitudes. Entonces, sobre el centro **e** arrastra un círculo que toque casi la extremidad de la tabla, después, ceñido el compás, sobre el mismo centro, arrastra otro y un segundo, que diste del primero, de tal modo que, entre ellos mismos, pueda escribirse cómodamente el número de los grados de las altitudes, divididos de en 5 en 5. Nuevamente, aprieta el compás, pero menos que en el primero, y sobre aquel mismo centro redondearás un tercer círculo, solamente un tanto distante del segundo, de modo que, entre ellos mismos, puedan caer cada una de las divisiones de los grados. Nuevamente, comprime el compás y sobre el mismo centro delinearás un cuarto [círculo], un tanto separado del tercero, de tal modo que el número de los grados de los signos se pueda escribir de 5 en 5. Una última vez, restringe el compás y a partir del mismo centro traza un quinto círculo, que se aleje un tanto del cuarto, de tal modo que, entre ellos mismos, los nombres de los doce signos del zodiaco puedan escribirse. Cuadrarás estos cinco círculos concéntricos, que cortan el borde del dorso a través de ellos mismos, con los dos diámetros establecidos desde la línea recta de los diámetros de la madre, de tal modo que correspondan, precisamente, a estos mismos, y los señalarás con las letras **a**, **b**, **c**, **d**, colocando **a** en la parte superior del astrolabio, donde el círculo suspenscular²²³ debe encadenarse a la parte **b** del diámetro, hacia la derecha, **c** en oposición a **a**, y **d** en oposición a **b**, entonces, será **a** el punto del meridiano, **c**, su nadir o punto de la media noche, pero **d**, el punto del oriente y **b**, el de occidente. Así **ab** será la cuarta del meridiano occidental y **ad**, la cuarta del meridiano oriental, **bc**, la cuarta occidental de la media noche y **dc**, la cuarta oriental de la media noche.

²²³ El término sólo se encuentra en tratados matemáticos, pero no existe una palabra en español que sea su referente. Considero que es mejor dejar la palabra técnica. Está formado del verbo *suspendere*, que significa “suspender” o “colgar”, y del sufijo *-ulus*, *-ula*, *-ulum*, que forma diminutivos, literalmente se referiría a los círculos de pequeño tamaño que cuelgan.

Quaelibet autem quarta continere debet 90 gradus et ex sequela totus circulus 360 sibi vendicabit. Ad distribuendum autem generaliter quemcumque circulum in tot gradus: distribuatur, gratia exempli, secundus circulus descriptus, primitus divisus in quartas, ut dictum est, scilicet per duas diametros orthogonales.

Deinde quamlibet quartam secerne in tres aequas partes et regula posita in centro **e** protrahe per divisiones in circulo factas, lineas parvas transeuntes per omnia quattuor spatia circulorum pro signis zodiaci inscribendis. Postea quamlibet partem divide in sex aequales et iterum regula centro et his partibus iuncta, duc lineunculas per 3 spatia exteriora, quinariis numeris servientes. Demum unamquamque partem divide in 5 pro gradibus singularibus et imprime (ut iam exposuimus) lineunculas a secundo circulo in tertium transeuntes et hac lege divisus est orbis signorum in 360 gradus. Quibus absolutis in exteriori²²⁴ intervallo a **b** puncto occidentis versus **a** punctum meridiei ascendendo spatiolis (lineis nunc protractis) interceptis, ascribe numeros altitudinis, ut gradus facilius numerari possint: In primo quidem 5, in secundo 10, in tertio 15 et sic semper augmentando per 5 donec ad 90 perveneris, quae ad punctum **a** meridiei locabuntur. Eodem pacto procedes a puncto **d** orientis in **a** punctum meridiei ascendendo in 90 gradus. Non aliter operaberis in aliis duabus quartis incipiendo in puncto **b** occidentali, simili progressionem numerum augendo²²⁵ usque ad 90 descendendo in **c** punctum mediae noctis et a puncto **d** in **c** similiter descendendo.

Deinceps in tertio spatio unicuique signo sexies quinos gradus deputabis, sic 5, 10, 15, usque in 30 et non ultra continuando, initio, ut praelibavimus a puncto **b** occidentis sumendo et versus punctum **a** meridiei progrediendo.

²²⁴ El ablativo debería ser *exteriore*, en lugar de *exteriori*. El autor utiliza en los ablativos singulares de los comparativos la desinencia -i- en lugar de -e-.

²²⁵ En la edición de 1524 aparece *augmentando*.

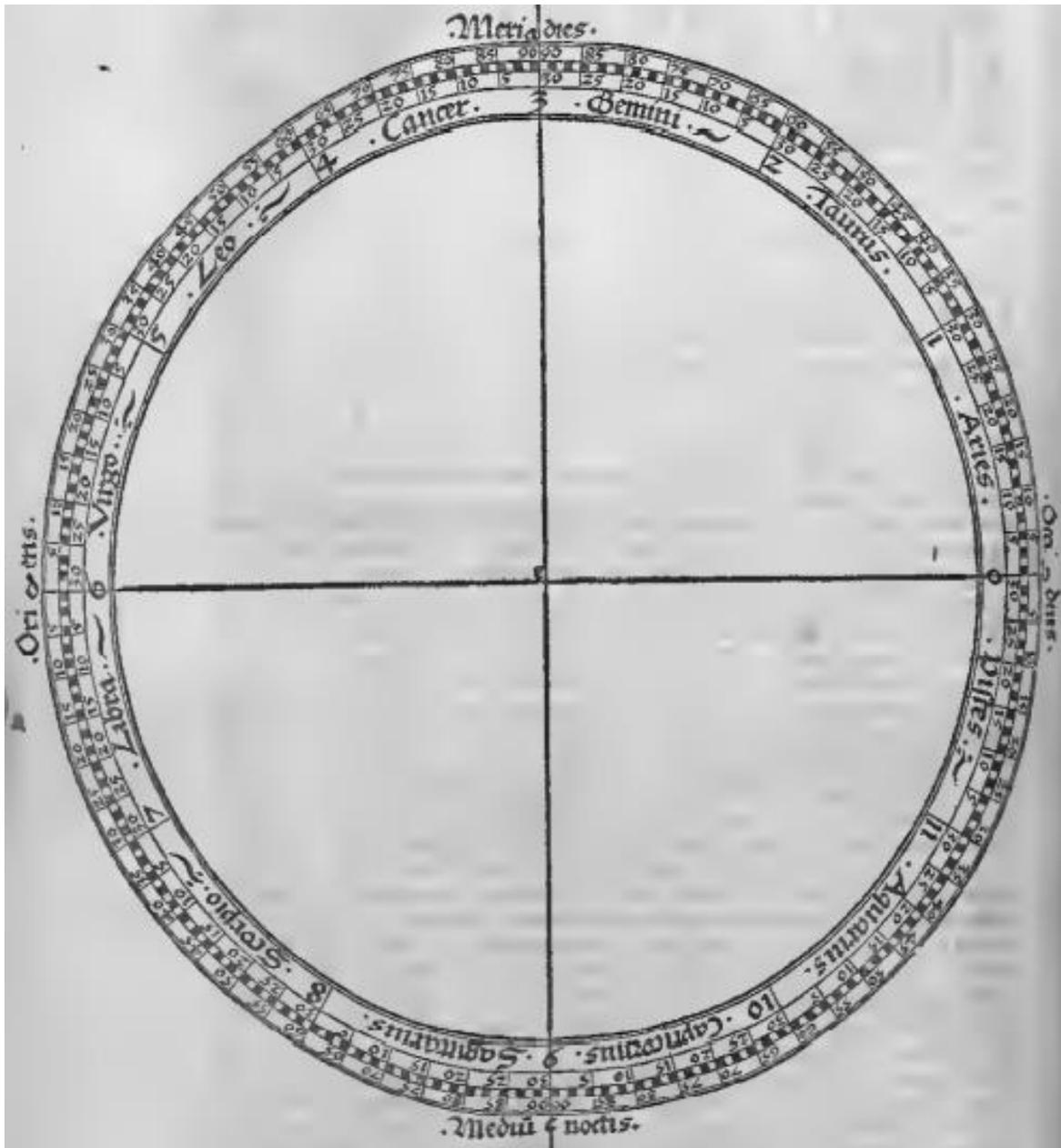
Pero cualquier cuarta debe contener 90° y, por consecuencia, todo el círculo atribuirá para sí 360° . Pero, para distribuir, generalmente, cualquier círculo en tantos grados: por ejemplo, que se distribuya un segundo círculo trazado, primero dividido en cuartas, como se dijo, evidentemente, mediante los dos diámetros ortogonales.

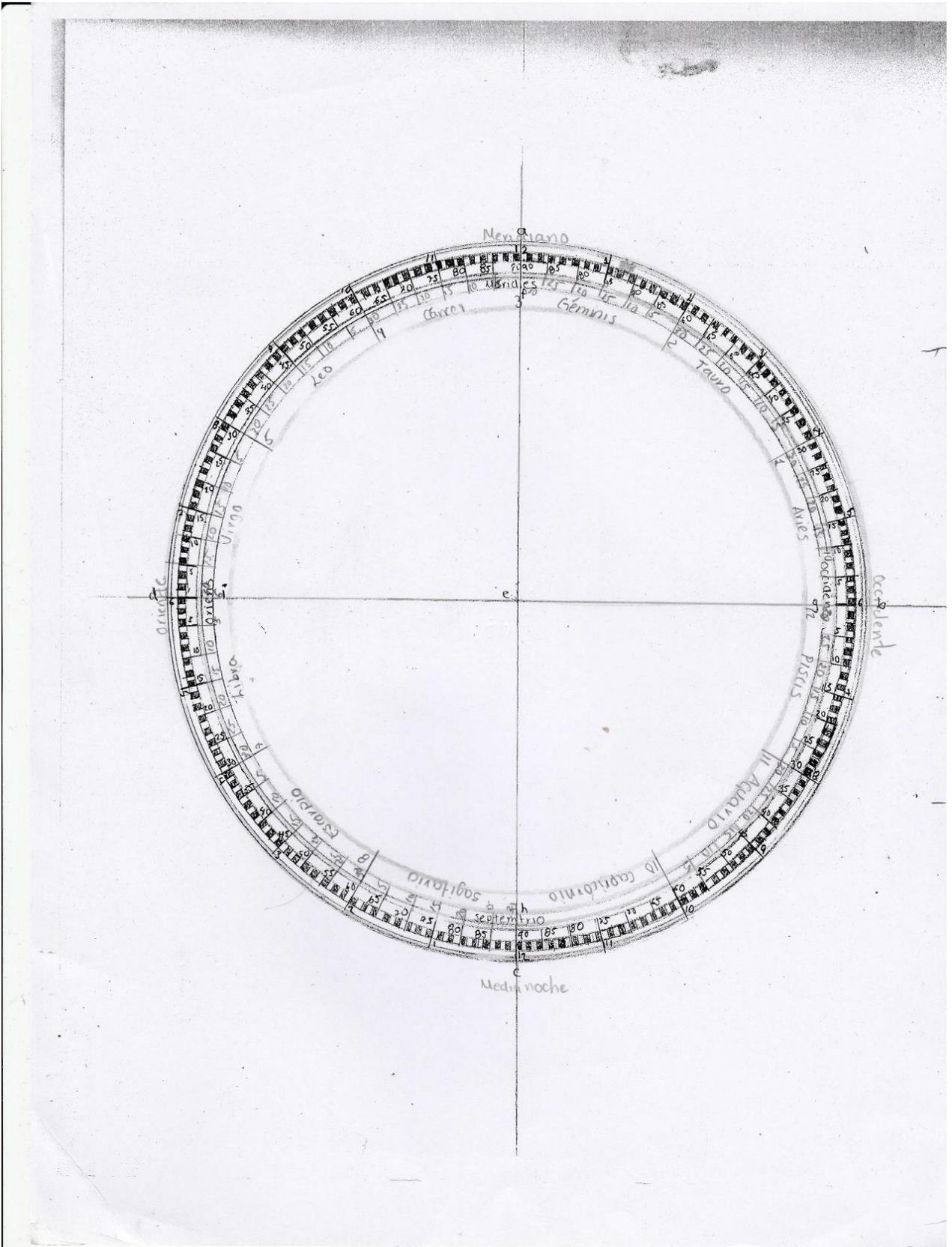
Después, corta cualquier cuarta en tres partes iguales y, puesta la regla en el centro **e**, arrastra, a través de las divisiones hechas en el círculo, las líneas pequeñas que pasan por todos los cuatro espacios de los círculos de acuerdo con los signos del zodiaco que deben ser trazados. Después, divide cualquier parte en seis [partes] iguales y nuevamente, unida la regla al centro y a sus partes, conduce líneas pequeñas, que sirvan a los números quinaros, a través de tres espacios externos. Finalmente, divide cada una de las partes en 5 de acuerdo con cada uno de los grados e imprime, como ya lo expusimos, unas líneas pequeñas, que pasen desde el segundo círculo al tercero y, con esta norma, la esfera de los signos fue dividida en 360° grados. Liberados éstos en el intervalo exterior desde el punto **b** del occidente ascendiendo hacia el punto **a** del meridiano en pequeños espacios interceptados (ahora líneas prolongadas), escribe los números de la altitud, de tal modo que los grados se puedan enumerar fácilmente: en el primero, ciertamente, 5, en el segundo, 10, en el tercero, 15 y así aumentando siempre cada 5 hasta que llegues a 90, que serán colocados hasta el punto **a** del meridiano. De esta misma manera, procederás desde el punto **d** del oriente al punto **a** del meridiano ascendiendo a 90° grados. De la misma forma, trabajarás en las otras dos cuartas, empezando en el punto **b** occidental, con avance semejante, aumentando el número hasta 90° , descendiendo al punto **c** de la media noche y, de modo similar, descendiendo desde el punto **d** al punto **c**.

Sucesivamente, en el tercer espacio cortarás para cada uno de los signos los grados seis veces 5, así, 5, 10, 15, hasta 30 y, sin continuar más allá, en el inicio, como ya probamos de antemano, empezando desde el punto **b** del occidente y avanzando hacia el punto **a** del meridiano.

In quarto vero intervallo signorum vocabula inscribantur a puncto **b** occidentali dextro, usque ad summum australem **a**, contra mundum Aries, Taurus, Gemini. Ab hinc usque ad orientalem punctum **d** sinistrum Cancer, Leo, Virgo. Inde usque ad **c** punctum imum septentrionalem Libra, Scorpius, Sagittarius, et dehinc ad occidentalem redeundo Capricornus, Aquarius, Pisces. Animadvertendum est, circulum graduum esse communem circulo altitudinis et circulo signorum. Huius propositionis hanc sume figuram.

Pero, que en el cuarto intervalo sean inscritos los nombres de los signos: con respecto al mundo, desde el punto **b** occidental, que está a la derecha, hasta **a**, [la parte] austral más alta, [estará] Aries, Tauro y Géminis; a partir de aquí hasta el punto **d** oriental, que está a la izquierda, Cáncer, Leo y Virgo; de ahí, hasta el punto **c** septentrional, que está abajo, Libra, Escorpio y Sagitario; y de ahí, regresando al occidental, Capricornio, Acuario y Piscis. Se debe poner atención en que el círculo de los grados es común al círculo de altitud y al círculo de los signos. De esta proposición, elige esta figura.





DE DESCRIPTIONE CIRCULORUM MENSIIUM ET DIERUM

PROPOSITIO QUINDECIMA PARTIS PRIMAE: CIRCULOS MENSIIUM ET DIERUM ANNI PRO VERO
MOTU SOLIS INVESTIGANDO UTILITER DESCRIBERE

Duos inscribendorum circulorum anni accepimus modos, quorum primus per circulos concentricos, secundus vero per eccentricos inscriptionis operationem absoluit. Primi modi Messahalla quidem speculationem quandam exposuit: verum quo pacto executioni mandaretur, silentio praeteriit, quae impraesentiarum hac lege breviter absolvemus: super centro *e* et sub ultimo circulo limbi dorsi describe quattuor circulos distantes, qui tria habebunt intervalla aut spatia. Supremum de his, diebus anni, secundum numero dierum mensium et tertium nominibus latinis mensium anni accommodabitur. Quibus descriptis, applicabis regulam centro *e* et 20 gradui Capricorni in orbe signorum, et trahe lineam per tria horum circulorum intervalla, quae principio Januarii alligabitur.

Postea ingredi tabulam veri motus solis hic expositam cum 5 diebus et *e* directo invenies verum motum solis, scilicet 25 gradus, et 7 minuta Capricorni, quos gradus et minuta supputa in orbe signorum a linea principii Januarii sinistrorsum, et secundum signorum consequentiam, et fini iunge regulam et centro *e* et produc lineunculam a supremo circulo usque in secundum, spatium igitur inter hanc, et lineam principii Januarii interceptum primis 5 diebus eiusdem mensis serviet. Consimiliter ex eadem tabula sume motum solis decimo diei Januarii respondentem, scilicet nullum gradum et 13 minuta Aquarii, quibus in orbe signorum a principio Aquarii numeratis, regulam adiunges et fac iterum lineunculam in circulis iam iam expositis, intercapedo igitur inter hanc et praecedentem, aliis quinque diebus sequentibus accommodabitur. Haud secus ac iam docuimus, adiumento tabulae de quinario in quinarium procedendo, memoratos circulos distribues.

SOBRE EL TRAZO DE LOS CÍRCULOS DE LOS MESES Y LOS DÍAS

PROPOSICIÓN DÉCIMA QUINTA DE LA PRIMERA PARTE: TRAZAR ÚTILMENTE LOS CÍRCULOS DE LOS MESES Y DE LOS DÍAS DEL AÑO, DE ACUERDO CON EL RASTREO DEL MOVIMIENTO REAL DEL SOL

Aceptamos dos métodos para trazar los círculos del año, de los cuales el primero concluye el trabajo a través de los círculos concéntricos, pero el segundo, a través de los excéntricos del trazo. Un tal Messahalla²²⁶ expuso una especulación del primer método, de esta manera sería mandado a la ejecución, pero omitió ahora algunas cosas que concluimos con esta norma brevemente: sobre el centro *e* y debajo del último círculo del borde del dorso traza cuatro círculos distantes, que tendrán tres intervalos o espacios. El más grande de éstos será acomodado para los días del año, el segundo para el número de los días de los meses y el tercero para los nombres latinos de los meses del año. Trazados estos, aproximarás la regla al centro *e* y a 20° de Capricornio en la esfera de los signos y por los tres intervalos de estos círculos arrastra una línea, que estará ligada al principio de enero.

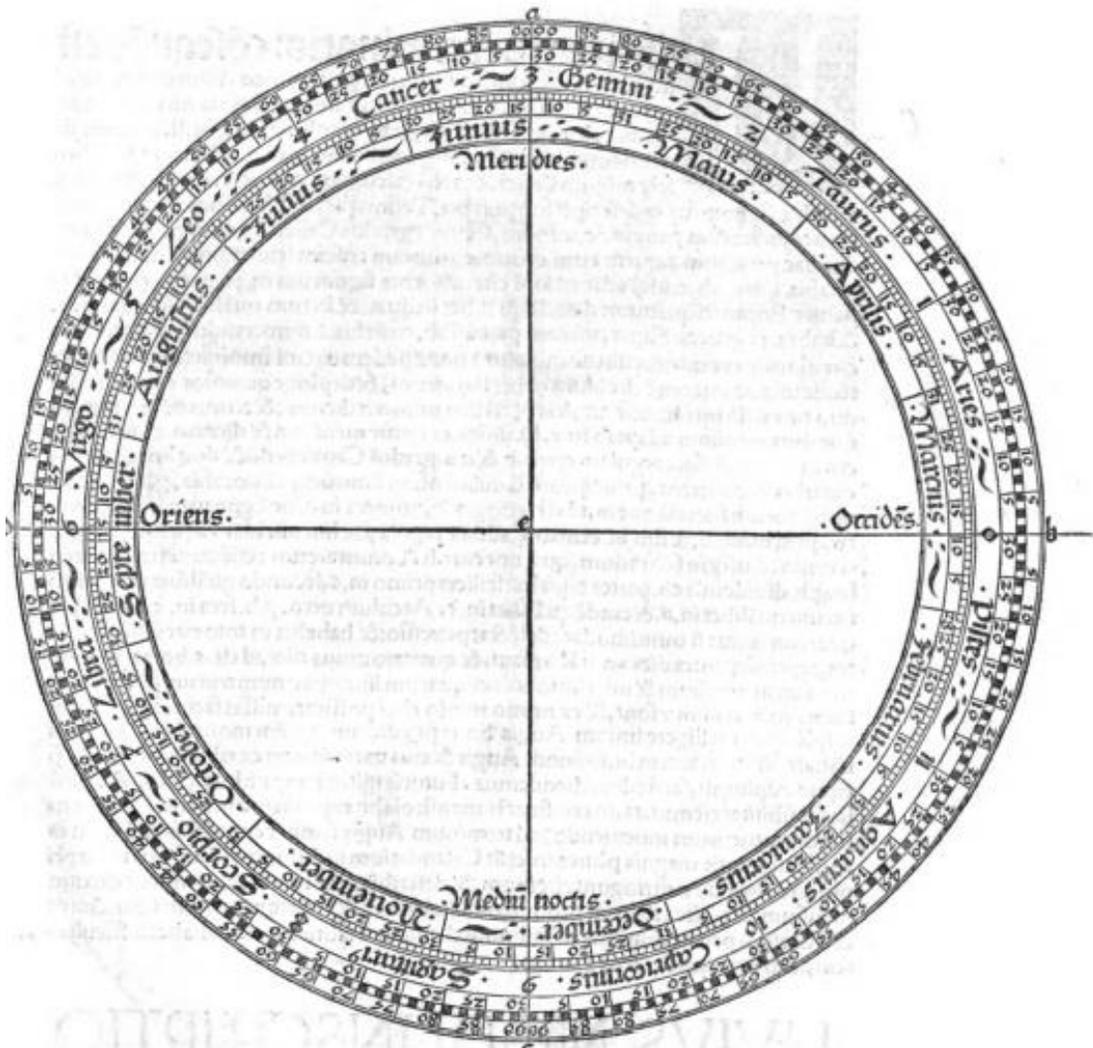
Después, comienza con la tabla del movimiento real del sol, aquí expuesta,²²⁷ con 5 días y, directamente, encontrarás el movimiento real del sol, evidentemente 25° 7' de Capricornio, calcula estos grados y minutos en la esfera de los signos desde la línea del principio de enero, hacia la izquierda, y, según la secuencia de los signos, une la regla tanto al límite como al centro *e*, y conduce una pequeña línea desde el círculo más grande hasta el segundo. Por tanto, el espacio interceptado entre ésta y la línea del principio de enero servirá a los primeros 5 días del mismo mes. De igual manera, elige de la misma tabla el movimiento del sol, que corresponde al décimo día de enero, evidentemente 0 ° 13' de Acuario. Numerados éstos en la esfera de los signos desde el principio de Acuario, unirás la regla y haz nuevamente una línea pequeña en los círculos ya expuestos, por tanto, el intervalo entre esta y la precedente será acomodada a los otros cinco días siguientes. Ya lo enseñamos de esta misma manera, avanzando con ayuda de la tabla de 5 en 5 distribuirás los círculos recordados.

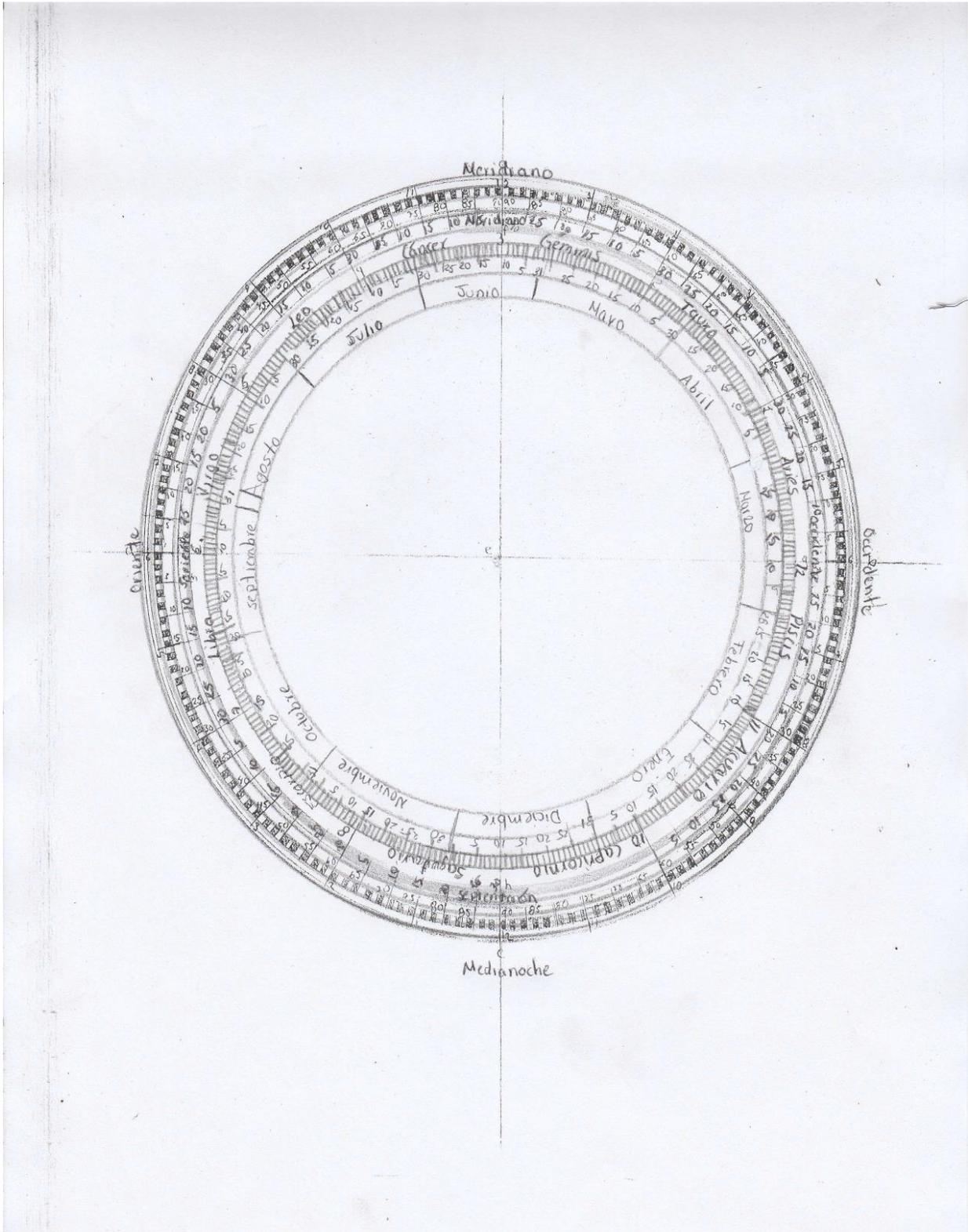
²²⁶ Astrónomo árabe que tuvo mucho auge en el siglo VII, escribió el tratado *compositio et operatio astrolabii*.

²²⁷ *Vid.*, anexo III, Tabla del movimiento real del sol, verificada por Johannes Stöffler de Justingen, en el año 1501 de Cristo que transcurre, p. 279.

Deinceps unumquodque spatium in 5 aequales seca particulas, et habebis 365 dies, annum romanum vulgarem constituentes. Consequenter computa a principio Ianuarii 5 dies versus sinistram et iuncta regula, prolonga lineunculam usque in tertium circulum, et ascribe 5 et iterum recense 5 dies et prolongata lineuncula, ascribe 10, itidem fac pro 15, 20, 25 diebus. Postea computa 6 dies, et termino applica regulam et trahe lineam per omnia tria intervalla, quae finem ianuario 31 dies habenti imponit. Et hac norma procede continuando supputationem de 5 in 5 pro aliis mensibus, dando cuilibet debitum numerum dierum, puta Februario 28 dies, Martio 31, Aprili 30, Maio 31, Junio 30, Julio 31, Augusto 31, Septembri 30, Octobri 31, Novembri 30, Decembri 31. Demum nomina mensium secundum ordinem iam dictum in tertio intervallo exarabis, initium sumendo a linea principii ianuarii sinistrorsum eundo. Huius modi sequuntur tabula et schema, ecce.

Sucesivamente, corta cada uno de los espacios en 5 partecitas iguales y tendrás 365 días que constituyen el año romano ordinario. Consecuentemente, calcula 5 días desde el principio de enero hacia la izquierda y, unida la regla, prolonga una línea pequeñita hasta el tercer círculo y escribe 5, y cuenta, nuevamente, 5 días y, prolongada la línea pequeña, escribe 10. Igualmente, haz de acuerdo con los días, 15, 20, 25. Después, calcula 6 días y al término aproxima la regla y arrastra, por todos los tres intervalos, la línea, que pone su límite en enero que tiene 31 días. Y con esta norma procede continuando el cálculo de 5 en 5 de acuerdo con los otros meses, dando un número destinado de días a cualquiera. Considera que febrero tiene 28 días, marzo, 31, abril, 30, mayo, 31, junio, 30, julio, 31, agosto, 31, septiembre, 30, octubre, 31, noviembre, 30, diciembre, 31. Finalmente, escribirás los nombres de los meses según el orden ya dicho en el tercer intervalo, tomando el inicio desde la línea del principio de enero, pasando a la izquierda. De este método corresponden la tabla y el esquema, he aquí.





SECUNDUS MODUS INSCRIPTIONIS CIRCULORUM ANNI

His itaque determinatis, consequens est demonstrare qualiter circuli anni per eccentricos figurentur. Augem igitur solis ad tempus fabricae tui astrolabii ex tabulis Alphonsinis, aut aliis extrahe. Quae gratia exempli anno Christi maximi decimo supra millesimum quingentesimum currente in 1 gradu et 16 fere minuto Cancrī exacto calculo reperta est. Hanc ab initio arietis orbis signorum supra descripti supputabis. Terminat autem se solaris aux annorum Christi memoratorum pene in 16 minuto, secundi gradus Cancrī. In termino igitur eiusdem fac punctum **f**, quem cum centro **e** per lineam rectam leniter impressam continuabis, quam ab **e** usque ad interiorem circulum orbis signorum in 32 partes aequas dispartire: primo in quattuor, deinde quamlibet in duas et iterum quamlibet in quattuor et habes 32 partes. Super primam partem ab **e** versus **f** numerando (quae centrum circulorum eccentricorum nominatur) pone pedem circini immobilem, et alium extende usque ad interiorem circulum orbis signorum, et depinge quattuor circulos quorum duo primi diebus anni, secundus et tertius numeris dierum et tertius et quartus nominibus mensium adaptabuntur. Divisiones igitur mensium et dierum anni hoc pacto institues: adiace regulam centro **e** et 20 gradui Capricorni et duc lineam per omnes circulos eccentricos, principium Ianuarii ostendentem, quam vocabis **g**, a qua contra signorum successionem, id est retrograde, numera in orbe signorum 5 gradus et 20 quasi minuta et fini ac centro **e** addita regula, fac lineunculam a primo circulo eccentrico usque in secundum, quae vocetur **h**.

EL SEGUNDO MÉTODO DEL TRAZO DE LOS CÍRCULOS DEL AÑO

Determinados estos así, lo que sigue es demostrar cómo los círculos del año se forman mediante los excéntricos. Entonces extrae, a partir de las tablas de Alfonso²²⁸ o de otros, el Auge²²⁹ del sol al momento de la fabricación de tu astrolabio. Por ejemplo, ésta fue encontrada en el año décimo de Cristo supremo, que corre antes de 1500, en 1° y casi 16' de Cáncer con un cálculo exacto. La calcularás desde el inicio de Aries de la esfera de los signos, trazada antes. Pero el Auge solar de los años recordados de Cristo se termina casi en 16°, del segundo grado de Cáncer. Entonces en el término del mismo haz un punto **f**, que continuarás desde el centro **e** a través de una línea recta, ligeramente impresa; parte ésta en 32 partes iguales desde **e** hasta el círculo interior de la esfera de los signos: primero en cuatro, luego cualquiera en dos y, nuevamente, cualquiera en cuatro y tienes 32 partes. Sobre la primera parte, enumerando desde **e** hacia **f** (que es denominada el centro de los círculos excéntricos), pon un pie inmóvil del compás y extiende el otro hasta el círculo interior de la esfera de los signos y dibuja cuatro círculos, de los cuales dos serán adaptados a los días del primer año, el segundo y el tercero a los números de los días y el tercero y el cuarto a los nombres de los meses. Entonces, prepararás las divisiones de los meses y de los días del año de esta manera: añade la regla al centro **e** y al grado 20 de Capricornio y conduce, a través de todos los círculos excéntricos, una línea que muestre el principio de enero, que llamarás **g**, desde ésta, en sentido opuesto a la sucesión de los signos, es decir, retrógradamente, numera en la esfera de los signos 5 ° y casi 20' y, añadida la regla al límite y al centro **e**, haz una pequeña línea desde el primer círculo excéntrico hasta el segundo, que sea llamada **h**.

²²⁸ Se refiere a las tablas astronómicas de Alfonso X y en ellas se pueden encontrar los movimientos de los cuerpos celestes como el sol.

²²⁹ Es posible que el término se refiera a *Ἀυχή*, quien es la ninfa del crecimiento o desarrolladora. La palabra comparte raíz con el verbo griego *αὐξάνειν*, que significa “aumentar” o “acrecentar”. Se puede confundir con *Ἀυγή*, que representa la primera hora y la deidad que guiaba el camino de Helios durante el día. Nuestro autor emplea el término *Aux*, *Augis* y siempre en mayúscula, por lo que nos hace pensar que se trata del nombre de un personaje. Esta palabra también comparte raíz con el verbo *augere*, que significa “acrecentar” o “aumentar”. Por ello he decidido dejar “Auge”, ya que, por una parte, haría referencia a la divinidad, y, por la otra, es un término que empleamos para crecimiento o desarrollo.

Totum arcum residuum secluso arculo **gh** divide in 360 partes aequales: scilicet primo in 6, secundo quamlibet in 2, tertio iterum quamlibet in 6, et tandem quamlibet in 5. Arculum vero **gh** seca in 5 partes et quartam unius si omnimoda te delectat praecisio et habebis in toto circulo 365 partes, repraesentantes dies anni romani, et quartam unius diei, id est 6 horas. Divisiones autem mensium et inscriptiones reliquarum linearum ac numerorum, dierum, mensium, qua facillimae sunt, et ex primo modo elici possunt, missas facio.

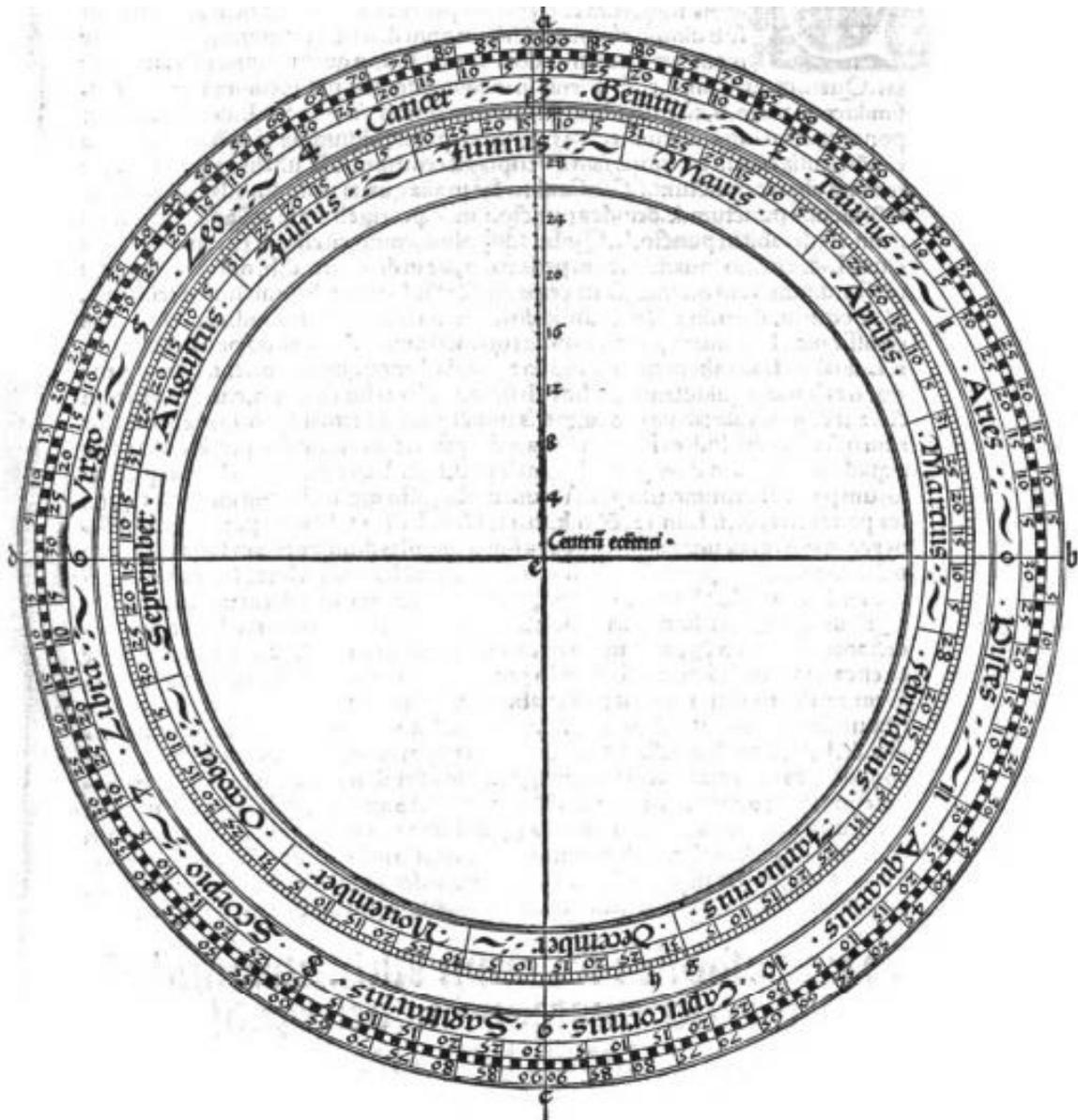
Hic non displicebit intelligere lineam Augis solis praedictam **ef** secundum motum augis solis variari. Motum autem huiusmodi Augis et eius variationem ex tabulis astrorum, et praecipue Alphonsi, facile deprehendemus. Futuris igitur temporibus, postquam Aux solis sensibiliter est mutata, in constructione astrolabii expositam lineam **ef** (ut pro centro eccentricorum inveniando) ad terminum Augis semper copulabis.

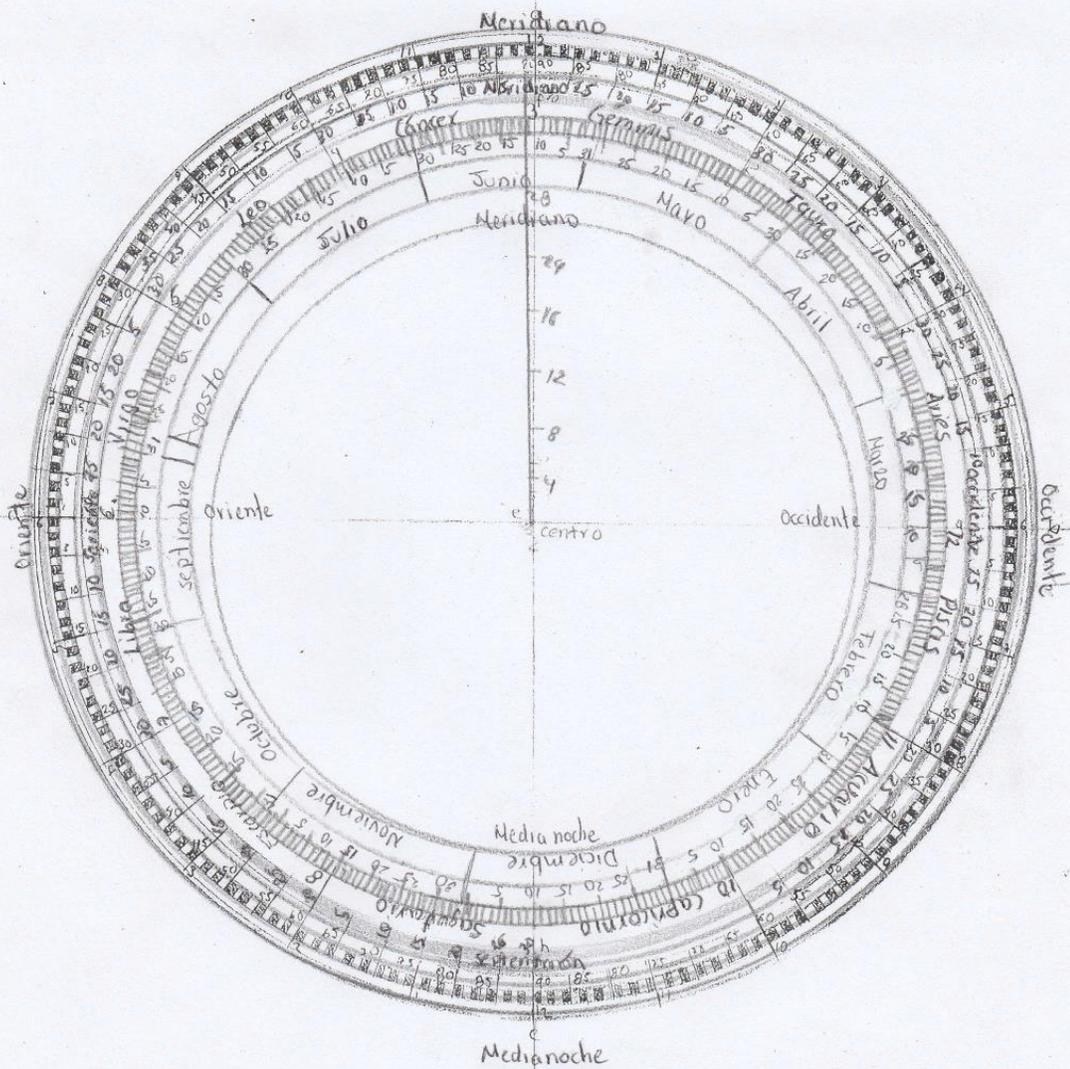
Praetera in instrumentis magnis plures inserunt Calendarium in hunc modum, descripto primo circulo anni, restringunt circinum, et describunt secundum pro numeris dierum mensium et postea tertium pro litteris septimanae, et quartum pro festis sanctorum, et quintum pro nominibus mensium, sed, quia haec fabrica nullam habet difficultatem, ideo brevitati studens, transeo. Huius modi inscriptionis vide figuram sequentem.

Divide, en 360 partes iguales: todo el arco que queda en el arquito encerrado **gh**, evidentemente, primero, en 6, segundo, cualquiera en 2, tercero, otra vez cualquiera en 6 y, finalmente, cualquiera en 5, pero corta el arquito **gh** en 5 partes y la cuarta de uno solo; si te complace el corte de toda manera, obtendrás, en todo el círculo, 365 partes, que representan los días del año romano y la cuarta de un solo día, es decir, 6 horas. Pero, las divisiones de los meses y los trazos de las líneas restantes, de los números, de los días y de los meses, también pueden extraerse del primer método, porque son muy fáciles. Me despido.

Aquí no te desagradará comprender que la línea del Auge solar, llamada **ef**, es cambiada según [su] movimiento. Pero, descubriremos fácilmente el movimiento del Auge, de este modo, y su variación a partir de las tablas de los astros y, principalmente, de las de Alfonso. Entonces, en los tiempos venideros, después de que el Auge del sol haya sido cambiado de modo perceptible, juntarás siempre, en la construcción del astrolabio, la línea expuesta **ef** al término del Auge (de acuerdo con el hallazgo del centro de los [círculos] excéntricos).

Además, muchos insertan el calendario en los instrumentos grandes de este método: trazado el primer círculo del año, restringen el compás y trazan el segundo de acuerdo con los números de los días de los meses y, después, el tercero de acuerdo con las letras de la semana, y el cuarto de acuerdo con los días festivos de los santos y el quinto de acuerdo con los nombres de los meses, pero, buscando la brevedad, omito [esto], porque esta fabricación no tiene ninguna dificultad. Ve la siguiente figura del trazo de esta manera.





[DE SCALIS ALTIMETRIS]

PROPOSITIO SEDECIMA PARTIS PRIMAE: SCALAS ALTIMETRAS FACILE COMPONERE

In parte inferiori dorsi astrolabii duos quadratos orthogonios, aut scalas altimetras tali modo describes. Revertaris ad centrum **e** orbis signorum, in quo pones pedem circini immobilem, et cum alio sub ultimo circulo mensium anni describe circumulum, cuius circumferentia per diametros dorsi **ac** et **bd** in quattuor pares secatur quartas. Quarum quartam **dc** ab oriente in medium noctis, per medium in puncto **i**, similiter quartam **bc** ab occidente in medium noctis, in puncto **k**, divides, taliter pone regulam super centrum **e** et 45 gradum quartae altitudinis **dc** et duc lineam a circumferentia circuli interioris iam descripta ad centrum **e** et ubi linea tangit circumferentiam, ibi fac punctum **i**. Consimiliter fac in alia quarta altitudinis **bc** occidentali et ascribe punctum **k** deinde a puncto **i** in **k** porrige lineam rectam, quae diametrum **ac** secabit in puncto **L**. Quibus dispositis, emitte circinum ex centro **e** in punctum **L** et circino invariato, cum pede vago, fac in diametro **db** duo puncta, unum versus **d** punctum orientis, et vocetur **m** et aliud versus **b** punctum occidentis, et vocetur **n**, ab **m** in **i** et ab **n** in **k** dirige duas rectas et constituisti duo quadrata certissima orthogonia aequilatera, unum orientale **m, i, e, L** et aliud occidentale **n, k, e, L**, duabus scalis altimetris hoc modo aptanda: lineae quadrati orientalis **mi** produc tres lineas aequidistantes, et hoc ab intra, id est versus centrum **e**, unam pro punctis aut digitis scalae, aliam pro numeris punctorum, et tertiam pro umbris punctorum inscribendis. Itidem fac cum linea **nk** quadrati occidentalis, producendo tres aequidistantes. Non aliter procede cum linea **i, L, k**. Exteriores vero lineas quadratorum partire secundum numerum punctorum umbrae isto modo, lineam **mi** in 12 aequales partes seca, et **iL** in 12 et **nk** in 12 et **kL** in 12 et tunc pone regulam super centrum **e**, ex una parte, et ex alia super singulas divisiones iam factas, et protrahe lineunculas a praedictis divisionibus usque ad secundam lineam interiorem, et semper a tertia divisione duc lineunculam usque ad tertiam lineam interiorem versus **e** centrum.

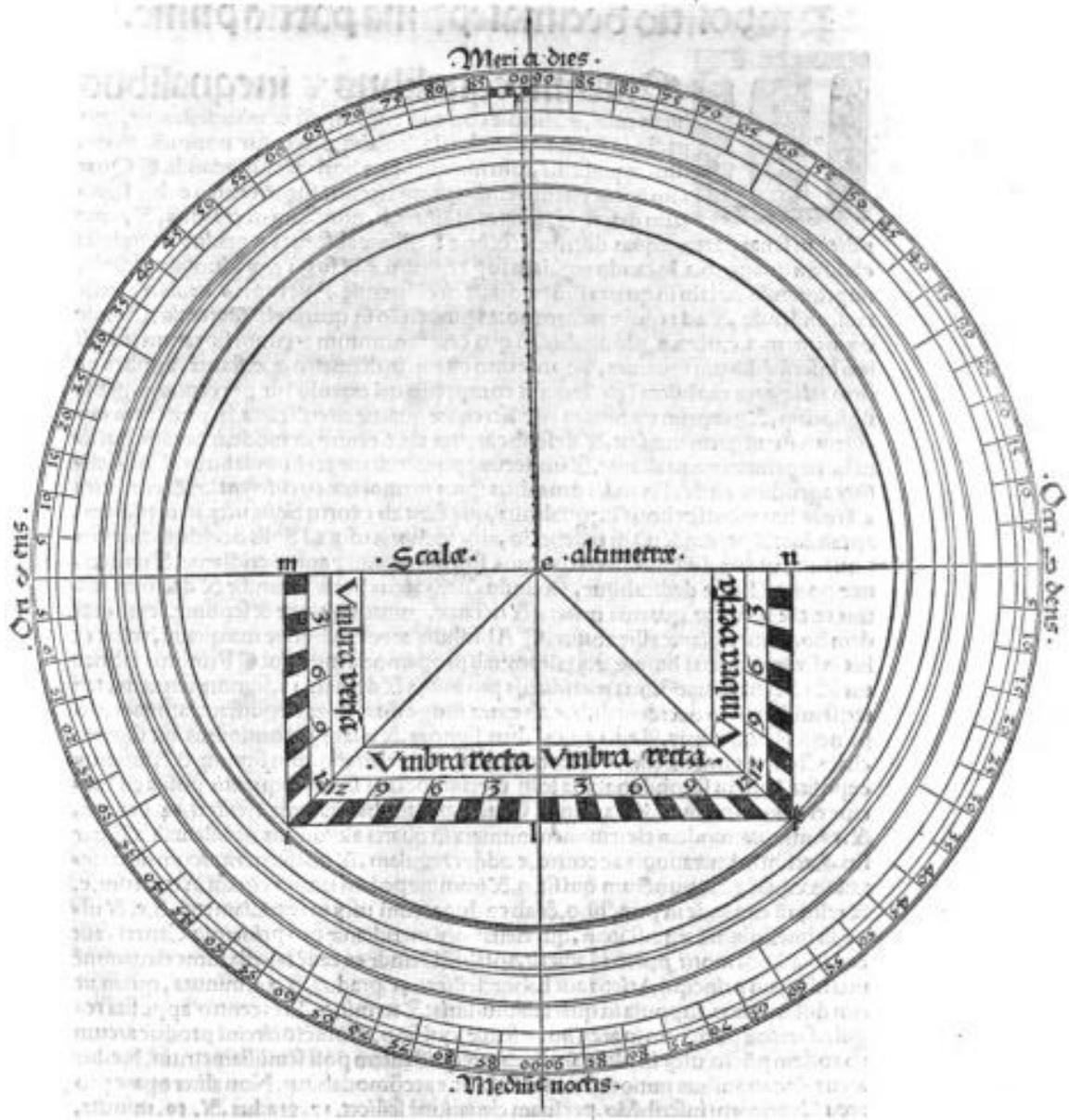
[SOBRE LAS ESCALAS ALTIMÉTRICAS]

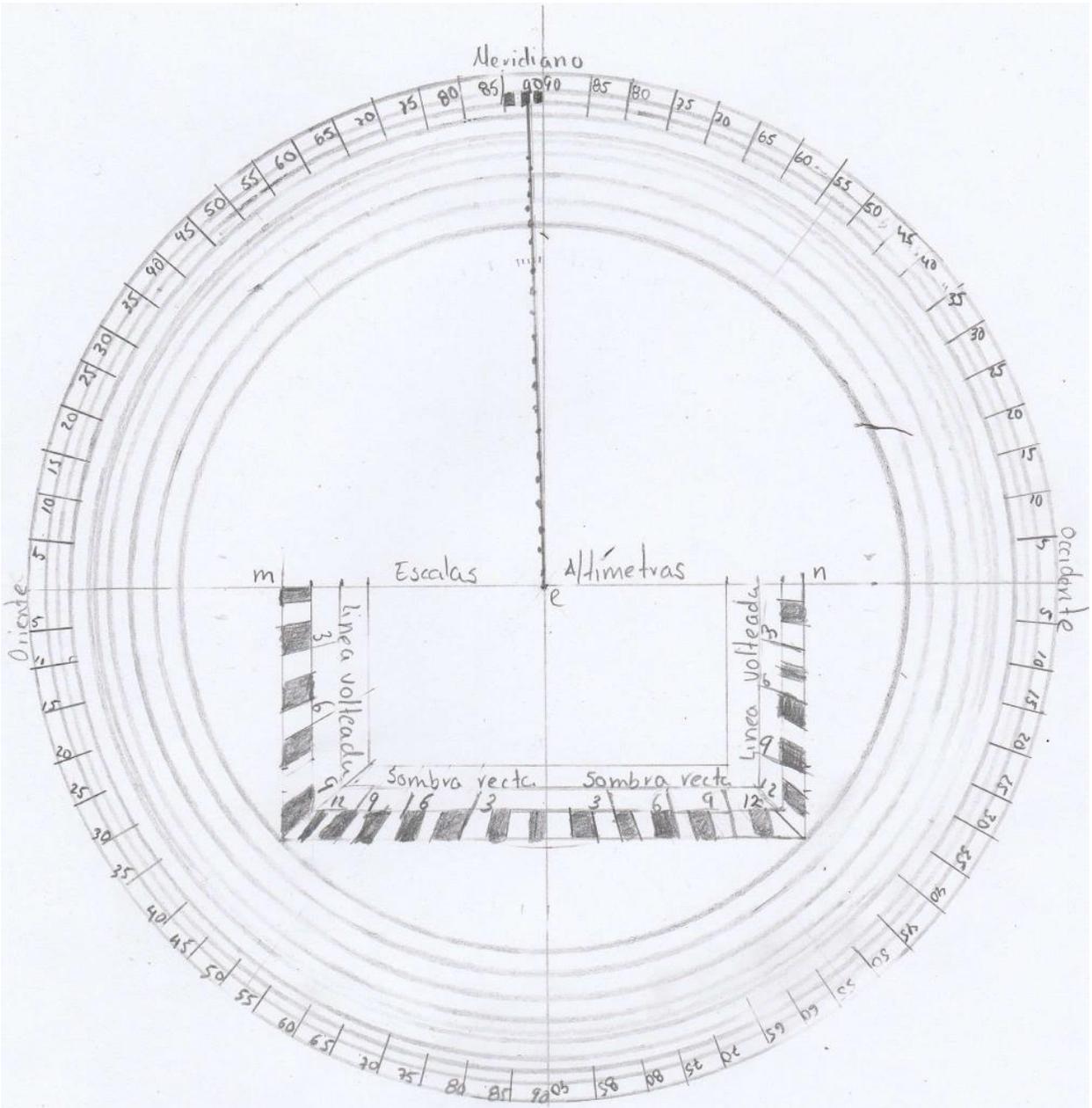
PROPOSICIÓN DÉCIMA SEXTA DE LA PRIMERA PARTE: CONSTRUIR FÁCILMENTE LAS ESCALAS ALTIMÉTRICAS

Trazarás en la parte inferior del dorso del astrolabio dos cuadrados ortogonios o escalas altimétricas de tal modo: que regreses al centro **e** de la esfera de los signos, en donde pondrás el pie inmóvil del compás y con el otro, debajo del último círculo de los meses del año, traza un círculo, cuya circunferencia se corta en cuatro cuartas pares a través de los diámetros del dorso **ac** y **bd**. Dividirás la cuarta **dc** de éstas desde el oriente a la media noche, por la mitad en el punto **i**, de manera similar la cuarta **bc** desde el occidente a la media de la noche en el punto **k**. Pon de tal manera la regla sobre el centro **e** y sobre 45° de la cuarta de la altitud **dc** y conduce una línea desde la circunferencia del círculo interior, ya trazada, al centro **e**, y, donde la línea toque la circunferencia, ahí haz el punto **i**. De modo similar, haz en otra cuarta occidental de la altitud **bc** y escribe el punto **k**, después desde el punto **i** a **k** extiende una línea recta, que cortará el diámetro **ac** en el punto **L**. Dispuestas estas cosas, envía el compás desde el centro **e** al punto **L** y, sin variar el compás, con el pie flotante, haz en el diámetro **db** dos puntos, uno hacia el punto **d** del oriente y que se llame **m** y otro hacia el punto **b** del occidente, y que se llame **n**; dirige dos rectas desde **m** a **i** y desde **n** a **k** y [ya] construiste dos cuadrados ortogonios equiláteros muy precisos, uno oriental, **miel**, y otro occidental, **nkeL**, que deben ser adaptados a las dos escalas altimétricas de este modo: conduce tres líneas equidistantes a la línea del cuadrado oriental **mi** y esto desde adentro, es decir, hacia el centro **e**, una de acuerdo con los puntos o dedos de la escala, la otra de acuerdo con los números de los puntos y la tercera de acuerdo con los trazos de las sombras de los puntos. Nuevamente, haz con la línea **nk** del cuadrado occidental, conduciendo tres equidistantes. Procede de la misma manera con la línea **iLk**, pero parte las líneas exteriores de los cuadrados, según el número de los puntos de la sombra de este modo: corta la línea **mi** en doce partes iguales e **iL** en 12, y **nk** en 12, y **kL** en 12, y entonces pon la regla sobre el centro **e** desde una parte y desde otra sobre cada una de las divisiones ya hechas y arrastra pequeñas líneas desde las divisiones, antes dichas, hasta la segunda línea interior y, siempre, desde la tercera división conduce una pequeña línea hasta la tercera línea interior hacia el centro **e**.

Quibus factis, inscribe numeros de 3 in 3, in spatio secundo omnium linearum praedictarum. In primo igitur spatiolo circa **m**, scribe 3, in secundo 6, in tertio 9, et in quarto circa **i**, 12. Simili forma inscribendo procede ab **n** in **k** et ab **L** in **i** et ab **L** in **k**. Demum in tertio linearum intervallo ab **m** in **i** exarabis: umbra versa vel latus umbrae versa. Consimiliter ab **n** in **k** ab **i** vero in **L**, umbra recta, vel latus umbrae rectae et **L** in **k** umbra recta. Observandum tamen, cum quodlibet punctum scalae contineat 60 minuta, si fuerit scala magna, potest subdividi in duas partes, et quaelibet continebit 30 minuta, aut in tres, et unaquaeque 20 minuta possidebit, aut in quattuor, et una 15 minuta vendicabit, vel aliquo alio modo consimili, secundum capacitatem instrumenti. Quod si huiusmodi minutorum inscriptio te forsitan delectat, praepara primo spatium, in quo signetur divisio minutorum, secundo aliud, in quo puncta signentur, tertio aliud pro numeris punctorum et quartum pro umbris inscribendis. Haec de fabrica sclarum altimetrarum adiecto schemate optime descripto dixisse sufficiat.

Hechas estas cosas, traza números de 3 en 3 en el segundo espacio de todas las líneas, antes dichas. Entonces, en el primer espacio pequeño alrededor de **m** escribe 3, en el segundo 6, en el tercero 9 y en el cuarto, alrededor de **i**, 12. Trazando de forma similar procede desde **n** a **k** y desde **L** a **i** y desde **L** a **k**. Finalmente, en el tercer intervalo de las líneas desde **m** a **i** escribirás [esto]: la sombra vertical o el lado de la sombra vertical. De manera similar desde **n** a **k**, pero desde **i** a **L**, la sombra horizontal o el lado de la sombra horizontal y **L** a **k**, la sombra horizontal. Pero debe ser observado [esto], cuando cualquier punto de la escala contiene 60', si fuera una escala grande, puede subdividirse en dos partes y cualquiera contendrá 30' o en tres y cada una poseerá 20' o en cuatro y sólo una atribuirá 15' o de algún otro modo similar, según la capacidad del instrumento. Pero, si de este modo el trazo de los minutos te complace quizá, prepara primero un espacio, en donde sea señalada la división de los minutos, en segundo lugar, otro [espacio], en donde los puntos sean señalados, en tercer lugar, otro, de acuerdo con los números de los puntos y un cuarto [espacio] de acuerdo con los trazos de las sombras. Añadido el esquema óptimamente trazado, que sea suficiente haber dicho esto sobre la fabricación de las escalas altimétricas.





[DE HORARIO]

PROPOSITIO DECIMASEPTIMA PARTIS PRIMAE: HORARIUM AEQUALIBUS ET INEQUALIBUS HORIS
UTILE, ARTIFICIOSE CONSTITUERE

Superest ut manifestemus, quo pacto in superiori parte dorsi astrolabii procreentur nonnulli arcus, tum aequalibus, tum inaequalibus horis accommodandi.

Quartam igitur circumferentiae ultimi circuli (super **e** centro orbis signorum descripti) interceptam inter **b** punctum occidentis, et a meridiei in senas partes aequas distribue et hoc facillime absolves per gradus altitudinis eiusdem quartae **ba** locando regulam super centrum **e** et super 15 gradum altitudinis, imprimendo notam in quarta permemoratae circumferentiae. Post super 30, 45, 60, 75, in quarta ascendendo, et ad regulae tactum notas pingendo in quarta circumferentiae. Deinde diametrum **ac** ultra a prolongabis, in qua centra omnium arcuum horarum inaequalium inscribendorum invenies, ita pede uno circini in diametro **ac** stante, applica pedem reliquum mobilem (circino aut compresso vel extenso) ut per centrum **e** orbis signorum, et per primam notam circumferentiae quartae circuli circa **b** punctum occidentis in unguem transeat, et describe arcum ab **e** centro in eandem notam, qui fini horae primae inaequali ante, et undecimae postmeridianae accommodabitur. Consimiliter agendum est de aliis notis omnibus ipsius memoratae circumferentiae, et conficies 6 arcus horarios, sex horis inaequalibus, quae sunt ab exortu solis usque in meridiem, aptandos, et per eandem viam redeundo, aliis sex horis usque ad solis occiduum emergentibus ita, ut iam diximus, arcus primus fini horae primae antemeridianae, et undecimae postmeridianae dedicabitur, secundus vero arcus horis secundae et decimae, tertius tertiae et nonae, quartus quartae et octavae, Quintus quintae et septimae, sextus tandem horae meridianae alligabitur.

[SOBRE EL HORARIO]

PROPOSICIÓN DÉCIMA SÉPTIMA DE LA PRIMERA PARTE: CONSTRUIR HÁBILMENTE UN HORARIO ÚTIL PARA LAS HORAS IGUALES Y DESIGUALES

Falta que manifestemos [esto]: que, de esta manera, sean creados algunos arcos en la parte superior del dorso del astrolabio, que deben ser acomodados tanto para las horas iguales como para las desiguales. Entonces, distribuye una cuarta de la circunferencia del último círculo (trazado sobre el centro **e** de la esfera de los signos), interceptada entre el punto **b** del occidente y **a** del meridiano en seis partes iguales cada una y liberarás esto muy fácilmente mediante los grados de altitud de la misma cuarta **ba**, colocando la regla sobre el centro **e** y sobre los 15° de altitud, imprimiendo una marca en la cuarta de la circunferencia recordada, después sobre 30, 45, 60, 75, ascendiendo en la cuarta y dibujando al contacto de la regla las marcas en la cuarta de la circunferencia. Luego, prolongarás el diámetro **ac** más allá de **a**, en la que encontrarás los centros de todos los arcos de las horas desiguales que deben ser trazadas; permaneciendo así un pie del compás en el diámetro **ac**, aproxima el pie móvil, que queda (con el compás comprimido o extendido), de tal modo que pase por el centro **e** de la esfera de los signos y por la primera marca de la cuarta circunferencia del círculo, alrededor del punto **b** del occidente, con el mayor cuidado, y traza desde el centro **e** a la misma marca un arco, que será acomodado al límite, antes desigual, de la primera hora y de la décimo primera posmeridiana. De manera similar, se debe dirigir desde todas las otras marcas de la circunferencia misma recordada, y realizarás seis arcos horarios, que deben ser adaptados a seis horas desiguales, que están desde la salida del sol hasta el meridiano, y, regresando por el mismo camino, a otras seis horas que emergen hasta el ocaso del sol, sin duda ya [lo] dijimos, el primer arco estará destinado al límite de la primera hora antemeridiana y de la décimo primera posmeridiana, pero el segundo arco estará ligado a las horas de la segunda y décima, el tercero a las de la tercera y de la novena, el cuarto a las de la cuarta y de la octava, el quinto a las de la quinta y de la séptima, y el sexto, finalmente, a las de hora meridiana.

Absolutis arcibus horarum inaequalium, restat ut his inseramus arcus horarum aequalium, tali propemodum ingenio. Primitus fabricetur zodiacus elevationibus meridianis pro initiis et decanis 12 signorum serviens, taliter: semidiametro occidentali **be** ab extra iunge duas lineas aequaedistantes, unam pro principiis et decanis, id est, 10 gradibus signorum, et aliam per nominibus aut signorum characteribus inscribendis. Postea ex tabella prima elevationum signorum et cetera, inferius exposita (quae in secunda pagina folii vicesimoctavi statim sequentis posita est) accipe elevationem meridianam initii Cancrī, pro tua habitatione, scilicet 64 gradus et 50 minuta, eandem elevationem numera in quarta altitudinis occidentali a **b** versus **a** et fini numerationis ac centro **e** adice regulam et ubi secuerit arcum horae sextae inaequalis, fac punctum qui sit **o** et immitte pedem unum circini in centrum **e** et reliquum expande in punctum **o** et ab eo duc arcum usque in semidiametrum **be** et ultra in lineam ultimam aequidistantem, qui elevationi meridianae pro principio Cancrī, aut solari, cum sol motu proprio id adierit, aptabitur. Deinde ex eadem tabella sume elevationem meridianam principii Arietis aut Librae, scilicet 41 gradus et 20 minuta, quam ut iam disseruimus, supputa in quarta altitudinis, et, termino et **e** centro apposita regula, fac iterum punctum in arcu horae sextae, qui sit **p** et officio circini produc arcum ab eodem puncto usque in ultimam lineam aequidistantem post semidiametrum **be** hic arcus elevationibus initiorum Arietis et Librae accommodabitur. Non aliter operare pro arcu Capricorni inscribendo, per suam elevationem scilicet 17 gradus et 50 minuta, ad eius initium ex tabella sumptam, et sit punctus horae sextae adiectus **q**.

Consimili forma officio tabellae arcus pro principiis et decanis reliquorum signorum inscribes, praeterquam quod arcus pro initiis duntaxat ducendi sunt a semidiametro **be** usque ad ultimam lineam aequidistantem, pro decanis autem usque ad secundam tantum. Haec de fabrica zodiaci.

Acabados los arcos de las horas desiguales, resta que les insertemos a éstos los arcos de las horas iguales con casi tal ingenio. Primero, que se fabrique el zodiaco, que sirva a las elevaciones meridianas de acuerdo con los inicios y los decanos de los doce signos, de esta manera: une dos líneas equidistantes al semidiámetro occidental **be** desde afuera, una de acuerdo con los principios y los decanos, es decir, 10° de los signos, y la otra, de acuerdo con los nombres o caracteres de los signos que deben ser trazados. Luego, desde la primera tabla de las elevaciones de los signos, etcétera, expuesta más abajo, (que fue puesta en la segunda página inmediatamente del siguiente folio vigésimo octavo), recibe la elevación meridiana del inicio de Cáncer, de acuerdo con tu zona, evidentemente $64^\circ 50'$, enumera la misma elevación en la cuarta occidental de altitud desde **b** hacia **a** y añade la regla al límite de la numeración y al centro **e** y, donde haya cortado el arco de la hora sexta desigual, haz un punto que sea **o** y envía un pie del compás al centro **e** y expande el que resta al punto **o** y desde éste conduce un arco hasta el semidiámetro **be** y más allá de la última línea equidistante, que será adaptado a la elevación meridiana de acuerdo con el principio de Cáncer o del solar, cuando el sol se acerca a éste con su propio movimiento. Después, a partir de la misma tabla, toma la elevación meridiana del principio de Aries o de Libra, evidentemente, $41^\circ 20'$. Calcula ésta, como ya diferenciamos, en la cuarta de la altitud y, puesta la regla en el término y en el centro **e**, haz nuevamente un punto en el arco de la hora sexta, que sea **p** y, con el trabajo del compás, conduce un arco desde el mismo punto hasta la última línea equidistante, después del semi diámetro **be**, este arco será acomodado en las elevaciones de los inicios de Aries y Libra. De la misma manera trabaja de acuerdo con el trazo del arco de Capricornio, por su elevación, evidentemente, $17^\circ 50'$, tomada de la tabla a su inicio y que el punto **q** sea añadido a la hora sexta.

De forma similar, con el trabajo de la tabla trazarás los arcos de acuerdo con los principios y los decanos de los signos restantes, excepto que los arcos, de acuerdo con los inicios, deben ser conducidos sólo desde el semidiámetro **be** hasta la última línea equidistante, de acuerdo con los decanos, pero sólo hasta la segunda. Esto sobre la fabricación del zodiaco.

Arcus autem horarum aequalium hac lege impones. Praenotandum tamen, arcum horae sextae inaequalis generaliter horae 12 aequali, alligari pro reliquis vero arcubus tabellam secundam, fol. 28 mox sequenti paginae, subiunctam ingredi et primum cum hora 1 post, aut 11 antemeridiana, et elevationem ad Cancrī principium ibidem repertam, scilicet 62 gradus, et 19 minuta, computa a **b** versus **a** et termino ac centro **e** iunge regulam et fac notam subtilem in arcu Cancrī ad sectionem regulae. Consimiliter operare pro reliquis horis, per elevationes Cancrī secundum tabulae expressionem, continuo signando notas in arcu Cancrī. Deinde in tabella descende ad elevationes Capricorni (et ipsis ut iam docuimus) a **b** in **a** numeratis, fac notas in arcu Capricorni. Quibus expeditis, cum circino quaere centrum respondens notis horae primae in arcubus Cancrī et Capricorni, et intersectioni arcus Arietis cum arcu horae quintae aut septimae inaequalis et duc arcualem lineam ab arcu Cancrī per Arietem, usque in arcum Capricorni, servientem horae primae aequali postmeridiana, aut undecimae antemeridiana. Consimili forma investiga centrum respondens notis horae secundae et intersectioni arcus Arietis cum linea horae quartae aut octavae inaequalis et produc arcum horae secundae post et decimae ante meridiem ascribendum. Non aliter operando procede pro arcubus tertiae et quartae horarum.

En efecto, pondrás los arcos de las horas iguales con esta norma; sin embargo, se debe señalar que el arco de la hora sexta desigual es ligado, generalmente, a la hora 12 igual, pero, de acuerdo con los arcos restantes, ve a la segunda tabla añadida al folio 28²³⁰ que sigue inmediatamente a la página, y primero con la hora 1 post[meridiana] o 12 antemeridiana: calcula la elevación hallada ahí mismo para el principio de Cáncer, evidentemente, $62^{\circ}19'$ desde **b** hacia **a** y une la regla al término y al centro **e**, y haz una marca fina en el arco de Cáncer al corte de la regla. De manera similar, trabaja de acuerdo con las horas restantes, mediante las elevaciones de Cáncer, según la exposición de la tabla; continúo señalando marcas en el arco de Cáncer. Luego, aproxímate, en la tabla, a las elevaciones de Capricornio (y en estas mismas, como ya lo enseñamos), enumeradas desde **b** hacia **a**, haz marcas en el arco de Capricornio. Terminados éstos, con el compás busca el centro que corresponda a las marcas de la primera hora, en los arcos de Cáncer y Capricornio, y a la intersección del arco de Aries con el arco de la hora quinta o séptima desigual, y conduce una línea arqueada desde el arco de Cáncer a través de Aries hasta el arco de Capricornio, que sirve para la primera hora igual posmeridiana o para la décima primera antemeridiana. De forma similar, rastrea el centro correspondiente a las marcas de la segunda hora y a la intersección del arco de Aries con la línea de la cuarta hora u octava desigual, y conduce un arco que debe ser adscrito a la segunda hora pos[meridiana] y a la décima antemeridiana. De la misma manera, continúa trabajando de acuerdo con los arcos de la tercera y cuarta horas.

²³⁰ *Vid.*, anexo III, Segunda tabla de las elevaciones para los principios de los signos de Cáncer y Capricornio de acuerdo con las diversas horas del día artificial principalmente, p. 283.

Arcus vero horae quintae finit se pene in zodiaco ad quintum gradum Scorpii, pro cuius inscriptione arcum pro initio Scorpii aut Piscium protractum prolonga aliquantulum (occulte tamen) versus sinistram et per tabellam secundam, quam itidem in pagina secunda folii vicesimi octavi positam offendes, sume elevationem Scorpii, pro quinta hora scilicet unum gradum, et decem fere minuta, quam numera ut supra a **b** in **a** et fac notam in arcu occulto pro hora quinta, quaere igitur centrum conveniens huic notae, et notae horae quintae in arcu Cancri, et intersectioni arcus Arietis cum linea horae primae vel undecimae inaequalis et procrea arcum pro hora quinta aequali postmeridiana, aut septima antemeridiana. Arcus praeterea hora sextae terminat se in arcu principii Arietis aut Librae ad contactum eiusdem cum semidiametro **be** pro cuius impositione prolongabis principium arcus Virginis aut Tauri, secundum modum iamiam expositum et ex tabella recipe elevationem Virginis pro eadem hora, scilicet 8 gradus et 15 quasi minuta, quam computa ut supra, et pinge notam in arcu prolongato et pro eadem nota, et ea quae in arcu Cancri pro 6 hora impressa est, et contactu principii Arietis, cum semidiametro **be** investiga centrum et duc arcum horae sextae aequali ante et post meridiem aptandum.

Pero el arco de la quinta hora se termina casi en el zodiaco al quinto grado de Escorpio, de acuerdo con su trazo prolonga un poco, pero ocultamente, un arco arrastrado, de acuerdo con el inicio de Escorpio o de Piscis, hacia la izquierda y por la segunda tabla, que encontrarás puesta nuevamente en la segunda página del folio vigésimo octavo.²³¹ Toma la elevación de Escorpio, de acuerdo con la quinta hora, evidentemente 1° y casi $10'$, enumera ésta, como antes, desde **b** hacia **a** y haz una marca en el arco oculto de acuerdo con la quinta hora. Entonces busca el centro conforme a esta marca y a la marca de la quinta hora en el arco de Cáncer y a la intersección del arco de Aries con la línea de la primera hora o de la décima primera desigual, y realiza un arco de acuerdo con la hora quinta igual posmeridiana o con la séptima antemeridiana. Además, el arco de la hora sexta se termina en el arco del principio de Aries o de Libra, al contacto del mismo con el semidiámetro **be**, de acuerdo con su colocación prolongarás el principio del arco de Virgo o de Tauro, según el método ya expuesto, y de la tabla toma la elevación de Virgo de acuerdo con la misma hora, evidentemente 8° y casi $15'$, calcula ésta, como antes, y dibuja una marca en el arco prolongado de acuerdo con la misma marca y con ésta, que fue impresa en el arco de Cáncer de acuerdo con la hora 6, y de acuerdo con el contacto del principio de Aries con el semidiámetro **be** rastrea el centro y conduce un arco que debe ser adaptado a la hora sexta igual antemeridiana y posmeridiana.

²³¹ *Vid.*, nota 230.

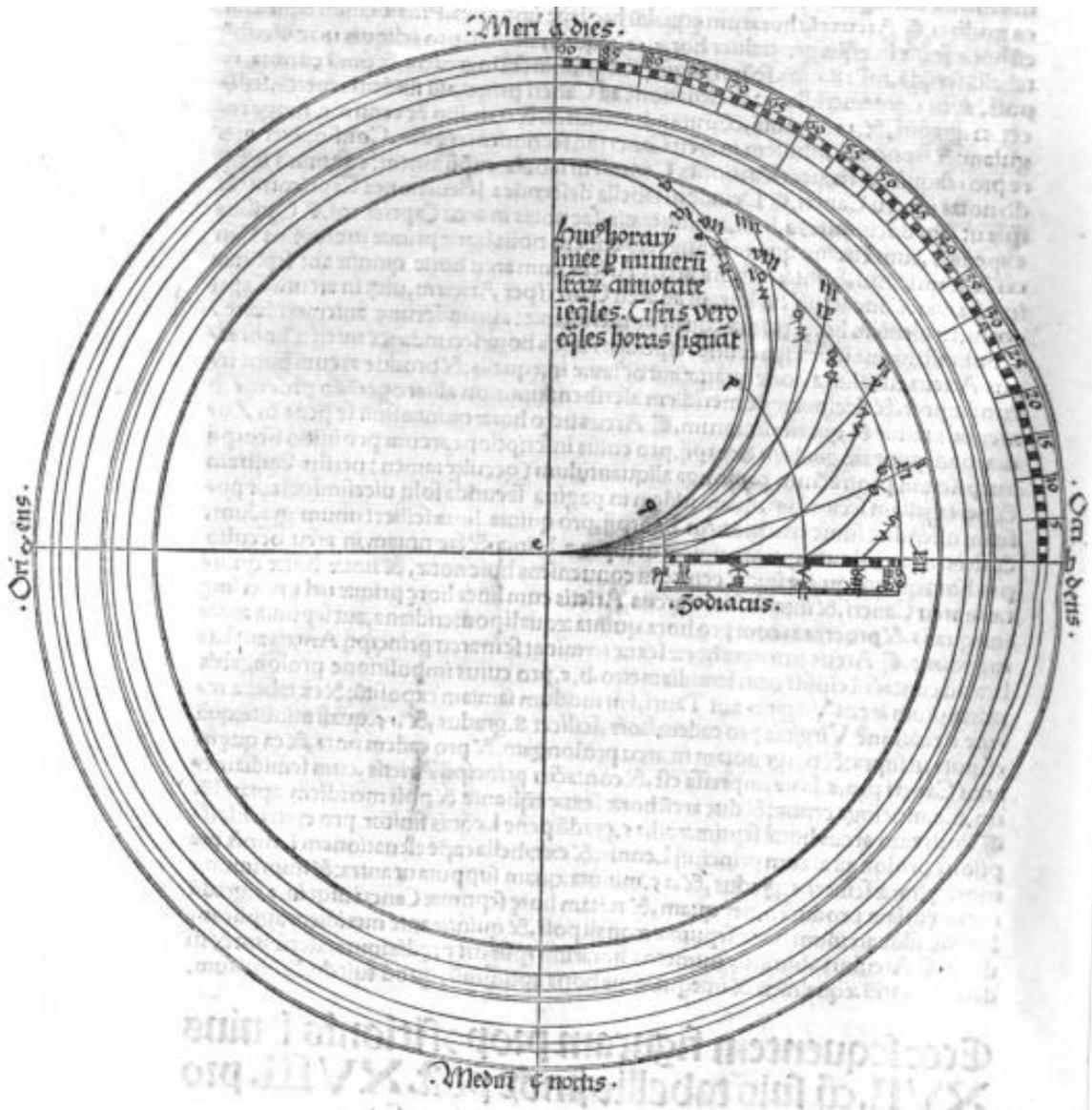
Postremo arcus horae septimae ad 25 gradum pene Leonis finitur, pro cuius inscriptione prolonga arcum principii Leonis et ex tabella cape elevationem Leonis memoratae horae scilicet 5 gradus et 25 minuta, quam supputa ut antea et imprime notam arcui iam producto per quam et notam horae septimae Cancrī usque in 25 gradus²³² Leonis, duc arculum horae septimae aequali post et quintae ante meridiem applicandum.

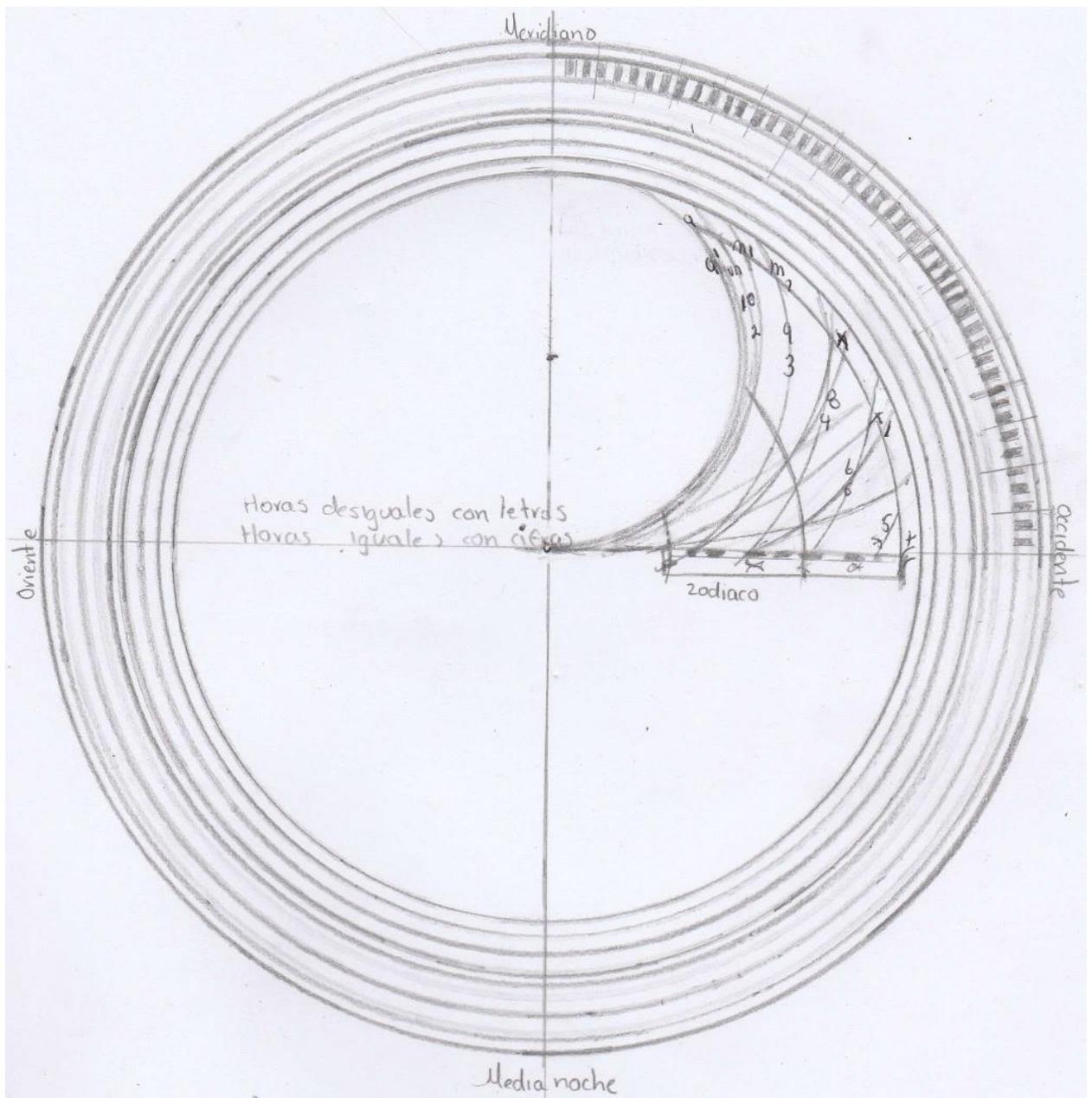
Arcubus absolutis numeros horarum ipsis, ut praediximus, ascribito et videbis horarium aequalibus et inaequalibus horis aptissimum, quod fuit dudum optatum.²³³ Ecce sequentem figuram propositionis huius XVII.

²³² Hay una errata en el texto, en lugar de *gradum* debería ser *gradus*.

²³³ Es una estructura semejante a la de *habeo quod fuit propositum*.

Por último, el arco de la séptima hora se termina casi a los 25° de Leo, de acuerdo con su trazo prolonga el arco del principio de Leo y toma de la tabla la elevación de Leo de la hora recordada, evidentemente $5^{\circ} 25'$. Calcula ésta, como antes, e imprime una marca al arco ya producido mediante ésta y la marca de la séptima hora de Cáncer hasta 25° de Leo, conduce un arquito que se aproxime a la hora séptima igual posmeridiana y a la quinta antemeridiana. Terminados los arcos, adscribirás los números de las horas a estos mismos, como dijimos, y verás que el horario es muy adecuado para las horas iguales o desiguales, [obtengo] lo que fue deseado hace poco. He aquí la siguiente figura de esta proposición diecisiete.





[DE HORIS AEQUALIS ET INAEQUALIS]

PROPOSITIO XVIII PARTIS PRIMAE: PER HORARIUM DORSO ASTROLABII INSCRIPTUM HORAS AEQUALES ET INAEQUALES DICTO CITIUS COGNOSCERE

Ne igitur quidpiam instrumenti huius horarii omittamus, neve pars aliqua nostri astrolabii usu et utilitate privetur, utque propositionem, quae 66 ac ultima editionis primae, huius operis extitit, suum in locum ordinemque redigamus, libuit paucula adhuc quaedam de instrumento horario in dorso astrolabii supra scalam altimetram fabricato, et eius commoditate subiungere. Nec id ab re a nobis factum quispiam suspicetur, quandoquidem de tempore eiusdemque partibus, praecipua horariis (quod equidem longe utilissimum arbitramur) breviter determinare decrevimus. Tempus enim quod horis et momentis fugit labiturque, omnium fere subcoelestium rerum mensura est. Teste sapientissimo Salomone, cum inquit: Omnia tempus habent, et suis spatiis transeunt universa sub coelo. Et idem: omni negotio²³⁴ tempus est et oportunitas. Et poeta: Tempora labuntur, tacitisque senescimus annis. Et fugiunt freno non remorante dies. De observatione igitur temporis, quantum ad eius fractiones horarias, advertendum est, horam esse duplicem, aequinoctialem scilicet et temporalem. Hora aequinoctialis, quae aequalis dicitur, est 24 pars diei naturalis, scilicet tempus in quo de aequinoctiali 15 gradus peroriuntur. Hora temporalis, quae inaequalis nuncupatur, est 12 pars diei artificialis, similiter et noctis: de his fati in propositione sexta huius disputavimus, quare lectorem ad eandem remittimus. Praeterea observandum, quod in nostro instrumento horario duplices sunt arcus horarum, quidam cifris annotati, qui horis aequalibus et usitatis accommodantur, quidam vero numero literarum designati, horis inaequalibus aut temporalibus servientes, et utrisque adiiciuntur numeri horarum, prout facile patet intuenti.

²³⁴ Hay una errata en el texto, en lugar de *negocio* es *negotio*.

[SOBRE LAS HORAS IGUALES Y DESIGUALES]

PROPOSICIÓN DÉCIMA OCTAVA DE LA PRIMERA PARTE: CONOCER MÁS PRONTO LAS HORAS IGUALES Y DESIGUALES MEDIANTE EL HORARIO TRAZADO EN DICHO DORSO DEL ASTROLABIO

Entonces, para que no omitamos algo del instrumento de este horario o para que no se prive del uso y la utilidad alguna parte de nuestro astrolabio y para que volvamos, en su momento y en orden, a la proposición, que es la 66 y última de la primera edición de esta obra, agrada que aún [haya] algunas pocas cosas sobre el instrumento horario en el dorso del astrolabio, fabricado sobre la escala altimétrica, y que se añadan a su conveniencia. Y nadie sospechará que esto fue hecho por nosotros a causa del asunto, dado que, ciertamente, hemos considerado marcar los límites brevemente sobre el tiempo y sus partes, principalmente, las horas, [esto] (que, en verdad, creemos que en mucho será muy útil). En efecto, el tiempo, que escapa y transcurre en horas y en momentos, es la medida de casi todas las cosas terrenales, siendo Salomón un testigo muy sabio, cuando dice: “todo tiene un tiempo y lo universal ocurre en sus propios espacios, debajo del cielo. Y lo mismo: todo negocio tiene su tiempo y oportunidad”. Y el poeta [dice]: “los tiempos transcurren y envejecemos silenciosamente con los años, los días se escapan sin freno que los detenga”.

Entonces, sobre la observación del tiempo, en cuanto a sus fracciones horarias, se debe advertir que la hora es doble, evidentemente, equinoccial y temporal. La hora equinoccial, que se llama igual, es la vigésima cuarta parte del día natural, evidentemente es el tiempo en el que da origen a 15° desde la equinoccial. La hora temporal, que se nombra desigual, es la décima segunda parte del día artificial, y, de manera similar, las de la noche: ya expusimos sobre estos hechos en la proposición sexta de esta [obra], por lo cual, remitimos al lector a la misma. Además, debe ser observado el que, en nuestro instrumento horario, hay arcos dobles de las horas, algunos anotados con cifras, que son acomodados en las horas iguales y acostumbradas, pero algunos designados con el número de las letras, que sirven a las horas desiguales o temporales y los números de las horas se añaden a ambos, en la medida que se ofrezca fácilmente al que mira.

Usus huius est talis, per septima huius, et per § 3 aut 4 accipe ad diem oblatum altitudinem solis meridianam in gradibus et minutis, quam supputa in quarta altitudinis dorsi astrolabii, et fini eius iunge lineam fiduciae ipsius alhidadae, qua immobiliter stante, vide in qua parte lineae²³⁵ fiduciae tangat aut absecet arcum horae 12 et illic fac notam cum cera aut atramento, aut cum cursore, si alhidada eundem haberet quam etiam in biduo vel triduo non variabis. Sole igitur radiante, suspende astrolabium, et paulatim subleva aut deprime alhidadam soli obiectam, donec videris eius radium per foramina pinnularum incidere et cum hoc videris, nota lineae fiduciae iam supra inscripta, in arcubus cifris inscriptis, horam aequalem et numero litterarum depictis, inaequalem tibi in promptu indicabit. Haec igitur brevis et utilis de horarum inventionem institutio sufficiat.

²³⁵ Hay una errata en el texto, en lugar de *linea* es *lineae*.

Su uso es tal por la séptima de éste y por el párrafo tercero o cuarto: toma para el día ofrecido la altitud meridiana del sol en grados y minutos.²³⁶ Calcula ésta en la cuarta de la altitud del dorso del astrolabio y une a su límite la línea fiducia²³⁷ de la misma alidada, permaneciendo ésta inmóvil, ve en qué parte de la línea fiducia toca o corta el arco de la hora 12 y ahí haz una marca con cera o con tinta negra o con un cursor, si la alidada tuviera lo mismo, no variarás ésta en dos o tres días. Entonces, brillando el sol, suspende el astrolabio y poco a poco levanta o baja la alidada expuesta al sol, hasta que hayas visto que su rayo incide por los orificios de las almenas pequeñas²³⁸y, cuando hayas visto esto, la marca, ya inscrita antes, de la línea fiducia te indicará la hora igual y la desigual a la vista en los arcos trazados con cifras, pintados con el número de las letras. Entonces, que este plan sobre la construcción de las horas sea lo suficientemente breve y útil.

²³⁶ *Vid.*, anexo III, Primera tabla de las elevaciones meridianas para los principios y decanos de los signos de acuerdo con el polo ártico 48° 40', p. 282, y Segunda tabla de las elevaciones para los principios de los signos de Cáncer y Capricornio de acuerdo con las diversas horas del día artificial principalmente, p. 283.

²³⁷ Fiducia proviene del latín *fiducia, ae*, que significa “confianza” y “seguridad”. He decidido dejar el término tal cual, dado que es una de las líneas que forman parte del astrolabio. En el texto mismo menciona que le llaman fiducia, porque confiamos en ella al utilizar el artefacto.

²³⁸ Una pínula es una tablilla metálica que en los instrumentos topográficos y astronómicos sirve para dirigir visuales por una abertura circular. Diccionario de la Lengua Española de la RAE, disponible en: <https://dle.rae.es/p%C3%ADnula>.

[DE CONSTRUCTIONE ALHIDADAЕ]

PROPOSITIO DECIMANONA PRIMAE PARTIS: ALHIDADAM, HOC EST REGULAM DORSUM
ASTROLABII PERCURRENTEM BREVITER CONSTRUERE

Fabrefac tabulam, cuius latitudo duos fere digitos, longitudo quantitatem instrumenti contineat: per medium huius, secundum longitudinem, dirige lineam rectissimam, quae sit **bd** quam per medium rectae²³⁹ puncto **e** centrali obsignabis. Vocabitur autem linea **bed** linea fiduciae, nam ei in capiendis altitudinibus ac aliis rebus astrologicis et geometricis exercendis fidem habemus. Deinde super medio Alhidadae puncto scilicet **e** et secundum eius latitudinem describe circulum parvum, quo facto subtiliter abscinde alhidadae partem unam usque ad lineam mediam **be** et circulum parvum. Et ex alia parte lineae mediae **de** abscindas partem oppositam ita tamen, quod linea media aut fiduciae scilicet **bed** et circulus parvus maneant integri et illesi.

Praeterea fabrica duas tabellas, quas pinnas aut pinnulas vocitamus, omnino aequales in longitudine et latitudine ita quod longitudo earum adaequetur circulo parvo ex centro alhidadae descripto et protractis lineis in medio ipsarum, in qualibet fac duo foramina aequaliter a radice tabellarum distantia, duo quidem maiora, et duo minora: Minora pro radiis solaribus interdiu accipiendis: Maiora vero pro stellis vagis et firmis noctu observandis. Has tabellas iunge aut innecte alhidadae fortiter, ita quod centro ipsius aequidistantes in extremitatibus alhidadae fere ponantur et quod lineae tabellarum per media foraminum transeuntes, cadant perpendiculariter et rectissime super lineam mediam ipsius alhidadae, ut praesenti figura facile edoceri poteris. Ecce.

²³⁹ Hay una errata en el texto, en lugar de *rectam* es *rectae*.

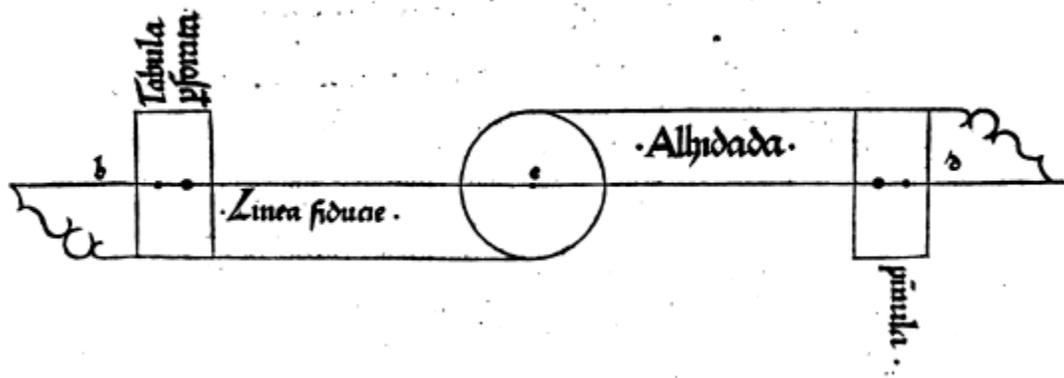
[SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE LA ALIDADA]

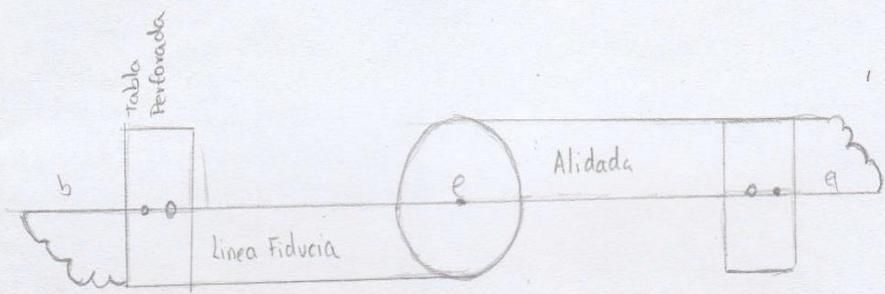
PROPOSICIÓN DÉCIMA NOVENA DE LA PRIMERA PARTE: CONSTRUIR, EN POCO TIEMPO, LA ALIDADA, ES DECIR, LA REGLA QUE RECORRE EL DORSO DEL ASTROLABIO

Fabrica una tabla, cuya latitud contenga casi dos dedos y longitud, la cantidad del instrumento: por el medio de ésta, según su longitud, dirige una línea muy recta, que sea **bd**, la marcarás, dividida por el medio en el punto **e** central. En efecto, la línea **bed** se llamará línea fiducia, pues confiamos en ella al tomar las altitudes y ejercitar otras cosas astrológicas y geométricas. Luego, sobre el punto medio de la Alidada,²⁴⁰ evidentemente, **e**, y, según su latitud, traza un círculo pequeño; hecho esto, corta finamente una parte de la alidada hasta la mitad de la línea **be** y el círculo pequeño, y que, desde la otra de la mitad de la línea **de**, cortes la parte opuesta, de tal modo que la mitad de la línea o de la fiducia, evidentemente **bed** y el círculo pequeño permanezcan íntegros e ilesos.

Además, fabrica dos tablas, que llamamos frecuentemente almenas o almenas pequeñas, totalmente iguales en longitud y latitud, de tal modo que su longitud sea adecuada al círculo pequeño trazado desde el centro trazado de la alidada y, arrastradas las líneas, en la mitad de éstas mismas, en cualquiera haz dos orificios a igual distancia desde la base de las tablas, ciertamente dos mayores y dos menores: los menores, según la recepción de los rayos solares durante el día; pero los mayores, según la observación de las estrellas errantes y firmes en la noche. Une estas tablas o conecta a la alidada fuertemente, de tal modo que se coloquen en el centro de este mismo, casi equidistantes en las extremidades de la alidada y que las líneas de las tablas, que atraviesan la mitad de los orificios, caigan perpendicularmente y muy rectamente sobre la mitad de la línea de la misma alidada, como fácilmente podrás ser instruido con la presente figura. He aquí.

²⁴⁰ Es el nombre con el que se le reconoce a la regla que corre por la parte posterior al astrolabio. Proviene del árabe *al'idáda*. Se utiliza en los visuales de la topografía.





[DE COMPOSITIONE CLAVI AUT AXIS]

PROPOSITIO VICESIMA PRIMAE PARTIS: CLAVUM AUT AXEM ARABICE ALCHITOT ET TABELLAM
CUNEATAM, ALPHERATZ, FACILE COMPONERE

Ut alhidadam, tabulas regionum, si quas fabrefeceris rete et ostensorem faciei cum corpore matris astrolabii in medio perforato constringere queas, fac clavum teretem, decenter compositum habentem capitellum et foramen, quae arabes alchitot, romani clavum, axem aut vectem rotundum nominant: componesque tabellam in modum cunei, aut equi, sive cuiusvis alterius figurae, quam arabes alpheratz, id est equum aut caballum vocant, quia antiquitus ex consuetudine in modum equi figurabatur. Sit autem haec tabella taliter formata, quod clavi foramen subintrare possit. Quibus rite compositis perforentur omnia centra (si antea non fuerint perforata) subtiliter et aequaliter scilicet alhidadae, matris tabularum regionum, retis et ostensoris faciei. Et imponantur tabulae regionum in concavitatem matris ita ut tabula regionis sit suprema, super quam rete et ostensor faciei ponantur, Alhidada autem dorso iungatur. Tunc inmitte clavum iam supra compositum, ita quod transeat per omnia centra et quod capitellum ipsius sit in dorso, et foramen sit compresse super ostensorem faciei, per quod intret tabula parva cuneata, quae omnia supra memorata teneat et constringat, ne facile a suis sedibus decidant. Ecce figurae supra positae.

[SOBRE LA COMPOSICIÓN DEL CLAVO O EJE]

PROPOSICIÓN VIGÉSIMA DE LA PRIMERA PARTE: COMPONER FÁCILMENTE EL CLAVO O EL EJE,
EN ÁRABE, *ALCHITOT*, Y LA TABLA CUNEIFORME LLAMADA *ALPHERATZ*

Si fabricaras algunas tablas de las regiones en la red, como la alidada, podrías restringir también el ostensor de la cara junto con el cuerpo, perforado a la mitad de la madre del astrolabio, haz un clavo torneado, compuesto apropiadamente, que tenga un capitel y un orificio, que los árabes denominan *alchitot*, los romanos, clavo, eje o barra redonda: compondrás una tabla a modo de cuña o de caballo, o bien, de cualquier otra figura, que los árabes llaman *alfheratz*, es decir, lo llaman caballo de guerra o caballo de carga, porque antiguamente era formado a modo de un caballo, según la costumbre. Pero que esta tabla sea formada de tal manera que el orificio del clavo pueda entrar por debajo. Bien compuestos éstos, que sean perforados todos los centros (si no han sido perforados antes) de manera sutil y por igual, evidentemente los de la alidada, los de la madre de las tablas de las regiones, los de la araña y los de la cara del ostensor, y que las tablas de las regiones sean puestas en la concavidad de la madre, de tal modo que la tabla de la región sea la última, que, sobre ésta, sean colocadas la red y la cara del ostensor, pero que la alidada sea unida al dorso. Entonces, coloca el clavo, ya compuesto antes, de tal modo que pase por todos los centros y que el capitel del mismo esté en el dorso, y que el orificio esté, con concisión, sobre el ostensor de la cara, que por éste entre una tabla pequeña cuneiforme, que tenga todas las cosas antes recordadas y que las restrinja, para que no se caigan fácilmente de sus lugares. He aquí las figuras puestas antes.

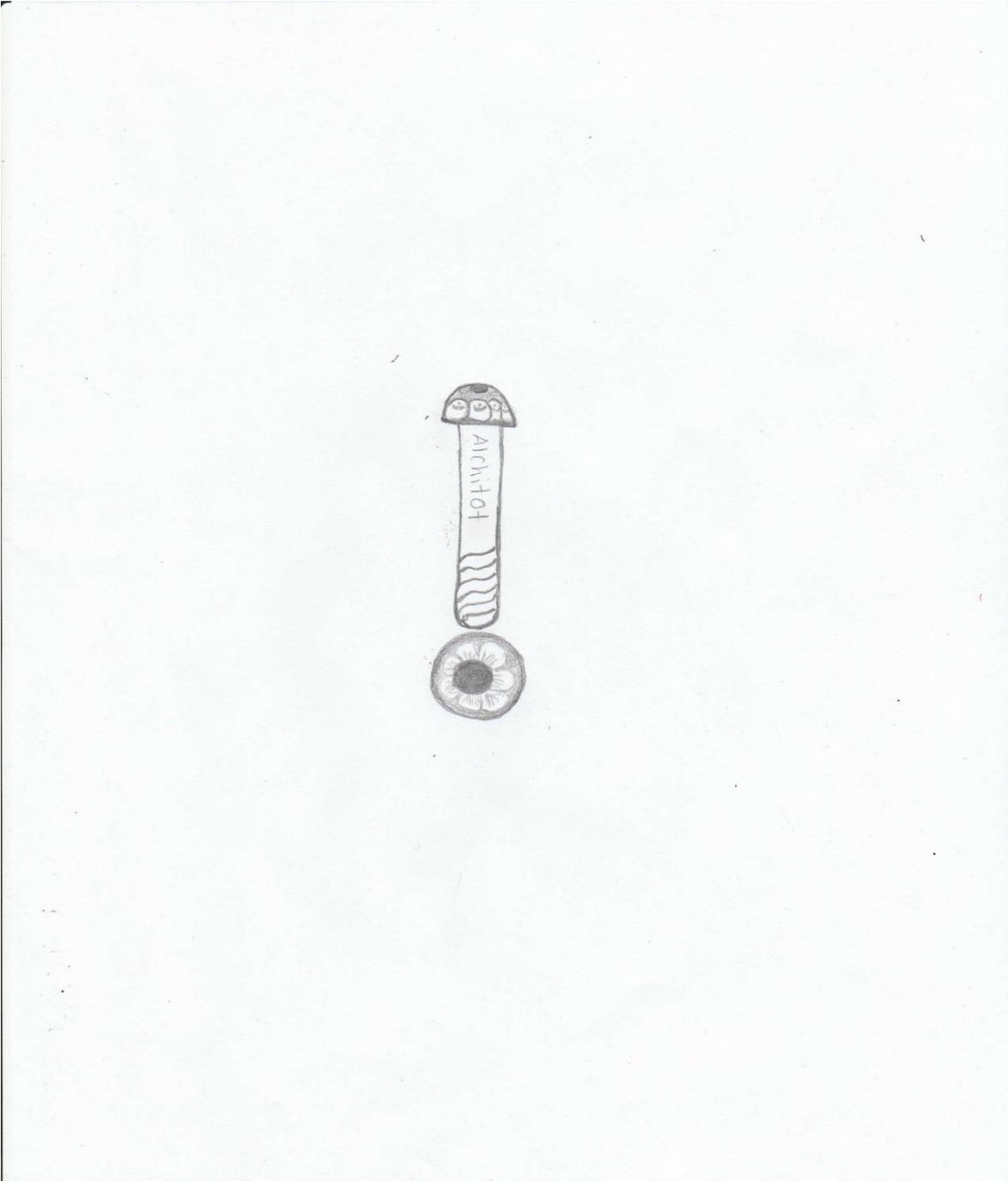
Alchibitot.



Alphobu^o
eq^o restri



me
gus .



[DE SUSPENSORIO ASTROLABII]

PROPOSITIO VICESIMA PRIMA ET ULTIMA PRIMAE PARTIS: DE SUSPENSORIO ASTROLABII

PAUCULA QUAEDAM DISSERERE

Praedictis omnibus fauste completis, tandem suspensorium, hoc est, instrumentum per quod astrolabium pro usu ipsius suspenditur fabricabis. Si ergo in ea re vetustos astronomos instrumentorum artifices egregios imitari volueris, fabricato primum armillam (ut verbis eorum utar) ad similitudinem annuli aut circuli valde perfectam et rotundam, quae armilla suspensoria, arabice alphantia aut abalhantica nuncupatur. Secundo fac armillam in similitudinem anseris, quam reflexam aut recurvam vocant, arabice alhabos. Componitur autem ex ferro aut aurichalco rotundato aut terete, superius habente curvaturam ad modum circuli, a qua emergit virgula quasi recta in base habente foramen aut capitellum. Tertio fabrica armillam fixam ex lamina, habentem in medio foramen valde rotundum. Primam igitur armillam incatenabis secundae reflexae et secundam tertiae cum clavo aut capitello ita quod in foramine fixae facillime moveatur, postremo armillam fixam affigas tabulae astrolabii cum claviculis, in parte superiori circa litteram a diametri **ac**, quae linea meridiei appellatur. Potes autem modo faciliore pro acumine ingenii tui suspensorium aliter construere, sed quia haec omnia visu potius quam verborum pluralitate deprehendi possunt, brevitate persuasus, transeo.

[SOBRE EL SUSPENSORIO DEL ASTROLABIO]

PROPOSICIÓN VIGÉSIMA PRIMERA Y ÚLTIMA DE LA PRIMERA PARTE: TRATAR ALGUNAS POCAS
COSAS SOBRE EL SUSPENSORIO DEL ASTROLABIO

Completadas favorablemente todas las cosas dichas antes, finalmente fabricarás el suspensorio, es decir, el instrumento por el que se suspende el astrolabio según su uso mismo. Si, por tanto, tú quisieras imitar en este asunto a los antiguos astrónomos, egregios artífices de instrumentos, primero fabrica la armilla²⁴¹ (como emplearé las palabras de éstos) a similitud de un anillo o círculo, muy perfecta y redonda, que se nombra armilla suspensoria, en árabe *alphantia* o *abalhantica*. En segundo lugar, haz una armilla a similitud de un asa, que la nombran doblada o curva, *alhabos* en árabe, pero es compuesta de fierro o latón redondo o torneado; que tenga en la parte superior una curvatura a modo de un círculo, de la que salga una varita casi recta en la base, que tiene un orificio o capitel. En tercer lugar, fabrica una armilla fija de lámina, que tenga en medio un orificio muy redondo. Entonces encadenarás la primera armilla a la segunda doblada y la segunda a la tercera con el clavo o capitel, de tal modo que en el orificio de la fija se mueva muy fácilmente. Por último, que sujetes la armilla fija a la tabla del astrolabio con clavitos en la parte superior, alrededor de la letra **a** del diámetro **ac** que es llamada línea del meridiano. Por otra parte, de forma más fácil, puedes construir el suspensorio de otra manera según la agudeza de tu ingenio, pero, porque todas estas cosas pueden descubrirse más con la vista que con la cantidad de las palabras, una vez convencido brevemente, paso [a otro asunto].

²⁴¹ Es un aro de metal cuya función es hacer suspender los objetos que estén entrelazados a él.

Suspensorio fabrefacto et affixo suspende astrolabium ita quod libere pendeat, et perpendicularitatem lineae meridianae et mediae noctis, hoc est diametro ac ipsius dorsi, daedalico instrumento, quod perpendicularum vocitamus, diligentissime examina hoc pacto: astrolabio libere pendente dictae lineae meridianae circa a partem superiorem apponito filum valde subtile, et eius parti inferiori alliga nodum aut globulum competentis gravitatis. Si igitur filum dependens ceciderit secundum rectitudinem memoratae lineae meridianae, suspensorium iuste est affixum, et pondus astrolabii est aequale, bene igitur res se habet. Si vero filum a linea meridiana deviare videris, corrige deviationem, suspensorium huc vel illuc movendo, variando aut inclinando usque adeo, quod linea meridiana perpendiculari filo in unguem subdatur uniaturque.

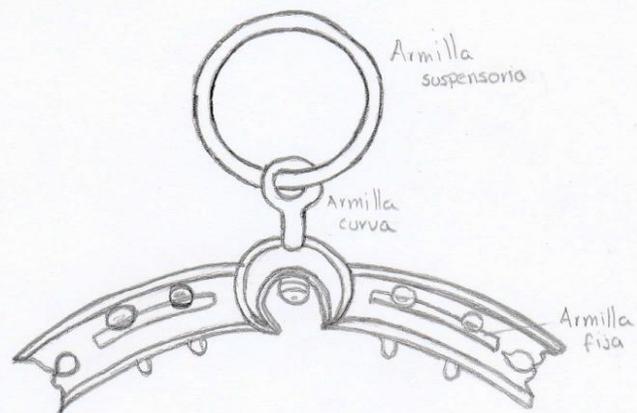
His itaque perfectis letaberis profecto lector candide totam fabricam instrumenti foelici sydere esse completam. Vale.

Fabricado y fijo el suspensorio, suspende el astrolabio, de tal modo que penda libremente, y examina muy diligentemente la perpendicular de la línea meridiana y de la media noche, es decir, del diámetro **ac** del dorso mismo en el instrumento de Dédalo,²⁴² que llamamos frecuentemente perpendicular, de esta manera: pendiendo el astrolabio libremente, pon cerca un hilo muy fino, alrededor de la parte superior de dicha línea meridiana, **a**, y liga a su parte inferior un nodo o esferita de peso apropiado. Si, entonces, el hilo que pende cayera según la rectitud de la recordada línea meridiana, el suspensorio se sujetó equitativamente y el peso del astrolabio es igual, entonces la cosa va bien. Pero, si vieras que el hilo se desvía de la línea meridiana, corrige la desviación, moviendo el suspensorio de un lado a otro, variando o inclinando hasta tal grado que la línea meridiana sea puesta debajo y que se una al hilo perpendicular.

Y de esta manera, terminadas estas cosas, cándido lector, te alegrarás, sin duda, de que toda la fabricación del instrumento haya sido completada con estrella propicia. Adiós.

²⁴² Es un arquitecto mítico que construyó un laberinto para el rey cretense.





BIBLIOGRAFÍA

EDICIONES

STÖFFLER, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*. Rare book collection at the Vienna University Observatory, 1513, disponible en: <https://www.univie.ac.at/hwastro/> [consulta: 11/09/2018].

STÖFFLER, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*. Google books, 1524, disponible en:
<https://www.worldcat.org/title/elucidatio-fabric-ususque-astrolabii-joanne-stoflerino-justingensi-viro-germano-atque-totius-spheric-doctissimo-autore-jam-denuo-ab-eodem-vix-stimandis-sudoribus-recognita-diligenter-locupletataque-tandem-non-minore-diligentia-cobelianis-typis-excusa/oclc/819276815/editions?sd=desc&referer=di&se=yr&editionsView=true&fq=>
[consulta: 12/12/2018].

STÖFFLER, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*. Catálogo de la Biblioteca y Hemeroteca Nacionales de México, 1553, disponible en:
https://catalogo.iib.unam.mx/F/Q3KPP8PUN3LJCE6GB4P3H5IVDKTHQH9XGC4AR612E6JDMGETA-24667?func=find-acc&acc_sequence=002117294
[consulta: 18/12/2018].

STÖFFLER, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*. Google books, 1570 disponible en:
<https://books.google.com.mx/books?id=ic44vwEACAAJ&dq=elucidatio+ususque+astrolabii+1570&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiY996OpI3hAhVEbKwKHZAHCtw4FBD0AQgtMAE> [consulta:22/10/2018].

STÖFFLER, Johannes. *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*. Google books, 1585, disponible en:
https://books.googleusercontent.com/books/content?req=AKW5Qad6UdObZInFHuGlr2mtzOLHauGs3H-jm5o_smHxf7M0JwUL2RWvZlbW5DsCAkDSSciKwDktkjHbBhGY_F_b_pjnBjvZ9dk0KNnilbz9QmvYfEzl0axXTzsMltWsYeKCn3aHwBYdhNxYWZkoJDGjMSixlVamrrg2vjs9ts4_vB_Owel_YJod9r22HOE1hadaTIGpUIF015SY0BS9cKqdfsz3jB9ogYUWBhGlishGw8YN41BaTqMZhe1NV_XxmBkPY0dE8v_njY1OyG0URa1f8SuS_91lrH5FIGokgxU7mK6U50PDPY [consulta:22/10/2018].

STÖFFLER, Johannes. *Elucidatio ususque astrolabii*. Google books, 1594, disponible en:
<https://www.worldcat.org/title/stoefflers-elucidatio-the-construction-and-use-of-the-astrolabe-elucidatio-fabricae-ususque-astrolabii/oclc/122941193/editions?referer=di&editionsView=true> [consulta:22/10/2018].

- ASTROMÍA. *Regiomontanus y la reforma al calendario*, disponible en:
<https://www.astromia.com/biografias/regiomontanus.htm> [consulta: 15/12/2020].
- BAÑOS B., José M. *et al. Sintaxis del latín clásico*. Navarra: Liceus, 2009, pp. 838.
- BEN'EZRA. *De nativitatibus. Magistralis compositio astrolabii / Henricus Bate*. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, 2003, disponible en:
<http://www.cervantesvirtual.com/obra/de-nativitatibus-magistralis-compositio-astrolabii--2/> [consulta: 4/09/2020].
- BENOÎ, Benî. *Henri Bate de Malines*, disponible en:
<http://dev.ulb.ac.be/philu/urhm/pdf/henribate.pdf> [consulta: 4/10/2020].
- BLÁNQUEZ FRAILE, Agustín. Diccionario latino-español. Madrid: Gredos, 2012, pp. 1736.
- BORRELLI, Arianna. *Aspects of the Astrolabe: Architectonica Ratio in tenth and eleventh century Europe*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 2008, pp. 270.
- CASTILLO, Manuel. “Alberto Magno: Precursor de la ciencia renacentista” en *Revista Ciencia de los filósofos*. Universidad de Sevilla, 1996, pp. 91-106, disponible en:
<http://institucional.us.es/revistas/themata/17/05%20Castillo.pdf> [consulta: 15/10/2018].
- CONNOR, JJ, O y EF, Robertson. “Hermann de Reichenau” en *Mac Tutor, Universidad de St Andrews*, 2012, disponible en:
https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hermann_of_Reichenau/
[consulta: 03/11/2020].
- FRAILE REQUENA, Ángel. “La diáspora de los astrolabios andalusíes” en *DivulgaMat, Centro virtual de divulgación de las matemáticas*, 2018, disponible en:
http://www.divulgamat.net/index.php?option=com_content&view=article&id=17993&directory=67 [consulta: 15/01/2021].
- FERNÁNDEZ, Tomas y Elena Tamaro. *Biografía de Juan Filopon*. Biografías y Vidas, La enciclopedia biográfica en línea, 2014, disponible en:
<https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/filopon.htm> [consulta: 2/11/2020].
- FERNÁNDEZ, Tomas y Elena Tamaro. *Biografía de Johannes de Sacro Bosco*. Biografías y Vidas, La enciclopedia biográfica en línea, 2014, disponible en:
<https://www.biografiasyvidas.com/biografia/s/sacro.htm> [consulta: 19/11/2022].

- GARCÍA CRUZ, Juan Antonio. “La Proyección estereográfica” en *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2006, pp. 21, disponible en:
http://www.fisem.org/www/union/revistas/2006/7/Union_007_003.pdf
 [consulta: 01/11/2020].
- GINGERICH, O. *The Astrolabes of the World*. Londres: Holland Press, 1976, pp. 304, disponible en: <https://adsabs.harvard.edu/full/1978JHA.....9...69G> [consulta: 21/12/2018].
- GÜNTHER, Oestmann. *Stoeffler, Johanne*. Deutsche Biographie, 2013, disponible en: <https://www.deutsche-biographie.de/sfz81513.html> [consulta:29/12/2018].
- GUNTHERUS, Petrus y Valentinus Erythraeus. *Petri Gunteri Iurisconsulti, et oratoris, ac poetae laureate, De arte rhetorica*. WorldCat, 2021, disponible en:
<https://www.worldcat.org/es/title/petri-gvntheri-ivrisconsulti-et-oratoris-ac-poet-laureati-de-arte-rhetorica-libri-dvo-nvnc-tanqvam-ab-interitv-uindicati-opera-valentini-erythri-lindauensis/oclc/249324160> [consulta:17/05/2022].
- HERNÁNDEZ PÉREZ, Azucena. “Astrolabios andalusíes e hispanos: de la precisión a la suntuosidad” en *Anales de Historia del Arte*, n°1, 2014, pp. 289-305, disponible en:
<https://xdoc.mx/preview/astrolabios-andalusies-e-hispanos-de-la-precision-a-la-suntuosidad-5de17bebe4104> [consulta: 25/05/2019].
- HERNÁNDEZ PÉREZ, Azucena. “El dragón en el astrolabio” en *Revista Digital de Iconografía Medieval*, n°13, 2015, pp. 19-3, disponible en:
https://www.ucm.es/data/cont/docs/621-2015-06-03-Drag%C3%B3n_en_astrolabio.pdf
 [consulta:18/05/2019].
- HERNÁNDEZ PÉREZ, Azucena. “Tratados del astrolabio: El paso de un manuscrito al impreso de un manual de instrucciones medieval” en Manuel José Pedraza Gracia. *Doce siglos de materialidad del libro: Estudios sobre manuscritos e impresos entre los siglos VII y XIX*. Madrid: Ediciones Zaragoza, n° 7, 2017, pp. 259 – 260, disponible en:
<https://books.google.com.mx/books?id=AE87DwAAQBAJ&pg=PA259&lpg=PA259&dq=johannes+stoffler+traduccion&source=bl&ots=SRMagMrG7f&sig=ACfU3U0QG63t2ZAPhIQBnMf00W0o1e8fNw&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiE7ozG39DpAhVihq0KHcRcBUQQ6AEwAnoECAgQAQ#v=onepage&q=johannes%20stoffler%20traduccion&f=false> [Consulta: 17/12/2020].
- HERNÁNDEZ PÉREZ, Azucena. “Astrolabios en al- Andalus: una historia de éxito” en *Revista Al-Andalus y la Historia*, 2019, disponible en: <https://www.alandalusylahistoria.com/?p=1318>
 [Consulta: 17/12/2020].

- HOLBEIN, Hans. *Grabado antiguo- Johannes Stöffler 1534*. Pictura Antique Prints, 2022, disponible en:
<https://pictura-prints.com/product/antique-print-johannes-stoffler-stoeffleri-science-portrait-holbein-after-unknown-artist-1534/> [consulta: 17/05/2019].
- HURTADO ALBIR, Amparo. *Traducción y traductología: introducción a la traductología*. Madrid: Cátedra, 2001, pp. 695.
- IBRAHIM, ibn Sa'íd al- Shali. *Astrolabio taifa*. Toledo: Museo de Historia de la ciencia de Oxford, n° inv. 55331, disponible en:
https://www.researchgate.net/figure/Astrolabio-taifa-de-Ibrahim-ibn-Said-al-Shali-Toledo-460-H-1067-1068-dC-Museo-de_fig2_276392893 [consulta: 19/06/2020].
- KHAYAT, Ikram. *Algunos aspectos de la influencia del árabe en la lengua española* (Tesis de fin de grado). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Traducción, de Interpretación y de Estudios de Asia Oriental, 2016, pp. 44, disponible en:
https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2016/tfg_45415/TFG_2015-16_FTI_Khayat.pdf
 [consulta: 28/06/2020].
- LOTHA, Gloria. *Hermann Von Reichenau*. Encyclopaedia Britannica, 2008, disponible en:
<https://www.britannica.com/biography/Hermann-von-Reichenau/additional-info#history>
 [consulta: 18/09-2020].
- LUCÍA MEGÍAS, José Manuel y Carlos Alvar Ezquerro. *Diccionario filológico de literatura medieval española*. España: Castalia, 2002, pp. 1178, disponible en:
<https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/4377> [consulta: 22/06/2020].
- LUTHERAN. *La mano derecha de Lutero y autor de la Confesión de Augsburgo*. 2016, disponible en:
https://lutheranreformation.org/wp-content/uploads/2016/07/ref500-Melanchthon_Handout_Spanish.pdf [consulta: 21/05/2019].
- MARTÍN PÉREZ, Inmaculada. “Un escolio de Nicéforo Gregorás sobre el alma del mundo en el Tímo: Vaticanus Graecus 228” en *Revista internacional de investigación sobre magia y astrología antiguas*, n° 4, 2004, pp. 197-219, disponible en:
<https://digital.csic.es/handle/10261/19322> [consulta: 8/11/2020].
- MÁRQUEZ, Rosario. “La actividad cultural en los puertos del caribe en el siglo XVIII. EL caso del comercio de libros” en Jorge Enrique Elías Caro y Antonino Vidal Ortega. *Ciudades Portuarias en la gran cuenca del caribe, Visión Histórica*. Barranquilla: Ediciones Uninorte, 2010, pp. 37-78.

- MÁRQUEZ, Rosario. “Comercio de libros con América en el siglo XVIII” en *Revista Clío América*, n° 7, 2010, pp. 151-182, disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=52517> [consulta: 11/09/2018].
- MENDOZA TORRES, J. Eduardo. *Elementos de astronomía observacional: La esfera celeste*. Tonantzintla: Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica México, 2013, pp. 79, disponible en:
http://astro.inaoep.mx/olimpiada_astronomia/pluginfile.php/2/course/section/2/LibroEsferaCeleste.pdf [consulta: 19/06/2019].
- MOMBELLO, H. “Amonio: Comentario a la doctrina de los ónimos en las categorías de Aristóteles” en *Nova tellus*, n° 1, 2011, pp. 285-334, disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-30582011000100015 [consulta: 2/09/2020].
- MORRISON, James E. “Stoffler’s Elucidatio: The Construction and Use of the Astrolabe edited and translated by Alessandro Gunella and John Lamprey” en *Institute for research in classical Philosophy and Science*, 2007, pp. 155 – 161, disponible en:
<http://www.classicalsciencepress.com/books/Stoefflers-Elucidatio-John-Lamprey.html> [consulta:18/05/2019].
- MUHAMMAD ibn al-Şaffār. “El astrolabio”. Wordpress, 2003, disponible en:
<https://mateturismofiles.wordpress.com/2019/10/48-la-dic3a1spora-de-los-astrolabios-andalusc3ades.pdf> [consulta: 15/09/2019].
- NICCOLI, Ottavia. *Prophecy and people in renaissance italy*. New jersey: Princeton University Press, 1987, pp. 208, disponible en: https://books.google.com.mx/books?id=pj0z_C- [consulta: 12/09/2018].
- PRIMENTEL ÁLVAREZ, Julio. *Gramática Latina*. México: Porrúa, 2016, pp. 374.
- PIÑEIRO, Mariano Esteban. *Del saber de las Estrellas*. Madrid: España, Universidad Complutense de Madrid, 2009, pp. 244, disponible en:
https://webs.ucm.es/BUCM/fis/Del_saber_de_las_estrellas.pdf [consulta: 28/05/2020].
- PORTUONDO, María. *Ciencia secreta La cosmografía española y el Nuevo Mundo*. Madrid: Iberoamericana, 2013, pp. 412.
- REDONDO ORNELAS, José Manuel. *Sobre la eternidad del mundo*. México: Bonilla Artigas Editores, 2008, pp. 26.
- SERRANO GONZALO, Antonio. *Astronomía Universal teórica y práctica conforme a la doctrina de antiguos y modernos*. Córdoba: En la imprenta del autor, 1735, pp. 56, disponible en:

- https://books.google.com.cu/books/about/Astronom%C3%ADa_universal_theorica_y_practic.html?id=zYoMkJxHafoc&hl=es-419&output=html_text [consulta:26/05/2019].
- SESSA, Melchior. “Los ocho tratados sobre las grandes conjunciones, las revoluciones anuales y sus orígenes, de Abu Ma’shar” en *Biblioteca Digital*, 2014, pp. 188, disponible en: <https://www.wdl.org/es/item/10681/> [consultado:7/10/2020].
- SIMLER, Georg y Guarino. *Quae hoc libro continentur Georgii Simler... Observationes de arte grammatica*. WorldCat, 1512, pp. 189, disponible en: https://www.worldcat.org/search?q=au%3ASimler%2C+Georg&qt=hot_author [consulta: 17/05/2019].
- SOTO, AYALA, Roberto Andrés. “Nicéforo Blémida y la estatua del soberano” en *Revista Byzantion Nea Hellá*, n° 29, 2010, pp. 135-167, disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-84712010000100009 [consulta: 18/06/2020].
- STÖFFLER, Johannes. *Himmelsglobus, 1493*. Landesmuseum Württemberg. 2013, disponible en: <https://www.landmuseumstuttgart.de/sammlungen/digitaler-katalog/> [consulta:1/11/2018].
- TRIGUEROS MARTÍNEZ, Marcelino. *Persecución inquisitorial del libro en el XVIII Novohispano: El caso del coronel Agustín Beven* (Tesis de Doctorado). Valencia: Universidad de Alicante, 2017, pp. 435, disponible en: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/64527/1/tesis_marcelino_trigueros_martinez.pdf [consulta:25/05/2019].
- TRITHEMII, Johannis. *Primae partis opera Historica, quotquot hactenus reperiri posuerunt Omnia*. Fráncfort: typis Wechelians, 1601, pp. 574, disponible en: https://books.google.com.mx/books?id=29yly0SyfjcC&pg=PA145&lpg=PA145&dq=Johann+Eligero+astrogemetro&source=bl&ots=U0IC_KhErf&sig=ACfU3U26D1cO0-v6iow7wQpyfYi7f_wSwg&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwidtICVsuf4AhVyJUQIHWRPDaoQ6AF6BAgCEAM#v=snippet&q=johannes%20eligerus&f=false [consulta: 8/12/2020].
- TOOMER, G. J. “Hipparchus (astronomer)” en *Complete Dictionary of Scientific Biography*, 2008, pp. 14, disponible en: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/DSB/Hipparchus.pdf> [Consulta 23/04/2019].

VAN DUZER, Chet. “El cosmógrafo reticente: Johannes Stoeffler (1452-1531) y el descubrimiento del nuevo mundo” en *Revista terrae incognitae*, 2017, pp. 132-148, disponible en:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00822884.2017.1351647>

[consulta: 11/09/2018].

WILHELM, Rochus. *Allgemeine Deutsche Biographie*. Bélgica: Forgotten Books, 2018, pp. 808, disponible en:

[https://www.amazon.com.mx/Allgemeine-Deutsche-Biographie-Vol-](https://www.amazon.com.mx/Allgemeine-Deutsche-Biographie-Vol-Baldamus/dp/1333184875)

[Baldamus/dp/1333184875](https://www.amazon.com.mx/Allgemeine-Deutsche-Biographie-Vol-Baldamus/dp/1333184875) [consulta: 15/06/2022].

ANEXOS

IOANNES DE VVIRSPERCK
 Eysteten. Illustrissimi domini ac prin-
 cipis Palatini Rens, Principis Ele-
 ctoris. &c. Cōsiliarius, lectori
SALVTEM.

Quid Iustigēsis Stoflers, qđ Teutōa uirt^{us}
 Possit, & ingenium, te docet iste liber,
 Te liber iste docet, in q̄ sit uertice coelū
 Astrorum cursus te docet iste liber.
 Te liber iste docet fortunę nōscere causas
 Quid tua fata uelint, te docet iste liber,
 Te liber iste docet, sua tpa quærere uotis,
 Furta puellarum te docet iste liber.
 Te liber iste docet, quæ sit distantia rebus
 Altum & procerū, te docet iste liber.
 Te liber iste docet manib^{us} q̄ sydera lector
 Pingas & cursus: tu mihi crede, Vale.

EPIGRAMMA PHALEVTICVM
Petri Guntheri. &c. Inuitatio.

Heus heus huc chorus om̄is huc adesto,
Cosmetæ, Astronomi, Aethalogiq̄,
Chaldæi, Metoposcopi, Coloni
Et Mathematici, Chirurgicq̄,
Et Genethiaci, Soliq̄ uasti
Mensores, Physici. Gubernatores,
Plastes, Emperici, Cosmographicq̄,
Vates, Philosophi, caterua docta:
Heus heus huc chorus om̄is huc adesto:
Quicquid stellifero rotatur axe:
Quicquid conspicuus serenat æther:
Quicquid uentus agit, leuis uel aer:
Quicquid limitibus soli tenetur,
Hoc Stofler tibi lucubrauit auctor
Ioannes Alemannus & Sueuus:
Hoc Cöbel Iacobus arte pressis
Angusto satis & breui libello.
Heus heus huc chorus om̄is huc adesto.

**AD IOANNEM STOFFLER
PHILIPPVS MELANCHTHON
PRETTANVS,**

**Fœlix Actiacæ magister artis
Stoffler nobilis; enitens probate
Orbes; quæ iugâ perferant uolucres
Astrorum tacito graues meatu
Signas: hoc regimurq̃, uiuimusq̃
Prognati imperio: lubente fama
Pennis munera gratiora librum
Phœbo Dædaleis nouum reponis,**

AD IOANNEM STOFFLER
GEORIVS SIMLER.

Astrorum p̄ses studiū lepidissime Stoffler
Tu splēdes, patriæ lausq̄ decusq̄ tuæ,
Sydera scrutaris, humani conscia fati:
Stellarūq̄ uias: quæq̄ sit hora nocens,
Celestis fabricę sp̄ciosa uolumina lustras
Cōphēdisq̄ an̄o mœnia magna poli
Ampla chorusciferi cernis laq̄aria mūdi,
Quæ faueāt reprobis, q̄ q̄q̄ signa pio.
Quale sit impiū q̄d regibus impat ipsi:
Dirigat et zephyros, uel uolūq̄ mare,
Pingis & articulos orbis cōpendia morę,
Nascēdiq̄ gradus et nūerando modos
Significas tacitis dominātia legibus astra
Quid gemiet tumidas q̄d moderet opes
Ergo igitur sapiēs uires, fulmēq̄ tonanti
Eripis, ars certam prębet ut illa fidem,

ANEXO II

GLOSARIO

Azimut: En los astrolabios son círculos imperfectos o arcos de los círculos a los que llaman círculos verticales, porque todos pasan a través del vértice. Muchos los llaman círculos de altura y con ellos se medirán la posición de los astros.

Andrómeda: Es una constelación del hemisferio norte. Forma parte de las 48 constelaciones que enumeró Ptolomeo. También es llamada espiral y se encuentra cerca de la Vía Láctea.

Aldebarán: Es una estrella perteneciente a la constelación de Tauro, se caracteriza por ser la estrella de mayor magnitud de esa constelación, por lo que es la más brillante.

Alidada: Es una regla que corre por el dorso del astrolabio.

Altimétricas: Son escalas que ayudan a determinar la altura respecto a una referencia horizontal.

Altitud: Elevación o altura sobre el nivel del mar.

Almicantarat: Son los círculos en la esfera celeste paralelos al horizonte.

Aquilón: Es el viento procedente del norte, por ello la zona Aquilonia está en el norte. Mitológicamente es el dios del viento frío del norte.

Araña o red equinoccial: Es una placa de metal giratoria que contiene el zodiaco perforado y algunas estrellas que están fijadas al cielo. También es llamado *alhancabuth*.

Ascensión recta: También es conocida en el tratado como elevación. Al hablar de ella se refiere a la coordenada astronómica que se utiliza para buscar un astro en la esfera celeste.

Astrolabio: Instrumento astronómico usado en la antigüedad para determinar la posición de los astros.

Austro: Viento que sopla del sur.

Bipartia: Son los astrolabios mayores, que tienen 45 almicantarats, cuyo valor es de dos grados.

Bóreas: Viento procedente del norte.

Casas astrológicas: También se llaman moradas y son la representación de distintas áreas de la vida y tienen significados. Cada signo zodiacal tiene una casa.

Cauro: Viento que sopla desde el noroeste.

Cenit: Intersección de la vertical de un lugar con la esfera celeste, por encima de la cabeza del observador.

Cierzo: Viento septentrional, inclinado a levante o poniente, según la situación geográfica de la región en que sopla. Es seco y frío, se produce en la región española de Aragón y sopla al noroeste por el valle del río Ebro.

Clavo: También llamado eje o *alchitot* en árabe. Es una parte del astrolabio que sirve para contener todas las láminas y evitar que se caigan, de modo que giran en un mismo centro.

Concéntrico: Adjetivo que se le adjudica a los círculos que comparten el mismo centro.

Cosmografía: Descripción astronómica del mundo.

Cosmología: Parte de la astronomía que trata de las leyes generales del origen y de la evolución del universo.

Eclíptica: Representa el recorrido del sol durante el año.

Ecuador celeste: Círculo máximo que es perpendicular al eje de la tierra en la esfera celeste.

Enquiridión: El vocablo *Enquiridión* tiene origen en el griego *ἐγχειρίδιον*, cuyo significado es manual. Hace referencia a diversas obras, puesto que los títulos poseen esta palabra; sin embargo, una de ellas es muy conocida, *El Enquiridión de Epicteto* o *Manual de Epicteto*, que versa sobre la filosofía estoica.

Equinoccio: Época en que, por hallarse el sol sobre el ecuador, la duración del día y de la noche es la misma en toda la tierra, esto sucede cada año el 20 y 21 de marzo y el 22 y 23 de septiembre.

Esfera celeste: Es una esfera ideal, concéntrica con la terráquea, y en la cual se mueven aparentemente los astros.

Espiga: Es la estrella más brillante de la constelación de Virgo.

Euro austro: Viento que sopla desde el sureste.

Euro noto: Viento que sopla desde el sur.

Hemisferio: Es la mitad de la esfera celeste.

Horas desiguales: Son las horas que resultan al dividir el arco diurno en doce partes iguales, también podría entenderse como el número de horas de luz en un día solar.

Horas iguales: Indican la totalidad de horas por día.

Horizonte oblicuo: Es un arco que converge perfectamente a través de los puntos equinocciales, de hecho, representa el primer almicantarát.

Magnitud estelar: Es la medida del brillo de las estrellas. Son en total seis magnitudes, la primera indica la de mayor brillantez y así sucesivamente bajando la intensidad hasta la magnitud seis.

Nadir: Punto de la esfera celeste diametralmente opuesto al cenit.

Línea crepuscular: Es un círculo menor que marca el inicio y el fin del crepúsculo.

Líneas ortogonales: líneas perpendiculares que forman ángulos de 90° .

Quintipartía: Son los astrolabios más pequeños, que tienen 18 almicantarát, cuyo valor es de 5° .

Solipartía: Son los astrolabios de mayor tamaño, que tienen 90 almicantarát, cuyo valor es de 1° .

Tripartía: Son los astrolabios, que tienen 30 almicantarát, cuyo valor es de 3° .

Trópico de Cáncer: Es uno de los paralelos del planeta que está en el hemisferio norte.

Trópico de Capricornio: Se encuentra en el sur del ecuador a la misma distancia del trópico de cáncer.

Vulturno: Viento del sudeste que se caracteriza por ser caliente.

Zodiaco: Zona o faja celeste por cuyo centro pasa la eclíptica y comprende los doce signos, casas o constelaciones que recorre el sol en su curso anual aparente.

Zona meridiana: Es la parte que se encuentra en el sur.

Zona septentrión: Es la parte que se encuentra en las cercanías del septentrión, es decir, al norte.

ANEXO III

TABLAS

Tabla de la proposición cuarta

Tabla de regiones, provincias y ciudades insignes de Europa		
Nombres de provincias y de ciudades	Grados	Minutos
Isla de Irlanda	59	
Escocia	59	
Oxford	53	
Compostela ²⁴³	45	
Livonia ²⁴⁴	51	
Toledo	41	
Córdoba	38	
Césaraugusta ²⁴⁵	41	
Ruan ²⁴⁶	50	
París	48	
Lyon ²⁴⁷	45	
Burdeos ²⁴⁸	45	
Aviñón ²⁴⁹	44	
Toulouse ²⁵⁰	43	
Viena	44	
Marsella ²⁵¹	43	
Perugia ²⁵²	53	
Gante ²⁵³	53	
Utrecht ²⁵⁴	53	
Colonia	52	
Malinas ²⁵⁵	53	
Maguncia ²⁵⁶	50	
Wurzburgo ²⁵⁷	50	

²⁴³ Ciudad que está en España.

²⁴⁴ Actualmente está entre Letonia y Estonia.

²⁴⁵ Actualmente es Zaragoza.

²⁴⁶ Ciudad que está en el noroeste de Francia.

²⁴⁷ Ciudad que está en el sureste de Francia.

²⁴⁸ Ciudad que está en el suroeste de Francia.

²⁴⁹ Ciudad que está en el sureste de Francia.

²⁵⁰ Ciudad que está en el sur de Francia.

²⁵¹ Ciudad que está en el sur de Francia.

²⁵² Ciudad que está en Italia.

²⁵³ Ciudad que está en Bélgica.

²⁵⁴ Ciudad que está en Países Bajos.

²⁵⁵ Actualmente es Bélgica.

²⁵⁶ Ciudad que está en el suroeste de Alemania.

Argentina ²⁵⁸	49	
Basilea ²⁵⁹	48	
Constanza ²⁶⁰	47	35
Tubinga ²⁶¹	48	40
Augsburgo ²⁶²	47	
Dacia ²⁶³	58	
Suecia	63	
Lubec ²⁶⁴	56	
Gdansk ²⁶⁵	56	
Prusia ²⁶⁶	53	
Magdeburgo ²⁶⁷	54	
Érfurt ²⁶⁸	51	
Leipzig ²⁶⁹	51	
Ingolstadt ²⁷⁰	48	
Núremberg ²⁷¹	49	27
Ratisbona ²⁷²	48	
Vilna ²⁷³	48	24
Praga	50	
Bratislava ²⁷⁴	51	
Cracovia ²⁷⁵	51	
Casco Viejo ²⁷⁶	50	
Budapest	47	
Segni ²⁷⁷	45	
Panonia ²⁷⁸	48	
Batavia ²⁷⁹	48	

²⁵⁷ Ciudad que está en Alemania.

²⁵⁸ Pueblo de la Apulia, región del sur de Italia.

²⁵⁹ Ciudad que está al noroeste de Suiza.

²⁶⁰ Ciudad que está en Alemania.

²⁶¹ Ciudad que está en Alemania.

²⁶² Ciudad que está en Alemania.

²⁶³ Actualmente está Rumania.

²⁶⁴ Ciudad que está en Alemania.

²⁶⁵ Ciudad que está en Polonia.

²⁶⁶ Actualmente está entre Polonia, Pomerania y Lituania.

²⁶⁷ Ciudad que está en Alemania.

²⁶⁸ Ciudad que está en Alemania.

²⁶⁹ Ciudad que está en Alemania.

²⁷⁰ Ciudad que está en Alemania.

²⁷¹ Ciudad que está en Alemania.

²⁷² Ciudad que está en Alemania.

²⁷³ Capital de Lituania.

²⁷⁴ Capital de Eslovaquia.

²⁷⁵ Ciudad que está en Polonia.

²⁷⁶ Se encuentra en Bilbao, España.

²⁷⁷ Localidad italiana de la provincia de Roma.

²⁷⁸ Región que se encuentra en Hungría.

Salzburgo ²⁸⁰	47	
Judenburgo ²⁸¹	47	
Villach ²⁸²	46	
Bresanona ²⁸³	45	
Venecia	45	
Ferrara ²⁸⁴	44	
Ancona ²⁸⁵	44	
Roma	42	
Tarento	40	
Bríndisi	39	
Nápoles	41	
Florenia	43	
Milán	44	
Turín	43	
Génova ²⁸⁶	43	
Cerdeña	38	
Sicilia	37	

²⁷⁹ Se encuentra en las actuales provincias indonesias.

²⁸⁰ Ciudad que se encuentra en Alemania.

²⁸¹ Región que se encuentra en Austria.

²⁸² Región que se encuentra en Austria.

²⁸³ Región que se encuentra en Italia.

²⁸⁴ Ciudad italiana.

²⁸⁵ Ciudad italiana.

²⁸⁶ Ciudad italiana.

Tabla de la proposición novena

Tabla de los siete climas, según Johannes de Sacro Bosco ²⁸⁷			
	Elevación del polo	Grados	Minutos
Del primer clima a través de Meroe ²⁸⁸	Principio	12	45
	Medio	16	40
	Final	20	30
Del segundo clima a través de Siena	Principio	20	30
	Medio	24	15
	Final	27	30
Del tercer clima a través de Alejandría	Principio	27	30
	Medio	30	45
	Final	33	40
Del cuarto clima a través de Rodas	Principio	33	40
	Medio	36	24
	Final	39	0
Del quinto clima a través de Roma	Principio	39	0
	Medio	41	20
	Final	43	30
Del sexto clima a través del Borístenes ²⁸⁹	Principio	43	30
	Medio	45	24
	Final	47	15
Del séptimo clima a través de los montes Ripeos ²⁹⁰	Principio	47	15
	Medio	48	40
	Final	50	30
Del octavo clima más allá de la laguna Meótide ²⁹¹	Principio	50	30
	Medio	54	0
	Final	56	0

²⁸⁷ Johannes de Sacro Bosco nació en el año 1250. Fue un monje y matemático inglés, que impartía clases de matemáticas en la Universidad de París.

²⁸⁸ Es una ciudad antigua en la orilla del Nilo.

²⁸⁹ Es el río Dniéper.

²⁹⁰ Son mencionados por autores antiguos y están ubicados en diferentes regiones.

²⁹¹ Actualmente es el Mar de Azov y se ubica entre Rusia y Ucrania.

Tablas de la proposición décima primera

Ascensiones rectas

Número de los grados	Aries		Número de los grados	Leo		Número de los grados	Sagitario	
	Grados	Minutos		Grados	Minutos		Grados	Minutos
5	4	35	5	127	22	5	243	3
10	9	11	10	132	27	10	248	21
15	13	48	15	137	29	15	253	43
20	18	27	20	142	25	20	259	7
25	23	9	25	147	17	25	264	33
30	27	54	30	152	6	30	270	0

Número de los grados	Tauro		Número de los grados	Virgo		Número de los grados	Capricornio	
	Grados	Minutos		Grados	Minutos		Grados	Minutos
5	32	42	5	156	51	5	175	27
10	37	35	10	161	33	10	280	53
15	42	35	15	166	12	15	286	17
20	47	33	20	170	49	20	291	39
25	52	38	25	175	25	25	296	57
30	57	48	30	180	0	30	302	12

Número de los grados	Géminis		Número de los grados	Libra		Número de los grados	Acuario	
	Grados	Minutos		Grados	Minutos		Grados	Minutos
5	63	3	5	184	35	5	307	22
10	68	21	10	189	11	10	312	27
15	73	43	15	193	48	15	317	29
20	79	7	20	198	27	20	322	25
25	84	33	25	203	9	25	327	18
30	90	0	30	207	54	30	332	6

Número de los grados	Cáncer		Número de los grados	Escorpio		Número de los grados	Piscis	
	Grados	Minutos		Grados	Minutos		Grados	Minutos
5	95	27	5	212	42	5	336	51
10	100	53	10	217	35	10	341	33
15	106	17	15	222	31	15	346	12
20	111	39	20	227	33	20	350	49
25	116	57	25	232	38	25	355	28
30	122	12	30	237	48	30	360	0

Tabla de la proposición décima segunda

Tabla de estrellas fijas, que contiene su longitud según la interposición del cielo, las inclinaciones, sus partes y magnitudes.								
Nombres latinos de las estrellas fijas	Nombres árabes de las estrellas fijas	Signos zodiacales	Interposición del cielo		Inclinación		Parte de la inclinación	Magnitud
			°	'	°	'		
La estrella polar	<i>Alrukaba</i>	Aries	1	15	85	51	S ²⁹²	3
El pecho de Casiopea	<i>Scheder</i>	Aries	3	0	53	45	S	3
El ombligo de Andrómeda	<i>Mirach</i>	Aries	10	43	34	13	S	3
El vientre de la Ballena	<i>Bata kaytos</i>	Aries	23	2	12	39	M ²⁹³	3
La cola de la Ballena	<i>Deneb kaytos</i>	Aries	4	31	20	26	M	3
El costado derecho de Perseo	<i>Algenib</i>	Tauro	14	5	47	42	S	2
La cabeza del demonio	<i>Ras Algol</i>	Tauro	11	20	39	32	S	2
			20	33	22	36	S	5
Las Pléyades	<i>Athoraye</i>	Tauro	20	54	21	54	S	5
La nariz de la Ballena	<i>Menckar</i>	Tauro	11	23	2	18	S	3

²⁹² Se refiere a la posición septentrional.

²⁹³ Se refiere a la posición meridional.

La Cabra	<i>Alhaiot</i>	Géminis	11	21	44	56	S	1
El ojo de Tauro	<i>Aldebaran</i>	Géminis	3	18	15	55	S	1
El hombro derecho de Orión	<i>Bed algeuze</i>	Géminis	22	37	6	16	S	1
El pie izquierdo de Orión	<i>Rigel Algeuze</i>	Géminis	13	48	9	14	M	1
La cabeza de Géminis anterior	<i>Ras algeuze</i>	Cáncer	14	0	32	28	S	2
La cabeza de Géminis posterior		Cáncer	16	49	28	43	S	2
El perro mayor	<i>Alhabor</i>	Cáncer	.5	33	15	49	M	1
El perro menor	<i>Algomeisa</i>	Cáncer	16	43	6	9	S	1
El corazón de León y es llamado Rey	<i>Kalb eleced</i>	Leo	22	11	14	19	S	1
La cerviz del León		Leo	24	49	22	19	S	2
La [estrella más] brillante de Hidra	<i>Alphard</i>	Leo	13	14	4	32	M	2
El dorso de la Osa mayor	<i>Dubhe</i>	Virgo	5	19	62	36	S	2
La cola del León	<i>Deneb eleced</i>	Virgo	19	16	17	9	S	1
El dorso del León		Virgo	9	30	22	51	S	2
El inicio de la cola	<i>Aliot</i>	Libra	7	17	58	7	S	2

de la Osa mayor								
La mitad de la cola de la Osa mayor		Libra	15	30	57	24	S	2
EL extremo de la cola de la Osa mayor	<i>Benenatz</i>	Libra	22	57	51	42	S	2
El vociferante o lanzador ²⁹⁴	<i>Alramech</i>	Libra	29	21	21	45	S	1
La espiga de Virgo	<i>Azimech</i>	Libra	15	13	8	16	M	1
El hombro izquierdo del Boyero.	<i>Ceginus</i>	Escorpio	4	0	40	32	S	3
La corona septentrional	<i>Alpheta o mumir</i>	Escorpio	20	11	28	51	S	2
La mano izquierda [del que porta] la serpiente	<i>Yed</i>	Escorpio	29	0	1	58	M	3
La [estrella] más luminosa del plato meridional de la balanza		Escorpio	7	51	13	29	M	2
La [estrella] más		Escorpio	14	28	7	18	M	2

²⁹⁴ Se refiere a la estrella de Arturo.

brillante septentrional de Libra								
La cabeza de dragón	<i>Ras aben</i>	Sagitario	26	1	52	11	S	3
La cabeza de Hércules	<i>Ras Algethi</i>	Sagitario	11	46	15	27	S	3
La cabeza [del que porta] la serpiente	<i>Ras Alangue</i>	Sagitario	18	10	13	11	S	2
El corazón de Escorpio	<i>Calb alatrab</i>	Sagitario	1	27	24	36	M	2
El buitre que cae	<i>Vuega</i>	Capricornio	3	51	38	36	S	1
El águila o buitre que vuela	<i>Alkayr</i>	Capricornio	18	57	7	19	S	2
La mano derecha Cefeo	<i>Alderaimim</i>	Acuario	14	10	60	40	S	3
La cola de Cisne o de Gallina	<i>Deneb adigege</i>	Acuario	3	55	43	43	S	2
El hocico de Pegaso o del caballo mayor	<i>Enif alpheratz</i>	Acuario	17	41	7	5	S	3
La cola de Capricornio	<i>Deneb Algebi</i>	Acuario	15	8	18	46	M	3
La pierna de Pegaso o del caballo mayor	<i>Scheat alpharatz</i>	Piscis	7	47	25	3	S	2
El	<i>Markab</i>	Piscis	8	0	12	41	S	2

hombro del caballo mayor	<i>alphratz</i>							
La pierna de Acuario	<i>Scheat</i>	Piscis	4	15	18	0	M	3

Tabla de la segunda enseñanza para colocar las estrellas de la proposición décima segunda

Tabla de las estrellas fijas más resplandecientes, que contiene sus verdaderas longitudes, latitudes, partes y magnitudes, rectificadas por Johannes Stöfler de Justingen en el transcurso del año 1500 de Cristo máximo óptimo.								
Nombre latino de las estrellas fijas	Nombre árabe [de las estrellas fijas]	Signo zodiacal	Longitud		Latitud		Parte de la latitud	Magnitud
			°	'	°	'		
Brazo derecho de Cefeo	<i>Alderaimim</i>	Aries	6	18	69	0	S	3
Ombligo de Andrómeda	<i>Mirach</i>	Aries	23	28	27	20	S	3
Ventre de la Ballena	<i>Bata kaytos</i>	Aries	14	38	20	0	M	3
Pecho de Casiopea	<i>Scheder</i>	Tauro	0	28	46	45	S	3
El costado derecho de Perseo	<i>Algenib</i>	Tauro	24	28	30	0	S	2
La cabeza del demonio	<i>Ras Algol</i>	Tauro	19	18	23	0	S	2
Las Pléyades	<i>Athoraye</i>	Tauro	21	48	4	30	S	5
			22	18	5	5	S	5
La nariz de la Ballena	<i>Menckar</i>	Tauro	7	18	12	20	M	3
La estrella polar	<i>Alrukaba</i>	Géminis	19	48	66	0	S	3
La Cabra ²⁹⁵	<i>Alhaiot</i>	Géminis	14	38	22	30	S	1

²⁹⁵ Dado que los significados de *Hircus*, *hirci* y *capella*, *capellae* son macho cabrío y cabrita respectivamente y esta estrella es conocida usualmente como la Cabra, entonces decidí dejar este término para los dos.

Ojo de Tauro	<i>Aldebaran</i>	Géminis	2	18	5	10	M	1
El hombro derecho de Orión	<i>Bed algeuze</i>	Géminis	21	38	17	0	M	1
El pie izquierdo de Orión	<i>Rigel algeuze</i>	Géminis	9	28	31	30	M	1
La cabeza de Géminis anterior	<i>Ras algeuze</i>	Cáncer	12	58	9	40	S	2
La cabeza de Géminis posterior		Cáncer	16	18	6	15	S	2
El Perro mayor	<i>Alhabor</i>	Cáncer	7	18	39	10	M	1
El Perro menor	<i>Algomeisa</i>	Cáncer	18	48	16	10	M	1
El dorso de la Osa mayor	<i>Dubhe o edub</i>	Leo	9	18	48	0	S	2
El corazón de león y es llamado rey	<i>Kalb eleced</i>	Leo	22	8	0	10	S	1
La cerviz de león		Leo	21	48	8	30	S	2
La [estrella más] brillante de Hidra	<i>Alphard</i>	Leo	19	38	20	30	M	2
El inicio de la cola de la Osa mayor	<i>Alioth</i>	Virgo	1	48	53	30	S	2

La mitad de la cola de la Osa mayor		Virgo	7	38	55	40	S	2
El extremo de la cola de la Osa mayor	<i>Benenatz</i>	Virgo	19	28	54	0	S	2
La cola de León	<i>Deneb eleced</i>	Virgo	14	8	11	50	S	1
El dorso del León		Virgo	3	48	13	40	S	2
El hombro izquierdo del Boyero	<i>Ceginus</i>	Libra	9	18	49	0	S	3
El Vociferante o lanzador	<i>Alramech</i>	Libra	16	38	31	30	S	1
La espiga de Virgo	<i>Azimech</i>	Libra	16	18	2	0	M	1
La corona Septentrional	<i>Alphera o mumir</i>	Escorpio	4	18	44	30	S	2
La palma izquierda [del portador] de la serpiente	<i>Yed</i>	Escorpio	24	38	17	30	S	3
La [estrella] más luminosa del plato meridional de la balanza		Escorpio	7	38	0	40	S	2
La [estrella]		Escorpio	11	48	8	30	S	2

más luminosa del plato septentrional de la balanza								
La cabeza de dragón	<i>Ras aben</i>	Sagitario	19	18	75	30	S	3
La cabeza de Hércules	<i>Ras algethi</i>	Sagitario	7	18	37	30	S	3
La cabeza del portador de serpientes	<i>Ras alangue</i>	Sagitario	14	28	36	0	S	2
El corazón de Escorpio	<i>Calb alatrab</i>	Sagitario	2	18	4	0	M	2
La cola de Escorpio		Sagitario	17	8	13	20	M	3
El buitre que cae	<i>Mega</i>	Capricornio	6	58	62	0	S	1
El águila o buitre que vuela	<i>Alkayr</i>	Capricornio	23	28	29	10	S	2
La cola de cisne o gallina	<i>Deneb adigege</i>	Acuario	28	48	60	0	S	2
El hocico del caballo mayor	<i>Enifalpheratz</i>	Acuario	24	58	21	30	S	3
La pierna del caballo mayor	<i>Scheat alpheratz</i>	Piscis	21	48	31	0	S	2
El hombro del caballo mayor	<i>Markab alpheratz</i>	Piscis	16	18	19	40	S	2

La pierna de Acuario	<i>Scheat</i>	Piscis	1	18	7	30	M	3
La cola de la ballena	<i>Deneb kaytos</i>	Piscis	25	18	20	20	M	3

Tabla de la proposición décima quinta

Tabla del movimiento real del sol, verificada por Johannes Stöffler de Justingen, en el año 1501 de Cristo que transcurre.		
Capricornio		
Días del año	Grados	Minutos
5	25	7
Acuario		
10	0	13
15	5	19
20	10	24
25	15	29
30	20	32
35	25	35
Piscis		
40	0	36
45	5	37
50	10	37
55	15	37
60	20	34
65	25	32
Aries		
70	0	27
75	5	23
80	10	18
85	15	12
90	20	4
95	24	56
100	29	47
Tauro		
105	4	37
110	9	26
115	14	15
120	19	2
125	23	50
130	28	37
Géminis		
135	3	23
140	8	9
145	12	55
150	17	40
155	22	25
160	27	10

Cáncer		
165	1	55
170	6	40
175	11	25
180	16	10
185	20	55
190	25	41
Leo		
195	0	26
200	5	13
205	10	0
210	14	48
215	19	36
220	24	25
225	29	5
Virgo		
230	4	5
235	8	55
240	13	48
245	18	41
250	23	35
255	28	29
Libra		
260	3	25
265	8	21
270	13	19
275	18	18
280	23	18
285	28	18
Escorpio		
290	2	19
295	8	20
300	13	24
305	18	28
310	23	33
315	28	38
Sagitario		
320	3	43
325	8	49
330	13	56
335	19	2
340	24	10
345	29	17

Capricornio		
350	4	25
355	9	32
360	14	39
365	19	46

Tabla de la proposición décima octava

Primera tabla de las elevaciones meridianas para los principios y decanos de los signos de acuerdo con el polo ártico 48° 40'			
Signo	Grados decanos	Grados	Minutos
Cáncer	0	64	50
Cáncer	10	64	27
Cáncer	20	63	20
Leo	0	61	32
Leo	10	9	7
Leo	20	56	11
Virgo	0	52	50
Virgo	10	49	10
Virgo	20	45	18
Libra	0	41	20
Libra	10	37	22
Libra	20	33	30
Escorpio	0	29	50
Escorpio	10	26	29
Escorpio	20	23	33
Sagitario	0	21	8
Sagitario	10	19	20
Sagitario	20	18	13
Capricornio	0	17	50
Capricornio	10	18	13
Capricornio	20	19	22
Acuario	0	21	8
Acuario	10	23	33
Acuario	20	26	29
Piscis	0	29	50
Piscis	10	33	30
Piscis	20	37	22
Aries	0	41	20
Aries	10	45	18
Aries	20	49	10
Tauro	0	52	50
Tauro	10	56	11
Tauro	20	59	7
Géminis	0	61	32
Géminis	10	63	20
Géminis	20	64	27

Tabla de la proposición décima octava

Segunda tabla de las elevaciones para los principios de los signos de Cáncer y Capricornio de acuerdo con las diversas horas del día artificial principalmente															
Horas posmeridianas		1		2		3		4		5		6		7	
Horas antemeridianas		11		10		9		8		7		6		5	
		G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
Cáncer		62	19	55	34	46	43	37	1	27	1	17	19	8	3
Leo	Géminis													5	25
Virgo	Tauro											8	15		
Libra	Aries											0	0		
Escorpio	Piscis										1	10			
Sagitario	Acuario														
Capricornio		16	55	13	18	7	39	0	23						

