

07.

Capítulo séptimo. **Asoleamiento Real.**

Javier García Cano
Hernán Jagemann
Silvia Nemaric
José Privitera
Fernando Maggiolo
Débora Cerchiara
Carolina Sorzio
Fermín Amado
Antonella Simao
Lucas Domínguez
Marcos Figueroa
Gaspar Sobral
Natalí Guzman
Antonella Viglianco
Candela Delgado

UBAfadu



FACULTAD DE ARQUITECTURA
DISEÑO Y URBANISMO

200

1821 Universidad
de Buenos Aires

SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN
GEOMÉTRICA

CÁTEDRA ARQ. GARCÍA CANO

www.catedragarciacano.com.ar

catedragc



@catedragc



Cátedra García Cano





UBAfadu

FACULTAD DE ARQUITECTURA
DISEÑO Y URBANISMO

200

1821 Universidad
de Buenos Aires

Cátedra Arq. Prof. Javier García Cano
Sistemas de Representación Geométrica
Año 2026

01. La luz en el tiempo	03
José A. Privitera	
02. Aquí viene el sol	04
Debora Cerchiara	
03. Apropiación de la Sombra	06
José A. Privitera	
04. Posicionamiento Inicial	08
José A. Privitera	
05. Resoluciones	16
José A. Privitera	
06. Anexo técnico	26
José A. Privitera, Gerónimo Palarino	
07. Ábaco Solar	37
Fernando Maggiolo	
08. 20 Dibujos, Extracto sobre la ópera de Sydney	42
Rafael Moneo	

Revision Editorial 2026-A:
Hernan Jagemann, Profesor Adjunto
Silvia Nemaric, Jefa de Trabajos Prácticos
José Privitera, Jefe de Trabajos Prácticos
Fernando Maggiolo, Jefe de Trabajos Prácticos
Matias Nola, Ayudante de Primera
Diseño Gráfico:
Ruga Diseño, Nomi Galanternik

01. La luz en el tiempo

por José A. Privitera

“Un plano de un edificio debería leerse como la armonía de los espacios en la luz. Incluso un lugar que tenga la intención de ser oscuro debe tener una entrada misteriosa con la cantidad justa de luz que nos indique cuán oscuro es. Cada espacio debería ser definido por su estructura y el carácter de su luz natural”

Louis Kahn, Forma y diseño, 1961

Este cuaderno invita a reflexionar sobre la relevancia del sol en el carácter de un ambiente. Es necesario comprender cuán profunda relación tiene un espacio con su luz. La arquitectura material o inmaterial es indisociable del medio ambiente y existe en un lugar específico. Los espacios no deberían considerarse congelados en un único instante, en un pensamiento casi exclusivamente fotográfico.

Si pudiésemos definir qué es habitar, deberíamos comenzar por la acción de vivir. Habitamos en un recorrido sensorial a través del tiempo. Deberíamos implicar a los sentidos en esta profunda y compleja relación de percepción, que es inequívocamente dinámica.

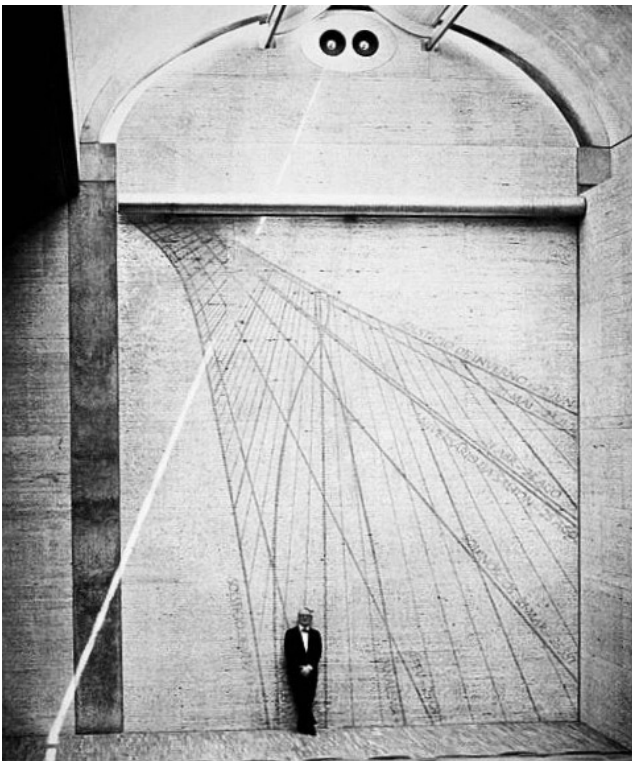
Existen herramientas para comprender estas variaciones e implicarlas en las ideas como fundamento del proyecto de arquitectura.

Cada persona percibe un recorrido del sol distinto. Describir esta situación para una hora, una fecha precisa, implica reconocer también un lugar geográfico exacto. Estos recorridos se representan en ábacos. Son mapas del sol.

Contar con estas claridades conceptuales es un logro de muchos años de desarrollo y observación. La técnica es síntesis de lo empírico. Nos permite replicar, transmitir, expresarnos. Sin técnica no hay desarrollo ni crecimiento programado

Recién después de comprender todas estas variables definiremos cuáles luces estarán dinámicamente presentes en el ejercicio de habitar, y cuáles pasarán desapercibidas.

Es nuestra responsabilidad como personas que piensan los espacios, es un deber técnico.



Museo Kimbell,
Louis I. Kahn in 1972.

Intervención de la
fotografía con las
trazas del recorrido
aparente del sol

02. Aquí Viene el Sol

por Débora Cerchiara

En su libro *Principios de Urbanismo*, Le Corbusier edita y comenta las actas de la 4ª reunión de los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM) que se celebró en Atenas en 1933. Conocido también como “La carta de Atenas” este manifiesto publicado en 1942 es una doctrina urbanística “*Un mandato para pensar rectamente*”¹ que intenta listar los problemas de la ciudad y la vivienda, y plantear guías y exigencias para su respuesta, desde la óptica del Movimiento Moderno. A continuación algunos de sus puntos y los comentarios:

3. Estas constantes psicológicas y biológicas experimentarán la influencia del medio: situación geográfica y topográfica, situación económica, y situación política. En primer lugar, la situación geográfica y topográfica, la índole de los elementos, agua y tierra, la naturaleza, el suelo, el clima...

La geografía y la topografía desempeñan un papel de considerable importancia en el destino de los hombres. No hay que olvidar jamás que el Sol domina, imponiendo su ley, todo empeño que tenga por objeto la salvaguarda del ser humano. [...] La proporción de los elementos tierra y agua, ya sea que actúe en superficie, contraponiendo las regiones lacustres o fluviales a las extensiones de estepas, ya sea que se exprese en espesura, dando aquí pastos grasos y allá landas o desiertos, modela, a su vez, unas actitudes mentales que quedarán inscritas en las empresas y hallarán expresión en la casa, en el pueblo o en la ciudad. Según la incidencia del sol sobre la curva meridiana, las estaciones se empujan brutalmente o se suceden en una transición imperceptible, y aunque la Tierra, en su continua redondez, de parcela en parcela, ignora las rupturas, surgen innumerables combinaciones, cada una de las cuales tiene sus particulares caracteres. [...]

26. Debe señalarse un número mínimo de horas de exposición al sol para toda vivienda.

La ciencia, al estudiar las radiaciones solares, ha descubierto que son indispensables para la salud humana y también que, en ciertos casos, podrían ser perjudiciales para ella. El sol es el señor de la vida. La medicina ha demostrado que donde no entra el sol, se instala la tuberculosis; exige situar de nuevo al individuo, en la medida de lo posible, en «condiciones naturales». En toda vivienda debe penetrar el sol unas horas al día, incluso durante la estación menos favorecida. La sociedad no tolerará que familias enteras se vean privadas de sol y condenadas por ello a languidecer. Todo plano de edificio en el que una sola vivienda se halle orientada exclusivamente hacia el norte, o privada de sol por las sombras proyectadas sobre ella, será rigurosamente condenado. Hay que exigir de los constructores, un plano que demuestre que durante el solsticio de invierno el sol penetra en todas las viviendas dos horas diarias como mínimo. Sin esto, se negará la licencia de construcción. Introducir el sol es el nuevo y más imperioso deber del arquitecto.

Más allá de si creemos o no en esta visión de la modernidad, o en propuestas posteriores hacia los mismos temas que los congresos CIAM intentaban responder, la vehemencia de los párrafos subrayados, señala problemas sustanciales y muy básicos que sorprende cómo a veces, en el contexto actual de la arquitectura, son ignorados.

Las precipitaciones atmosféricas, el viento, la humedad y la temperatura, están influidos directamente por el sol y son de vital interés para el trabajo de los arquitectos quienes buscan que sus edificios provean la comodidad y bienestar necesarios para vivir.

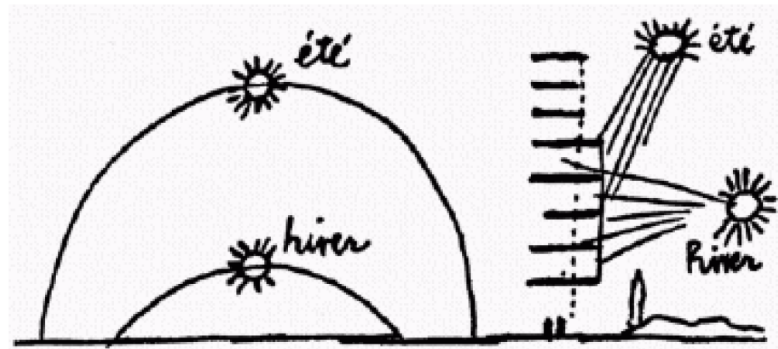
Las herramientas para lograr este confort son el análisis de los datos climáticos y las posibilidades de aprovechar los elementos favorables del clima y protegerse de los elementos desfavorables.

La actitud del arquitecto con respecto al asoleamiento va a ser diferente según la región donde trabaje, buscando desde un máximo de aprovechamiento –zonas árticas, subárticas, extremos de las zonas templadas, en alturas mayores a 3000-4000 m.- hasta un máximo de defensa –zonas tropicales-, pasando por todas las situaciones intermedias. Salvo condicionamientos topográficos especiales, en cualquier zona que no sea extrema, se tratará de recibir el sol en verano y excluirlo en invierno, aprovechando las diferencias de azimut y altura que se registran en su recorrido en las distintas estaciones.

Por esto deducimos, entonces, que la mejor orientación para una fachada es aquella que mira hacia el punto culminante del sol al mediodía (norte en el hemisferio sur y sur en el hemisferio norte) porque es la única que recibe en el verano menos horas de sol que en el invierno y con un ángulo de incidencia mas pequeño, y en el invierno un máximo de horas de sol con un ángulo de incidencia mas grande. Además, en esta fachada es fácil eliminar del todo la entrada de sol en verano usando parasoles o aleros horizontales que no impiden su entrada en invierno. Las fachadas al este y al oeste reciben mas horas de sol en el verano que en el invierno y para estas orientaciones es más difícil regular la entrada de sol que requiere parasoles móviles o parasoles fijos de formas mas complicadas.

El asoleamiento y el diseño solar es uno de los temas primarios de la arquitectura y su estudio, desarrollo y aplicación excede los alcances de este apunte y esta materia.

Sí está a nuestro alcance el estudio de la sombra, cómo se genera y como afecta a una obra de arquitectura determinada donde ,a través de su resolución en el caso de estudio, analizamos y comprendemos las operaciones proyectuales en juego y adquirimos herramientas para mejorar nuestra capacidad y habilidad como arquitectos.



BIBLIOGRAFÍA

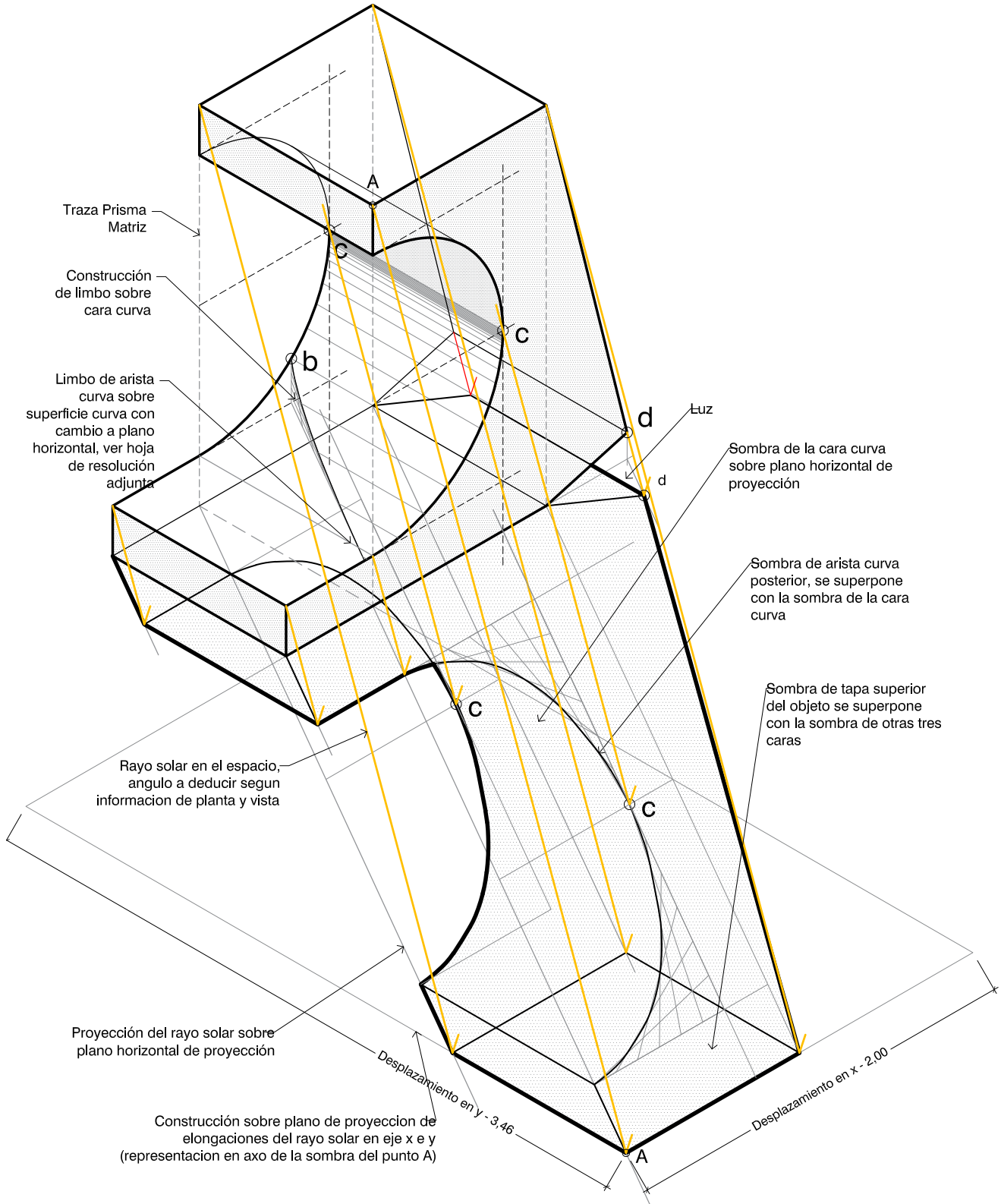
- Enrico Tedeschi, *Teoría de la arquitectura*. Ed. Nueva Visión, Buenos Aires. 1976.
Martín Evans y Silvia de Schiller, *Diseño bioambiental y arquitectura solar*. Serie Ediciones Previas, FADU-UBA, 1988.
Le Corbusier, *Principios de urbanismo. La carta de Atenas*. Éditions de Minuit, París, 1957

03. Apropiación de la Sombra

Por José A. Privitera

Para resolver las sombras del modelo debemos recopilar previamente información que describe con precisión la situación solar y su relación con el medio ambiente. Se trata de un objeto que posee algunas particularidades que podremos encontrar en las obras con las que trabajamos, curvas, planos inclinados, partes separadas del suelo, sombras propias y arrojadas.

En esta pagina se observa un desarrollo en axonometría con las resoluciones generales. El rayo de sol (naranja) viaja espacialmente desde un punto de origen a su punto de destino en el plano de apoyo que le corresponde (seguir Punto A)



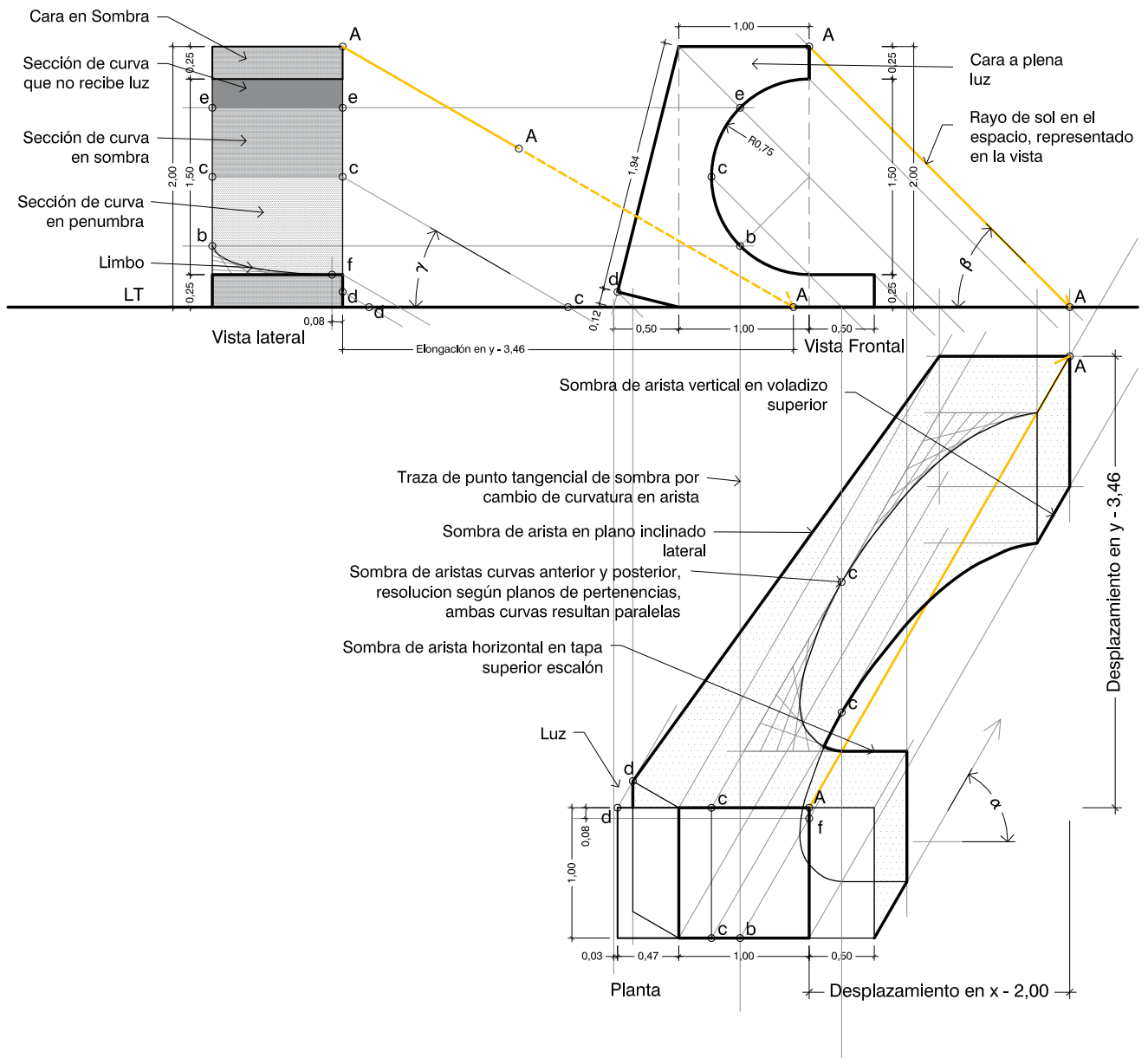
Las resoluciones en vistas y plantas dependen exclusivamente de la información precisa de los ángulos del rayo de sol para cada una de ellas. Esta información se deduce de la lectura e interpretación del Ábaco solar para una fecha y hora determinadas.

El procedimiento es en rigor bastante elemental dado que se trata de concertar la información de una proyección a otra tal como se hace al dibujar cualquier plano descriptivo.

No existe un único camino para la resolución, sino múltiples variables que posibilitan arribar al resultado y también verificarlo. (seguir punto A).

Es de suma importancia asimilar el carácter espacial de la situación. En las vistas y plantas se representa una traza de un rayo que está en realidad en el espacio tridimensional, así como el objeto en sí mismo es una pieza tridimensional pero se representa en planta, vistas, escorzos.

Cada una de las representaciones es propia y única de esa vista o planta.



04. Posicionamiento Inicial

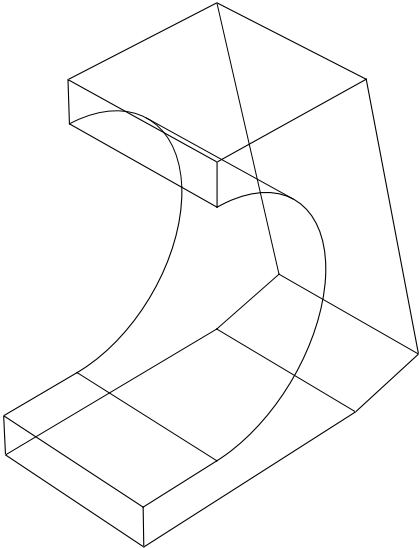
por José A. Privitera

FASE 01

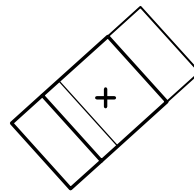
El punto de partida para un análisis de asoleamiento es la ubicación cardinal del objeto y su latitud geográfica. Empleamos la planta como base para definirlo. Es importante destacar que no se trata de una “opción técnica exquisita” sino de la única manera real y práctica para preveer el comportamiento de nuestro objeto en un contexto real.

Solo conociendo la relación del objeto con los puntos cardinales y su latitud es posible iniciar la interpretación en el Ábaco solar.

En esta sección vamos a recorrer las fases de su lectura e interpretación



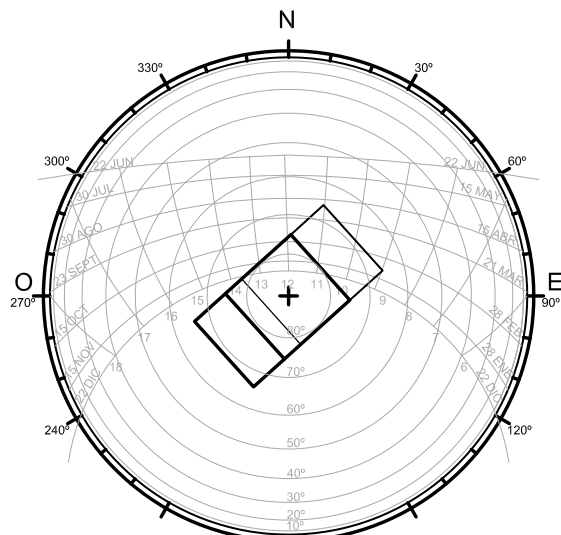
N
|



FASE 02

Sabiendo la latitud, podemos elegir el ábaco correspondiente. En este ejemplo asumimos que el objeto se encuentra a 34° de Latitud Sur.

Así como el Ábaco esta armado con el norte en el cuadrante superior, debemos posicionar la planta de nuestro objeto en el centro y en la misma dirección cardinal.



FASE 03

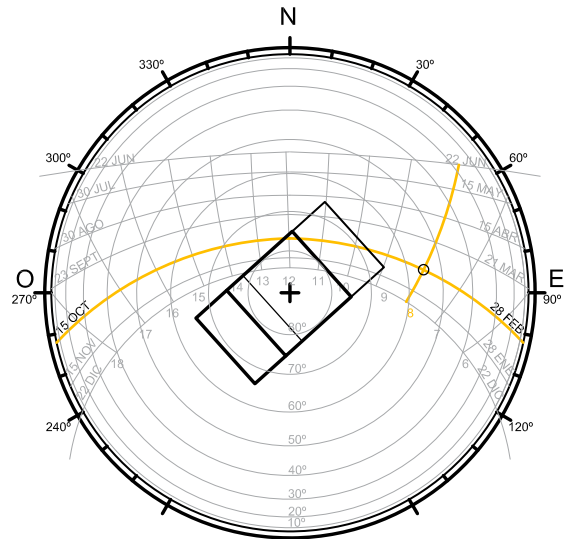
El Ábaco representa las posiciones del sol en días y horas para todo un año. Ahora podemos elegir una fecha y una hora determinadas para iniciar nuestro análisis.

Esa posición determina una referencia.

En este caso:

28 de Febrero

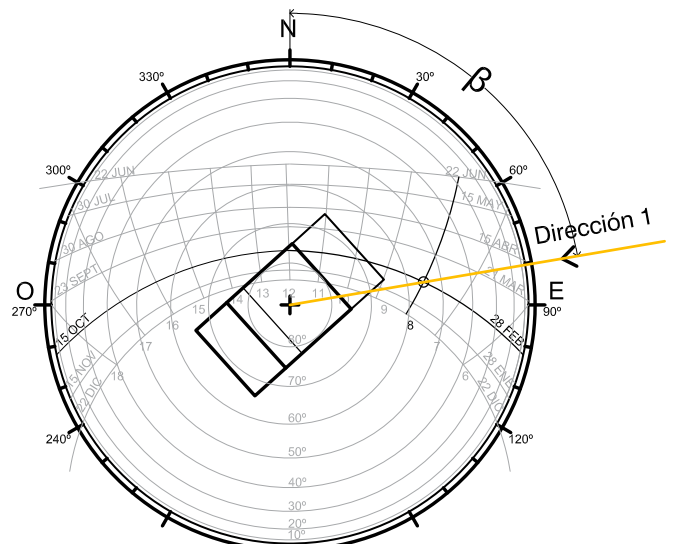
8:00am



FASE 04

Desde la referencia elegida trazamos una raya hacia el centro del Abaco.

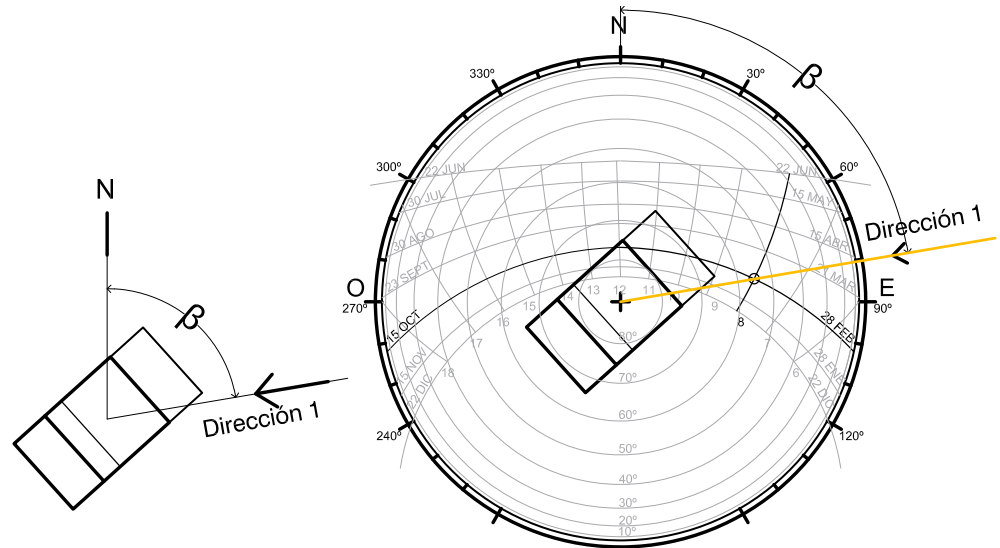
Este es el ángulo del sol en "planta" para esa fecha y esa hora.



FASE 05

El rayo de sol en planta se traslada a nuestro dibujo del objeto, también en planta. Tomaremos de referencia el eje del norte para medir el ángulo correspondiente.

Lo podemos leer en el anillo exterior del Ábaco o medir con transportador. En este caso es el ángulo “beta”

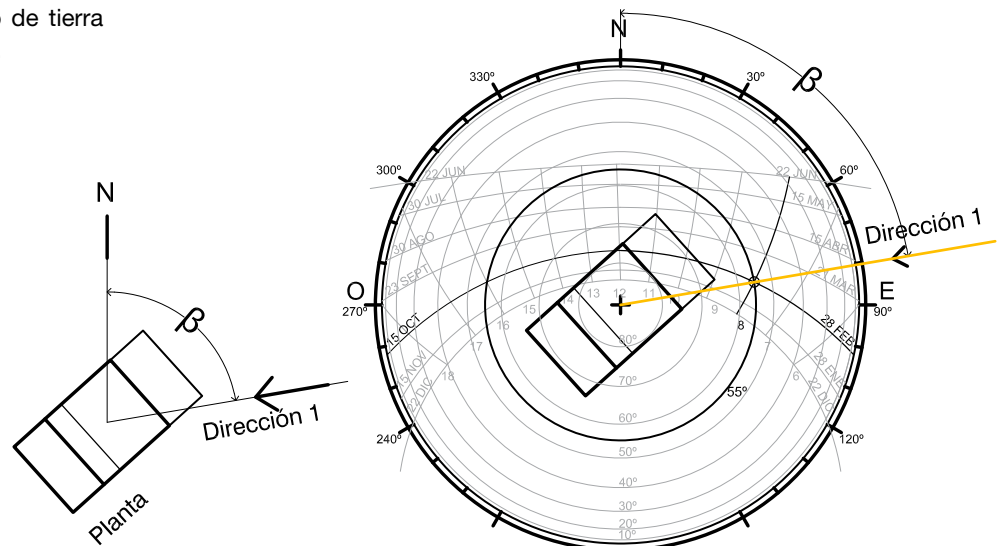


FASE 06

Necesitamos ahora resolver la representación de ese mismo rayo de sol en la vista del objeto.

Necesitamos información referente a la “altura” que se encuentra el sol para esa fecha y hora en particular.

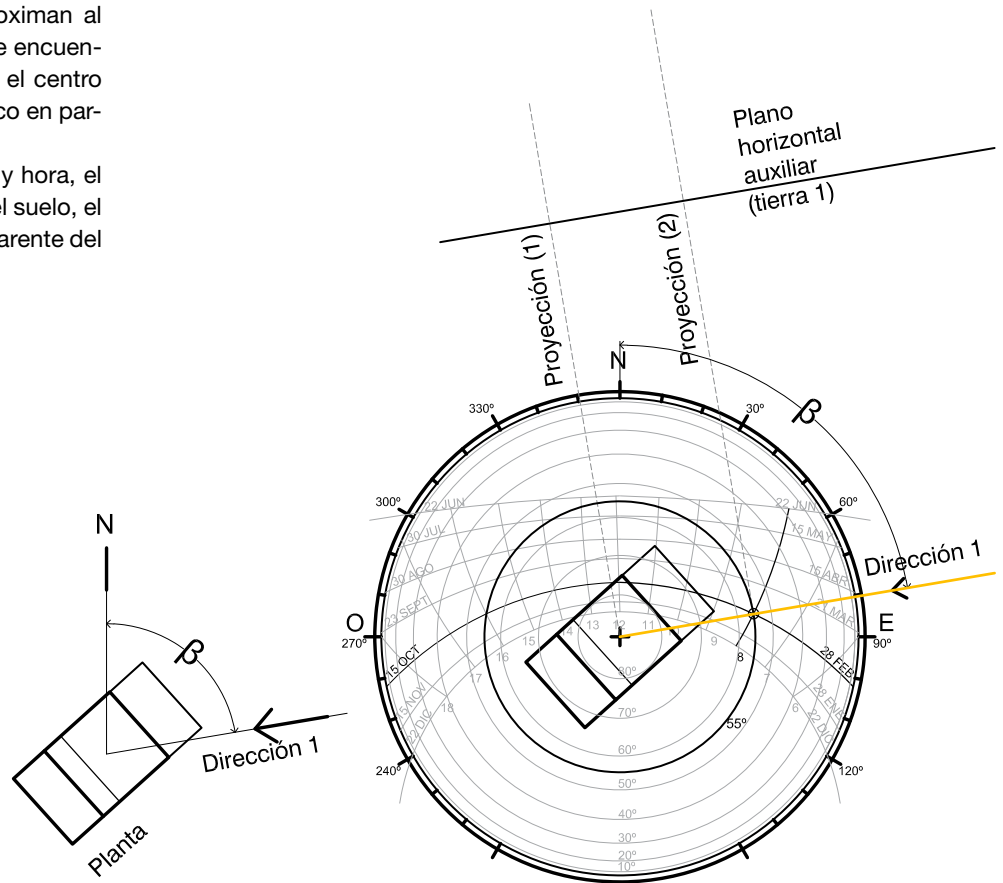
En los añillos internos podemos leer el ángulo del sol en sentido Vertical, siempre en relación al plano de tierra (suelo) y el centro del gráfico.



FASE 07

Los anillos concéntricos van aumentando el valor de ángulo vertical (azimuth) a medida que se aproximan al centro del ábaco. Allí el sol se encuentra a 90° exactamente sobre el centro (No es posible para este Ábaco en particular).

De acuerdo a nuestra Fecha y hora, el sol se encuentra a 55° entre el suelo, el punto central y la posición aparente del sol, es un triángulo vertical.



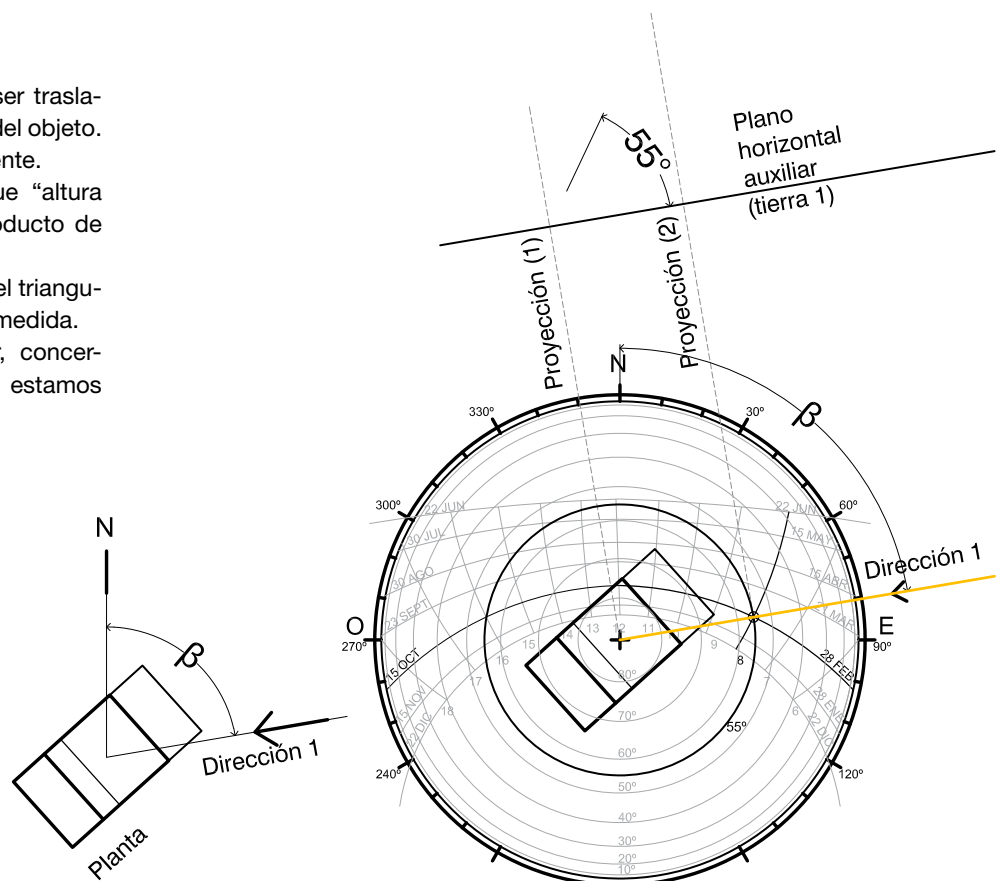
FASE 08

Esta información no puede ser trasladada directamente a la vista del objeto. Debemos traducirla previamente.

Necesitamos averiguar a que "altura real" se encuentra el sol producto de esos 55° .

Debemos para esto "volcar" el triángulo vertical y obtener así esta medida.

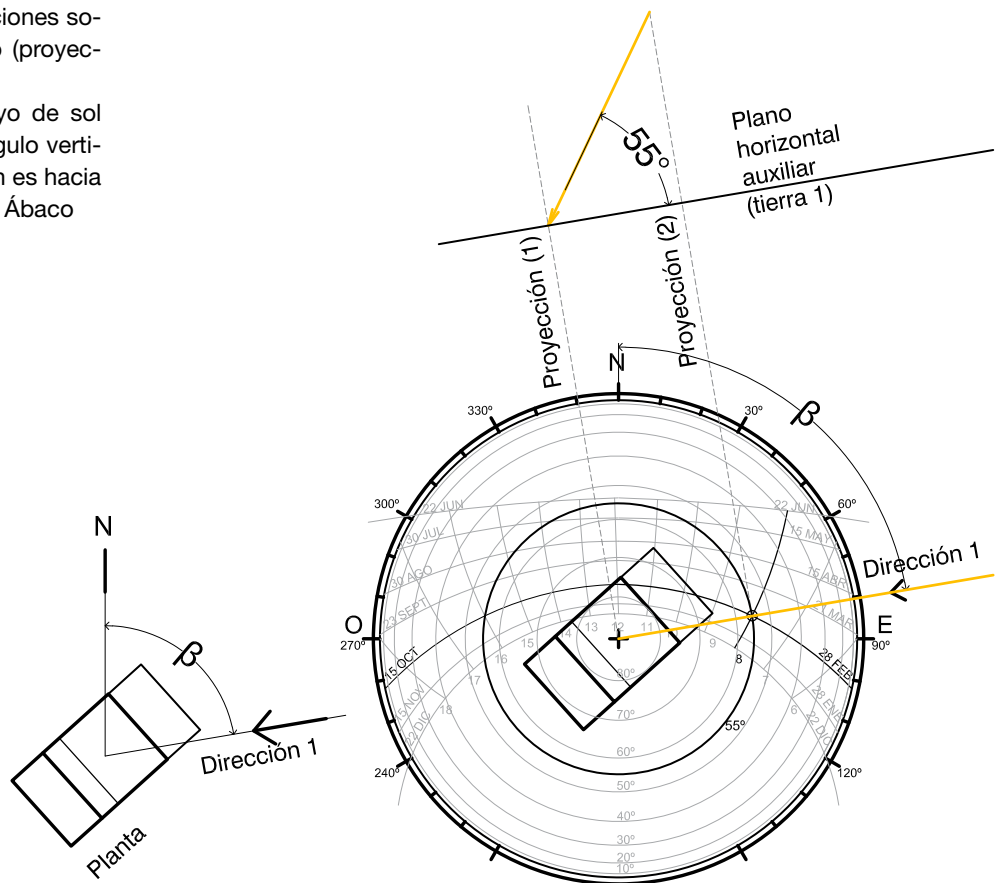
Trazamos un dibujo auxiliar, concertado con las posiciones que estamos analizando.



FASE 09

El Ábaco se grafica a partir de una proyección en planta. Todos los rayos de sol que emergen de las posiciones solares convergen en el centro (proyección 1)

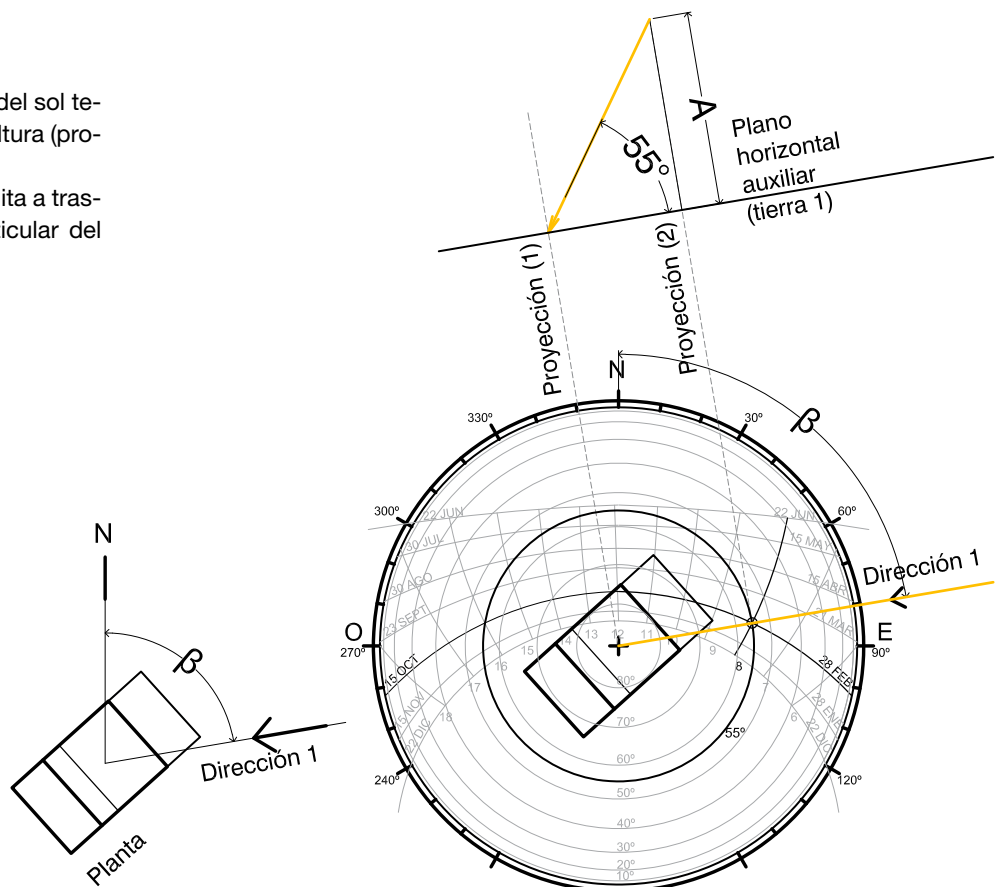
Podemos ahora trazar el rayo de sol como la hipotenusa del triángulo vertical, sabiendo que la dirección es hacia la tierra, el punto central del Ábaco



FASE 10

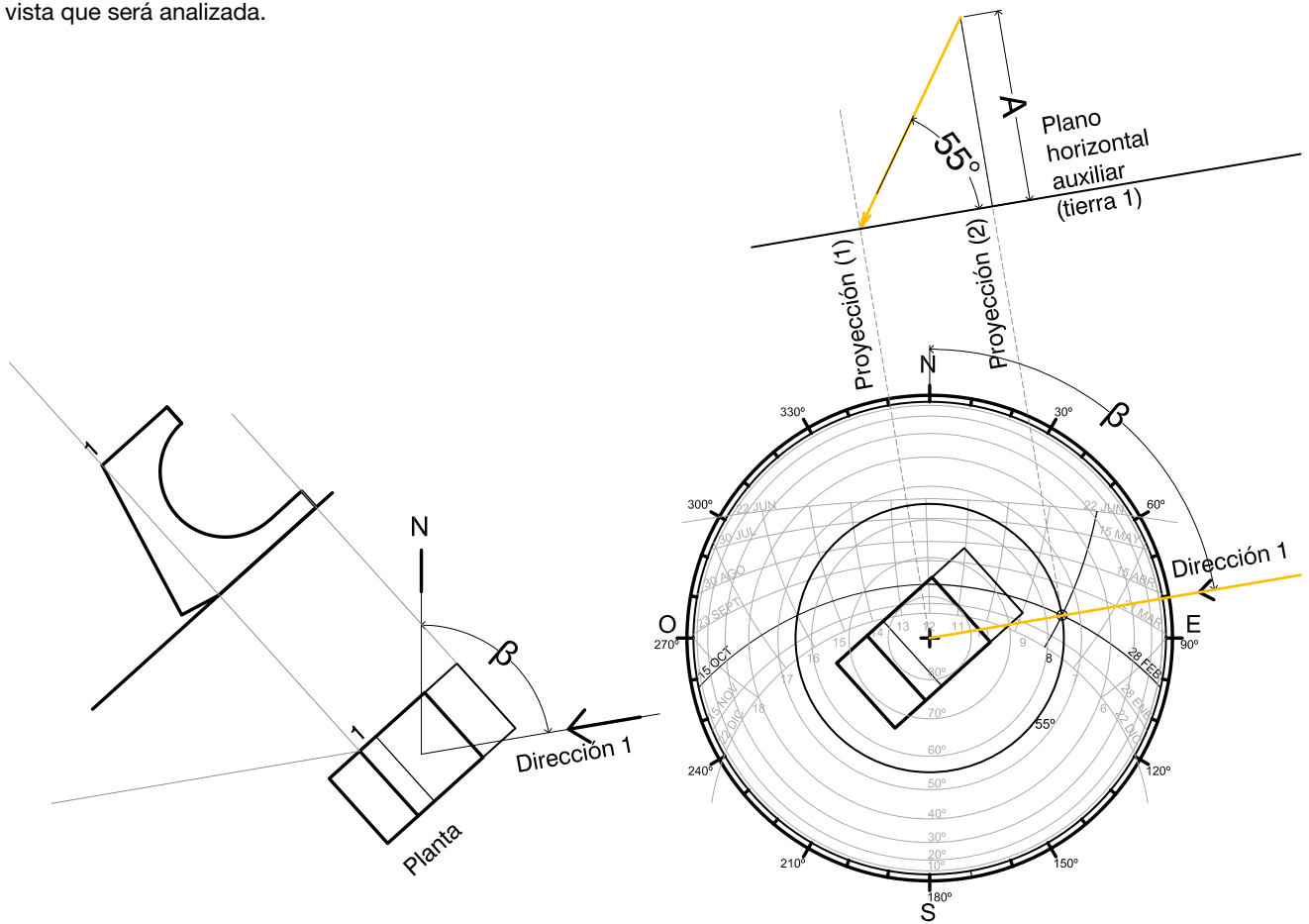
Sobre la traza de la posición del sol tenemos la medida exacta en altura (proyección 2).

Esta información (A) nos habilita a trasladarnos a una vista en particular del objeto y continuar el estudio.



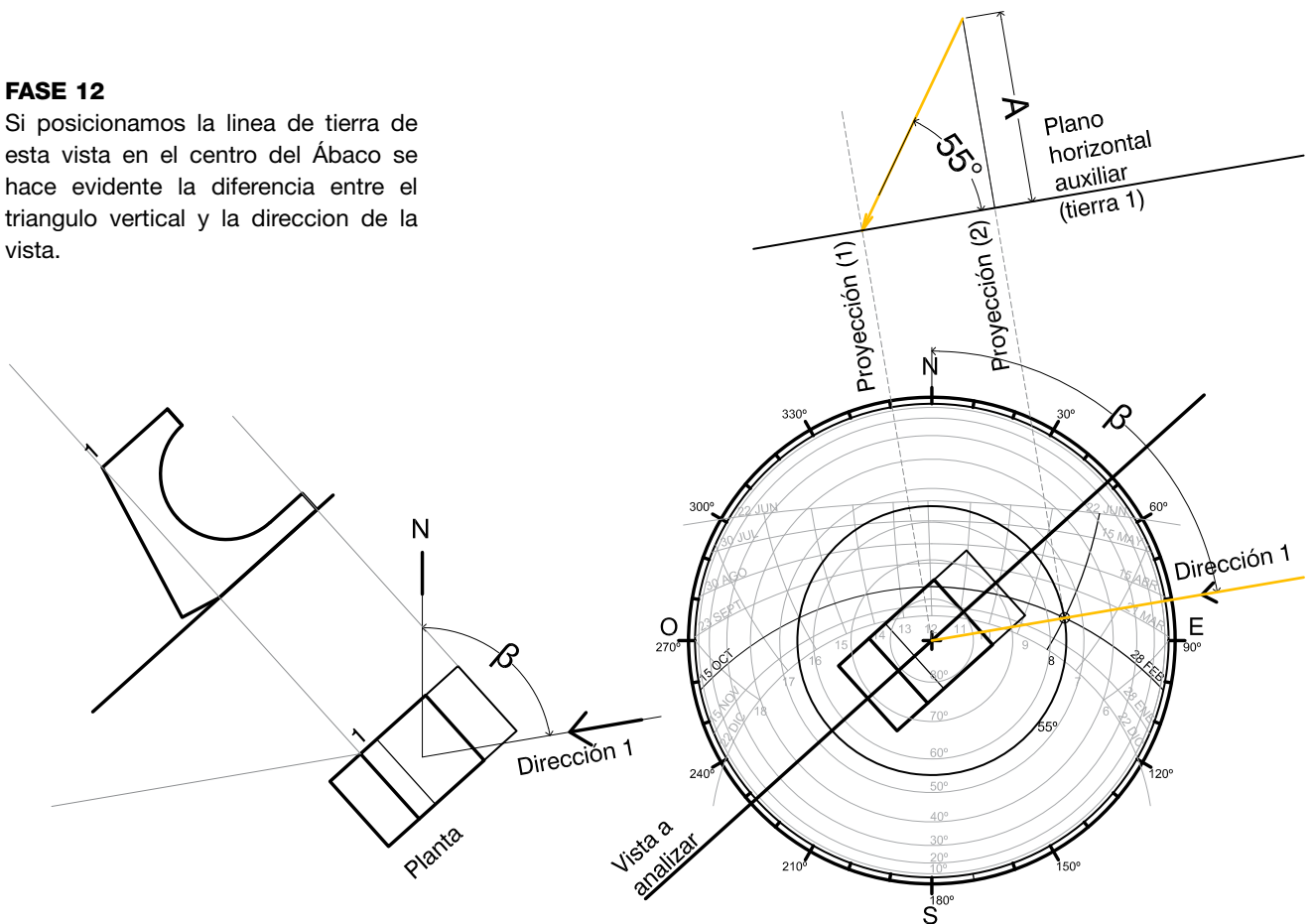
FASE 11

Partiendo de la planta, dibujaremos la vista que será analizada.



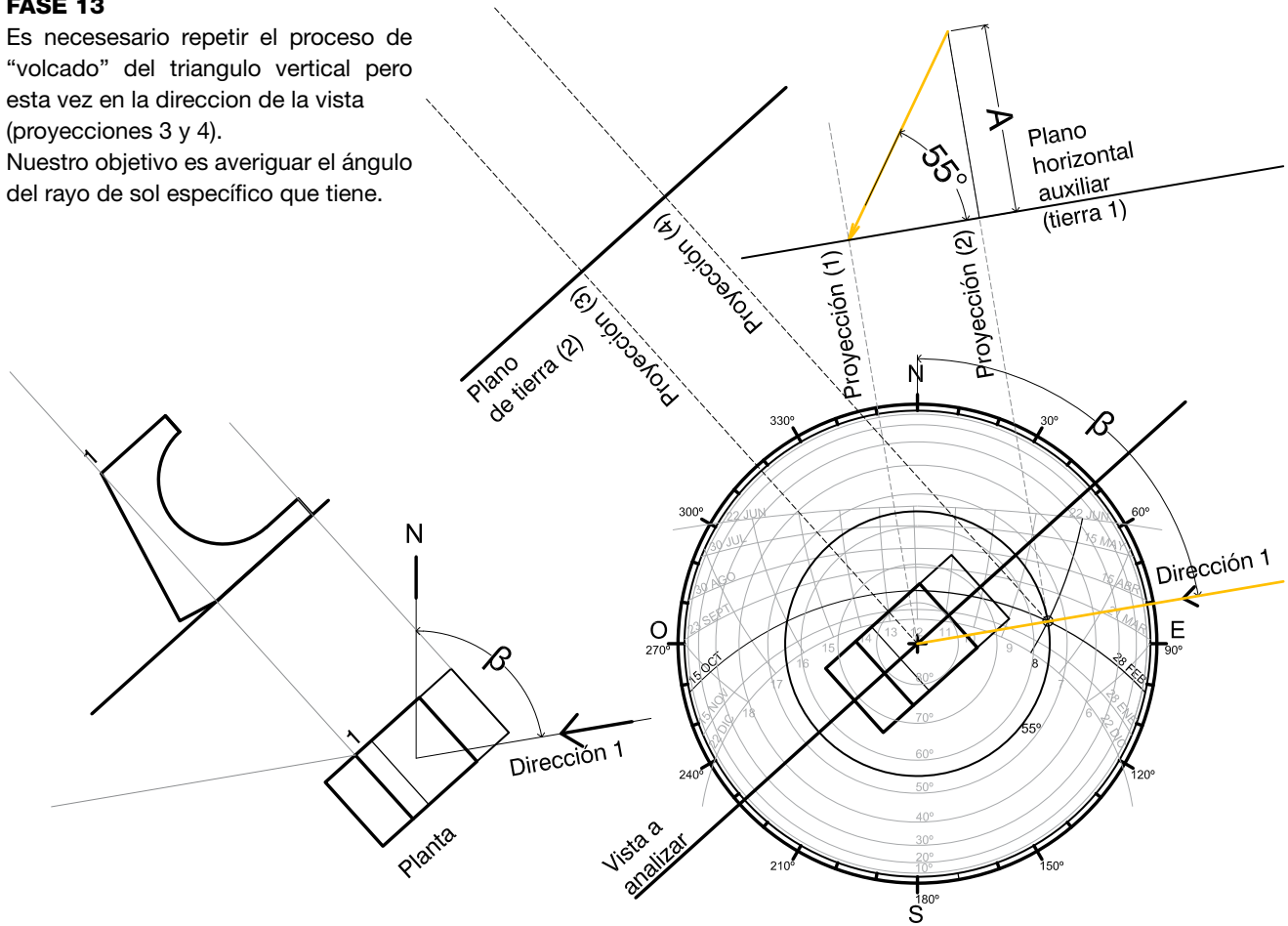
FASE 12

Si posicionamos la línea de tierra de esta vista en el centro del Ábaco se hace evidente la diferencia entre el triangulo vertical y la direccion de la vista.



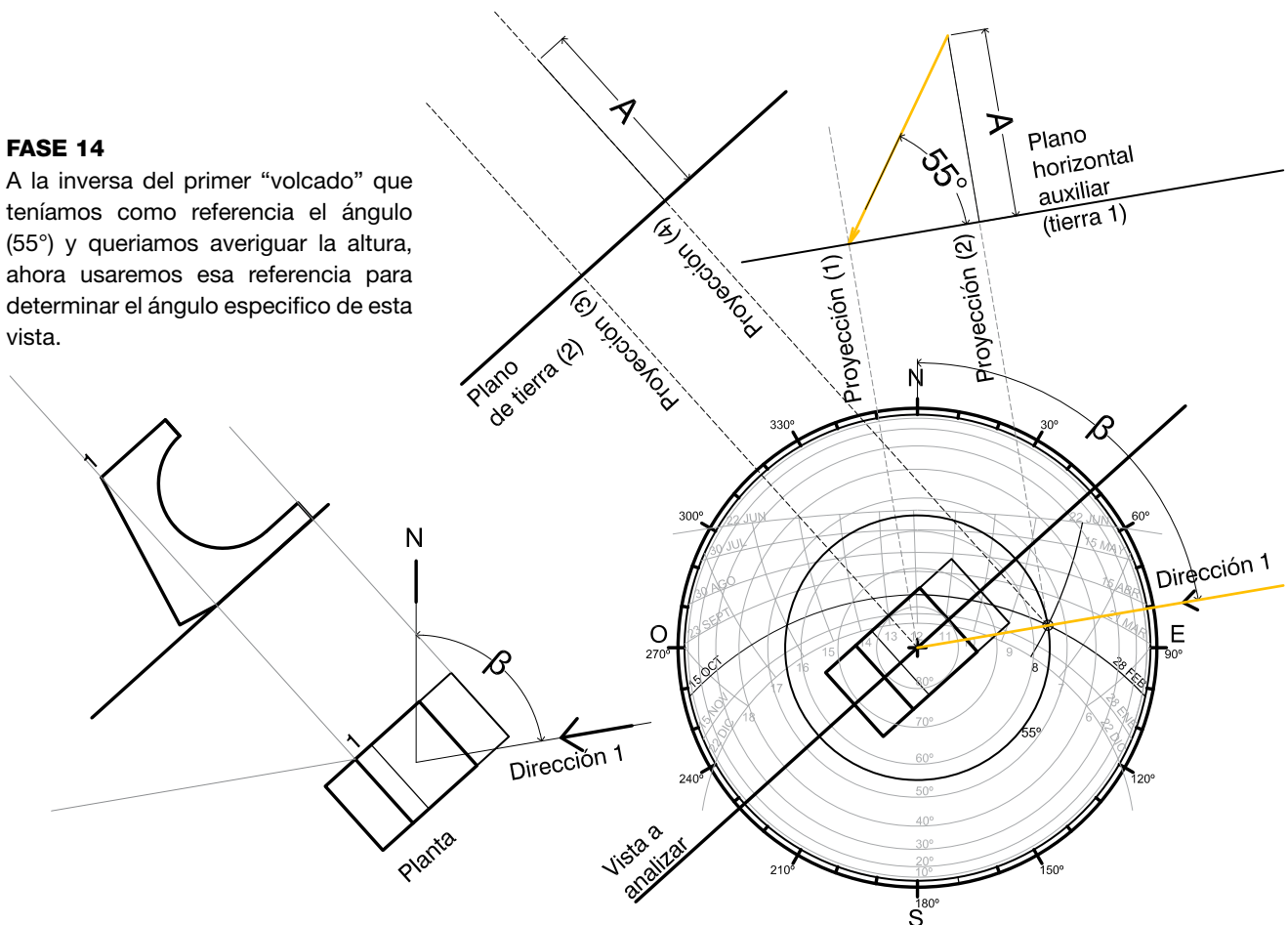
FASE 13

Es necesario repetir el proceso de "volcado" del triángulo vertical pero esta vez en la dirección de la vista (proyecciones 3 y 4).
Nuestro objetivo es averiguar el ángulo del rayo de sol específico que tiene.



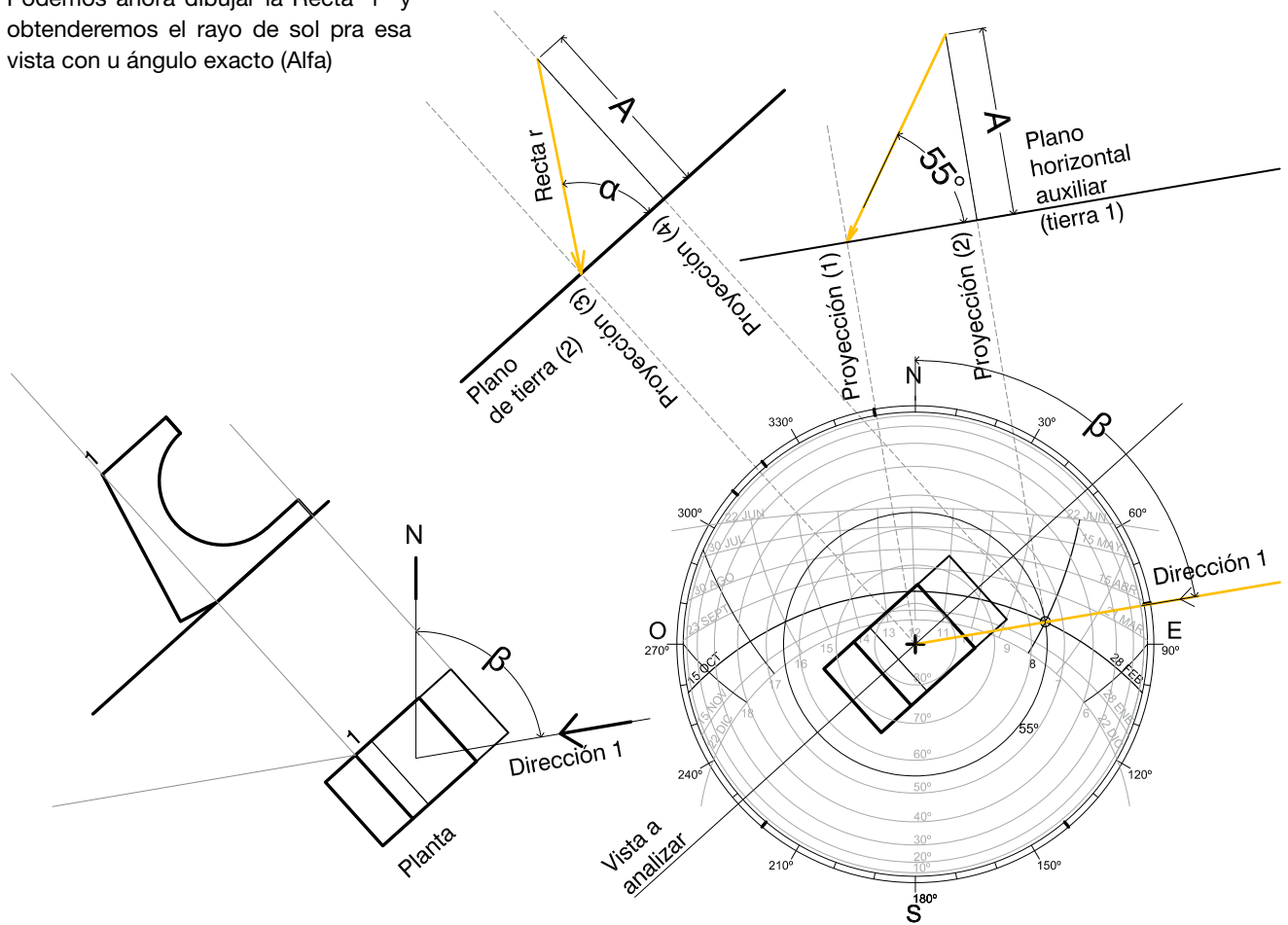
FASE 14

A la inversa del primer "volcado" que teníamos como referencia el ángulo (55°) y queremos averiguar la altura, ahora usaremos esa referencia para determinar el ángulo específico de esta vista.



FASE 15

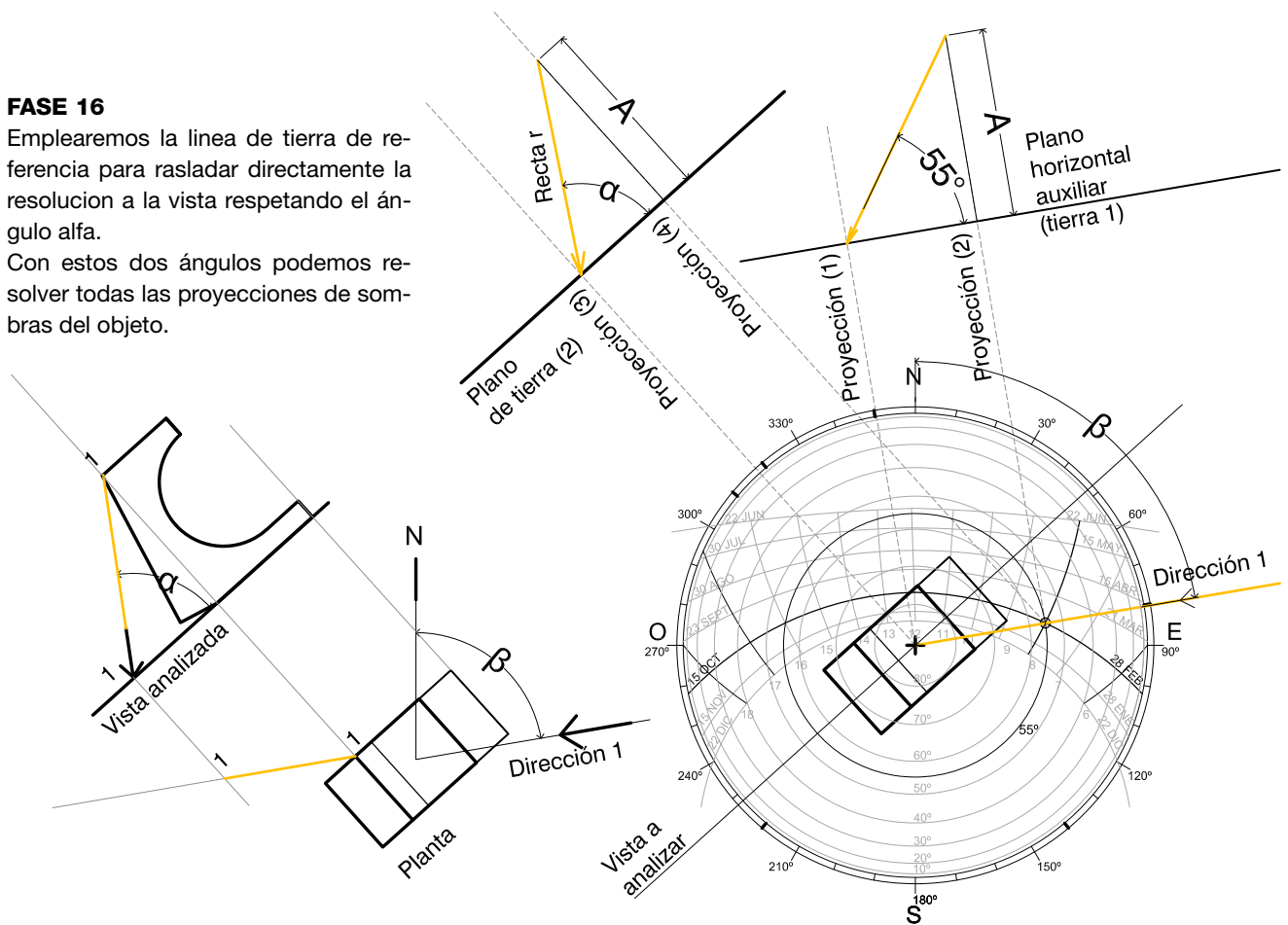
Podemos ahora dibujar la Recta "r" y obtendremos el rayo de sol pra esa vista con u ángulo exacto (Alfa)



FASE 16

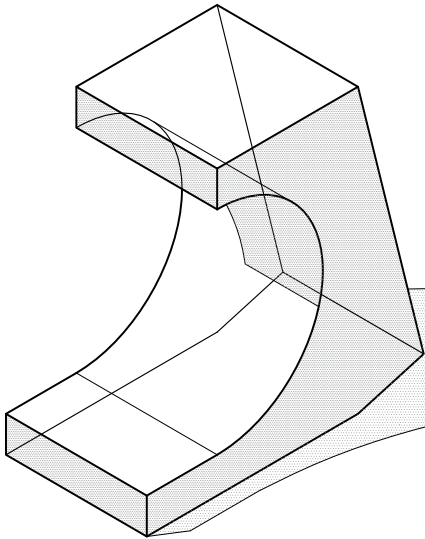
Emplearemos la linea de tierra de referencia para raslar directamente la resolución a la vista respetando el ángulo alfa.

Con estos dos ángulos podemos resolver todas las proyecciones de sombras del objeto.



05. Resoluciones

por José A. Privitera



La resolución de las sombras es una tarea relativamente sencilla si contamos con la precisa información de los ángulos del sol para cada uno de los planos gráficos que representan a la Obra.

En la planta existe una dirección que representa el Sol y se traslada directamente desde el Ábaco. En las vistas debemos hacer un traslado indirecto para esa misma representación considerando que cada una tendrá la suya propia.

Para mayor aclaración ver sección anterior.

Las resoluciones se obtienen concertando la información desde la planta y la vista para determinar la "llegada" de los puntos analizados a planos concretos. Estos planos pueden ser partes propias de la Obra, el entorno o el lugar donde se apoya (suelo). También es posible que según cada situación el camino tenga una dirección opuesta, de la vista, hacia la planta.

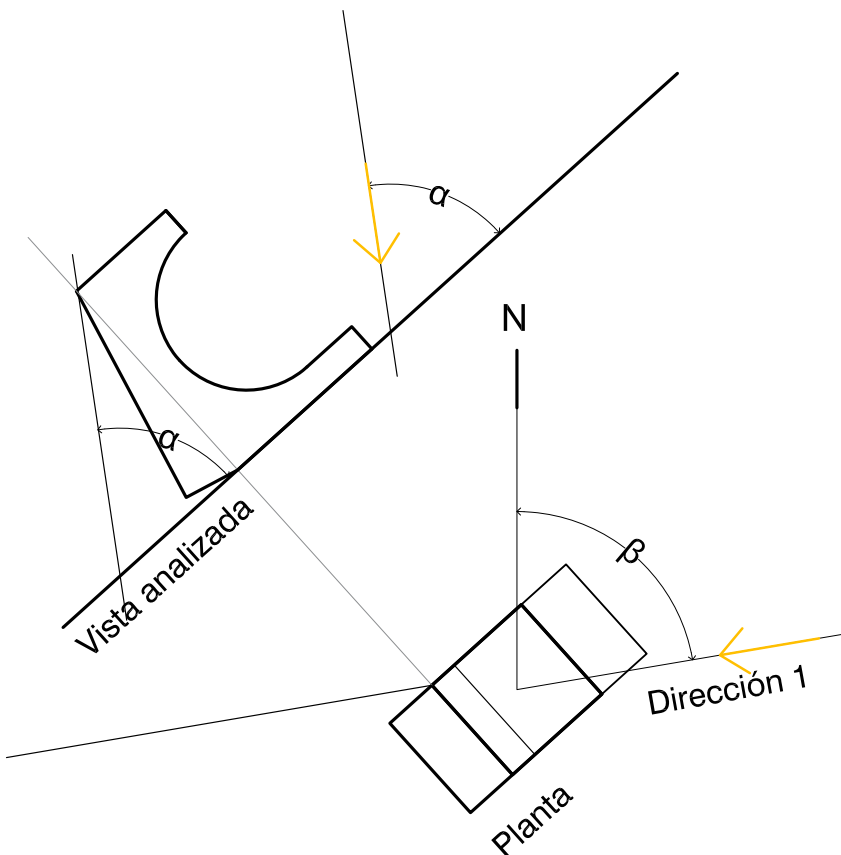
De acuerdo a la complejidad del objeto es probable que se requiera complementar el estudio con dibujos auxiliares o vistas laterales adicionales.

Es muy importante tener presente cuál es el elemento produciendo la sombra, y hacia qué lugar se proyecta. La única manera de resolver este dilema, es emplear los rayos de sol descriptos para identificar los puntos de intersección entre las trazas de cada herramienta.

Vamos a construir las sombras de este modelo didáctico empleando los rayos del sol para el 28 de Febrero a las 8:00am (ver pág 9 Fase 03).

ATENCIÓN: En este ejemplo la línea de tierra y la planta se encuentran ligeramente inclinadas para lograr una mayor claridad en relación a la resolución de los ángulos desde el Ábaco. También para reforzar la idea que independientemente de su inclinación, ambas herramientas deben conservar su relación de diálogo. Deben estar concertadas.

Teniendo esto claro, puede emplearse la mejor conveniencia gráfica para construir la resolución.

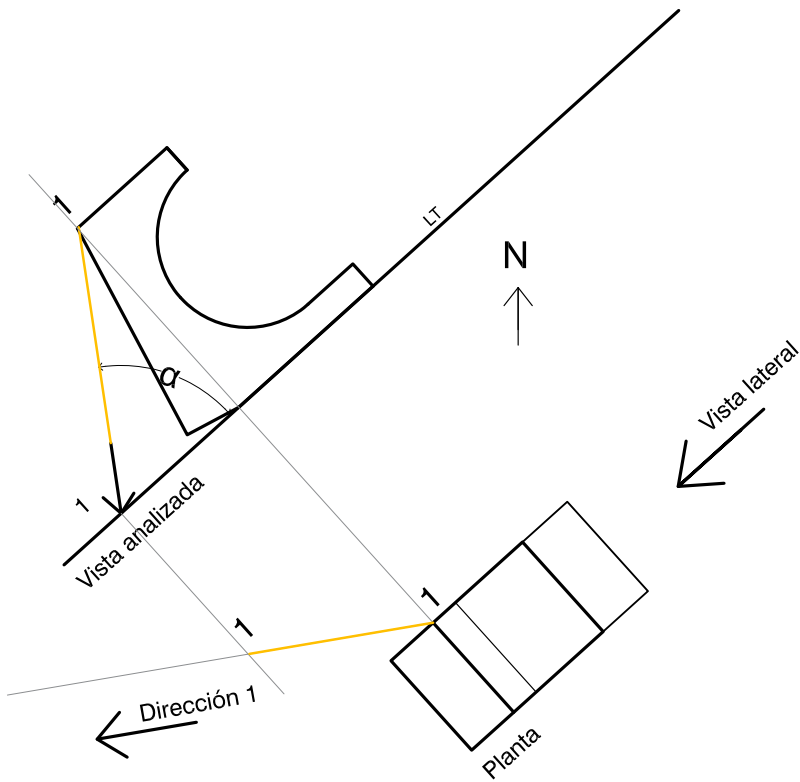


FASE 01

El punto de inicio será trasladar los rayos de sol para la planta y la vista.

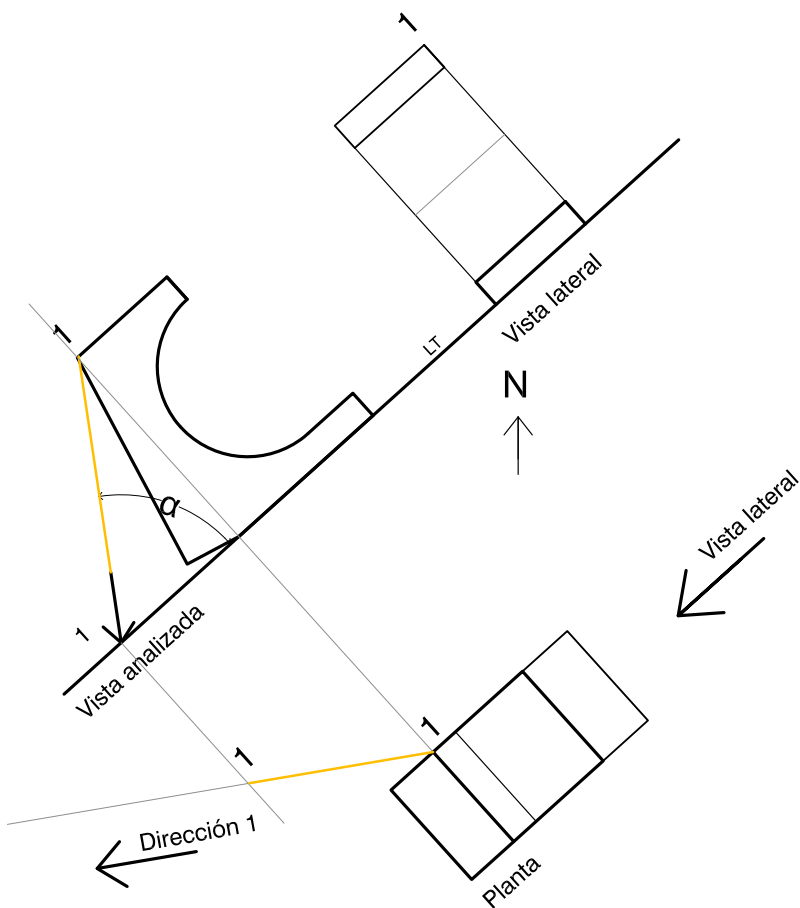
En este caso Alfa y Beta.

Ambas herramientas deberán estar concertadas entre sí.



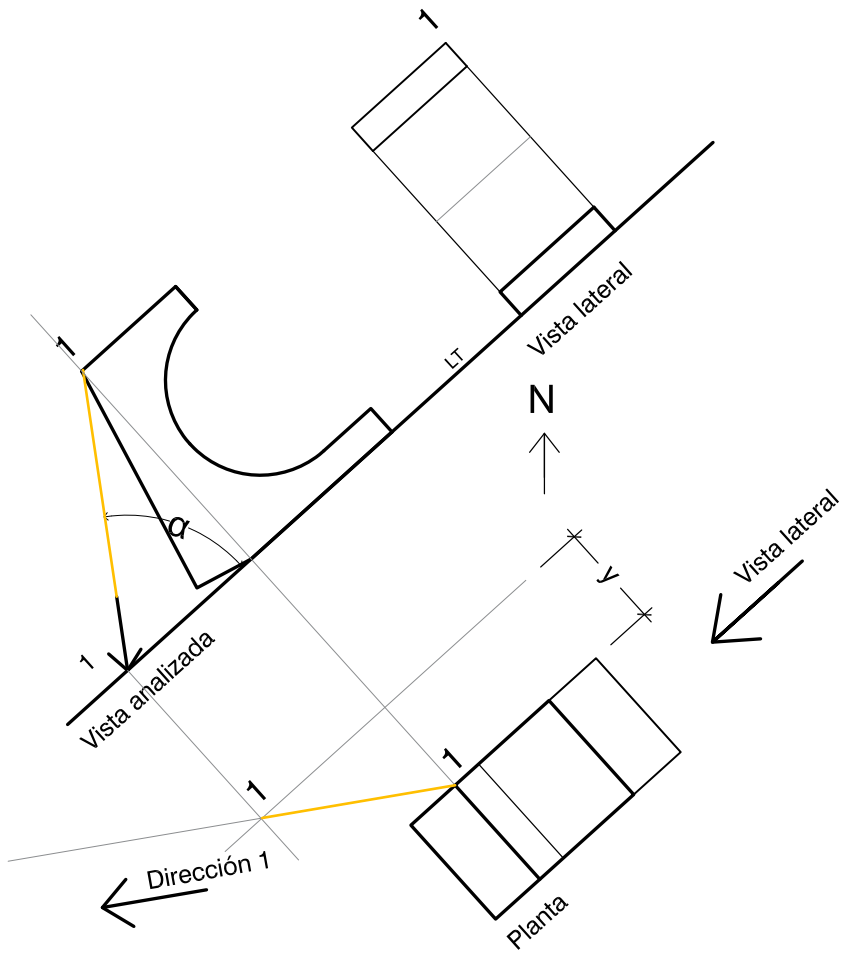
FASE 02

Se identifica un punto cualquiera del objeto (1) y se emplean los rayos para trazar sus sombras. En este caso se verá que el punto llega al suelo. Esta referencia se concerta en la planta. de esta simple manera se resuelve la sombra del punto 1 en planta y en la vista.



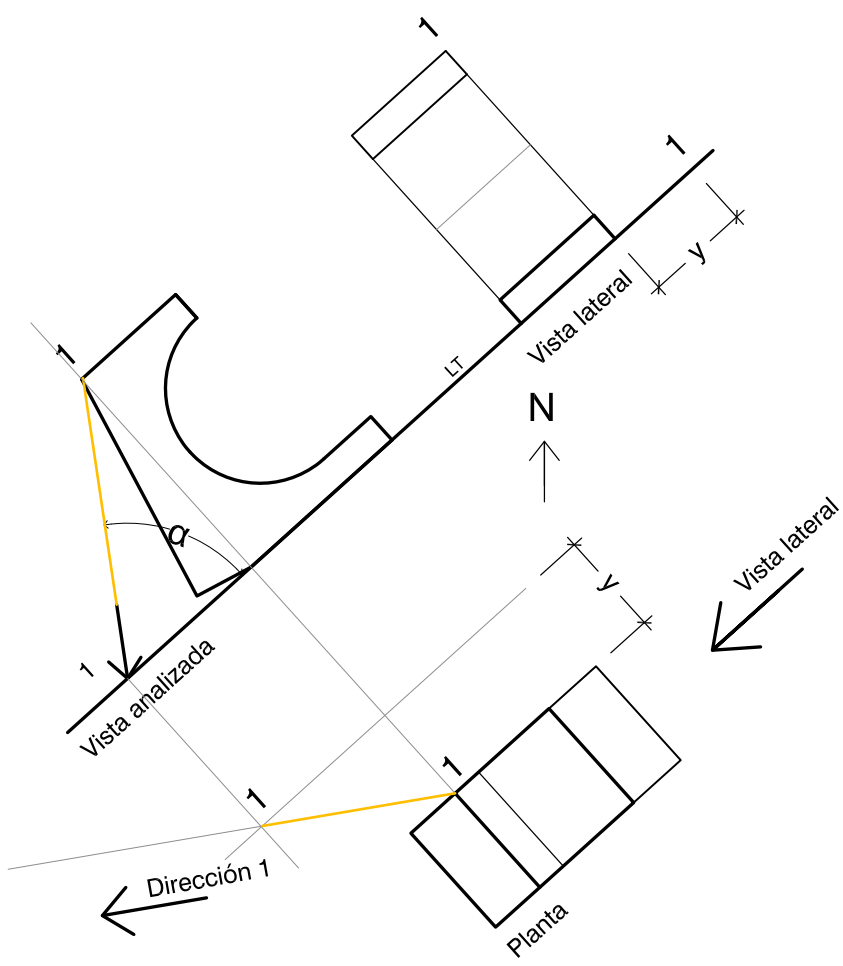
FASE 03

Vamos a emplear otra vista lateral para resolver su rayo de sol particular. Teniendo dos angulos de referencia, no hace falta volver a emplear el Ábaco.



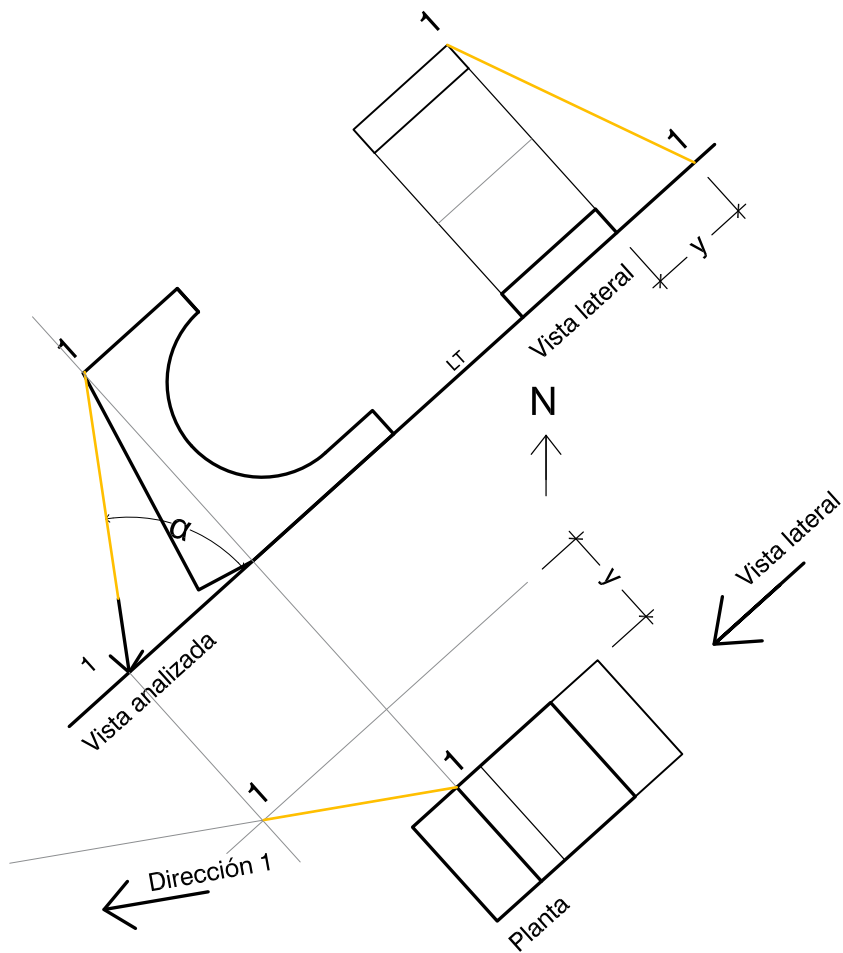
FASE 04

Tomamos en planta la referencia del desplazamiento de la sombra del punto 1 en la dirección Y. Transversal a la dirección de la vista lateral que estamos analizando.



FASE 05

Trasladamos esa medida a la vista lateral, Es muy importante tomar la misma referencia. En este caso el punto 1 sobre el plano de apoyo (línea de tierra)

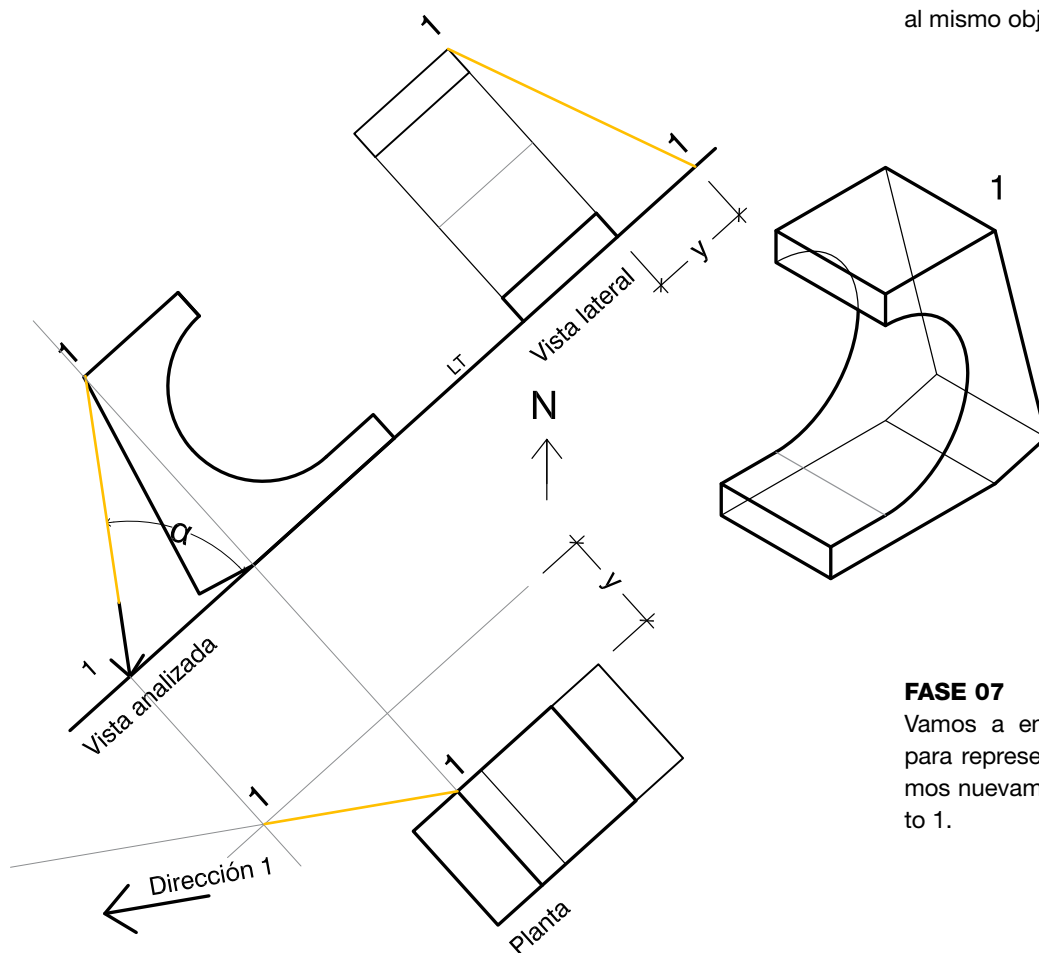


FASE 06

Uniendo el origen de la sombra, punto 1 en el objeto, con su ubicación en el suelo, podemos trazar el rayo de sol para la vista lateral.

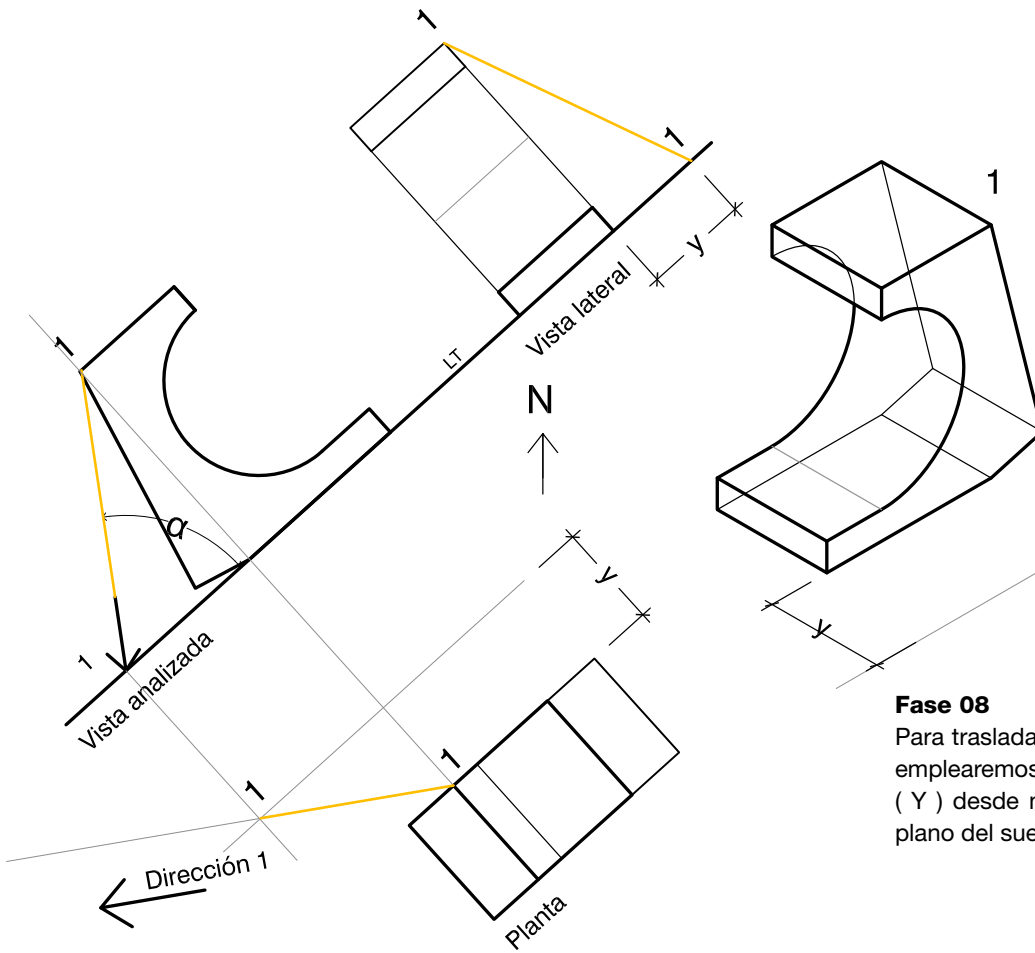
Este proceso determina el ángulo exacto para esta vista.

Se verá que es diferente de la primera vista. Esta variación no es distinta al hecho de que las vistas entre sí también son diferentes, pero representan al mismo objeto.



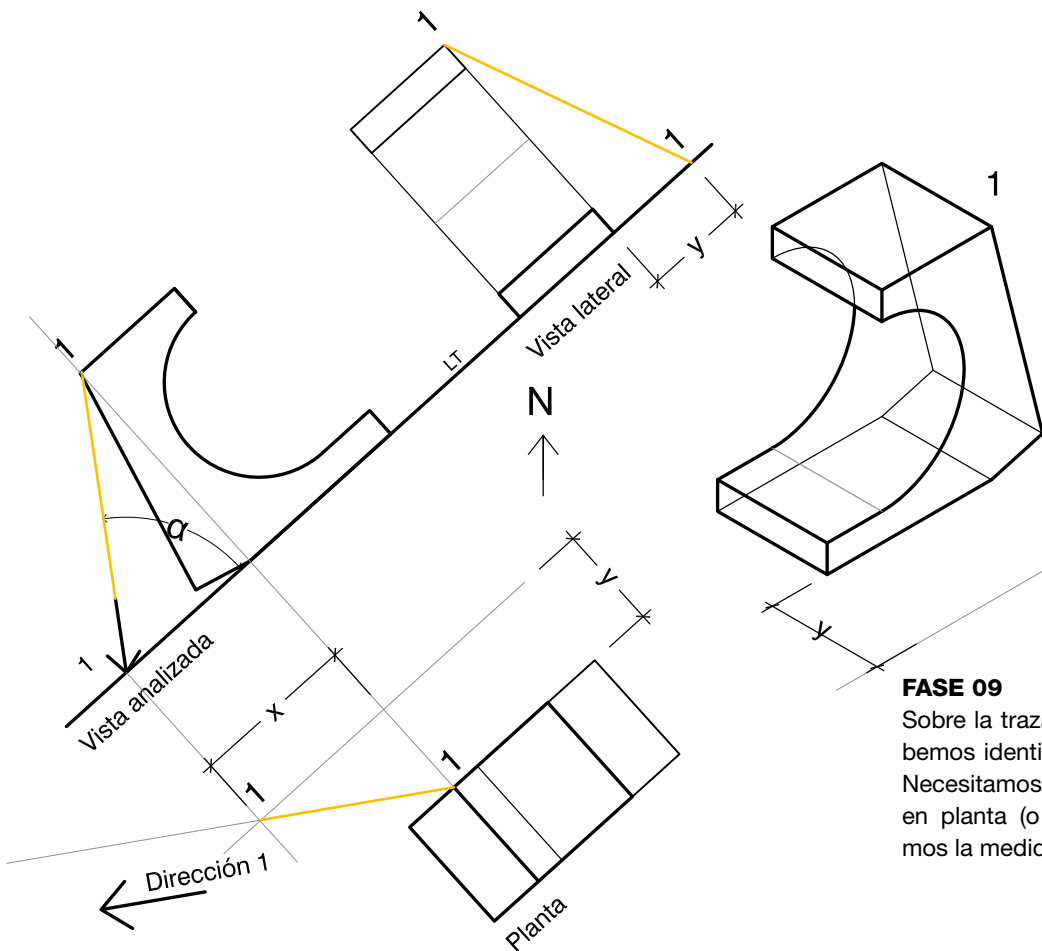
FASE 07

Vamos a emplear una axonometrica para representar la situación. Tomaremos nuevamente de referencia el punto 1.



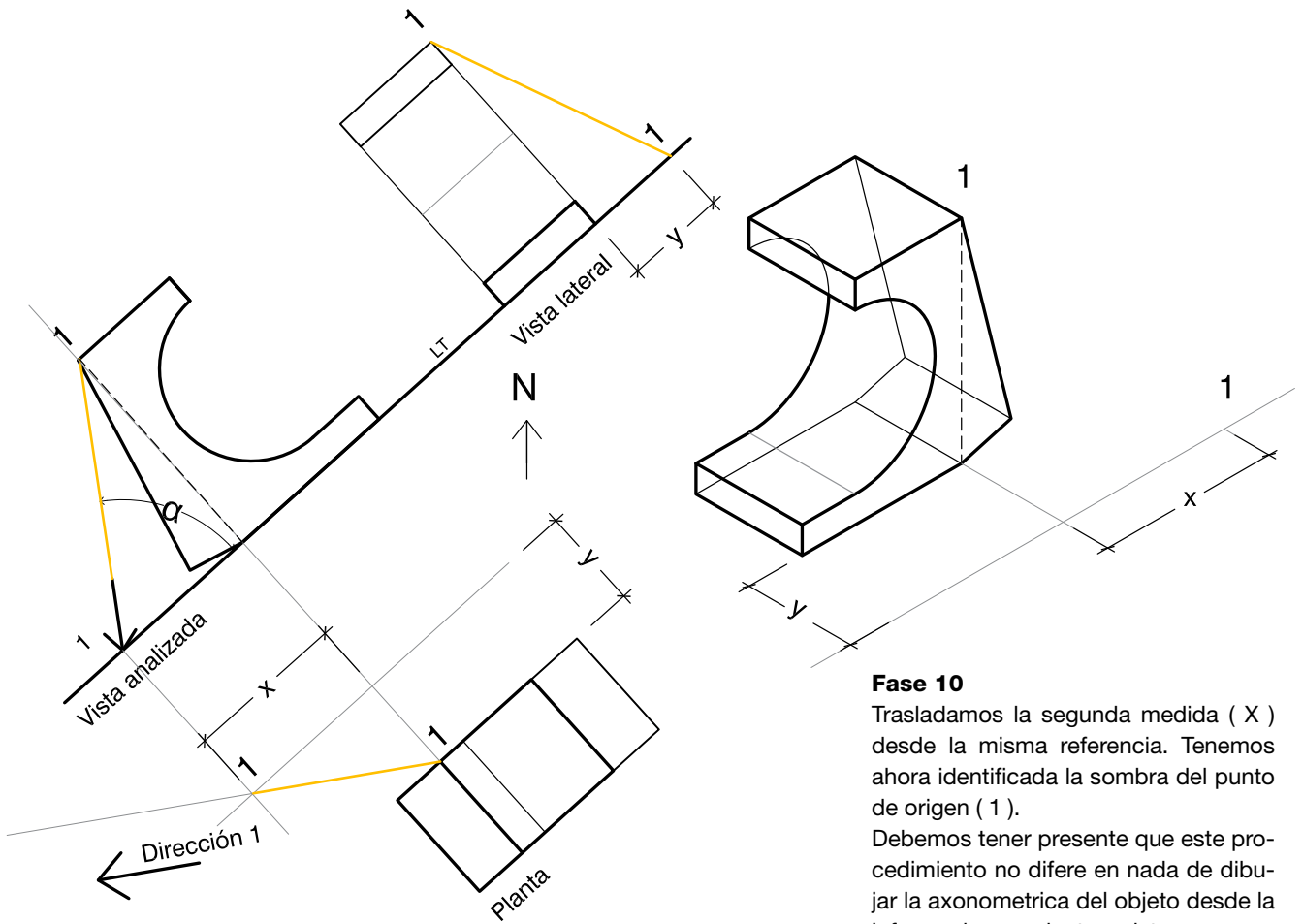
Fase 08

Para trasladar la información en la axo emplearemos nuevamente la distancia (Y) desde nuestra referencia y en el plano del suelo.



FASE 09

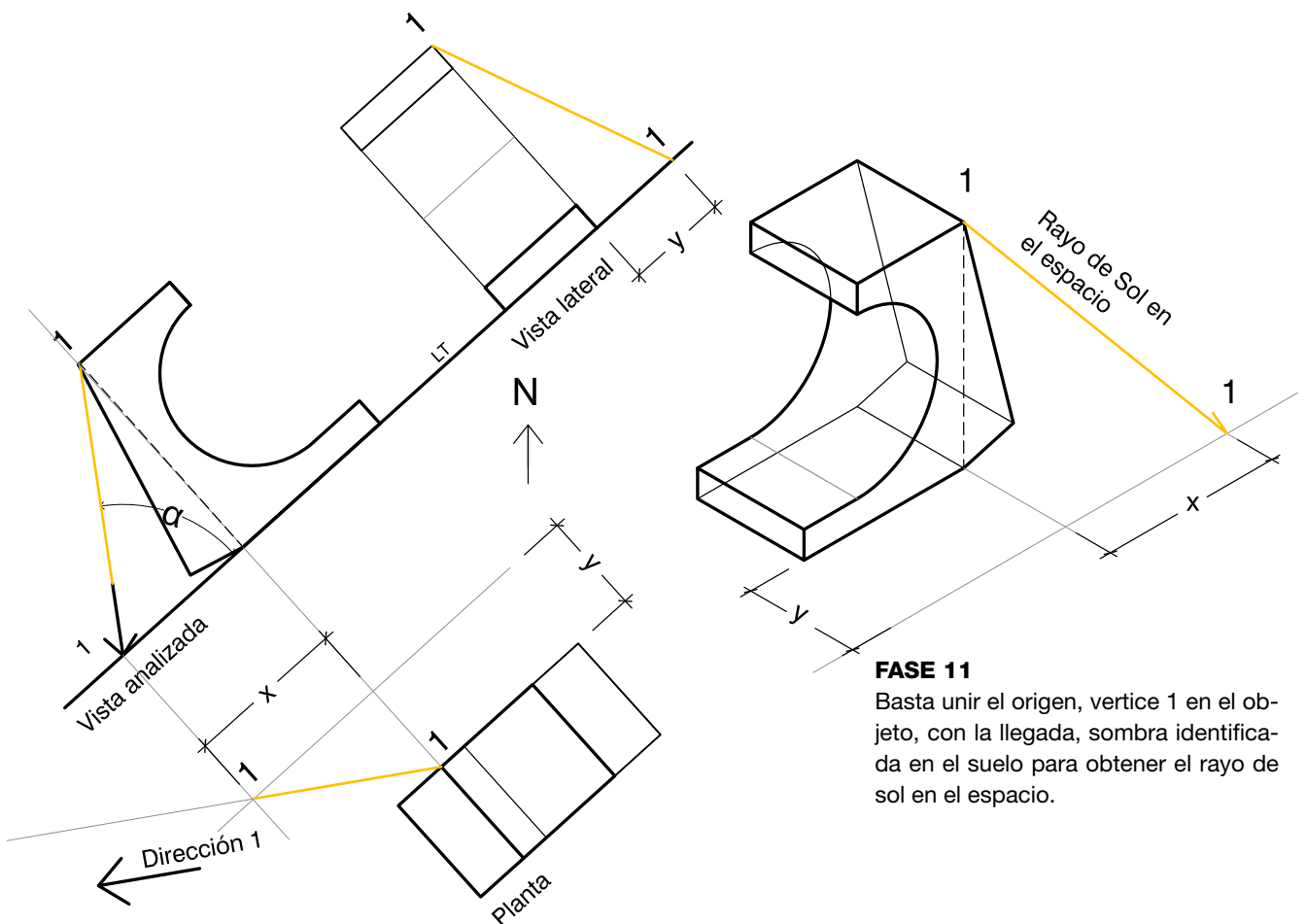
Sobre la traza de la distancia (Y) debemos identificar el punto de sombra. Necesitamos una segunda medición en planta (o vista frontal). Emplearemos la medida (X)



Fase 10

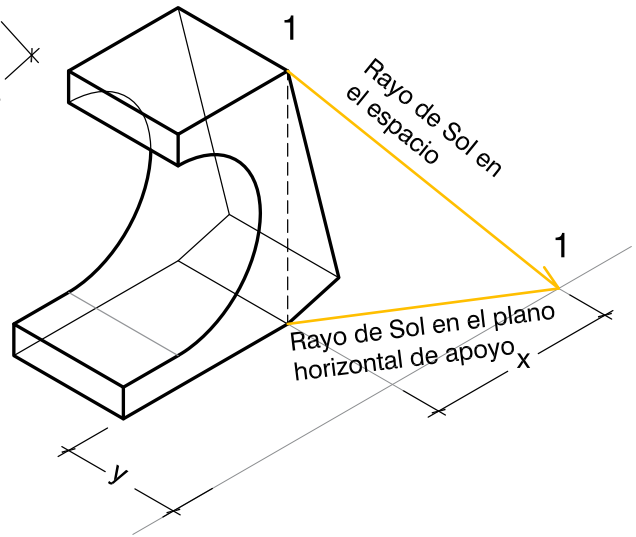
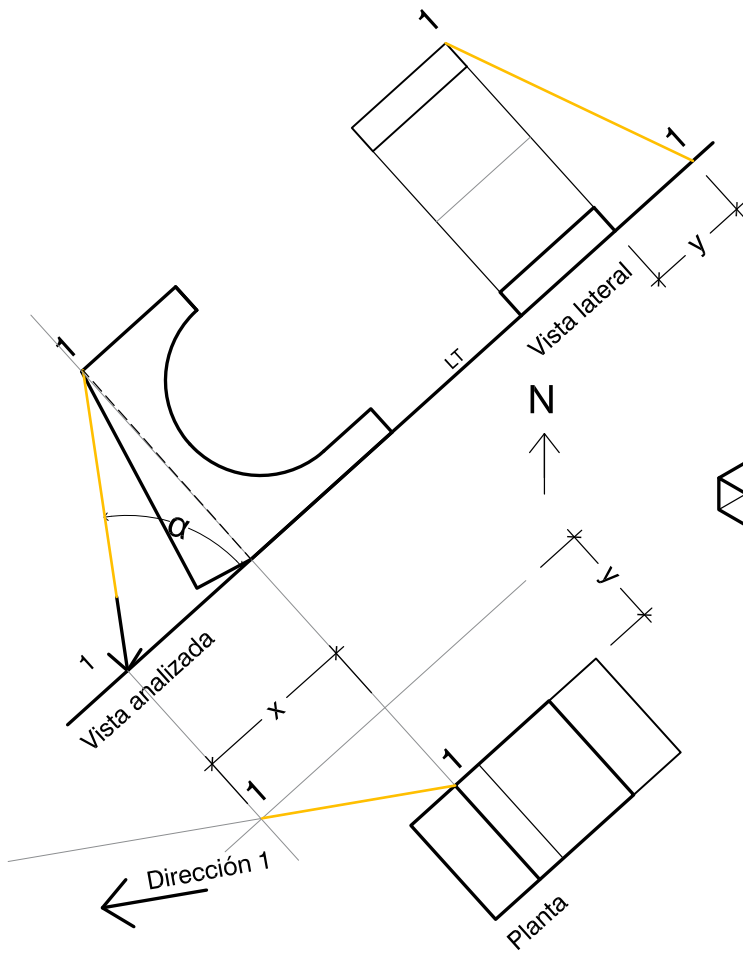
Trasladamos la segunda medida (X) desde la misma referencia. Tenemos ahora identificada la sombra del punto de origen (1).

Debemos tener presente que este procedimiento no difiere en nada de dibujar la axonometrica del objeto desde la información en planta y vista.



FASE 11

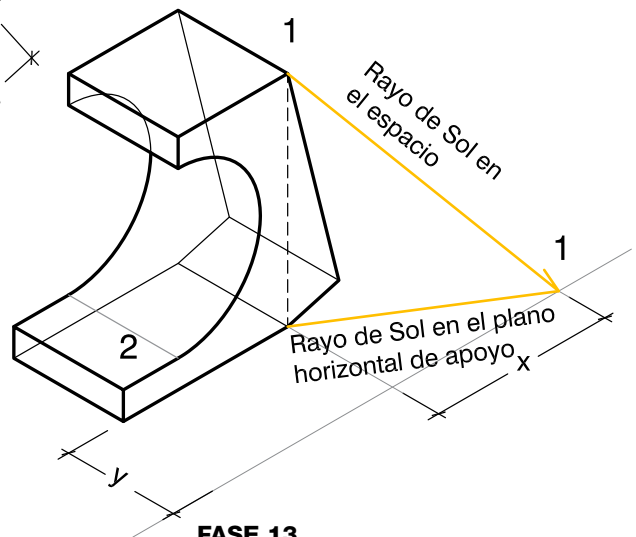
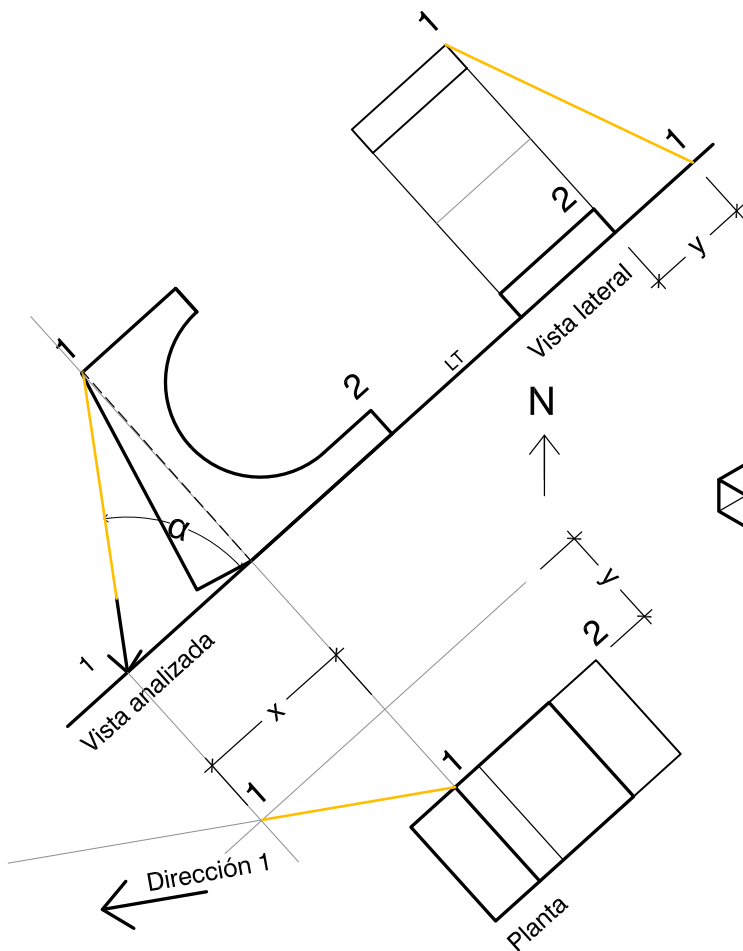
Basta unir el origen, vertice 1 en el objeto, con la llegada, sombra identificada en el suelo para obtener el rayo de sol en el espacio.



FASE 12

Empleando la construcción anterior, podemos identificar la representación del rayo de sol en el plano horizontal.

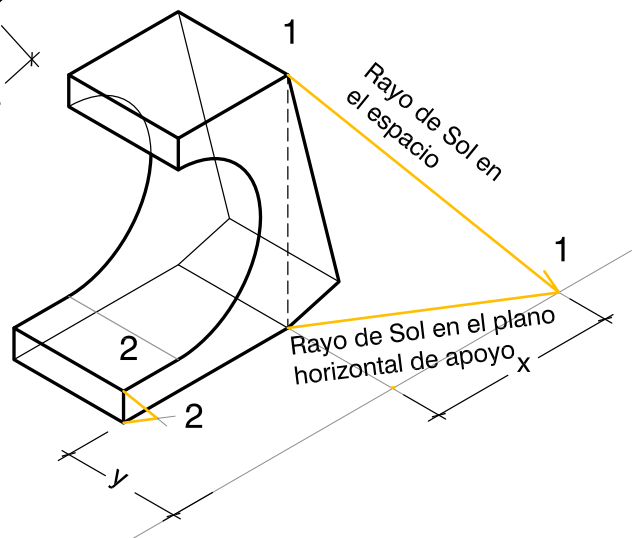
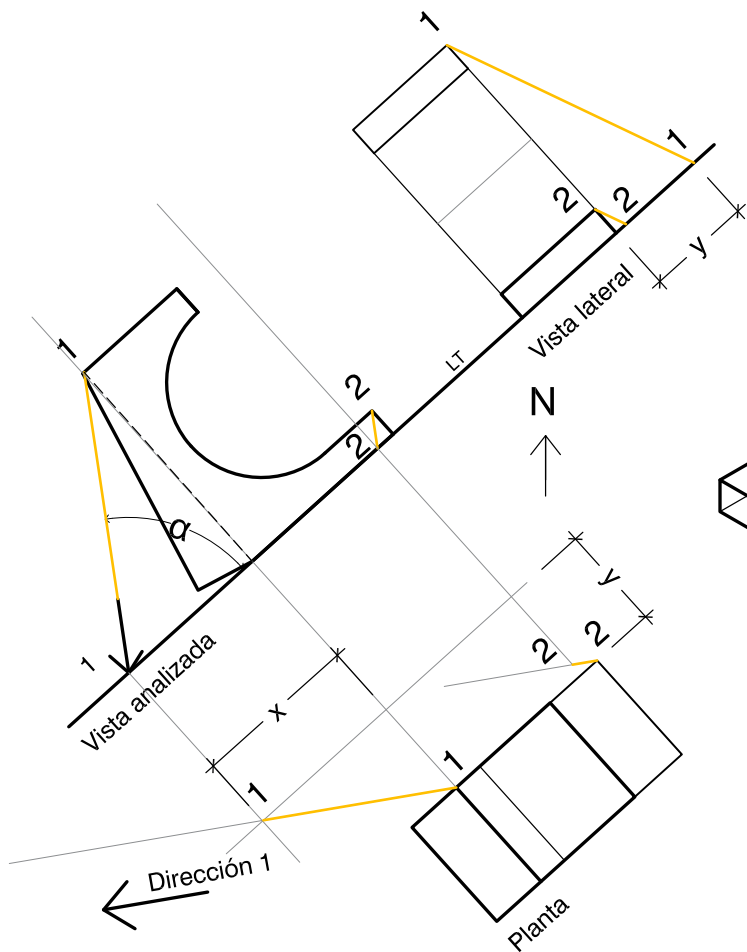
Es importante recordar que siempre se trata de un solo rayo de sol determinado por la fecha y la hora estudiadas. Nuestro trabajo identifica ese único rayo en cada herramienta.



FASE 13

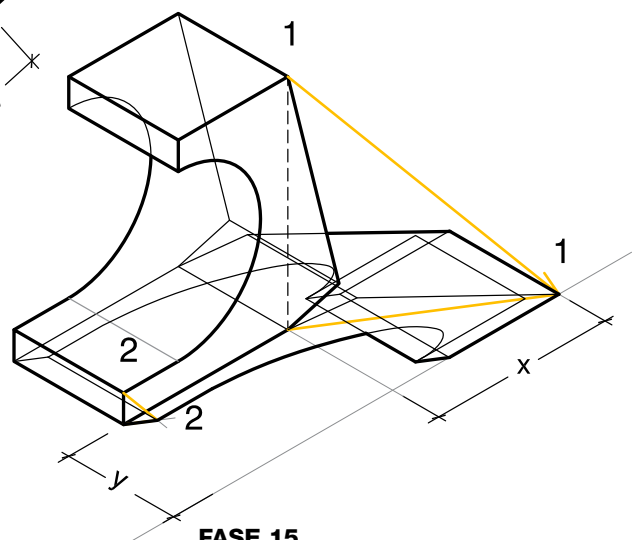
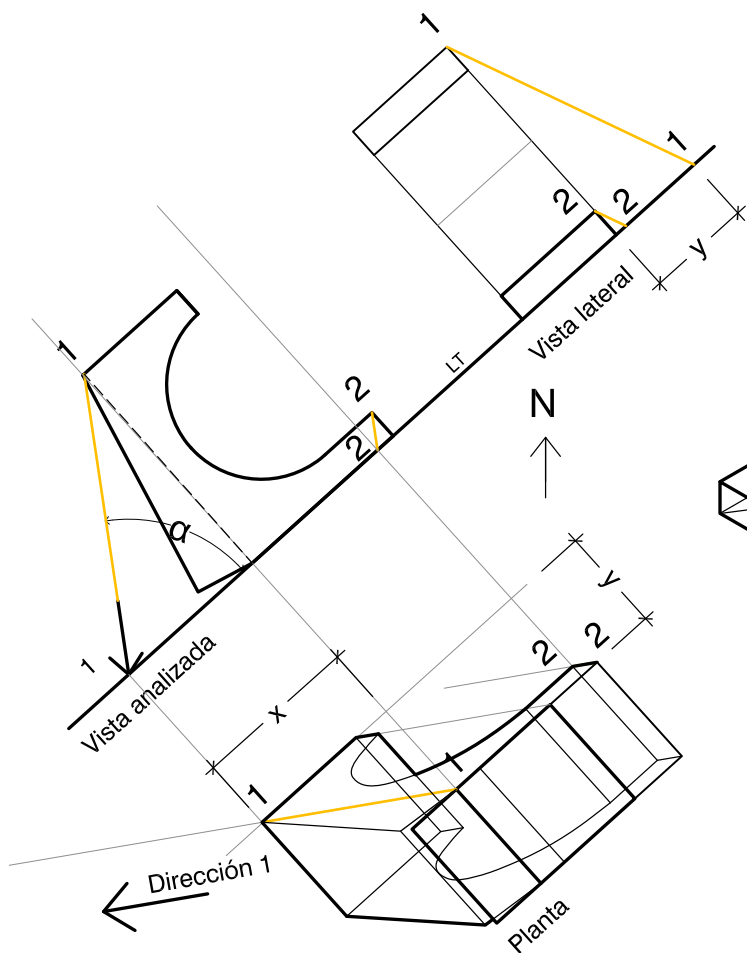
Contando con estos dos rayos en la axonometrica es posible resolver cualquier punto del objeto.

Tomaremos de referencia el punto (2)



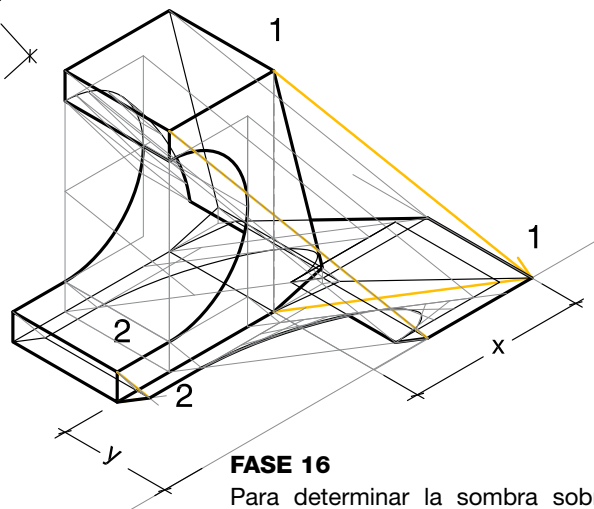
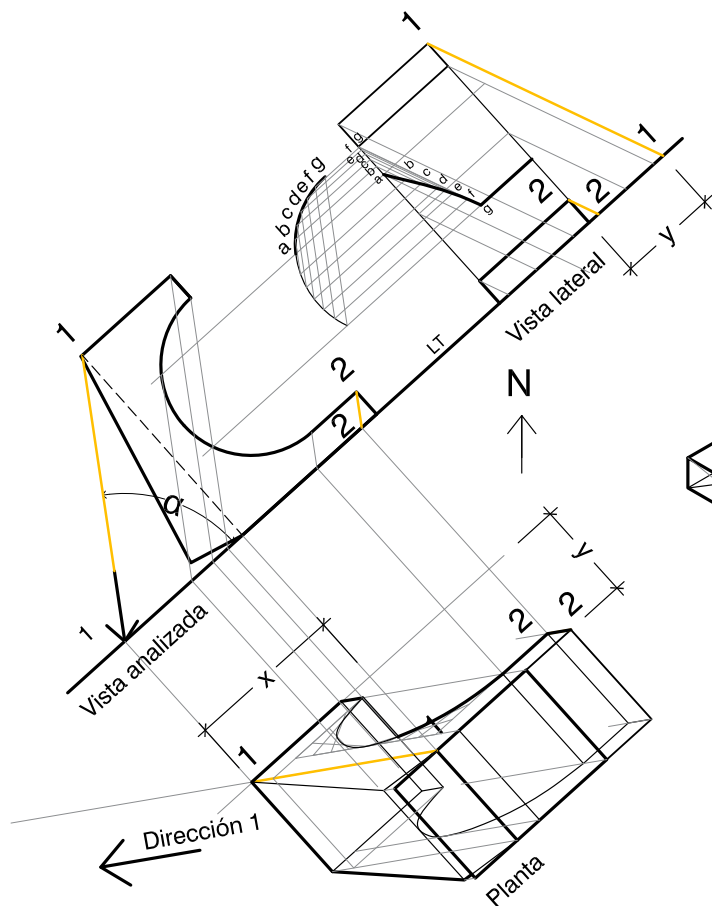
FASE 14

Empleando el rayo correspondiente a cada herramienta gráfica, vistas, planta, Axonometrica, es posible determinar la sombra del punto (2)



FASE 15

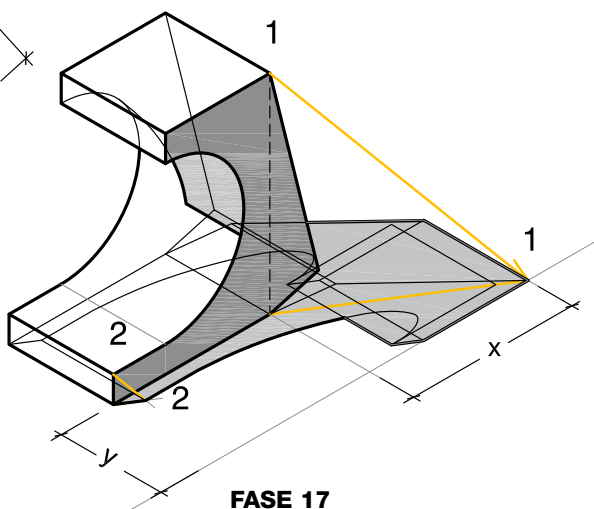
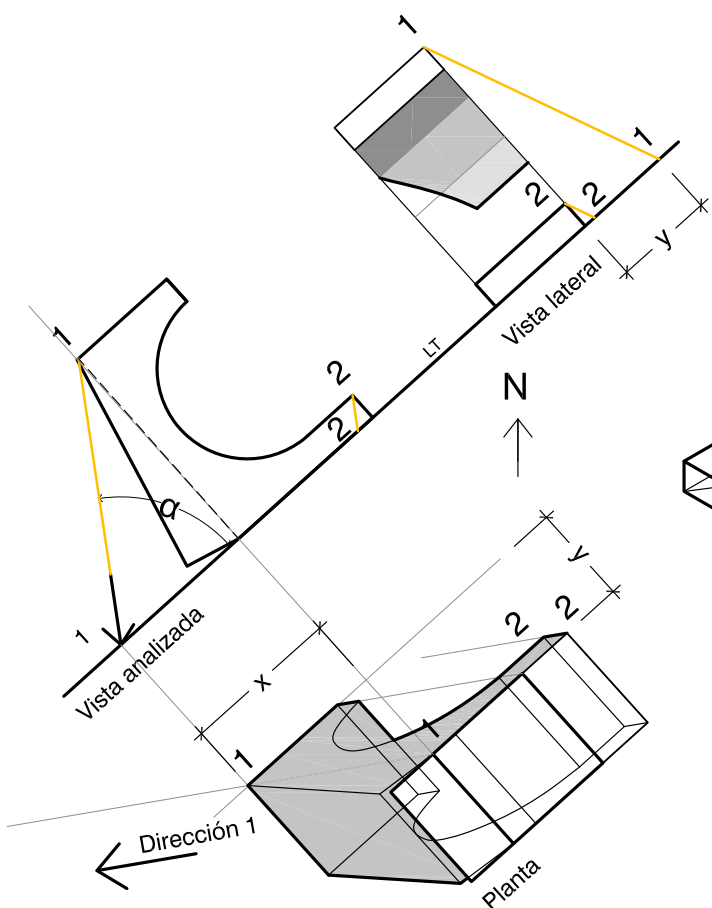
Empleando el mismo procedimiento, se identifican las sombras del resto de los puntos que definen al objeto. Las sombras estan resueltas.



FASE 16

Para determinar la sombra sobre la superficie curva empleamos puntos auxiliares en la arista de origen (a,b,c,d,e,f,g) y los trasladamos empleando ambas vistas (acercarse al dibujo para ver en detalle).

Ver también hojas de resoluciones complementarias



FASE 17

Contando con toda la información es posible graficar las superficies de Sombra según sean propias o arrojadas.

Queda definida la situación de asoleamiento para el 28 de Febrero a las 8am,

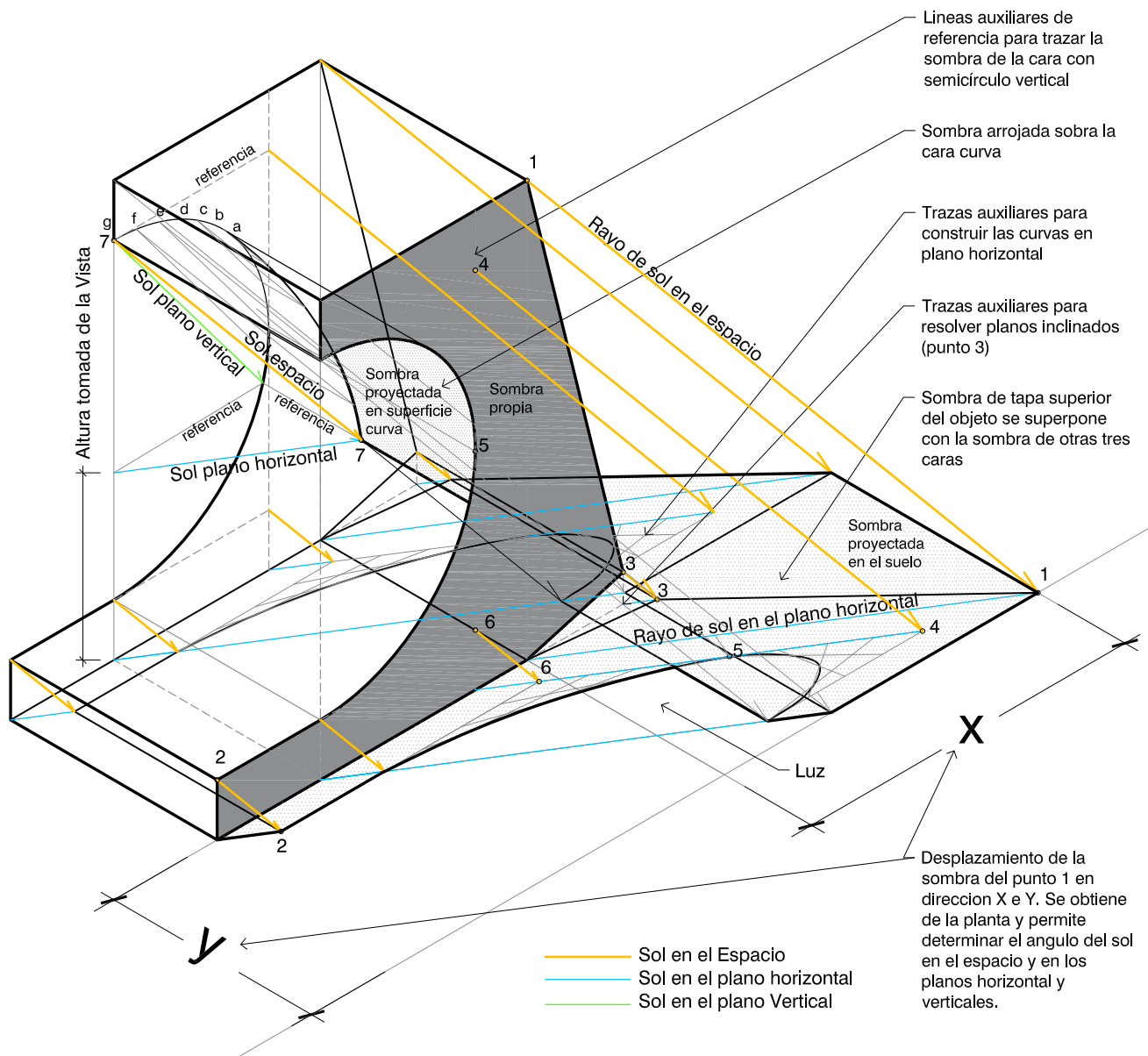
Resolución de Sombras en Axonometría

La resolución en axonometrica se logra mediante el empleo de los angulos del rayo de sol en los distintos planos que la conforman.

Existirá un rayo de sol en el espacio, que "salta" de un punto de origen hacia su destino, y existen infinitos rayos en cada plano característico de la Obra u objeto. Es decir, un rayo en el plano horizontal, otro en el vertical frontal y otro en el vertical lateral. Se pueden identificar tambien rayos en planos inclinados específicos que la Obra posea.

Siempre se trata de representaciones en axonometrica del mismo y único rayo de sol definido en este caso para el 28 de Febrero a las 8am (Ver Sección 04).

1. Punto de referencia inicial, elegido por su generalidad.
 2. Punto e referencia para completar la sombra de la cara lateral.
 3. Vertice en el aire, se debe desplazar hacia el suelo para emplear el rayo en el plano horizontal
 4. Referencia del rectángulo que arma la curva de la cara lateral
 5. Punto medio de la curva, cambio de tangentes
 6. Referencia del rectángulo que arma la curva de la cara lateral
 7. Llegada a la superficie curva del vertice en voladizo
- a,b,c,d,e,f,g. Subdivisión de la sección de arista curva que proyecta sombra (ver resoluciones complementarias)



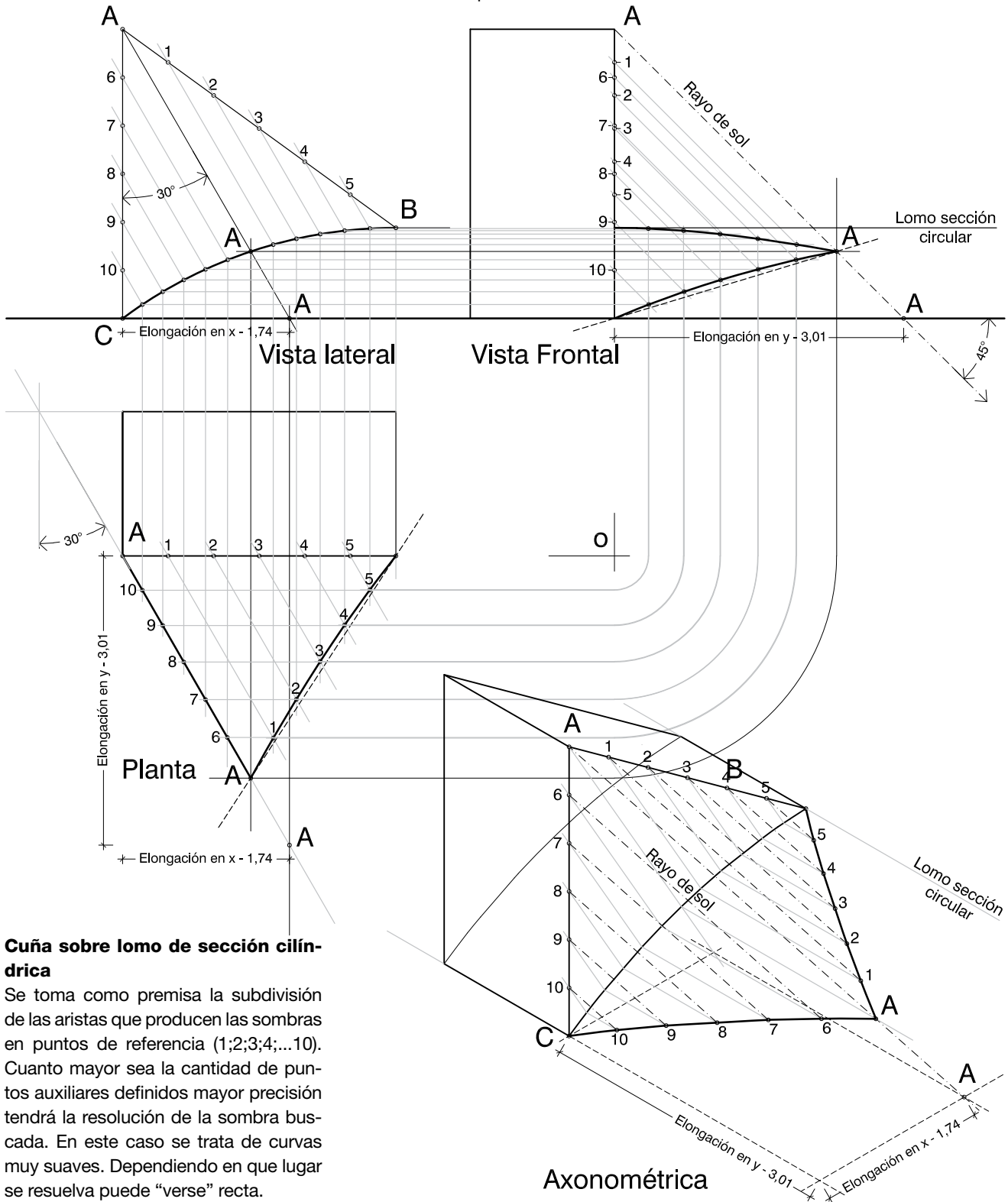
06. Anexo Técnico

por José A. Privitera, Gerónimo Palarino

En esta sección se verán resoluciones complementarias particulares que exceden la simpleza del modelo didáctico. Han surgido estos requerimientos a lo largo de los cursos sobre las obras que se implementaron como casos de estudio.

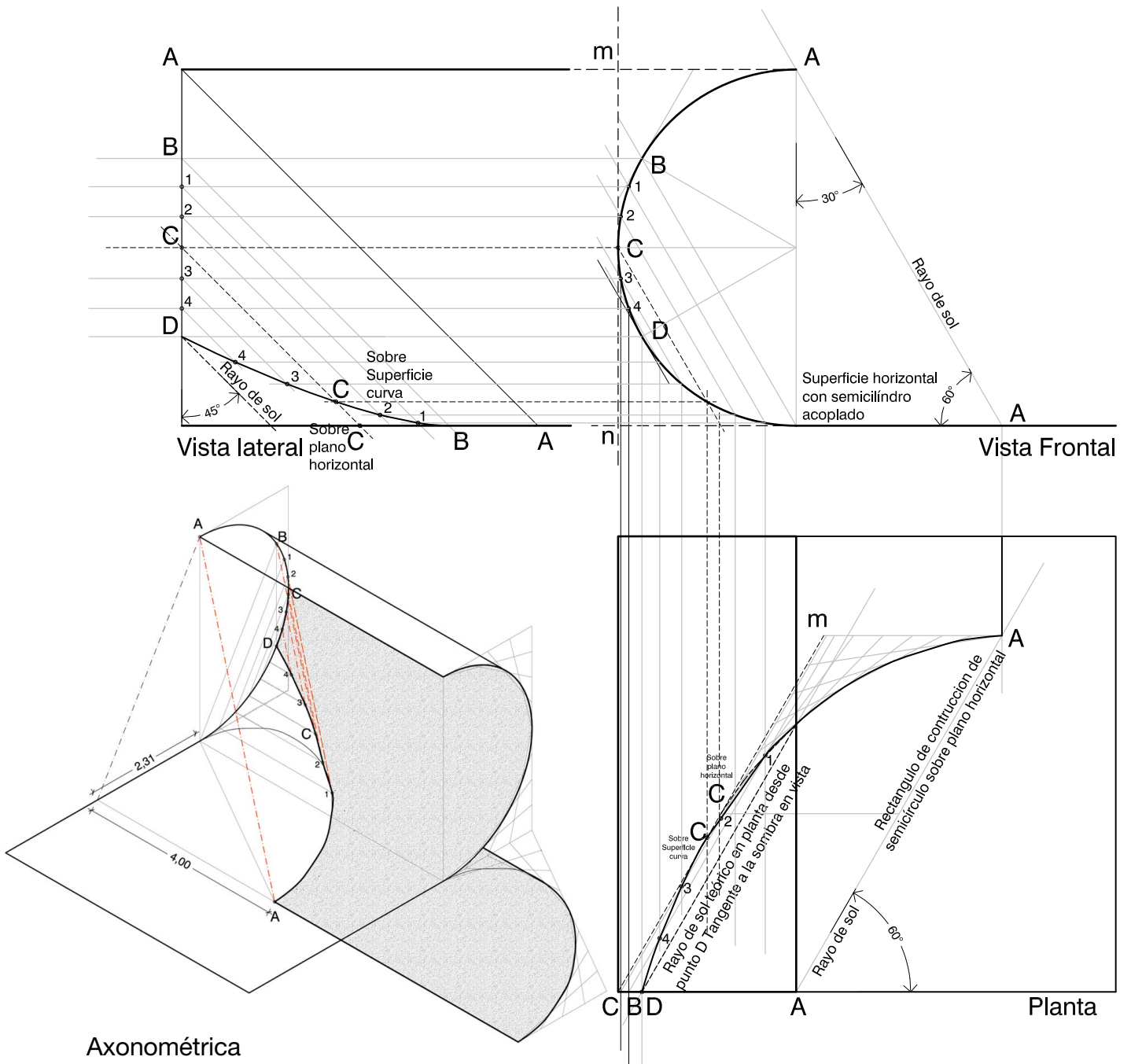
Es de vital relevancia comprender que siempre se trata de identificar puntos de origen y sus respectivas llegadas a planos o superficies aledañas.

Son procesos que requieren simplemente mucha atención y no representan una dificultad conceptual extraordinaria.



Cuña sobre lomo de sección cilíndrica

Se toma como premisa la subdivisión de las aristas que producen las sombras en puntos de referencia (1;2;3;4;...10). Cuanto mayor sea la cantidad de puntos auxiliares definidos mayor precisión tendrá la resolución de la sombra buscada. En este caso se trata de curvas muy suaves. Dependiendo en que lugar se resuelva puede “verse” recta.



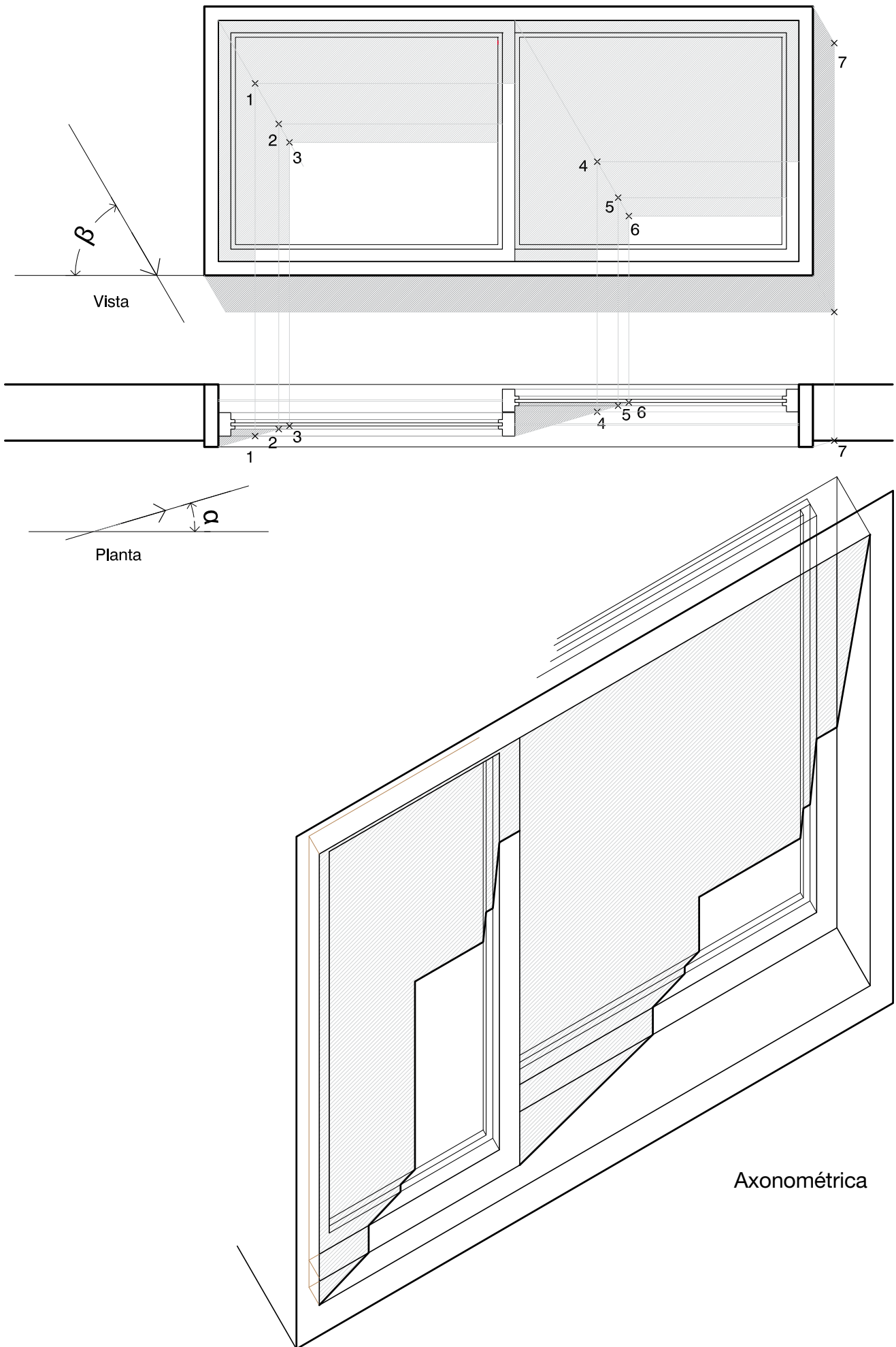
Axonométrica

REFERENCIAS:

- A** - Extremo superior del borde curvo
- B** - Referencia del punto de acople de la superficie horizontal a curva, empleando el rayo de sol.
- C** - Punto medio del borde curvo
- D** - Referencia al punto tangente que produce el rayo de sol sobre el borde curvo, fin de la sombra propia.

Arista curva sobre un plano curvo

En esta hoja se plantea la resolución de la sombra que produce una arista curva de borde perteneciente a una superficie curva. Esta sombra se proyecta sobre la misma superficie que contiene la arista. Se resolverá en planta, vista frontal, y vista lateral y axonometría. Se toma como premisa la proyección correlativa por puntos (1;2;3;4).

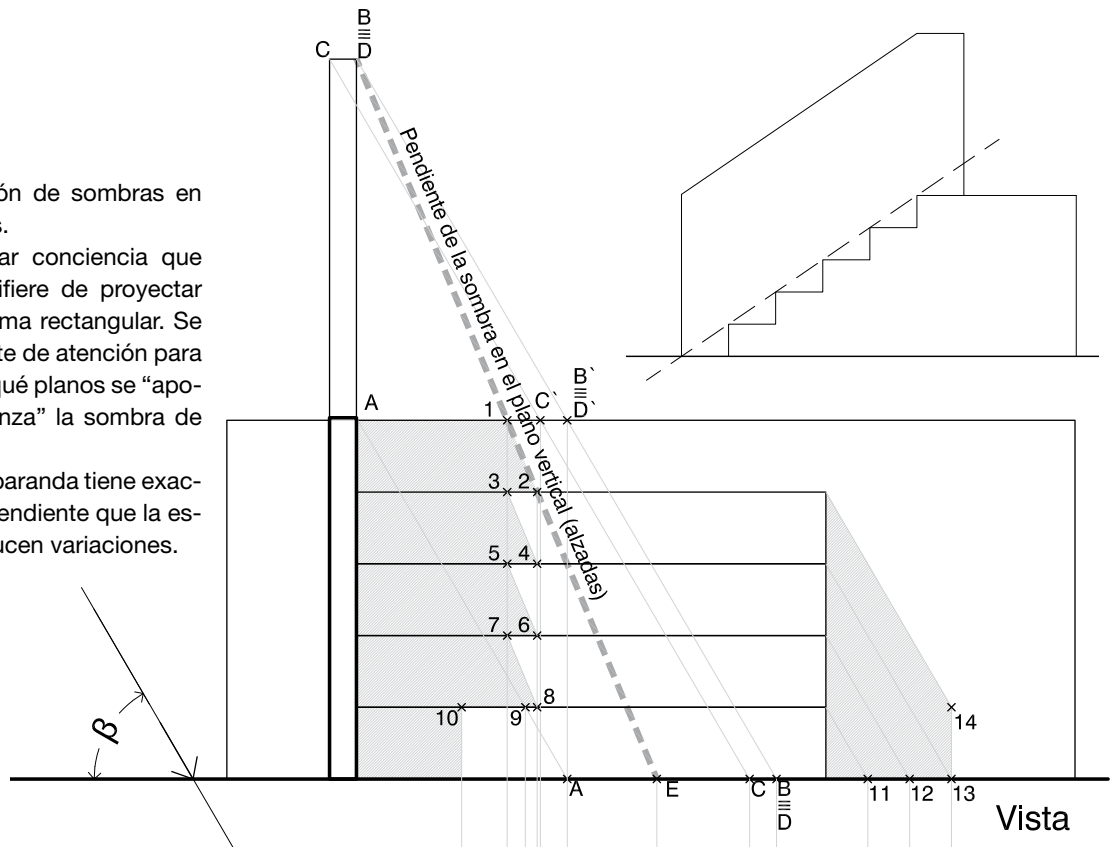


Escaleras

Se verá la resolución de sombras en escalones y rellanos.

Es importante tomar conciencia que este ejercicio no difiere de proyectar sombras de un prisma rectangular. Se requiere simplemente de atención para comprender sobre qué planos se “apoya”, “sube”, o “avanza” la sombra de la baranda.

En este ejemplo, la baranda tiene exactamente la misma pendiente que la escalera y no se producen variaciones.

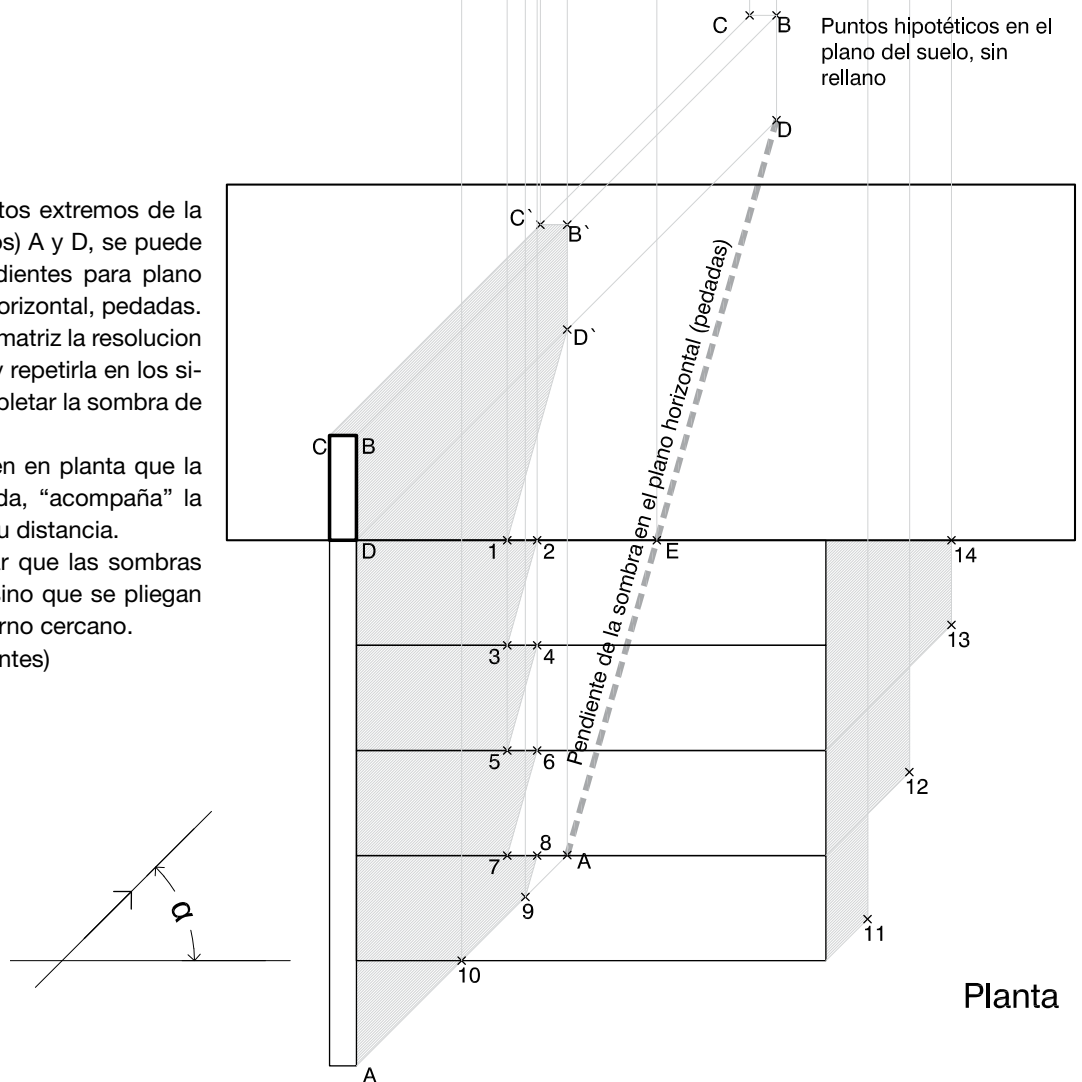


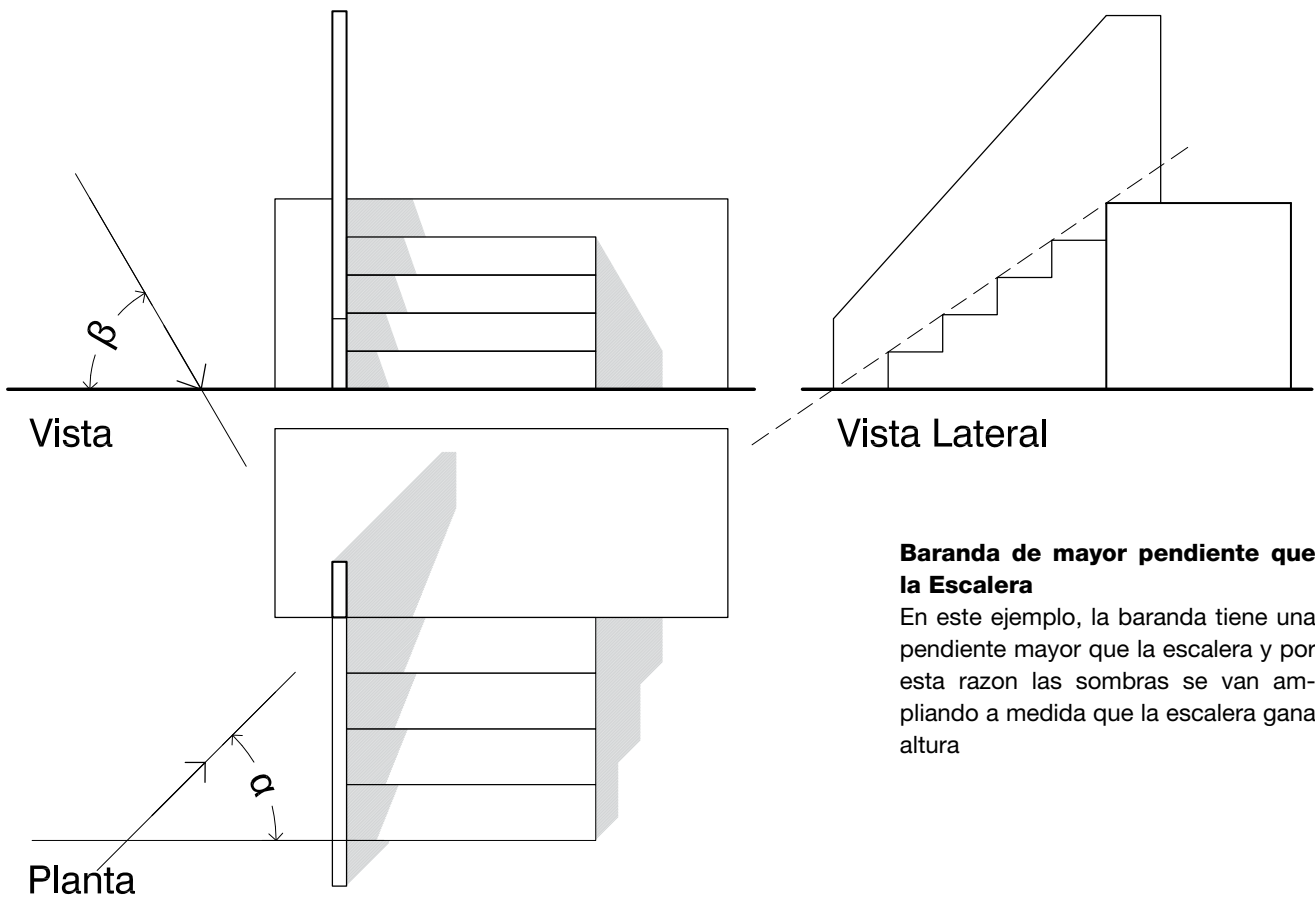
Empleando los puntos extremos de la Baranda (pasamanos) A y D, se puede determinar las pendientes para plano vertical, alzadas y horizontal, pedadas.

Se puede tomar de matriz la resolución del primer escalón y repetirla en los siguientes hasta completar la sombra de la Baranda.

Se verificará también en planta que la silueta de la baranda, “acompaña” la baranda sin variar su distancia.

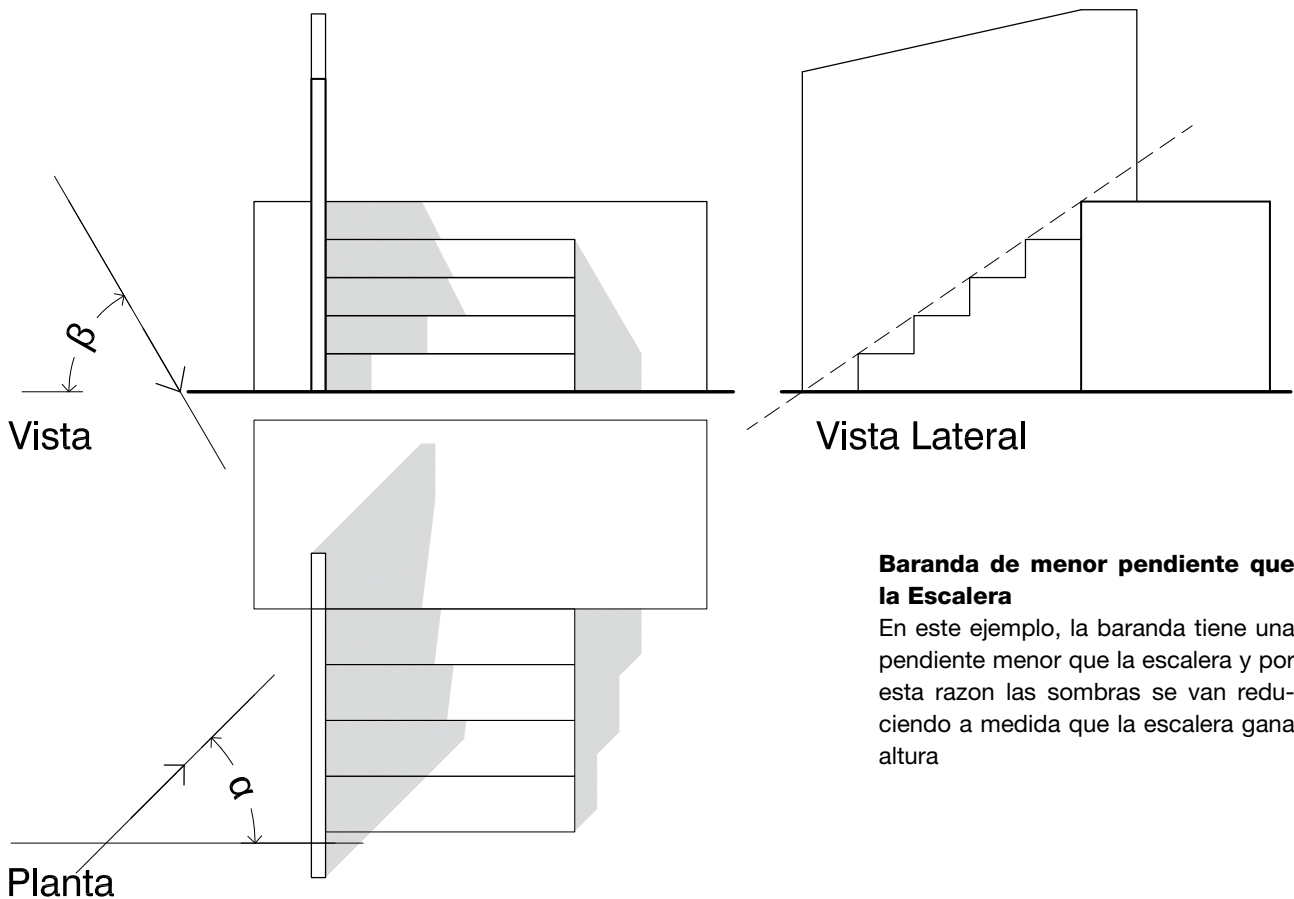
No debemos olvidar que las sombras no “desaparecen” sino que se pliegan y acomodan al entorno cercano. (ver ejemplos siguientes)





Baranda de mayor pendiente que la Escalera

En este ejemplo, la baranda tiene una pendiente mayor que la escalera y por esta razón las sombras se van ampliando a medida que la escalera gana altura



Baranda de menor pendiente que la Escalera

En este ejemplo, la baranda tiene una pendiente menor que la escalera y por esta razón las sombras se van reduciendo a medida que la escalera gana altura

Trabajos realizados por Estudiantes de la Cátedra

En estas páginas compartiremos algunas experiencias de Analisis de Sombras para los casos de Estudio Empleados.

Cada una de estas extraordinarias Láminas tiene algunas horas de trabajo detrás, unas cuantas correcciones también, pero fundamentalmente tienen tezhón y coraje. La voluntad de aprender y emprender desafíos.

Felicitaciones!

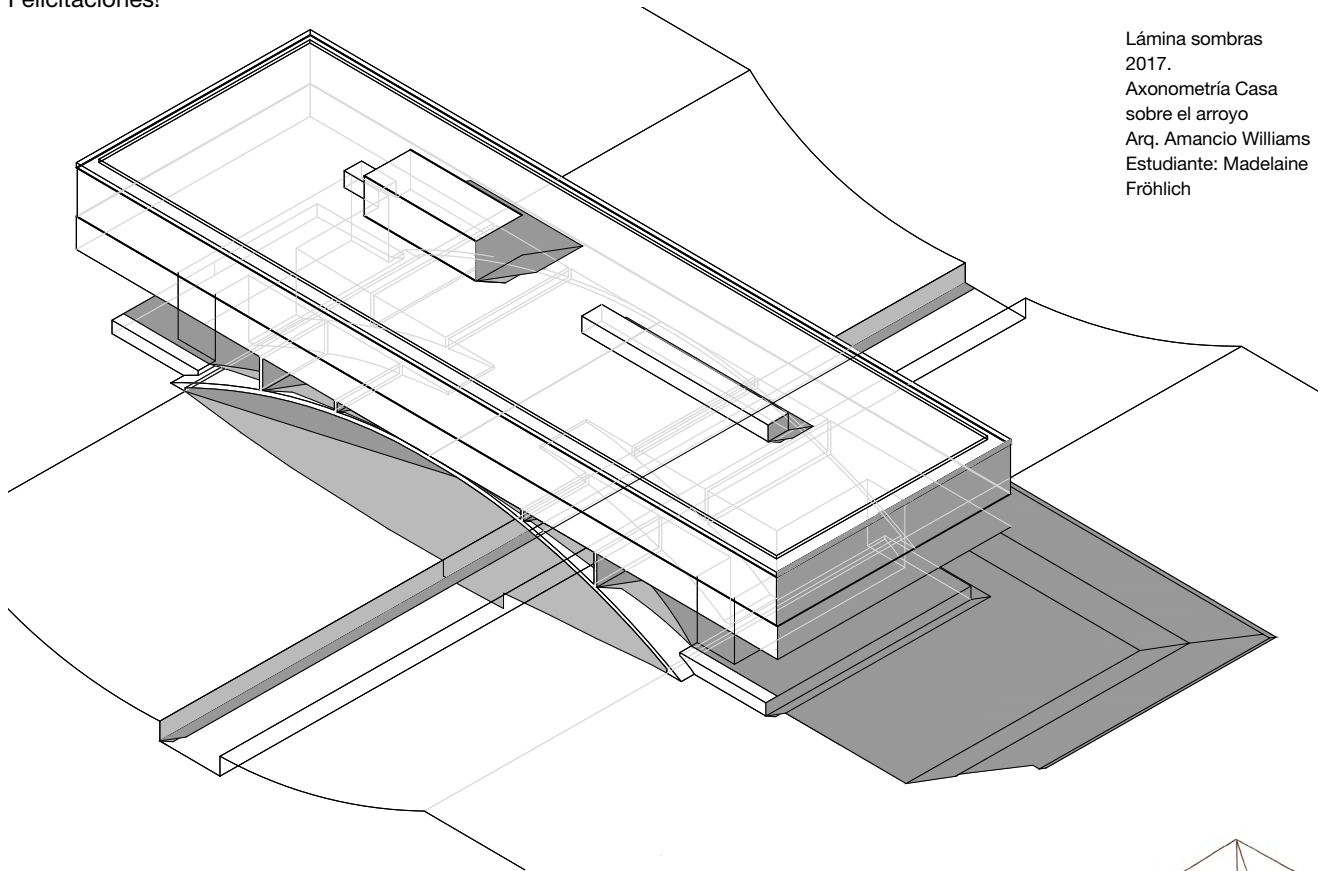


Lámina sombras
2017.
Axonometría Casa
sobre el arroyo
Arq. Amancio Williams
Estudiante: Madelaine
Fröhlich

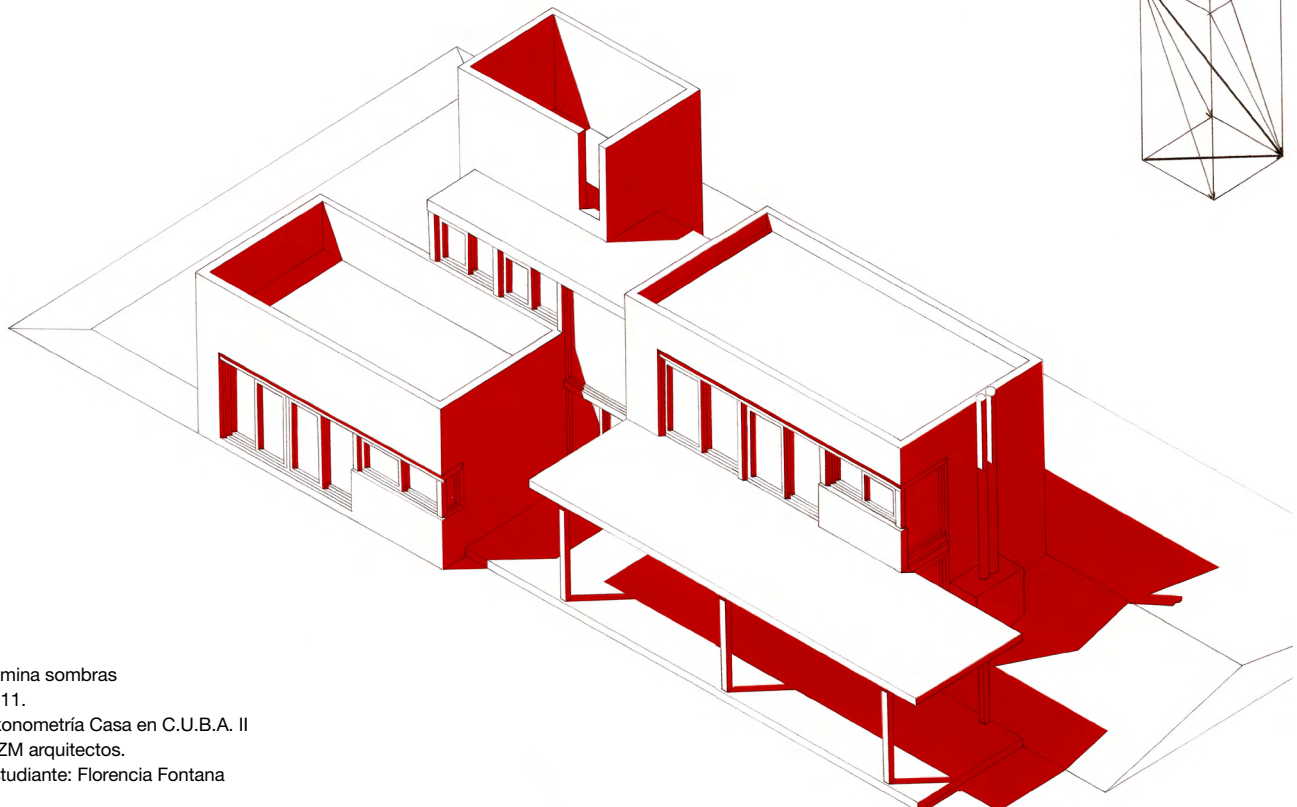


Lámina sombras
2011.
Axonometría Casa en C.U.B.A. II
MZM arquitectos.
Estudiante: Florencia Fontana

Lámina sombras 2010.
Casa Suzuki
Bolles & Wilson.
Estudiante: María Bambara

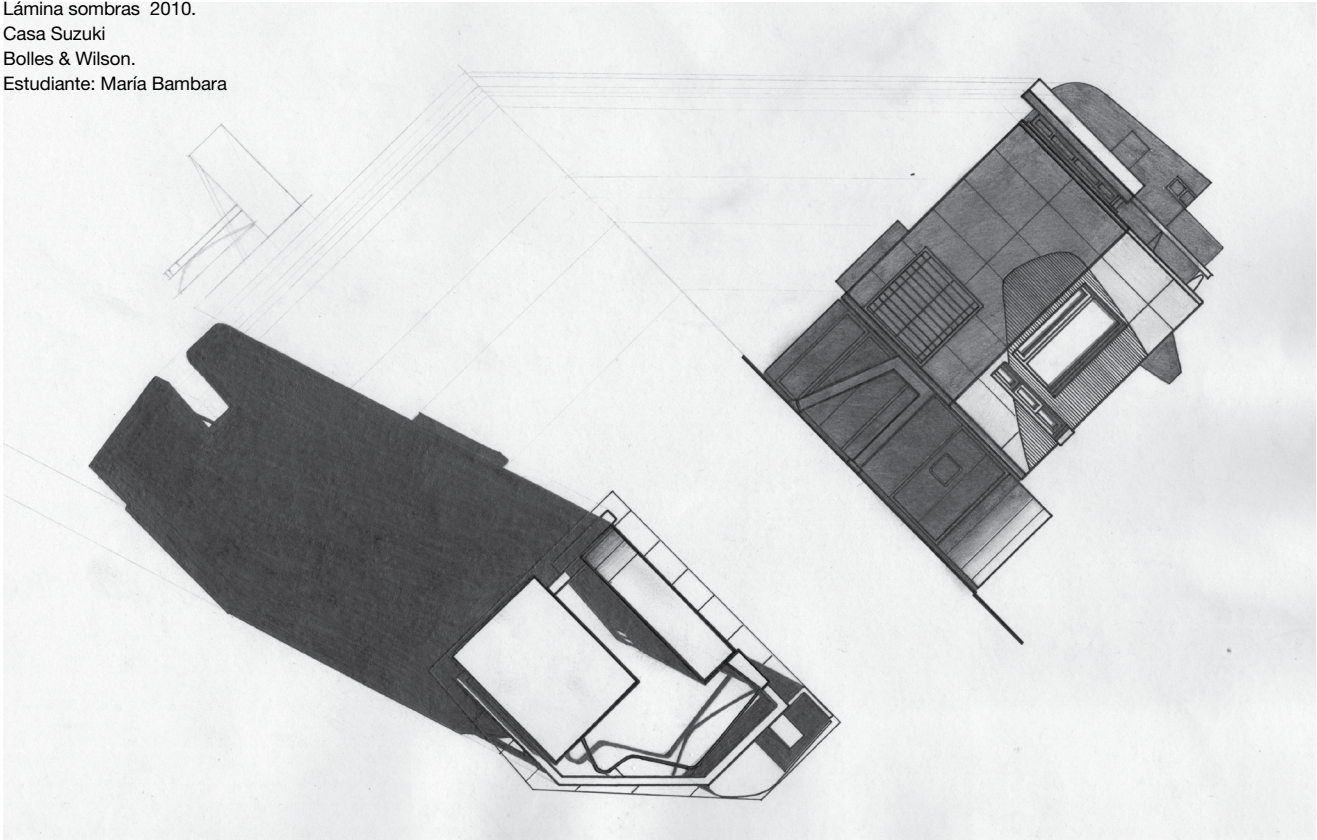
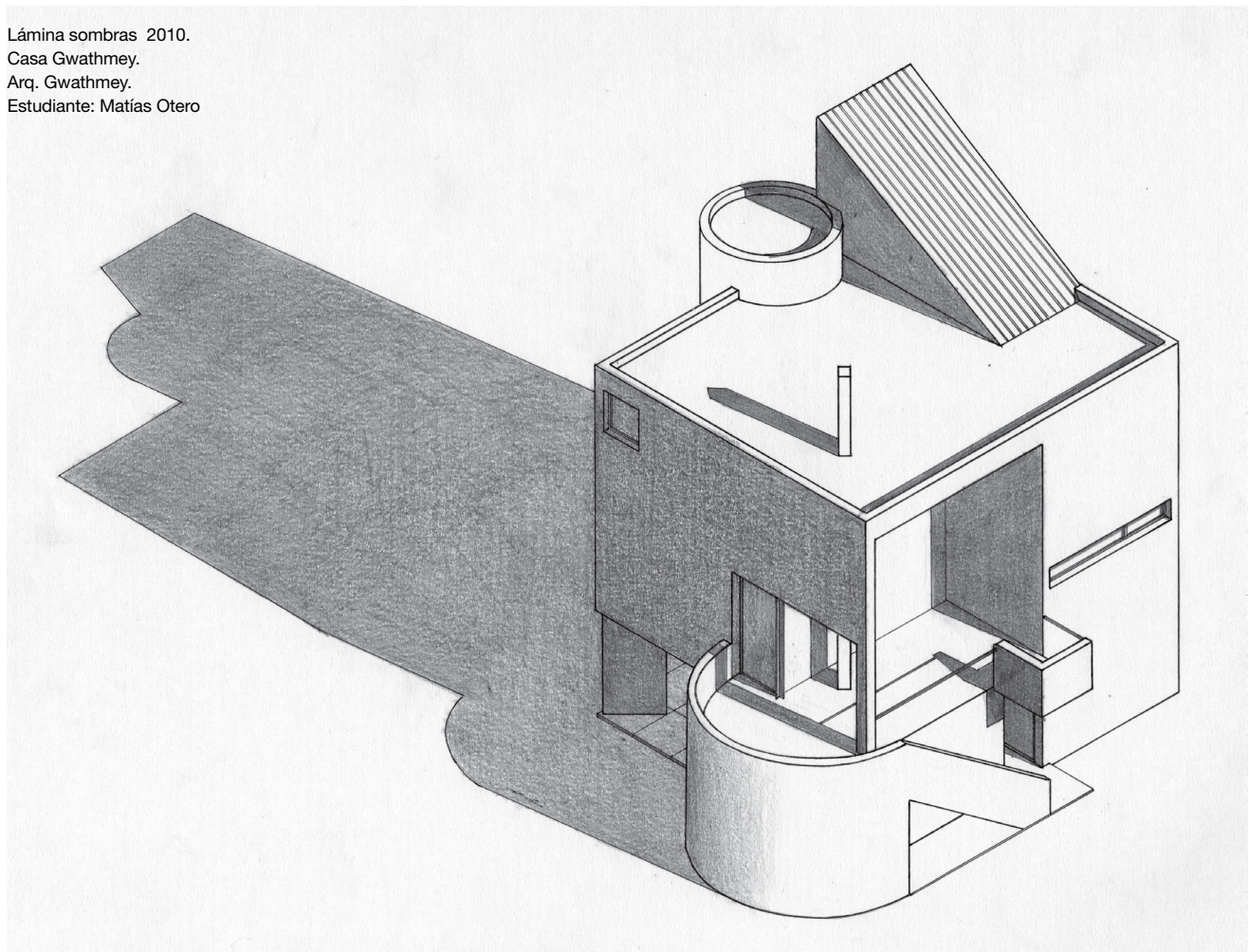


Lámina sombras 2010.
Casa Gwathmey.
Arq. Gwathmey.
Estudiante: Matias Otero



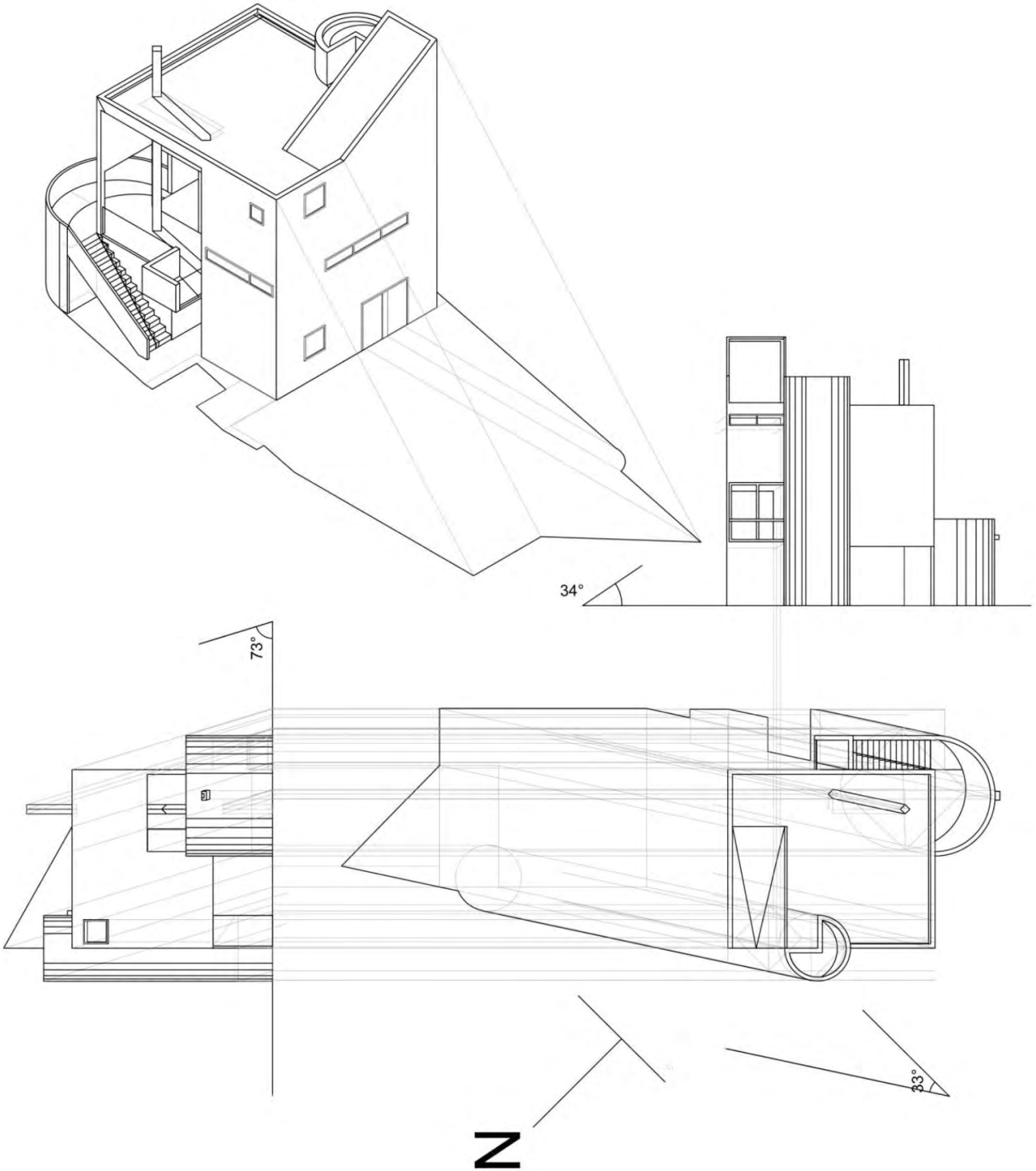


Lámina sombras 2020.
 Casa Gwathmey.
 Arq. Gwathmey.
 Estudiante: Conrado Saenz
 Colmegna

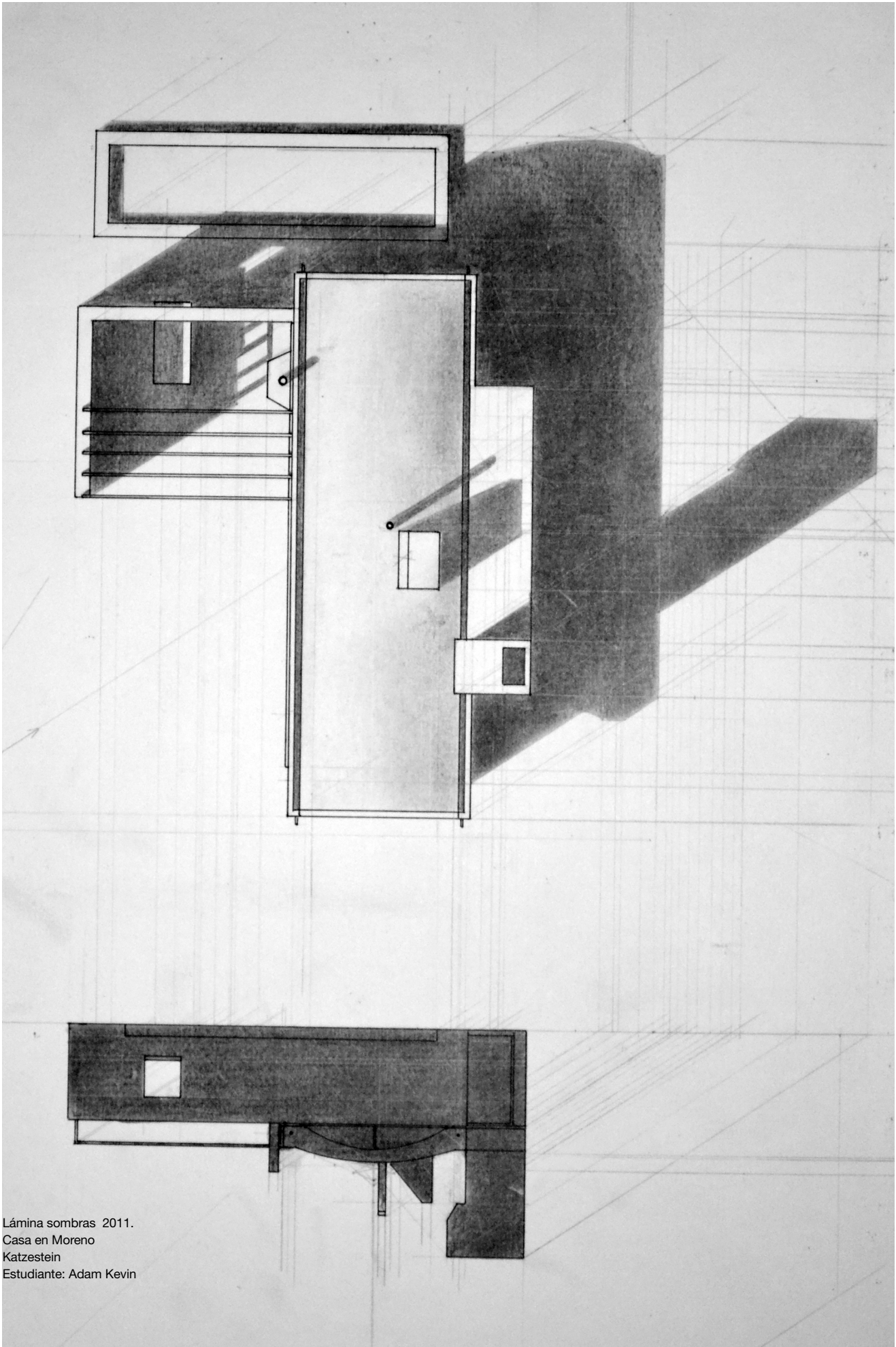


Lámina sombras 2011.
Casa en Moreno
Katzestein
Estudiante: Adam Kevin





Heliodón, Centro de Investigaciones del Habitat y la Energía, 4 piso, FADU.

02. Ábaco Solar

Por Fernando Maggiolo

Una obra de arquitectura tiene muchísimos aspectos y elementos a tener en cuenta. Y cada uno de ellos debe ser seleccionado de la manera más precisa para cada caso en particular. La distribución del programa que se debe resolver, el sistema constructivo a aplicar; con sus respectivos detalles de ejecución, las diferentes instalaciones de confort; son algunas de las variables a conjugar.

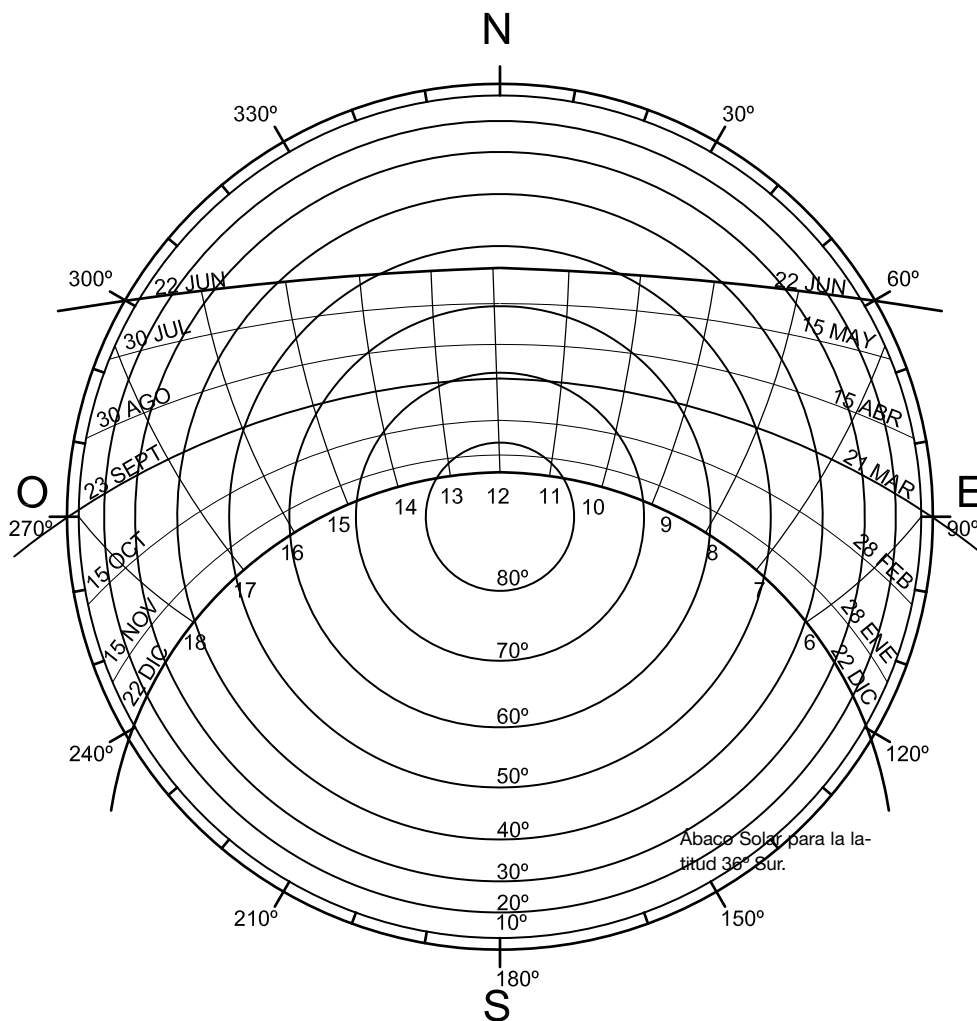
La iluminación proporcionada por el Sol, de no ser controlada, puede tornarse en un problema para los usuarios del edificio proyectado. No sólo la iluminación o su falta afecta a una obra, sino también la temperatura que se genera en un espacio. La luz y la sombra deben controlarse en un proyecto. Y el conocimiento e implementación de las herramientas para precisar la posición del Sol en las diferentes horas a lo largo del año nos proporcionará la seguridad de que nuestra obra funcione de la manera más eficiente.

Claro que la arquitectura no es sólo funcionalidad; si no también crear atmósferas, en cada uno de los espacios a proyectar. El control de la iluminación solar nos puede otorgar una gran variedad de sensaciones que acentúen cualidades y emociones de un espacio.

La trayectoria solar es el movimiento aparente del Sol en la bóveda celeste. Esta trayectoria tiene un paso diario. Pero no es igual todos los días y varía a lo largo del año. A su vez, cada lugar del planeta se define por una latitud y longitud y posee una relación única con esas trayectorias. Esta información específica se codifica en un diagrama plano llamado Ábaco Solar.

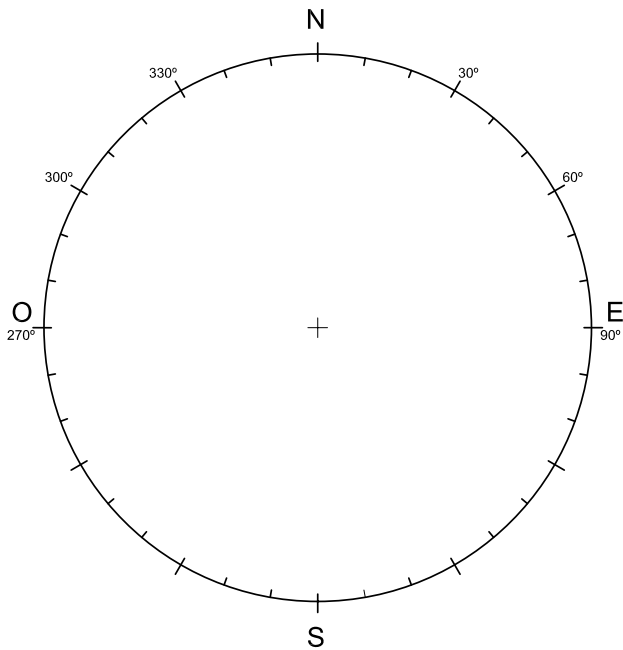
La decodificación del mismo nos ayuda a prever la posición exacta del Sol para un momento dado del análisis del asoleamiento de la obra.

Vamos a analizar cada aspecto de esta herramienta.



Reconociendo Iso componentes del Abaco Solar

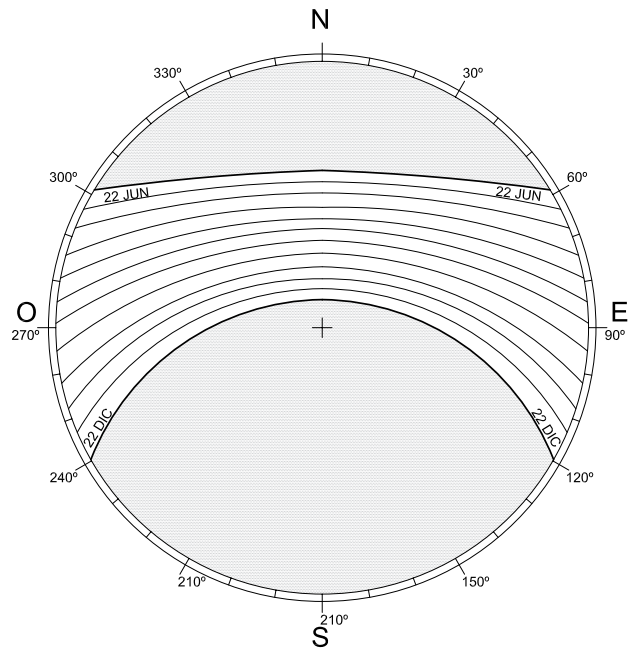
En esta hoja analizaremos el Ábaco Solar para la latitud de 36° Sur, montaremos la información paulatinamente de acuerdo al siguiente esquema.



PUNTO CENTRAL: Punto de referencia desde el cual vamos a obtener los datos necesarios para el trazado de los ángulos de sombras.

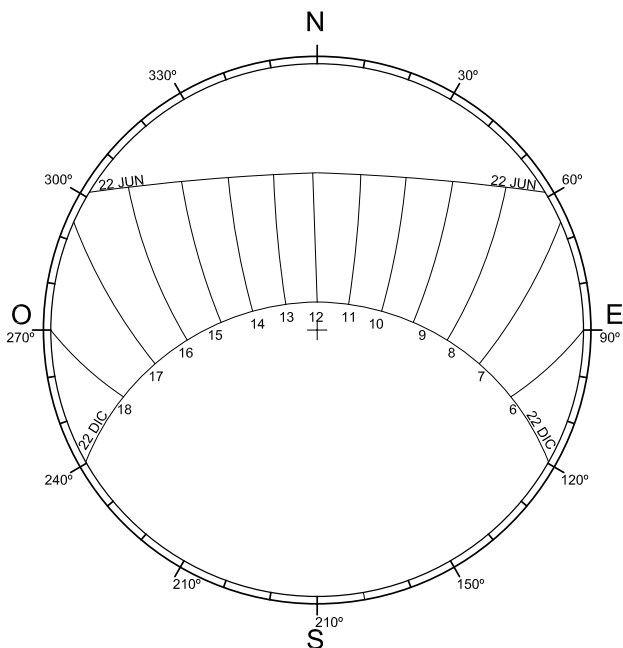
ORIENTACIÓN: El Círculo exterior del diagrama nos indica la orientación con respecto al PUNTO CENTRAL.

En esta fase se pueden medir los ángulos cardinales y sus parcialidades.



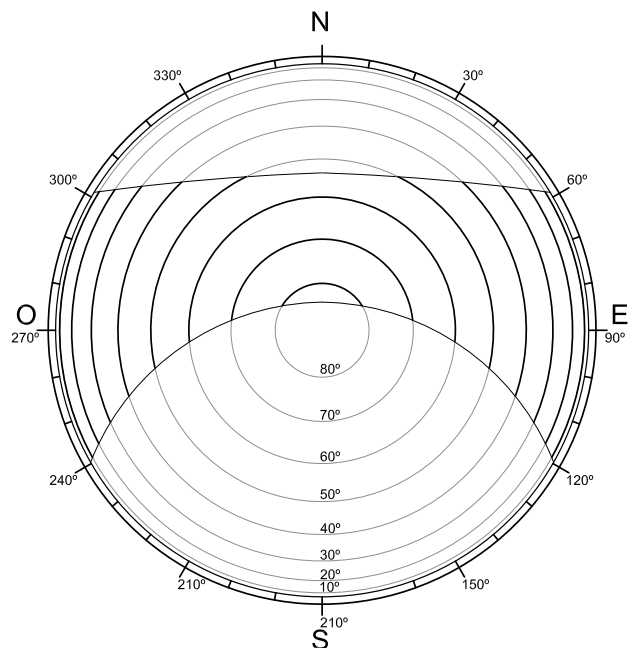
REGISTRO DE FECHAS: Son los arcos que cruzan el diagrama de Este a Oeste. Es un registro anual del barrido del Sol para la latitud, como por ejemplo los solsticios y equinoccios, representados en el horizontal.

En esta fase los arcos extremos representan para un año el día más corto (arco superior, para invierno) y el día más largo (arco inferior, para verano).



REGISTRO DE HORAS: Son los arcos que cruzan el registro de fechas intersectándolo en forma vertical. Nos marcan la posición del Sol respecto a su recorrido diario representando cada hora.

Naturalmente las horas tempranas comienzan del lado Este del registro.



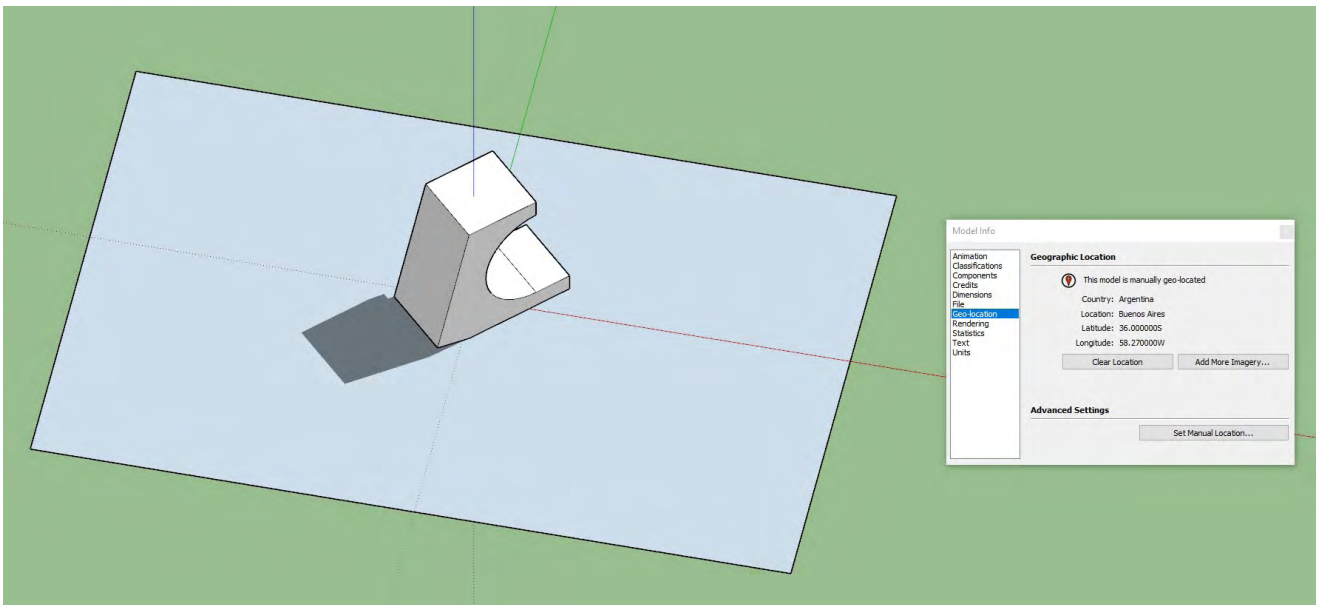
INCLINACIÓN DEL SOL: Considerando como referencia el PUNTO CENTRAL del diagrama, los círculos concéntricos representan, en el plano horizontal, el registro para las alturas que asume el Sol en cada HORA a lo largo de un día. Estas alturas están representadas en valores de ángulos espaciales.

Herramientas digitales

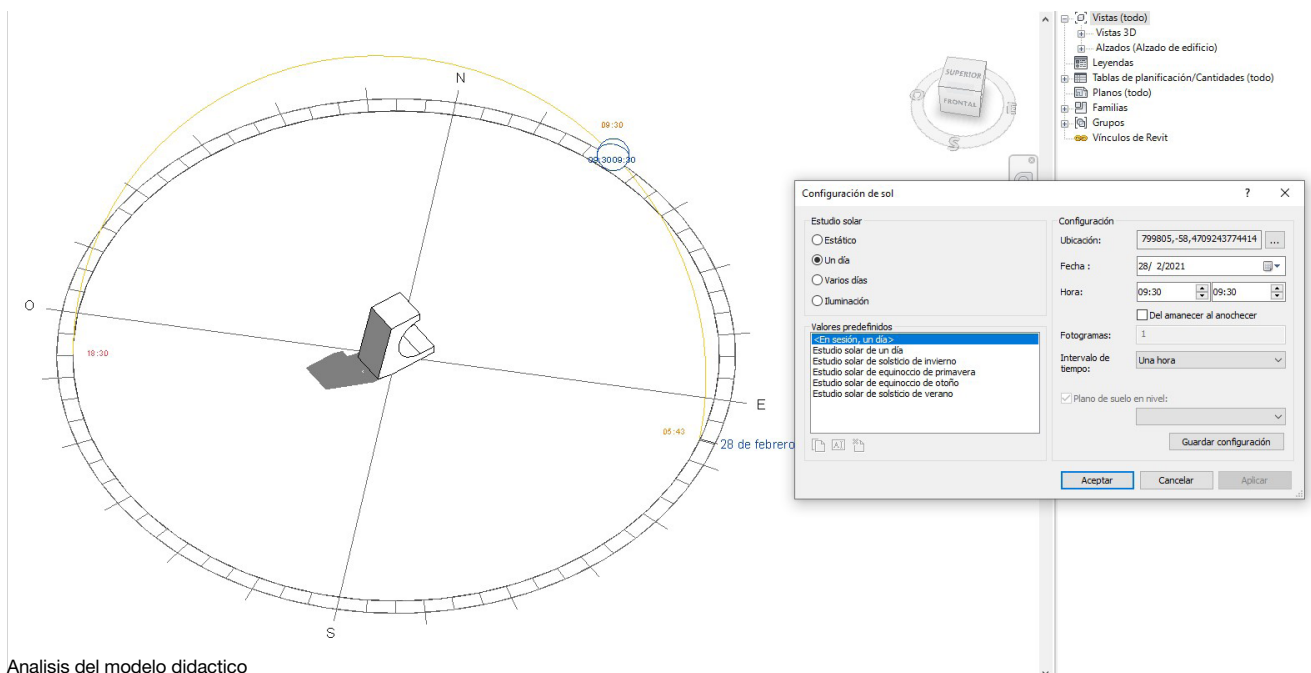
Con el avance de metodologías de diseño y documentación digitales, donde la información se convierte en parte vital del desarrollo del proyecto, la posibilidad de visualizar la incidencia solar en un modelo 3D se vuelve vital a la hora de tomar decisiones.

Existe un gran número de programas de modelado 3D donde se pueden colocar luces que emulan al Sol y girar el proyecto (o la fuente emisora de luz) a conveniencia para recrear las iluminaciones reales. Algo que también podemos representar “analógicamente” con una maqueta física a escala y una lámpara.

En otro tanto número de programas puede configurarse la geolocalización, es decir, proveer al sistema la información de Latitud y Longitud. Información necesaria para que el estudio sea concreto y así definir el recorrido del Sol en los distintos horarios y días del año.



Análisis del modelo didáctico
en programa SketchUp
Google



Análisis del modelo didáctico
en programa Revit
Autodesk

En ambos casos, conocer la orientación del proyecto resulta vital para poder tener una información precisa de las sombras que se generan por el Sol. En la primera opción, donde no tenemos parámetros para cargar, sino que simplemente se resuelve con el criterio de quien proyecta, es menos intuitiva y requiere de un mayor entendimiento de la ubicación del proyecto.

En pos de contar con este tipo de información sin necesitar una licencia de algún programa, o simplemente poder visualizar el análisis del recorrido del Sol desde cualquier dispositivo con el único requisito de disponer del modelo, existen ciertas soluciones en internet que pueden utilizarse con cualquier navegador.

Uno de estos visores es el desarrollado por Dr. Andrew J. Marsh, desarrollador de Ecotect Analysis, software que ya es parte de Autodesk Revit de manera nativa.

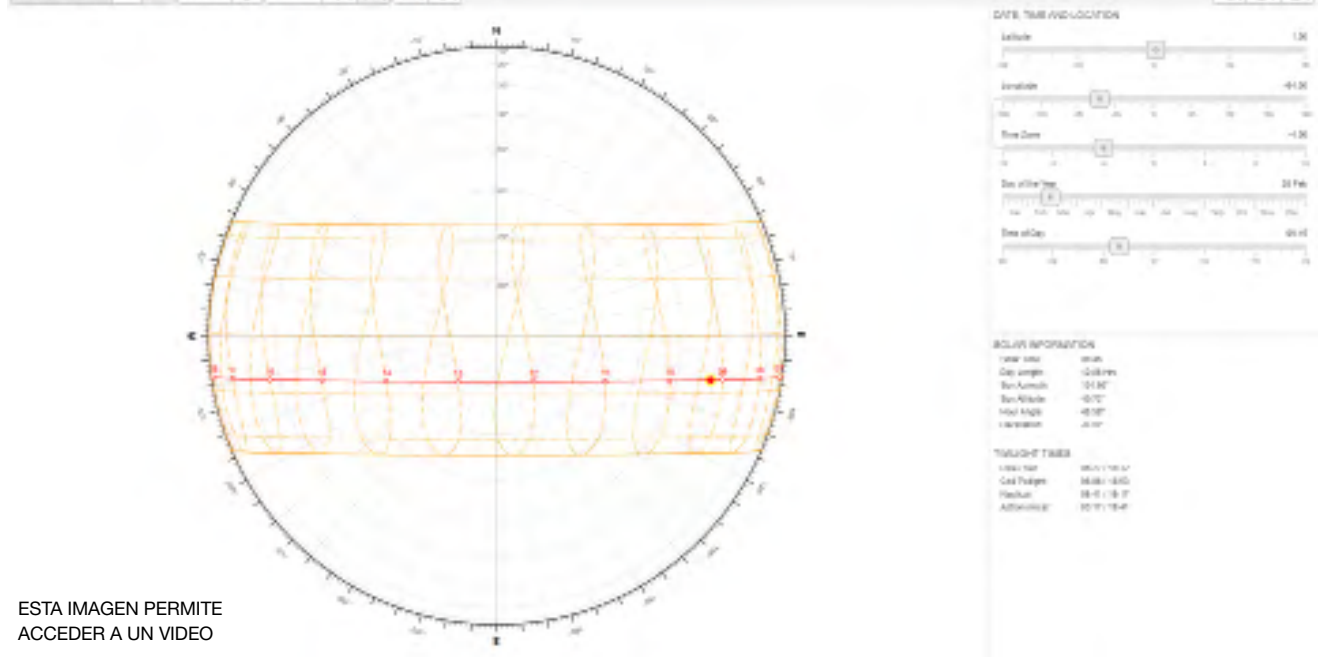
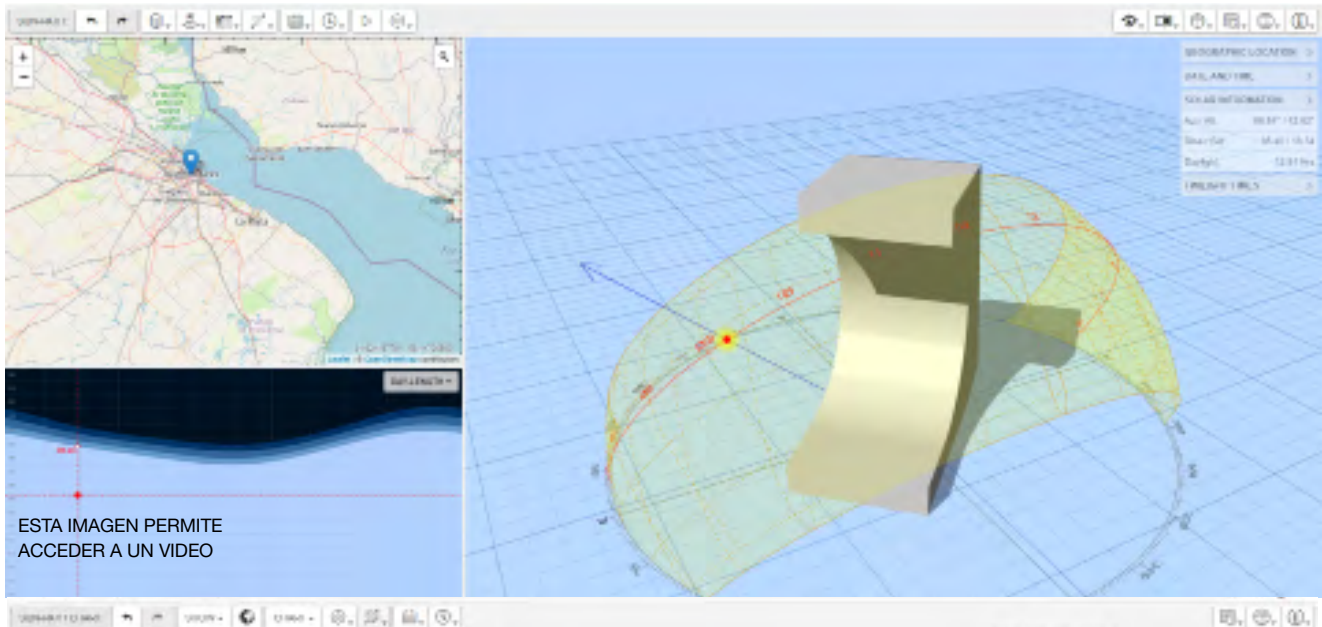
Aquí versión tridimensional con posibilidad de insertar un modelo

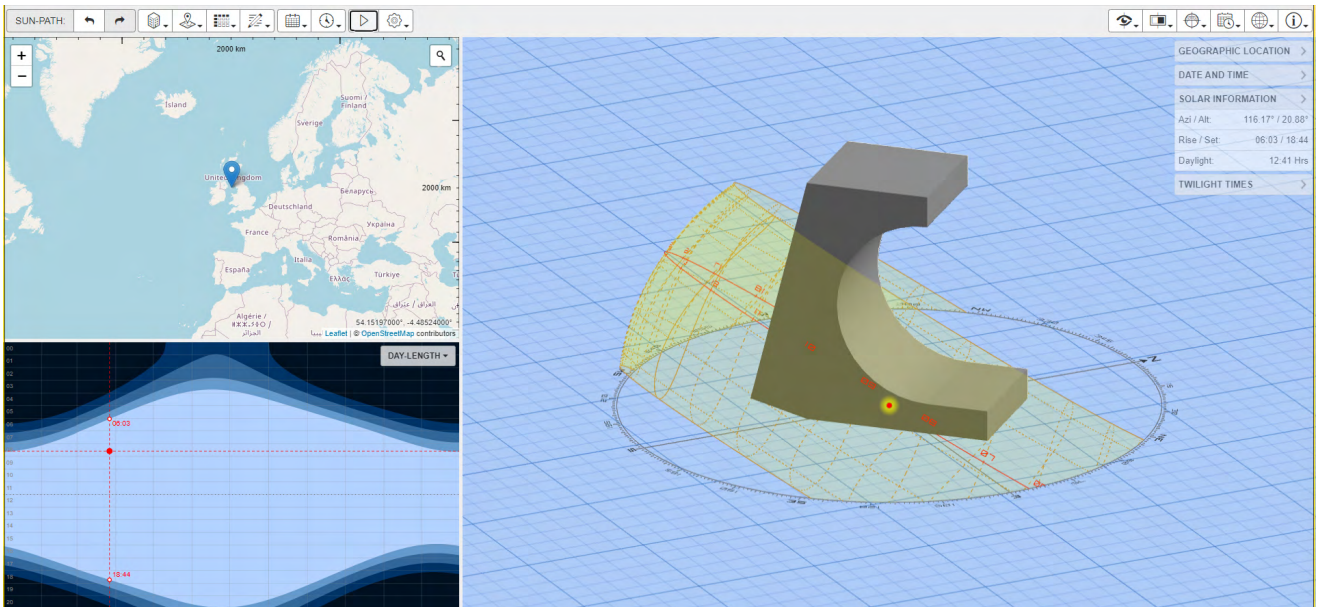
<https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath3d.html>

Aquí versión Plana del Ábaco con posibilidad de exportar los vectores

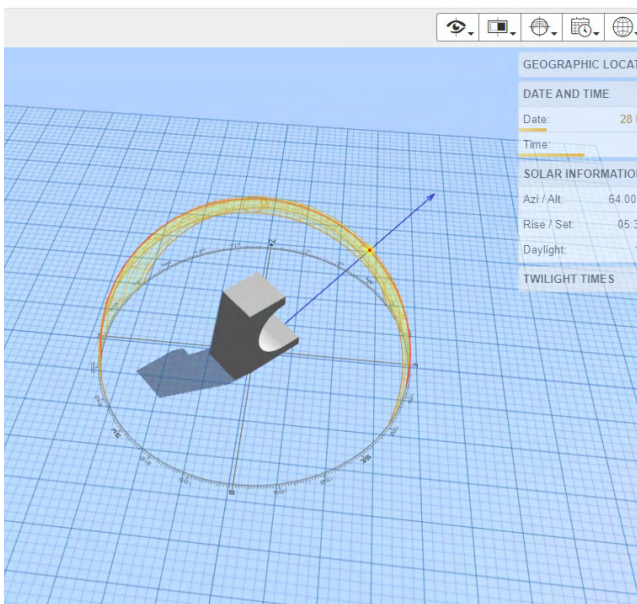
<https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath2d.html>

En estos visores, se puede cargar un modelo 3D y ajustar parámetros de fecha, hora, ubicación geográfica, tipo de visualización y algunas referencias que complementan el diagrama.

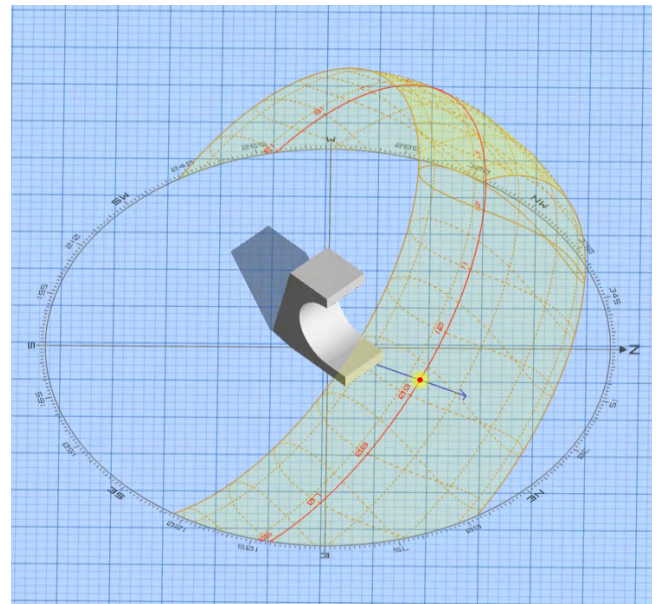




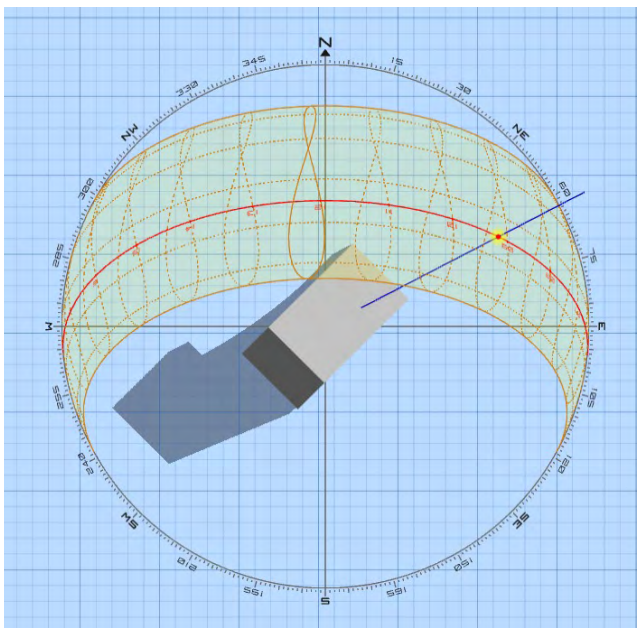
Programa de libre acceso desarrollado por Dr. Andrew J. Marsh. Vista desde la posición del Sol



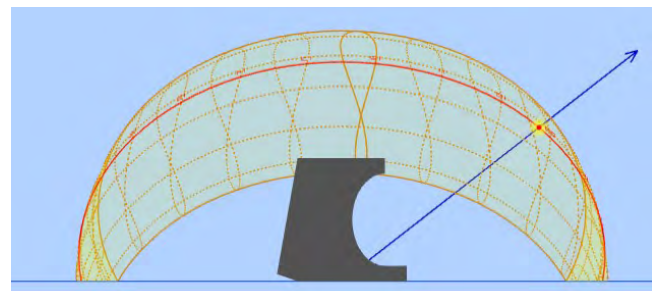
Vision general en perspectiva de 3 puntos de Fuga



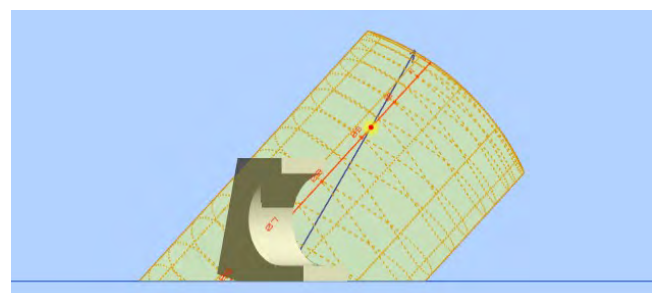
Vision general en Axonometría



Vision general en Planta



Vision general en Vista



Vision general en Vista Lateral

06. 20 Dibujos (Extracto)

Rafael Moneo

JØRN UTZON

Concurso para la Ópera de Sydney

Primer premio. 1956

Hemos querido recoger en estos comentarios, tanto por el valor histórico que ya tiene como por el fortísimo influjo que tuvo, el dibujo de Jorn Utzon para el Concurso de la ópera de Sydney. Es, ante todo, un dibujo directo y eficaz, en cuanto que la fuerza con que se estructura la planta se potencia en él hasta el extremo de hacernos pensar que se trata de un dibujo que reproduce una realidad ya existente: el dibujo de la Ópera de Sidney tuvo la virtud de hacer pensar al jurado que la sencillez, casi diagramática, con que se ordenaba el programa no era un proyecto y sí la imagen de un edificio acabado, cuya entera realidad se conocía.

Todo en él estaba claro: el movimiento, la conexión entre los dos teatros, la posición en el puerto de Sidney, realzado el volumen por la poderosa plataforma, etc.; la unidad plástica con que el complejo programa se nos proponía se hacía presente en el dibujo, como si éste fuese, indefectiblemente, tan hermoso al ser promesa de una realidad próxima y conocida. (Y, sin embargo, la historia de la construcción de la Ópera de Sidney vendría a decirnos cuánto de esta aparente "claridad" del dibujo estaba conseguida en él, pero no se correspondía con la realidad que, en cuanto que proyecto de arquitectura, tenía detrás).

¿Cuáles eran los valores del dibujo?

En primer lugar nos proponía la representación de lo esencial, de lo sustantivo, eliminando todo aquello que pudiese ser entendido como añadido, como secundario: lo valioso de un teatro radica en el hecho mismo de la reunión de las gentes que acuden al espectáculo, el graderío es la forma, la arquitectura, de aquel preciso momento. (La presencia de la idea griega de teatro es evidente, y la distancia entre el mundo griego y el nuestro, sin embargo, también lo está, si se considera la que media entre una embocadura de teatro a la italiana y una "orchestra"). Cerramientos, cubiertas, accesos, servicios, etc. Son algo secundario frente a la entidad de lo primario, a quien servirá la arquitectura.

Adquiere así, la arquitectura, aquella condición casi geológica (o al menos arqueológica) que el dibujo de Utzon tiene.

Los atributos que siempre se han otorgado a la arquitectura están en el dibujo como promesa cumplida, dicho de otro modo, el dibujo no llega a poner en duda que la arquitectura no sea otra cosa que orden, continuidad, unidad, coherencia, etc., manifestándose todo ello en un volumen corpóreo que alude al tacto de los materiales, a los tamaños, a los usos etc.

¿Cómo recogen en un dibujo todos estos atributos de la arquitectura? Utzon daba respuesta a tal pregunta con una técnica de dibujo que al valorar lo corpóreo, aludía a la condición volumétrica y espacial, táctil podría decirse, de la arquitectura, puesta de manifiesto, como Le Corbusier decía, al hacerse la luz.

El dibujo es el dibujo "iluminado" y la luz que hasta él llega es capaz de distinguir entre lo esencial y lo accesorio.

El dibujo de la Ópera de Sidney atiende sólo a estos aspectos esenciales desde la simplificación que supone ver la arquitectura como lo corpóreo: los arquitectos antiguos dibujaban ya de este modo, prescindiendo de lo accesorio; Utzon dibujaba aún como un antiguo, bien que sea un moderno.

Para llevar a cabo este propósito Utzon se ayudará, definitivamente, del mecanismo de las sombras arrojadas, sin media tinta alguna; sombras que, en su dureza, rompen el plano y contribuyen a hacernos siempre presente esta condición tridimensional de la arquitectura, que se consigue como superposición, casi diríamos que estratigráfica, de planos. El arquitecto modeló estos planos con la luz; un

desplazamiento de los mismos se convierte en el quiebre de una escalera, un desnivel sugiere un acceso, e incluso el crecimiento y la generación de la forma se produce de este modo. (El "hiperdesarrollo" de la grada, como escaleras primero, como recinto de teatro más tarde, permite aquella identidad formal que llevará a poder prescindir de lo "superfluo").

La naturalidad del plano de referencia –de la plataforma- sugiriéndonos la presencia (no real) de un pavimento continuo se logra con un cuidadoso rayado, muy dentro de la tradición dibujística escandinava.

Las sombras arrojadas permiten "ver" el relieve del suelo en formación o acortarlo mediante los muros perimetrales.

Se aísla el área en la que se desarrollará la actividad escénica, como si fuese algo ajeno, como si fuese lo artificial, algo incrustado en la continuidad natural de la forma corpórea en que el arquitecto ha transformado el teatro.

La alusión a las cubiertas es mínima, casi imperceptible, como si se tratase de algo tan ligero como una nube. (Utzon presentará apuntes en los que el plano horizontal por antomasia, el mar, y las nubes están en la misma relación que suelos y techos)

La relación que se establece entre la línea continua con el que se define el perímetro del muelle y la entonada volumetría de la arquitectura proyectada anticipa, desde el dibujo, lo que será el contraste entre el edificio y el entorno en el que se implanta.

El dibujo, al aceptar la convención de la representación volumétrica de la realidad, tiene algo de dibujo antiguo, clásico, como el de un viejo lavado, como de un viejo dibujo de ingeniero, quedando una de las claves de la composición del mismo, la convergencia de los ejes, oculta en la técnica de dibujo empleada.

La geometría en la que se apoyará el proyecto obliga a una perfección en el dibujo que puede considerarse como auténtico alarde, contribuyendo, en no escasa medida, a su impacto.

La técnica de dibujo que Utzon resucitó en éste tuvo como hemos dicho, una gran influencia y se aplicó, indiscriminadamente, a proyectos que siempre la justificaban, poniéndose en ellos de manifiesto la necesidad de adecuación entre técnica de dibujo y alcance del proyecto que aparece despertándose de estas consideraciones.

