

DEL CULTO A LA LUZ
Análisis de tres capillas contemporáneas
Maidier Lavín Cachorro

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA



TRABAJO FIN DE GRADO

Maidier Lavín Cachorro

DEL CULTO A LA LUZ

Análisis de tres capillas contemporáneas

DEL CULTO A LA LUZ:

ANÁLISIS DE TRES CAPILLAS CONTEMPORÁNEAS

Estudiante

Maidar Lavín Cachorro

Expediente 20221

Tutora

Macarena de la Vega de León

Departamento de Composición

Aula TFG 4

Jorge Sainz Avia, *coordinador*

Ángel Martínez Díaz, *adjunto*

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

Universidad Politécnica de Madrid

Diseño en cubierta: Maidar Lavín

ÍNDICE

Resumen // Abstract

Introducción

1. Marco teórico e histórico

2. Caso de estudio 1: Capilla MIT. Eero Saarinen, 1955

3. Caso de estudio 2: Capilla de la Luz. Tadao Ando, 1989

4. Caso de estudio 3: Capilla Bruder Klaus. Peter Zumthor, 2007

5. Lectura Crítica. Luz como herramienta proyectual común

Fuentes

Bibliografía y recursos digitales

Procedencia de las ilustraciones

This Final Degree Project analyzes the use of natural light in contemporary religious architecture as a tool to generate spaces for introspection and contemplation. The main objective is to demonstrate that light is not just a functional resource but a main designing tool while the creating sacred spaces.

The research begins with a theoretical and historical study on the control of light in different temporal and cultural contexts. Based on the main ideas extracted, a typological classification is established and a set of analytical criteria is defined to systematize the study and facilitate the understanding of how light operates in each chapel.

Three post World War II chapels are analyzed as studie cases, selected due to their small scale, spatial unity, and the central role light plays in their space. Through graphic diagrams and a critical commentary, the control of light in each project is examined. Finally, a comparative analysis reveals both their differences and shared designing strategies, demonstrating that the precise control of light is a key tool in the creation of sacred architectural spaces.

Keywords

Light · Religious architecture · Sacred Spaces · Eero Saarinen · Tadao Ando · Peter Zumthor

RESUMEN // ABSTRACT

Este Trabajo de Fin de Grado analiza el uso de la luz natural en la arquitectura religiosa contemporánea como elemento para generar espacios de introspección y recogimiento. El objetivo principal es demostrar que la luz no es simplemente un recurso funcional sino una herramienta proyectual esencial en la construcción del espacio sagrado.

La investigación parte de un estudio teórico e histórico sobre el control de la luz en distintos contextos temporales y culturales. A partir de las ideas principales obtenidas, se realiza una clasificación tipológica y se definen unos criterios de análisis que permiten sistematizar el análisis y facilitar la comprensión del uso de la luz en cada caso de estudio.

Como casos de estudio se analizan tres capillas posteriores a la Segunda Guerra Mundial, seleccionadas por su escala, unidad espacial y protagonismo de la luz. A través de esquemas gráficos y comentarios críticos se estudia el control de la luz en cada una de ellas. Finalmente, se realiza una comparación que permite identificar tanto sus diferencias como las decisiones proyectuales comunes, demostrando que el control preciso de la luz es una herramienta esencial a la hora de proyectar espacios sagrados.

Palabras clave

Luz · Arquitectura religiosa · Espacio sagrado · Eero Saarinen · Tadao Ando · Peter Zumthor

«Ningún espacio, arquitectónicamente, es un espacio a menos que tenga luz natural.»

Louis I. Kahn, La luz es el tema.

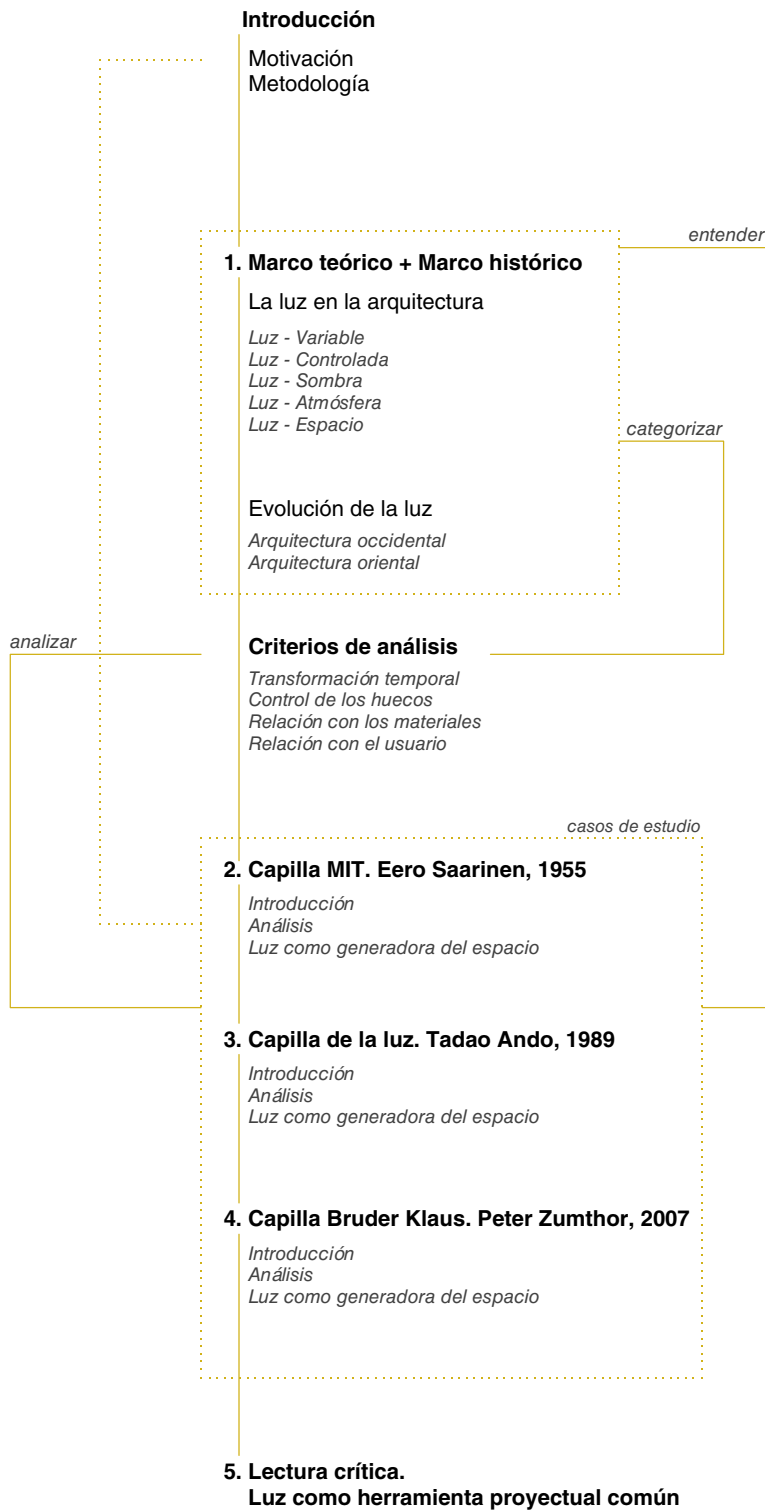
INTRODUCCIÓN

La luz natural ha estado, está y estará presente en nuestras vidas en todo momento y, por lo tanto, presente en los espacios que habitamos, en la arquitectura. En este ámbito, la luz ha sido tratada con distintas intenciones a lo largo de la historia, pero siempre utilizándose como una herramienta proyectual más. Concretamente, en la arquitectura religiosa ha tenido un papel fundamental a la hora de construir espacios sagrados, ya que estaba directamente relacionada con el espíritu religioso del momento.¹ El uso de la luz natural ha estado presente en todos los proyectos que he ido realizando a lo largo de la carrera. Esto, junto con una visita a la capilla del Campus del Instituto Tecnológico de Massachussets, han servido como motivación para realizar este trabajo de investigación.

Del culto a la luz, hace referencia a Silence and light, una conferencia que dio Louis I. Kahn en 1968 frente al Guggenheim de Nueva York. Esta conferencia, junto con otros libros y textos de arquitectos como Tadao Ando, Alberto Campo Baeza, Luigi Moretti, Steen Eiler Rasmussen, Bruno Zevi o Peter Zumthor, han servido como base para realizar esta investigación.

Este Trabajo de Fin de Grado, pretende entender la importancia del uso de la luz en la arquitectura, más concretamente en la arquitectura religiosa y realizar el análisis de tres capillas posteriores a la segunda guerra mundial que sirven como casos de estudio.

1. Luigi Moretti, Espacios luz en la arquitectura religiosa. 1ª ed. (Madrid: Ricardo S. Lampreave, 2012).



METODOLOGÍA

Este trabajo de investigación, tiene como objetivo comprender y analizar el uso de la luz natural como herramienta proyectual en la arquitectura religiosa.

El proceso llevado a cabo, consta de tres fases fundamentales: entender el uso de la luz y su evolución de la luz en la arquitectura, categorizarla para poder analizar tres edificios de carácter religioso y finalmente comparar los tres casos de estudio, para ver cómo se hacen presentes las distintas cualidades de la luz en la actualidad.

Primero, se realiza un estudio teórico e histórico a través de la luz en la arquitectura. Para ello se recopilan los escritos de distintos arquitectos acerca del uso de la luz en la arquitectura, lo que permite identificar cinco ideas principales y observar la evolución del control de la luz en la arquitectura religiosa occidental y en la cultura oriental.

Para la fase de análisis, a partir de la bibliografía, se elabora una clasificación propia de las distintas categorías y tipos la luz en la arquitectura. Además, se definen cuatro criterios de análisis que se convierten en la base de lo análisis gráficos para entender de manera objetiva, el uso de la luz en los casos de estudio elegidos.

Se seleccionan tres capillas posteriores a la segunda guerra mundial, la Capilla de MIT de Eero Saarinen, la Capilla de la luz de Tadao Ando y la Capilla Bruder Klaus de Peter Zumthor. Todas ellas son de pequeña escala y están formadas por un único espacio en el que la luz es protagonista de maneras muy distintas.

Finalmente, se realizará una comparación entre las tres capillas a modo de conclusión para responder al objetivo de la investigación.

«Cuando un arquitecto descubre que la luz es el tema central de la arquitectura, es cuando empieza a ser un verdadero arquitecto.»

Alberto Campo Baeza, Light is much more.

1. MARCO TEÓRICO E HISTÓRICO

En arquitectura, el control de la incidencia de luz es una herramienta tan importante y necesaria como la escala, la proporción o la estructura.² Se entiende luz, como luz natural, cambiante e incontrolable, que varía de color e intensidad dependiendo de la hora y el día.³ Esta constante transformación, no es una limitación, sino una cualidad, que la distingue de la estática y homogénea luz artificial, presente con tan solo pulsar un interruptor.⁴

Pese a no poder controlarla completamente, puede ser manipulada con tan solo cambiar el tamaño, la orientación o la posición de los huecos.⁵ Un gesto como este permite determinar la procedencia y cantidad de luz. Esta debe ser dosificada de manera precisa,⁶ un exceso de luz puede anular las texturas, relieves y aristas del lugar, generando espacios con poco carácter.⁷

Encontrar la cantidad adecuada de luz, es entender que, para su presencia, es necesaria la sombra.⁸ Ambas presentan una interacción constante en el espacio, se complementan la una a la otra. La sombra no es la ausencia de luz, sino que pertenece a ella, es el resultado de su interacción con la materia.⁹

Esta dualidad entre luz y sombra, también influye en la manera de percibir y habitar el espacio. Arquitectos como Louis I. Kahn, Alberto Campo Baeza o Tadao Ando aseguran utilizar la luz natural para generar espacios de silencio, calma e introspección. Kahn en su conferencia *Silence and Light*, defiende que «la luz deja al silencio actuar»¹⁰ destacando el papel de la luz como herramienta para generar atmósferas de contemplación y creatividad. Campo Baeza, en su ensayo *Light is much more*, asegura que una correcta combinación de luz y sombra permite a la arquitectura conmovir y provocar silencio¹¹. Y Ando reafirma que la oscuridad y la luz están en constante interacción en el espacio y que «la oscuridad crea la oportunidad de pensar y contemplar»¹².

La luz puede ser independiente del espacio, puede estar presente pero no ser parte de él. Según Campo Baeza, «Solo los maestros, han entendido que la luz es el tema central de la arquitectura».¹³ Estos convierten la luz natural en una herramienta proyectual más. Toman el control sobre ella y esta condiciona la forma, determina la estructura o invita al recorrido. En definitiva, es la principal generadora del espacio.

2. Alberto Campo Baeza, "Light is more", Campo Baeza, 26 de noviembre de 2010,

3. Steen Eiler Rasmussen, "La luz natural", en *La experiencia de la arquitectura: sobre la percepción de nuestro entorno*, ed. por Jorge Sainz Avia (Madrid: Reverté, 2000), 153-174.

4. Louis I. Kahn, "Silence and light", en *Essential texts*, ed. por Robert Twombly (Nueva York: W. W. Norton and Company, 2003), 228-237.

5. Rasmussen, "La luz natural", 153-174.

6. Alberto Campo Baeza, "Light is much more. Sobre la luz", Campo Baeza, marzo 2008,

7. Rasmussen, "La luz natural", 153-174.

8. Campo Baeza, "Light is much more. Sobre la luz".

9. Louis I. Kahn, "Silence and light", 228-237.

10. Louis I. Kahn, "Silence and light", 228-237.

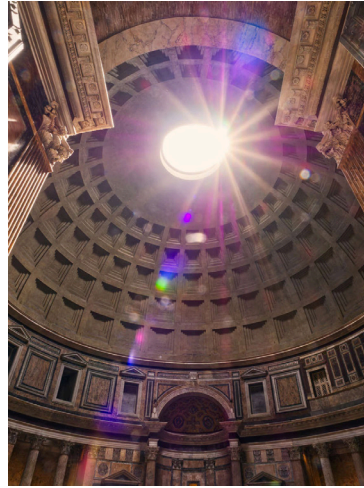
11. Campo Baeza, "Light is much more".

12. Michael Auping, Tadao Ando: *Conversaciones con Michael Auping*. 1ª ed. (Barcelona: Gustavo Gili, 2003).

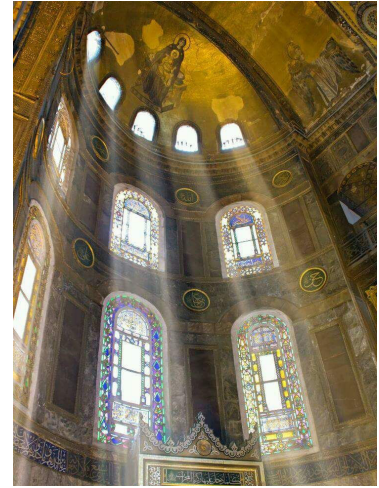
13. Campo Baeza, "Light is more".



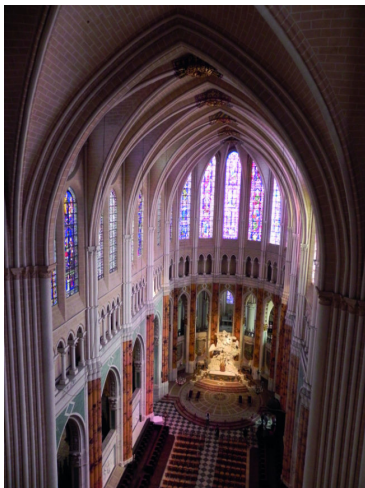
1.1. Prehistoria
Cavernas



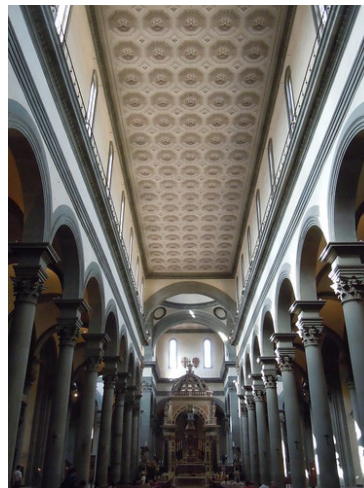
1.2. Antigüedad
Panteón
125 Roma, Italia



1.3. Bizancio
Basílica de Santa Sofía
537 Estambul, Turquía



1.4. Gótico
Catedral de Chartres
1252 Chartres, Francia



1.5. Renacimiento
Basílica del Santo Espíritu
1487 Florencia, Italia



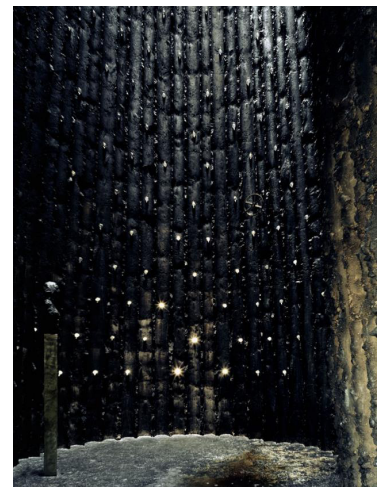
1.6. Barroco
Capilla de Santa Sindone
1694 Turín, Italia



1.7. Caso de estudio 1
Capilla MIT
1955 Cambridge, EEUU



1.8. Caso de estudio 2
Capilla de la Luz
1988 Osaka, Japón



1.9. Caso de estudio 3
Capilla Bruder Klaus
2007 Wachendorf, Alemania

«Algunos cambios estilísticos, ... , en muchos casos no eran sino consecuencia de un cambio en el modo de pensar en la luz.»¹⁴

Luigi Moretti, *Espacios luz en la arquitectura religiosa*.

LA EVOLUCIÓN DEL USO DE LA LUZ EN LA ARQUITECTURA

A lo largo de la historia, ha variado la manera de proyectar y concebir los espacios. Estos cambios, relacionados con el contexto cultural y temporal, no son simplemente formales, sino que nacen precisamente de una nueva forma de entender la luz.¹⁵

Arquitectura occidental:

En la cultura occidental, la arquitectura religiosa ha sido el ámbito donde mejor se han manifestado los cambios en la forma de entender y proyectar la luz. En este contexto, la luz está relacionada con lo divino, por lo que muchas de estas transformaciones también están relacionadas la evolución del espíritu religioso.

Atendiendo a la evolución de periodos históricos, podemos diferenciar dos principales formas de entender la luz en el espacio sagrado, una visión creativa y otra racional. La primera se trata de una luz simbólica, que conecta al usuario con la divinidad, con el cielo. En cambio, la luz racional aparece en momentos de orden y serenidad, se trata de una luz más controlada que organiza y define el espacio.

En la prehistoria, encontramos una luz más elocuente y creativa que en cualquier otra época. Como afirma Bruno Zevi, es una luz pura, sin reglas, simetrías, ni proporciones, que la arquitectura posterior ha intentado replicar de distintas maneras.¹⁶ Durante la época bizantina vuelve a aparecer esa luz creatividad y simbólica. Se trata de una luz sagrada que aparece principalmente en lo alto de la nave central de las iglesias. También está presente en el gótico, donde se produce lo que Luigi Moretti describe como un “encrespamiento” de la luz.¹⁷ Los muros se reducen y aparecen las vidrieras, permitiendo la entrada de una luz colorida, que se convierte en la protagonista del espacio interior. Finalmente, en el barroco, se produce una nueva evolución del espíritu religioso. Se trata de un momento en el que la Iglesia intenta reforzar su influencia y difundir sus valores, por lo la luz vuelve a adoptar un papel simbólico.

Sin embargo, en la Antigüedad, la arquitectura se centra principalmente en lo tectónico. Es un momento en el que la espacio transmite racionalidad y orden, por lo que la luz pasa a estar en segundo plano y adopta un carácter más uniforme y funcional. Una excepción, es el Panteón donde la luz cenital que entra por el óculo, ilumina el interior de manera controlada, reforzando el deseo de Roma de ver todo definido. Se trata de una luz universal que reaparece durante el Renacimiento. Este momento

14. Moretti, *Espacios luz en la arquitectura religiosa*.

15. Moretti, *Espacios luz en la arquitectura religiosa*.

16. Bruno Zevi, *La luz como forma arquitectónica*. 1ª ed. (Madrid: Ricardo S. Lampreave, 2018).

17. Moretti, *Espacios luz en la arquitectura religiosa*.

histórico vuelve a estar marcado por el orden, la proporción y la racionalidad por lo que la luz se trata de manera uniforme y sosegada. Hasta el momento, el control de la luz en la arquitectura está presente durante el amanecer o atardecer, donde la luz natural es protagonista de por sí. Sin embargo, a partir del siglo XX, la luz que incide en el interior de los espacios, se vuelve más dinámica, presentando desviaciones y movimiento.¹⁸

Desde el punto de vista de Luigi Moretti, se trata de un momento en el que la arquitectura pierde su vínculo con el pensamiento religioso.¹⁹ Sin embargo, en los tres casos de estudio seleccionados, la luz sigue teniendo un papel fundamental a la hora de generar un espacio de meditación y reflexión.

Arquitectura oriental:

«Nosotros, los orientales, creamos belleza haciendo nacer sombras en lugares que en sí mismos son insignificantes.»²⁰

Junichiro Tanizaki, El elogio de la sombra.

La forma de concebir la luz en la arquitectura, no depende únicamente de la época sino también del lugar. En la cultura oriental, a diferencia de la occidental, no se busca inundar el espacio con luz natural sino generar interiores donde la sombra tiene un protagonismo incluso mayor que la luz. En *Elogio a la sombra*, Junichiro Tanizaki explica que, debido a las condiciones climática del lugar, la arquitectura tradicional japonesa cuenta con grandes aleros en cubierta que protegen del sol y obstaculizan la entrada directa de la luz natural.²¹ Además, la sombra está directamente vinculada con la intimidad y la introspección. Cuanto mayor oscuridad, mayor sensación de privacidad en el espacio. Por ello, las viviendas tradicionales japonesas contaban con una *engawa*²² alrededor y *shojis*²³ que permiten tamizar la luz desde el jardín exterior hasta los espacios más privados generando una transición lumínica a partir de distintos grados de opacidad.

La arquitectura oriental siempre ha estado muy relacionada con la naturaleza, utilizando materiales y estrategias que favorecen a su integración con el entorno. Sin embargo, en la actualidad, se ha visto muy influenciada por la cultura y la arquitectura occidental dando lugar a espacios más luminosos. No obstante, arquitectos como Tadao Ando, continúan utilizando la sombra como una de las principales herramientas a la hora de proyectar un espacio. Pese a utilizar materiales como el hormigón, considerado un material occidental, el uso estratégico de la sombra, mantiene la sensibilidad tradicional japonesa.

18. Henry Plummer, *La arquitectura de luz natural*, 1ª ed. (Nueva York: Monacelli Press, 2009).

19. Moretti, *Espacios luz en la arquitectura religiosa*.

20. Junichiro Tanizaki, *El elogio de la sombra*, 1ª ed. (Madrid: Siruela, 1994).

21. Tanizaki, *El elogio de la sombra*.

22. Engawa: "Galería larga y estrecha con entablado de madera, dispuesta a lo largo del perímetro exterior de una casa al tradicional japonesa, que se usa como pasillo o entrada; puede estar cerrada con persianas o puertas correderas de vidrio al exterior o dejarse abierta".

23. Shoji: Cerramiento interior característico de la arquitectura japonesa tradicional, compuesto por una retícula de madera cubierta con papel de arroz translúcido. Permite el paso tamizado de la luz natural, preservando la intimidad del espacio.

CRITERIOS DE ANÁLISIS

Una vez estudiada la importancia de la luz natural en la arquitectura y su evolución temporal y cultural en la arquitectura religiosa, se reconoce la complejidad y variedad que presenta este fenómeno a la hora de manifestarse en el espacio. A partir de esta base teórica, se justifica la selección de tres capillas contemporáneas como casos de estudio: la Capilla del MIT de Eero Saarinen, la Capilla de la Luz de Tadao Ando y la Capilla Bruder Klaus de Peter Zumthor. A pesar de pertenecer a contextos culturales y geográficos distintos, todas ellas presentan una escala reducida y están formadas por un único espacio sagrado donde la luz es protagonista.

Antes de comenzar con el análisis de los tres casos de estudio seleccionados, se realiza una clasificación tipológica para simplificar el análisis y favorecer a la comprensión de la luz en cada una de las capillas. Esta clasificación está basada en cuatro categorías principales, las cuales a su vez pueden subdividirse en varios tipos de luz diferentes. Estas categorías se han definido según su: *procedencia* (cenital, lateral o espacio abierto);²⁴ su *geometría* (puntual, lineal, laminar o ambiental) su *comportamiento* (estática o dinámica) y su *cualidad física* (canalizada difusa, reflejada, tamizada y fragmentada).²⁵ Cada haz de luz a estudiar, puede definirse a partir de un tipo de cada categoría por lo que una luz puede ser lateral, difusa, dinámica y ambiental al mismo tiempo. (Ver definiciones en Figura 1.10)

A partir de esta clasificación y de las ideas principales desarrolladas en el marco teórico, se definen cuatro criterios de análisis aplicados a las tres capillas seleccionadas. Estos criterios se desarrollan a través de esquemas gráficos en planta y sección, imágenes y un comentario crítico que los acompaña. Los criterios son los siguientes:

Transformación temporal: Se analiza la evolución de la luz a lo largo del día y del año a través de seis diagramas. En cada caso, se representa la relación de luz y sombra las nueve de la mañana, al mediodía y a las cinco de la tarde, en las estaciones de verano e invierno.

Control de los huecos: Se estudia el control de la luz dependiendo de la disposición de los huecos a través de dos esquemas gráficos. Uno centrado en la procedencia de la luz que indica su dirección y otro en la geometría que adquiere según la forma del hueco.

Relación con los materiales: Se evalúa cómo la luz se transforma al interactuar con los elementos y materiales que conforman el espacio. Este dibujo incluye también el contraste entre luz y sombra para explicar la relación entre ellas.

Relación con el usuario: Se estudia cómo influye la luz a la percepción y experiencia del espacio por parte de usuario y cómo contribuye a definir su carácter simbólico y litúrgico.

24. Rasmussen, "La luz natural", 153-174.

25. Plummer, La arquitectura de luz natural.

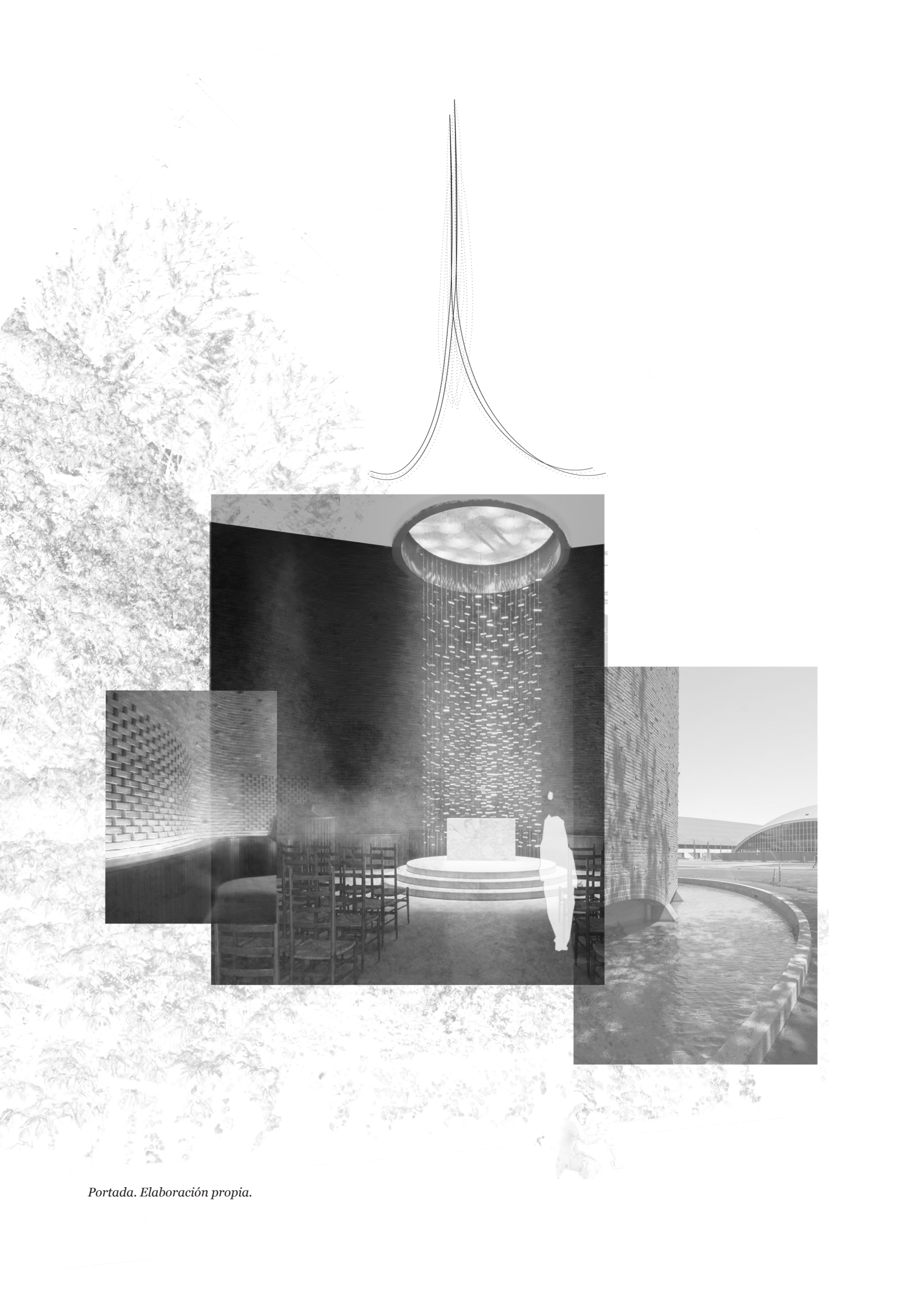
Criterio	Categoría	Tipo	Definición	Esquema
Control de los huecos	Procedencia	Cenital	<i>Incide desde la parte superior del espacio, generalmente a través de huecos en cubierta.</i>	
		Lateral	<i>Penetra desde un hueco situado en uno de los lados del espacio</i>	
		Espacio abierto	<i>Accede por todos los lados. Generalmente en espacios formados por una cubierta sustentada por pilares.</i>	
		Puntual	<i>Incide a través de un hueco reducido y localizado en un punto del espacio.</i>	
	Geometría	Lineal	<i>Aparece a través de aperturas alargadas, estrechas y continuas.</i>	
		Laminar	<i>Se filtra en el espacio en forma de lámina delgada y homogénea, sin generar sombras duras.</i>	
		Ambiental	<i>Luz suave que llena el espacio sin generar fuertes contrastes.</i>	

Criterio	Categoría	Tipo	Definición	Esquema
Transformación temporal	Comportamiento	Estática	<i>Su intensidad y dirección permanecen relativamente constantes a lo largo del día, generando estabilidad visual.</i>	
		Dinámica	<i>Varía significativamente con el paso del tiempo, marcando el ritmo natural y transformando la percepción del espacio.</i>	
Relación con los materiales	Cualidad física	Canalizada	<i>Incide sin obstáculos ni filtros, generando sombras marcadas y contrastes intensos.</i>	
		Difusa	<i>Suave y uniforme que llega de múltiples direcciones, reduciendo el contraste.</i>	
		Fragmentada	<i>Dividida en múltiples haces al atravesar elementos estructurales u ornamentales como celosías.</i>	
		Reflejada	<i>Penetra en el tras rebotar en una o más superficies, suavizando su intensidad.</i>	
		Tamizada	<i>Filtrada a través de velos o vidrios que reducen su intensidad, generando una luz uniforme.</i>	

«The challenge of the interior was to create an atmosphere conducive to individual prayer. Since this is, uniquely, a non-denominational chapel, it was essential to create an atmosphere which was not derived from a particular religion, but from basic spiritual feelings.»²⁶

Eero Saarinen, On his work.

2. CASO DE ESTUDIO 1: CAPILLA MIT. EERO SAARINEN, 1955



Portada. Elaboración propia.



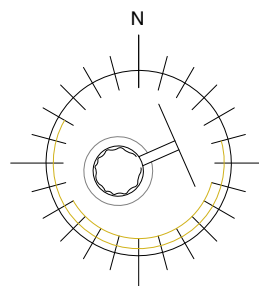
2.1. Capilla MIT desde el exterior.



2.2. Capilla MIT. Lámina de agua exterior con Auditorio Kresge en segundo plano.

2.3. Capilla MIT. Pasillo de acceso. Imagen de elaboración propia.

CAPILLA MIT		1955
Eero Saarinen	Finlandés	1910-1961
Cambridge, Massachussets	Estados Unidos	42,37°N
Ø 15m h: 9m 176,7m ²	Ladrillo rugoso	Aconfesional



La capilla del MIT, también conocida como Kresge Chapel, fue proyectada por el arquitecto y diseñador finlandés Eero Saarinen entre 1950 y 1954 e inaugurada en 1955. Recibe su nombre, en honor al empresario estadounidense Sebastian S. Kresge, quién donó los fondos necesarios para su construcción.²⁷ Está situada en Cambridge, al oeste del Campus del Instituto Tecnológico de Massachussets y forma parte de un conjunto proyectado por Saarinen junto con el auditorio Kresge. Ambos edificios responden a la dualidad presente en el campus entre la razón técnica y científica ²⁸ y la necesidad de espacios de cultura y espiritualidad.

La capilla fue el primer edificio de carácter religioso que Eero Saarinen proyectó sin ayuda de su padre, Eliel Saarinen, también arquitecto. No obstante, la influencia de su formación y enseñanza están presentes en el proyecto. Además, durante el proceso de concepción del espacio, Saarinen coge como referencia algunos edificios visitados durante sus viajes por Europa, concretamente el Panteón de Roma.²⁹ Su influencia se reconoce en el uso del óculo como fuente principal de luz natural. Todas las capillas que proyectó presentan este recurso, pero solo la Capilla de MIT, combina la luz cenital con una iluminación perimetral continua, lo que ha contribuido a su reconocimiento como una de sus obras más destacadas. Durante el desarrollo del proyecto, el arquitecto finlandés, exploró ocho propuestas diferentes variando la forma, la orientación y los materiales.³⁰ Las primeras, presentan planta rectangular y claramente influenciadas por la arquitectura de Mies Van der Rohe, pero son descartadas por falta de recogimiento y espiritualidad, por lo que Saarinen optó por una planta circular, al considerarla más adecuada para un espacio de meditación.

El edificio resultante, es un cilindro de 9 metros de altura y 15 metros de diámetro construido principalmente con bloques de ladrillo rugoso. Está coronado por una escultura metálica en la cubierta y rodeado perimetralmente por una lámina de agua. Se accede al interior a través de un pasillo con cerramiento de vidrio translucido que funciona como nártex y espacio de transición entre el exterior y el espacio sagrado. Al tratarse de una capilla aconfesional, carece de símbolos religiosos explícitos. El altar, situado al fondo del espacio e iluminado por el óculo, está formado por un bloque de mármol. Detrás desde él se encuentra una escultura metálica diseñada por Harry Bertioia, que tamiza la luz y dirige la mirada hacia el altar. La piel interior está formada por otro muro de ladrillo, de geometría ondulada, que funciona como aislamiento térmico y acústico. Su forma, permite albergar paneles de fibra de vidrio en su interior que mejoran la acústica del espacio. Además, permite el paso de la luz reflejada en la lámina de agua exterior. Bajo la capilla, se encuentran las sacristías, despachos y otras salas auxiliares que complementan el programa.

Eero Saarinen realiza un edificio con un complejo sistema de control de la luz natural convirtiéndola en la principal herramienta generadora del espacio. A continuación, se analizará el papel de la luz en la Capilla MIT.

26. José Ignacio Martínez Fernández, "Capilla del M.I.T. de Eero Saarinen. 1950-55". (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2015).

27. Martínez Fernández, "Capilla del M.I.T. de Eero Saarinen. 1950-55".

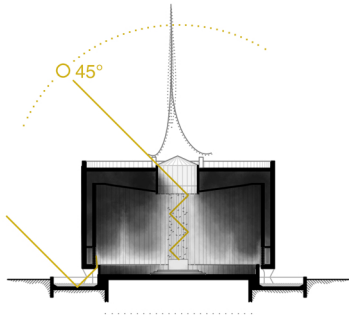
28. Martínez Fernández, "Capilla del M.I.T. de Eero Saarinen. 1950-55".

29. Martínez Fernández, "Capilla del M.I.T. de Eero Saarinen. 1950-55".

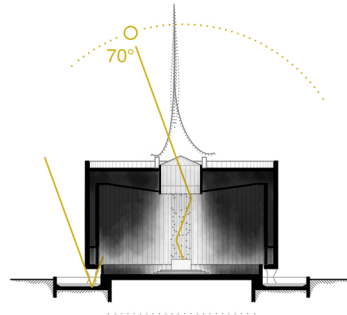
30. Martínez Fernández, "Capilla del M.I.T. de Eero Saarinen. 1950-55".

VERANO

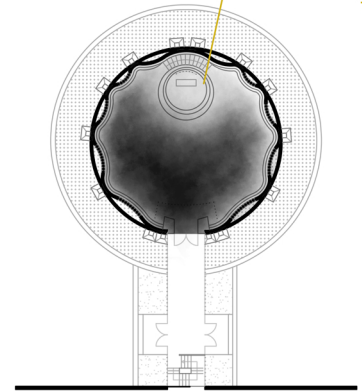
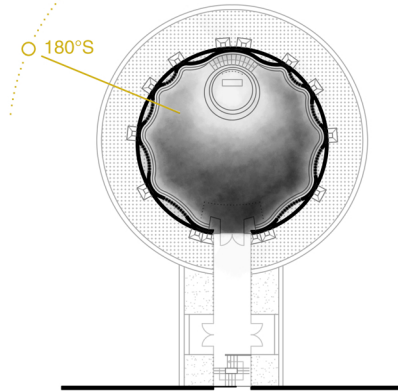
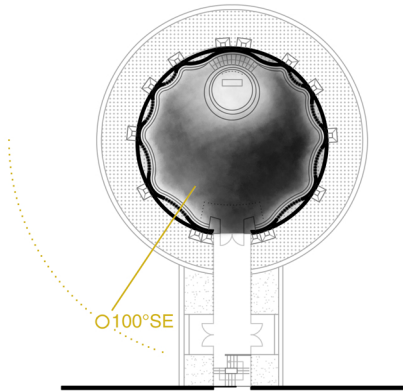
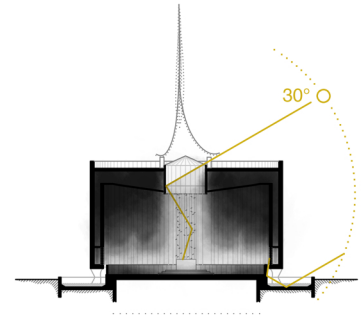
9.00



12.00

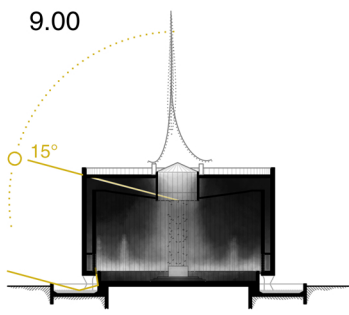


17.00

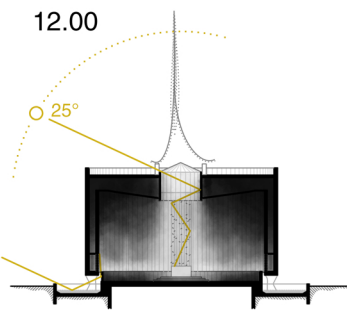


INVERNO

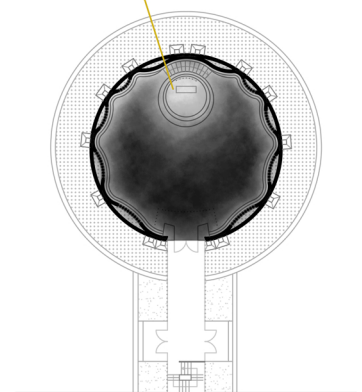
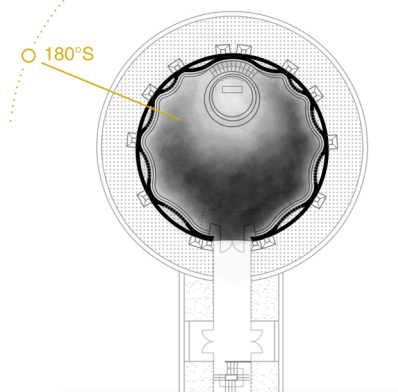
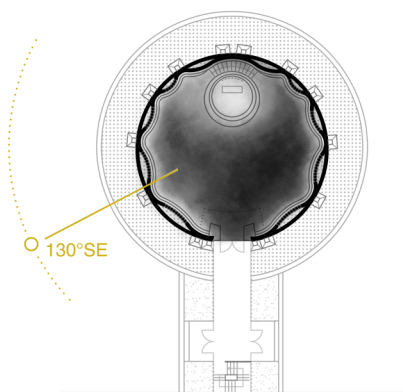
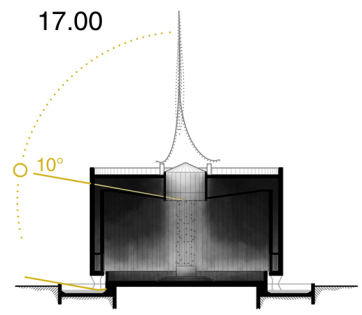
9.00



12.00



17.00



2.4. *Capilla MIT.*
Transformación temporal.
Elaboración propia.

TRANSFORMACIÓN TEMPORAL

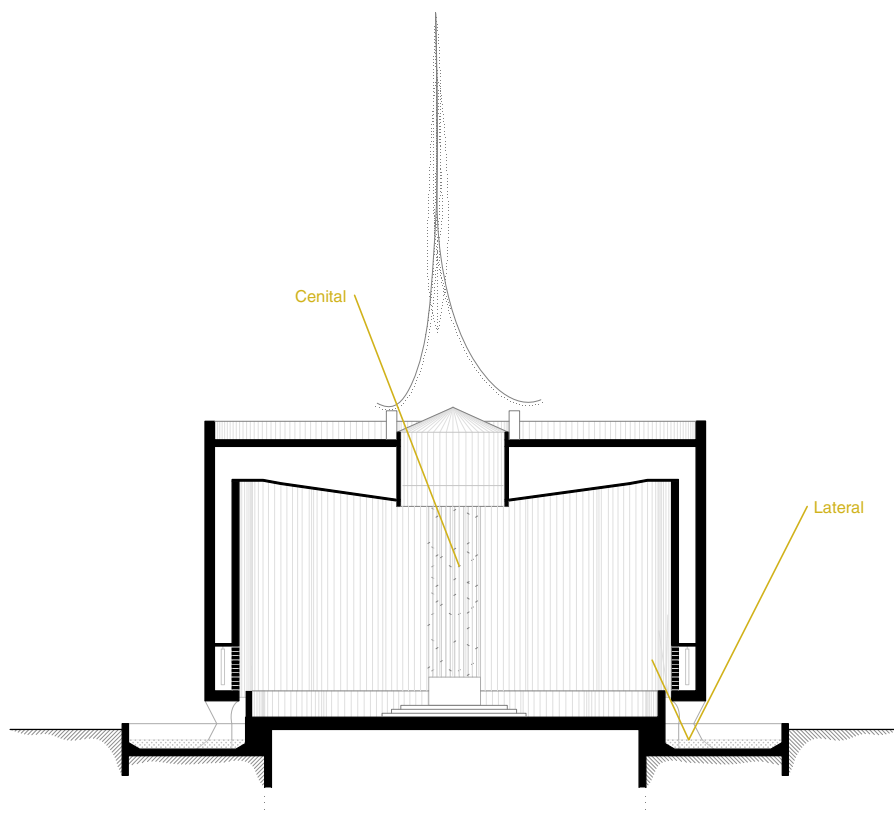
La capilla del MIT, presenta una notable variabilidad lumínica a lo largo del día y del año, determinada por su situación geográfica y por su orientación. Cambridge, Massachussets, se encuentra a una latitud de $42,37^{\circ}\text{N}$, lo que implica importantes cambios en la altura solar y, por tanto, en la cantidad, dirección e intensidad de luz natural que incide en el edificio. Tras estudiar distintas alternativas, Eero Saarinen decidió alinear la capilla de forma que estuviese orientada sobre un eje este-oeste para aprovechar el mayor número de horas de luz blanca.

Durante los meses de verano, los días son principalmente soleados y cuentan con unas quince horas de luz. En el solsticio de verano, el sol traza un amplio arco, oscilando entre el sureste y el noroeste del edificio, alcanzando una altura máxima de 70° con respecto a la línea del horizonte. Esto permite que la luz varíe a lo largo del día recorriendo todo el perímetro de la capilla. En cambio, durante el invierno, los días son más cortos, frecuentemente nublados, incluso con presencia de nieve por lo que impiden la entrada de luz en el interior del espacio sagrado. Además, el sol solo alcanza los 25° de altura, favoreciendo la entrada de luz solo durante las primeras horas de la mañana a través de los huecos perimetrales situados al este.

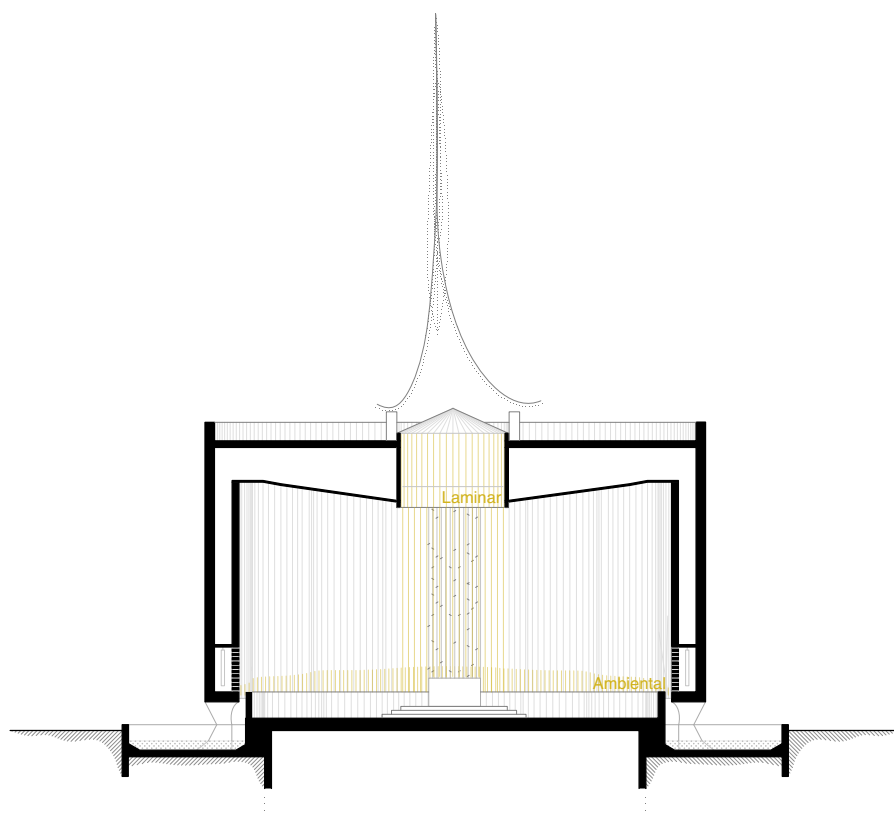
El análisis permite observar, que la luz que proviene del óculo situado en cubierta, se comporta de forma estática. Esta luz está presente de manera constante, especialmente durante las horas centrales del día y apenas varía su dirección e intensidad en el interior del espacio. La luz perimetral, en cambio, se comporta de manera dinámica. Su intensidad está más limitada por las condiciones climáticas y la altura solar. Es más perceptible durante las primeras y últimas horas del día, así como en invierno, cuando los ángulos de incidencia son oblicuos. Igualmente, la escasa profundidad de la lámina de agua, que vibra ocasionalmente con el viento generando reflejos parpadeantes en el interior, refuerza la cualidad variable de la luz. Por el contrario, cuando el sol presenta mayor altura, el ángulo es casi perpendicular y la luz se percibe levemente. La geometría ondulada del muro interior, que varía su radio a lo largo de todo el perímetro, favorece al dinamismo de esta luz. Los huecos más grandes, están situados en la zona orientada al este, facilita una mayor entrada de luz durante primeras horas del día.

La orientación y disposición de los huecos, contribuyen al control de la luz y demuestran cómo Saarinen proyectaba siendo consciente del comportamiento lumínico de lugar, utilizando la variabilidad de la luz como herramienta durante el proceso de diseño.

PROCEDENCIA



GEOMETRÍA



2.5. *Capilla MIT.*
Control de los huecos.
Elaboración propia

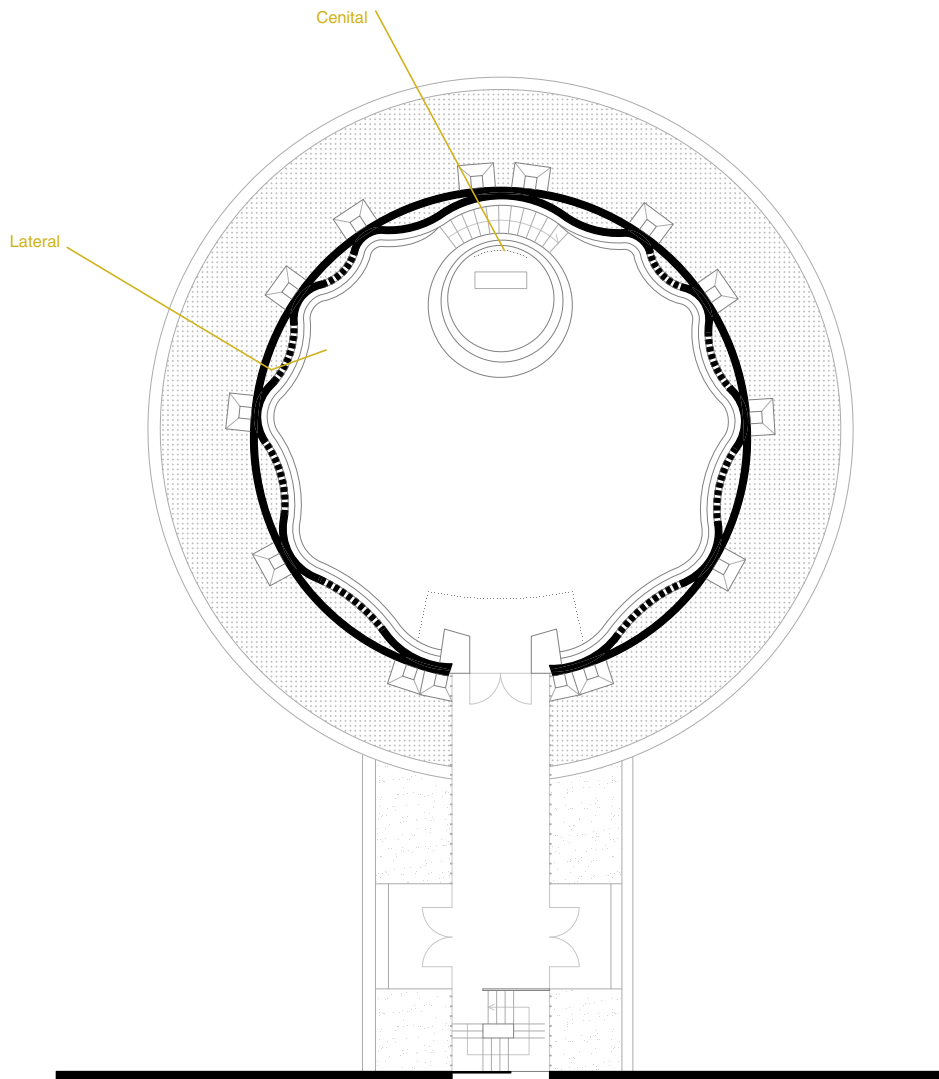
CONTROL DE LOS HUECOS

Para comprender la variabilidad temporal de la luz en la Capilla de MIT, es preciso analizar la procedencia y geometría de la luz natural que incide en su interior. Estas categorías de luz, permiten entender como la ubicación de los huecos, su tamaño y forma sirven como herramientas de control lumínico en el espacio.

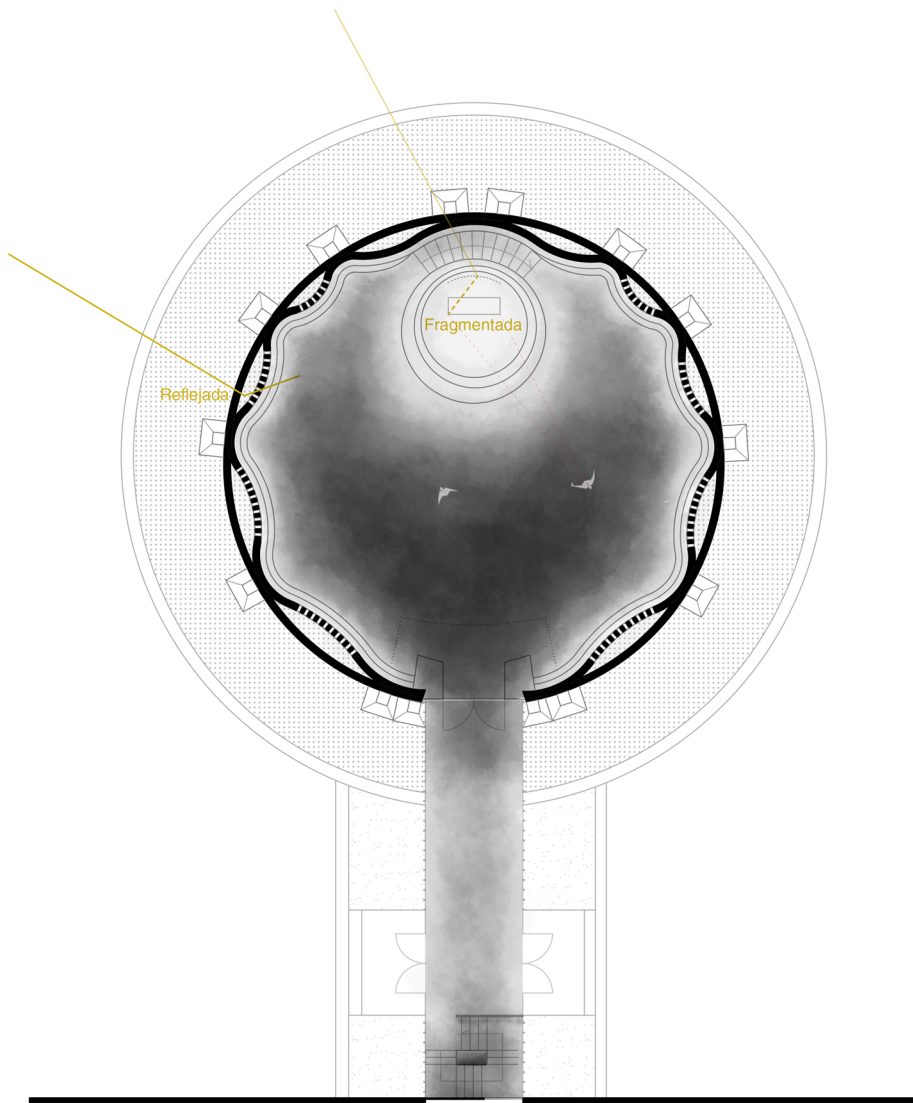
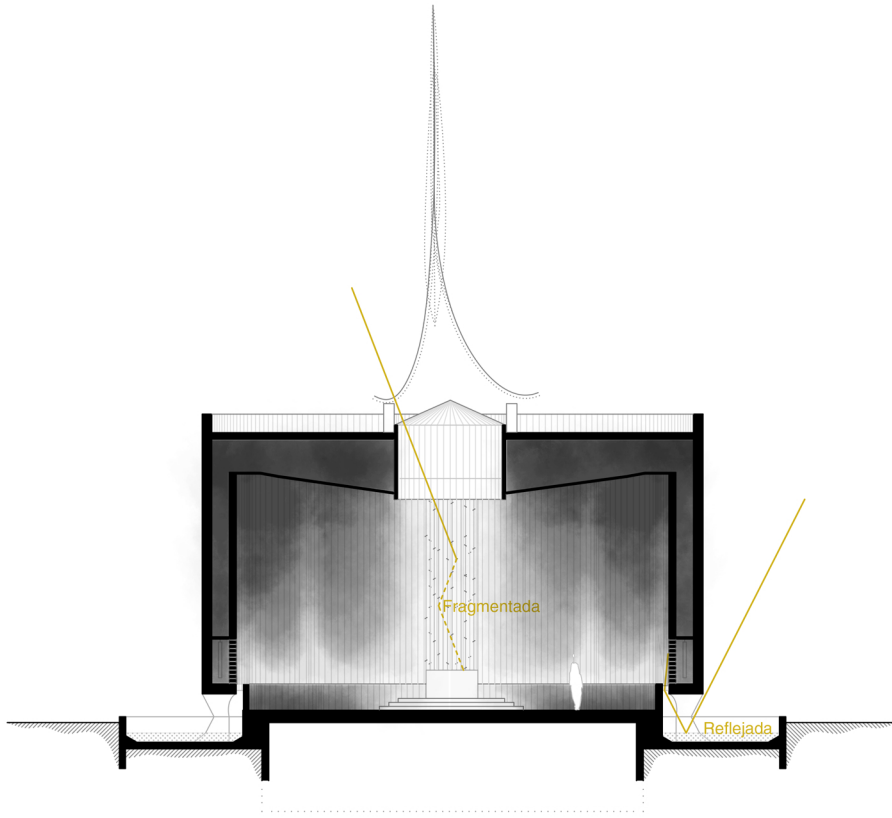
Desde el punto de vista de su procedencia entre las dos fuentes principales de luz existentes, se distingue una luz cenital, que accede a través del óculo situado en cubierta, y una luz lateral, que incide a través de los huecos distribuidos a lo largo del perímetro. Ambas coexisten en el interior y establecen una relación jerárquica en el espacio, de manera que la cenital actúa como fuente principal, mientras que la lateral es una luz complementaria. En cuanto a su geometría, la luz procedente del óculo es de tipo laminar y la lateral, se trata de una luz ambiental.

La luz cenital, proviene de un hueco circular de aproximadamente 3,20 metros de diámetro. A la hora de proyectar este lucernario y como se ha mencionado anteriormente, Saarinen toma como referencia el Panteón de Roma. Aunque se encuentra alineado con el eje longitudinal este-oeste, el arquitecto decide no situarlo en el centro, si no desplazarlo ligeramente para colocarlo sobre el altar. La posición y dimensión del hueco, permiten la entrada de una intensa luz en forma de lámina vertical que incide directamente sobre el centro litúrgico, reforzando su protagonismo en el espacio. La luz lateral, en cambio, se introduce en el interior a través de múltiples huecos, distribuidos a lo largo de todo el perímetro del muro ondulado. Se trata de aberturas con radios variables que, dependiendo de su tamaño y orientación, permiten el paso de una luz tenue y suave que envuelve el espacio, iluminando la penumbra que se genera en torno al altar. La geometría de estos huecos no contribuye a focalizar la luz en un punto en concreto, sino que la dispersa de forma uniforme alrededor del espacio.

El análisis demuestra que las decisiones relativas a la ubicación, tamaño y forma de los huecos no son arbitrarias, si no que Eero Saarinen utiliza la procedencia y geometría de la luz como herramienta proyectual que le permite de nuevo ejercer control sobre la cantidad de luz que entra en la capilla.



PROCEDENCIA



2.6. *Capilla MIT. Relación con los materiales. Elaboración propia.*

RELACIÓN CON LOS MATERIALES

La luz natural está en continua interacción con los materiales y elementos del espacio, transformando su cualidad física y generando zonas de luz y sombra. Al proyectar la capilla del MIT, Eero Saarinen cuenta con dos elementos principales para modificar la cualidad lumínica interior y conseguir el espacio que tiene en mente, la escultura suspendida tras el altar y la lámina de agua que rodea perimetralmente el edificio.

Desde que entra por el óculo, un vidrio en forma de cono situado en la cubierta tamizada ligeramente la luz natural. Al atravesar este filtro, la luz incide sobre la escultura metálica del escultor y diseñador estadounidense Harry Bertioia. Esta pieza, compuesta por varillas verticales que sostienen unas delgadas láminas metálicas, recuerda a la abstracción de un árbol. Sus superficies metálicas, permiten fragmentar el haz cenital proyectando todos sus rayos sobre el altar, reforzando su protagonismo en el espacio. Paralelamente, la lámina de agua que rodea la capilla por el exterior, actúa como superficie reflectante que transforma la luz lateral. Los rayos que provienen del sol, especialmente en horas de baja altitud solar, se reflejan sobre la superficie de agua e inciden en el interior de la capilla a través de los huecos del muro ondulado. Antes de entrar en espacio, la luz es tamizada por un vidrio que separa el interior del exterior y se proyecta indirectamente sobre los muros de ladrillo interiores. Esta luz reflejada, está en constante cambio debido a las condiciones climáticas que alteran la superficie del agua y, por tanto, su reflejo en el interior.

Ambas fuentes de luz, conviven en el espacio generando un espacio dominado por la sombra, donde únicamente altar y ligeramente el perímetro son iluminados por la luz natural. La fragmentación y reflexión de la luz no solo enriquecen el espacio, sino que demuestran cómo Saarinen utiliza elementos, aparentemente ajenos a la arquitectura, la escultura y el agua, como herramientas proyectuales que permiten el protagonismo de la luz en la capilla.



2.7. *Capilla MIT. Luz incidiendo sobre la escultura metálica de Harry Bertioia y altar de mármol.*



2.8. Capilla MIT. Altar iluminado por la luz cenital y simbólica.

RELACIÓN CON EL USUARIO

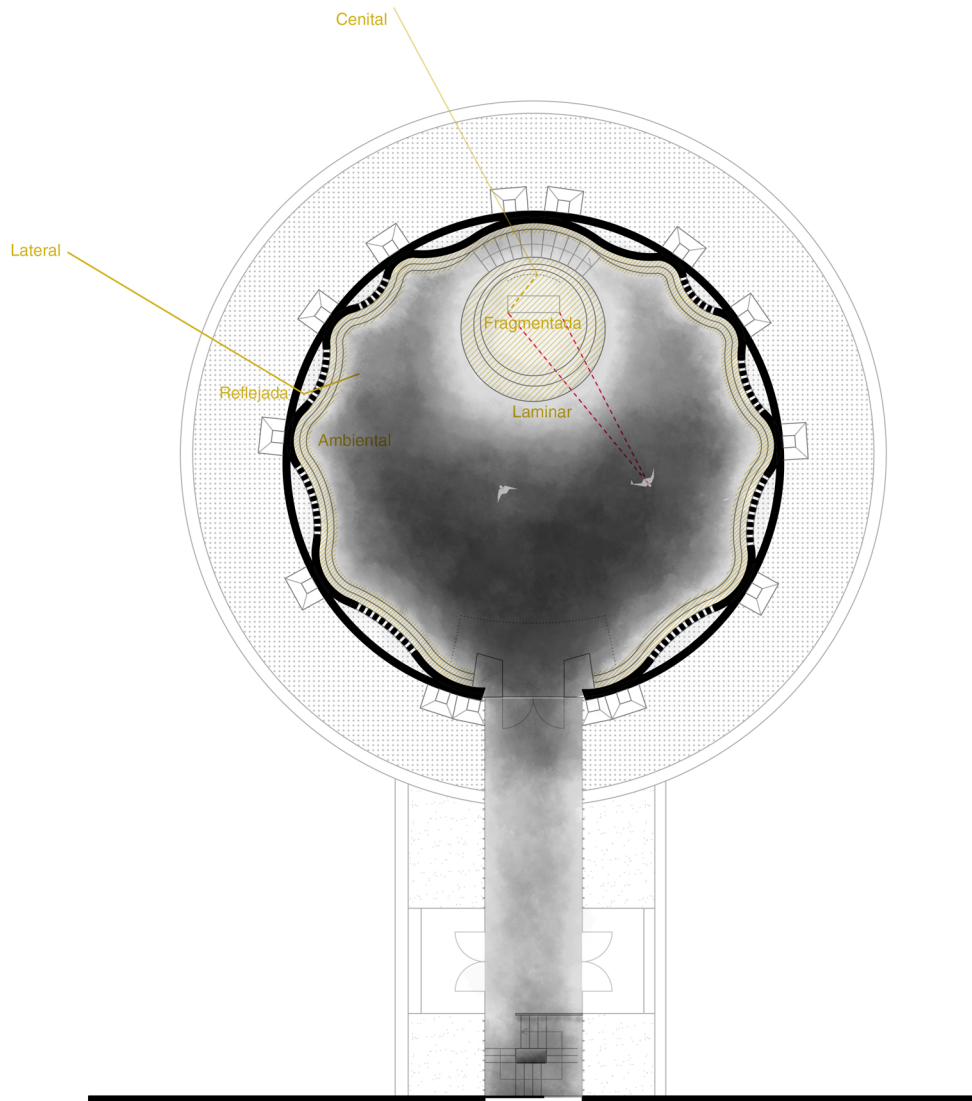
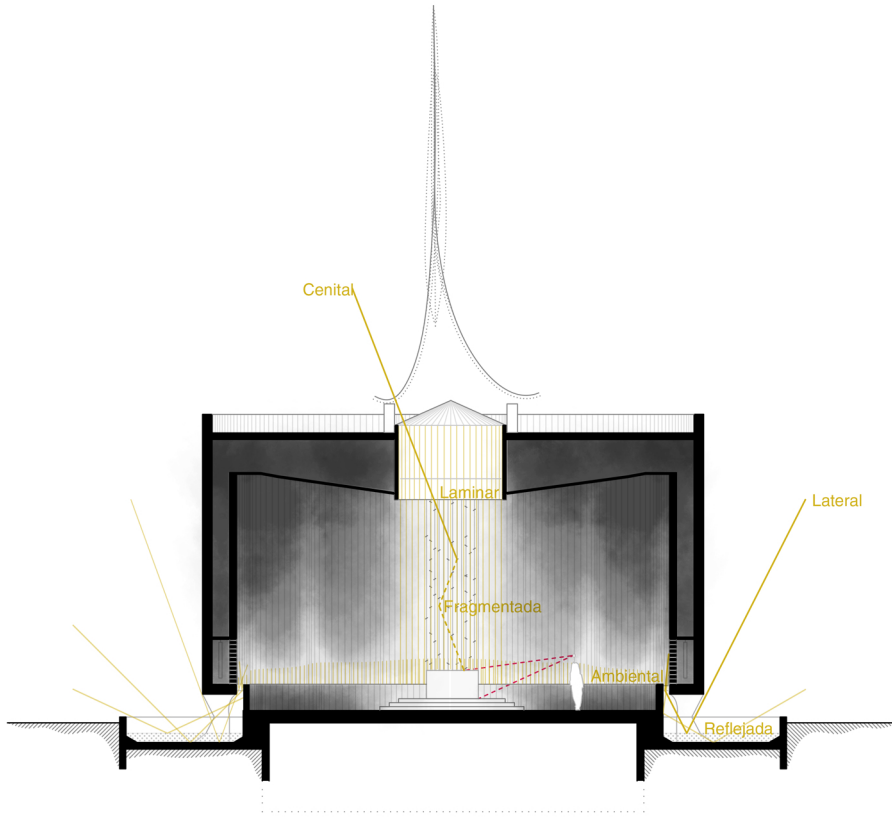
El análisis de la luz centrado en la temporalidad, la procedencia, la geometría o la cualidad física resulta incompleto sin considerar su efecto en la percepción experiencia espacial del usuario. En la capilla del MIT, Eero Saarinen utiliza la luz natural no solo para iluminar el interior, si no como herramienta para atender las necesidades funcionales del edificio. Al tratarse de una capilla aconfesional, el principal reto del arquitecto era conseguir generar un espacio de recogimiento sin utilizar símbolos religiosos explícitos. El objetivo era que cualquier usuario, independientemente de sus creencias, pudiese encontrar la capilla como lugar donde acudir en busca de paz y recogimiento. Para ello, Saarinen utiliza las fuentes de luz de maneras distintas y complementarias consiguiendo efectos diferentes según la sensación que quería transmitir.

La luz cenital, que incide directamente sobre el altar, organiza jerárquicamente el espacio y dirige la mirada y atención del usuario hacia él. Es un haz de luz intenso y vertical que refuerza el protagonismo del centro litúrgico, y sugiere una conexión simbólica con lo divino. En cambio, la luz lateral se encuentra en segundo plano, iluminando suavemente el resto del espacio. Su carácter ambiental contribuye a generar una sensación de calma que invita al silencio y la reflexión. La decisión de proyectar un edificio cerrado al entorno, sin huecos abiertos directamente al exterior, refuerza la sensación de aislamiento y ayuda al usuario a desconectar y centrarse en ese momento de introspección.

Aunque se proyectó como un espacio para las distintas religiones que coinciden en el campus, no solo sirve como espacio de oración o ceremonia litúrgica sino que cumple una función social dentro del campus. El utilizar la luz como herramienta proyectual, permite una flexibilidad funcional que hace que la capilla sea un lugar de encuentro para la universidad, que acoge distintas actividades como conciertos, bodas o actos académicos en su interior. Un lugar de encuentro entre lo espiritual y lo académico, entre la fe y la ciencia.



2.9. Capilla MIT. Luz ambiental



2.10. *Capilla MIT. Luz como generadora del espacio.*
Elaboración propia.

LUZ COMO GENERADORA DEL ESPACIO

El proyecto de la capilla del MIT presentaba una gran complejidad desde el inicio ya que Eero Saarinen debía proyectar un espacio sagrado donde todos los estudiantes del campus se sintiesen representados, independientemente de sus creencias. Para responder a esta necesidad, el arquitecto no utilizó la luz natural solo como fuente de iluminación si no como principal herramienta generadora del espacio. Los análisis demuestran que decisiones proyectuales como: la orientación del edificio, la forma del muro o el uso de ciertos materiales están determinados por la construcción de un espacio definido a través del control de la luz. De este modo, Saarinen responde a las ideas fundamentales del marco teórico: variabilidad, control, sombra y atmósfera.

La ubicación de la capilla y su orientación, permiten que la luz cenital incida en el interior principalmente durante los meses de mayor altura solar. Un haz de luz vertical accede al interior a través del óculo y es fragmentado por la escultura metálica de Harry Bertoina. Esta luz incide directamente sobre el altar, dirigiendo toda la atención y miradas de los usuarios hacia él. Su procedencia e intensidad evocan una presencia divina, que refuerza el carácter sagrado del lugar. En los momentos de menor altura solar, la luz lateral es la principal protagonista del espacio. Incide suavemente por los huecos del perímetro ondulado tras ser reflejada en la lámina de agua exterior. Se trata de una luz ambiental y dinámica que ilumina ligeramente la piel interior, generando una atmósfera de calma e introspección la cual se ve reforzada por la ausencia de vistas al exterior.

Aunque la luz sea la principal protagonista del espacio, su presencia depende de la sombra que la complementa. Realmente, el interior de la capilla se concibe como un espacio en penumbra donde la luz está controlada de manera muy precisa guiando al usuario en el espacio.

La capilla del MIT es un claro ejemplo que demuestra cómo la luz natural puede ser utilizada como principal herramienta generadora del espacio. Saarinen proyecta un interior que no solo responde a las necesidades funcionales y simbólicas, sino que se estructura y organiza mediante el control de la luz.

2.11. *Capilla MIT.*
Espacio interior





«Los museos, como las iglesias, crean un espacio especial en la vida de la gente, un lugar donde podemos volver a nosotros mismos. Si podemos estar con nosotros mismos en un lugar sereno, entonces ese espacio nos puede ofrecer un punto especial de energía.»

Tadao Ando. Conversaciones con Michael Auping.

3 ■ CASO DE ESTUDIO 2: CAPILLA DE LA LUZ. TADAO ANDO, 1989



Portada. Elaboración propia.



3.1. Capilla de la Luz desde el exterior.



3.2. Capilla de la Luz. Cruz metálica en fachada exterior. AV Monografías 241-242, Tadao Ando.

3.3. Capilla de la Luz. Muro oblicuo y hueco en forma de cruz. AV Monografías 241-242, Tadao Ando.

CAPILLA DE LA LUZ

Tadao Ando

Ibaraki, Osaka

18 x 6,5m h: 7,6m 117m²

Japonés

Japón

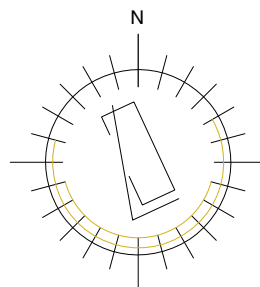
Hormigón Armado

1989

1941- Hoy

34,82° N

Cristiana



La capilla de la luz proyectada por Tadao Ando, un arquitecto de origen japonés, fue construida en 1989 en un pequeño barrio de la ciudad de Ibaraki, en la prefectura de Osaka, Japón. Se trata de una capilla cristiana que fue encargada por la Iglesia Unida de Cristo en Japón, la denominación protestante más grande del país. Posteriormente, en 1999, el conjunto se amplió con un edificio de aspecto similar que alberga una escuela dominical.

El proceso de diseño estuvo determinado por unas condiciones de partida muy concretas: un presupuesto limitado, un solar de pequeñas dimensiones y entorno residencial de poco interés arquitectónico.³¹ Estas restricciones, llevaron a Tadao Ando a proyectar un espacio sencillo y austero tanto en forma como materiales, pero con un interior lleno de carácter, donde la luz natural se convierte en la protagonista del espacio. La escasez de recursos económicos obligó al arquitecto a presentar una primera propuesta de la capilla abierta al cielo, sin cubierta, hasta que los miembros de la iglesia consiguieron una mayor financiación para su construcción.³²

En cuanto a su geometría, el edificio se configura como un prisma rectangular de 6,50 metros de ancho, 18 metros de largo y 7,50 metros de altura, atravesado por un plano vertical que separa el acceso del espacio sagrado. Este muro, ligeramente más bajo y girado 15° con respecto del eje longitudinal, origina un hueco lateral que constituye una de las principales fuentes de luz de la capilla. El volumen está construido únicamente con hormigón visto, cuidadosamente vertido y tratado durante el proceso de fraguado para conseguir un acabado preciso tanto en textura como en juntas.³³

El espacio interior está organizado de manera sencilla sobre el eje longitudinal. Se accede lateralmente por el extremo norte, a un vestíbulo previo al espacio principal, dispuesto de manera escalonada con una pendiente que desciende hacia el altar. El muro situado tras el altar, presenta un hueco en forma de cruz latina de gran escala que deja pasar la luz. Esta cruz junto con otra pequeña y metálica situada en la fachada exterior, son el único símbolo cristiano presente en el edificio. El presupuesto reducido, obligó al arquitecto a reutilizar la madera del encofrado de los muros para los bancos y el pavimento.

Aunque en la arquitectura de Tadao Ando predominan materiales propios de la cultura occidental, como el hormigón armado, mantiene la sensibilidad de la arquitectura tradicional japonesa. El arquitecto japonés, utiliza la luz natural y especialmente la sombra, como principales herramientas proyectuales. En la capilla de la luz, Ando busca un espacio dominado por la penumbra donde la luz aparece estratégicamente de manera controlada y precisa. Esta forma de entender la luz es propia de la cultura oriental,³⁴ y está presente en los proyectos de Ando.

El control de la luz natural en esta capilla se analizará a continuación.

31. Tadao Ando, "Iglesia de la luz". *Arquitectura Viva monografías*, 241-245 (2022): 50-55.

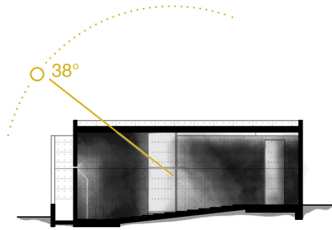
32. Gonzálo García Moreno, "Dando forma a la luz. Iglesia de la luz por Tadao Ando", *Metalocus*, 11 de julio de 2021.

33. García Moreno, "Dando forma a la luz. Iglesia de la luz por Tadao Ando".

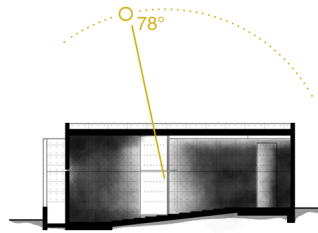
34. Tanizaki, *El elogio de la sombra*.

VERANO

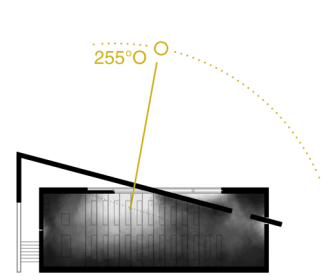
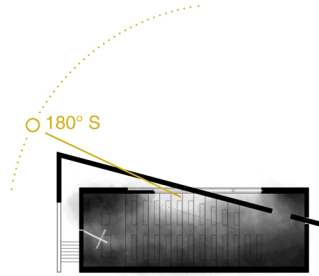
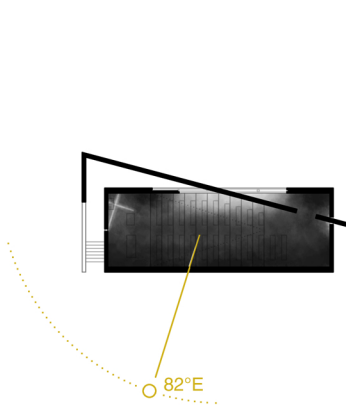
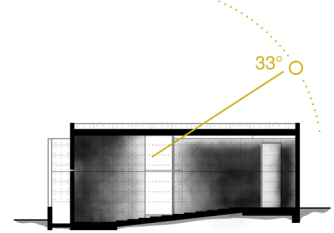
9.00



12.00

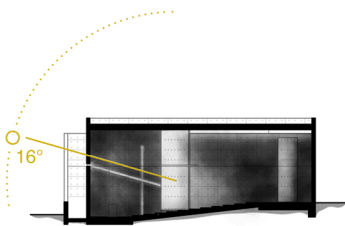


17.00

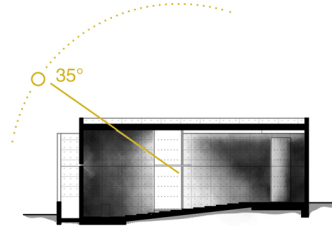


INVIERNO

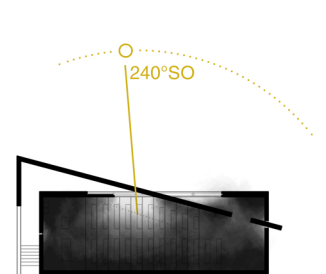
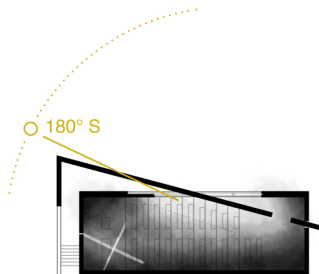
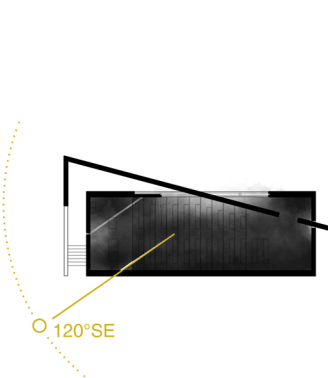
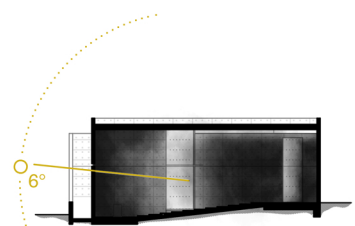
9.00



12.00



17.00



3.4. *Capilla de la Luz.*
Transformación temporal.
Elaboración propia.

TRANSFORMACIÓN TEMPORAL

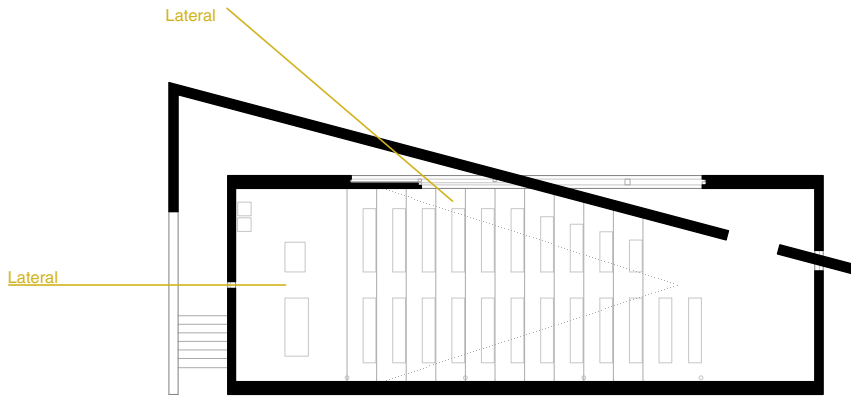
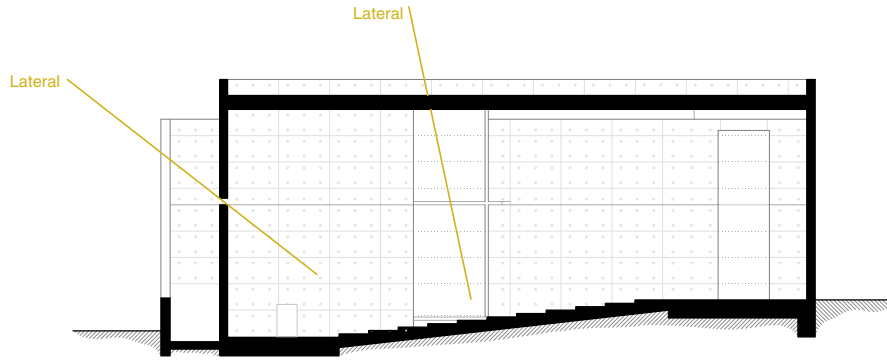
La iluminación natural en el interior de la Capilla de la Luz varía significativamente durante el transcurso del día y del año debido a su ubicación geográfica y su orientación. La ciudad de Ibaraki situada a una latitud de $34,82^{\circ}$ N, se encuentra en una zona climática con una importante diferencia en su altura solar, que influye directamente en el comportamiento y dirección de la luz sobre el edificio. La orientación de la capilla, alineada prácticamente sobre el eje norte-sur, provoca que la luz solar incida de manera muy distinta durante la mañana y la tarde.

Durante los meses de verano, el sol alcanza una altura de 78° al mediodía, describiendo un recorrido entre el noreste y el noroeste entorno a la capilla. Durante este periodo, amanece entorno a las cinco de la mañana, alcanzando días de hasta 15 horas de luz diarias. Sin embargo, esta estación coincide con la temporada de lluvias del lugar, lo que implica días nublados con frecuencia. Como consecuencia, la luz suaviza considerablemente su intensidad, generando un menor contraste de luz y sombra en el interior del espacio. Por el contrario, en invierno, los días son considerablemente más cortos y el sol apenas alcanza los 35° de altura con respecto a la línea del horizonte. Esto produce que los rayos de incidencia presenten ángulos más oblicuos generando sombras más alargadas e intensas. A diferencia del verano, esta estación cuenta con un mayor número de días soleados lo que permite que la luz entre con mayor definición y nitidez en el interior del espacio.

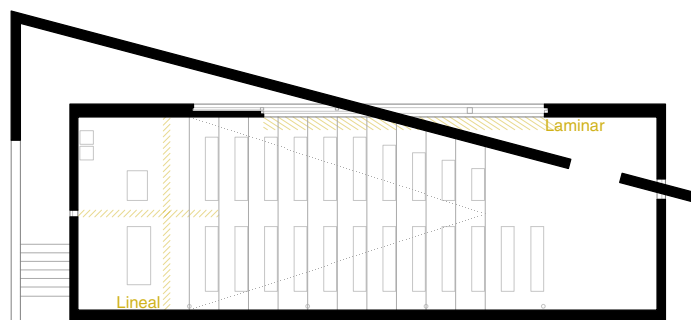
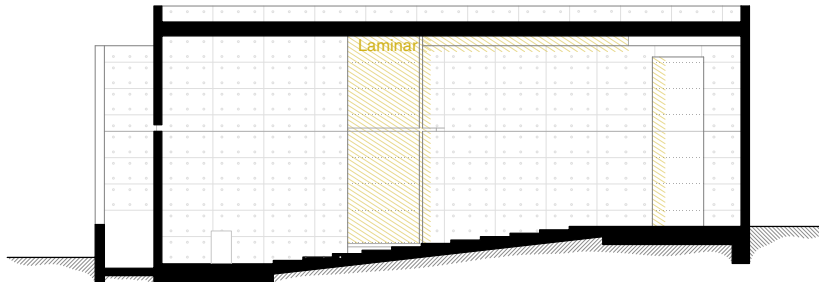
El análisis del comportamiento lumínico de la capilla permite determinar que la luz que incide a través del hueco en forma de cruz, situado tras el altar, es de carácter dinámico. Debido a su orientación sur, su incidencia está limitada a determinados momentos del día, especialmente durante la mañana, cuando el ángulo de solar es más oblicuo. Durante estas horas la luz atraviesa el hueco y proyecta la silueta de la cruz en el interior del espacio. Esta proyección varía constantemente su tamaño, posición y forma; se alarga durante las primeras horas de la mañana y se va acortando progresivamente según el sol asciende. También se desplaza lateralmente recorriendo la capilla de oeste a este, durante el transcurso del día. La intensidad y definición de la cruz proyectada, depende directamente de las condiciones climáticas siendo más intensa durante los días soleados de invierno. La luz que incide desde el hueco lateral situado en el muro oeste, sin embargo, es de carácter estático. Aunque la mayor cantidad de luz entre a partir del mediodía, especialmente en verano, su gran tamaño permite una entrada de luz relativamente constante y uniforme a lo largo del día, produciendo sombras más suaves en comparación con la luz que accede a través de la cruz.

Conseguir la incidencia de la luz a través de estos huecos, especialmente del hueco en forma de cruz, demuestra que Tadao Ando realizó un estudio preciso de la variabilidad de la luz en el lugar que le permitió controlar el comportamiento lumínico en el interior del espacio.

PROCEDENCIA



GEOMETRÍA



3.5. *Capilla de la Luz.*
Control de los huecos.
Elaboración propia.

CONTROL DE LOS HUECOS

La capilla de la Luz presenta dos fuentes de luz principales que iluminan el espacio interior de la capilla. Su procedencia y geometría, permiten la entrada de haces de luz muy diferentes entre sí, influyendo directamente en el comportamiento temporal de la luz.

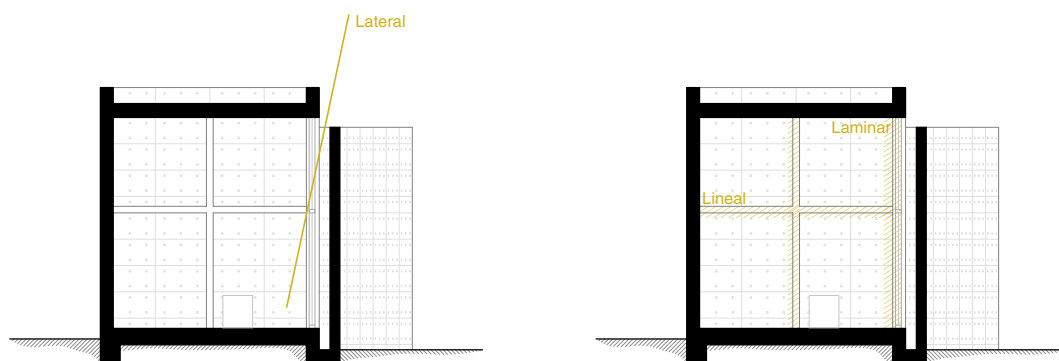
Ambos huecos están situados en las fachadas del edificio, por lo que, según su procedencia, la luz que incide a través de ellos es de tipo lateral. Sin embargo, presentan geometrías distintas, existe una luz lineal que accede a través del hueco en forma de cruz y una luz laminar procedente del hueco de la fachada oeste.

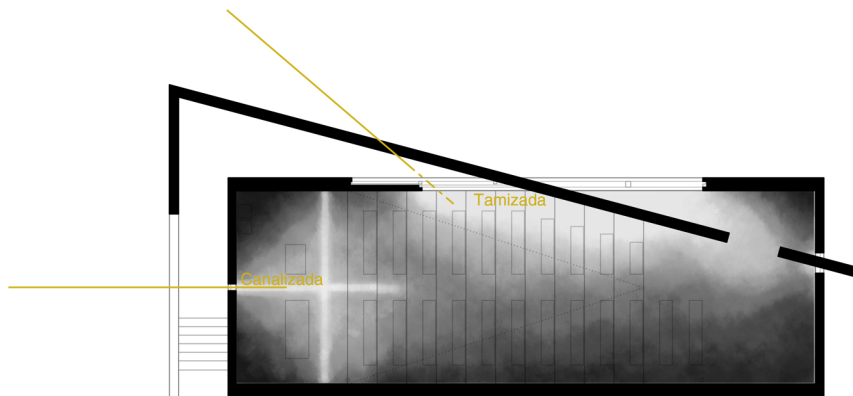
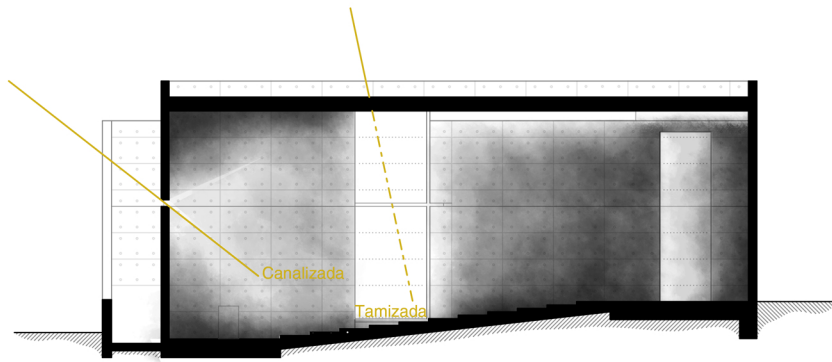
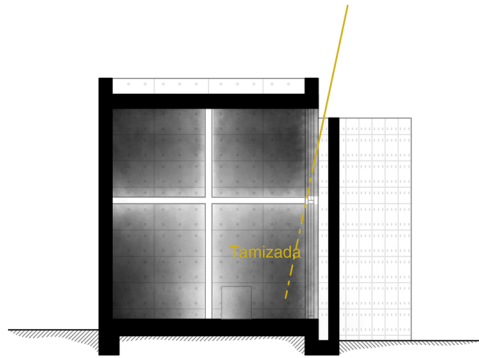
En la fachada sur, Tadao Ando abre un hueco que permite el acceso de una luz lateral durante las primeras horas del día. Este hueco está situado en el centro del muro, alineado con el eje norte-sur y es del mismo alto y ancho que la propia fachada. Está formado por dos ranuras longitudinales intersecadas perpendicularmente entre sí que permiten la entrada de una intensa luz lineal que proyecta la silueta de la cruz en el interior de la capilla y que varía su tamaño y forma a lo largo del día. El hueco situado en la fachada oeste también permite la entrada de la luz desde un lateral de la capilla. Este hueco de más de dos metros de ancho y altura completa es resultante del encuentro entre el volumen principal de la capilla y el muro oblicuo que lo atraviesa. Tanto por este como el vano contiguo que sirve de acceso al edificio, permiten la entrada de un haz de luz laminar constante y uniforme que suaviza la intensa luz procedente de la cruz evitando un deslumbramiento.

Este análisis permite comprender cómo mediante la ubicación, el tamaño y la forma de los huecos, el arquitecto japonés realiza un complejo control de la luz que determina la cantidad de luz que incide en el edificio e influye en cómo esta varía temporalmente.

PROCEDENCIA

GEOMETRÍA





3.6. *Capilla de la Luz.*
Relación con los materiales.
Elaboración propia.

RELACIÓN CON LOS MATERIALES

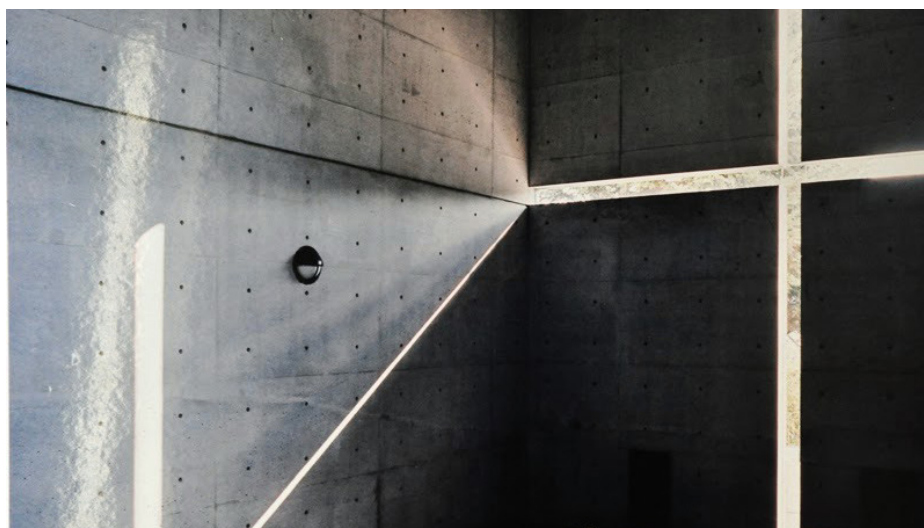
La interacción entre la luz y los materiales permite cambiar su calidad física y definir el espacio interior de la Capilla de la Luz. A pesar de las limitaciones presupuestarias, Tadao Ando, consigue generar un espacio expresivo solo con el uso de dos materiales principales, el hormigón visto de los muros y el vidrio de los huecos. Al interactuar con ellos, la luz se ve modificada generando zonas de luz y sombra de distinta intensidad en el espacio.

La luz que accede a través del hueco en forma de cruz, ubicado en la fachada sur, se trata de una luz canalizada. Aunque atraviesa el vidrio que separa el espacio interior del exterior, el haz de luz no se difumina, entra directamente y proyecta con nitidez la silueta de la cruz sobre las superficies interiores de la capilla, produciendo zona iluminada que contrasta con la penumbra que domina el espacio. La luz que incide por la fachada oeste, en cambio, está tamizada por el gran vidrio que cierra el hueco. Al atravesarlo, suaviza su intensidad produciendo una luz homogénea que ilumina principalmente el interior de la capilla. Esta luz produce un equilibrio lumínico en el espacio que atenúa las sombras y evita deslumbramientos por parte de la luz en forma de cruz.

Como resultado, Ando consigue un interior donde el lado oeste está más iluminado y uniforme, mientras que el resto de la capilla está dominado por la sombra. El lugar más oscuro, es la pared sur que se percibe a contra luz, debido a la intensidad y contraste de la luz que entra por la cruz.

El cuidadoso tratamiento de los muros de hormigón permite que la escasa luz que entra en el interior sea absorbida devuelta con un leve brillo difuso, generando profundidad en el espacio. Esta cualidad recuerda a la vivienda tradicional japonesa, donde entre los materiales oscuros y superficies mate, se percibían puntos de luz que brillaban en la sombra.³⁵ Esto demuestra, que Tadao Ando no solo proyecta el espacio teniendo en cuenta la luz, sino que tiene presentes sus raíces culturales y utiliza tanto la luz como la sombra como herramientas proyectuales de este espacio.

3.7. *Capilla de la Luz.*
Proyección de la luz en el
hormigón de los muros.



35. Tanizaki, *El elogio de la sombra*.



3.8. Capilla de la Luz.
Interacción de la luz con el
hormigón de los muros.



3.9. Capilla de la Luz.
Luz en el interior del
espacio sagrado.

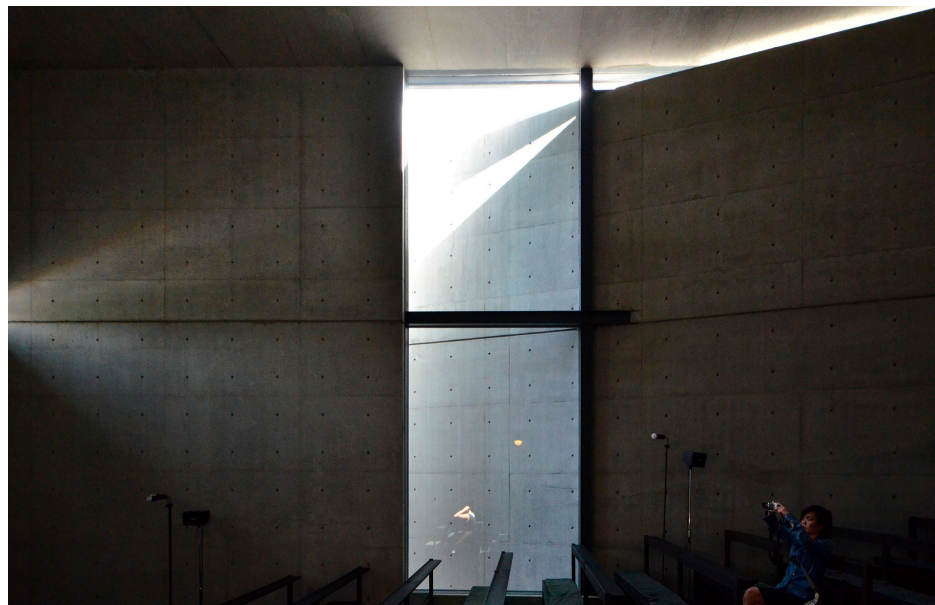
RELACIÓN CON EL USUARIO

Para completar el análisis de la Capilla de la Luz, es necesario comprender como afecta la luz natural en la experiencia del usuario en el espacio. Para Tadao Ando, la luz es un recurso que está en interacción constante con la sombra. En la cultura japonesa, la oscuridad no es ausencia de sombra, si no una cualidad relacionada con la sensación de calma, seguridad y protección.³⁶ Por ello en esta capilla, Ando dosifica la luz intentando influir en la experiencia del usuario ofreciéndole un lugar tranquilo donde practicar su fe.

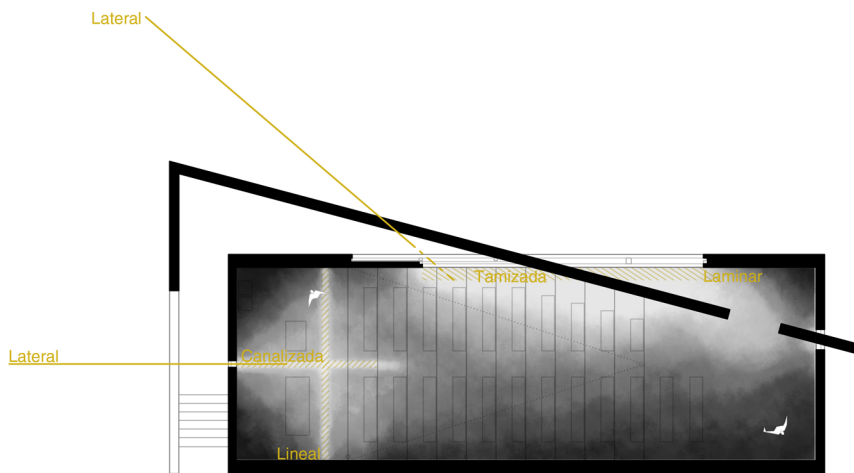
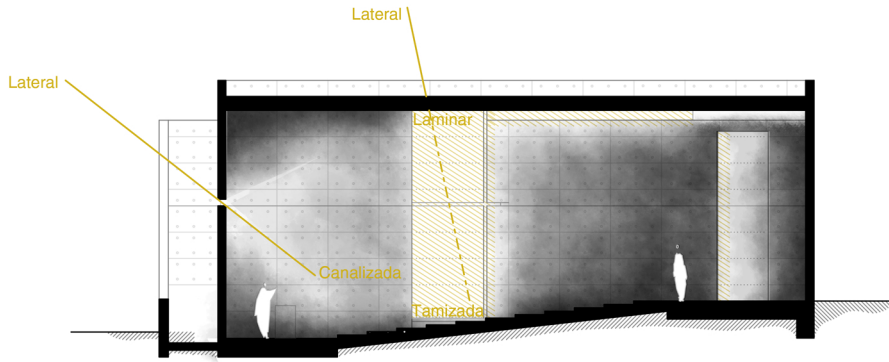
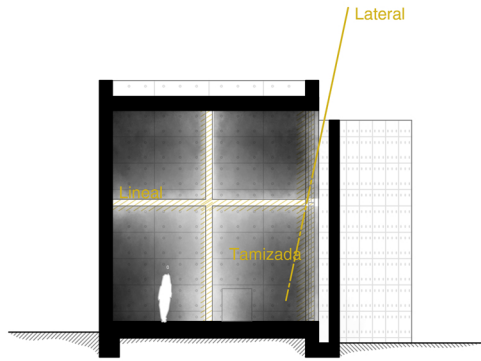
El hueco en forma de cruz es el único símbolo religioso explícito en la capilla que permite reconocer que se trata de una iglesia cristiana. La intensidad de la luz que accede a través de él es de carácter simbólico y evoca la presencia de lo divino. Esta luz canalizada, ilumina el eje principal de la capilla dirigiendo la mirada del usuario hasta el altar. Además, permite ver fragmentos del paisaje exterior, introduciendo la naturaleza en el interior de la capilla, un recurso también muy propio de la arquitectura tradicional japonesa. Por el contrario, la luz que accede por la fachada oeste no es de carácter simbólico si no funcional. El acceso, parcialmente iluminado por el propio hueco de entrada, es un espacio de transición entre la claridad exterior y la penumbra interior. El otro hueco generado por la intersección del plano inclinado, permite iluminar la capilla de manera suave y homogénea para equilibrar el contraste de luz y sombra en el espacio, pero sin perder oscuridad que le caracteriza.

La capilla es un lugar reducido a la mínima expresión donde la luz y la sombra son las protagonistas del interior. Mediante el control de la luz, Tadao Ando guía al usuario por el interior de la capilla iluminando estratégicamente el espacio invitando al silencio, la meditación e introspección.

3.10. Capilla de la Luz. Luz a través del hueco originado por el muro oblicuo.



36. Tanizaki, El elogio de la sombra.



3.11. *Capilla de la Luz.*
Luz como generadora del espacio. Elaboración propia.

LUZ COMO GENERADORA DEL ESPACIO

Las limitadas dimensiones de la parcela y un presupuesto ajustado, condicionaron y complejizaron el proyecto de la Capilla de la Luz notablemente, lo que llevó a Tadao Ando a realizar un estudio exhaustivo de la luz como principal herramienta proyectual para transformar un volumen austero sin utilizar ningún otro elemento. Los análisis demuestran que decisiones proyectuales como la disposición del muro oblicuo, la forma y posición de los huecos o la utilización del hormigón visto como material principal, están determinadas por un riguroso estudio de la incidencia de la luz en el espacio. Consciente de la variabilidad temporal de la luz, Ando decide orientar la capilla sobre el eje norte-sur para acentuar los cambios de intensidad luminosa. Esta decisión, favorece a la introspección y recogimiento del usuario.

La luz lineal que accede lateralmente al espacio a través del hueco en forma de cruz, organiza visualmente el espacio y le aporta un carácter simbólico y espiritual. Esta luz canalizada incide directamente sobre el altar y proyecta su silueta en las distintas superficies del espacio. Su comportamiento dinámico permite que la proyección vaya variando de dimensiones y forma a lo largo del día incidiendo con más intensidad durante las primeras horas del día. Durante la tarde, una luz laminar accede al interior a través de un hueco que surge de la intersección entre el plano oblicuo y el volumen principal de la capilla. Esta luz tamizada por el vidrio, aporta una iluminación uniforme y constante de carácter funcional, que equilibra el contraste entre la intensa luz en forma de cruz y la oscuridad del espacio.

La materialidad de los muros, ayuda a equilibrar los contrastes entre luz y sombra. El hormigón, tratado cuidadosamente, absorbe la luz y genera reflejos sutiles en la penumbra. Esta cualidad propia de la arquitectura tradicional japonesa, confirma como el arquitecto utiliza la luz y sombra como herramientas proyectuales.

La Capilla de la Luz es un claro ejemplo de que simplemente con un riguroso control de la iluminación, se puede generar un espacio sagrado, expresivo y simbólico a partir de un volumen sencillo y austero. Tadao Ando proyecta un espacio que no solo responde a su función litúrgica, si no que complementa la experiencia espiritual utilizando la luz como herramienta generadora del espacio.

3.12. *Capilla de la Luz.*
Imagen frontal del hueco en forma de cruz.

3.13. *Capilla de la Luz.*
Interacción de todos los haces de luz.

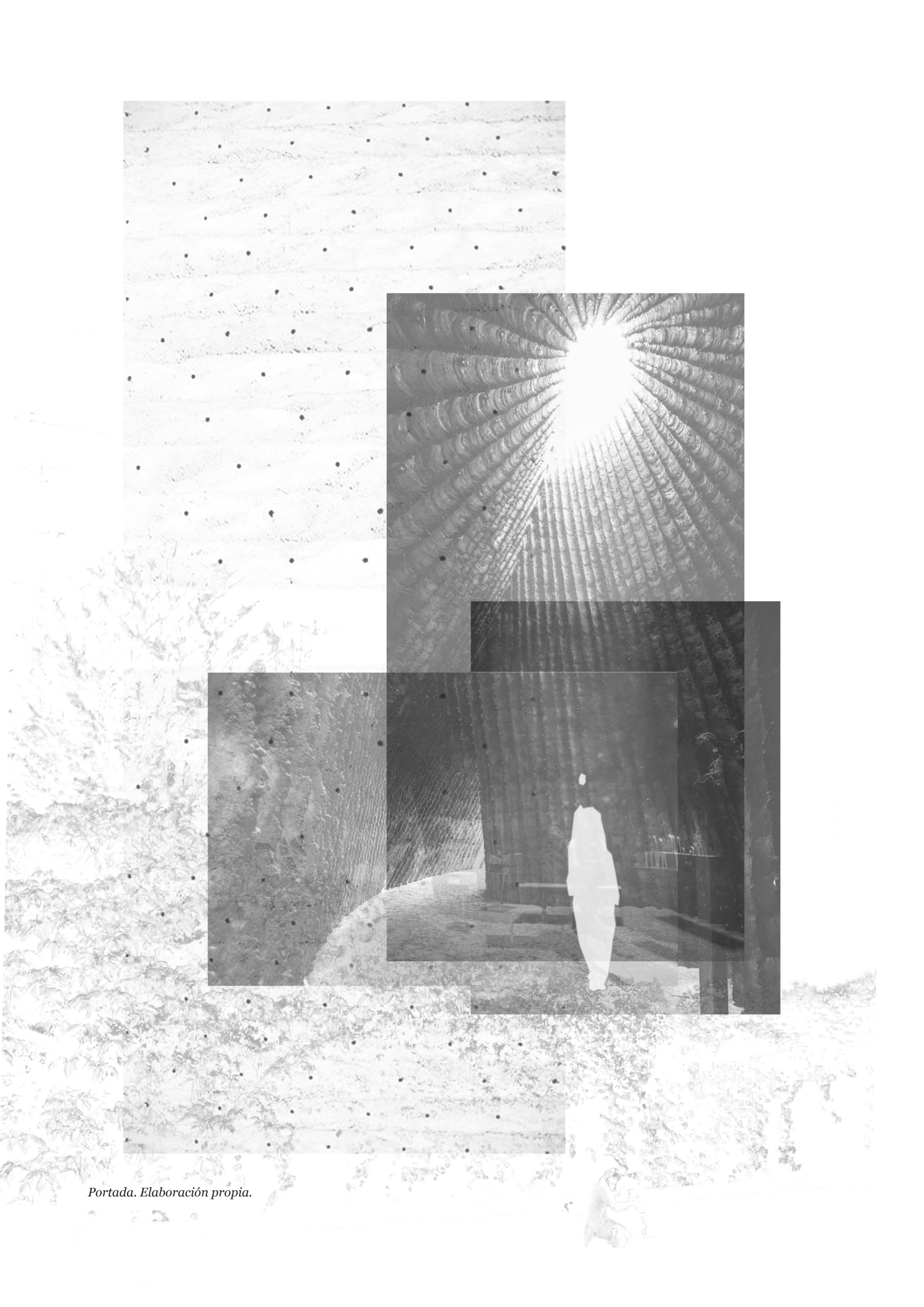




«Me interesa cuando la arquitectura tiene presencia, cuando emociona. Cuando es capaz de provocar en nosotros un sentimiento similar al que sentimos al escuchar música.»

Peter Zumthor. Pensar en arquitectura.

4 ■ CASO DE ESTUDIO 3: CAPILLA BRUDER KLAUS. PETER ZUMTHOR, 2007



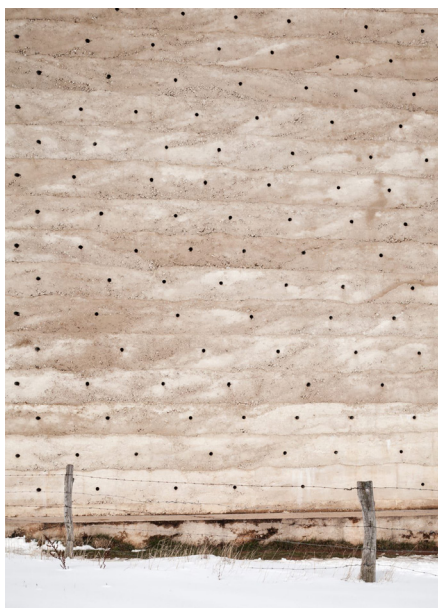
Portada. Elaboración propia.



4.1. Capilla Bruder Klaus desde el exterior.



4.2. Capilla Bruder Klaus. Puerta de acceso y cruz metálica.



4.3. Capilla Bruder Klaus. Muro hormigón rojizo vertido en tongadas con huecos de luz.

CAPILLA BRUDER KLAUS

Peter Zumthor

Wachendorf, Mechernich

8,6 x 5m h: 12m 45m²

Suizo

Alemania

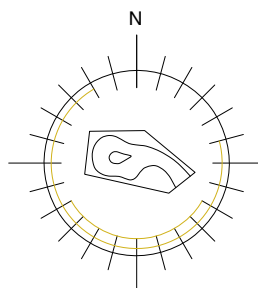
Hormigón rojizo

2007

1943- Hoy

50,60°N

Cristiana



La Capilla de Campo Bruder Klaus, proyectada por el arquitecto suizo Peter Zumthor y finalizada en 2007, se encuentra situada en medio de unos campos de cultivo en Wachendorf, una localidad rural al sur de Colonia, Alemania. Se trata de una pequeña capilla cristiana, dedicada al santo suizo, Nicolás von der Flüe, también conocido como hermano Klaus. Fue construida por encargo privado de la familia Scheidtweiler, una pareja de granjeros que participaron activamente en su ejecución, junto con la ayuda del propio arquitecto y otros amigos y artesanos de la zona.³⁹

El edificio se presenta como un volumen monolítico de planta poligonal, con cinco lados desiguales, de aproximadamente 45m² de superficie y 12 metros de altura. Su proceso constructivo artesanal, le aporta sensibilidad y carácter al edificio. En primer lugar, se formalizó el interior de la capilla, disponiendo 112 troncos de abeto, procedentes del bosque de Bad Müns-tereifel, en forma de tipi sobre una losa de hormigón. Esta configuración dio lugar a una planta irregular y orgánica que contrasta con la linealidad del volumen exterior. En torno a la estructura de troncos, se dispuso un encofrado de madera donde se fueron vertiendo tongadas de 50 centímetros de un hormigón de tono amarillento, debido a su composición de cemento blanco, arena arcillosa y grava de río. Estas capas se fueron vertiendo cada 24 horas, por lo que tardaron casi un mes en alcanzar la altura total. Una vez fraguado el hormigón, el interior fue quemado lentamente, durante tres semanas, para retirar los troncos. Este proceso dio lugar a un interior ennegrecido, con textura carbonizada y un olor a madera quemada que perdura en el espacio como memoria del proceso. Finalmente, para el pavimento interior, se recubrió la losa con una capa de 2 centímetros de mortero y una fundición in situ de estaño y plomo, utilizando latas recicladas.⁴⁰

El acceso al edificio se realiza por un sendero de tierra que culmina en una puerta triangular metálica situada en una de sus fachadas. Sobre esta puerta, que permite la entrada de un intenso pero fino rayo de luz, se ha colocado una cruz abstracta y también metálica que actúa como símbolo religioso. Al atravesar la puerta, el usuario accede a un pequeño pasillo de transición de poca altura, que conduce hasta el espacio sagrado. Un espacio vertical abierto en la parte superior por un óculo que permite la entrada directa de luz natural y de lluvia. Además, en los muros de hormigón, se realizaron 350 perforaciones posteriormente selladas con tapones de vidrio soplado, que permiten filtrar la luz solar generando un efecto de cielo estrellado en el interior. El interior, carente de decoración ornamental, contiene únicamente una escultura en honor al santo, un pequeño altar para las velas y un banco de madera, todos ellos realizados por los artesanos locales.

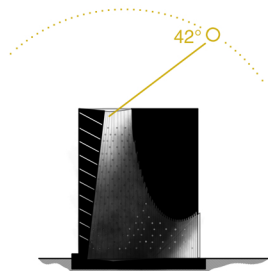
La austeridad del espacio, favorece a la introspección del usuario y permite a la luz ser la protagonista de este. Los análisis siguientes, permitirán comprender el uso de la luz natural en la Capilla Bruder Klaus.

37. Peter Zumthor, "Materia Original: Capilla Bruder Klaus, Wachendorf (Alemania)". *Arquitectura Viva*, 120 (2008): 66-69.

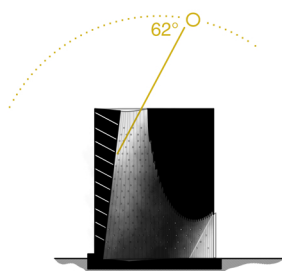
38. Zumthor, "Materia Original: Capilla Bruder Klaus, Wachendorf (Alemania)".

VERANO

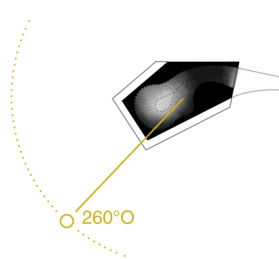
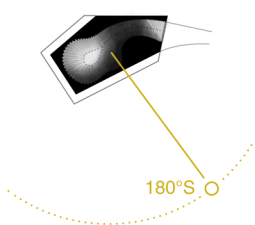
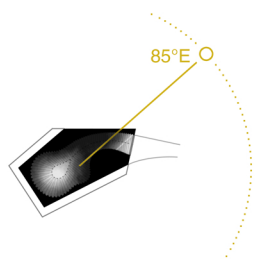
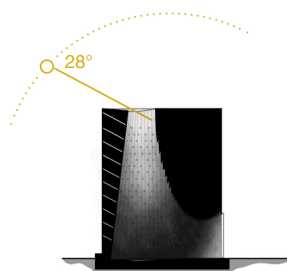
9.00



12.00

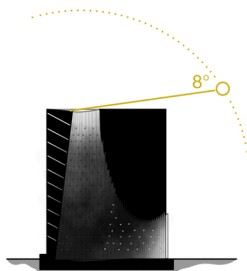


17.00

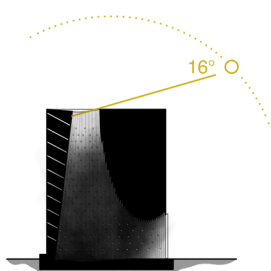


INVERNO

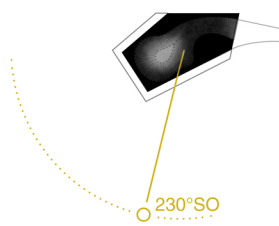
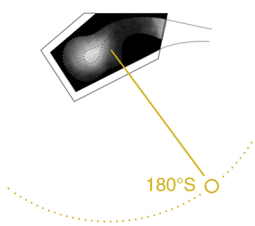
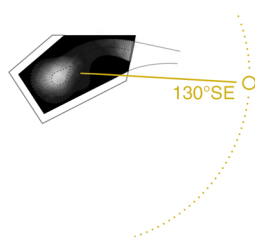
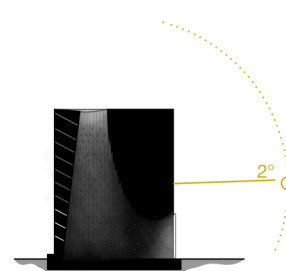
9.00



12.00



17.00



4.4. *Capilla Bruder Klaus.*
Transformación temporal.
Elaboración propia.

TRANSFORMACIÓN TEMPORAL

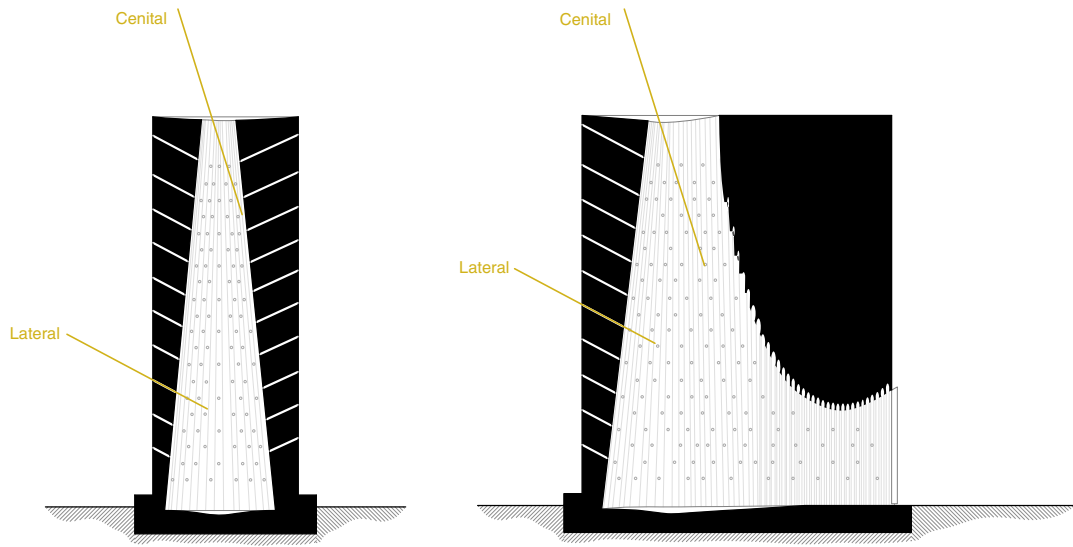
La capilla Bruder Klaus, situada en la localidad de Wachendorf a una latitud de 50,60°N, presenta una significativa variabilidad lumínica a lo largo de año debido a su situación geográfica y al clima de la región. Su localización implica grandes diferencias en la altura y el recorrido del sol durante el año y como consecuencia, en el comportamiento lumínico. La orientación del edificio, no está alineada estrictamente con ninguno de los ejes cardinales. El acceso, se encuentra orientado al sureste, mientras que el recorrido interior termina en un espacio orientado a noroeste.

El clima de la zona, se caracteriza por una alta nubosidad y precipitación regular a lo largo de todo el año, lo que influye directamente a la intensidad de la luz, siendo esta suave y difusa. No obstante, durante los meses de verano hay una mayor frecuencia de cielos despejados, generando una luz intensa y sombras más definidas en el interior de la capilla. Durante este periodo, los días son largos el sol está presente durante 17 horas diarias y alcanza los 62° de altura al mediodía, realizando un recorrido este-oeste. En cambio, durante el invierno, los días apenas cuentan con 8 horas de luz solar y predomina la nubosidad y la niebla. Durante estos meses, el sol solo alcanza los 16° de altura sobre la línea del horizonte, por lo que la luz solamente incide de manera indirecta en el interior.

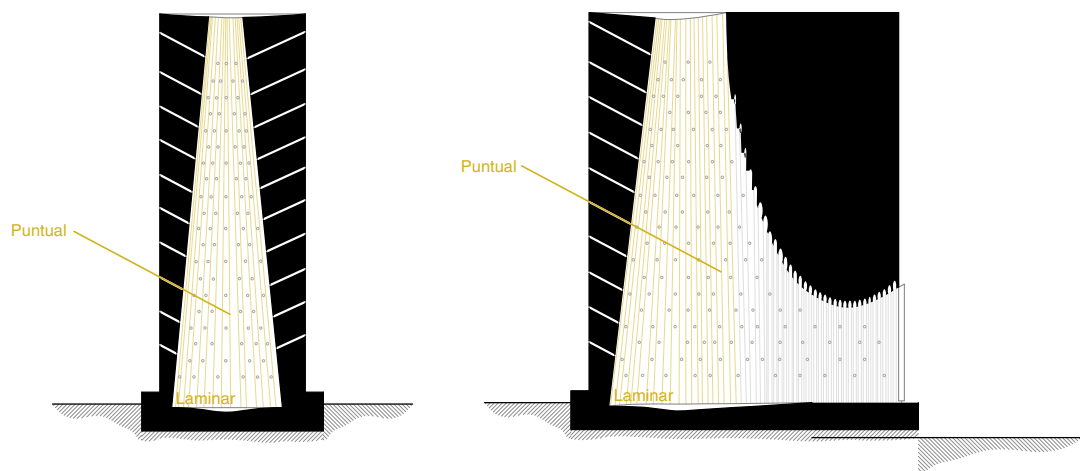
La principal entrada de luz es a través del óculo cenital, que permite el acceso de una luz constante y uniforme a lo largo del día. Su comportamiento varía ligeramente con el paso del tiempo, principalmente responde a las condiciones atmosféricas, por lo que puede considerarse una luz de carácter dinámico. Por el contrario, a través de las perforaciones de los muros, accede la luz cuando el sol presenta menor altura en el cielo, coincidiendo con las primeras y últimas horas del día, o durante el invierno. Su incidencia, depende directamente de la posición del sol, por lo que se considera una luz dinámica. Durante las primeras horas de la mañana, accede a través los huecos situados al este, cercanos a la entrada; mientras que, por las tardes, se filtra por los huecos situados al oeste, iluminando el espacio principal.

El análisis temporal en la Capilla Bruder Klaus, demuestra que, a pesar de su carácter artesanal y aparentemente rudimentario, la entrada de luz natural ha sido cuidadosamente estudiada y controlada por Peter Zumthor. Considerando las condiciones atmosféricas y variabilidad lumínica del lugar, el arquitecto decide la orientación y posición de los huecos para controlar el comportamiento de la luz en el interior de la capilla.

PROCEDENCIA



GEOMETRÍA



4.5. Capilla Bruder Klaus.
Control de los huecos.
Elaboración propia

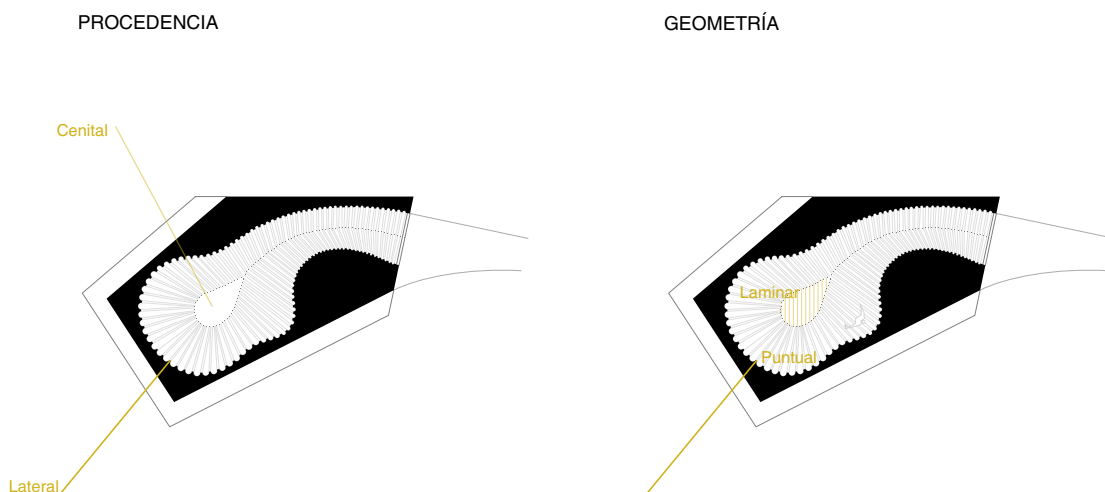
CONTROL DE LOS HUECOS

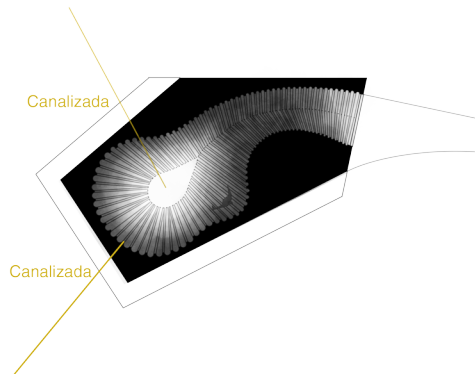
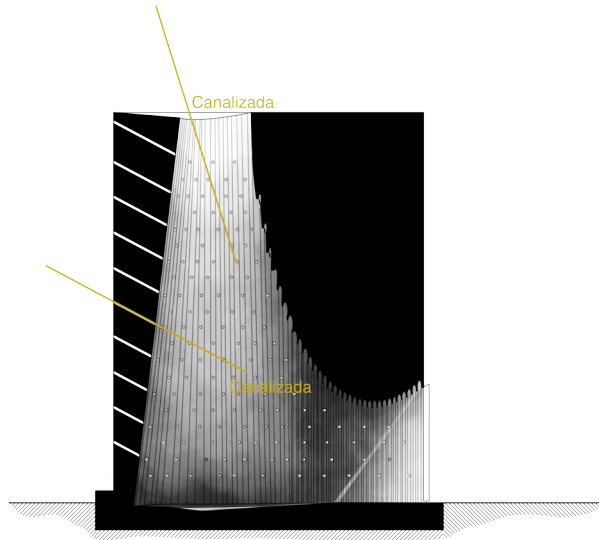
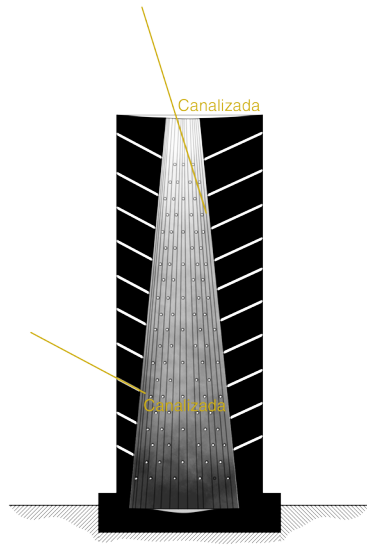
La variabilidad lumínica en el espacio, está directamente relacionada con la geometría y procedencia de la luz que incide en el interior. En la capilla Bruder Klaus, se pueden distinguir dos fuentes principales de luz natural con forma, tamaño y ubicación muy diferentes.

Según su procedencia podemos distinguir, una luz cenital que proviene del óculo en cubierta y una lateral que accede a través de las perforaciones realizadas en los muros de hormigón. Teniendo en cuenta su geometría, la primera es de carácter laminar y la luz lateral es de tipo puntual.

La propia forma de la capilla, permite abrir un hueco en el punto donde el edificio alcanza su mayor altura. Este óculo en forma de lágrima, de unos dos metros de longitud, permite que la luz descienda de manera cenital en el espacio. La posición y dimensiones del hueco, permiten la entrada de una lámina de luz vertical que incide sobre el centro del espacio sagrado y funciona como principal fuente de iluminación de este. La luz lateral, en cambio, accede a través de 350 pequeñas perforaciones distribuidas a tresbolillo a lo largo de los muros de hormigón. Estos huecos fueron tapados posteriormente con unas bolas de vidrio soplado, simulando bombillas, que permiten la entrada controlada de pequeños haces de luz alrededor de todo el espacio. Su tamaño reducido y dispersión en el interior, permiten considerarlas fuentes de luz de geometría puntual.

La combinación de estas dos fuentes de luz, una cenital y laminar, y otra lateral y puntual, permite a Zumthor dosificar con precisión la cantidad de luz que incide en el interior del espacio. Las decisiones en cuanto a forma, disposición y tamaño, demuestran una intención por parte del arquitecto de establecer una jerarquía entre fuentes de luz, asignando una función específica a cada una.





4.6. *Capilla Bruder Klaus.*
Relación con los materiales.
Elaboración propia.

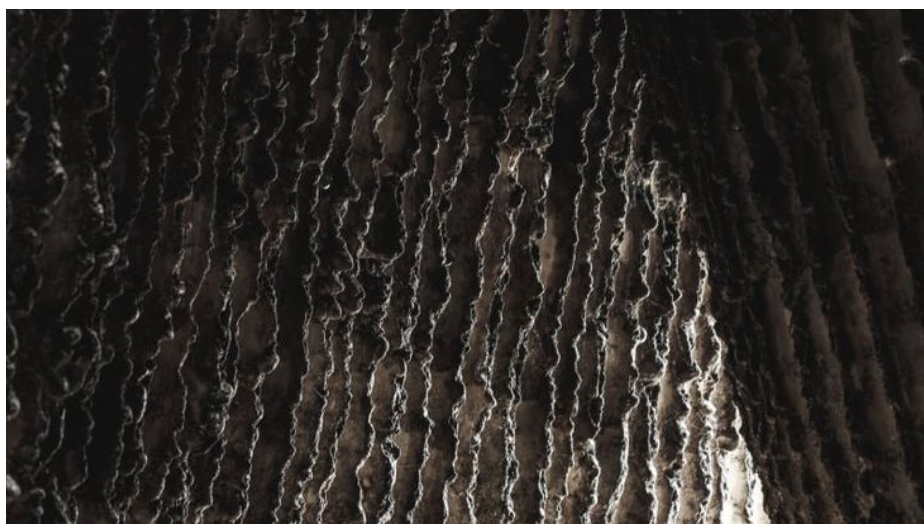
RELACIÓN CON LOS MATERIALES

La relación que produce la luz natural al interactuar con los distintos materiales y elementos del espacio, permite transformar su cualidad física y generar distintas zonas de luces y sombras en el interior del espacio. En la capilla Bruder Klaus, esta relación adquiere un carácter significativo debido a la presencia de un único material, el hormigón. Su acabado rugoso, como resultado del proceso constructivo realizado a través de un encontrado de troncos de madera, aporta textura al espacio, permitiendo una interacción distinta variable con la luz. La ausencia de más materiales, hace que la luz que accede al interior de la capilla, entre de manera directa y canalizada, tanto desde el óculo cenital como a través de las perforaciones laterales, produciendo efectos diferentes en el espacio.

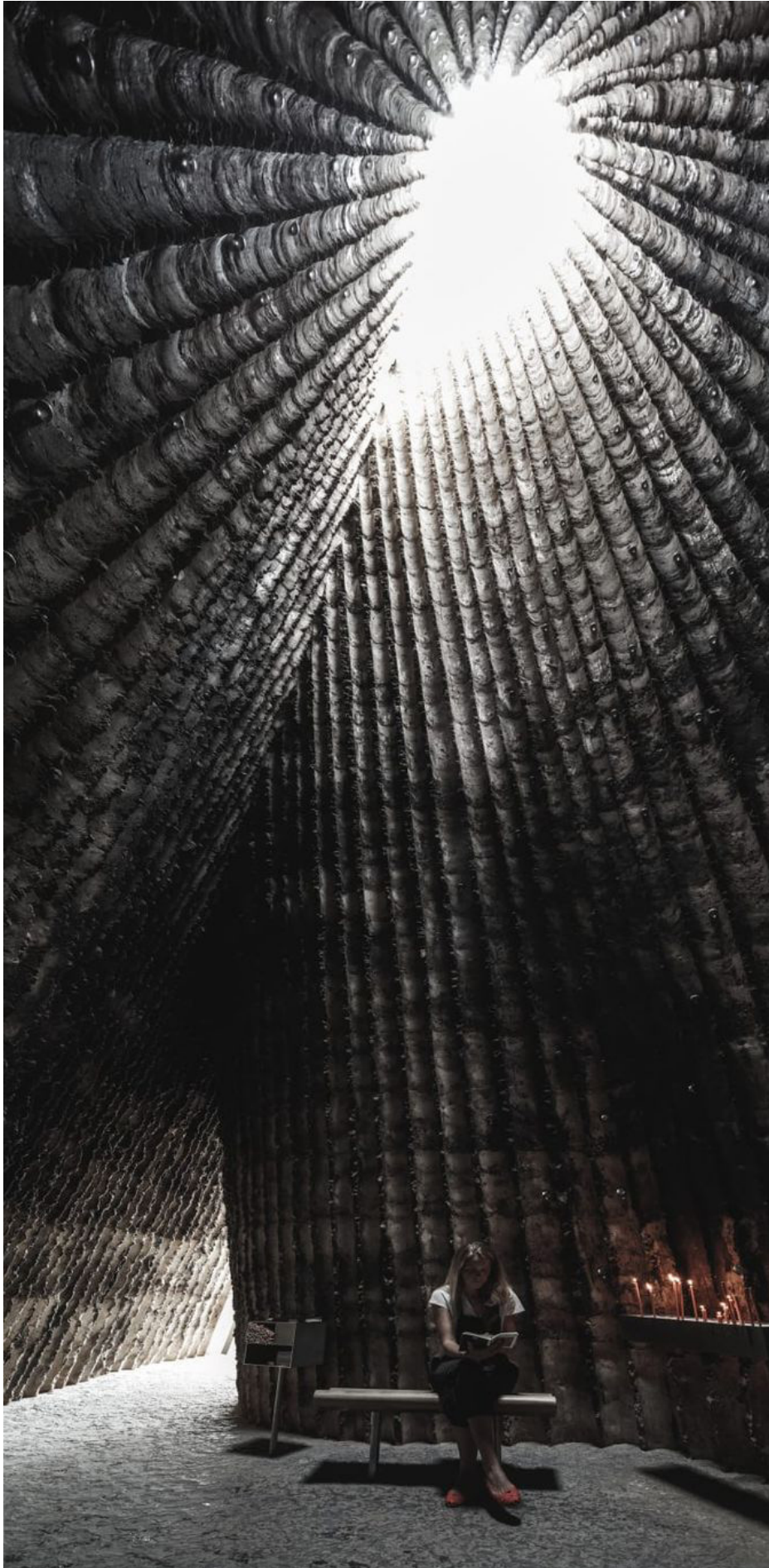
La luz cenital, al proyectarse sobre los muros rugosos de hormigón, desvela la textura de los troncos verticales, generando un ritmo lineal de luces y sombras en el interior. Cuando esta luz está presente, ilumina el espacio central de la capilla dejando el pasillo de acceso en penumbra, exceptuando la zona junto a la puerta donde se proyecta una luz linear procedente de la rendija que queda entre la puerta. La luz lateral, sin embargo, no tiene como objetivo principal iluminar el espacio, sino que actúa como un elemento decorativo que genera brillos puntuales sobre los muros de hormigón. El vidrio soplado que recubre los huecos en el interior, no tamiza la luz si no que, al tener dimensiones tan pequeñas, producen el efecto contrario y la intensifican, produciendo un haz ligeramente más grande que refuerza su carácter de luz canalizada.

La escasa luz que incide en el interior junto con el color ennegrecido de los muros, producto de la hoguera que quemó los troncos durante la construcción de la capilla, da lugar a un espacio donde la sombra adquiere tanto protagonismo como la luz.

A través de la textura del hormigón, Zumthor controla la interacción de la luz con el material, generando un juego de luces y sombras en el interior que domina el espacio siendo ambas las protagonistas del espacio sagrado.



4.7. *Capilla Bruder Klaus.*
Textura del hormigón rugoso
iluminada por la luz cenital.



4.8. Capilla Bruder
Klaus. Espacio interior,
luz simbólica.

RELACIÓN CON EL USUARIO

A la hora de proyectar, Peter Zumthor basa sus decisiones pensando en la atmósfera que va a generar ese espacio y en cómo esta influye en el usuario. La forma, la materialidad, la luz o la escala vienen determinadas por la experiencia que quiere transmitir. En la Capilla Bruder Klaus, el objetivo es generar un espacio de recogimiento e introspección, donde la familia Scheidtweiler pueda practicar su fe. Para ello, el arquitecto suizo, utiliza la luz natural como principal herramienta proyectual.

El acceso a la capilla se produce a través de un pasillo oscuro, curvo, de baja altura y sin vistas al exterior. Este recorrido inicial obliga a una adaptación progresiva del ojo y prepara al usuario para un cambio de atmósfera. Al final de pasillo se percibe una luz que guía al usuario por un recorrido hasta el espacio principal.

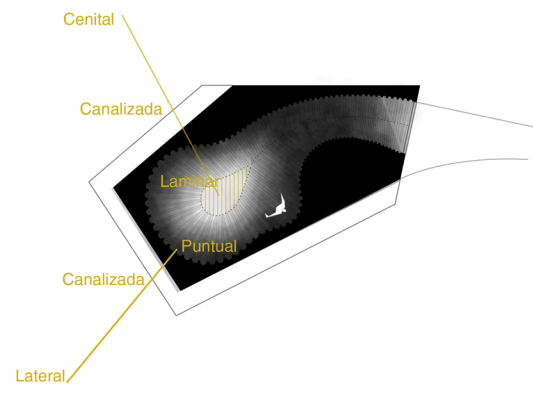
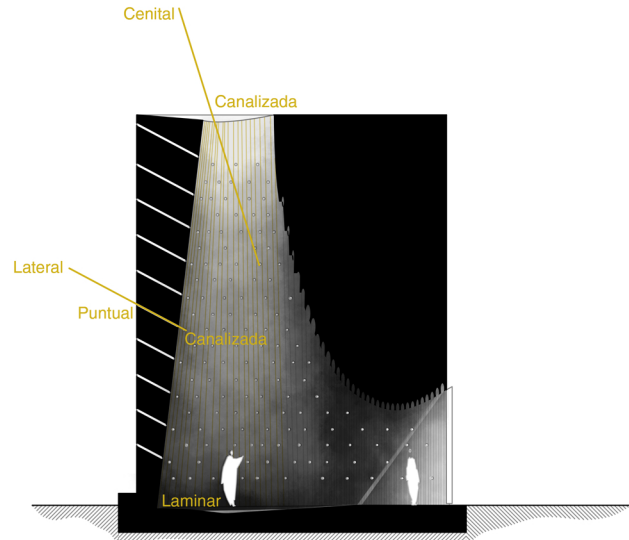
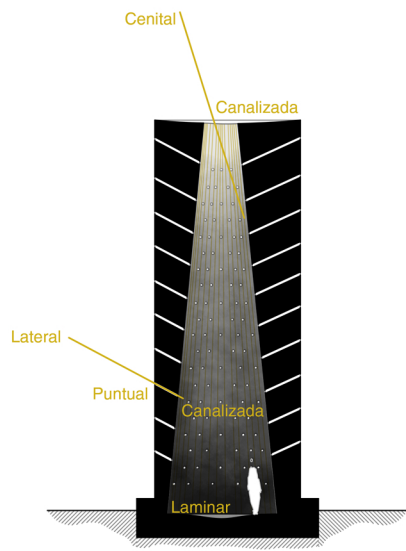
El centro litúrgico, de 12 metros de altura, se encuentra iluminado únicamente por el óculo cenital. Este haz de luz vertical y simbólico, sugiere una conexión con lo divino y al mismo tiempo refuerza el carácter introspectivo del lugar. A su vez, las perforaciones en los muros, permiten la entrada de una luz de menor intensidad. A medida que el ojo se adapta a la penumbra del espacio, su presencia es más evidente y genera un efecto mágico en el interior, que recuerda a un cielo estrellado. Esta iluminación refuerza la sensación de contemplación y desconexión.

El aislamiento visual del exterior, invita al silencio, la concentración y meditación. Además, la ausencia de luz artificial, permite al usuario ser más consciente del paso del tiempo a través de las variaciones lumínicas.

Mediante el control preciso de la luz, Peter Zumthor genera un interior donde esta se convierte en el elemento protagonista e invita al usuario a la introspección, el silencio y espiritualidad.



4.9. Capilla Bruder Klaus.
Espacio interior, luz puntual.



LUZ COMO GENERADORA DEL ESPACIO

4.10. *Capilla Bruder Klaus.
Luz como generadora del
espacio. Elaboración propia.*

El proyecto de la Capilla Bruder Klaus se caracteriza por una sensibilidad singular desde su origen, al tratarse de un encargo por parte de una pareja de agricultores quienes, con la colaboración de amigos y artesanos locales, participaron activamente en la capilla diseñada por Peter Zumthor. Teniendo en cuenta este carácter artesanal, el arquitecto suizo proyecta un espacio donde la luz, empleada como principal herramienta proyectual, genera una atmósfera de recogimiento e introspección que permite a la familia Scheidtweiler practicar su fe en un lugar íntimo.

Los análisis realizados permiten comprender cómo la forma, la materialidad y la disposición de los huecos están determinados por el efecto lumínico que Zumthor busca generar a través del control de la luz. Las decisiones proyectuales se fundamentan en aspectos como la variabilidad temporal, la cantidad de luz, la importancia de la sombra y la atmósfera que se genera en el interior para realizar el proyecto.

La principal fuente de iluminación del espacio, es una luz cenital de carácter laminar, canalizada a través de un hueco, en forma de lágrima, situado en la parte superior del espacio sagrado. Esta luz, de carácter estático, permanece constante y uniforme durante el día, especialmente en los meses de verano cuando el sol alcanza una mayor altura. Su función no se limita a la iluminación, sino que actúa como guía del recorrido hasta el centro del espacio, donde la verticalidad del haz de luz, establece una conexión entre el usuario y lo trascendente. Como complemento, una segunda fuente lumínica accede lateralmente al interior a través de pequeñas perforaciones repartidas por los muros de hormigón. Estas aberturas permiten el paso una luz canalizada y puntual, generando un efecto visual que evoca un cielo estrellado. Debido a su dependencia de la posición solar y el ángulo de incidencia, es una luz de carácter dinámico, que varía de intensidad y orientación a lo largo del día.

Al proyectarse sobre la superficie rugosa del hormigón, la luz desvela la textura de los muros mostrando las intersecciones de los troncos utilizados en el encofrado. El contraste entre luz y sombra, acentúa la linealidad expresividad del material y aporta profundidad al espacio.

Con la Capilla Bruder Klaus, Peter Zumthor demuestra cómo un control preciso de la luz puede determinar el resto de decisiones proyectuales. Este espacio sagrado se configura como una experiencia espiritual donde la luz no es solo un recurso funcional que sirve de iluminación si no una herramienta generadora del espacio.

4.11. *Capilla Bruder
Klaus. Óculo cenital.*

4.12. *Capilla Bruder Klaus.
Puerta de acceso desde el
interior de la capilla.*





«Shadow is not the absence of light, but the result of its interplay with material. (...) The shadow belongs to light.»

Louis Kahn. Silence and Light.

5 ■ LECTURA CRÍTICA. LUZ COMO HERRAMIENTA PROYECTUAL COMÚN

Los análisis realizados a partir de los criterios determinados en base al marco teórico e histórico permiten extraer una conclusión clara. En las tres capillas contemporáneas seleccionadas, la Capilla del MIT de Eero Saarinen, la Capilla de la Luz de Tadao Ando y la Capilla Bruder Klaus de Peter Zumthor, la luz natural no actúa simplemente como recurso funcional o decorativo, sino como principal herramienta generadora del espacio. Esta determinación condiciona otras decisiones fundamentales del proyecto, como la orientación, la materialidad, la forma, o la propia estructura del edificio.

A pesar de la diversidad de contextos culturales, geográficos y conceptuales, las tres capillas comparten estrategias comunes. En todas ellas, la luz es la base del proyecto, no se introduce como un elemento añadido posteriormente, si no como una herramienta estructurante del proyecto.

Así mismo, las tres capillas cuentan con dos fuentes de luz que permiten organizar el espacio. Una principal, simbólica y de mayor intensidad, que dirige la atención al punto principal del espacio como la luz cenital en la Capilla de MIT y en la Bruder Klaus o la luz en forma de cruz que se proyecta en la Capilla de la Luz de Tadao Ando. Esta luz, siempre está complementada por una secundaria con un carácter más funcional y ambiental que permite generar una atmósfera de recogimiento e intimidad. Esta luz se materializa en la luz perimetral en la capilla de Saarinen, la procedente de la fachada oeste en la capilla de Ando y la luz lateral que accede a través de las pequeñas perforaciones en el edificio de Zumthor.

Otra similitud relevante es la ausencia de símbolos religiosos explícitos en el interior. La espiritualidad del espacio sagrado, no requiere ser mostrada a través de elementos icónicos, si no que se construye a través de lo inmaterial, a través de la luz. Esta decisión en la capilla del MIT, responde a su condición aconfesional donde la atmósfera de recogimiento e introspección se genera a través del tratamiento de la luz. En el caso de las otras dos capillas, únicamente existe una cruz metálica en la fachada exterior que revela su condición cristiana. En la capilla japonesa, Ando lo remarca de una manera más explícita al realizar un hueco en forma de cruz, en cambio Zumthor al igual que Saarinen, utiliza únicamente el control de la luz para generar una atmósfera espiritual.

Sin embargo, existen grandes diferencias en la manera de utilizar la luz por parte de los tres arquitectos que son igual de significativas a la hora de analizar los tres espacios.

La manera en que cada arquitecto controla la transformación temporal de la luz, responde a su interpretación específica del lugar. Esta característica depende completamente de la ubicación y de la orientación del edificio. Las tres presentan gran altitud con respecto al ecuador, por lo que existen cambios notables a lo largo del día y de año. Saarinen, utiliza la luz perimetral como reveladora del paso de tiempo, mientras que la luz cenital permanece constante debido a las dimensiones del hueco.

En cambio, Ando, revela el paso del tiempo a partir de la proyección de la cruz que se va desplazando por el espacio y transformando su forma a lo largo del día. La capilla Bruder Klaus, es la que presenta cambios más drásticos en cuanto a luz, por lo que depende totalmente de estado atmosférico. Por ello, Zumthor permite que el clima module la intensidad y percepción de la luz. No obstante, el hueco cenital presenta grandes dimensiones permitiéndole la máxima entrada de luz posible de una manera constante y uniforme.

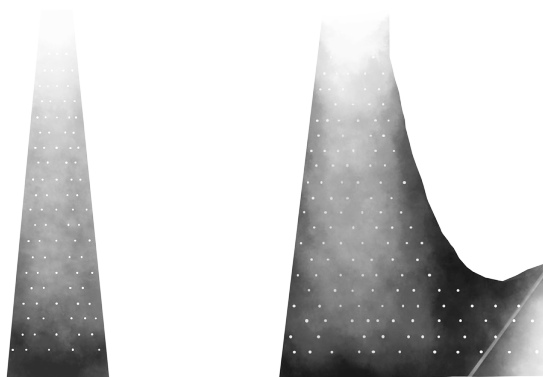
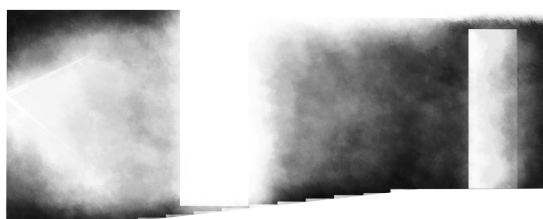
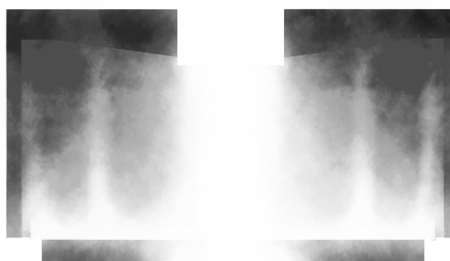
Desde el punto de vista de la geometría y procedencia de la luz, cada arquitecto propone una configuración distinta que responde a una jerarquía espacial y funcional. Saarinen plantea la coexistencia entre la luz laminar cenital que incide sobre el altar y la perimetral ambiental que envuelve el espacio de forma homogénea. Las dos fuentes de luz están constantemente presentes en el espacio, con intensidades distintas, sin olvidar la relación jerárquica entre ellas. Ando, sin embargo, recurre a dos fuentes laterales, una luz lineal en forma de cruz y un haz laminar que estabiliza el contraste. Zumthor, por su parte utiliza un recurso similar al de Saarinen, combinando una luz laminar cenital que sirve como foco principal, con haces laterales puntuales que acceden a través de las perforaciones en los muros.

La relación entre la luz y la materialidad, transforma la cualidad física de la luz en cada una de ellas. Los tres arquitectos optan por un espacio donde predomina la sombra y la luz aparece estratégicamente. Saarinen utiliza elementos externos a la propia arquitectura como es una escultura metálica para fragmentar la luz y dirigirla sobre el altar, y el agua exterior perimetral que refleja la luz y la proyecta sobre el ladrillo rugoso interior. Ando, sin embargo, utiliza el propio hormigón de los muros para absorber parcialmente la luz y reflejar brillos discretos entre la penumbra generando sensación de profundidad. En la capilla de Zumthor, la luz potencia la textura rugosa del hormigón ennegrecido a través de un juego de luces y sombras procedentes del óculo cenital. Saarinen y Ando utilizan el vidrio para tamizar los haces de luz que inciden en el interior. Zumthor, sin embargo, abre un hueco en cubierta para que la luz entre canalizada sin realizar ninguna transformación.

Respecto a la experiencia del usuario, todas las capillas buscan generar una atmósfera de recogimiento e introspección aislándose visualmente del espacio exterior, a través de estrategias distintas. Saarinen dirige toda la atención hacia el altar y consigue proyectar un espacio contemplativo y multifuncional que acoge a todo tipo de creencias. Ando, genera un recorrido secuencial de lo oscuro a lo iluminado donde la luz canalizada representa lo divino e ilumina el centro litúrgico. Zumthor, en cambio, sugiere una introspección más profunda a través de un espacio oscuro, pequeño y sencillo que sugiere introspección sin necesidad de una escena excesiva.

Estas capillas muestran que el uso consciente de la luz, no requiere formas monumentales ni ornamentos explícitos. Basta con una mirada precisa que a través de distintas estrategias de jerarquización, contraste y orientación de la luz permita generar un espacio protagonizado por la luz. Un elemento silencioso e intangible que cuidadosamente tratado, puede generar un espacio sagrado con alta carga simbólica y emocional

En definitiva, este trabajo de investigación permite, a través de la comparación, concluir que la luz lejos de ser un recurso secundario, es una de las principales herramientas generadoras del espacio sagrado. Esta evidencia pone en duda, la afirmación de Luigi Moretti sobre la pérdida del vínculo entre la arquitectura religiosa contemporánea y el pensamiento espiritual del momento.



Dibujos de elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDO, Tadao. "Iglesia de la luz". *Arquitectura Viva monografías*, 241-245 (2022): 50-55. <https://arquitecturaviva.com/publicaciones/av-monografias/tadao-ando>
- "Recintos Religiosos: Sacred Spaces, from Gaudí to Moneo" *Arquitectura Viva*, 95 (2002): 40-44. <https://arquitecturaviva.com/publicaciones/av-monografias/recintos-religiosos>
- CAMPO BAEZA, Alberto. "Light is more", *Campo Baeza*, 26 de noviembre de 2010. https://www.campobaeza.com/wp-content/uploads/2008/01/2008_PENSAR-CON-LAS-MANOS_09_-LIGHT-IS-MUCH-MORE_TECTONICA_marzo-2008.pdf
- «Light is Much More. Sobre La Luz.» *Tectonica*, no.26 (2008). https://www.campobaeza.com/wp-content/uploads/2008/01/2008_PENSAR-CON-LAS-MANOS_09_-LIGHT-IS-MUCH-MORE_TECTONICA_marzo-2008.pdf.
- CANALES MONTERO, Verónica. «La Cultura De La Luz En La Arquitectura Japonesa». Trabajo de fin de grado, Universidad Politécnica de Madrid, 2021. <https://oa.upm.es/67730/>
- GARCÍA MORENO, Gonzálo. «Dando Forma a La Luz. Iglesia De La Luz Por Tadao Ando », *Metalocus*, 11 de julio de 2021. <https://www.metalocus.es/es/noticias/dando-forma-a-la-luz-iglesia-de-la-luz-por-tadao-ando>.
- KAHN, Louis I. "Silence and light". En *Essential texts*, editado por Robert Twombly), 228-237. Nueva York: W. W. Norton and Company, 2003.
- *La Luz Es El Tema. La Luz Y Su Anverso*. 1ª ed. Madrid: Ricardo S. Lampreave, 2019.
- LEÓN ALVARADO, Leticia Selene. «Experiencia Y Emoción En Arquitectura Religiosa: Tadao Ando.» *Actas De Arquitectura Religiosa Contemporánea* 8, (2021): 90-99. doi:10.17979/aarc.2021.8.0.8851.
- FERNÁNDEZ GALIANO, Luis. «Espacios Del Espíritu.» *Arquitectura Viva* 192, 3 (2017): 3. <https://arquitecturaviva.com/articulos/espacios-del-espiritu>
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, José Ignacio. "Capilla del M.I.T. de Eero Saarinen. 1950.55 Sincretismo En La Armonía De Los Opuestos". Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2015. <https://oa.upm.es/40791/>
- AUPING, Michael. *Tadao Ando: Conversaciones con Michael Auping*. 1ª ed. (Barcelona: Gustavo Gili, 2003).
- MORETTI, Luigi. *Espacios-Luz En La Arquitectura Religiosa, La Luz Y Su Anverso* 03. 1ª edición. Madrid: Ricardo S. Lampreave, 2012.
- NAVARRO BALDEWEG, Juan. «Del Silencio a La Luz.» *Arquitectura Viva* 44 (1993) 4. Navarro Baldeweg, Juan. «Del Silencio a La Luz.» *Arquitectura Viva* 44 (1993) 4.
- PLUMMER, Henry. *La arquitectura de luz natural*, 1ª ed. Nueva York: Monacelli Press, 2009.

RASMUSSEN, Steen Eiler. “La luz natural”, en *La experiencia de la arquitectura: sobre la percepción de nuestro entorno*, editado por Jorge Sainz Avia, 153-174. Madrid: Reverté, 2000.

TABLADILLO LÓPEZ, Adrián. “El Modelo Háptico De La Capilla De La Luz De Tadao Ando”. Trabajo de fin de grado, Universidad Politécnica de Madrid, 2017. <https://oa.upm.es/44532/>

TANIZAKI, Junichiro. *El elogio de la sombra*, 1ª edición. Madrid: Siruela, 1994.

ZEVI, Bruno. *La Luz Como Forma Arquitectónica, La Luz Y Su Anverso*. 1ª edición. Madrid: Ricardo S. Lampreave, 2018.

ZUMTHOR, Peter. *Atmósferas*. 1ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2004.

— “Materia Original: Capilla Bruder Klaus, Wachendorf (Alemania)”: *Arquitectura Viva*, 120 (2008): 66–69.

— *Pensar La Arquitectura*. 3ª ed. Barcelona: Barcelona: Gustavo Gili, 2004.

PROCEDENCIA DE LAS ILUSTRACIONES

- 1.1. Prehistoria. Cavernas. Tomado de: <https://images.unsplash.com/photo-1532980216874-21f93fa9fd15?fm=jpg&q=60&w=3000&ixlib=rb-4.0.3&ixid=M3wxMjA3fDB8MH>
- 1.2. Antigüedad, Panteón. 125, Roma, Italia. Tomado de: https://historia.nationalgeographic.com.es/medio/2024/02/23/luz-divina_ae7863cb_1554309835_240223174750_887x1183.jpg
- 1.3. Bizancio, Basílica de Santa Sofía. 537, Estambul, Turquía. Tomado de: <https://i.pinimg.com/736x/3f/04/0f/3f040f864a73e53e7db44c6f61159756.jpg>
- 1.4. Gótico, Catedral de Chartres. 1252, Chartres, Francia. Tomado de: <https://francetoday.com/wp-content/uploads/2018/03/interieur2.jpg>
- 1.5. Renacimiento, Basílica del Santo Espíritu. 1487, Florencia, Italia. Tomado de: <https://seordelbiombo.blogspot.com/2015/01/brunelleschi-las-basilicas-de-san.html>
- 1.6. Barroco, Capilla de Santa Síndone. 1694, Turín, Italia. Fotografía de la autora.
- 1.7. Caso de estudio 1, Capilla MIT. 1955, Cambridge, EEUU. Fotografía de la autora.
- 1.8. Caso de estudio 2, Capilla de la Luz. 1988, Osaka, Japón. Tomado de: <https://www.metalocus.es/es/noticias/dando-forma-a-la-luz-iglesia-de-la-luz-por-tadao-ando>
- 1.9. Caso de estudio 3, Capilla Bruder Klaus. 2007, Wachendorf, Alemania. Tomado de: <https://afasiaarchzine.com/2021/02/peter-zumthor-bruder-klaus-feldkapelle-shot-by-tim-van-de-velde/peter-zumthor-bruder-klaus-feldkapelle-wachendorf-tim-van-de-velde-afasia-16/>
- 2.1. Capilla MIT desde el exterior. Tomado de: https://static.dezeen.com/uploads/2016/07/mit-chapel-eero-saarinen-photography-jim-stephenson_dezeen_936_15.jpg
- 2.2. Capilla MIT. Lámina de agua exterior con Auditorio Kresge en segundo plano. Tomado de: https://static.dezeen.com/uploads/2016/07/mit-chapel-eero-saarinen-photography-jim-stephenson_dezeen_936_2.jpg
- 2.3. Capilla MIT. Pasillo de acceso. Fotografía de la autora.
- 2.4. Capilla MIT. Transformación temporal. Elaboración propia.
- 2.5. Capilla MIT. Control de los huecos. Elaboración propia
- 2.6. Capilla MIT. Relación con los materiales. Elaboración propia.
- 2.7. Capilla MIT. Luz incidiendo sobre la escultura metálica de Harry Bertoi y altar de mármol. Fotografía de la autora.
- 2.8. Capilla MIT. Altar iluminado por la luz cenital y simbólica. Tomado de: <https://i.pinimg.com/736x/58/73/6a/58736aa22fdbfc0569ad1ce44c1661d6.jpg>

- 2.9. Capilla MIT. Luz ambiental. Tomado de: <https://i.pinimg.com/736x/75/ea/6e/75ea6e8ea54539b0440795ee3boe168a.jpg>
- 2.10. Capilla MIT. Luz como generadora del espacio. Elaboración propia.
- 2.11. Capilla MIT. Espacio interior. Tomado de: <https://pbs.twimg.com/media/FtLtCFIXoAABdsl.jpg>
- 3.1. Capilla de la Luz desde el exterior. Tomado de: <https://www.metalocus.es/es/noticias/dando-forma-a-la-luz-iglesia-de-la-luz-por-tadao-ando>
- 3.2. Capilla de la Luz. Cruz metálica en fachada exterior. AV Monografías 241-242, Tadao Ando.
- 3.3. Capilla de la Luz. Muro oblicuo y hueco en forma de cruz. AV Monografías 241-242, Tadao Ando.
- 3.4. Capilla de la Luz. Transformación temporal. Elaboración propia.
- 3.5. Capilla de la Luz. Control de los huecos. Elaboración propia.
- 3.6. Capilla de la Luz. Relación con los materiales. Elaboración propia.
- 3.7. Capilla de la Luz. Proyección de la luz en el hormigón de los muros. Tomado de: <https://architecturalmoleskine.blogspot.com/2012/03/church-of-light-intensive-gazes.html>
- 3.8. Capilla de la Luz. Interacción de la luz con el hormigón de los muros. Tomado de: <https://i.pinimg.com/736x/46/bb/50/46bb5046419ff7f79fe37222e986d45.jpg>
- 3.9. Capilla de la Luz. Luz en el interior del espacio sagrado. Tomado de: https://www.metalocus.es/sites/default/files/metalocus_tadao-ando_iglesia-de-la-luz_30_1.jpg
- 3.10. Capilla de la Luz. Luz a través del hueco originado por el muro oblicuo. Tomado de: <https://www.metalocus.es/es/noticias/dando-forma-a-la-luz-iglesia-de-la-luz-por-tadao-ando>
- 3.11. Capilla de la Luz. Luz como generadora del espacio. Elaboración propia.
- 3.12. Capilla de la Luz. Imagen frontal del hueco en forma de cruz. Tomado de: <https://i.pinimg.com/736x/27/3d/aa/273daaf240b88eefbbaaf4dc1bff82d4.jpg>
- 3.13. Capilla de la Luz. Interacción de todos los haces de luz. Tomado de: <https://i.pinimg.com/736x/46/ba/59/46ba594104f91021f10b8b37c0d276d2.jpg>
- 4.1. Capilla Bruder Klaus desde el exterior. Tomado de: <https://afasiaarchzine.com/wp-content/uploads/2021/02/Peter-Zumthor-.-Br%C3%BCder-Klaus-Feldkapelle-.-WACHENDORF-Tim-Van-de-Velde-afasia-6.jpg>
- 4.2. Capilla Bruder Klaus. Puerta de acceso y cruz metálica. Tomado de: <https://afasiaarchzine.com/wp-content/uploads/2021/02/Peter-Zumthor-.-Br%C3%BCder-Klaus-Feldkapelle-.-WACHENDORF-Tim-Van-de-Velde-afasia-3.jpg>
- 4.3. Capilla Bruder Klaus. Muro hormigón rojizo vertido en tongadas con huecos de luz. Tomado de: <https://afasiaarchzine.com/wp-content/uploads/2021/02/Peter-Zumthor-.-Br%C3%BCder-Klaus-Feldkapelle-.-WACHENDORF-Tim-Van-de-Velde-afasia-15.jpg>
- 4.4. Capilla Bruder Klaus. Transformación temporal. Elaboración propia.
- 4.5. Capilla Bruder Klaus. Control de los huecos. Elaboración propia.

-
- 4.6. Capilla Bruder Klaus. Relación con los materiales. Elaboración propia.
 - 4.7. Capilla Bruder Klaus. Textura del hormigón rugoso iluminada por la luz cenital. Tomado de: <https://i.pinimg.com/736x/cc/bo/75/ccbo75b8e1bce5e3567e68ae5888cad8.jpg>
 - 4.8. Capilla Bruder Klaus. Espacio interior, luz simbólica. Tomado de: <https://i.pinimg.com/736x/96/bc/21/96bc219fo96083be2a8ocdd7aofa82d6.jpg>
 - 4.9. Capilla Bruder Klaus. Espacio interior, luz puntual. Tomado de: <https://afasiaarchzine.com/wp-content/uploads/2021/02/Peter-Zumthor--Br%C3%BCder-Klaus-Feldkapelle--WACHENDORF-Tim-Van-de-Velde-afasia-16.jpg>
 - 4.10. Capilla Bruder Klaus. Luz como generadora del espacio. Elaboración propia.
 - 4.11. Capilla Bruder Klaus. Óculo cenital. Tomado de: <https://afasiaarchzine.com/wp-content/uploads/2021/02/Peter-Zumthor--Br%C3%BCder-Klaus-Feldkapelle--WACHENDORF-Tim-Van-de-Velde-afasia-20.jpg>
 - 4.12. Capilla Bruder Klaus. Puerta de acceso desde el interior de la capilla. Tomado de: <https://i.pinimg.com/736x/dc/02/a3/dc02a390afae58afcb97b76069f44fd.jpg>

Maidel Lavín Cachorro