



**Hacia un desarrollo sostenible. Francis Kéré**  
TFG | Elisa Rodríguez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA  
TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Hacia un desarrollo sostenible. Francis Kéré**

ALUMNO: ELISA RODRÍGUEZ SAN JOSÉ  
TUTOR: FÉLIX JOVÉ  
JULIO 2019

<b>00</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>06 09</b>
<b>01</b>	<b>SENSIBILIZACIÓN</b>	<b>10 19</b>
	LA REALIDAD DE LAS DESIGUALDADES INTERPLANETARIAS	
	LA SITUACIÓN ECONÓMICA MUNDIAL	
	HABLEMOS DE DERECHOS HUMANOS	
	LA CRISIS DEL AGUA	
	SOLUCIONES MEDIANTE ODS	
<b>02</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>20 29</b>
	¡ALLÁ VAMOS!	
	ARQUITECTURA EN COOPERACIÓN	
	ACERCAMIENTO A UN PAÍS EN ESTADO DE DESARROLLO. ÁFRICA	
	HISTORIA	
	LA CAVERNA	
	TRADICIÓN Y ACTUALIDAD	
<b>03</b>	<b>REFERENTE. FRANCIS KÉRÉ</b>	<b>30 69</b>
	VIDA	
	ARQUITECTURA VERNÁCULA	
	TRADICIÓN	
	GOTTFIED SEMPER	
	GANDO	
	ESCUELA PRIMARIA	
	AMPLIACIÓN ESCUELA PRIMARIA	
	VIVIENDAS PARA MAESTROS	
	CENTRO DE MUJERES	
	BIBLIOTECA	
	ATELIER	
	ESCUELA SECUNDARIA	
	ESTRATEGÍAS BIO-CLIMÁTICAS	
<b>04</b>	<b>DESARROLLO EN UN MUNDO CAMBIANTE</b>	<b>70 75</b>
<b>05</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>76 79</b>

## RESUMEN

El trabajo realizado es el resultado escrito de una experiencia de aprendizaje sobre una forma coherente de llevar a cabo un trabajo de cooperación para el desarrollo en un país empobrecido con unas exigencias específicas.

Desde un proceso de conocimiento y empatización de la situación de la economía mundial, la escasez de agua y otras desigualdades interplanetarias que nos empuja en dirección a una arquitectura de bajo coste y consumo a partes iguales con una arquitectura vernácula y tradicional, hasta agarrar la mano del arquitecto africano Francis Kéré, con quien conocemos la asimilación ya de todo este proceso y su actuación frente a esta realidad. Con él, emprendemos un camino hacia la sostenibilidad.

En cierto modo, una crítica a la cooperación únicamente en busca de satisfacción personal, sin conocimiento de la causa y sin adaptación al lugar.

## PALABRAS CLAVE

Desarrollo  
Arquitectura africana  
Francis Kéré  
Estrategias bio-climáticas  
Sostenibilidad

## ABSTRACT

The work done is the written result of a learning experience on a coherent way to carry out a cooperative work for development in an impoverished country with specific demands.

From a process of knowledge and empathy of the situation of the world economy, water scarcity and other interplanetary inequalities that push us both towards a low cost and low consumption architecture and towards a vernacular and traditional architecture, until we grasp the hand of the African architect Francis Kéré, with whom we know the assimilation of all this process and its action in front of this reality. With him, we embark on a path towards sustainability.

In a way, a criticism of cooperation only in search of personal satisfaction, without knowledge of the cause and without adaptation to the place.

## KEYWORDS

Developing

African architecture

Francis Kéré

Bio-climatic strategies

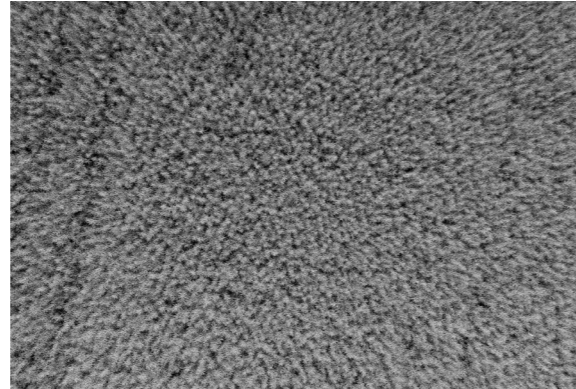
Sustainability

01

S E N S I B I L I Z A C I Ó N



//1



//2



//5



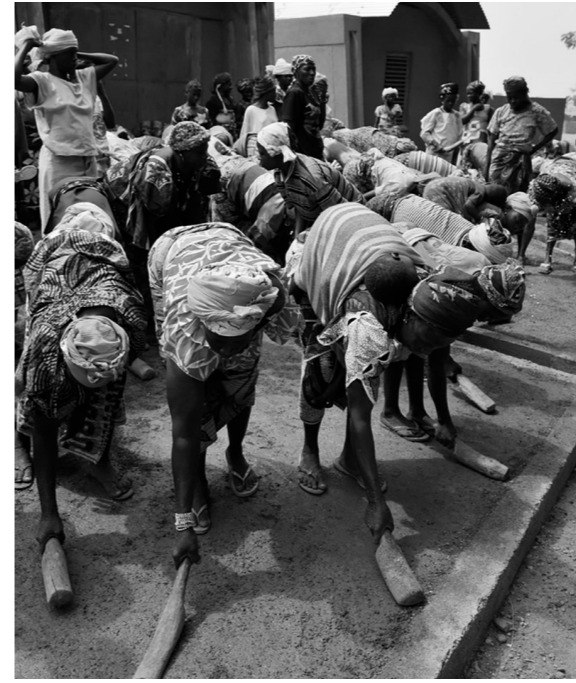
//6



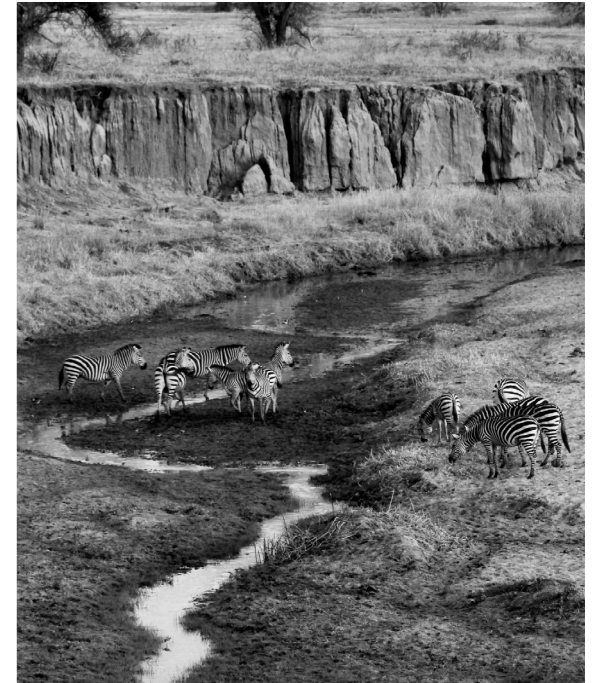
//3



//4



//7



//8

MODO DE VIDA EUROPEO

MODO DE VIDA AFRICANO

- //1 EDIFICIO RESIDENCIAL EN SYDNEY, AUSTRALIA
- //2 BOSQUE EN SUIZA
- //3 CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL, EEUU
- //4 BOSQUE Y MONTAÑA, EEUU

- Kate Ausburn\_Unsplash*
- Nathan Queloz\_Unsplash*
- Patrick Hendry\_Unsplash*
- Nathan Anderson\_Unsplash*

- //5 VIVIENDA GURUNSI, BURKINA FASO
- //6 TERRENO EN SEQUÍA
- //7 MUJERES DE GANDO COMPARTANDO EL TERRENO
- //8 NATIONAL PARK, TANZANIA

- Chichaenblog*
- Kasey Mccoy\_Unsplash*
- Kere-architecture*
- Joel Herzog\_Unsplash*

**LA REALIDAD DE LAS DESIGUALDADES INTERPLANETARIAS**

Si cada ser humano en el mundo se permitiera disfrutar del mismo estilo de vida y llevar el mismo modelo de consumo que tenemos en la mayoría de Europa, necesitaríamos un equivalente de 2 planetas más como el nuestro. (Figura 1)

Los 7 países con la mayor Huella Ecológica del planeta necesitarían 34 planetas para abastecerse. Global Footprint Network (2013) (Figura 2)

Hoy en día, la humanidad usa un 25% más de recursos en un año de los que la naturaleza puede regenerar en la misma cantidad de tiempo.

De acuerdo con las Naciones Unidas, solo el 1% de la población mundial tiene el equivalente del 43% de la riqueza mundial

300 personas más ricas del mundo tienen el equivalente de lo que poseen los 3 mil millones de personas más pobres del mundo. (UN)

El 1% de las personas más ricas del mundo posee más del 99% restante de la población. (OI)

Ocho hombres tienen la misma riqueza que el 50% más pobre. (OI)

Tres de cada 10 personas (2100 millones) no disponen de acceso a agua potable en sus casas y 6 de cada 10 (4500 millones) no tienen asistencia sanitaria. (WHO and UNICEF)

Como resultado, 361.000 niños menores de 5 años mueren cada año de diarrea y 3 millones de personas emplean más de 30 minutos de viaje para recolectar agua.

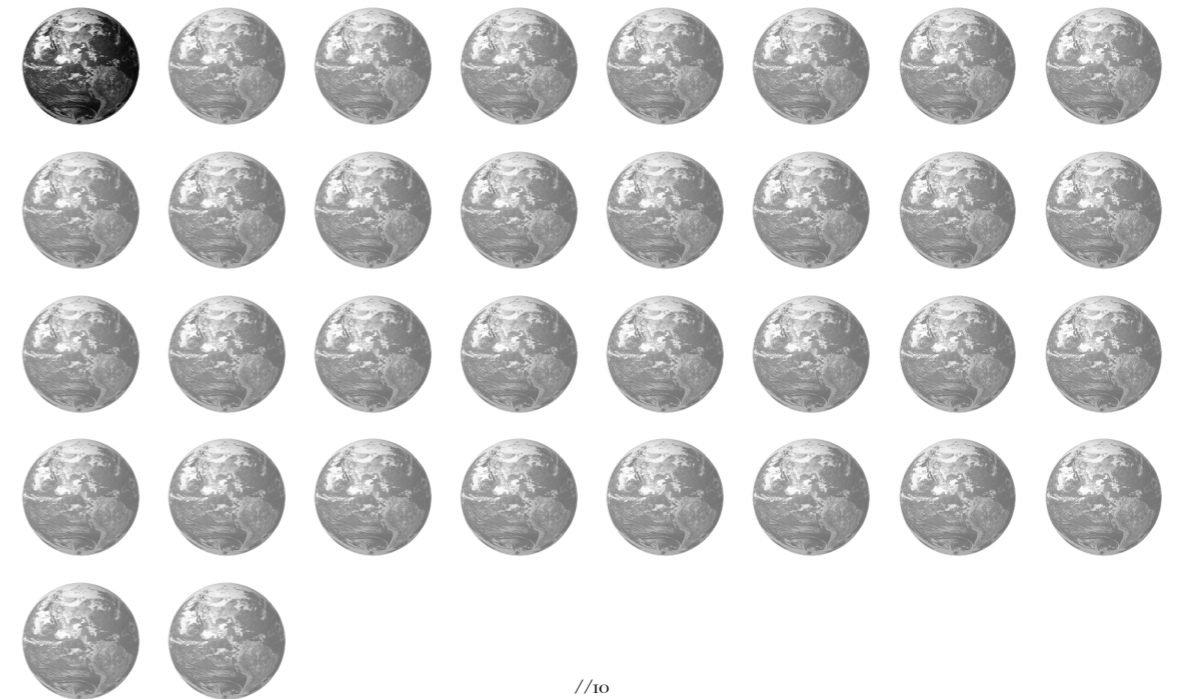
En torno a 795 millones de personas en el mundo no disponen de comida suficiente para llevar una vida saludable. El 80% de los casos de desnutrición se concentra en 20 de los 194 países del mundo.

La población refugiada ha aumentado un 65% en los últimos 5 años.(ACNUR)

En el año 2016, cada minuto, 20 personas abandonaban su hogar en busca de refugio dentro o fuera de sus países. (ACNUR)



//9



//10



### LA SITUACIÓN DE LA ECONOMÍA MUNDIAL

Gracias a internet, medios de comunicación y aprendizajes básicos la sociedad de hoy en día manejamos conocimientos y datos que nos permiten situar a países de África, América de Sur y Asia entre los más empobrecidos del mundo, mientras que en América del Norte, Oriente Medio y Europa podrían posicionarse los países más enriquecidos.

Estos son, según la ONU, los 10 países más pobres del mundo:

1. República Centroafricana (África)
2. Burundi (África)
3. República Democrática del Congo (África)
4. Liberia (África)
5. Níger (África)
6. Malawi (África)
7. Mozambique (África)
8. Guinea (África)
9. Eritrea (África)
10. Guinea-Bissau (África)

Y estos los 10 más ricos:

1. Qatar (Oriente Medio)
2. Macao (China)
3. Luxemburgo (Luxemburgo)
4. Singapur (Asia)
5. Brunei (Asia)
6. Kuwait (Oriente Medio)
7. Emiratos Árabes Unidos (Oriente Medio)
8. Noruega (Europa)
9. Irlanda (Europa)
10. Suiza (Europa)

Vemos una gran desigualdad a nivel mundial pero también las grandes desigualdades dentro algunos continentes.

### HABLEMOS DE DERECHOS HUMANOS

La situación actual de los derechos humanos es también importante para comprender estas desigualdades a las que nos enfrentamos.

El 10 de Diciembre de 1948 se aprueba en París la Declaración Universal de los Derechos Humanos, un documento considerado hito en la historia que busca un bien común en todas las naciones y que fue elaborado por representantes de cada una de ellas.

Si planteásemos un gráfico en el que evaluásemos el cumplimiento de estos DDHH en los continentes del mundo probablemente colocaríamos Europa en lo más alto y África en lo más bajo, pero también es cierto que, a día de hoy en países europeos como España, Italia, Francia, etc. tienen un gran incumplimiento de los mismos: violencia de género, comercio de armas, derechos de las personas refugiadas... Creemos que somos países muy avanzados en derechos respecto a otros pero solo hay que echar un vistazo al Informe de Amnistía para ver que esto no ocurre únicamente en África.

Asia, por ejemplo, contiene los países más ricos del mundo y, a su vez, los más empobrecidos, como la India. Mientras que África contiene puntualmente países de menor población y de más de la mitad de la población por debajo del umbral de pobreza, sin embargo en prácticamente toda su superficie, la población empobrecida comprende entre un 20% y 50% de la total. (Figura 11)

Según el Informe sobre la Desigualdad Global en el mundo, publicado en 2018, Medio Oriente, India, Brasil y África Subsahariana son los países en los cuales una minoría del 10% de su población maneja mayor cantidad de ingresos. (Figura 12)

Es decir, en el caso de África entre los individuos que producen los mayores ingresos únicamente un 10% de ellos obtiene el 54% del Ingreso Nacional. De 1980 a 2016 existe una estabilidad en la desigualdad económica de la población de países de Medio Oriente, Brasil y África, que a su vez tienen los índices más altos de pobreza a nivel mundial, mientras que en el resto de regiones del mundo como EEUU, Rusia, Canadá, China y Europa se aprecia un claro crecimiento hacia esta desigualdad. (Figura 13)

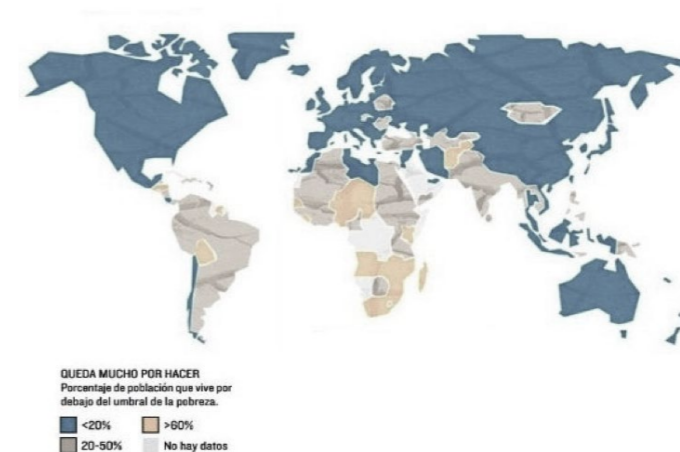
Rusia se situaría como uno de los más afectados de 1990 a 1995 donde en tan solo 5 años pasa de un 20% a casi un 50% de Ingreso Nacional que participa tan solo del 10% de su población. Un país con el mayor equilibrio económico a situarse al lado de Brasil y países de África Subsahariana. Cambio que fácilmente podemos relacionar con su situación política durante esos 5 años. (Figura 13)

Sin embargo, en África se suman la dificultad de acceso a una vivienda digna, a una asistencia sanitaria y sobre todo al agua. ¿Como ha llegado un continente entero a una situación en que la mayoría de su población carezca de acceso a algo que aquí nos parece tan insignificante y cotidiano como es el agua?

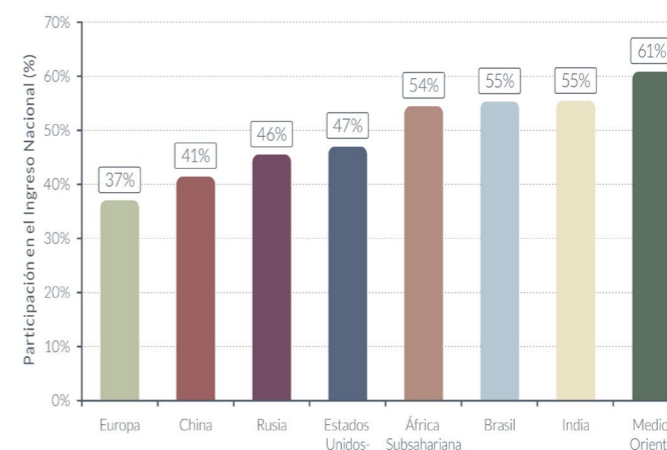
“Más del 40% de la población mundial sufre escasez de agua, 4.000 millones de personas no tienen acceso a servicios básicos de saneamiento y más del 80% de las aguas residuales generadas por la población humana son volcadas a mares y ríos sin haber sido tratadas.”<sup>(1)</sup>

“Más del 90% de los desastres naturales están relacionados con el agua.”<sup>(1)</sup>

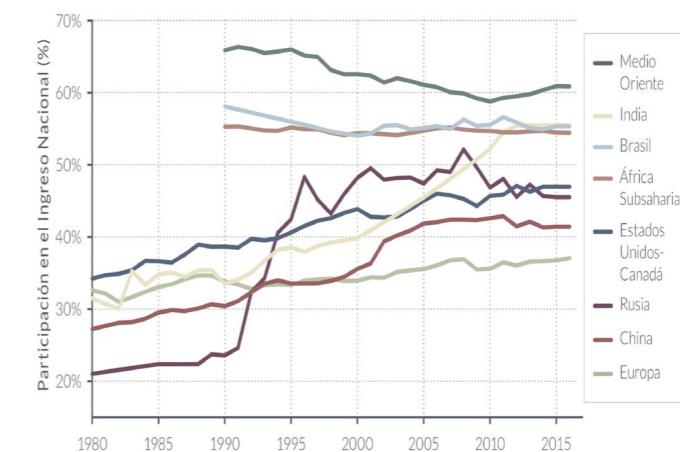
“Más de 2000 millones de personas no tienen acceso a agua potable y unos 4500 millones carecen de servicios de saneamiento adecuados.”<sup>(1)</sup>



//11



//12



//13

(1) DATOS MUNDIALES SOBRE LA DESIGUALDAD EN DERECHOS HUMANOS

Informe sde Amnistía

//11 PAISES MÁS EMPOBRECIDOS DEL MUNDO

//12 PARTICIPACIÓN DEL 10% DE MAYORES INGRESOS ALREDEDOR DEL MUNDO 2016

//13 PARTICIPACIÓN DEL 10% DE MAYORES INGRESOS ALREDEDOR DEL MUNDO 1980-2016

Google imagenes

Informe sobre la Desigualdad Global en el mundo, 2018

Informe sobre la Desigualdad Global en el mundo, 2018

## LA CRISIS DEL AGUA

Todo lo que consumimos tiene una Huella Hídrica, que es la cantidad de agua que se ha empleado para la fabricación de ese producto. La HH surge de la suma de Agua Azul (de acuíferos lagos y ríos), Agua Verde (de la lluvia) y Agua Gris (agua dulce empleada para limpiar el agua que se contamina tras el proceso de producción).

Podemos pensar que para una taza de café necesitamos unos 100ml pero la realidad es que para una sola taza de café se necesitan 140L de agua: agua de lluvia o riego empleada para que crezca el grano y agua empleada también en el proceso de tostado, molido y empaquetado.

Si una simple taza de café tiene una huella hídrica de 140L ¿Cuál puede ser la de un edificio? ¿1.000L? ¿1.000.000L?

La Universidad Autónoma de Madrid y la Fundación de la UAM han realizado un estudio para calcular la Huella Hídrica de un edificio residencial en el que analizan el agua empleada durante el proceso constructivo del edificio, teniendo en cuenta también el agua para la fabricación de cada uno de los materiales:

“En dicho informe se ha analizado la huella hídrica (HH) de los materiales utilizados en la construcción de la promoción, obteniendo como conclusión que, considerando que la superficie total construida en la promoción analizada se sitúa en los 15.428,85 m<sup>2</sup>, la HH azul oscilaría entre 4,6 y 5,7 m<sup>3</sup> por m<sup>2</sup>

construido, elevándose hasta el entorno de los 23 m<sup>3</sup> si se incorpora la huella verde de la madera y hasta los 227 m<sup>3</sup> de agua por cada m<sup>2</sup> construido si se incluye la huella gris”.<sup>(2)</sup>

“Este estudio ha concluido que cada metro cuadrado residencial construido genera una huella hídrica azul de 5 m<sup>3</sup>”<sup>(2)</sup>

Es decir, 5000L de agua extraída de cuencas por metro cuadrado construido.

HENK OVINK (Enviado especial de los Países Bajos para los Asuntos Hídricos Internacionales): “La crisis del agua es una crisis mundial, el agua tiene un poder destructivo, bien por su exceso, carencia o contaminación y en general son los más vulnerables los que se ven golpeados por estas crisis del agua”

Contemplando los datos anteriores vemos como una realidad que la elaboración, principalmente por las industrias, de los productos que consumimos son fuerte detonante para el cuidado del agua y en general para la sostenibilidad del planeta. Esta crisis afecta en mayor número, como dice Henk Ovink a los países más vulnerables que son precisamente los que menos sector industrial tienen y por lo tanto menos HH.

Por consiguiente, esto no es un problema del tercer mundo, es un problema del primer mundo que afecta, en mayor medida, al tercer mundo pero que en general, nos afecta a todos.

## SOLUCIÓN MEDIANTE OBJETIVOS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

Frente a esta crisis del agua y a esta situación extrema que estamos viviendo hoy en día con el cambio climático debido a la contaminación global, es necesaria una reacción ciudadana.

Naciones Unidas, en busca de una lucha por un futuro más sostenible, crea los ODS. Para en el desarrollo de este trabajo, destacamos entre ellos:

### 11. CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

“Las ciudades ocupan solo el 3% de la tierra, pero representan del 60 al 80% del consumo de energía y al menos el 70% de las emisiones de carbono.”<sup>(3)</sup>

No se puede llegar a un desarrollo sostenible sin transformar la forma en que construimos.

### 12. PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES

“Solo el 3% del agua del mundo es potable y los humanos la consumen más rápido de lo que la naturaleza demora en reponerla.”<sup>(3)</sup>

Es urgente reducir la huella ecológica mediante un cambio en los métodos de producción y consumo

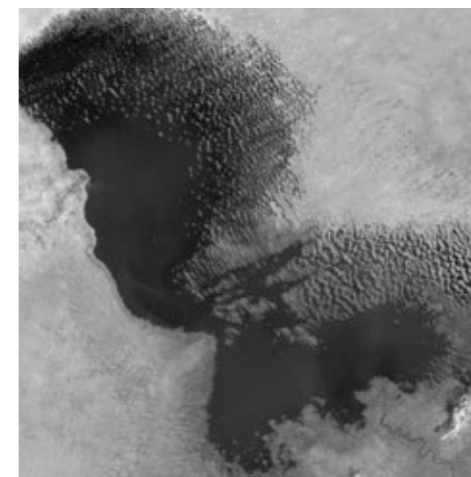
de bienes y recursos. La agricultura es el principal consumidor de agua en el mundo y el riego representa hoy casi el 70% de toda el agua dulce disponible para el consumo humano.

Hay que instar a las industrias y los consumidores a reciclar y reducir los desechos. Además, es importante ayudar a los países en desarrollo a avanzar hacia un modo de vida sostenible de consumo.

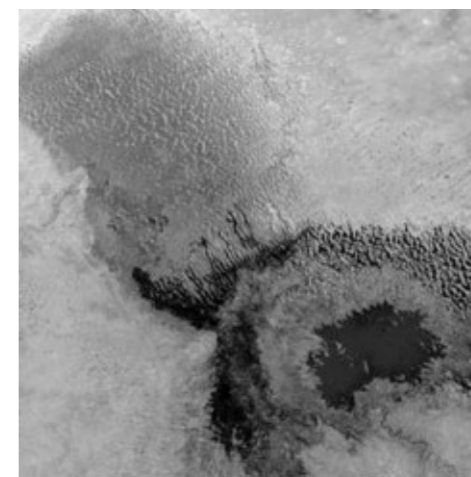
Reducir la HH en nuestra rutina, en nuestras acciones diarias es posible pero también es importante aplicarlo a nuestra vida profesional.

Acercándonos a la arquitectura esto es posible mediante el uso de energías renovables, arquitectura bioclimática, mejora de la eficiencia energética, etc. Todo para una reducción del consumo y una sostenibilidad en el campo, para lo que son frecuentemente utilizadas también técnicas low-tech y low-cost.

Los países en estado de desarrollo son actualmente los máximos promotores del LOW-TECH debido a sus limitaciones económicas, recursos y cultura, aunque estén considerados menos desarrollados, en este ámbito podemos aprender mucho de ellos.



//14



//15

En tan solo 15 años el Lago Chad sufre este grave proceso de desecación. Ha día de hoy pasadas más de cuatro décadas ha perdido más del 90% de su superficie. Un estudio publicado en La revista científica Environmental Research Letters afirma que el lago está “evaporándose” debido “al manejo insostenible del agua”, para el consumo humano y animal, y al cambio climático.

(2) ESTUDIO SDE HUELLA HÍDRICA PARA UN EDIFICIO RESIDENCIAL

Universidad autónoma de Madrid y Fundación de la UAM

(3) PROGRAMA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (PNUD)

Naciones Unidas

//14 LAGO CHAD EN 1972

Netxplica

//15 LAGO CHAD EN 1987

Netxplica

02

C O N O C I M I E N T O S

¡ALLÁ VAMOS!

*“Nuestro objetivo inicial era el mismo que de costumbre:*

*Llevarles el desarrollo sostenible. (Figura 16)*

*Sin embargo, en este caso concreto, nos encontramos con un desafío inesperado.*

*Resultó que la vida de esta gente, a su peculiar modo y manera, ya era sostenible. (Figura 17)*

*Así que lo único que podíamos llevarles era... Desarrollo*

*Empezamos por el Desarrollo Comunitario participativo, pero ellos participaban más bien poco.*

*Probamos con actividades generadoras de ingresos... pero algunos parecen contentarse con menos de un dólar al día.*

*Tratamos incluso de darles poder... pero su reacción fue más poderosa de lo que esperábamos. (Figura 18)*

*Así que decidimos optar por un Enfoque Interdisciplinar Integrado por Múltiples Accionistas. (Figura 19)*

*Desarrollamos innovadoras Colaboraciones con el Sector Privado. (Figura 20)*

*Desarrollamos Competencias Profesionales adaptadas a una economía rotativa. (Figura 21)*

*Desarrollamos estrictas medidas de conservación, para evitar más daños al entorno.*

*Y desarrollamos ambiciosas Redes de Protección Social: para quienes no eran capaces de cuidar de sí mismos. (Figura 22)*

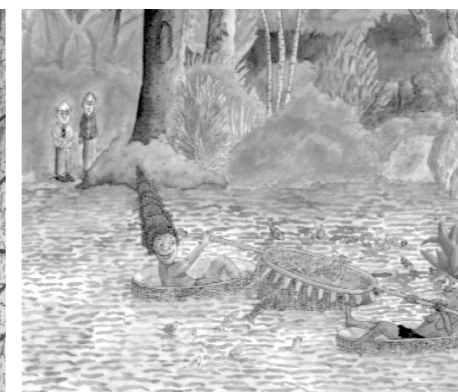
*Este proceso nos ha supuesto un reto, en el que hemos aprendido muchas lecciones. (Figura 23)*

*Estamos deseosos de aplicarlas en otros lugares en un futuro muy cercano.*

*Pero, por ahora, permítannos simplemente decirles: ¡Bienvenidos a la Aldea Global!”<sup>(A)</sup> (Figura 24)*



//16



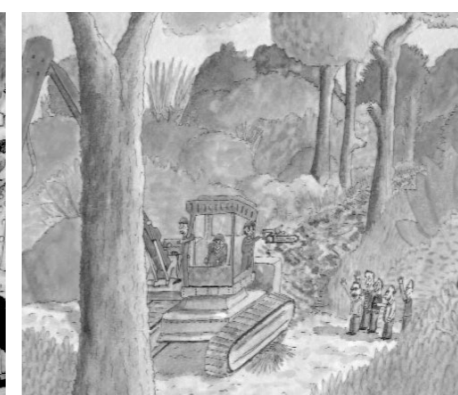
//17



//18



//19



//20



//21



//22



//23



//24

Se podría considerar una labor difícil y probablemente errónea pretender realizar un proyecto de cooperación en un país en estado de desarrollo sin entender antes los hechos previos a su realidad actual. Sin conocer su historia, su cultura y las características del lugar.



//25



//26



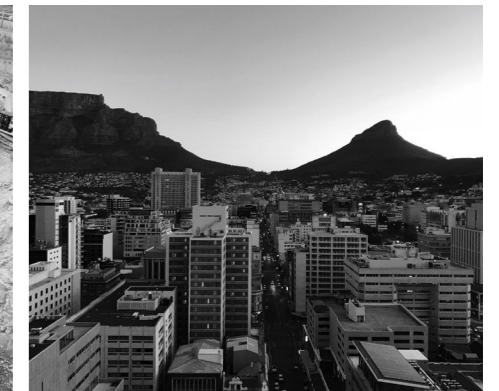
//27



//28



//29



//30

//25 SAFÁRI SUR ÁFRICA

*Annakate Austen\_Unsplash*

//26 NATIONAL PARCK UGANDA

*Random Institute\_Unsplash*

//27 CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL, EEUU

*Surya Prakosa\_Unsplash*

//28 ALDEA EN GANDO, BURKINA FASO

*Kere-foundation*

//29 ARRANQUE DE CONSTRUCCIÓN

*Shane Melendon\_Unsplash*

//30 CIUDAD DEL CABO, SUDÁFRICA

*Zoë Reeve\_Unsplash*

## ARQUITECTURA EN COOPERACIÓN

“La arquitectura Low Tech surge con la crisis petrolera, oponiéndose a la frialdad de la arquitectura moderna y proponiendo una participación activa del usuario en la concepción y realización de las construcciones con un marcado acento comunitario. Este movimiento aboga por el uso de la madera, como material cálido, liviano y de fácil colocación en obra, como elemento base y otros materiales naturales como la tierra. Comienza un movimiento de construcción con materiales ecológicos como madera, adobe, paja, cañas y piedra, que pueden ser una solución constructiva tanto en un entorno urbano como rural con distintas aplicaciones.”<sup>(5)</sup>

Este tipo de construcciones es un buen recurso también para una arquitectura Low-cost, las limitaciones económicas del usuario pueden llevar al uso no solo de materiales de bajo coste sino también de técnicas económicas. Esto implica hacer arquitectura con una Huella Hídrica mucho menor que las arquitecturas contemporáneas.

Estos dos métodos constructivos (low-cost y low-tech) se ponían en uso por nuestros antepasados desde los primeros indicios de arquitectura en la prehistoria cuando el hombre comienza a dominar la técnica de trabajar con la piedra.

Se aplican a día de hoy con gran fuerza en países en estado de desarrollo en zonas con pocos recursos económicos. Sin embargo, en los países donde domina la arquitectura contemporánea, la arquitectura LC y LT suele restringirse a dos casos: un usuario con limitación económica o un usuario/arquitecto con visión sostenible, empatía con el lugar y conocimiento de sus recursos.

En una entrevista para la revista “Constructors”, la Arq. Montse Bosch lo resume así:

“Consideramos construcción “Low Tech” aquella que está relacionada con materiales y soluciones constructivas cercanas, adecuadas a las realidades de los territorios e, incluso, fácilmente realizables con pocos medios”.<sup>(6)</sup>

Se pueden resumir los principios de esta arquitectura en:

- Utilización de recursos materiales locales.
- Elección de tecnologías que se adapten a estos recursos locales.
- Sinceridad y facilidad de ejecución constructiva mediante la técnica elegida.
- Conocimientos accesibles alejados de tecnicismos abstractos
- Posible convivencia y colaboración con otros sistemas

Esta arquitectura requiere considerar las premisas económicas de cada país. No es lo mismo construir una casa en California, Polonia o Kenia.

Es necesario observar el presupuesto, los materiales, los sistemas constructivos y las consideraciones energéticas y de sostenibilidad. Hay que atender a aspectos económicos, calidad de vida, entorno, ecología, clima, topografía, etc.

## ACERCAMIENTO A UN PAÍS EN ESTADO DE DESARROLLO. ÁFRICA

El entendimiento y puesta en práctica de estas técnicas arquitectónicas no va desligado de un conocimiento más exhaustivo del lugar en el que vamos a intervenir. Lo cual es algo estrictamente necesario para hacer un trabajo sostenible.

Se podría considerar una labor difícil y probablemente errónea pretender realizar un proyecto de cooperación en un país en estado de desarrollo sin entender antes los hechos previos a su realidad actual. Sin conocer su historia, su cultura y las características del lugar.

## La Historia.

“La arquitectura actual en África sólo puede ser valorada si se la desglosa den categorías que encierran cierta homogeneidad. En este continente las distintas manifestaciones de la construcción contemporánea son demasiado variadas, heterogéneas y llenas de contrastes. Están entrecruzadas de tradiciones constructivas que se enlazan con un remoto pasado y al propio tiempo con técnicas tomadas de la construcción de Europa o de América (rara vez se acomodan a las condiciones específicas del lugar de emplazamiento y de su función característica) y primeros ensayos de una arquitectura africana autóctona que, dada la extensión del continente, tiene que ofrecer manifestaciones distintas en el sur y en el norte, en África central y en el Magreb, etc.”<sup>(7)</sup>

Los pueblos africanos, tras recibir la protección de occidente y posteriormente de oriente llegaron a un proceso de emancipación en el que no lograron liberarse de los conflictos ya que surgieron a nivel interno. Es un país dividido, con fronteras, y sin una base popular o nacional. Consecuencia de ello es que no existe una cultura común ni en las diferentes partes del continente africano.

Es difícil considerar en África algún país en estado de desarrollo, sino más bien podríamos hablar de su estancamiento en el proceso de desarrollo. Después de 1960, a pesar de los movimientos progresistas que se dieron durante este año, el país entra en un estado de prácticamente de retroceso a los pocos

años hasta llegar a una situación, como hemos dicho, difícilmente definible de desarrollo.

“La arquitectura, unida indisolublemente a las manifestaciones culturales relacionadas con las circunstancias sociales y políticas, es un claro exponente de esta situación.”<sup>(7)</sup>

Tras el gran año de África brotaron ilusiones y esperanzas en el campo con resultados aislados que requerían una mayor reflexión, estudio y calma en su ejecución. Estos nuevos proyectos fueron dañados por el ansia de introducir en el proceso a personal nativo sustituyendo completamente al personal extranjero en lugar de llevar a cabo un trabajo en cooperación.

La importación de arquitectura europea y estadounidense carecía de adaptación y correspondía cada vez menos a las necesidades contemporáneas de los Estados africanos. Esto despertó un espíritu tradicional con un sentimiento de progreso hacia una población y un país que se daba por perdido.

“Hay que reunir ambas fuentes, lo nuevo para activar la tradición africana autóctona que allí reside casi desconocida para la mayoría y los nuevos métodos técnicos y constructivos americanos y europeos. Sin embargo, la base de la tradición tiene que ser conocida y reavivada nuevamente por los africanos.”<sup>(7)</sup> Hasta hace poco eran los europeos los que intentaron hacerlo, pero es necesario un proceso de empoderamiento de mano del pueblo africano que hagan suyo el proceso, el desarrollo, la tradición, la cultura, la arquitectura y en definitiva el continente.

En su libro nuevos caminos de la arquitectura africana, publicado en 1969, Udo Kultermann, ante la situación de los países africanos en el momento, se preguntaba lo siguiente: “¿Llegará a establecerse entre los jóvenes arquitectos que trabajan en África (sean o no africanos) un enlace con esa antigua tradición? ¿Y si es así cual será el resultado?”<sup>(7)</sup>

(5) LOW TECH ARCHITECTURE

Minguet, Josep María (2012).p.1-2

(6) EL CONCEPTO DE ARQUITECTURA LOW-TECH

3COtectura

(7) NUEVOS CAMINOS DE LA ARQUITECTURA AFRICANA

Kultermann, Udo (1969)

ACERCAMIENTO A UN PAÍS EN ESTADO DE DESARROLLO. ÁFRICA

Para lograr el entendimiento del desarrollo de la arquitectura africana, más allá de esas primeras pinceladas constructivas del hombre con la piedra durante la prehistoria, debemos hablar de uno de sus principales indicios en la construcción.

**La caverna.**

Una de las formas arquitectónicas más primitivas que existen es la caverna. Esta, como vivienda, desempeña un papel decisivo en África oriental. Este es el caso de la antigua aldea de Matmata al sur de Túnez. Las viviendas fueron excavadas en el terreno arcilloso y su construcción no contó con más materiales que la tierra.

“Diferentes conflictos bélicos hicieron que las tribus bereberes en Matmata pensaran en el subsuelo del desierto como un mecanismo de defensa a los posibles ataques enemigos, las viviendas cumplían con tres factores claves para entender su arquitectura: excavación, cueva mínima y tradiciones.”<sup>(8)</sup>

El corazón de la casa es un patio de unos 8m de diámetro al que vuelcan todas las estancias organizadas radialmente. Este es una fuente de luz y ventilación para ellas y a su vez es lugar de ocio y circulación hacia los habitáculos. Este modelo de vivienda no solo tenía cualidades defensivas, además permitía a los africanos protegerse del viento, del sol en sus estancias, aisladas del calor gracias a la tierra, y al mismo tiempo, durante la noche, aprovechar el frescor del exterior en su patio.

**Tradicición y actualidad.**

Es importante conocer el pasado, sin embargo, “los problemas nuevos exigen materiales también nuevos, formas constructivas nuevas y nuevos tipos de construcción. No es, pues, posible emplear barro para la construcción de un hospital, como se ha tratado de hacer en África del Sur, o para la construcción de un museo: con ellos solo se manifiesta un sentimentalismo romántico. Es mucho más ade-

cuado emplear los actuales métodos de producción y utilizar tanto los materiales técnicos modernos como los antiguos: barro, madera y piedra en forma nueva. Sería igualmente erróneo copiar la cabaña o choza de ramas y tierra o incluso multiplicarla, pues es preciso reconocer que las circunstancias sociales son esencialmente diferentes en la actualidad. Muy a menudo una necesidad social se la deforma hoy románticamente. Las conclusiones que de ello se deducen tienen que conducir a resultados negativos.”<sup>(8)</sup>

Hay que hacer revivir el espíritu del pasado renovándolo para elevarlo a la categoría de los problemas actuales.

El clima juega un papel indispensable en la actualidad:

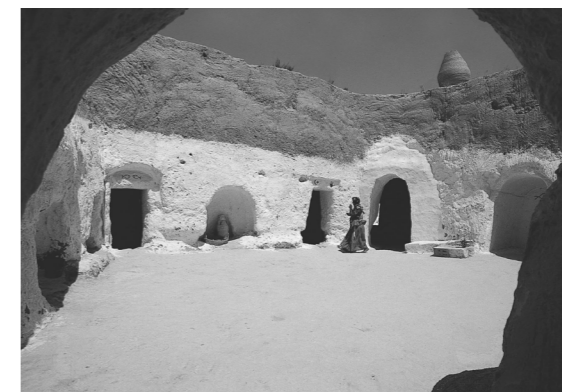
En África del norte, por ejemplo, el aire es cálido y seco por lo que requiere soluciones arquitectónicas que estudien la orientación adecuada y persigan la sombra ante todo.

En África occidental, donde el aire es cálido y húmedo, es obligatorio pensar en los sistemas de ventilación y la dirección de los vientos.

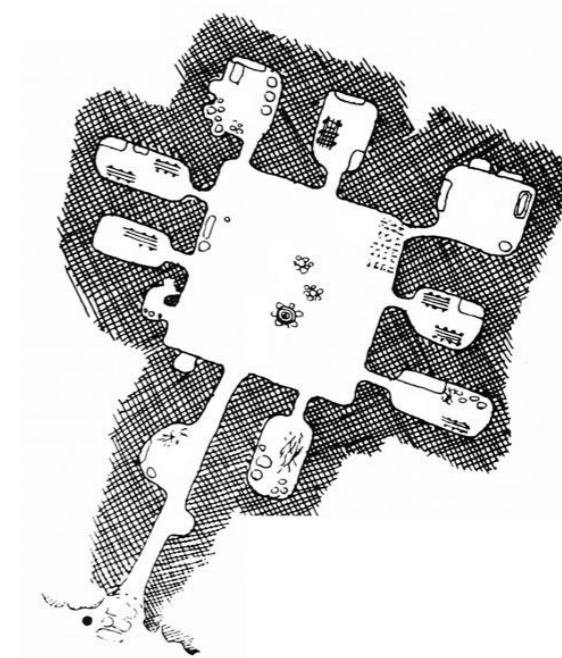
En África oriental, debido a la moderación de su clima, la arquitectura desempeña técnicas constructivas europeas y norteamericanas.

Conociendo un poco el desarrollo de la arquitectura africana desde un espacio temporal más amplio sería interesante centrarnos en la cultura y el lugar. Para ello, es óptimo acercarse a una figura con conocimientos en ambos campos y que mejor que un africano.

Estudiamos en concreto la figura de Francis Kéré, perfecto conocedor de la historia y la cultura y además con empatía hacia el lugar, para una adecuada intervención en un continente como África. Estos aspectos sumados al regreso a su ciudad natal son suficientes para pensar que puede ser un gran referente en la arquitectura cooperativa.



//31



//32

(8) NUEVOS CAMINOS DE LA ARQUITECTURA AFRICANA *Kaltermann, Udo (1969)*

//31 PATIO INTERIOR CAVERNA, MATMATA, TÚNEZ *Turismo Túnez*  
 //32 PLANTA CAVERNA, MATMATA, TÚNEZ *Pinterest*

03

REFERENTE. FRANCIS KÉRÉ





//33

VIDA

Francis Kéré nace en Gando, Burkina Faso. Su infancia allí le permitió conocer esta historia y tradición de la que hablábamos. Allí asiste a la escuela y vive hasta la mayoría de edad. Acabados los primeros estudios, recibe una beca para continuarlos en la capital alemana, dónde se licencia en la carrera de arquitectura. Esta oportunidad le permite ampliar sus conocimientos y asentar sus pensamientos cooperativos.

Su obra esta enraizada a sus raíces pero con el uso de nuevas técnicas y materiales aprendidos durante su formación lo que le ha permitido desenvolverse en contextos tan opuestos como Berlín y Burkina Faso.

Su experiencia vital en Gando es contrastada con la vivida durante su etapa de universitario, esto desarrolla en él unos valores que le llevan a un sentimiento de responsabilidad. Él había tenido la oportunidad de salir y crecer fuera de Gando, pero ¿que pasaba con todos aquellos que no corrieron la misma suerte?

Este pensamiento hace que empiece a desarrollar, desde sus conocimientos nuevos y lo experimentado durante su niñez en África un modo de hacer arquitectura que permita que la ciudad de Gando evolucione y camine hacia un desarrollo sostenible.

Una arquitectura basada en la elección de los materiales del lugar y las técnicas adecuadas para ellos.

ARQUITECTURA VERNÁCULA

*Luis Fernández-Galiano:* “La obra de Kéré tiene raíces vernáculas, pero también puede interpretarse recurriendo a la tradición teórica de sus países de adopción.”

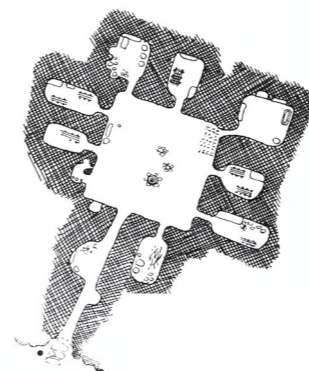
Vemos en la arquitectura de Kéré un claro ejemplo de equilibrio entre tracción y actualidad. Una figura arraigada al pasado pero visión hacia el futuro siendo su obra una perfecta síntesis de ambas cosas.

Esta influencia tradicional se aprecia en la adopción de formas sinuosas en sus plantas, que nos recuerda a aquellos orígenes de la arquitectura africana con la caverna, en la colocación de los volúmenes creando

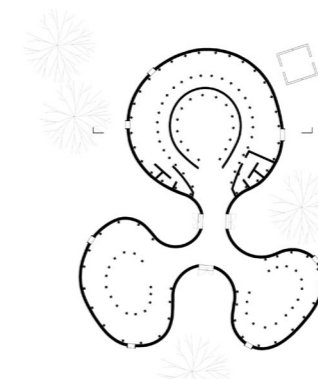
un espacio central o su disposición en formas circulares como los asentamientos típicos africanos.

Este tipo de detalles hace que su arquitectura se acerque a los habitantes de Gando, mantiene la idea de poblado permitiéndoles conservar sus costumbres rutinarias como la vida en comunidad, el espacio central como zona de encuentro, etc.

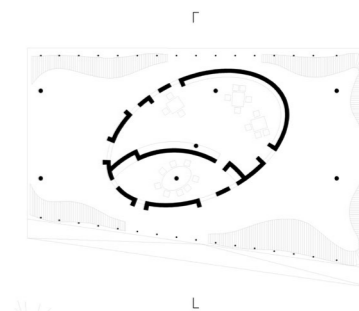
El hecho de crear viviendas aisladas o en cualquier otra disposición rompería su cultura, su modo de vida. Estaríamos cayendo en la inadaptación que podría llevar a una inconformidad, incluso al desuso, que veíamos en el cuento.



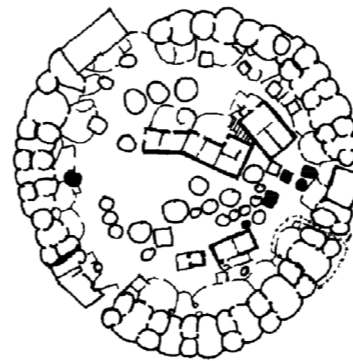
//34



//35



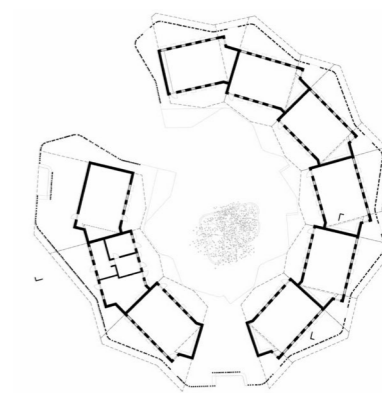
//36



//37



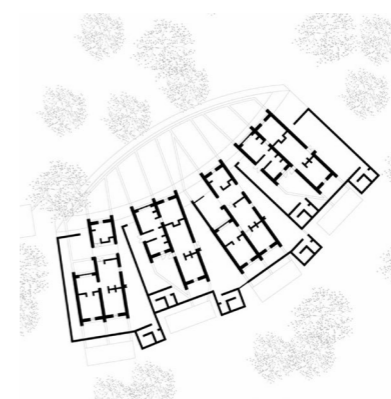
//38



//39



//40



//41



//42

GOTTFRIED SEMPER

Además de su evidente influencia por la cultura africana, Kéré se deja empapar por la arquitectura vernácula también de la mano de la figura de Gottfried Semper. Desde el estudio del arquitecto y teórico alemán, que situaba el origen de la arquitectura en el fuego, nace una simbiosis en la que sustituye ese elemento por el árbol.

Si Semper hubiese extendido sus teorías a regiones más áridas quizás él mismo hubiese llegado a ese paralelismo: dos orígenes de la arquitectura, el fuego que da luz y calor frente al frío de Alemania (país natal de Semper) y el árbol que da sombra frente al calor de la sabana.

Podemos empezar a entender su narración constructiva desde el árbol, los textos de Semper y el uso de la tierra.

Con los elementos de Semper, Kéré crea su propio hilo conductor mediante tres técnicas constructivas que también podemos llamar los tres elementos de Kéré. Hilo conductor en su obra, una obra basada en un conjunto de técnicas que unen la artesanía con la fabricación.

Los 4 elementos de Semper:

1. El hogar: fuego
2. El suelo: plataforma de tierra
3. El techo: entramado sobre columnas
4. El cerramiento: tejido

Los 3 elementos de Kéré:

1. El techo tectónico

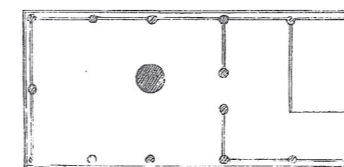
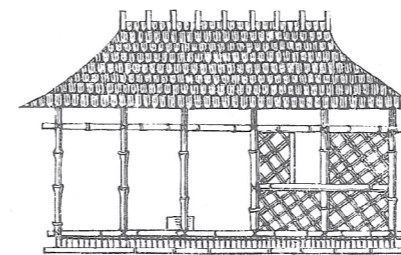
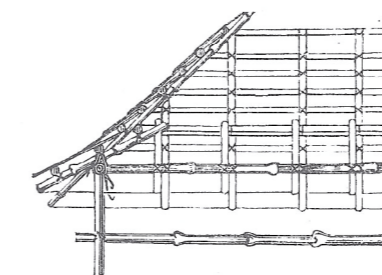
El árbol cuya sombra protectora constituye la arquitectura primera, sigue siendo elemento protector en Burkina Faso y en la arquitectura de Kéré. El refugio primero y esencial. No solo utiliza el elemento natural en si sino traducido a su construcción una cubierta liviana de piezas ensambladas con un dosel protector que protege de la lluvia y genera sombra.

2. El suelo tectónico

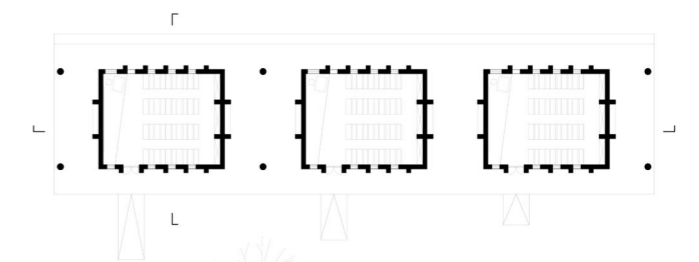
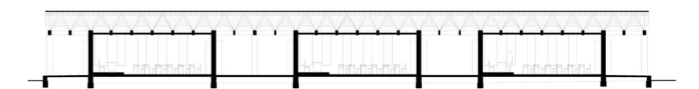
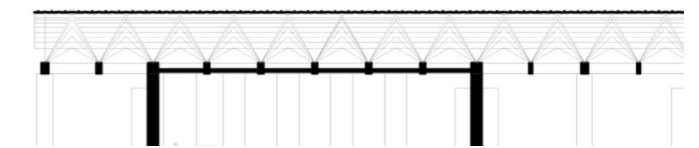
Eleva los edificios sobre una plataforma de tierra moldeada y compactada por la gente del lugar. Definiendo así un espacio arquitectónico mediante únicamente una elevación en el terreno. Este era también uno de los principios de Semper: la plataforma, la cual consideraba imprescindible para proteger el fuego, mientras que para Kéré es protección frente a las lluvias torrenciales.

3. El muro textil

El muro configura la unión de los dos elementos anteriores. Marcan un perímetro y protegen también del Sol y la lluvia. En ocasiones son lienzo de patrones cromáticos, el muro vernáculo permite plasmar pinturas con motivos geométricos que evocan la cultura textil africana.



//42



//43

GANDO

Esta pequeña comunidad, ciudad natal del arquitecto y ubicada en Burkina Faso, le brinda la oportunidad de arrancar un estilo de arquitectura sostenible, mestizaje de sus raíces africana con su educación europea.

Gando es un campo de trabajo donde jugar con los materiales y las diferentes oportunidades que nos brindan. Su conocimiento del entorno y una formación personal como carpintero le permiten una manipulación de estos materiales del lugar como la piedra, la tierra, el eucalipto, el barro, etc. que brindará distintas soluciones estéticas pero que persiguen fines similares.

Las limitaciones de las construcciones vernáculas del lugar como la inadaptación de técnicas importadas atestiguan la posible convivencia de ambas destrezas en busca de un equilibrio. Tradición y modernidad para ofrecer las ventajas que brinda cada arquitectura.

Gando le hace enfrentarse de nuevo al extremo realismo de la limitación de recursos que condiciona la elección de técnicas y le lleva a proyectar una arquitectura sostenible que logre más con menos. Crear entornos habitables y adaptados mediante energías renovables, una manifestación de la arquitectura low-cost y low-tech. Además su voluntad de servicio a la comunidad es expresada en su activismo recabando fondos para las construcciones sociales y en su afán de hacer de los miembros de la comunidad partícipes en la realización de las obras para lograr un empoderamiento ciudadano.

**El lugar: arcilla y adobe**

Arcilla decorada

“Burkina Faso, arquitectónicamente interesante pero deprimida económicamente. Allí identificamos muestras de la cultura de los Gurunsi que distinguen sus viviendas, a manera de grandes vasijas semienterradas en la arena, apoyándose en ornamentación exterior e interior conducida exclusivamente por sus mujeres y donde su aporte no se limita a lo artístico sino también a la protección climática que deriva del robustecimiento de frisos como apoyo a dicha actividad.

Es importante destacar que, debido a sus creencias animistas, los Gurunsi asumen que los espíritus de sus antecesores pueblan sus hogares y eso los hace renuentes a demoler sus viviendas, llegada la necesidad. De allí que en su caso así como el de otros grupos con creencias afines el uso del barro como material de construcción sobrepase su vida útil natural perdurando en ocasiones hasta más allá de los trescientos años. Y una forma ingeniosa de cumplir con ambos cometidos se evidencia en la riqueza de colorido exterior e interior de su decoración.”<sup>(9)</sup>

El adobe africano o “banco”

“El uso del adobe como material de construcción se practica en Africa y el Oriente Medio desde tiempos inmemoriales, incorporando a menudo material de relleno, como la paja, para aportar al material del barro secado al sol mayor coherencia y fuerza. Las técnicas como: proteger los puntos débiles de la construcción mediante el uso de materiales más sólidos como base de sustentación, de combatir la humedad mediante la incorporación de material aislante en el revestimiento de paredes y favorecer la extensión de aleros en sitios estratégicos, resultan técnicas muy similares a nuestras. Quizás el mayor punto de diferencia reside en la frecuencia obligada de mantenimiento debido a la temporada de lluvias. Justo es hacer aquí reconocimiento del famoso arquitecto egipcio Hassan Fathy quien condujo durante largos años en el siglo XX una cruzada orientada al rescate de los claudicantes valores de los materiales naturales de construcción africanos para lo cual tomo como base, dentro de una óptica actualizada las virtudes inherentes al adobe, entre otros materiales, en razón de su bajo costo de producción, participación comunitaria, comportamiento térmico y efectos inocuos sobre el ambiente.”<sup>(9)</sup>

Este mismo camino es adoptado a día de hoy por Kéré. Una serie de valores le llevan a comenzar por sus orígenes desarrollando un nuevo proyecto de vida en su ciudad natal, Gando, donde la elección más inteligente de un material constructivo es la tierra, por ser barato y abundante. Además Kéré hace que su moldeado y prensado mediante pies y manos de los burkineses que intervienen en la construcción genere un sentimiento de pertenencia hacia el lugar creado, vinculándoles con él.



//44



//45

<sup>(9)</sup> BARRO, VIENTO Y SOL. RAICES DE UNA ARQUITECTURA AFRICANA Revista Vitruvius

//44 POBLADO DE GANDO Kéré-foundation  
//45 VIVIENDA EN BURKINA FASO Revista Vitruvius

ESCUELA PRIMARIA DE GANDO  
FRANCIS KÉRÉ



//46

**Estado:** Completada  
**Fecha:** 1999-2001  
**Localización:** Gando, Burkina Faso  
**Superficie:** 216m<sup>2</sup>  
**Cliente:** Community of Gando, Burkina Faso, Schulbausteine für Gando e.V (now Kéré Foundation)  
**Arquitecto:** Francis Kéré  
**Construcción:** Francis Kéré, Comunidad del poblado de Gando

**Empatía.** Kéré recorría 40km diarios para llegar a la escuela, un edificio que carecía de luz y agua. Esta experiencia hizo mella en Kéré y le hizo soñar con dotar a su ciudad de un sitio habitable para aprender y al que tener ganas de asistir a diario, aunque tengas que recorrer 40km.

“El antiguo edificio de la escuela primaria estaba hecho de bloques de cemento huecos con un techo de metal corrugado bajo, en el cual la temperatura de la habitación aumenta astronómicamente. De 80 a 100 niños solían estar en una aula pequeña que se quemaba los dedos cuando tocaban el techo. En estas “tostadoras”, como las llama Francis Kéré, el aprendizaje fue difícil.”<sup>(10)</sup>

**Adaptación.** Adoptar técnicas que solucionen problemas provenientes del clima y la zona mediante los recursos que nos proporciona el lugar es una de las características más admirables del proyecto.

No vemos el uso de materiales impermeabilizantes a pesar de ser una zona afectada por las fuertes lluvias torrenciales que inundan sus casas. Tampoco vemos la instalación de un sistema de climatización que solucione la habitabilidad en su interior frente a las altas temperaturas a las que se enfrentan. Sin embargo vemos técnicas low-tech y low-cost que solucionan estos problemas.

Esta obra es el inicio de una proceso que atrapa a Kéré en la cooperación en Gando, en la que la adaptación de técnica a los materiales locales se convier-

te en sus principios arquitectónicos en el lugar.

**Descripción de técnicas constructivas:**

**Estructura:** esta formada por muros de carga y vigas de hormigón de las que sale una malla metálica atada a su armadura y sobre la que apoyan bloques cerámicos perforados formando un aparejo. Sobre esta, una segunda cubierta amplia y metálica que cubre más allá del edificio habitable generando espacios de estancia exterior y protegiendo la plataforma y las fachadas de la lluvia. Esta se apoya sobre el techo cerámico mediante un entramado de barras de acero, fabricadas por herreros locales, generando así una cámara intermedia que permite la circulación del aire. Esta cámara permite una ventilación pasiva, protege al edificio del sol y el aire circula a través de ella.

**Cubierta:** como principio principal, la sombra. Crea una doble cubierta, la primera apoyada sobre los muros perimetrales mediante un sistema de vigas de hormigón de las que sale una malla metálica atada a su armadura y sobre la que apoyan bloques cerámicos perforados formando un aparejo. Sobre esta, una segunda cubierta amplia y metálica que cubre más allá del edificio habitable generando espacios de estancia exterior y protegiendo la plataforma y las fachadas de la lluvia. Esta se apoya sobre el techo cerámico mediante un entramado de barras de acero, fabricadas por herreros locales, generando así una cámara intermedia que permite la circulación del aire. Esta cámara permite una ventilación pasiva, protege al edificio del sol y el aire circula a través de ella.

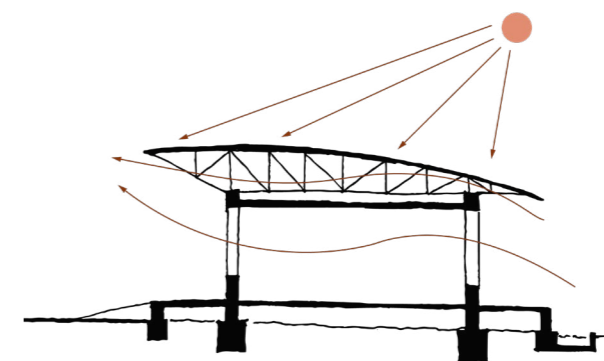
La pintura roja en la estructura de soporte de la cubierta protege el acero de la posible corrosión.

**Suelo:** caracterizado por una plataforma de tierra que define el espacio y protege de las lluvias. Las mujeres del lugar colaboraron transportando agua desde zonas alejadas de la aldea, la cual mezclaron con la tierra permitiéndolas su moldeado y prensado con sus propios pies y manos.

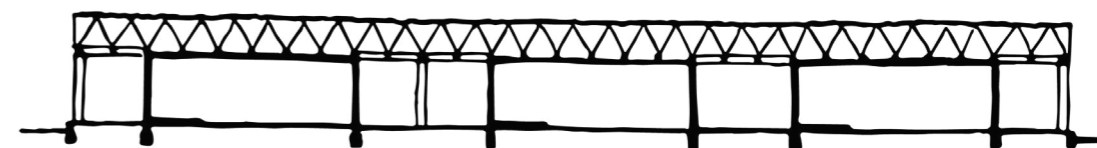
En planta podemos observar dos delimitaciones de suelo distintos que se crean en dicha plataforma, surgiendo tres espacios interiores y uno exterior. Ambos están protegidos de la acción del sol ya que están protegidos por la cubierta que genera sombra para todos estos espacios. Los muros de fábrica delimitan el espacio interior, las aulas, y cuyo vaciado en planta deja un espacio colindante a estas de recorrido, acceso y refugio.



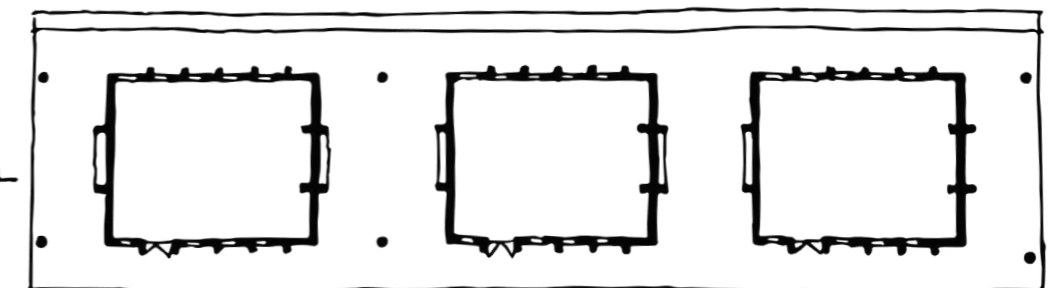
//47



//48



//49



//50

//46 FOTO ESCUELA PRIMARIA DE GANDO Kere-foundation  
 (10) FRANCIS KÉRÉ: ELEMENTOS PRIMARIOS Fundación Museo ICO

//47 INTERIOR ESCUELA PRIMARIA DE GANDO Kere-foundation  
 //48 SECCIÓN Y ESQUEMA DE VENTILACIÓN Elaboración propia  
 //49 SECCIÓN LONGITUDINAL Elaboración propia  
 //50 PLANTA ESCUELA PRIMARIA DE GANDO Elaboración propia

**Muros:** Configurados por bloques de arcilla fabricados por los habitantes de Gando, quienes tuvieron que aprender la técnica. Estos bloques de 24x12x7cm se apilan mediante un aparejo que alterna hiladas a soga y a tizón apareciendo en algunas zonas hiladas de soga y tizón al mismo tiempo para adecuarse al vano.

**Carpinterías:** Metálicas con un sistema abatible que permite su apertura para una libre circulación del aire a través del interior. Están hechas de lamas horizontales solapadas dejando un hueco intermedio de unos 2cm que permite filtrar el aire mientras están cerradas. Del mismo modo entra la luz generando una iluminación indirecta que protege el interior del sol.

Todas ellas tienen un acabado de pintura amarilla que se mimetiza con el calor del entorno y la gama cromática del paisaje y que protege el metal de la corrosión.

**Orientación:** en el apoyo de los volúmenes sobre el terreno presta atención al recorrido solar y a la dirección del viento que arrastra las lluvias golpeando y humedeciendo las fachadas. Jugar con este factor favorece el hábitat interior.

**Elección de materiales:** el empleo de materiales del lugar como recurso económico y sostenible está presente en esta obra.

**Piedra:** es compactada con la tierra para conformar la cimentación del edificio. Su solidez es capaz de soportar los esfuerzos transmitidos por la estructura del edificio a través de sus muros.

**Arcilla:** proporciona una protección térmica frente al clima cálido. La configuración de ladrillos mediante este material da lugar a elementos de gran inercia térmica.

**Metal:** podríamos considerarlo el impermeable del edificio. Protege la arcilla del agua de la lluvia y evacua las pluviales mediante su disposición ligeramente inclinada.

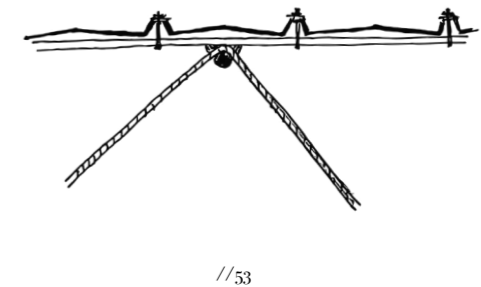
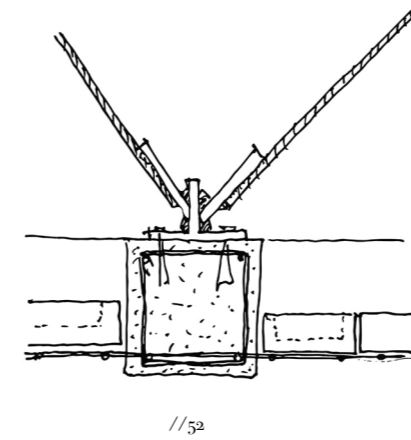
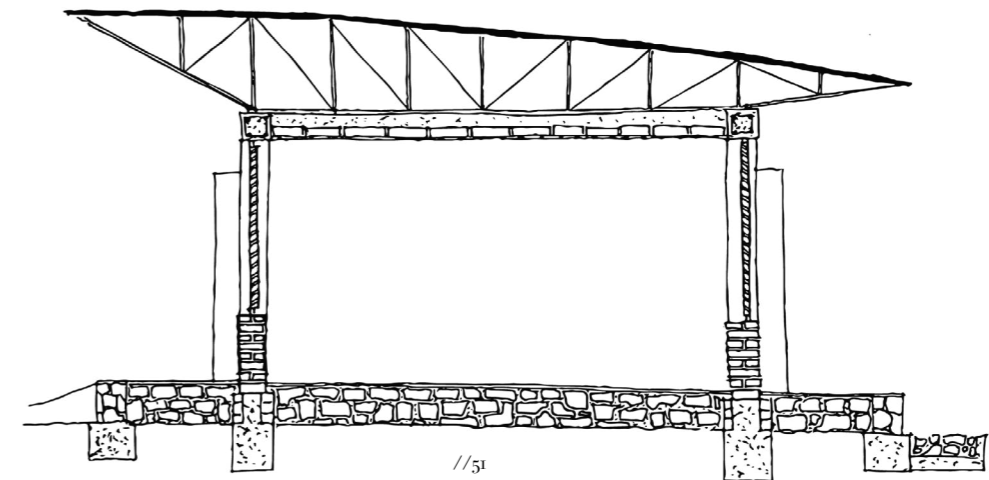
**Tierra:** está presente en la fabricación de bloques cerámicos in situ, en el cemento de unión de los mismos, en la fabricación del hormigón, en la ejecución de la plataforma y en la rampa de acceso. Su compactación en ocasiones con otros materiales le otorga resultados muy resistentes.

**Hormigón:** el uso de este material está reducido al mínimo para evitar una mano de obra más compleja ya que es una técnica que los habitantes no están acostumbrados a ejecutar. Los herreros locales ejecutan el armado que es trasladado al lugar y se procede a un hormigonado in situ. La elección del hormigón es para Kéré una inyección de técnica europea que le proporciona una garantía estructural.

**Acero:** utilizado en el entramado de cubierta y armado de vigas y ejecutado por los herreros locales.

**Futuro.** “Al combinar técnicas de África y Europa, el edificio se convierte en una oportunidad para que los habitantes de Gando aprendan como se pueden mejorar las condiciones climáticas, la durabilidad de los materiales o la distribución espacial, respetando el lugar y la tradición. De esta forma la comunidad cuenta con nuevas habilidades y técnicas que podrán utilizar en el futuro, en sus casas y en otros proyectos de construcción.”<sup>(11)</sup>

Esta obra marca la arquitectura de Kéré, sus elementos primarios generan una corriente constructiva en el campo del desarrollo. Fue su primera intervención Gando, en ella pone en práctica técnicas y usa materiales que repetirá reiteradamente durante su obra en Burkina Faso, realizándole las adaptaciones y cambios pertinentes para su mejora.



(11) FRANCIS KÉRÉ: ELEMENTOS PRIMARIOS Fundación Museo ICO

//51 SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL *Elaboración propia*  
//52 DETALLE DE VIGA EN FOTJADO, SECCIÓN LONGITUDINAL *Elaboración propia*  
//53 DETALLE DE CUBIERTA METÁLICA, SECCIÓN LONGITUDINAL *Elaboración propia*

AMPLIACIÓN ESCUELA PRIMARIA DE GANDO  
FRANCIS KÉRÉ



//54

*Estado: Completada*  
*Fecha: 2006-2008*  
*Localización: Gando, Burkina Faso*  
*Superficie: 318m<sup>2</sup>*  
*Cliente: Schulbausteine für Gando e.V (now Kéré Foundation)/ Hevert Arzneimittel GmbH und Co. KG, village community of Gando*  
*Arquitecto: Kéré Architecture, Francis Kéré*  
*Construcción: Francis Kéré, Village Community of Gando*

**Adaptación.** El éxito de la Escuela Primaria de Gando elevó su demanda e hizo que Kéré llevase a cabo una ampliación para permitir su uso de 120 a 300 estudiantes. El transcurso de los años y el seguimiento de la anterior escuela dio a Kéré la oportunidad de mejorar alguna de sus técnicas para un mejor funcionamiento del edificio, repitiendo las estrategias que habían funcionado y reduciendo aún más los costes.

**Descripción de técnicas constructivas:**

**Estructura:** esta formada por muros de carga y vigas de hormigón armado.

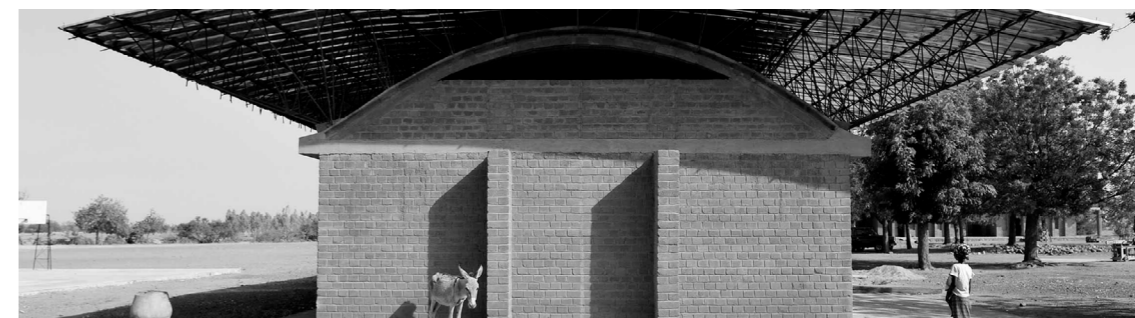
**Cubierta:** Mantiene su estrategia de doble cubierta con cámara de aire. Sin embargo, “la primera escuela primaria usaba un techo plano que era efectivo, pero requería una gran cantidad de revestimiento de acero, lo que lo hacía caro. La Extensión de la Escuela Primaria utiliza un techo de bóveda redondeada, que necesita menos soportes de acero.” (12)

La bóveda es tabicada mediante bloques cerámicos y favorece la ventilación gracias a una serie de orificios generados en ella. Estos permiten que el aire caliente que asciende hacia arriba salga a la cámara ventilada que se crea entre la bóveda y la chapa metálica elevada.

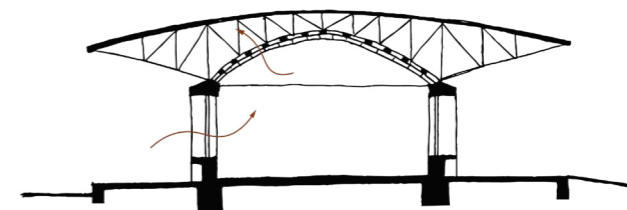
Gracias a este sistema de ventilación pasiva consigue regular la temperatura y la humedad interior. Para evitar el hundimiento de estas bóvedas se incorporan unos tensores metálicos que van de viga a viga. Son estas las que reciben los esfuerzos de las bóvedas y se lo transmiten, en este caso, a las pilas-tras.

La cubierta metálica aquí tiene forma abovedada. Evacua el agua, protege al edificio del mismo y genera espacios en sombra.

**Suelo:** manteniendo la idea de plataforma como en la anterior obra, incorpora una variante que surge entre los dos paquetes de aulas: un graderío. Este se forma moldeando la plataforma sobre la que se asienta el edificio generando un espacio ovalado y escalonado. El escalonamiento es utilizado como asiento y el centro de la forma como lugar de juego o escenario de alguna representación teatral protegidos del impacto del sol.



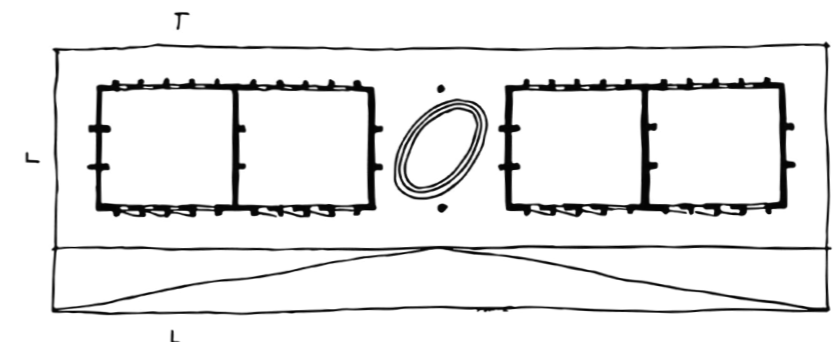
//55



//56



//57



//58

//54 AMPLIACIÓN ESCUELA PRIMARIA DE GANDO *Kere-foundation*  
 (12) FRANCIS KÉRÉ: ELEMENTOS PRIMARIOS *Fundación Museo ICO*

//55 AMPLIACIÓN ESCUELA PRIMARIA DE GANDO *Kéré-foundation*  
 //56 SECCIÓN Y ESQUEMA DE VENTILACIÓN *Elaboración propia*  
 //57 SECCIÓN LONGITUDINAL *Elaboración propia*  
 //58 PLANTA AMPLIACIÓN ESCUELA PRIMARIA DE GANDO *Elaboración propia*



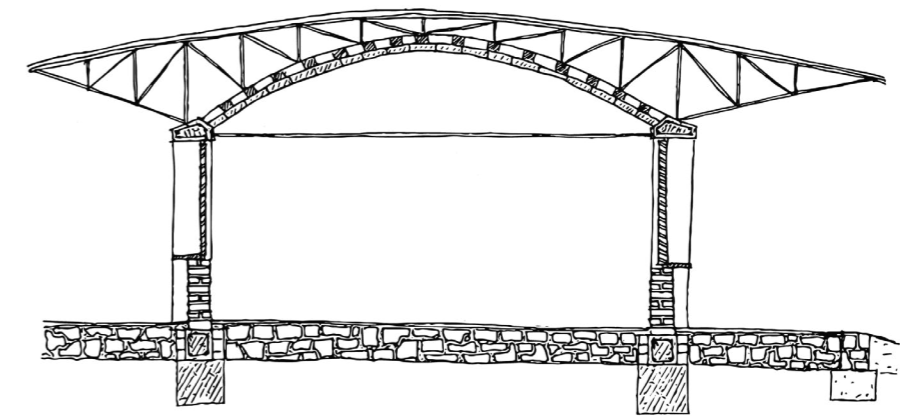
Muros: respecto al anterior sistema de cerramiento este añade como novedad unas pilastras que encierran los alfeizares de las ventanas.

Ventanas: la incorporación de este nuevo alfeizar supone la creación de sitios de reposo para los alumnos. Además las carpinterías incorporan nuevos colores además del amarillo aparecen el rojo, azul y verde que ya no solo protegen la carpintería si no que dan vida al edificio, combinan con el colorido de las telas sus ropas y hacen un guiño de este modo a su cultura.

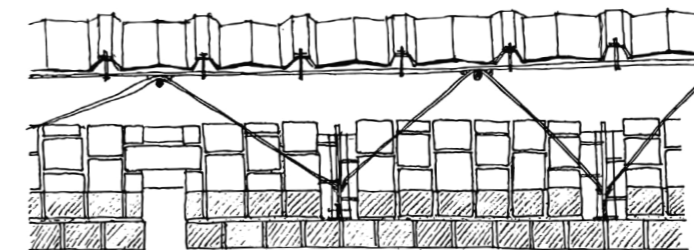
**Elección de materiales:** Elegidos nuevamente la tierra, la arcilla, la piedra, etc. por ser recursos locales al alcance de la comunidad.

Piedra: “Cada mañana durante un año, los niños de Gando trajeron una piedra al sitio de construcción para proporcionar material para la fundación. Esto fue para mostrarles cómo sus acciones personales podrían contribuir directamente a un proyecto comunitario.”<sup>(13)</sup>

**Futuro.** Esta escuela es un ejemplo de la evolución de su obra. Construye e innova pero continua su proceso de investigación y aprendizaje. Del mismo modo transmite los conocimientos de nuevas técnicas a los habitantes de Gando y el sentimiento de permanencia y vínculo con el lugar.



//59



//60

(13) FRANCIS KÉRÉ: ELEMENTOS PRIMARIOS Fundación Museo ICO

//59 SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL Elaboración propia

//60 DETALLE DE CUBIERTA, SECCIÓN LONGITUDINAL Elaboración propia

VIVIENDAS PARA MAESTROS DE GANDO  
FRANCIS KÉRÉ



//61

**Estado:** Completada  
**Fecha:** 2002-2004  
**Localización:** Gando, Burkina Faso  
**Superficie:** 930m<sup>2</sup>  
**Cliente:** Village community Gando, Burkina Faso, Schulbausteine für Gando e.V (now Kéré Foundation)  
**Arquitecto:** Kéré Architecture, Francis Kéré  
**Construcción:** Francis Kéré, Comunidad del poblado de Gando

**Adaptación.** “En Burkina Faso, la situación de la vivienda de los docentes en las zonas rurales es un problema importante. Debido a que casi no existen viviendas adecuadas en esas áreas, los maestros a menudo se niegan a abandonar los hogares de la ciudad y su trayecto al trabajo es largo. Como consecuencia, no siempre son capaces de dar clases a tiempo o de darlas.”<sup>(14)</sup>

Ante esta realidad, Kéré pretende atraer a un mayor número de profesores creando estas viviendas modulares próximas al complejo escolar creado. El complejo consta de seis viviendas dispuestas en forma de arco, haciendo referencia a la tradicional composición burkinesa.

**Descripción de técnicas constructivas:**

**Estructura:** esta formada por muros de carga y vigas de hormigón armado.

**Cubierta:** sistema de doble cubierta. Consiste en bóvedas de cañón ejecutadas mediante bloques de tierra comprimida (BTC). Sobre este encofrado de BTC se vierte in situ una capa de hormigón armado que favorece mecánicamente el trabajo de la bóveda y recibe el entramado de acero de la segunda cubierta metálica, también abovedada.

Las bóvedas recogen el agua en sus laterales y lo llevan por unos canales hasta las bajantes que por la fachada bajan el agua al terreno donde el circula

por unos canales que delimitan los patios de las viviendas.

Un juego de alturas en su interior permite la apertura de huecos de 50cm de altura en forma de media luna que favorecen la circulación del aire e introducen luz al espacio interior.

**Suelo:** compuesto por una base de cemento y bloques de granito que protege nuevamente la vivienda del agua, evitando la humedad capilar en sus muros.

**Muros:** utiliza el adobe como tradicional material de utilizado en muros. Sin embargo, sustituye el revestimiento habitual a base de limo, jugo vegetal y estiércol por un betún que ofrece mejores resultados y de ejecución más sencilla. Tienen 40cm de espesor y una viga de hormigón armado in situ los corona y conecta en cada módulo para recibir los esfuerzos de la cubierta.

**Ventanas:** Se abren vanos en los robustos muros de adobe en los que colocan dos tipos de carpinterías. Unas metálicas abatibles cuyas hojas están configuradas por pequeñas lamas horizontales ligeramente separadas que filtran el aire y la luz. Las otras de metálicas de hojas ciegas que al abrirse albergan en el vano una celosías de bloques cerámicos que permiten la entrada de luz filtrada y la circulación del aire

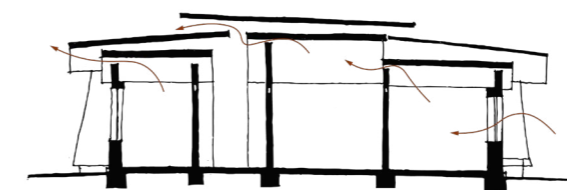
**Elección de materiales:** tierra, arcilla, hormigón, acero, metal y adobe.

**Adobe:** Un recurso tradicional, local, y eficiente desde el punto de vista energético. Las características aislantes de este material junto con el espesor de los muros permite lograr un clima interior agradable y fresco.

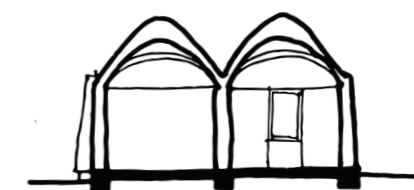
La creación de un sistema modular de viviendas le permite su combinación para formar unidades más grandes o ampliarse en número en un futuro si fuese necesario.



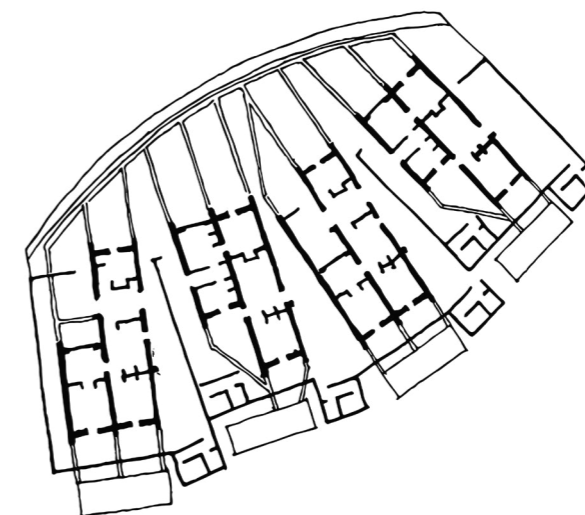
//62



//63



//64



//65

//61 VIVIENDAS PARA MAESTROS EN GANDO Kere-foundation  
(14) FRANCIS KÉRÉ: ELEMENTOS PRIMARIOS Fundación Museo ICO

//62 VIVIENDAS PARA MAESTROS EN GANDO Kere-foundation  
//63 SECCIÓN Y ESQUEMA DE VENTILACIÓN Elaboración propia  
//64 SECCIÓN TRANSVERSAL Elaboración propia  
//65 PLANTA VIVIENDAS PARA MAESTROS Elaboración propia

BIBLIOTECA DE GANDO  
FRANCIS KÉRÉ



//66

**Estado:** *En construcción*

**Fecha:** 2010-

**Localización:** Gando, Burkina Faso

**Superficie:** 640m<sup>2</sup>

**Cliente:** Schulbausteine für Gando e.V (now Kéré Foundation)/ Hevert Arzneimittel GmbH und Co. KG, village community of Gando

**Arquitecto:** Kéré Architecture, Francis Kéré

**Equipo de diseño:** Dominique Mayer, Yasmine Bremer, Claudia Buhmann, Jaime Keats

**Adaptación.** Gando comienza a recibir un gran número de alumnos entre los cuales muchos no tenían acceso a libros debido a su situación económica. Esta es la principal motivación de Kéré para llevar a cabo este proyecto que pretende ser un recurso para toda la aldea, un lugar de absorción e intercambio de conocimientos para ancianos, jóvenes y niños.

Un espacio que albergara una nueva función debe tener un aspecto diferente adaptado a sus características y que capte la atención de los burkineses. Es la oportunidad de Kéré para hacer un guiño a la tradicional vivienda vernácula de la región adoptando una forma elíptica y orgánica.

**Descripción de técnicas constructivas:**

**Cubierta:** en ella se lleva a cabo un innovador sistema donde un conjunto de vasijas de barro (ejecutadas por las mujeres de la zona) son cortadas en forma de cilindro e incrustadas en la losa de hormigón armado.

El proceso de ejecución comienza con la elaboración de un encofrado de madera con las perforaciones previstas para a continuación situar las vasijas de barro (previamente cortadas). Posteriormente se coloca el armado de la losa, las vigas, los pilares y se procede al hormigonado.

Una vez fraguado el hormigón se retiran las vasijas dejando perforaciones en la losa.

Esta estrategia constructiva logra una experiencia sensorial mediante un juego de luces y sombras dinámicas dependiendo el momento del día, que a su vez permite la entrada y salida de aire.

Sobre esta aparece nueva mente un entramado de acero sobre el que se apoya una cubierta metálica que genera una cámara de aire intermedia. Mantiene así su estrategia de enfriamiento pasivo sin el uso de electricidad. Esta última, también perforada, tiene agujeros longitudinales que permiten el paso de la luz hacia la losa agujereada de hormigón y la salida del aire caliente que circula por la cámara de ventilación pasiva.

**Suelo:** la plataforma sigue siendo su mejor estrategia, su buen funcionamiento evita incorporar variaciones.

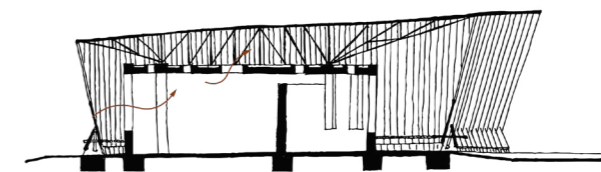
**Muros:** configurados nuevamente con bloques de tierra comprimida hecho con arcilla local. Sobre ellos apoya la losa perforada de cubierta y unas vigas de hormigón armado que salen de ella para recibir el peso de la cubierta metálica.

Los esfuerzos estructurales son transmitidos a la cimentación mediante los muros y unos pilares de hormigón armado en los que apoyan las vigas y que permiten ampliar la cubierta generando espacios exteriores de sombra.

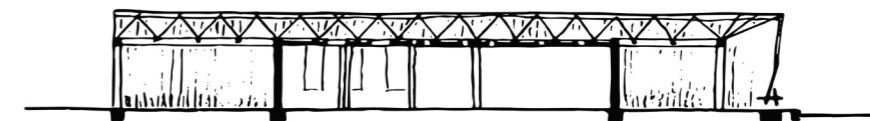
Entre estos pilares de hormigón aparece una fachada formada por maderas de eucalipto. Estas se disponen verticalmente a modo de celosía, generan sombra en el espacio previo a la biblioteca y permiten filtrar ligeramente la luz creando así un confortable ambiente de lectura.



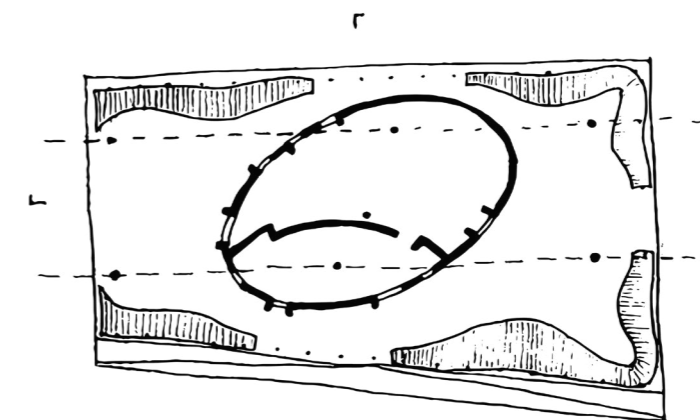
//67



//68



//69



//70

**Estructura:** esta formada por muros de carga, vigas y viguetas de hormigón armado. Entre este entramado de hormigón en la cubierta baja queda sujeta la losa también de hormigón que alberga las vasijas cerámicas y cubre el depósito de libro.

**Ubicación.** La estratégica ubicación de la Biblioteca conecta la Escuela Primaria con la ampliación siendo esta un apoyo educativo para ambos complejos. Es vínculo entre los módulos de aulas y a su vez entre alumnos, profesores y demás habitantes de Gando.

A su vez su colocación en el vértice de las obras anteriores completa una forma en L delimitando un patio protegido de los fuertes vientos del este. Un lugar de recreo para los alumnos en los que la plantación de arbolado genera espacios agradables de descanso a la sombra de sus copas.

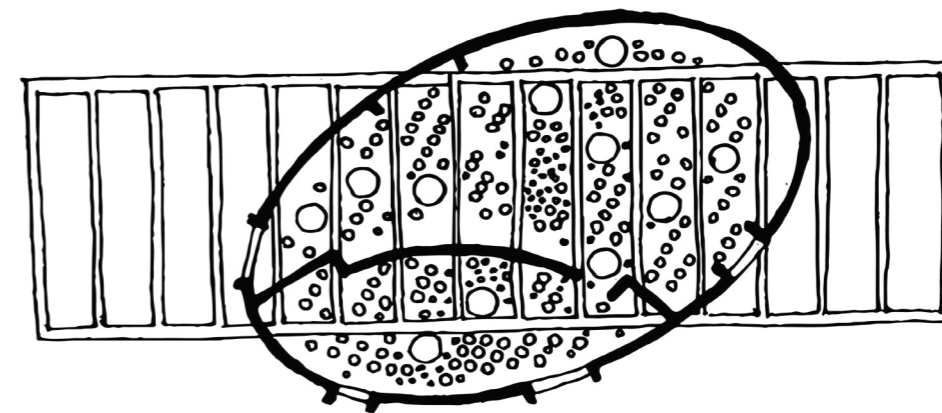
**Elección de materiales:** mantiene la misma paleta de materiales locales que los edificios circundantes, con algunas incorporaciones.

tes, con algunas incorporaciones.

**Eucalipto:** este árbol es considerado mala hierba en la zona y utilizado como leña por secarse rápido, dar poca sombra y absorber el agua del suelo.

Este mismo material será utilizado en el espacio exterior de lectura para crear un banco perimetral y un falso techo apoyado en las vigas de hormigón que dan una continuidad de madera al ambiente cubierto exterior.

**Futuro.** El guiño a la tradicional arquitectura vernácula de la zona, la participación ciudadana en la ejecución del proyecto, la creación de un espacio único en Gando, la aportación de una fuente de aprendizaje son una vez más vinculantes entre la gente local y el lugar. La posibilidad de crecimiento y renovación del almacén bibliográfico añade las expectativas de futuro.



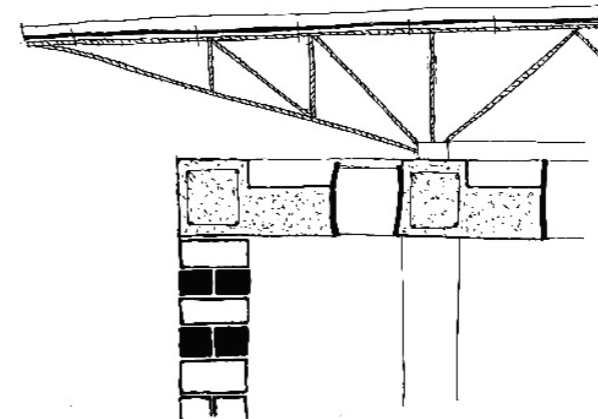
//73



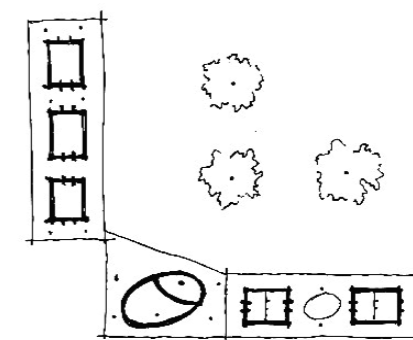
//71



//72



//74



//75

//71, //72 RECOGIDA DE EUCALIPTO SUDÁFRICA Leo Moko\_ Unsplash

//73 PLANTA CONSTRUCTIVA BIBLIOTECA DE GANDO

Elaboración propia

//74 DETALLE CONSTRUCTIVO DE DOBLE CUBIERTA

Elaboración propia

//75 PLANTA, INCORPORACIÓN DE BIBLIOTECA A LA ESCUELA PRIMARIA

Elaboración propia

CENTRO DE MUJERES DE GANDO  
FRANCIS KÉRÉ



//76

Estado: *En construcción*

Fecha: 2011-

Localización: Gando, Burkina Faso

Superficie: 350m<sup>2</sup>

Cliente: *Asociación de Mujeres Songtaaba, Schulbausteine für Gando e.V (now Kéré Foundation)*

Arquitecto: *Kéré Architecture, Francis Kéré*

Equipo de diseño: *Dominique Mayer, Olivier Gondouin, Claudia Buhmann, Jaime Keats*

**Adaptación.** En Gando las mujeres tienen un nivel de alfabetización muy escaso y bastante inferior al de los hombres. Se dedican a la casa a la vez que trabajan en el campo, sin embargo son dependientes económicamente de sus esposos. Songtaaba es un proyecto cooperativo que surge en 1999 por las mujeres locales para romper ese círculo de pobreza y analfabetización femenino. Consiste en un sistema de microfinanzas que se autogestionan y les da la oportunidad de solicitar préstamos para llevar a cabo iniciativas emprendedoras de pequeña empresa.

Kéré adquiere una nueva visión del papel de la mujer en la sociedad gracias al modo de vida europeo. Por ello, a su regreso fomenta y participa del proyecto a favor del empoderamiento de la mujer con esta obra.

**Descripción de técnicas constructivas:**

**Estructura:** esta formada por muros de carga y vigas de hormigón armado.

**Cubierta:** desarrolla una vez más su elemento de techo tectónico con la doble cubierta. Esta vez recoge el agua en el centro de la misma e incorpora un canalón para su recogida.

**Muros:** son el elemento más significativo de esta obra ya que algunos de ellos incorporan vasijas en su interior. El resto de muros son únicamente cerámicos.

La ejecución de los más complejos se lleva a cabo entre pilares de hormigón mediante peldadas de arcilla colocadas manualmente una sobre otra. Durante este proceso se van apoyando las vasijas continuando con la colocación de arcilla hasta dejarlas injertadas en el muro. La boca del elemento cerámico se orienta hacia el interior para servir de almacén de cereales, otros alimentos u objetos.

**Suelo:** plataforma de hormigón armado elevada en esta ocasión mediante un sistema de pilotes del mismo material. Protege el interior de las lluvias y de los roedores para evitar su acceso a la zona de almacenaje de alimentos.

**Elección de materiales:** mantiene la misma paleta de materiales locales que los edificios circundantes.

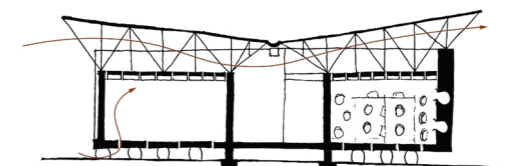
**Vasija de barro:** más bien considerada un elemento pero la cual Kéré casi considera un material constructivo por sus variadas y complejas aplicaciones que le da. Comienza a convertirse en uno de sus recursos más atractivos. Además en este caso, la vasija era un elemento que debía aparecer ya que es muy representativo en la mujer africana. Ellas las fabrican y cargan sobre sus cabezas para el transporte de agua.

**Futuro.** Con este proyecto Kéré no pretende solo la creación de un lugar confortable para las mujeres de Gando sino plantear una nueva perspectiva sobre el papel tradicional de la mujer. Las mujeres podrán almacenar sus productos cosechados en el campo, procesarlos y venderlos después en el mercado para obtener sus propios ingresos.

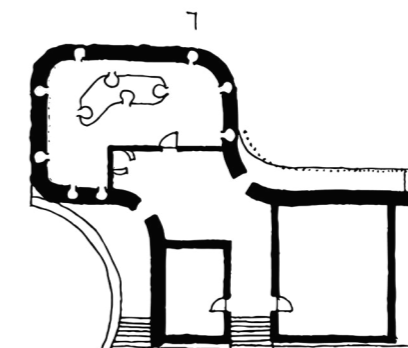
Su interés progresista no se encierra en términos arquitectónicos. También participa y coopera en esta lucha por un cambio social, por los derechos humanos de la mujer y por que arranque un proceso de empoderamiento de las mismas.



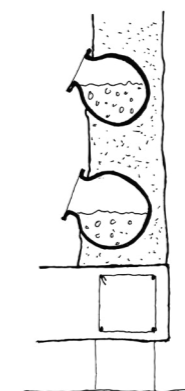
//77



//78



//79



//80



ATELIER DE GANDO  
FRANCIS KÉRÉ



//81

Estado: *En construcción*

Fecha: 2013-

Localización: Gando, Burkina Faso

Superficie: 570m<sup>2</sup>

Ciente: Kéré Foundation

Arquitecto: Kéré Architecture, Francis Kéré

Equipo de diseño: "Building Reality" Workshop of the Academia di Architettura di Mendrisio supervised by Alberto Pottenghi.

**Adaptación.** Kéré se acerca nuevamente a la arquitectura tradicional mediante una forma curva y orgánica reproducida en muchas de las casas de la zona. Al ver su planta pensamos nuevamente en esas formas adoptadas en la caverna de las construcciones vernáculas, asemejándose a una excavación en el terreno por su sinuosidad e irregularidad. Este acercamiento al pasado es también un motivo para que los habitantes de Gando sientan El Atelier como suyo ya no solo por su participación en el proceso constructivo. Sino también por la estética y la falta de ángulos rectos en su recorrido.

**Descripción de técnicas constructivas:** la propia construcción del edificio pone de manifiesto la ideología a la que se encamina su uso. Técnicas habituales en Gando llevadas al límite.

**Estructura:** esta formada por muros de carga y vigas de hormigón armado.

**Muro:** este es el caso de las particiones interiores, donde experimentan un nuevo aparejo alternando la posición de los bloques cerámicos y revocándolos de arcilla posteriormente. Se obtiene así una forma

irregular y orgánica que recuerda a muros de la zona ejecutados mediante un proceso más complejo, meramente artesanal y que requería mayor técnica y tiempo para obtener un resultado de menor rigidez y resistencia.

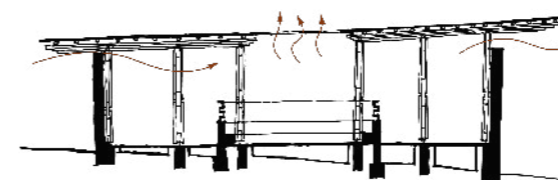
**Futuro.** "Atelier es una iniciativa conjunta de Francis Kéré y la Academia de Arquitectura de Mendrisio en Suiza que surge con el objetivo de establecer un intercambio entre artesanos, constructores, arquitectos y estudiantes, tanto locales como extranjeros. Además de ofrecer a la población de Burkina Faso oportunidades de avanzar en sus estudios, el taller funcionara como centro de construcción sostenible y estudiara como las técnicas vernáculas pueden aplicarse en situaciones contemporáneas. Además el proyecto dará continuidad a los edificios de Gando que se encuentran en fase de obra, proporcionando espacios de trabajo y almacenaje de herramientas o materiales."<sup>(15)</sup>

El centro incluye un programa para estudiantes extranjeros que se enfrentaran al reto de sacar el máximo partido a los materiales y recursos locales, trabajando en equipo y afrontando las dificultades del lugar.

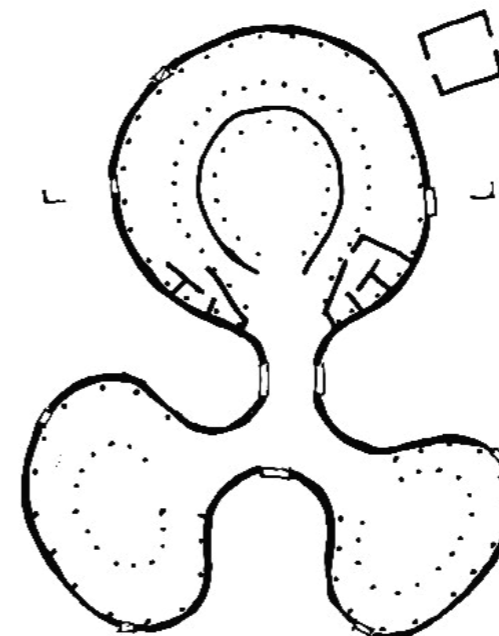
Será un lugar de intercambio intercultural de conocimientos donde alumnos extranjeros aprenderán la tradición africana y alumnos locales conocerán técnicas extranjeras. Un proceso que Kéré pudo digerir por sí mismo gracias a su beca pero que más estudiantes de Gando podrán experimentar. Mezcla de tradición y modernidad, un trabajo cooperativo en una única dirección: el desarrollo.



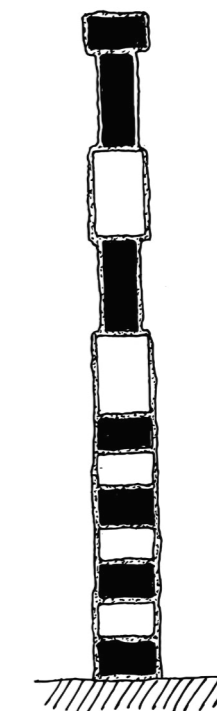
//82



//83



//84



//85



//86

//81 MURO ATELIER

(15) FRANCIS KÉRÉ: ELEMENTOS PRIMARIOS

Kéré-foundation

Fundación Museo ICO

//82 CONSTRUCCIÓN MURO ATELIER EN GANDO

//83 SECCIÓN Y ESQUEMA DE VENTILACIÓN

//84 PLANTA ATELIER EN GANDO

//85//86 DETALLE CONSTRUCTIVO DE MURO EN SECCIÓN Y PLANTA

Kéré-foundation

Elaboración propia

Elaboración propia

Elaboración propia

ESCUELA SECUNDARIA DE GANDO  
FRANCIS KÉRÉ



//87

**Estado:** *En construcción*  
**Fecha:** 2011-  
**Localización:** Gando, Burkina Faso  
**Superficie:** 4.800m<sup>2</sup>  
**Ciente:** *Schulbausteine für Gando e.V (now Kéré Foundation), village community of Gando*  
**Arquitecto:** *Kéré Architecture, Francis Kéré*  
**Equipo de diseño:** *Dominique Mayer, Inés Bergdolt, Pedro N. Montero Gosalbez, Claudia Buhmann, Desislawa Stoyanova, Jin-Gul David Jun, Alexandra Zervudachi*

**Adaptación.** Kéré se inspira en la disposición de asentamientos tradicionales circundantes a la zona disponiendo los volúmenes de las aulas circularmente generando así un patio central. La distribución protege al campus del polvo y la arena que traen los vientos durante la estación seca.

Aparecen distintos volúmenes pero todos rigen las mismas estrategias bioclimáticas y sistemas constructivos.

Actualmente sólo están construidos dos de los módulos de aulas.

**Descripción de técnicas constructivas:** en esta obra, mantiene las estrategias de proyectos anteriores como la ventilación pasiva, la participación ciudadana o el uso de materiales locales. Incorporando al mismo tiempo nuevas e innovadoras técnicas.

**Estructura:** esta formada por muros de carga, vigas, viguetas y pilares de hormigón armado. Se abre en su lado oeste para permitir el paso de la brisa fresca en el complejo.

Mediante un estudiado programa de jardinería que explicaremos más detalladamente en sus estrate-

gias bio-climáticas, crea un clima de confort en el interior del campus introduciendo arbolado y vegetación tanto en el patio central generando espacios de sobra como a sus alrededores para protegerlo de los fuertes vientos y la arena.

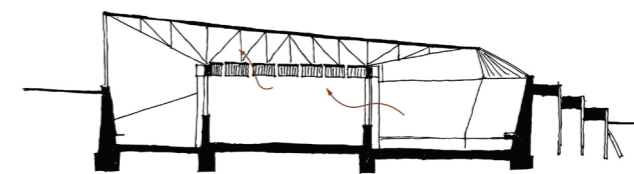
**Cubierta:** estrategia de doble cubierta formada por una primera de bóvedas de cañón, hecha, como veíamos en la Ampliación de la Escuela Secundaria, de bloques de arcilla y en esta ocasión de una única piel fragmentada en tramos separados para permitir la salida de aire caliente. Esta vez, las bóvedas están dispuestas de forma transversal a la dirección longitudinal de la planta, lo que le lleva a añadir vigas de hormigón armado entre cada una de estas bóvedas.

Una segunda cubierta, protege del sol y forma la cámara intermedia que permite la circulación del aire frío y la salida del aire caliente al exterior del edificio. Esta cubierta se une con distintos ángulos alrededor de casi todo su perímetro con la fachada de eucalipto que envuelve las aulas. Creando así una especie de piel semia abierta y protectora de los núcleos de las aulas.

**Muros:** son de barro pero se construyen con una conocida técnica europea típica en muros de hormigón como es el encofrado. Este sistema es modular y curvo y permite acelerar el proceso de ejecución evitando la fabricación de las piezas de ladrillo y su colocación de una en una. De este modo hacen el molde mediante elementos metálicos y vierten la arcilla mezclada con una pequeña cantidad de cemento. Tras su rápido secado y endurecido gracias a las altas temperaturas retiran el encofrado obteniendo mejores resultados de acabado y muros de mayor rigidez. Una vez más, tradición y modernidad en un sistema constructivo.



//88



//89



//90



//91



//92

Además de estos muros encofrados en esta ocasión incorpora muros de contención de hormigón. Con ellos pretende sujetar el terreno perteneciente a un aterrazamiento trasero, parte de su estrategia de jardinería y bio-climática, que comentaremos después. Estos muros generan unos trazos en el terreno, unas líneas de contención que darán lugar a espacios de recorrido entorno a las aulas. Estas zonas de acceso, se convierten a su vez en agradables lugares de lectura gracias a la incorporación de bancos corridos, donde los alumnos podrán estudiar en un ambiente climático confortable, gracias a que los muros frenan la llegada de los vientos y su cubierta les protege del calor del sol.

**Piel exterior:** al igual que en la biblioteca, recurre a una doble fachada que cierra estos espacios de recorrido y lectura con un acabado filtrante. Nuevamente aparece la madera de eucalipto a modo de celosía abriéndose y cerrándose al patio central y permitiendo el paso del aire y la filtración de la luz natural para favorecer el estudios en su cobijo.

**Elección de materiales:** mantiene la misma paleta de materiales locales que los edificios circundantes, con algunas incorporaciones.

**Vegetación:** es el punto fuerte de la estrategia de

esta obra en proceso. Árboles de gran copa como el mango rodean el complejo y crecen en su patio central para generar sombra.

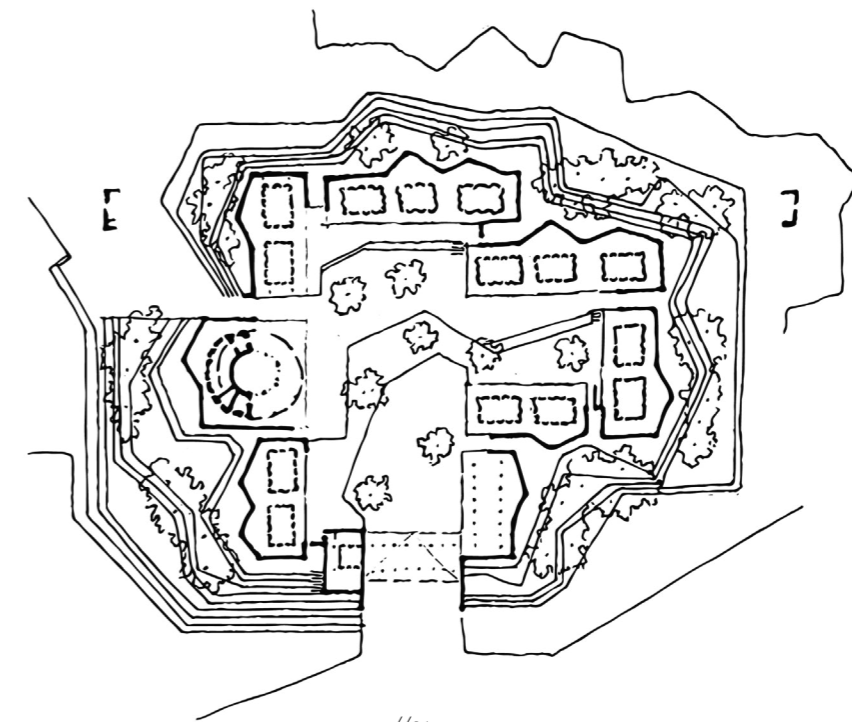
**Futuro.** La adición de la Escuela Secundaria permite a los estudiantes continuar sus estudios. Proporciona la oportunidad de acceder a una educación superior, adquirir las habilidades necesarias para progresar, mantener sus comunidades y en definitiva mejorar su futuro.

Además esta obra muestra todo lo aprendido por Kéré durante los 10 años de su intervención en África, es el más álgido ejemplo de todas sus estrategias expuestas de la mejor forma. Una recopilación de sistemas constructivos, estructurales, materiales y bioclimáticos que llevan al arquitecto a crear una de sus obras más potentes en Gando en todos los sentidos. Con ella no pretende solucionar un único problema sino que abarcar todos los campos posibles para dirigir a los burkineses a un futuro sostenible.

Para que esto sea posible desarrolla una serie de estrategias bio-climáticas que permitan el crecimiento y la persistencia de esta vegetación. Además creará un ambiente interior más confortable añadido al sistema de ventilación pasiva.



//93



//94



//95

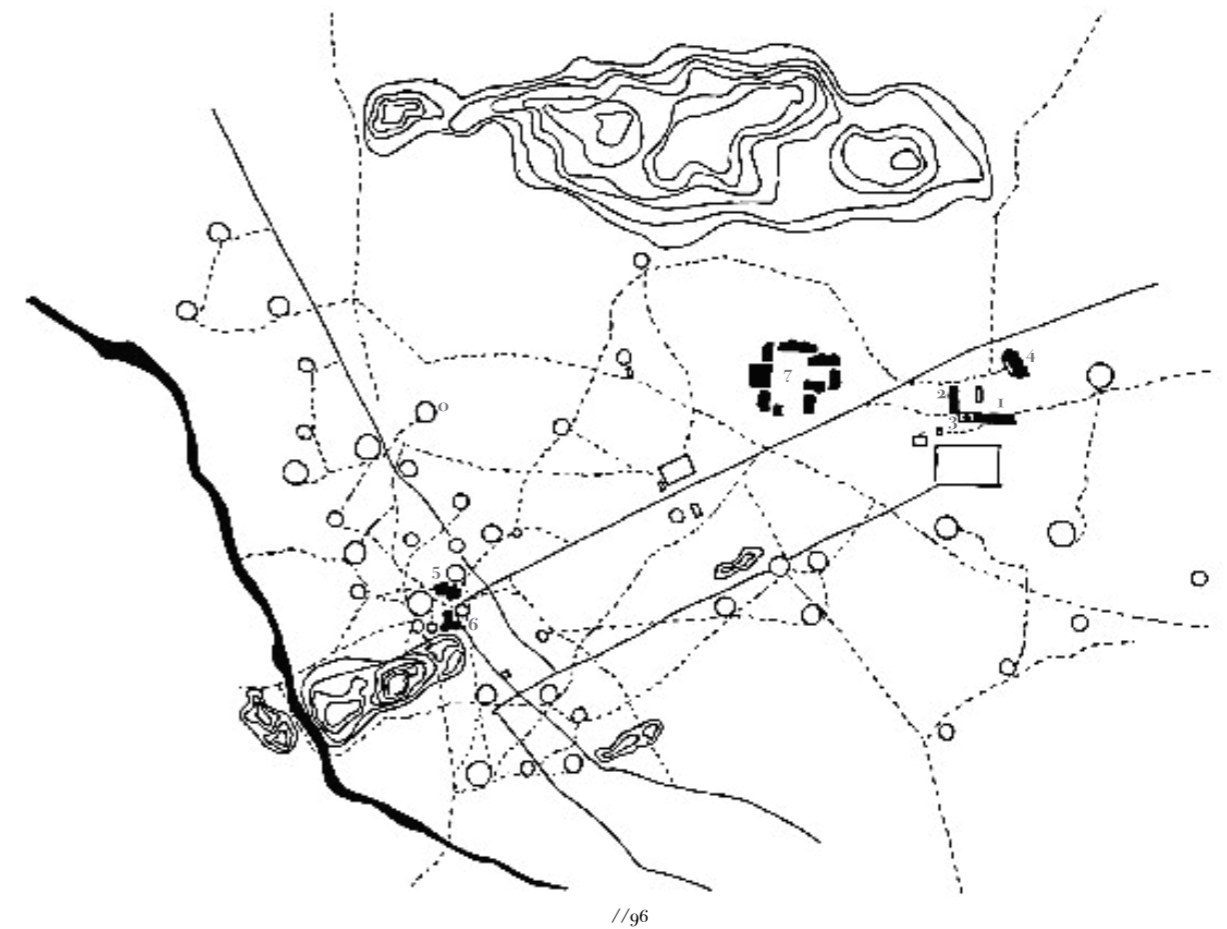
**Cierre de un proyecto cooperativo.**

Sus dos últimas obras comenzadas en Gando, el Atelier y la Escuela Secundaria, son el cierre de un complejo y de un proyecto conjunto cooperativo que arrancó con una primera idea de dotarles de la Escuela Primaria.

Atelier supone la continuidad, desde un aspecto más práctico, del trabajo que Kéré ha desarrollado durante 10 años dejando paso a nuevas generaciones que aprendan técnicas sostenibles y puedan mantener y continuar con el desarrollo del continente africano.

Del mismo modo la Escuela Secundaria ofrece estudios superiores para una formación más global. Esta última es la manifestación de las estrategias desarrolladas a lo largo de sus obras en su máximo esplendor. Además de sus 3 elementos primarios, desempeña una fuerte labor bio-climática.

El hecho de que este proceso arquitectónico comience con la construcción de una Escuela es ya indicio de que podría suceder algo grande. El interés de Kéré en la educación de la comunidad podría ser señal de una creencia en el progreso, en arrancar un cambio sociocultural que, respetando la identidad del lugar, inicie un desarrollo para Burkina Faso.



- o. Agrupación de viviendas tradicional
- 1. Escuela Primaria
- 2. Ampliación Escuela Primaria
- 3. Biblioteca
- 4. Viviendas para maestros
- 5. Centro de mujeres
- 6. Atelier
- 7. Escuela Secundaria

//96 PLANTA DE SITUACIÓN GANDO *Elaboración propia*

ESTRATEGIAS BIO-CLIMÁTICAS EN GANDO  
FRANCIS KÉRÉ

El mayor crecimiento de Kéré a lo largo de la construcción de estos distintos edificios en Gando no ha sido solo en el ámbito constructivo sino también en la evolución y el desarrollo de sus estrategias bio-climáticas.

Las extremas condiciones climática de su país ha sido el punto más conflictivo de resolver en sus construcciones ya que a la vez se enfrentaban a la falta de recursos y el bajo nivel económico de Burkina Faso.

La importancia del agua en África es vital. Y es precisamente una de sus mayores debilidades. Como hablábamos al principio, la HH de los países desarrollados esta provocando un incremento de la sequía en países africanos y por ello es de vital importancia que se piense en explotar al máximo sus recursos también desde la arquitectura. La mayor oportunidad de agua que podemos tener en Gando son las lluvias torrenciales que llegan a inundar sus aldeas debido a que la dureza del suelo de laterita impide su absorción de una sola vez.

Esta es para Kéré un recurso a explotar y por ello comienza a estudiar e indagar en estrategias que le permitan el aprovechamiento de esas aguas.

“Árboles de Mango”.

Sus estrategias bio-climáticas comienzan con este pequeño proyecto ambiental con el pretenden remarcar que el único objetivo no es construir escuelas y brindar acceso a la educación, sino que hay una visión más allá que persigue asegurar también las necesidades básicas en África rural. Para ello han llevado acabo la plantación a gran escala de árboles de mango entorno a los centros educativos lo que permitirá proporcionar sombra y alimento comestible a los que la frecuenten.

La desnutrición es común en las zonas rurales de Burkina Faso, la mayoría de su población solo realizan una comida diaria, la cual carece de vitaminas.

Esta plantación proporcionará además de espacio con sombra, para protegerse de las temperaturas diurnas de hasta 40°C, un alimento nutritivo como es el mango, una fuente importante de nutrientes y vitaminas.

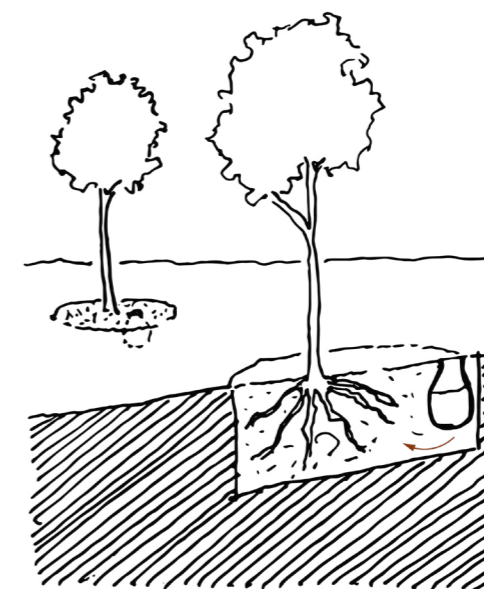
También será una enseñanza para los alumnos, cada uno de ellos se tendrá un árbol, aprenderá sobre su plantación y cuidados y además generará nuevamente un vínculo de los habitantes con el lugar.

Al ser la leña su principal combustible, Burkina ha perdido más del 60% de sus árboles en los últimos 15 años. Las termitas, y la escasez de agua entre octubre y junio han afectado a la vegetación más joven lo que esta suponiendo una crisis medio ambiental. Los árboles también protegen el suelo de la erosión, detienen la desertificación, regulan el régimen de aguas subterráneas y además son hogar de muchas especies.

Por ello, Kéré estudia las posibilidades replantar y mantener viva esa vegetación joven. Antes de plantar el árbol propone cavar un hoyo y rellenarlo con huesos y carne, lo que atraerá a las hormigas siendo estas quien acaben con las termitas evitando el uso de pesticidas, dañinos para el medio ambiente. Posteriormente se planta el árbol, que al ir creciendo irá atrayendo a más animales a cobijarse en su sombra y cuyo estiércol servirá de abono natural.

Sin embargo, la escasez de lluvia en ciertos meses seguía siendo un problema y es ahí donde nace la cooperación del alumnado en su cuidado y mantenimiento. Instalan vasijas de barro perforadas enterradas al lado de los árboles las cuales deberán llenar una vez a la semana. Estas funcionaran como sistema de goteo constante, las perforaciones están dirigidas a sus raíces y la olla mantendrá la temperatura del agua evitando su evaporación.

Hoy día han plantado más de 500 árboles.



//97



//98

//97 SISTEMA DE RIEGO ÁRBOLES DE MANGO *Elaboración propia*  
//98 NIÑOS RECANDO ÁRBOLES DE MANGO *Kéré-foundation*



A raíz de esta pequeña técnica de regeneración vegetal crea un micro-clima con un sistema de riego innovador. De aquí nace a mayor escala el **proyecto bioclimático de la Escuela Secundaria de Gando**, aún en desarrollo.

El proyecto propone rodear el complejo de árboles y arbustos creando una cinturón verde que lo proteja de los vientos provenientes de la sabana y que evite el azote a las aulas y alumnos de la arena que estos arrastran del desierto.

Para ello crea un sistema de plataformas por todo el campus que mediante muros de contención se enlazan con los espacios colindantes de las aulas mencionados anteriormente. A estos muros llegan en su perímetro varios aterrazamientos en los que planta vegetación y utiliza para su riego el mismo sistema que en el proyecto de los Árboles de Mango citado con anterioridad.

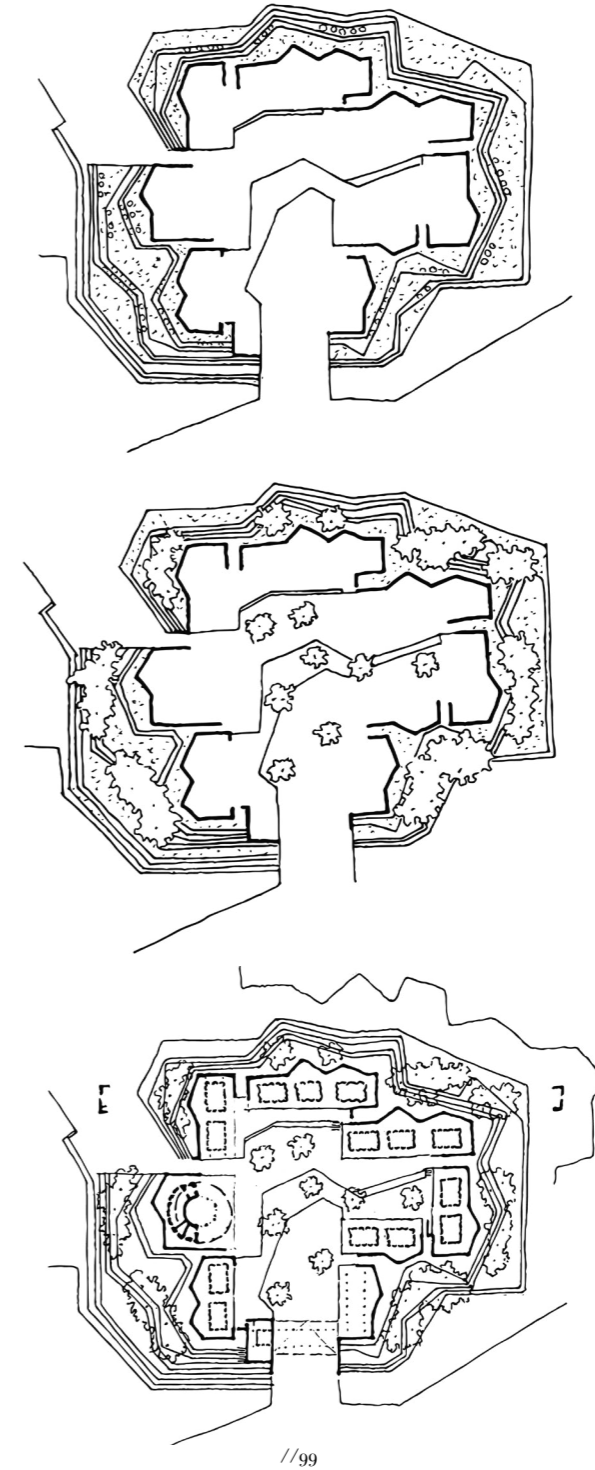
De este modo, vasijas de barro habitan las terrazas y rodean el complejo recogiendo agua de la lluvia en los meses de fuertes chubascos y se llenan manualmente de agua de sus pozos en los meses de sequía.

La instalación de estos depósitos de agua se efectuará del mismo modo, rellenando previamente los hoyos donde irán colocados con huesos y carne para atraer a las hormigas y evitar el ataque de termitas.

Posterior a este desnivelado vegetal se planta el arbolado en el proyecto que ocupa el perímetro creando esa barrera contra el aire y la arena. Y en su espacio central generando sombras y alimento comestible para los alumnos.

En el patio central se suceden estas terrazas con el terreno arenisco local pero con la plantación de arbolado puntual que da sombra y enriquece el terreno. El riego de estos árboles se llevará a cabo posiblemente mediante el mismo sistema. La composición de estas plataformas crea atractivos y estratégicos recorridos, además de diferentes zonas de descanso a la sombra de los mangos, delimitadas por el desnivel del terreno.

Por último comienza la construcción de los núcleos de aulas en un complejo semiabierto y protegido de acciones climáticas.



Esta estrategia de jardinería entierra un proyecto bio-climático para la circulación de aire interior.

El aire se filtra entre la vegetación que forma el cinturón verde y se canaliza mediante una red de conductos subterráneos que lo llevarán hasta el interior del edificio.

En su recorrido, se mantendrá una temperatura adecuada gracias a la humedad del terreno que envuelve la red. UEI agua acumulada en las vasijas se filtra por su base perforada y posteriormente por el terreno humedeciendolo y provocando un descenso de la temperatura.

Este terreno que rodea las tuberías provoca el enfriamiento de las mismas y por consiguiente del aire que circula por su interior.

Esta estrategia de ventilación convive con la constructiva de los muros de contención gracias a una separación de terrenos.

El terreno granular donde se colocan las vasijas que protege la vegetación de la acción de las termitas y que es el primero en recibir el agua del riego por goteo.

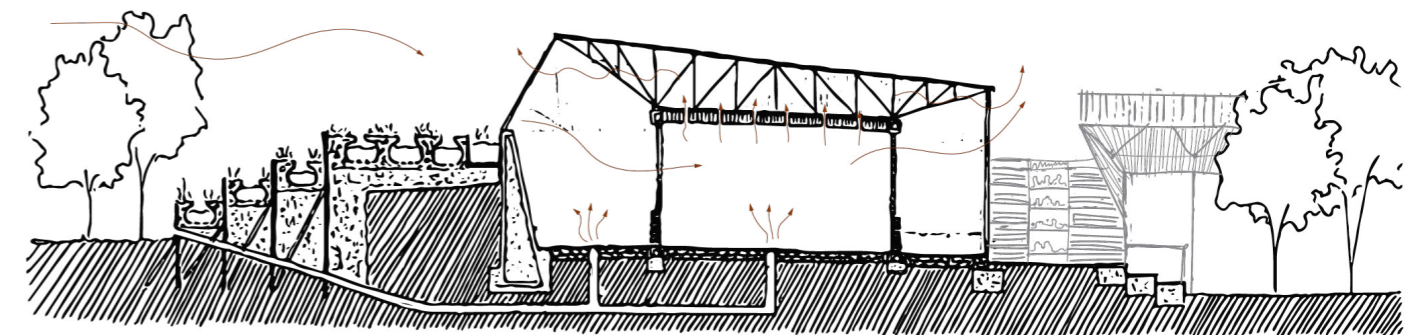
Bajo el anterior, un segundo terreno más compacto pero permeable y absorbente. Recibe el agua de riego que le proporcionan las vasijas y el canalón perimetral de recogida de agua de la cubierta, también perforado.

Por último, un terreno más compacto que contiene el muro de hormigón y lo estabiliza.

Bajo ellos circulan los conductos que llegan a las aulas a través de unas rejillas ubicadas en el suelo de las mismas. Aporta aire fresco en su interior y mediante su sistema de ventilación pasiva, el aire caliente sube y sale por las perforaciones de la cubierta a la cámara de aire superior. Aquí los vientos provocarán su expulsión al exterior.

Todo este proyecto requiere además de unas estrategias bio-climáticas de un fuerte estudio de su sostenibilidad.

Es esencial la participación ciudadana para la concienciación de las labores que requieren su mantenimiento y además la disposición de agua para nutrir y alimentar toda esta nueva vegetación. para ello tiene entre manos la siguiente intervención.



//100

**Sostenibilidad: “La Casa del Agua”**

¿Como se va a mantener toda esta nueva vegetación?  
¿Puede una comunidad como la de Gando regar casi 600 árboles 1 vez por semana durante los meses de Octubre hasta Junio, en un país en estado de sequía?

Francis Kéré: “Hasta la fecha, nuestro enfoque ha sido en la educación escolar; pero la educación solo puede tener éxito si las necesidades básicas de los alumnos también están satisfechas. Los árboles de mango que cuidan los alumnos de la escuela primaria ya forman parte de este proyecto. La Casa del Agua sería un paso más hacia la reforestación sostenible.”

Todo este proceso de reforestación no tendría sentido si no pensásemos en su sostenibilidad, las condiciones climáticas del lugar nos obligan a estudiarlo detenidamente. Y es que, en un principio en cooperación, el que no es desarrollo si no es sostenible.

Para ello la Fundación Kéré quiere dar solución a la disposición de agua de riego para abastecer una re-

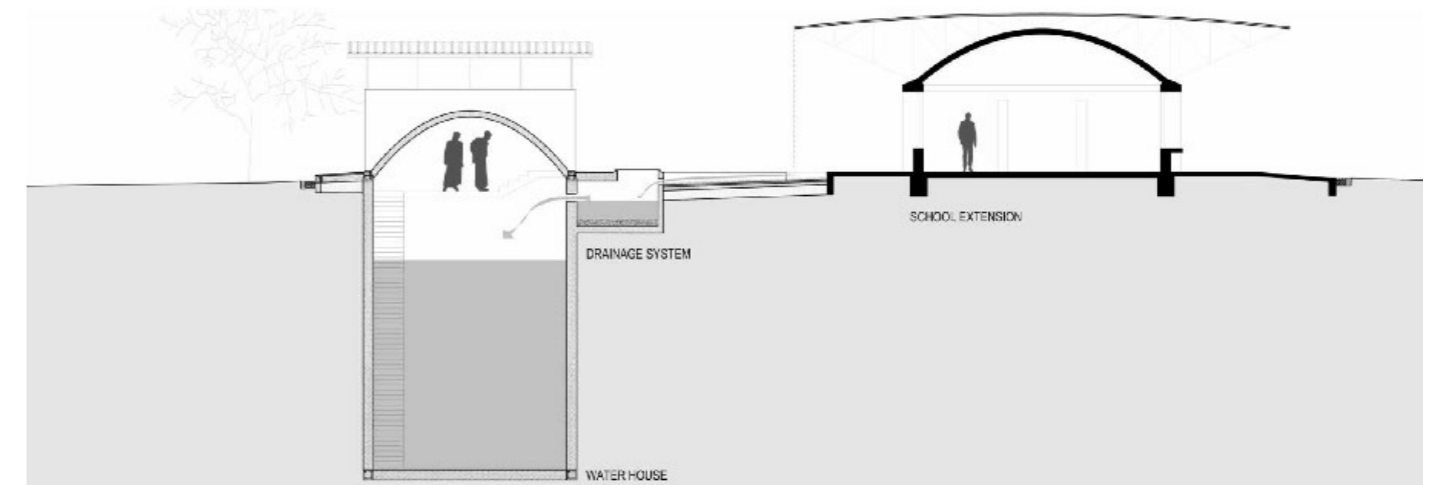
forestación de estas dimensiones. Recogerá el agua de la lluvia en un depósito que permitirá abastecer el riego durante la estación seca para poder mantener las plantas jóvenes durante todo el año.

Esta nueva proyección del arquitecto ya se encuentra en desarrollo en el complejo de la Escuela Primaria, la ampliación y la Biblioteca de Gando. Consistirá en un depósito rectangular de hormigón construido en un hoyo para tener una menor exposición a las temperaturas extremadamente cálidas del exterior.

La cubierta seguirá el mismo exitoso sistema de ventilación pasiva. Una primera cubierta abovedada posiblemente de fábrica tapará el depósito y sobre esta una metálica también abovedada creará la cámara de aire que permitirá la ventilación del interior del depósito y favorecerá a una adecuada temperatura del agua.

El agua evacuado de las cubiertas del complejo también se recogerá en este punto.

Una inteligente estrategia para abastecer la vegetación de riego durante todo el año.



//101

04

DESARROLLO EN UN MUNDO CAMBIANTE

## CONCLUSIONES

Retomando la pregunta que se hacía Udo Kultermann en su libro *Nuevos caminos de la arquitectura africana* (1969): “¿Llegará a establecerse entre los jóvenes arquitectos que trabajan en África (sean o no africanos) un enlace con esa antigua tradición? ¿Y si es así cuál será el resultado?”

Sí, la arquitectura de Francis Kéré podría ser una posible respuesta.

*Francis Kéré*: “Los países en desarrollo no pueden depender de Europa para hallar soluciones a sus problemas arquitectónicos. No debe haber una relación unidireccional entre el Norte y el Sur, sino que debemos encontrar nuestras propias soluciones y sentirnos orgullosos de ellas. Esa es la manera de avanzar.”

*E.F. Schumacher* (1911-1977): “La cuestión no es la elección entre “crecimiento moderno” o “estancamiento tradicional”. La cuestión radica en encontrar el camino correcto de desarrollo.”

Gracias a este recorrido por la obra del arquitecto Francis Kéré en Gando podemos concluir una serie

de principios fundamentales que se rigen a lo largo de estas siete obras.

### Principios:

- Mezcla de Tradición y modernidad
- Uso de materiales locales
- Involucramiento de la población
- Estrategias bio-climáticas
- Sostenibilidad

Del mismo modo, estas siete obras también nos muestran la multitud de inquietudes del arquitecto durante el desarrollo de este complejo, unas que se iban sumando a otras y que podrían englobarse en un grupo de factores. Estos implican que construir no tiene porque limitarse al campo de la arquitectura.

### Factores:

- Educación
- Necesidades básicas
- Sostenibilidad

## PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Es inevitable, a la hora de hablar de cooperación al desarrollo hablar de la participación ciudadana.

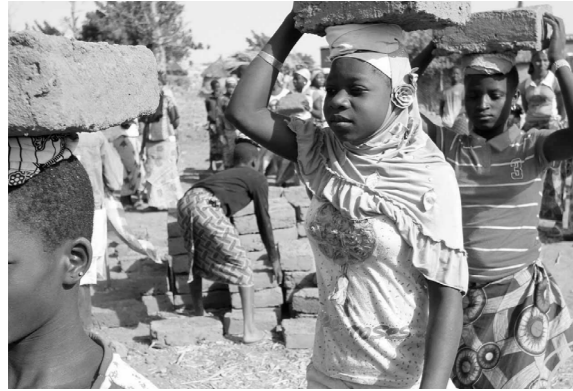
Tras un proceso de sensibilización y de adquisición de conocimientos sobre la situación mundial actual y el proyecto cooperativo a desarrollar, es necesario que esta concienciación promueva la participación ciudadana. Promueva un camino, en cualquier campo, hacia un desarrollo sostenible.

La figura del arquitecto Francis Kéré es un claro ejemplo de lo que implica la participación ciudadana. Esto no solo es labor de un arquitecto, sino de todo ser humano en el papel que le corresponde, en su trabajo, en su casa en su entorno.

Después de todo este proceso, no asumimos que

nuestra arquitectura en Europa deba seguir la figura de sostenibilidad de Kéré para reducir la contaminación global y contribuir al cambio climático. Esta sería justamente la idea que debemos desechar.

Debemos sino, quedarnos con la concienciación de la situación mundial y la capacidad de adaptación a la realidad que nos enfrentemos. Ya sea una construcción en África o en Berlín, pero si siendo conscientes de la crisis a la que se enfrenta el planeta y actuando en consecuencia. Utilizar los recursos y trabajar desde la convivencia de dos historias, la pasada y la presente, la arquitectura tradicional junto con las estrategias actuales que serán los mejores ingredientes para la receta de futuro. Pero no un futuro cualquiera, un futuro sostenible.



//102



//103



//106



//107



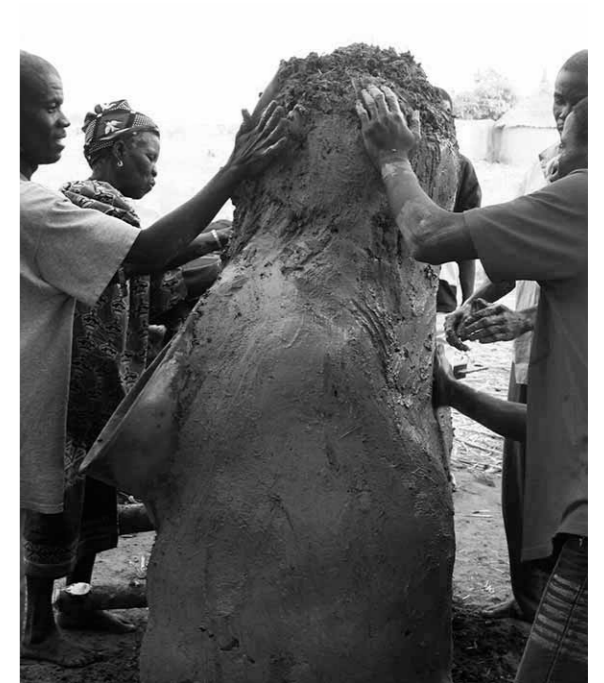
//104



//105



//108



//109

//102 HABITANTES DE GANDO CONSTRUYENDO ATELIER  
//103 MUJERE DE GANDO TRASLADANDO VASIJAS  
//104 AFRICANOS PORTANDO EUCALIPTO  
//105 HABITANTES DE GANDO CONSTRUYENDO

*Kéré-foundation*  
*Kéré-foundation*  
*Leo Moko\_Unsplash*  
*Kéré-foundation*

//106 HABITANTES DE GANDO CONSTRUYENDO LA BIBLIOTECA  
//107 HABITANTES DE GANDO CONSTRUYENDO ATELIER  
//108 MUJERES DE GANDO AMASANDO LA ARCILLA  
//109 HABITANTES DE GANDO CONSTRUYENDO MURO

*Kéré-foundation*  
*Kéré-foundation*  
*Kéré-foundation*  
*Kéré-foundation*

05

B I B L I O G R A F Í A

## BIBLIOGRAFÍA WEB

Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR): <https://www.acnur.org/es-es/>

Oxfam Intermón (OI): <https://www.oxfamintermon.org>

Estudio Universidad Autónoma de Madrid y la Fundación de la UAM en la revista TYS: <http://www.tysmagazine.com/estudio-de-huella-hidrica-para-un-edificio-residencial/>

Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>

3cotectura sobre las construcciones Low-Tech: <https://www.3cotectura.com/eficiencia-energetica/el-concepto-de-arquitectura-low-tech-optimizando-recursos/>

Revista Vitruvius 05.02.2005. arquetextos ISSN 1809-6298: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05.057/496>

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo: <http://www.usat.edu.pe/revistas-arquitectura/planta-9/volumen-01/01-espirales-tridimensionales/>

Kéré Foundation: <http://kere-foundation.com/en/our-work/primary-school/>

Experimenta, revista de diseño, Gráfica, Arquitectura, Industrial y Tecnología: <https://www.experimenta.es/noticias/arquitectura/escuela-primaria-en-gando-burkina-faso-de-francis-kere-architecture-3724/>

Arquine: <https://www.arquine.com/viviendas-para-maestros-en-gando/>

## BIBLIOGRAFÍA PAPEL

Global Footprint Network (2013)

NACIONES UNIDAS (UN)

Informe de Amnistía Internacional 2017/2018

Naciones Unidas: Decenio Internacional "Agua para el Desarrollo Sostenible 2018-2028"

Minguet, Josep María (2010): Low-tech architecture. Ed: Instituto Monsa de ediciones, S.A., Barcelona (España), págs.7. ISBN:978-84-96823-70-9

Minguet, Josep María (2012): Low-Cost Houses. Ed: Instituto Monsa de ediciones, S.A., Barcelona (España), págs. 1-2. ISBN:978-84-15223-57-3

Kultermann, Udo (1969): nuevos Caminos de la Arquitectura Africana. Ed: Editorial Blume, Barcelona (España), págs.11-24

Alcindor Huelva, M. (2011). El Low Tech en la arquitectura tradicional. In II Jornades Low Tech: Barcelona, 2011. Universitat Politècnica de Catalunya. Grup de Recerca GICITED.

Museo ICO (2018): Francis Kéré, Elementos Primarios. Ed: Fundación ICO/ Arquitectura Viva, Madrid (España), págs. 5-68. ISBN:978-84-09-04392-7

Kéré, Basile (1995): Architecture et culture constructive du Burkina. Grenoble: CRATerre-EAG



