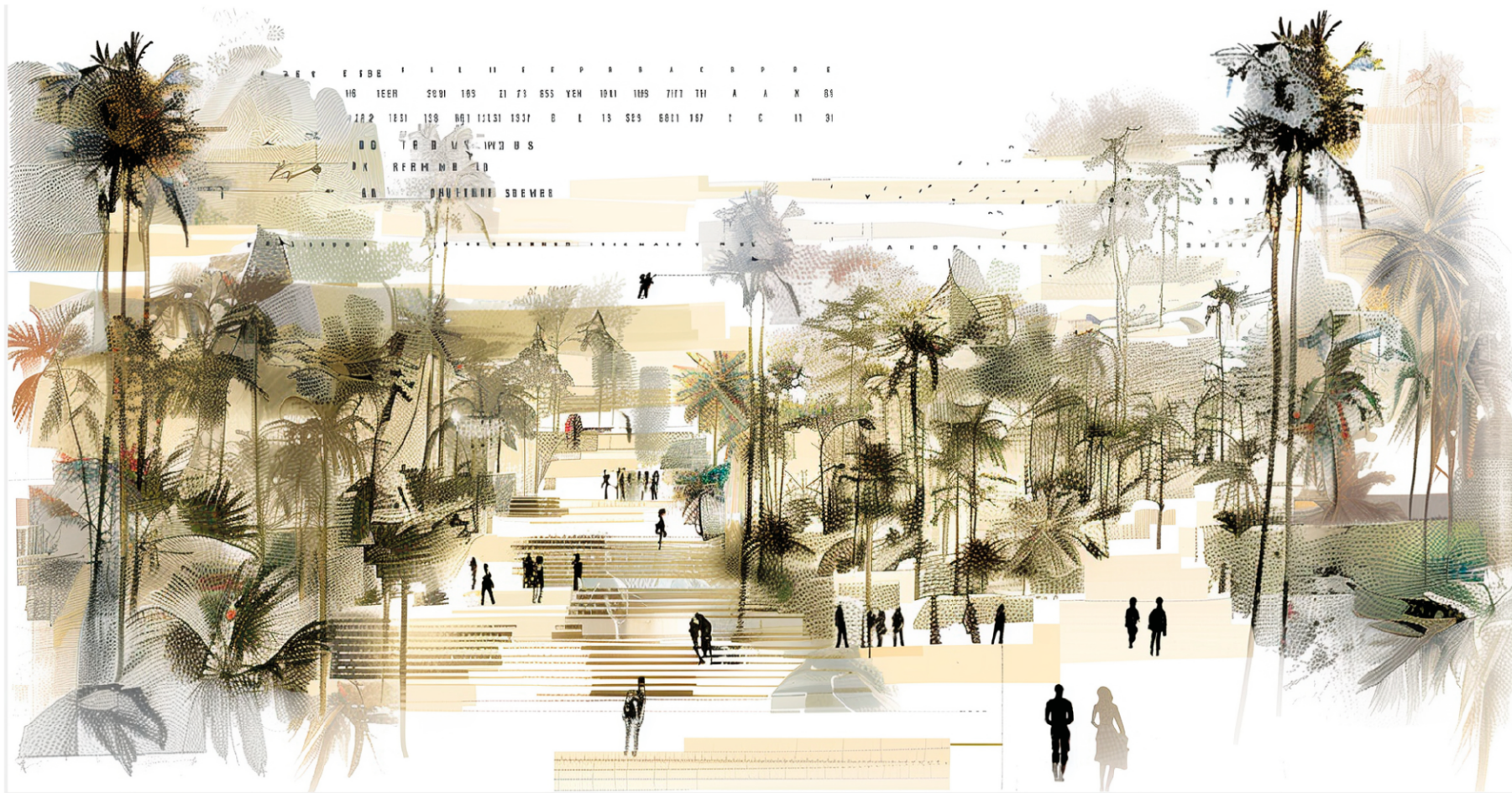


**IMPULSADO EL DESAROLLO SOSTENIBLE EN
GUINEA ECUATORIAL
ESCUELA Y COOPERATIVA DE CAFÉ**

Miguel Ángel Villalba Guerrero



ÍNDICE

1. Introducción

- 1.1 Primera aproximación.
- 1.2 ¿Por qué del Proyecto?

2. Antecedentes

- 2.1 Contextualización Geográfica.
- 2.2 Contextualización Socioeconómica.
- 2.3 Antecedentes Climaticos.
- 2.4 Evolución de la Idea.

3. Descripción del Proyecto

- 3.1 Escuela y cooperativa de café.
- 3.2 Emplazamiento.
- 3.3 Necesidades del lugar.
- 3.4 Programa.
- 3.5 Estrategias.
- 3.6 Definición Constructiva.
- 3.7 Definición Estructural.
- 3.9 Viabilidad Económica.

4. Conclusión

5. Bibliografía

1. Introducción

1.1 Primera aproximación.

Guinea Ecuatorial, situada en la costa oeste de África, ha sido testigo de una rica historia marcada por su geografía diversa y la interacción de culturas, desde las primeras exploraciones hasta su independencia en 1968. Ha experimentado una evolución histórica única, marcada por la convergencia de tradiciones culturales y transformaciones urbanas. Esta nación africana ha sido testigo de una profunda influencia colonial, principalmente por parte de España en el siglo XIX, dejando una impronta en su desarrollo urbano.

Este país rico en recursos naturales, enfrenta profundas desigualdades socioeconómicas. La mayor parte de su riqueza petrolífera beneficia a una pequeña élite urbana, dejando a las comunidades rurales en una situación de pobreza y dependencia.

Para abordar estos desafíos, se presenta un proyecto arquitectónico y urbanístico que consiste en la creación de una escuela agrícola y una cooperativa de café, dirigida a los habitantes de los poblados rurales de Guinea Ecuatorial, en concreto de la provincia de Kie-Ntem, promovido por el espíritu de servicio, y cooperación con la población de allí, para transformar y potenciar la estructura socioeconómica de estos poblados. Mediante la capacitación profesional de la población y la construcción de una infraestructura que gestione de forma óptima los recursos, promoviendo la exportación de productos autóctonos y creando empleo.

El proyecto se sitúa en el corazón de las áreas rurales de Guinea Ecuatorial, donde la mayoría de la población se dedica a la agricultura de subsistencia en condiciones precarias. Las disparidades en el acceso a la educación, la tecnología y los mercados han perpetuado un ciclo de pobreza y dependencia. Este proyecto busca revertir esta situación mediante intervenciones estratégicas en la infraestructura educativa y productiva.

1.2 ¿Por qué del proyecto?

El proyecto de creación de una escuela agrícola y una cooperativa en Guinea Ecuatorial surge como respuesta a una inquietud personal, tras conocer *Yotam*, una Asociación sin ánimo de lucro, creada y promovida por un joven guineano, cuyo objetivo es impulsar un cambio en las comunidades de Guinea Ecuatorial y otras zonas desfavorecidas de África. Yotam cree en la educación como motor de cambio, mejorar la salud de los enfermos y promover el emprendimiento social a través de iniciativas y proyectos para el desarrollo rural.

Por ello, queriendo formar parte del cambio, enfocado en fomentar el emprendimiento social para contribuir a la soberanía alimentaria en regiones vulnerables, de acuerdo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, nace este proyecto.

El fortalecimiento del tejido comunitario es esencial para el desarrollo sostenible. La cooperativa agrícola funcionará como un punto de encuentro y colaboración, fomentando la solidaridad y el apoyo mutuo entre los miembros de la comunidad. Además, la creación de espacios públicos y vías de comunicación mejorará la cohesión social y la accesibilidad.

Este proyecto se concibe como un modelo replicable que puede ser adaptado a otras comunidades rurales en Guinea Ecuatorial y más allá. La combinación de intervenciones arquitectónicas, urbanísticas y sociales ofrece una solución holística a los desafíos enfrentados por las comunidades rurales, creando un ciclo de desarrollo sostenible y equitativo.



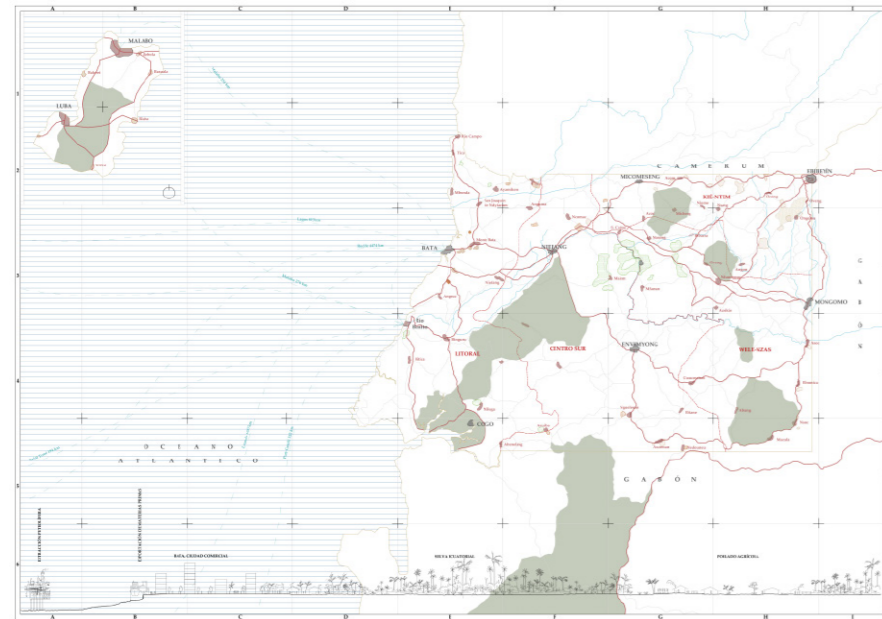
2. Antecedentes

2. Antecedentes

2.1 Contextualización Geográfica

Guinea Ecuatorial, un país ubicado en la costa occidental de África Central, se erige como un fascinante mosaico geográfico que abarca desde las costas del Golfo de Guinea hasta las majestuosas montañas del interior. Este rincón del continente africano no solo se distingue por su rica biodiversidad, sino también por sus características geográficas que influyen directamente en su clima singular.

Estratégicamente posicionada en la región ecuatorial, situada entre Camerún al norte y Gabón al sur, sus coordenadas geográficas (aproximadamente 1° 30' N de latitud y 10° 00' E de longitud) le confieren una posición única, con acceso directo al Atlántico. La topografía de Guinea Ecuatorial es diversa, abarcando desde las llanuras costeras hasta las densas selvas tropicales y las elevadas montañas. La cordillera de la costa y la meseta central contribuyen a esta diversidad topográfica.

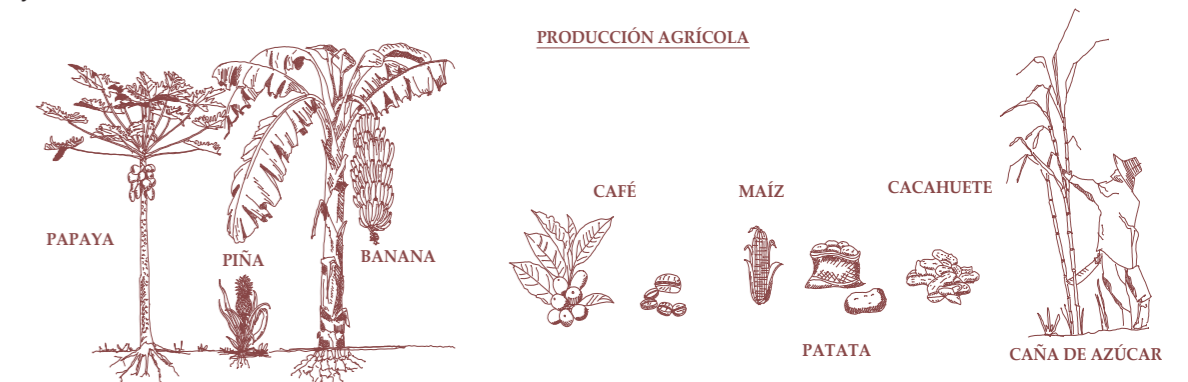


2.2 Contextualización Socioeconómica.

Guinea Ecuatorial es uno de los mayores productores de petróleo del continente, una riqueza que ha beneficiado a una minoría de la población, creando un marcado contraste entre la extrema riqueza de la capital y las grandes ciudades, y la pobreza en las áreas rurales, donde la mayoría de los ecuatoguineanos viven dedicados a la agricultura de subsistencia. Estos pequeños poblados carecen de infraestructura básica y servicios, reflejando una profunda desigualdad socioeconómica. La desigualdad en Guinea Ecuatorial se debe a la dependencia del petróleo, la corrupción y mala gobernanza, la inversión insuficiente en servicios públicos, la desigualdad de oportunidades y los desafíos en derechos humanos. Aunque el país genera altos ingresos por la exportación de petróleo, estos beneficios se concentran en una pequeña élite, dejando a gran parte de la población en la pobreza, aproximadamente el 70%. Transparency International clasifica al país entre los más corruptos del mundo. La corrupción generalizada desvía fondos que podrían haberse utilizado para servicios públicos esenciales como educación, salud e infraestructuras, perpetuando la desigualdad socioeconómica.

Economía de Subsistencia

Las comunidades rurales producen la mayoría de los alimentos y bienes necesarios para su propio consumo, y el excedente producido se vende o intercambia en mercados locales. Este sistema económico es común en áreas rurales y remotas del país, donde la agricultura, la pesca y la caza son las principales actividades. Las familias suelen cultivar cultivos básicos como yuca, plátanos, maíz y patatas, cacao, café y crían animales domésticos.

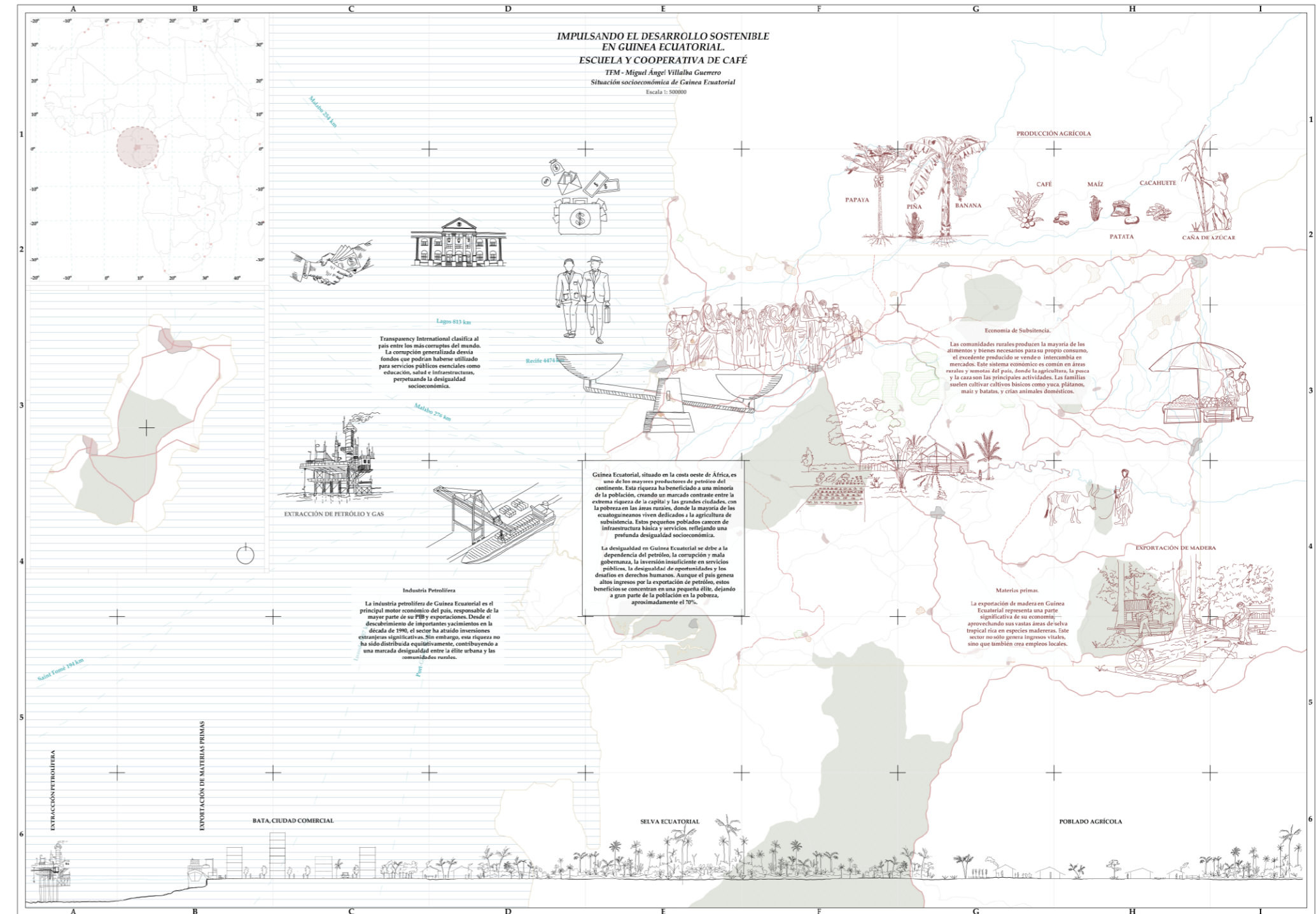


Industria Petrolífera

La industria petrolífera de Guinea Ecuatorial es el principal motor económico del país, responsable de la mayor parte de su PIB y exportaciones. Desde el descubrimiento de importantes yacimientos en la década de 1990, el sector ha atraído inversiones extranjeras significativas. Sin embargo, esta riqueza no ha sido distribuida equitativamente, contribuyendo a una marcada desigualdad entre la élite urbana y las comunidades rurales.

Materias Primas

La exportación de madera en Guinea Ecuatorial representa una parte significativa de su economía, aprovechando sus vastas áreas de selva tropical rica en especies madereras. Este sector no sólo genera ingresos vitales, sino que también crea empleos locales.



2.3 Antecedentes Climaticos.

Características climáticas de la región tropical.

Guinea Ecuatorial incluye significativas características climáticas, son notables por su constancia térmica, alta humedad y patrones de precipitación distintivos.

Estas condiciones climáticas crean un entorno único que influye en la ecología, la biodiversidad y las formas de vida en estas regiones. A continuación, se exploran algunas de las características climáticas más destacadas de la región tropical:

Temperaturas Constantes:

La región tropical se caracteriza por tener temperaturas relativamente elevadas a lo largo del año. Las variaciones estacionales son mínimas, y las temperaturas diurnas y nocturnas tienden a mantenerse en un rango constante. Este equilibrio térmico crea un clima cálido y estable.

Alta Humedad:

La humedad es una característica distintiva de las regiones tropicales. La cálida temperatura facilita la evaporación del agua, saturando el aire con humedad. Esta alta humedad relativa contribuye a la formación de selvas tropicales y a la presencia de fenómenos climáticos como las lluvias intensas y las tormentas tropicales.

Estaciones de Lluvias y Secas:

En muchas áreas tropicales, se observa un patrón de estaciones de lluvias y secas. Durante la estación de lluvias, que puede variar según la ubicación geográfica, se experimentan precipitaciones abundantes, contribuyendo al crecimiento exuberante de la vegetación. La estación seca, por otro lado, se caracteriza por menor precipitación y cambios en la vegetación.

Viento, Cambio Rápido en las Condiciones Climáticas:

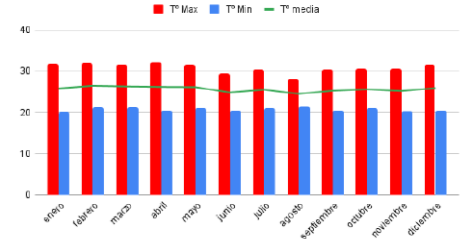
Aunque los vientos alisios son predominantes, hay variaciones estacionales en su intensidad y dirección. Durante la estación seca, los vientos pueden intensificarse, mientras que durante la estación lluviosa, pueden experimentar cambios en su dirección debido a la dinámica atmosférica asociada con las lluvias.

Diversidad Biológica:

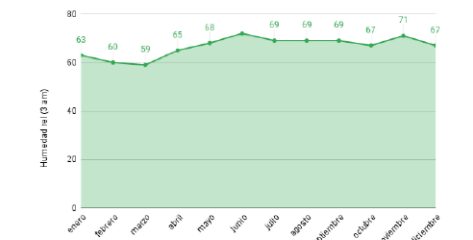
La combinación de altas temperaturas y abundante precipitación en las regiones tropicales fomenta una biodiversidad excepcional. Selvas tropicales, arrecifes de coral y hábitats acuáticos ricos son comunes en estas áreas, albergando una variedad de especies vegetales y animales únicas.

Estas características climáticas, que definen la región tropical, son fundamentales para comprender el contexto climático en el que se ubica Guinea Ecuatorial. Un análisis detallado de estas características contribuye a una comprensión más completa de los desafíos y oportunidades asociados con el control climático en esta región específica.

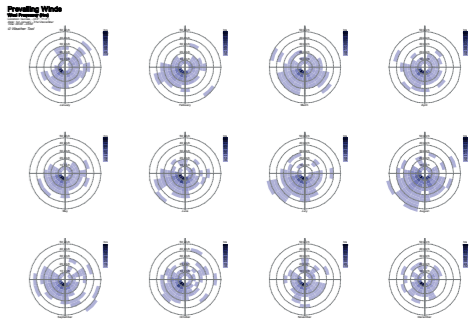
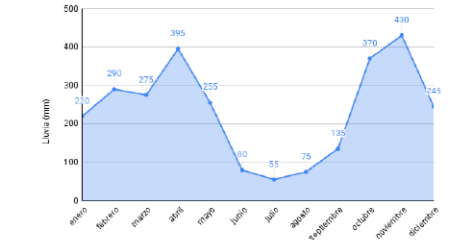
Temperaturas anuales.



Humedad relativa.



Precipitaciones (mm)



Consideraciones de Proyecto.

Para proyectar en la región continental de Guinea Ecuatorial, es esencial tener en cuenta las consideraciones climáticas para garantizar un diseño arquitectónico que busque la temperatura de confort y minimice el riesgo de sobrecalentamiento, especialmente en un entorno tropical.

Estudio de la Radiación Solar:

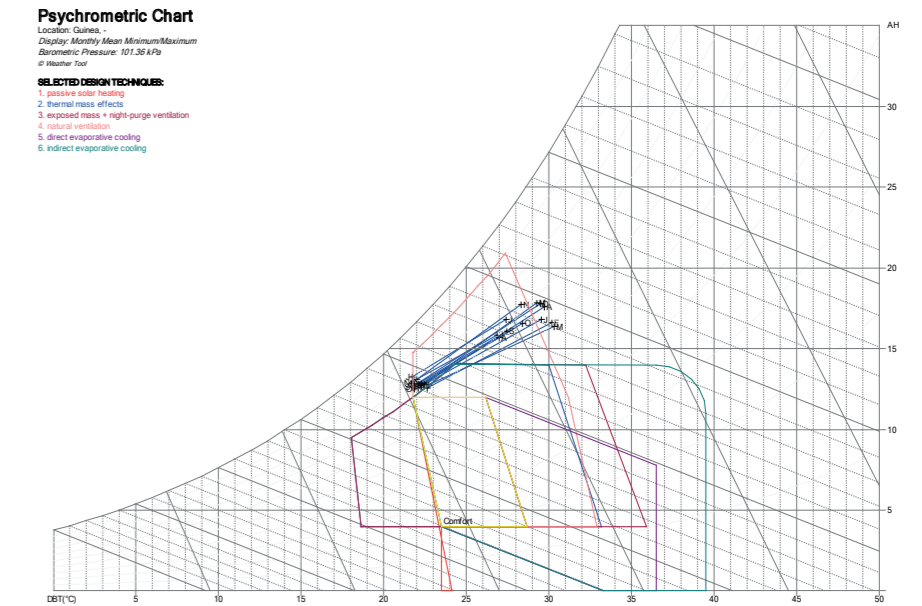
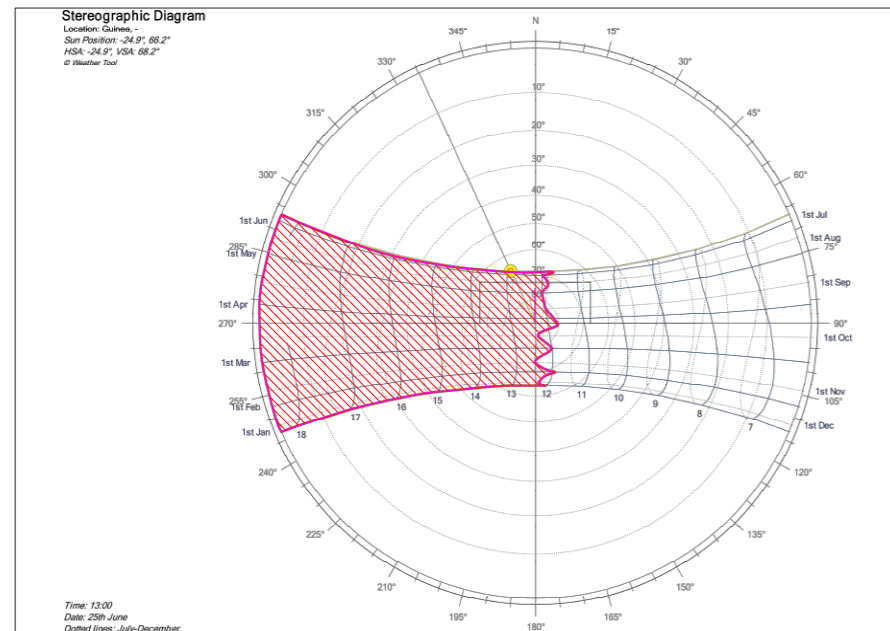
$2^{\circ}00'19.8''N$ $11^{\circ}15'42.6''E$

Ubicandonose en la parcela de proyecto y con todos los datos obtenidos anteriormente (Temperaturas medias, Humedad relativa, Precipitaciones y Viento) con ayuda de Ecotect, se obtienen los rangos horarios de temperaturas de sobrecalentamiento. Que se plasman sobre la Carta Solar, indicando las horas en las que hay que tener mayor cuidado con la incidencia del sol, para mantenerse en la franja de temperatura de confort.

Estudio del Ábaco Psicométrico

El ábaco psicométrico es una herramienta gráfica utilizada en climatología para analizar condiciones climáticas y determinar parámetros como la temperatura, humedad relativa y otros factores. En el contexto de Guinea Ecuatorial, un país con un clima tropical caracterizado por altas temperaturas y humedad, el abaco obtenido con Ecotect, puede evaluar las condiciones de temperatura y humedad relativa a lo largo del año.

Esto te ayuda a diseñar sistemas de ventilación y refrigeración que se adapten a las condiciones locales, mejorando así el confort térmico en el interior de los edificios. También permite identificar estrategias para mitigar el calor, como la implementación de dispositivos de sombreado, sistemas de ventilación natural y la elección de colores y materiales reflectantes. Como nos indica el siguiente esquema en nuestro proyecto las técnica de diseño para el control del clima más optima es la ventilación natural.



2.4 Evolución de la idea.

Concepto inicial.

La idea de este proyecto nace del concepto de “Abbá”, que en castellano significa “casa común”. La casa común es un espacio pensado para promover la reunión, la comunidad (vecinos del pueblo), donde se tratan temas culturales, religiosos, sociales y formativos. Es un lugar de encuentro donde la unión y colaboración de vecinos cobra protagonismo.

En las áreas rurales de Guinea Ecuatorial, la mayoría de los habitantes dependen de la agricultura de subsistencia y enfrentan una marcada falta de infraestructura básica y servicios. A través de Yotam, y escuchando la visión local de este problema, se identificó la necesidad de crear un centro polivalente y accesible, que no solo mejorase la calidad de vida mediante la provisión de equipamientos esenciales, sino que también ofreciera oportunidades económicas sostenibles.

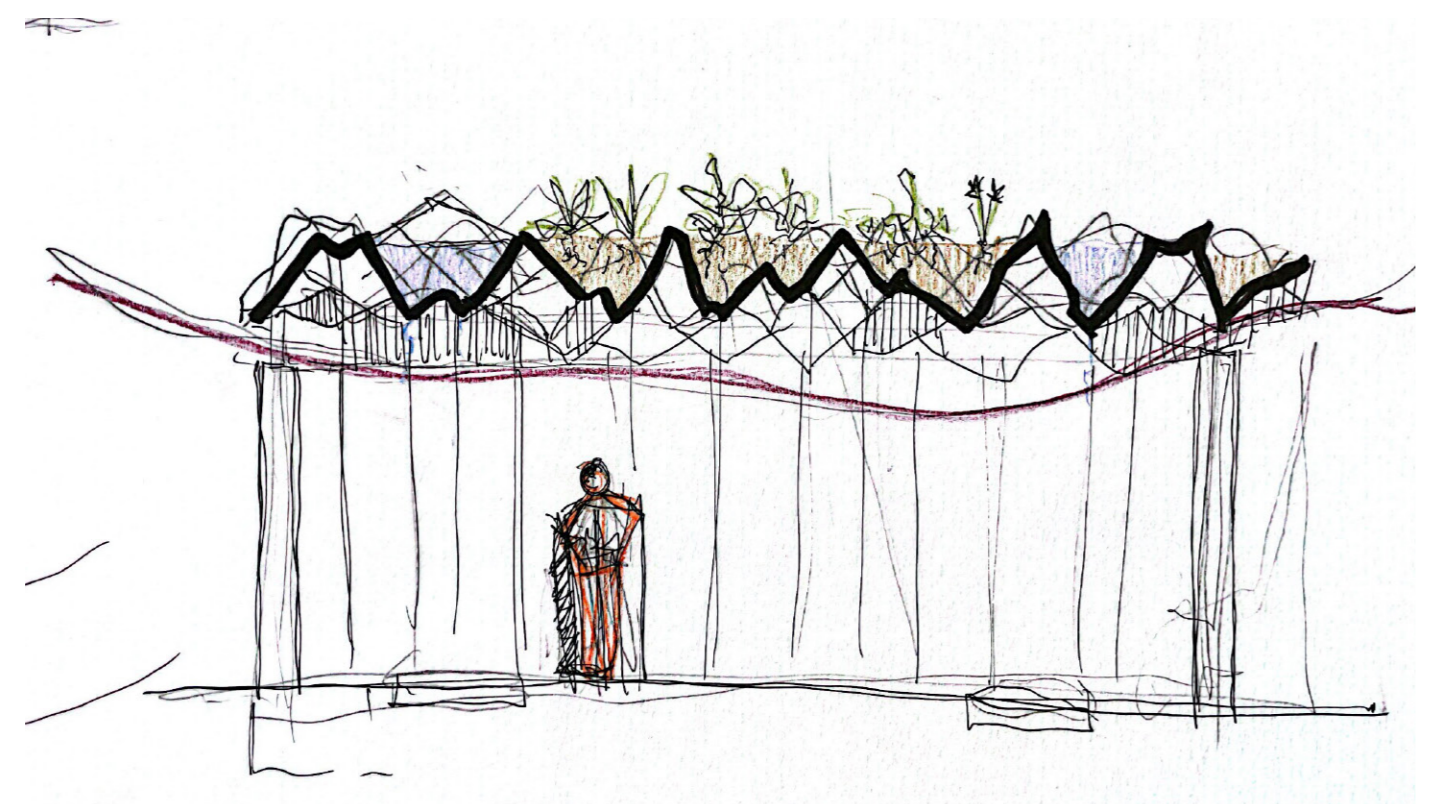
Así comienza a desarrollarse la idea de un centro comunitario integral que responda a las necesidades de la población rural. Este centro no solo ofrecería equipamientos esenciales como un mercado, una escuela y zonas de reunión, sino que también serviría como un motor económico que garantizase la viabilidad y el éxito a largo plazo del proyecto.

La falta de un motor económico ha sido uno de los principales obstáculos para el desarrollo sostenible en estas comunidades. Este proyecto es diferenciador mediante la integración de un componente económico sólido y sostenible:

Una escuela y cooperativa agrícola enfocada en el cultivo de café ecológico.

Esta cooperativa agrícola está orientada a la exportación. El café de las zonas tropicales es uno de los más cotizados en el mercado internacional. Además de su calidad, suele ser sostenible porque crece en la sombra y no requiere una destrucción de los bosques. Con sede en el distrito urbano de Ongoma Eseng, y cubriendo las aldeas Esón Eseng, Bitet Eseng, Ntoho Eseng, Eves Eseng, Moko-mo Eseng, Ndumu Eseng, se trabajaría en un área de 100 hectáreas.





3. Descripción del proyecto.

3. Descripción del proyecto

3.1 Escuela y cooperativa de café

Objetivos del Proyecto

Mejorar la Producción y Calidad del Café

Incrementar la producción de café ecológico mediante la implementación de técnicas agrícolas avanzadas y sostenibles. Garantizar que el café producido cumpla con los estándares de calidad necesarios para acceder a mercados premium, tanto nacionales como internacionales.

Fomentar la Sostenibilidad Ambiental

Promover prácticas agrícolas que preserven el medio ambiente, como el uso de abonos orgánicos, técnicas de conservación del suelo y la implementación de sistemas de riego eficientes. Garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los recursos naturales de la región.

Fortalecer la Economía Local

Aumentar los ingresos de los agricultores locales a través de la venta de café de alta calidad a precios competitivos. Fomentar la creación de empleo y la autosuficiencia económica en las comunidades rurales.

Desarrollar Infraestructuras Comunitarias

Construir instalaciones necesarias para el procesamiento y almacenamiento del café, centros de formación para los agricultores y espacios comunitarios que promuevan la cohesión social y el desarrollo comunitario.

Garantizar el Acceso a Servicios Básicos

Implementar sistemas de abastecimiento de agua potable y electricidad sostenible. Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región proporcionando acceso a servicios básicos esenciales.

Capacitar y Empoderar a los Agricultores

Ofrecer programas de formación en técnicas agrícolas avanzadas, gestión empresarial y sostenibilidad. Empoderar a los agricultores con las habilidades y

conocimientos necesarios para mejorar sus prácticas y aumentar su competitividad en el mercado.

Destinatarios del Proyecto

Agricultores Locales

Los principales beneficiarios del proyecto son los agricultores locales, quienes recibirán formación y apoyo para mejorar sus técnicas de cultivo y procesamiento del café. El proyecto busca empoderarlos y proporcionarles las herramientas necesarias para incrementar su productividad y sus ingresos.

Comunidades Rurales

Las comunidades rurales en general se beneficiarán de las infraestructuras comunitarias, servicios básicos mejorados y las oportunidades de empleo generadas por el proyecto. Se promoverá la cohesión social y el desarrollo comunitario.

Jóvenes y Nuevos Agricultores

Jóvenes y personas interesadas en la agricultura recibirán capacitación especializada, lo que les permitirá ingresar al sector agrícola con un enfoque sostenible y rentable. Esto contribuirá a la renovación generacional y a la sostenibilidad a largo plazo de la agricultura en la región.

Mercados Nacionales e Internacionales

Los consumidores de café tanto en Guinea Ecuatorial como en mercados internacionales, que buscan productos ecológicos y de alta calidad, se beneficiarán del café producido por la cooperativa. Esto también posicionará a Guinea Ecuatorial como un productor competitivo en el mercado global de café ecológico.

Organismos y ONGs

Organizaciones que promueven la sostenibilidad y el desarrollo rural encontrarán en este proyecto una plataforma para colaborar y apoyar iniciativas que buscan un impacto positivo en las comunidades rurales y el medio ambiente.

Cooperativa



Cultivo de Café y Hortalizas para el consumo



Agrupación de pequeños agricultores



UNIÓN = MAYOR BENEFICIOS

¿Por qué una cooperativa?

La implementación de una cooperativa agrícola puede tener un impacto significativo a nivel socioeconómico y medioambiental, promoviendo el desarrollo sostenible y mejorando la calidad de vida en las comunidades rurales.

Fomento de la Economía Local

Las cooperativas agrícolas tienen la capacidad de redistribuir los beneficios de la agricultura de manera más equitativa entre los miembros de la comunidad. Este modelo económico promueve la autosuficiencia y la sostenibilidad económica local, reduciendo la dependencia de importaciones y la vulnerabilidad a las fluctuaciones del mercado global. Al permitir que los agricultores locales controlen y gestionen sus productos y recursos, se fortalece la economía regional y se incentiva el desarrollo económico inclusivo.

Desarrollo Comunitario

Las cooperativas agrícolas fortalecen los lazos comunitarios y fomentan la colaboración entre los agricultores, lo que puede conducir a una mayor cohesión social y solidaridad. Estas estructuras organizativas facilitan la implementación de proyectos comunitarios, como la construcción de infraestructuras básicas y servicios esenciales, mejorando así la calidad de vida en las zonas rurales. La cooperación en la gestión de recursos y la toma de decisiones crea un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida, crucial para el desarrollo sostenible de la comunidad.

Empoderamiento de los Agricultores

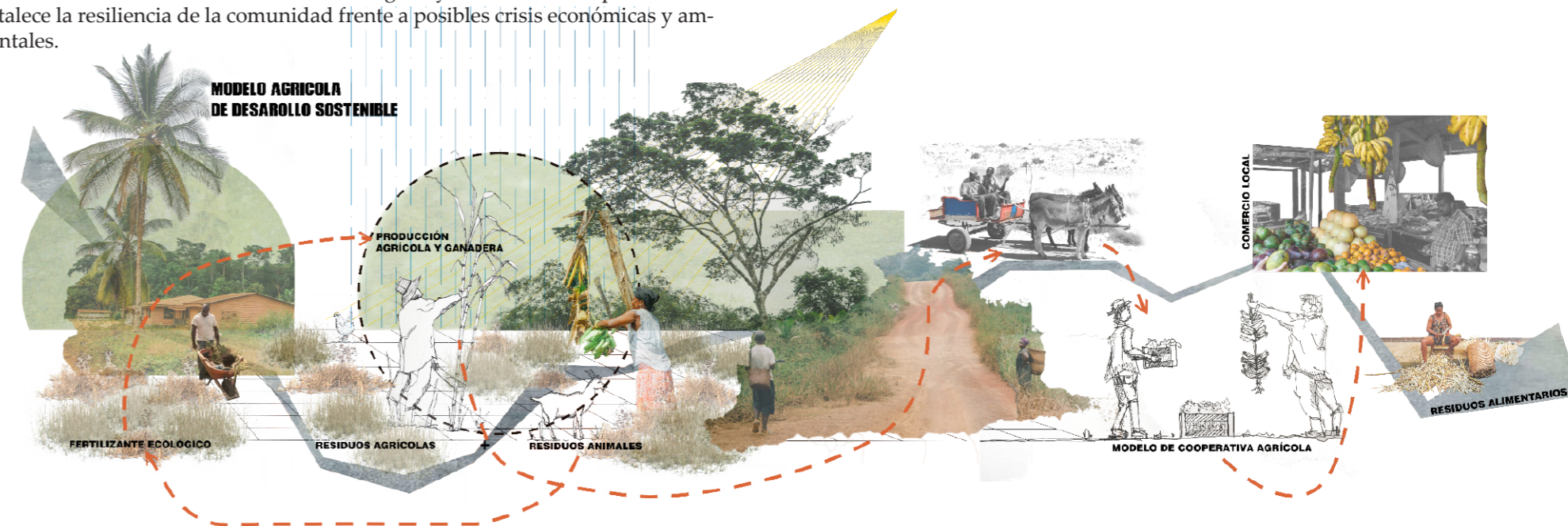
Uno de los beneficios más significativos de las cooperativas es el empoderamiento de los pequeños agricultores. Estas organizaciones les proporcionan una plataforma para obtener mejores precios por sus productos a través de la venta conjunta y la negociación en bloque. Además, las cooperativas ofrecen acceso a recursos y formación, mejorando las habilidades y conocimientos de los agricultores sobre técnicas agrícolas sostenibles y gestión empresarial.

Generación de Empleo

El sector agrícola tiene el potencial de crear empleo en áreas rurales donde las oportunidades laborales son limitadas. Las cooperativas agrícolas pueden impulsar la creación de empleos directos e indirectos, reduciendo la pobreza y elevando los estándares de vida en estas comunidades. Según el Banco Mundial, el fortalecimiento del sector agrícola es clave para el desarrollo económico en regiones con alta dependencia de la agricultura. Al generar empleo, se facilita la movilidad social y se disminuye la presión migratoria hacia las ciudades.

Soberanía Alimentaria

La producción agrícola local es fundamental para mejorar la seguridad alimentaria de Guinea Ecuatorial. Actualmente, el país importa una gran cantidad de sus alimentos, lo cual no solo es costoso, sino también inseguro en tiempos de crisis globales. Las cooperativas agrícolas pueden reducir esta dependencia de las importaciones al aumentar la producción local de alimentos. Esto no solo garantiza un suministro alimentario más seguro y accesible, sino que también fortalece la resiliencia de la comunidad frente a posibles crisis económicas y ambientales.



¿Por qué de café?

La decisión de cultivar café ecológico en Guinea Ecuatorial está respaldada por varios factores estratégicos que subrayan su potencial de exportación, el precio en el mercado internacional, el consumo global y la rentabilidad asociada con la producción de café. Esta iniciativa no solo beneficia económicamente a los productores locales, sino que también se alinea con prácticas agrícolas sostenibles que son cada vez más valoradas a nivel global.

Demanda en Crecimiento

La demanda global de café ecológico ha experimentado un aumento significativo, impulsada por una creciente conciencia entre los consumidores sobre la sostenibilidad y los beneficios para la salud de los productos orgánicos. En particular, los mercados de Europa y América del Norte muestran una fuerte preferencia por el café bio, lo que crea una oportunidad lucrativa para los productores de café ecológico en Guinea Ecuatorial.

Precio y Rentabilidad

El café ecológico generalmente se vende a un precio más alto en comparación con el café convencional. En los mercados internacionales, el café orgánico puede tener un sobreprecio de 20-30%. Esta prima de precio puede traducirse en mayores ingresos para los productores, mejorando la rentabilidad de las explotaciones agrícolas. La producción de café ecológico no solo ofrece beneficios económicos directos, sino que también puede atraer un segmento de consumidores dispuestos a pagar más por productos que cumplan con estándares de sostenibilidad.

Condiciones Climáticas Favorables

Guinea Ecuatorial posee un clima tropical ideal para el cultivo de café. Las condiciones naturales del país permiten el crecimiento de café de alta calidad. Estas condiciones climáticas favorables, junto con la adopción de prácticas agrícolas sostenibles, pueden posicionar a Guinea Ecuatorial como un productor competitivo en el mercado de café ecológico. Los organismos internacionales y ONGs que promueven la agricultura sostenible.

La decisión está bien fundamentada en una combinación de factores económicos, ambientales y de mercado. Esta iniciativa tiene el potencial de transformar la economía local, mejorar la vida de los agricultores y contribuir a la sostenibilidad ambiental.

IMPULSANDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN GUINEA ECUATORIAL. ESCUELA Y COOPERATIVA DE CAFÉ

TEM - Miguel Ángel Villalba Guerrero
PROPUESTA PARA EBIBEYIN

¿POR QUÉ DE CAFÉ?

La decisión de cultivar café ecológico en Guinea Ecuatorial está respaldada por varios factores estratégicos que incluyen el potencial de exportación, el precio en el mercado internacional, el consumo global, y la rentabilidad asociada con la producción de café.

DEMANDA EN CRECIMIENTO

La demanda global de café ecológico ha ido en aumento debido a la creciente conciencia de los consumidores sobre la sostenibilidad y los beneficios para la salud de los productos orgánicos. Los mercados de Europa y América del Norte, en particular, muestran una fuerte preferencia por el café bio.

PRECIO Y RENTABILIDAD

El café ecológico generalmente se vende a un precio más alto en comparación con el café convencional. Según el mercado, el café orgánico puede tener un sobreprecio de 20-30% más que el café no orgánico. Esta prima de precio puede traducirse en mayores ingresos para los productores, mejorando la rentabilidad de las explotaciones agrícolas.

CONDICIONES CLIMÁTICAS FAVORABLES

Guinea Ecuatorial tiene un clima tropical que es ideal para el cultivo de café. Las condiciones naturales permiten el cultivo de café de alta calidad, lo que puede ser certificado como ecológico.

ACCESO A MERCADOS DE EXPORTACIÓN

Con la implementación de prácticas sostenibles y la certificación orgánica, los productores de café en Guinea Ecuatorial pueden acceder a mercados premium en todo el mundo. Los países europeos y norteamericanos son grandes importadores de café ecológico, lo que proporciona una sólida base de clientes dispuestos a pagar más por productos sostenibles.

INCENTIVOS Y SOSTENIBILIDAD

La producción de café ecológico promueve prácticas agrícolas sostenibles que no solo protegen el medio ambiente, sino que también pueden mejorar la salud del suelo y la biodiversidad local. Esto puede atraer incentivos y apoyos de organismos internacionales y ONGs que promueven la agricultura sostenible.

¿POR QUÉ UNA COOPERATIVA?

Optar por una cooperativa agrícola en Guinea Ecuatorial presenta varios beneficios, especialmente a nivel socioeconómico y medioambiental del país.

FOMENTO DE LA ECONOMÍA LOCAL

Las cooperativas permiten que los beneficios de la agricultura se distribuyan más equitativamente entre los miembros de la comunidad. Promueven la autosuficiencia y la sostenibilidad económica local, reduciendo la dependencia de importaciones y fluctuaciones del mercado global.

DESARROLLO COMUNITARIO

Fortalecen los lazos comunitarios y fomentan la colaboración entre los agricultores, lo que puede conducir a una mayor unión social y solidaridad. Facilitan la implementación de proyectos comunitarios, como la construcción de infraestructuras básicas y servicios, mejorando la calidad de vida en las zonas rurales.

EMPODERAMIENTO DE LOS AGRICULTORES

Las cooperativas ofrecen a los pequeños agricultores una plataforma para obtener mejores precios por sus productos mediante la venta conjunta y la negociación en bloque. Proveen acceso a recursos y formación, mejorando las habilidades y conocimientos de los agricultores sobre técnicas agrícolas sostenibles y gestión empresarial.

GENERACIÓN DE EMPLEO

El sector agrícola tiene el potencial de crear empleo en áreas rurales donde las oportunidades son limitadas. Esto puede reducir la pobreza y mejorar los estándares de vida en esas comunidades (World Bank).

SOBERANÍA ALIMENTARIA

La producción agrícola local puede reducir la dependencia de importaciones de alimentos, mejorando la seguridad alimentaria del país. Actualmente, Guinea Ecuatorial importa una gran cantidad de sus alimentos, lo que no solo es costoso, sino que también puede ser inseguro en tiempos de crisis globales.

¿POR QUÉ UNA ESCUELA AGRÍCOLA?

Establecer una escuela agrícola en Guinea Ecuatorial es un paso estratégico hacia el desarrollo rural, la sostenibilidad ambiental. Contribuyendo a la creación de empleo y al empoderamiento de las comunidades locales, abordando los desafíos económicos y sociales del país.

PROMOCIÓN DEL DESARROLLO RURAL

La mayoría de la población de Guinea Ecuatorial vive en áreas rurales y depende de la agricultura de subsistencia. Una escuela agrícola puede proporcionar a los agricultores locales el conocimiento y las habilidades necesarias para mejorar sus prácticas agrícolas, aumentando así su productividad y calidad de vida.

FOMENTO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Enseñar métodos agrícolas sostenibles y ecológicos es crucial para proteger el entorno natural. Una escuela agrícola puede promover prácticas agrícolas que conservan el suelo, el agua y la biodiversidad, garantizando que los recursos naturales estén disponibles para futuras generaciones.

CREACIÓN DE OPORTUNIDADES DE EMPLEO

Una escuela agrícola puede formar a los jóvenes en una variedad de habilidades agrícolas y empresariales, preparándolos para trabajar en el sector agrícola o para iniciar sus propios negocios agrícolas, lo que a su vez puede generar empleo en las comunidades rurales.

PROMOCIÓN DEL BIENESTAR COMUNITARIO

La educación agrícola puede empoderar a las comunidades rurales, dándoles las herramientas necesarias para mejorar sus condiciones de vida y construir una base más sólida para el desarrollo comunitario.

RESPUESTA A LA DESIGUALDAD SOCIAL Y ECONÓMICA

Al proporcionar educación y formación agrícola, la escuela puede ayudar a reducir las disparidades entre las zonas urbanas y rurales, promoviendo una distribución más equitativa de los recursos y oportunidades.

PROCESADO DE CAFÉ PARA SU EXPORTACIÓN

COSECHA DE CAFÉ

La cosecha del café se realiza de manera manual, seleccionando cuidadosamente solo las cerezas maduras. Este método asegura que se recojan cerezas de alta calidad y reduce el daño a las plantas. Los recolectores realizan varias pasadas por las plantaciones para recoger cerezas a medida que van madurando.

RECEPCIÓN DEL CAFÉ

Las cerezas se organizan en lotes para su posterior procesamiento, asegurando que cada lote se pueda rastrear hasta su origen y fecha de cosecha. Se planifica el orden y el momento del procesamiento para optimizar los recursos y asegurar un flujo continuo de trabajo.

DESPULPADO

Una vez cosechadas, las cerezas de café se despulpan para separar los granos del fruto. Este proceso debe hacerse con cuidado para no dañar los granos.

SECADO Y DESCASCARILLADO

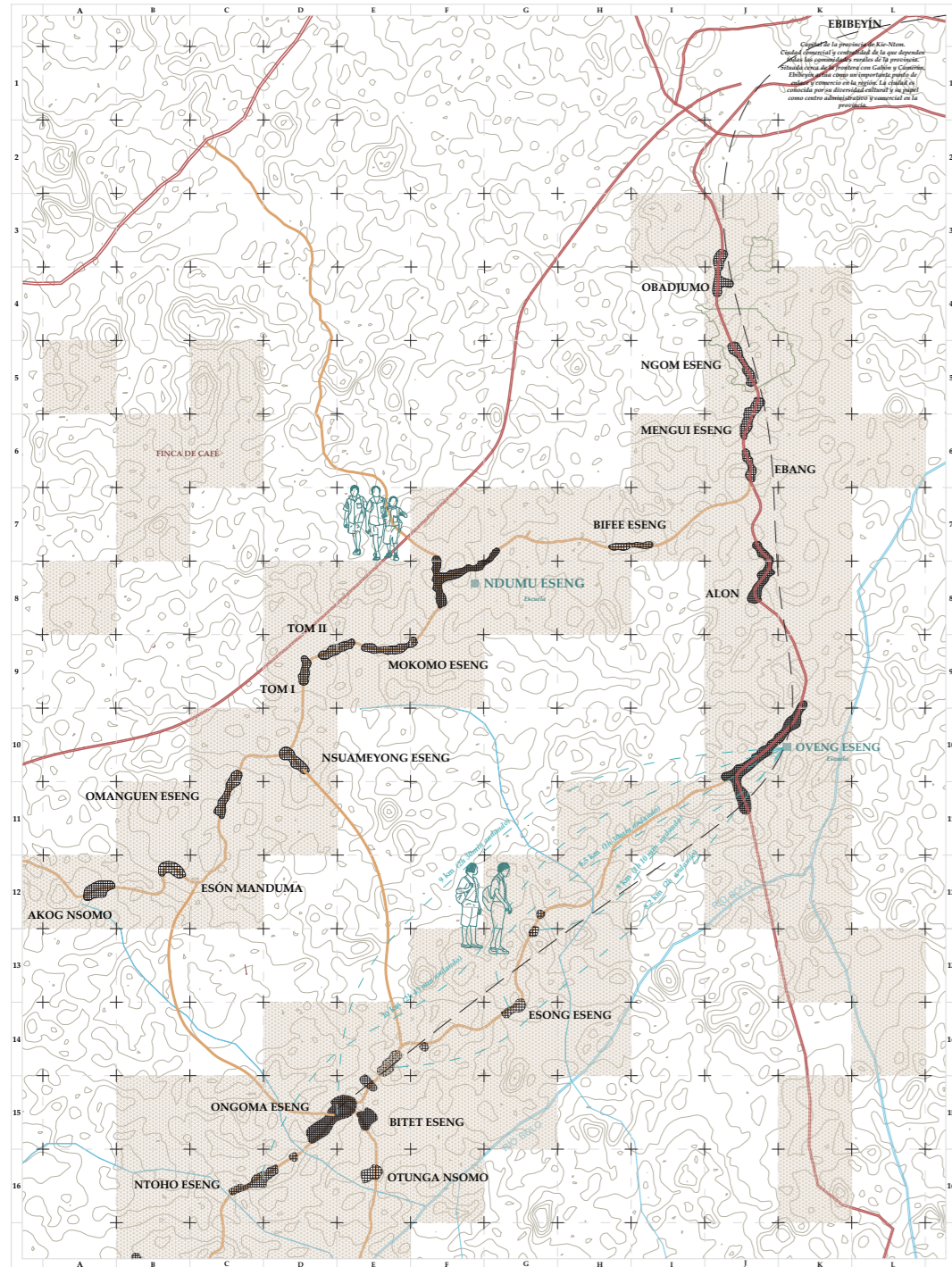
Los granos de café se secan al sol en patios o en camas elevadas, lo que permite un secado uniforme y reduce la posibilidad de moho. El secado es crucial para preservar la calidad y evitar la fermentación indeseada.

SELECCIÓN DEL GRANO

Después del secado, los granos de café se clasifican según su tamaño y calidad. Este proceso puede incluir la eliminación de granos defectuosos o dañados.

EXPORTACIÓN DE CAFÉ

La exportación del café de Guinea Ecuatorial es un proceso complejo y meticuloso que requiere atención a cada detalle para asegurar la calidad y satisfacción del mercado internacional. Desde el procesamiento inicial hasta el envío final, cada etapa es crucial para mantener la reputación del café y maximizar los beneficios económicos para los productores locales.



3.2 Emplazamiento.

Emplazamiento Estratégico

La provincia de Kié-Ntem en Guinea Ecuatorial, con su vasta riqueza natural y un tejido agrícola prometedor, se encuentra ante una oportunidad única para el cambio. Este proyecto, titulado “Impulsando el Desarrollo Sostenible de Guinea Ecuatorial. Escuela y Cooperativa de Café,” surge como una respuesta a los desafíos de desarrollo que enfrenta esta región y su población. Se emplaza en una región rural caracterizada por su topografía ondulada y clima tropical húmedo. El sitio seleccionado está estratégicamente ubicado cerca de las principales zonas productoras de café, facilitando el acceso de los agricultores locales.

Un lugar de flujo entre varios poblados rurales es una decisión clave que no solo mejora el acceso a servicios esenciales, como la educación, sino que también crea una nueva centralidad, favoreciendo la unión y cooperación de los poblados de la zona. Todo esto impulsado el desarrollo sostenible y la autonomía de los poblados de Ebibeyín.

ACCESO MEJORADO

Al ubicar el proyecto en un lugar de flujo entre varios poblados rurales, se mejora significativamente el acceso de las comunidades circundantes a las mejoras propuestas. Esto garantiza que un mayor número de personas pueda beneficiarse de las instalaciones y servicios planificados.

CREACIÓN DE UNA CENTRALIDAD

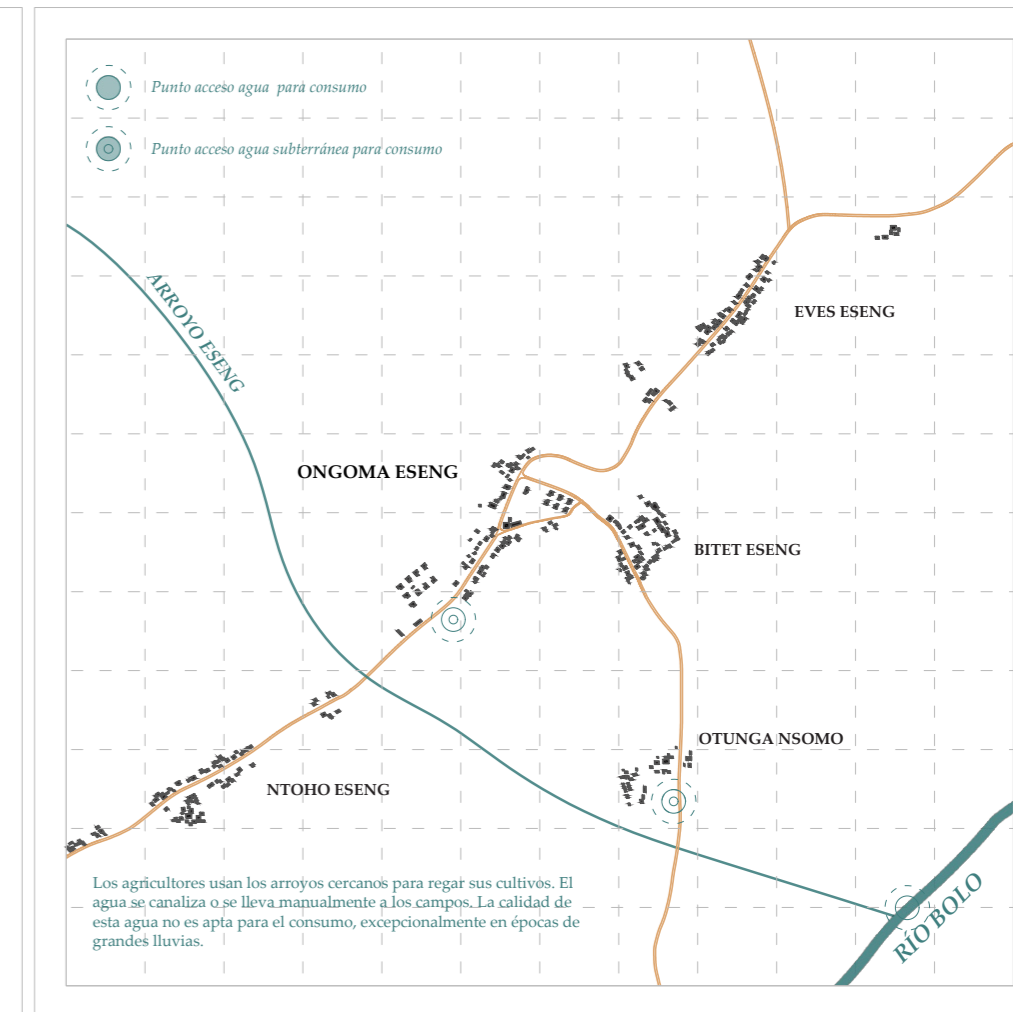
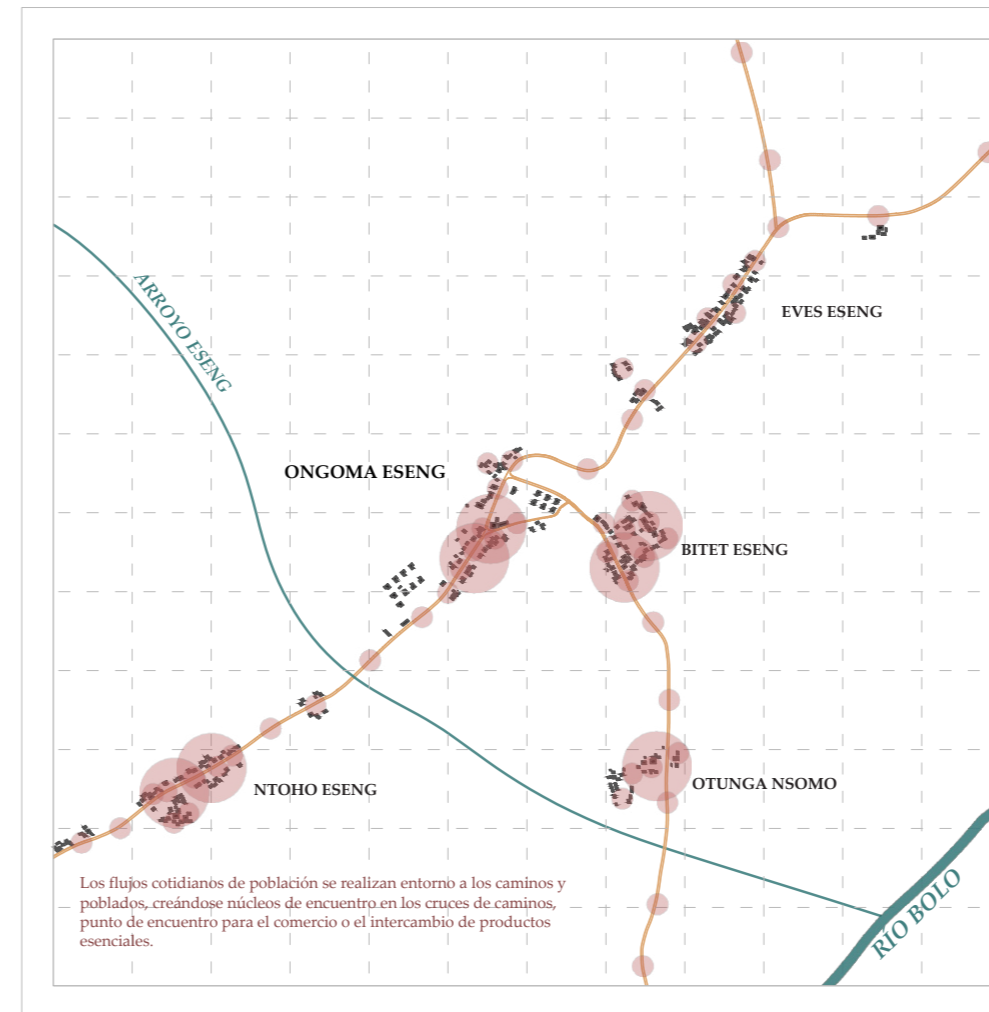
La elección de esta ubicación crea una nueva centralidad que puede servir como punto de referencia y reunión para comunidades dispersas. Esto promueve la cohesión y el sentido de comunidad, lo que es crucial para el desarrollo sostenible.

FACILITACIÓN DEL ACCESO A LA EDUCACIÓN

La construcción de una escuela en esta ubicación estratégica permite que los niños de múltiples poblados rurales accedan a la educación de manera más conveniente. Esto contribuye a reducir las tasas de abandono escolar y fomenta un futuro más brillante para la próxima generación.

OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS

Al centralizar instalaciones como una escuela en una ubicación compartida, se optimizan los recursos y se maximiza su eficiencia. Esto puede resultar en una gestión más eficaz de los recursos disponibles.



Descripción y Estado Actual de la Parcela

El área geográfica incluida en el plan especial abarca 18.117m² y está ubicada en las proximidades de dos caminos rurales en el Municipio de Ebibeyin. La parcela está rodeada por dos caminos rurales que delimitan su perímetro. Por un lado, el camino rural de acceso principal bordea la parcela de norte a oeste, conectando con el Distrito Urbano de Ongoma Eseng. Por otro lado, un camino rural de carácter secundario marca el límite sur de la parcela y conduce hasta el poblado de Bitet Eseng.

Actualmente, la parcela se encuentra clasificada con un uso predominante agrícola. Esta zona se caracteriza por su topografía accidentada, situándose en la ladera norte de una pequeña montaña, con una pendiente descendente de sur a norte. La parte de mayor cota se encuentra en el camino de acceso secundario hacia Bitet Eseng, mientras que la zona más baja está en el extremo norte de la parcela. La pendiente media del terreno es del 20%. En cuanto a la vegetación, la zona se encuentra en una región de selva tropical frondosa, con claros ocasionados por actividades agrícolas locales. Esta vegetación exuberante proporciona un entorno propicio para el desarrollo de actividades agrícolas, aprovechando el clima y los recursos naturales disponibles en la zona.

3.2 Necesidades del Lugar

La región presenta diversas necesidades que este proyecto busca abordar, con el fin de mejorar tanto la producción agrícola como la calidad de vida de la comunidad local.

Falta de Equipamientos

Infraestructura de Procesamiento:

Actualmente, los agricultores locales carecen de instalaciones adecuadas para el procesamiento del café. Esta carencia limita su capacidad de agregar valor a su producto, afectando negativamente su competitividad en el mercado. La construcción de una infraestructura de procesamiento permitirá mejorar la calidad del café, incrementando su valor y facilitando su comercialización en mercados nacionales e internacionales.

Áreas de Capacitación:

No existen centros de formación donde los agricultores puedan aprender técnicas avanzadas de cultivo y procesamiento del café. La implementación de áreas de capacitación dentro de la cooperativa será crucial para la transferencia de conocimientos y la adopción de prácticas agrícolas sostenibles y eficientes. Esto contribuirá a aumentar la productividad y la calidad del café producido.

Espacios Comunitarios:

La falta de instalaciones comunitarias limita las oportunidades para la cohesión social y el desarrollo comunitario. La creación de espacios comunitarios dentro del proyecto permitirá a los agricultores reunirse, intercambiar experiencias y fortalecer los lazos comunitarios. Estos espacios también podrán ser utilizados para actividades educativas y recreativas, promoviendo el bienestar social.

Servicios de Abastecimiento de Agua y Luz

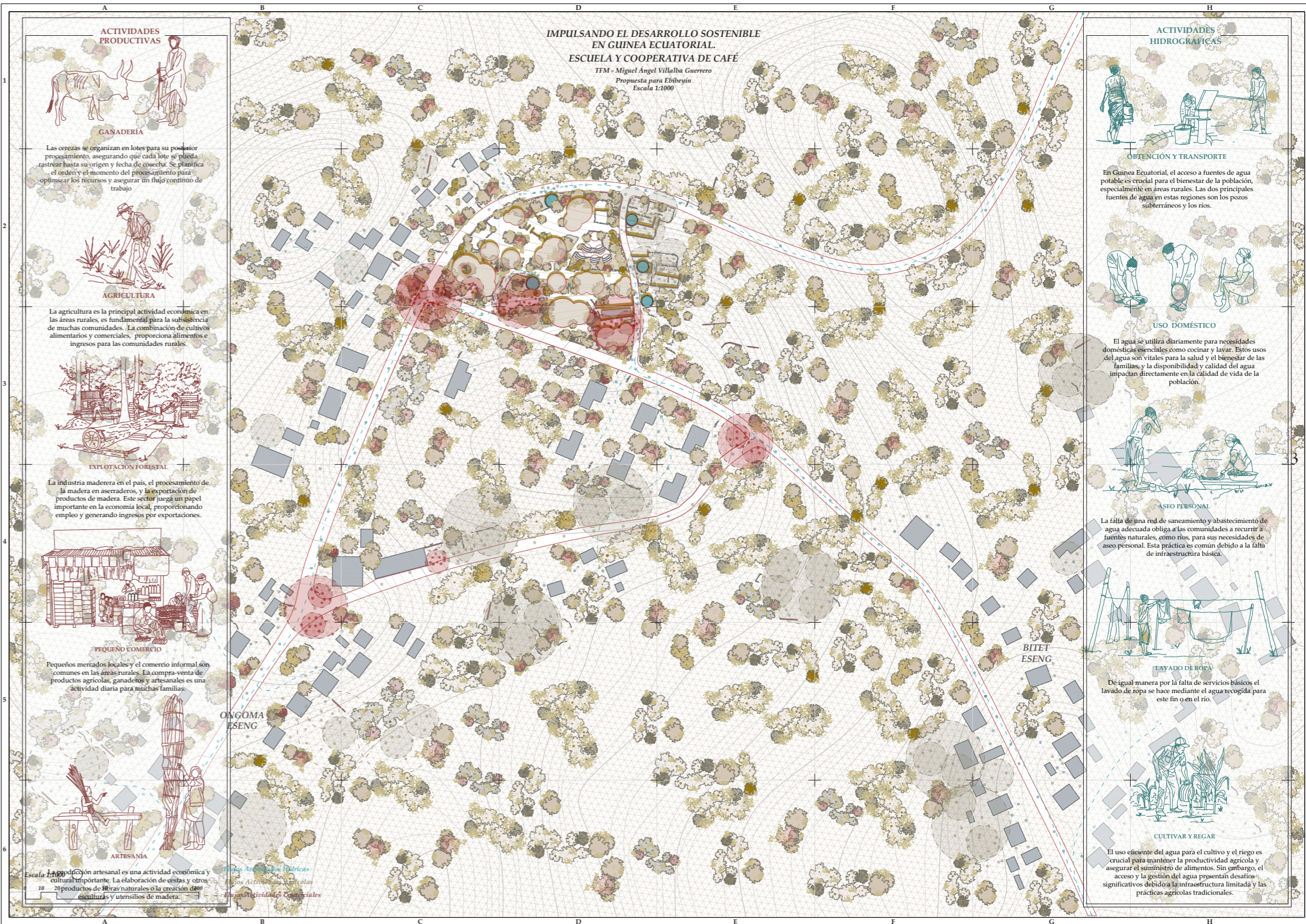
Abastecimiento de Agua:

La región carece de un sistema confiable de suministro de agua potable, lo que afecta tanto a las operaciones agrícolas como a la vida diaria de los habitantes. La implementación de un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia, junto con la construcción de pozos y sistemas de distribución, garantizará un suministro constante y seguro de agua para las actividades agrícolas y el consumo doméstico.

Electricidad:

La falta de acceso a una fuente de energía estable y sostenible limita las actividades productivas y el bienestar general de la comunidad. La instalación de paneles solares y otras fuentes de energía renovable permitirá proporcionar electricidad de manera confiable, reduciendo la dependencia de fuentes de energía no sostenibles y mejorando la calidad de vida de los residentes.

En resumen, el proyecto de la cooperativa de café en Guinea Ecuatorial se enfrenta a importantes desafíos en términos de infraestructura y servicios básicos. Abordar estas necesidades no solo mejorará la producción y el procesamiento del café, sino que también contribuirá al desarrollo socioeconómico y al bienestar de la comunidad local.



3.4 Programa

El programa del proyecto incluye una infraestructura integral que abarca instalaciones de procesamiento de café, áreas educativas y de capacitación, plantaciones de café y huertos de prácticas, y espacios comunitarios. La infraestructura de procesamiento permite a los agricultores agregar valor a su producto, mientras que las áreas educativas y de capacitación proporcionan conocimientos avanzados en técnicas agrícolas. Los espacios comunitarios fomentan la cohesión social y el desarrollo comunitario.

PROGRAMA	REQUERIMIENTOS DE PROGRAMA	REQUERIMIENTOS TECNOLOGICOS	REQUERIMIENTOS BIOCLIMATICOS
Recepción Visitantes Oficina Administrativa <i>hall de gran altura</i> <i>espacio amplio y acogedor</i> <i>relación directa con la naturaleza</i> <i>luz natural</i> <i>facilitar el flujo usuarios/ trabajadores</i>	+/- 60 m ² +/-10 m Ø recepción zona de espera zona de tránsito 2/3 oficinas 15-20 m ² sala de reuniones archivo aseos	<i>luz natural</i> <i>espacio amplio</i> <i>grandes luces</i> <i>altura + 4m</i> <i>luz natural</i> <i>espacio amplio</i> <i>altura + 3m</i>	<i>control lumínico</i> <i>evitar sobrecalentamiento</i> <i>Reducir Humedad</i> <i>-vegetación interior</i> <i>-ventilación natural</i> <i>control lumínico</i> <i>Reducir Humedad</i> <i>-ventilación natural</i>
Sala de Conferencias <i>aprovechamiento del terreno</i> <i>grada integrada en el terreno</i> <i>gran espacio</i> <i>acceso por la parte superior</i>	<i>grada terreno</i> 60 / 70 personas 120 m ² Ø 13 m espacio amplio	<i>altura + 6m</i> <i>grandes luces</i> <i>visibilidad</i> <i>sonido</i>	<i>control lumínico</i> <i>Reducir Humedad</i> <i>acomulación de gente</i> <i>ventilación natural</i>
Comedor / Cocina <i>espacio amplio y luminoso</i> <i>relación directa con la naturaleza</i> <i>luz natural</i> <i>facilitar el flujo usuarios/ trabajadores</i> <i>espacio flexible</i>	30 m ² cocina 60 / 80 m ² comedor zona distribución zona de servicio zona de comedor	<i>agua sanitaria</i> <i>altura + 4m</i> <i>reducción ruido</i> <i>grandes luces</i> <i>relación directa naturaleza</i>	<i>control humedad</i> <i>evitar sobrecalentamiento</i> <i>ventilación natural</i>
Talleres <i>espacios de trabajo flexibles</i> <i>amplio</i> <i>luz natural</i> <i>relación visual con la naturaleza</i>	60 m ² <i>flexibilidad</i> <i>conexión naturaleza</i> <i>exterior - interior</i> <i>espacios de almacenaje</i>	<i>grandes luces</i> <i>+ 4 m altura</i> <i>relación directa exterior</i>	<i>control soleamiento</i> <i>control humedad</i> <i>facilidad ventilación</i> <i>dentro- fuera</i>
Aulas <i>espacios de trabajo flexibles</i> <i>amplio</i> <i>luz natural</i> <i>relación visual con la naturaleza</i>	40 m ² <i>¿como enseñar?</i> <i>relación naturaleza</i> <i>espacios de lectura</i> <i>almacenaje</i>	<i>luz natural</i> <i>altura + 3m</i> <i>aislamiento acustico?</i>	<i>evitar sobrecalentamiento</i> <i>ambiente fresco y seco</i> <i>ventilación natural</i>

A. Zona de Procesamiento del Café

Planta de Procesamiento: Instalaciones para el despulpado, fermentación, lavado y secado del café. Se ubicará en un punto intermedio de la ladera para facilitar el acceso tanto desde las plantaciones como desde los almacenes.

Almacenes: Espacios para el almacenamiento del café en cereza, pergamino y verde. Estos almacenes estarán conectados a la planta de procesamiento mediante caminos internos para asegurar un flujo eficiente de los productos.

B. Área Educativa y de Capacitación

Aulas y Talleres: Espacios destinados a la formación teórica y práctica de los agricultores y estudiantes. Las aulas se situarán cerca de los huertos de prácticas para facilitar la transición entre la teoría y la práctica.

Centro de Investigación: Un espacio dedicado a la investigación agrícola, donde se desarrollarán estudios sobre técnicas sostenibles y mejoras en la producción de café.

C. Zona de Cultivo y Huertos de Prácticas

Plantaciones de Café: Terrenos dedicados al cultivo de café, utilizando técnicas sostenibles. Se situarán en las terrazas de la ladera, aprovechando la pendiente para el manejo de aguas y la exposición solar.

Huertos Educativos: Pequeñas parcelas donde los estudiantes pueden practicar y aplicar las técnicas aprendidas. Estos huertos estarán intercalados entre las aulas y los caminos principales para facilitar el acceso.

D. Espacios Comunitarios y de Servicios

Áreas de Reunión: Espacios abiertos y semi-abiertos destinados a reuniones comunitarias, eventos y actividades sociales.

Instalaciones de Abastecimiento: Sistemas de suministro de agua potable y electricidad, incluyendo fuentes de energía renovable como paneles solares y sistemas de recolección de agua de lluvia.

Cooperativa	
Coop. 01	252m ²
Coop. 02	71,5m ²
Coop. 03	372m ²
Escuela	
Admin.	317m ²
Cocina	173,2m ²
Comedor	113,1m ²
Asosel.	74,6m ²
Esc1.	78,54m ²
Esc2.	78,54m ²
Asosel.	74,6m ²
Esc3.	193,4m ²
Esc4.	193,4m ²

Cooperativa	
Coop. 01	252m ²
Almacén/ Recepción café	38,5m ²
Despulpado	86,9m ²
Fermentado y lavado	86,1m ²
Superficie Útil	181,5m ²
Superficie Construida	252m ²
Coop. 02	285m ²
Procesado	99,9m ²
Oficina	29,8m ²
Envasado y almacenado	116,5m ²
Secado de Café	71,5m ²
Superficie Útil	317,7m ²
Superficie Construida	357,5m ²

Cuadro de Superficies		
Escuela		
Administración		317m ²
Recepción		92,8m ²
Sala de Reuniones 01		47,8m ²
Sala de reuniones 02		24,6m ²
Despacho 01		24,6m ²
Despacho 02		24,6m ²
Ascos		10,2m ²
Cuarto instalaciones		10,3m ²
Patio		26,4m ²
Comedor		54,2m ²
Cocinas		173,5m ²
Depensa		19,4m ²
Cocina		81,9m ²
Lavado de platos		17,8m ²
Almacenaje		25,8m ²
Ascos		74,6m ²
Asco Masculino		15,5m ²
Asco Femenino		18,2m ²
Cuarto de Limpieza		10,2m ²
38 Superficie Útil		510,2m ²
Superficie Construida		678,2m ²

Cuadro de Superficies		
Escuela		
Aula 01		50,3m ²
Aula 02		50,3m ²
Talleres		380,8m ²
Aula 03		50,3m ²
Taller 01		88,9m ²
Almacenaje		19,3m ²
Aula 04		50,3m ²
Taller 02		88,9m ²
Almacenaje		19,3m ²
Ascos		74,6m ²
Asco Masculino		15,5m ²
Asco Femenino		18,2m ²
Cuarto de Limpieza		10,2m ²
Superficie Útil		461,5m ²
Superficie Construida		612,5m ²

Integración en la Ladera de la Montaña

A. Aprovechamiento de la Topografía

El diseño del proyecto aprovecha la pendiente de la ladera para crear terrazas agrícolas, minimizando la erosión y facilitando el manejo del agua. Los caminos y senderos seguirán las curvas de nivel, integrándose de manera natural en el paisaje y facilitando el acceso a todas las áreas del complejo.

B. Creación de Recorridos Internos

Caminos Principales: Vías amplias y accesibles que conectan las principales áreas funcionales del complejo, como la planta de procesamiento, las aulas y los almacenes.

Senderos Secundarios: Pequeños senderos que conectan las zonas de cultivo, los huertos de prácticas y las áreas comunitarias. Estos senderos permitirán el fácil tránsito de personas y el transporte de productos agrícolas.

C. Espacios Intermedios de Flujos

Plazas y Patios: Espacios abiertos situados en puntos estratégicos donde se cruzan los caminos principales. Estas áreas servirán como puntos de encuentro y descanso, fomentando la interacción social.

Terrazas y Miradores: Espacios de descanso y contemplación con vistas panorámicas de las plantaciones y el paisaje circundante. Estos espacios estarán diseñados para integrarse visual y funcionalmente en el entorno natural.

Áreas de Descanso y Refugio: Pequeños refugios y áreas sombreadas distribuidas a lo largo de los caminos y senderos, ofreciendo lugares para descansar y protegerse del sol y la lluvia.

Flujo de Procesos y Personas

A. Procesos del Café

Desde la Recolección hasta el Procesamiento: El café recolectado en las plantaciones será transportado a la planta de procesamiento a través de los caminos principales y senderos. Una vez procesado, será almacenado en los almacenes antes de su distribución.

Distribución: El café procesado será transportado desde los almacenes a los mercados locales e internacionales, utilizando las vías de acceso principales.

B. Flujo de Estudiantes y Cooperativistas

Acceso a Aulas y Talleres: Los estudiantes y cooperativistas tendrán fácil acceso a las aulas y talleres desde las viviendas y las áreas comunitarias. Los senderos y caminos están diseñados para facilitar el tránsito diario.

Participación en Prácticas Agrícolas: Los huertos educativos y las plantaciones estarán intercalados con las aulas, permitiendo una transición fluida entre las actividades teóricas y prácticas.

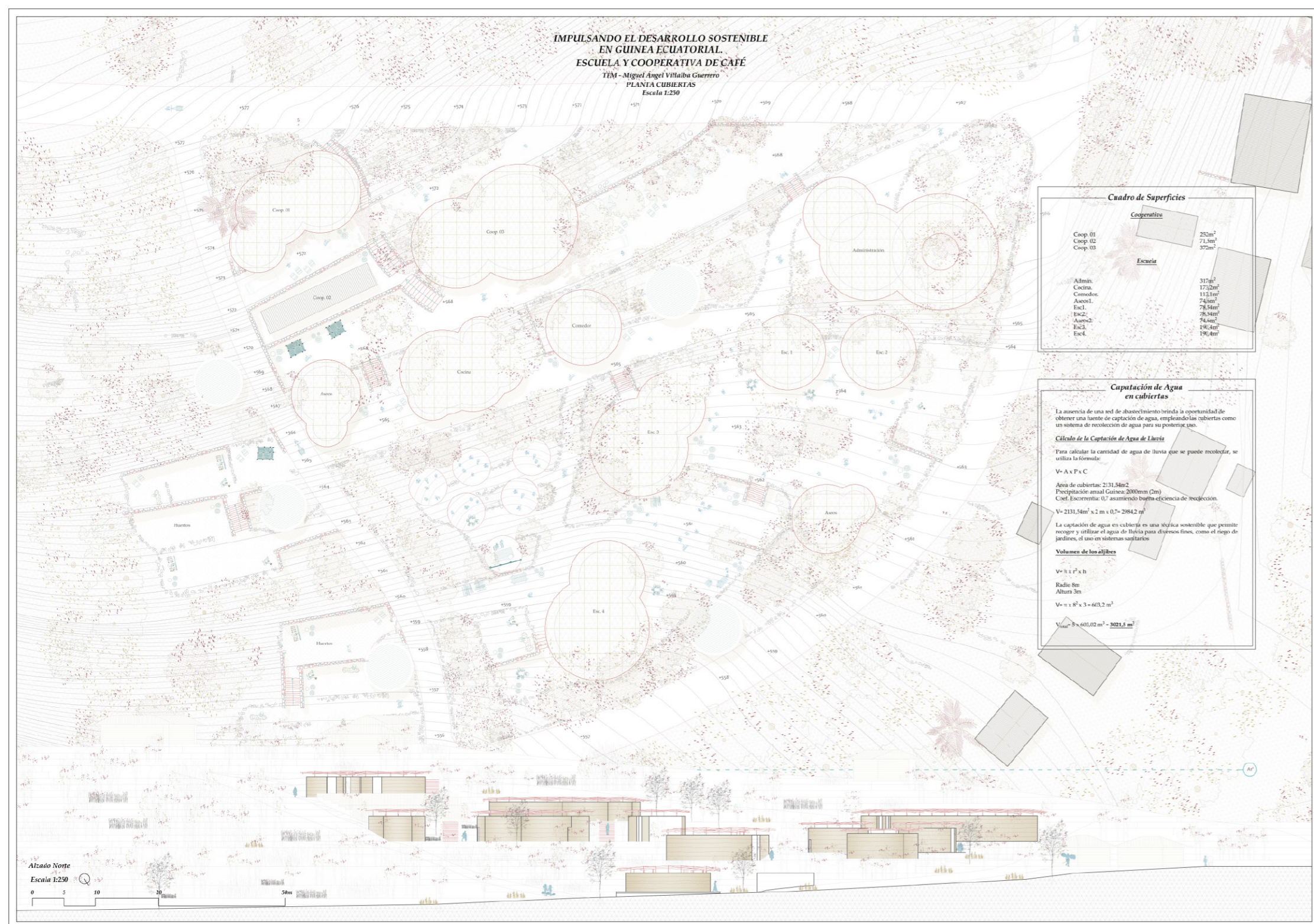
C. Vida Cotidiana del Complejo

Interacción Social y Comunitaria: Los espacios intermedios como plazas, patios y áreas de reunión fomentarán la interacción social y la cohesión comunitaria. Los eventos y actividades comunitarias tendrán lugar en estas áreas, fortaleciendo los lazos entre los miembros de la cooperativa.

Integración de Servicios Básicos: El acceso a agua potable y electricidad sostenible será garantizado mediante sistemas eficientes y ecológicos, asegurando una alta calidad de vida para todos los habitantes del complejo.

En resumen, el proyecto de la cooperativa agrícola en la ladera de la montaña está diseñado para integrar de manera armoniosa las necesidades funcionales de la producción de café, la educación agrícola y la vida comunitaria, creando un entorno sostenible y cohesionado que fomente el desarrollo rural y la sostenibilidad ambiental en Guinea Ecuatorial.

IMPULSANDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE
EN GUINEA ECUATORIAL.
ESCUELA Y COOPERATIVA DE CAFÉ
TEM - Miguel Ángel Villaiba Guerrero
PLANTA CUBIERTAS
Escala 1:250



Cuadro de Superficies

Cooperativa	
Coop. 01	253m ²
Coop. 02	713m ²
Coop. 03	372m ²
Escuela	
Admin.	317m ²
Cocina	1732m ²
Comedor	11211m ²
Aseo1	74m ²
Esc1	7854m ²
Esc2	7854m ²
Aseo2	74m ²
Esc3	1984m ²
Esc4	1984m ²

Captación de Agua en cubiertas

La ausencia de una red de abastecimiento brinda la oportunidad de obtener una fuente de captación de agua, empleando las cubiertas como un sistema de recolección de agua para su posterior uso.

Cálculo de la Captación de Agua de Lluvia

Para calcular la cantidad de agua de lluvia que se puede recolectar, se utiliza la fórmula:

$$V = A \times P \times C$$

Área de cubiertas: 2131,54m²
Precipitación anual Guinea: 2000mm (2m)
Coef. Escorrentía (C): asumiendo buena eficiencia de recolección.

$$V = 2131,54m^2 \times 2m \times 0,7 = 2984,2m^3$$

La captación de agua en cubiertas es una técnica sostenible que permite recoger y utilizar el agua de lluvia para diversos fines, como el riego de jardines, el uso en sistemas sanitarios.

Volumen de los aljibes

$$V = \pi \times r^2 \times h$$

Radio 8m
Altura 3m

$$V = \pi \times 8^2 \times 3 = 603,2m^3$$

$$V_{total} = 5 \times 603,02m^3 = 3015,1m^3$$

3.5 Estrategias

El diseño se fundamenta en una serie de estrategias arquitectónicas y urbanísticas que buscan optimizar la funcionalidad, la sostenibilidad y la integración con el entorno. Estas estrategias no solo se enfocan en aspectos estéticos y constructivos, sino también en la creación de espacios que fomenten la cohesión social y la participación comunitaria.

1. Integración con el Entorno Natural

Adaptación a la Topografía:
Aprovechar la topografía ondulada del terreno para minimizar el impacto ambiental y optimizar el uso del espacio.

Diseñar terrazas y niveles escalonados que se adapten al paisaje natural, creando una conexión visual y funcional con el entorno.

Uso de Materiales Locales:
Emplear materiales de construcción locales como la madera, la piedra y el bambú, que no solo reducen la huella de carbono, sino que también reflejan la identidad cultural de la región.

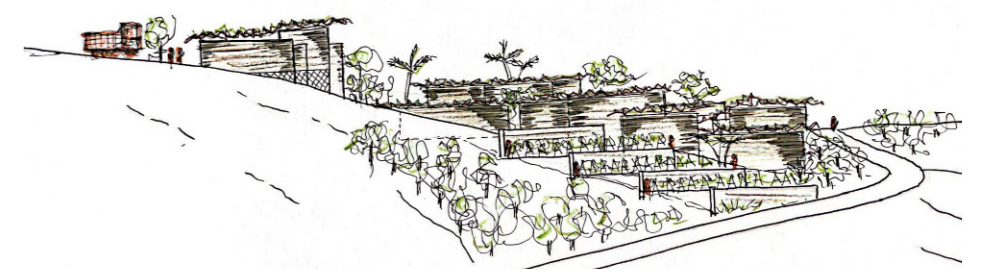
Integrar técnicas de construcción tradicionales adaptadas a las condiciones climáticas y topográficas del sitio.

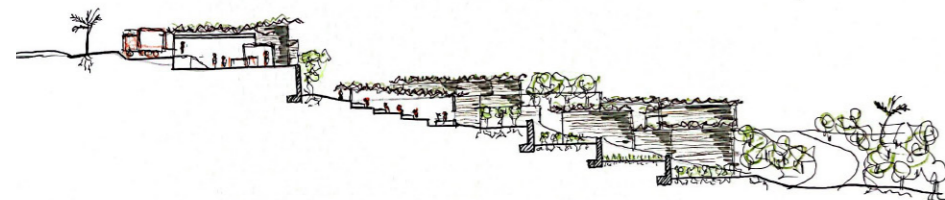
2. Sostenibilidad y Eficiencia Energética

Captación y Uso de Recursos Naturales:
Implementar sistemas de captación de agua de lluvia para el abastecimiento de agua potable y el riego de los huertos.
Instalar paneles solares y otras tecnologías de energía renovable para proporcionar electricidad al centro, reduciendo la dependencia de fuentes no sostenibles.

Diseño Pasivo:
Orientar los edificios para maximizar la entrada de luz natural y la ventilación cruzada, reduciendo la necesidad de iluminación artificial y sistemas de climatización.

Utilizar techos verdes y fachadas vegetadas que mejoren el aislamiento térmico y se integren visualmente con el entorno natural.





3. Espacios Multifuncionales y Flexibles

Zonas de Reunión y Actividad:

Crear espacios multifuncionales que puedan ser utilizados para reuniones comunitarias, eventos culturales y actividades educativas, fomentando la cohesión social y el intercambio de conocimientos.

Diseñar áreas al aire libre y semi-cubiertas que permitan la realización de actividades en diferentes condiciones climáticas, aumentando la versatilidad del centro.

Aulas y Talleres:

Incorporar aulas y talleres que faciliten la formación en técnicas agrícolas, procesamiento de café y gestión empresarial, proporcionando un entorno adecuado para el aprendizaje práctico y teórico.

Diseñar estos espacios de manera flexible para adaptarse a diferentes tamaños de grupos y tipos de actividades.

4. Flujo y Circulación

Recorridos Internos:

Diseñar recorridos internos que conecten de manera eficiente las diferentes áreas del centro, facilitando el movimiento de personas y el acceso a los servicios.

Crear espacios intermedios de encuentro y descanso a lo largo de estos recorridos, que sirvan como puntos de interacción social y relajación.

Integración de Procesos Productivos:

Ubicar las instalaciones de procesamiento de café cerca de las áreas de cultivo y capacitación, optimizando la logística y facilitando el aprendizaje práctico.

Diseñar huertos y áreas de cultivo integrados con los espacios educativos y comunitarios, creando un entorno cohesivo donde los flujos de trabajo y aprendizaje se entrelacen naturalmente.

5. Fomento de la Cohesión Social y el Bienestar Comunitario

Espacios Comunitarios:

Desarrollar áreas de reunión y recreación que promuevan la interacción social y el sentido de comunidad, como plazas, parques y áreas de juegos infantiles.

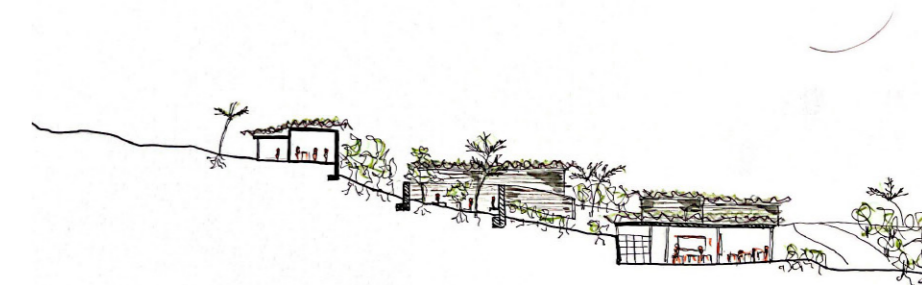
Incorporar elementos de diseño que reflejen la cultura y las tradiciones locales, fortaleciendo la identidad comunitaria y el orgullo local.

Accesibilidad y Inclusión:

Asegurar que todos los espacios del centro sean accesibles para personas con discapacidad, promoviendo la inclusión y la equidad.

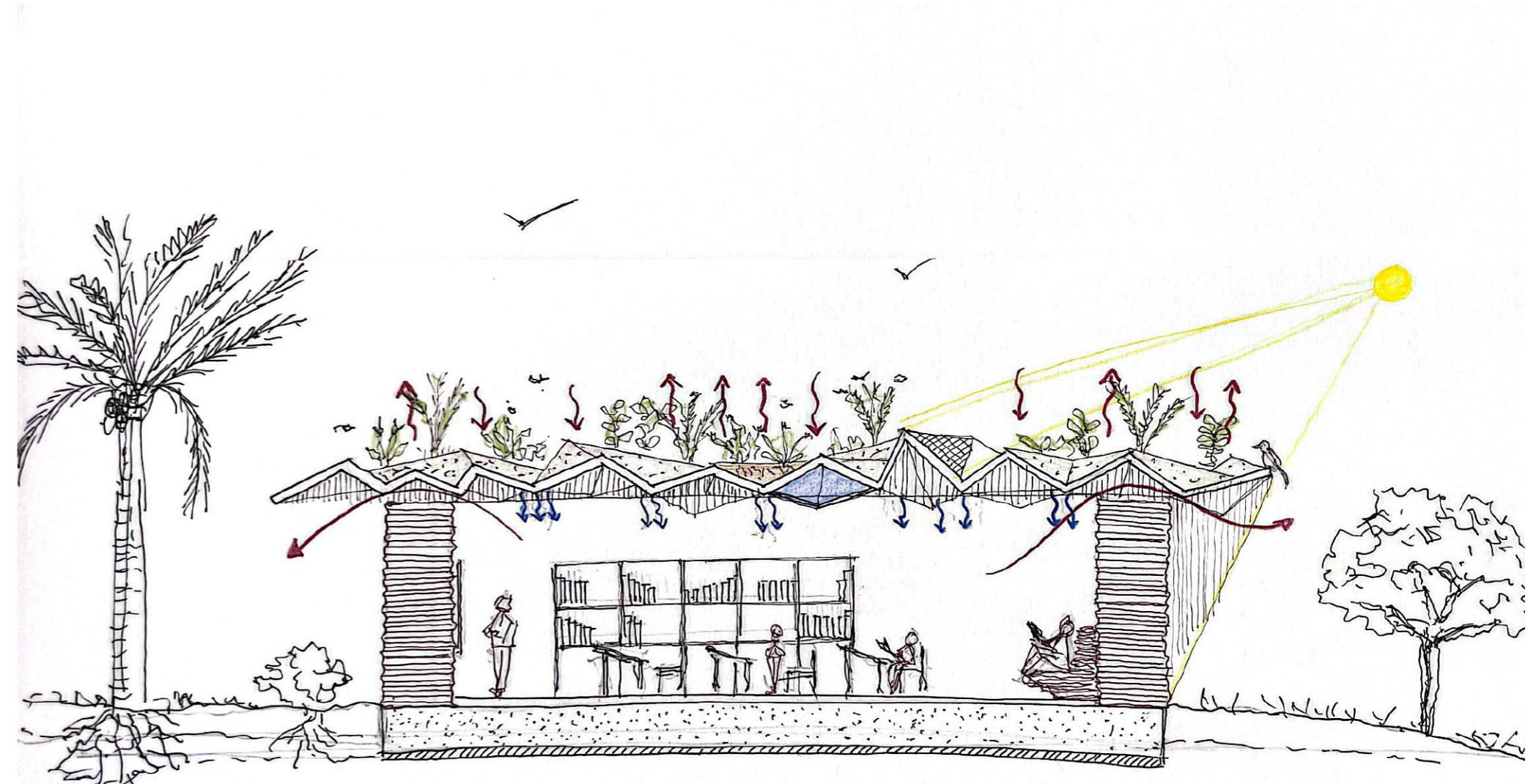
Diseñar senderos y rampas que faciliten el acceso a todas las áreas del centro, asegurando que todos los miembros de la comunidad puedan participar plenamente en las actividades.

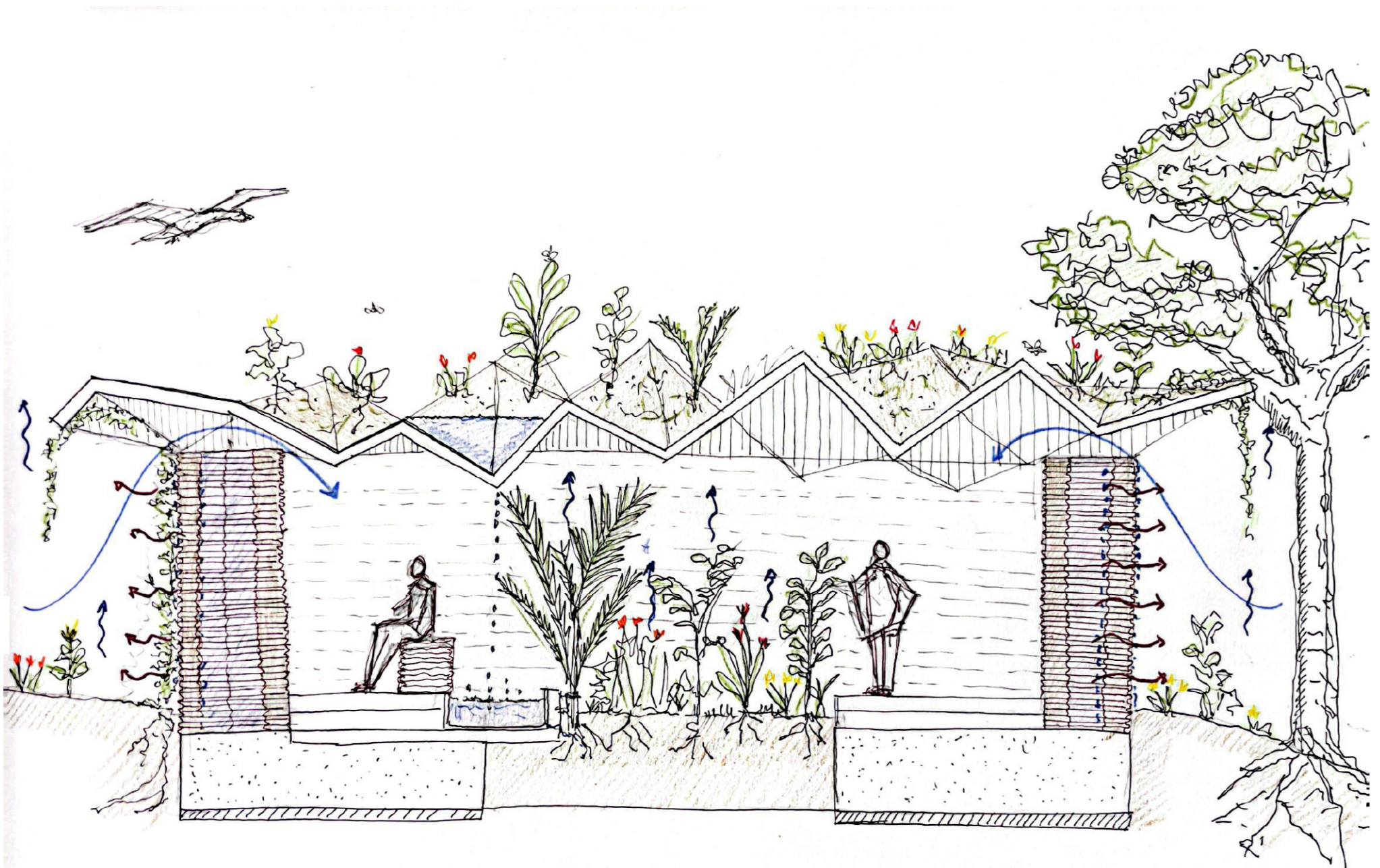
Las estrategias de diseño del centro comunitario integral en Guinea Ecuatorial se centran en la creación de un espacio que no solo satisfaga las necesidades funcionales de la comunidad, sino que también promueva la sostenibilidad, la cohesión social y el respeto por el entorno natural. A través de la integración cuidadosa de materiales locales, prácticas sostenibles y un diseño centrado en las personas, este proyecto tiene el potencial de convertirse en un modelo de desarrollo comunitario y resiliencia ambiental



Estrategias Bioclimaticas

Las estrategias bioclimáticas adoptadas en el proyecto incluyen la orientación óptima de los edificios para maximizar la captación solar en invierno y minimizarla en verano, junto con la protección solar proporcionada por aleros de cubierta y vegetación circundante. Se emplea ventilación cruzada para facilitar el intercambio de aire fresco y se integran espacios ajardinados interiores para mejorar la calidad del aire y el confort térmico. Además, se utiliza la inercia térmica de materiales como los muros de barro para regular la temperatura interior y se aprovecha el agua filtrada desde la cubierta para mantener el ambiente fresco y reducir la sensación de calor.





Estrategias vernáculas adaptadas al clima tropical.

En climas cálidos y húmedos, la elevada humedad dificulta la llegada de radiación solar a la Tierra, generando irradiaciones superficiales menores que en climas más secos. La falta de nitidez atmosférica, causada por la nubosidad y la humedad, también obstaculiza el enfriamiento nocturno de la tierra, resultando en una escasa oscilación de temperaturas entre el día y la noche.

Aunque las temperaturas no alcanzan niveles extremos, siguen siendo altas sin alivio nocturno. En algunas localidades, la temperatura diurna se mantiene en el rango del bienestar, pero en otras permanece constantemente por encima de lo deseable. En este último caso, se requieren espacios sombreados y muy ventilados para reducir la sensación térmica. Además del sobrecalentamiento interior, algo menor que en climas cálidos y secos, se suma la sobrehumectación. Para evitarla, es necesario recurrir a una ventilación muy intensa.

La arquitectura vernácula en estas zonas se basan en tres estrategias básicas:

-Protección de la Radicación.

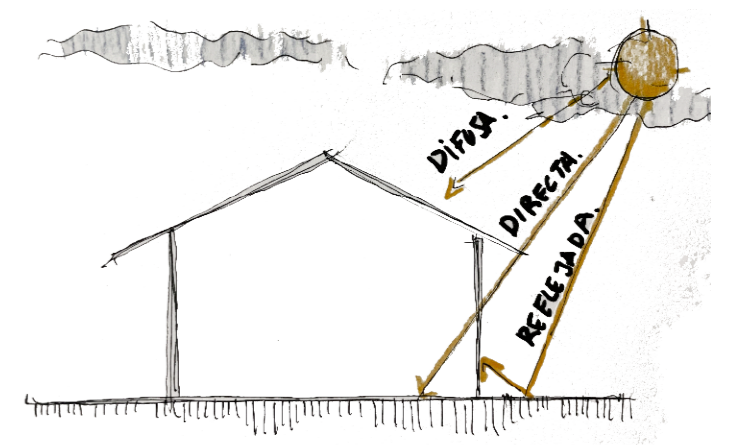
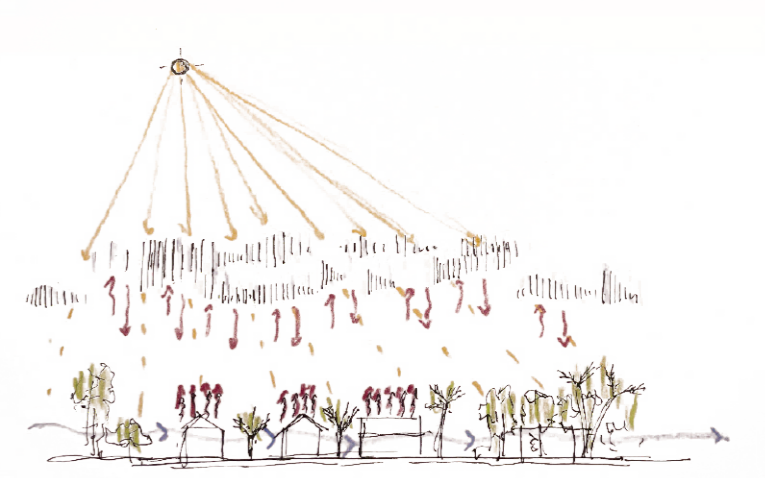
La radiación solar se categoriza en tres tipos distintos: radiación directa, radiación difusa y radiación reflejada. La radiación solar directa no es absorbida ni reflejada por la atmósfera u otros elementos. En cambio, la radiación solar reflejada proviene de la reflexión de la superficie terrestre. Por último, la radiación difusa solar se recibe de la atmósfera debido a la dispersión de parte de la radiación del sol en la misma.

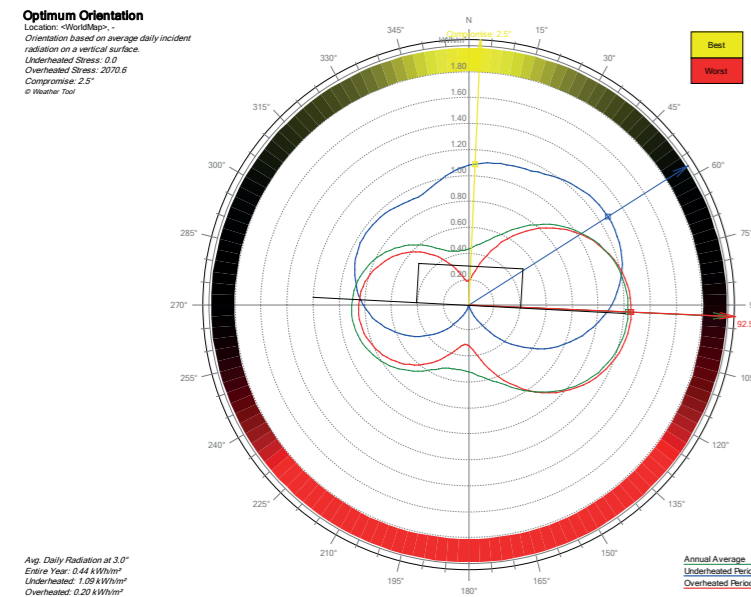
Los elementos de protección solar son esenciales en Guinea Ecuatorial, especialmente en áreas vidriadas, con el fin de prevenir el efecto invernadero. Las paredes exteriores también juegan un papel crucial en el intercambio de calor, por lo que, siempre que sea posible, se recomienda protegerlas mediante la extensión de cubiertas, el uso de mecanismos móviles o la incorporación de vegetación en sus proximidades.

Elementos de protección Solar.

Estos ejemplos de dispositivos se emplean para reducir la ganancias internas solares, para combatir el sobrecalentamiento y la búsqueda de temperatura de confort en el interior del edificio. También se puede recurrir a la vegetación como elemento de protección frente a la radiación.

-Orientación.





La orientación de un edificio desempeña un papel crucial en la cantidad de radiación solar que incide en sus fachadas. En el caso de Ebibeyin, el objetivo no es captar la energía solar, sino más bien protegerse de ella. La orientación más efectiva para minimizar las ganancias solares (calor) es paralela al eje de Naciente - Puesta (Este - Oeste). Esto implica que las fachadas deben tener menos áreas perpendiculares al eje naciente - puesta, mientras que las fachadas más extensas deben ser paralelas a dicho eje. Al bloquear la radiación directa del sol con un ángulo más bajo (B) y sombrear las fachadas norte y/o sur (donde la altura del sol con el ángulo A es mayor que B), se puede aprovechar la iluminación natural.

En situaciones en las que la orientación no es óptima para evitar las ganancias solares directas, se pueden emplear otras estrategias. Como hemos visto antes el uso de lamas verticales u horizontales para proporcionar sombra, la implementación de diferentes tipos de protección solar y ajustes en el tamaño de las ventanas.

Como se mencionó anteriormente, la orientación “óptima” para un edificio rectangular en Ebibeyin sería paralela al eje Oeste - Este, especialmente enfocándose en la protección solar. Sin embargo, esta orientación solo aborda la preocupación por la exposición al sol, dejando pendiente el desafío de lograr una ventilación natural efectiva.

Dado que los vientos predominantes en Ebibeyin son del SurOeste- NorEste, se sugiere que una disposición eficaz para la ventilación sería tener la fachada más larga orientada de manera perpendicular a la dirección de los vientos. Aunque esto resuelve la ventilación, reintroduce la exposición de la fachada al sol, planteando un equilibrio que debe abordarse cuidadosamente en el diseño arquitectónico. La solución fue encontrar un punto medio, que Vasco Vieira da Costa lo definió como “Solución compromiso”

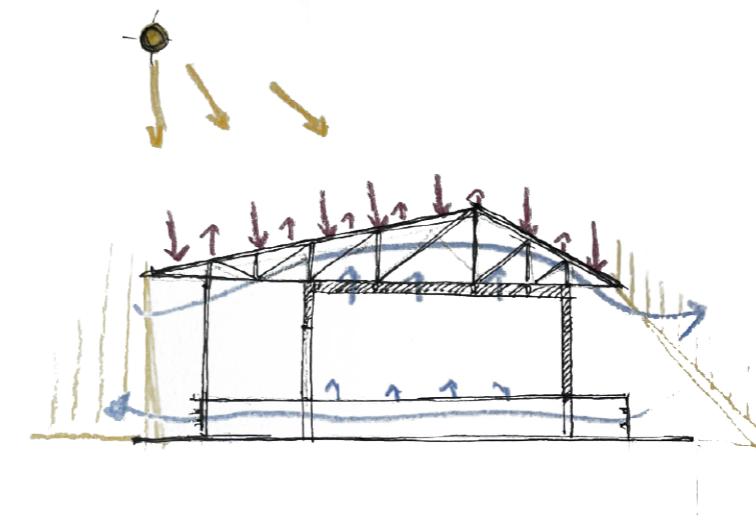
Orientación sugerida por Ecotect como la mas favorable para disponer el edificio. Teniendo en cuenta factores de soleamiento y vientos.

-Ventilación.

La ventilación desempeña un papel crucial en la disipación del calor y la reducción de la humedad mediante el movimiento del aire en los espacios interiores. Es por ello que los edificios incorporan aberturas significativas, y su disposición característica suele ser en formas alargadas y estrechas. Además, se busca una implantación independiente y alejada entre edificios para evitar la creación de

barreras que obstaculicen el flujo del viento de un edificio a otro.

Como se mencionó anteriormente, la ventilación natural es un factor crucial en este tipo de clima, no solo para el bienestar de los ocupantes del edificio, sino también para la salud misma del edificio, evitando posibles patologías estructurales y estéticas. En un entorno cálido y húmedo, la única manera de mejorar el “disconfort” es mediante la ventilación, reduciendo la temperatura y disipando la humedad, ya sea en el aire o en la piel. En el caso de la piel, una vez que se seca, proporciona una sensación de menor calor. La ventilación cruzada constante suele ser el mecanismo más eficaz para lograr una ventilación natural efectiva en este contexto.



IMPULSANDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN GUINEA ECUATORIAL. ESCUELA Y COOPERATIVA DE CAFÉ
TEM - Miguel Ángel Villaiba Guerrero
Estructura de Cubierta
Escala 1:50

Estrategias Bioclimáticas

Condiciones Climáticas

Datos Climatológicos
Guinea Ecuatorial tiene un clima característico, notable por su constancia térmica, alta humedad y patrones de precipitación distribuidos.
Estas condiciones climáticas crean un entorno único que influye en la ecología, la biodiversidad y las formas de vida en estas regiones.

Curva Solar
2°00'15.8"N 11°15'42.5"E
Con todos los datos (Temperatura, Humedad relativa, Precipitaciones y Vientos), se obtienen los rangos horarios de temperaturas de sobrecalentamiento. Que se plasman sobre la Carta Solar, indicando las horas en las que hay que tener mayor cuidado con la incidencia del sol, para mantenerse en la franja de temperatura de confort.

Abaco Psicométrico
El abaco psicométrico es una herramienta gráfica utilizada en climatología para analizar condiciones climáticas. Permite identificar estrategias para mitigar el calor, como la implementación de dispositivos de sombreado, sistemas de ventilación natural y la elección de colores o materiales reflectantes. Como nos indica el siguiente esquema en nuestro proyecto las técnicas de diseño para el control del clima más op-tima es la **ventilación natural**.

Estrategias pasivas adoptadas
Las estrategias bioclimáticas implementadas en el proyecto se centran en maximizar la eficiencia energética y el confort térmico mediante el diseño orientado, la ventilación natural y el uso de materiales con alta inercia térmica. La orientación óptima de los edificios y la protección solar mediante aleros y vegetación exterior ayudan a controlar la radiación solar directa, reduciendo el sobrecalentamiento en el interior. Además, se fomenta la ventilación cruzada para promover la circulación de aire fresco. Se incorporan elementos como patios interiores y vegetación en la cubierta para proporcionar sombra y enfriamiento natural, así como la captación de agua en la cubierta para su posterior evaporación y enfriamiento. La vegetación interior se selecciona específicamente para reducir la humedad y mejorar la calidad del aire, contribuyendo al confort ambiental y la sostenibilidad del proyecto.

Cubierta Ventilada
La cubierta ventilada es una solución constructiva diseñada para mejorar la eficiencia térmica y la durabilidad del techo de un edificio. Este tipo de cubierta incorpora un espacio de ventilación entre la capa exterior de la cubierta y el aislamiento o la estructura interna del techo.

Inercia térmica
Muros de Tapial: Los muros de tierra compactada tienen una alta inercia térmica, proporcionando estabilidad térmica al absorber calor durante el día y liberarlo durante la noche.
Cubiertas Verdes: Las cubiertas con vegetación aumentan la inercia térmica, aislando el edificio y reduciendo las fluctuaciones de temperatura.

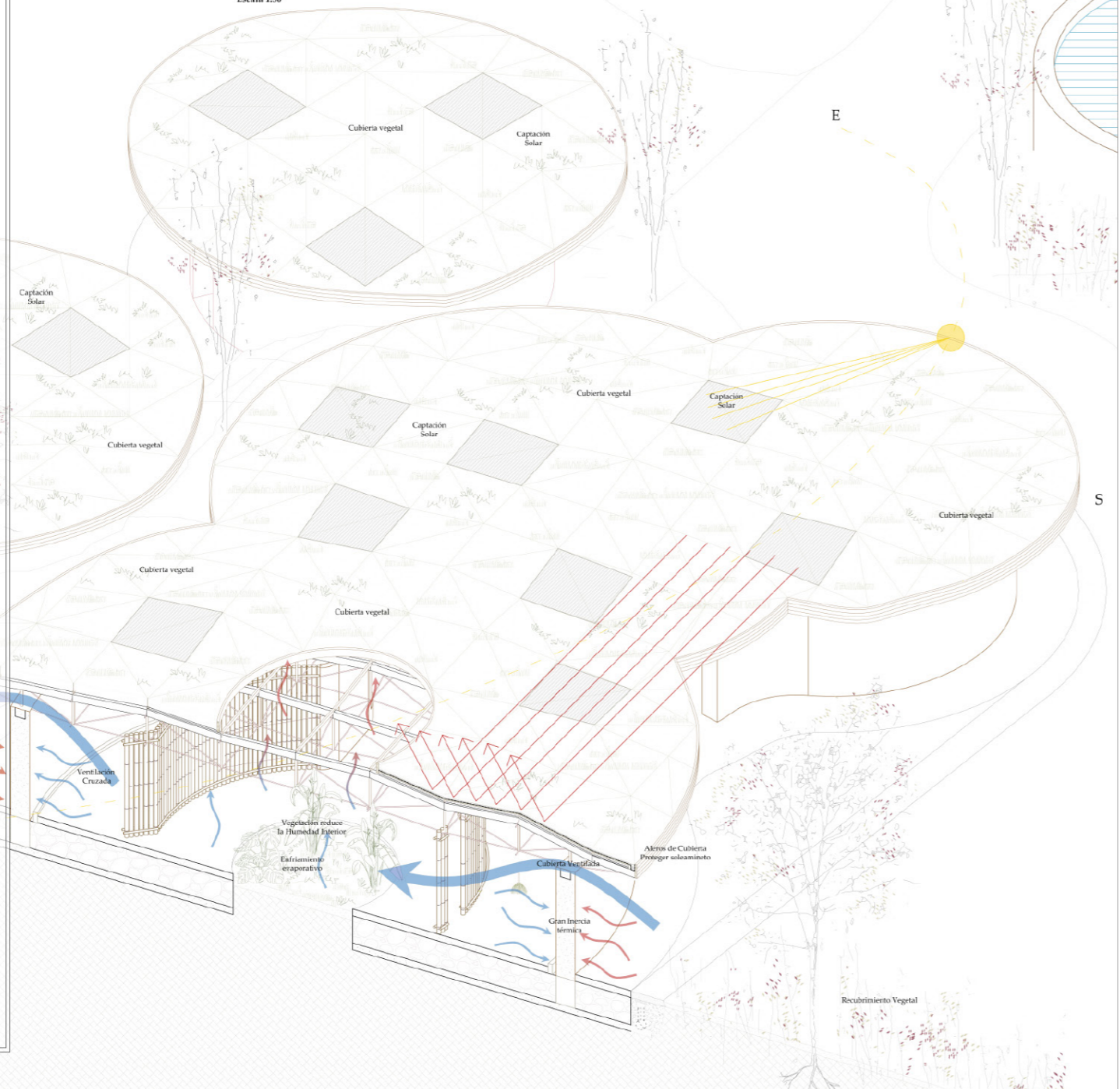
Captación de Agua
La ausencia de una red de abastecimiento de agua y aprovechando tanto la climatología, el proyecto incorporará cubiertas especialmente diseñadas para la captación de agua de lluvia. Esta agua recogida será destinada tanto para el uso sanitario como para fines agrícolas, asegurando así un suministro sostenible.

Captación de Solar
Orientación e Inclinación: Los paneles solares deben estar orientados hacia el ecuador y tener una inclinación óptima para maximizar la captación de energía solar.
Sombra: Evitar sombras sobre los paneles solares, ya que pueden reducir significativamente la eficiencia del sistema.
Mantenimiento: Limpiar regularmente los paneles solares para mantener su eficiencia.
Sistema de Montaje: Utilizar un sistema de montaje adecuado que soporte los paneles solares y permita ajustar su inclinación si es necesario.
Almacenamiento de Energía: Considerar la instalación de baterías para almacenar energía y utilizarla durante la noche o en días nublados.

Estimación de demanda eléctrica
Escuela (100 estudiantes + 10)
200 días
Consumo día: 160 Wh
Equipos electrónicos: 86 kWh
Cooperativa, equipos eléctricos: 400kWh
Consumo anual= (22kWh + 80kWh + 400kWh) x 100
Consumo anual= **51.200 kWh**

Producción de Energía Solar
Horas pico de sol por día: 5,5 horas
Potencia de la placa solar: 600 W
Eficiencia del sistema: 85%
Prod. diaria= 600 W x 5,5h = 3.300 Wh/día
Prod. anual= 3.300 Wh/día x 365 días = **1.025 kWh/año**
Nº placas= 51200kWh/1.025kWh = **50 placas solares**

Captación de Solar
Distribución de red
Inversor
Cableado Eléctrico
Contador de consumo
Batería



3.5 Definición constructiva.

Análisis DAFO de los diferentes sistemas de construcción del proyecto.

Tras realizar el análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades), y proyectando una visión realista y a futuro, poniendo en una balanza los pros y contras de cada sistema, y teniendo en cuenta el impacto en la sociedad Guineana, se decidió optar por construir en:

CONSTRUCCIÓN EN TIERRA O TAPIAL

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> Vulnerabilidad a la erosión y degradación si no se aplican técnicas de impermeabilización adecuadas. Requiere de habilidades y conocimientos especializados para su aplicación correcta y duradera. Tiempos de construcción más largos en comparación con métodos más innovadores como la impresión 3D. 	<ol style="list-style-type: none"> Riesgo de desaprobación regulatoria debido a preocupaciones sobre la resistencia y durabilidad del material en comparación con métodos de construcción más convencionales. Posibilidad de percepción negativa por parte de los inversores o compradores potenciales debido a la asociación de la construcción en tierra con la pobreza o la falta de modernización. Amenaza de erosión del suelo y pérdida de biodiversidad si se extraen grandes cantidades de tierra sin prácticas de gestión adecuadas.
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> Bajo costo de los materiales, especialmente si se utilizan recursos locales, lo que puede hacer que la construcción en tierra sea más económica que otras opciones. Potencial para integrar técnicas de construcción sostenible y respetuosa con el medio ambiente, como la tierra apisonada o el adobe, que pueden reducir el impacto ambiental. Resistencia aislante natural, que puede ayudar a regular la temperatura interior y reducir la dependencia de sistemas de calefacción o refrigeración. 	<ol style="list-style-type: none"> Posibilidad de promover la preservación de técnicas constructivas tradicionales y el conocimiento ancestral asociado, lo que puede contribuir a la conservación del patrimonio cultural. Oportunidad para destacar los beneficios ambientales y de sostenibilidad de la construcción en tierra, como la reducción de la huella de carbono y la promoción de prácticas de construcción respetuosas con el medio ambiente. Potencial para la innovación en el desarrollo de nuevas técnicas y materiales que mejoren la resistencia, durabilidad y estética de la construcción en tierra, abriendo nuevas oportunidades de mercado y aplicaciones.

CONSTRUCCIÓN CONVENCIONAL

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> Mayor impacto ambiental debido al uso intensivo de recursos naturales y generación de residuos. Menor flexibilidad en el diseño y adaptabilidad a las necesidades específicas del proyecto. Potencial de costos más altos y tiempos de construcción más largos en comparación con métodos más innovadores como la impresión 3D. 	<ol style="list-style-type: none"> Riesgo de problemas de calidad o durabilidad debido a la dependencia de materiales y técnicas de construcción convencionales. Posibilidad de aumento de costos debido a la volatilidad en los precios de los materiales de construcción o cambios en las regulaciones gubernamentales. Amenaza de competencia con otros proyectos que opten por métodos de construcción más eficientes y sostenibles.
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> Experiencia y conocimiento establecido en la industria de la construcción convencional, lo que puede garantizar la calidad y contabilidad del proyecto. Disponibilidad generalizada de mano de obra cualificada y contratistas especializados en construcción convencional. Potencial de integrar técnicas de construcción sostenible y prácticas tradicionales para mitigar el impacto ambiental. 	<ol style="list-style-type: none"> Potencial para aprovechar tecnologías y materiales innovadores dentro del marco de la construcción convencional para mejorar la eficiencia y sostenibilidad. Posibilidad de colaboración con proveedores locales de materiales de construcción para apoyar la economía local y promover el desarrollo comunitario. Oportunidad de destacar la durabilidad y la estabilidad a largo plazo de las estructuras construidas de manera convencional como un punto a favor del proyecto en comparación con métodos más nuevos y menos probados.

IMPRESIÓN EN 3D

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> Limitaciones de tamaño y escala para la impresión 3D a gran escala. Costos iniciales y de mantenimiento de la tecnología de impresión 3D. Falta de capacitación del personal local para usar esta tecnología. 	<ol style="list-style-type: none"> Posible resistencia o escepticismo por parte de la comunidad local hacia la tecnología de impresión 3D. Riesgo de cambios en las regulaciones o políticas gubernamentales que afecten la importación de equipos y materiales necesarios. Dificultad del desarrollo del proyecto debido a las condiciones climáticas locales.
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> Capacidad para personalizar diseños y adaptar la construcción a las necesidades específicas del proyecto. Potencial para reducir los costos y tiempos de construcción en comparación con métodos tradicionales. Oportunidad de destacar como proyecto innovador y sostenible en la región. Aceptabilidad a los materiales locales. 	<ol style="list-style-type: none"> Posibilidad de colaboración con instituciones de investigación o empresas especializadas en impresión 3D para mejorar la tecnología y los procesos. Apertura a la diversificación de fuentes de ingresos ofreciendo servicios de impresión 3D a otras comunidades o proyectos locales. Potencial para atraer financiamiento o inversión adicional al proyecto debido a su enfoque innovador y sostenible.

3.5 Definición constructiva.

Enfoque de autoconstrucción comunitaria

El centro comunitario integral en Guinea Ecuatorial se conceptualiza como un proyecto de autoconstrucción, promoviendo la participación activa de los habitantes locales en todas las etapas de su desarrollo. Esta estrategia no solo busca reducir costos y asegurar la viabilidad económica del proyecto, sino también fortalecer el sentido de pertenencia y empoderar a la comunidad.

1. Uso de materiales locales y sostenibles

Materiales disponibles localmente

Madera y Bambú: Utilización de madera y bambú disponibles en la región, lo que minimiza la necesidad de transporte y reduce la huella de carbono del proyecto.

Piedra y Adobe: Empleo de piedra y adobe para la construcción de muros y cimientos, aprovechando los recursos naturales abundantes en el entorno.

Técnicas de construcción tradicionales:

Incorporación de técnicas de construcción tradicionales que son bien conocidas por los habitantes locales, facilitando así el proceso de autoconstrucción y garantizando la durabilidad y adecuación climática de las estructuras.

2. Participación comunitaria

Participación activa

Fomentar la participación activa de la comunidad en la planificación y ejecución del proyecto, asegurando que las voces y necesidades de todos los segmentos de la población sean consideradas.

Creación de equipos de trabajo comunitarios para distintas fases del proyecto, desde la preparación del terreno hasta la construcción y acabado de los edificios.

3. Diseño para la sostenibilidad y el clima

Ventilación y iluminación natural

Diseñar los edificios con una orientación y disposición que maximice la ventilación cruzada y el aprovechamiento de la luz natural, reduciendo la necesidad de iluminación artificial y climatización mecánica.

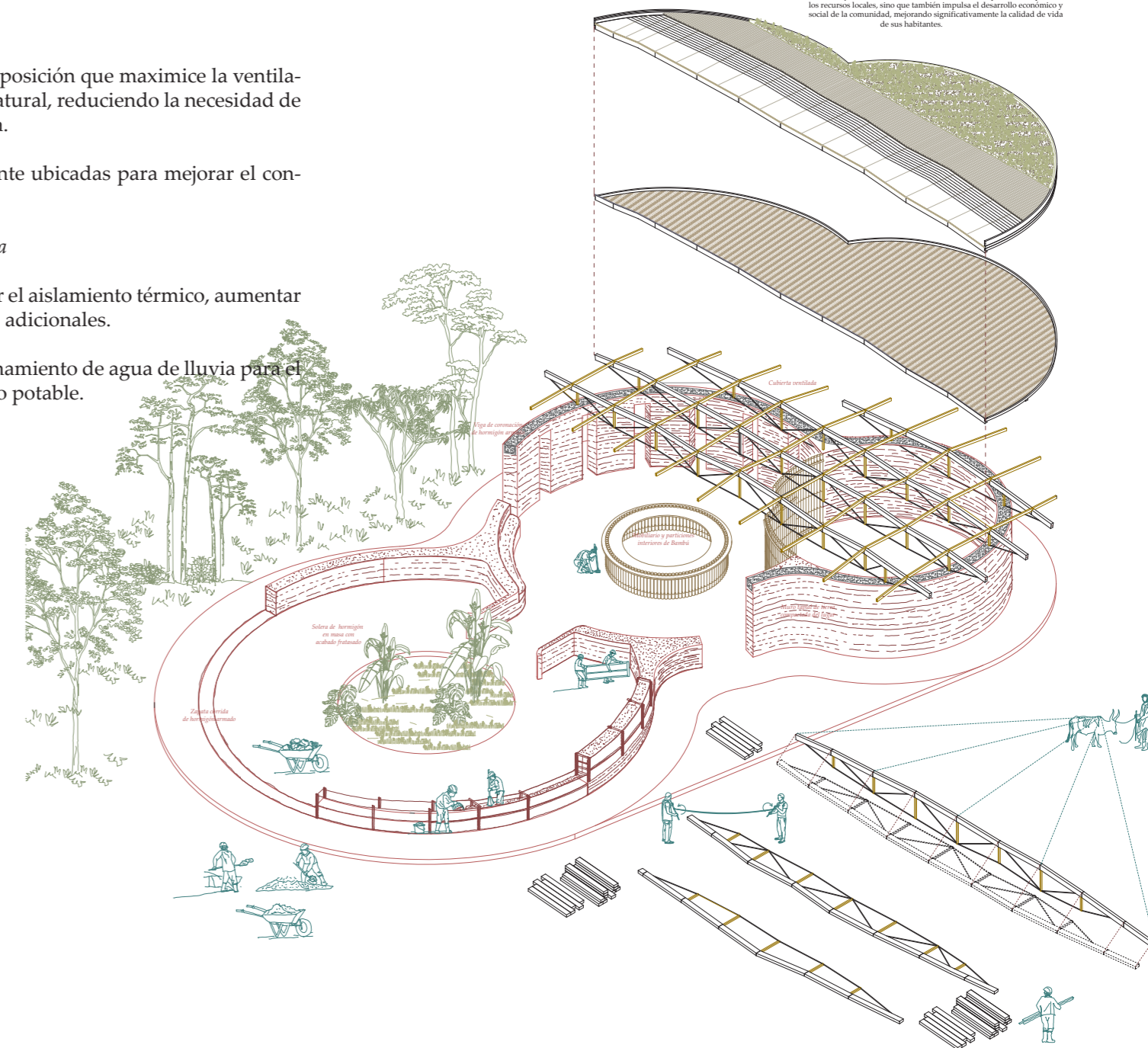
Uso de techos altos y ventanas estratégicamente ubicadas para mejorar el confort térmico y la circulación de aire.

Cubiertas vegetales y sistemas de captación de agua

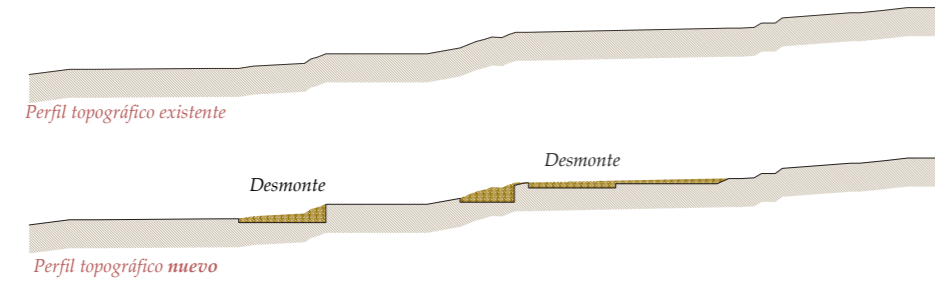
Implementación de techos verdes para mejorar el aislamiento térmico, aumentar la eficiencia energética y crear espacios verdes adicionales.

Instalación de sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia para el riego de los huertos y el suministro de agua no potable.

El proyecto de autoconstrucción en la comunidad se centrará en el movimiento de tierras y la creación de una nueva topografía, utilizando la tierra excavada como material principal para las nuevas edificaciones. Este proceso incluirá la excavación y nivelación del terreno, la formación de terrazas y plataformas, y el paisajismo con vegetación nativa para controlar la erosión y mejorar el microclima local. Las construcciones se realizarán con muros portantes de tierra compactada y estructuras de cubierta de madera, empleando técnicas sostenibles que promueven la eficiencia y reducen la huella de carbono. Este enfoque no solo optimiza los recursos locales, sino que también impulsa el desarrollo económico y social de la comunidad, mejorando significativamente la calidad de vida de sus habitantes.



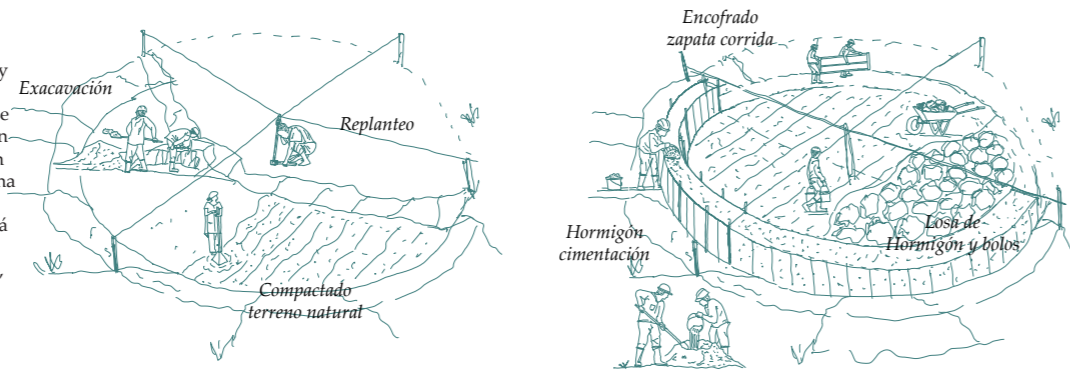
1º Movimiento de tierras. Creación de una nueva topografía.



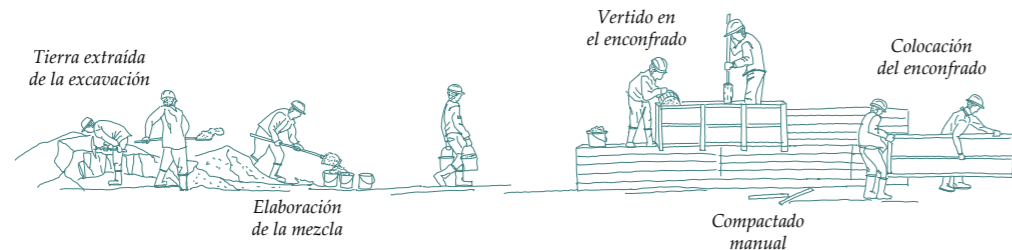
Movimiento de tierras y la creación de una nueva topografía. Se utilizará la tierra excavada como material principal para las nuevas edificaciones. Este proceso incluirá la excavación y nivelación del terreno. Aprovechando la excavación se instalará el sistema de drenaje y canalizaciones para el almacenaje de agua en los aljibes.

2º Cimentación. Construcción de la zapata perimetral y la losa.

El proceso de construcción comenzará con la excavación y el compactado del terreno natural para asegurar una base sólida y estable. Se construirán zapatas corridas de hormigón armado que proporcionarán una fundación robusta para las estructuras. Se complementará con una losa de hormigón, reforzada con piedras locales, para crear una plataforma duradera y resistente.



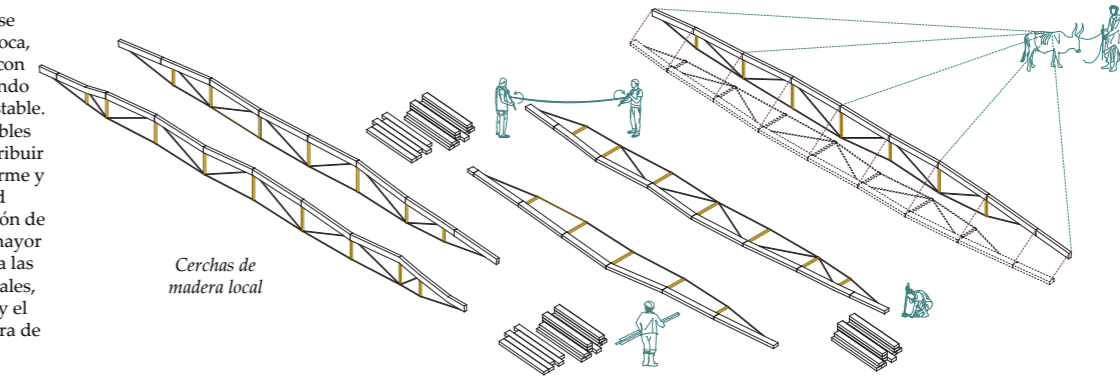
3º Construcción de muros de cerramiento.



La construcción de los muros de tapial se llevará a cabo utilizando tierra local, complementada con un aditivo impermeabilizante para mejorar su resistencia a la humedad. Vertiendo tongadas de 15/20cm y compactándolo de manual. Este método tradicional se adapta perfectamente al entorno y ofrece una solución sostenible, utilizando materiales disponibles en el lugar. La coronación del muro se rematará con una viga de coronación.

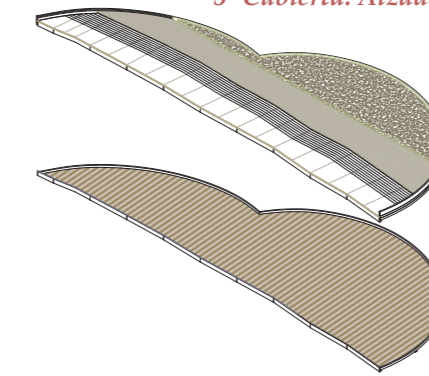
4º Cubierta. Construcción de cerchas de madera.

Las cerchas de madera se construirán con madera local, resolviendo las uniones con pernos de acero, asegurando una estructura robusta y estable. Además, se integrarán cables tensores de acero para distribuir las cargas de manera uniforme y mantener la integridad estructural. Esta combinación de materiales garantiza una mayor durabilidad y resistencia a las condiciones climáticas locales, optimizando la vida útil y el rendimiento de la estructura de la cubierta.



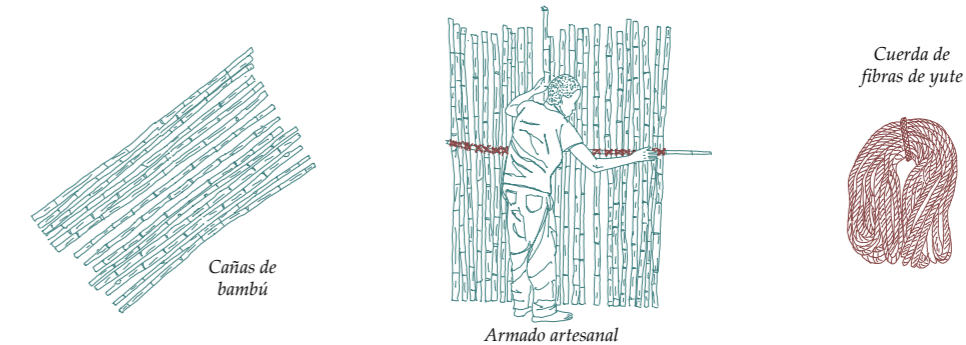
5º Cubierta. Alzado de cerchas y formación de cubierta.

El proceso de formación de la cubierta se caracteriza por una cuidadosa selección de capas para garantizar su funcionalidad y durabilidad. Inicialmente, se empleará una esterilla de bambú en la vista interior, ofreciendo una estética natural y agradable. Esta esterilla servirá como base para los tablonces de madera, que proporcionarán el soporte estructural necesario. Posteriormente, se instalará una lámina impermeabilizante sobre los tablonces de madera para prevenir filtraciones de agua. A continuación, se colocará una lámina de drenaje para canalizar el agua de lluvia. Por último, se añadirá una capa de tierra vegetal que permitirá la integración de una cubierta verde, mejorando la eficiencia térmica y creando un microclima favorable.



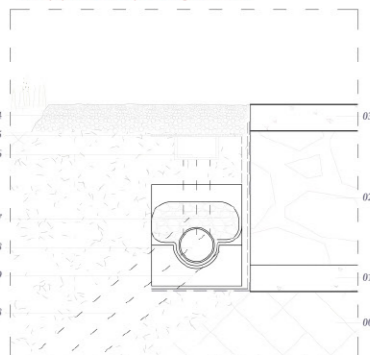
6º Particiones interiores. Construcción artesanal de las particiones y mobiliario de bambú.

Las particiones interiores y el mobiliario del proyecto se construirán con bambú, utilizando técnicas artesanales que incorporan cuerdas de yute. No solo refuerza la sostenibilidad del diseño, sino que también promueve el uso de recursos locales y habilidades tradicionales. El bambú, conocido por su resistencia y flexibilidad, creando divisiones interiores estéticamente agradables y funcionales.

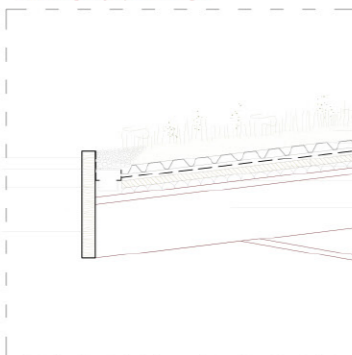


IMPULSANDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE
EN GUINEA ECUATORIAL.
ESCUELA Y COOPERATIVA DE CAFÉ
TEM - Miguel Angel Villalba Guerrero
DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

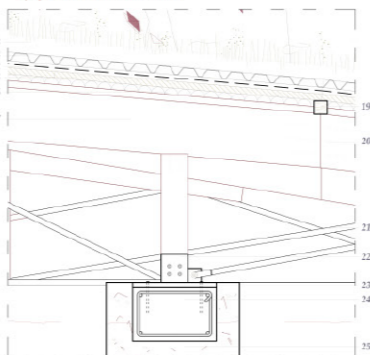
Drenaje perimetral, captación agua de lluvia



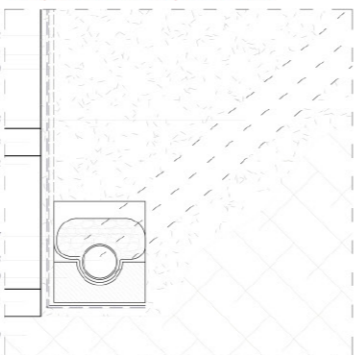
Cubierta vegetal y captación de agua



Apoyo muro_cercha de cubierta



Drenaje muro de costación edificio semienterrado

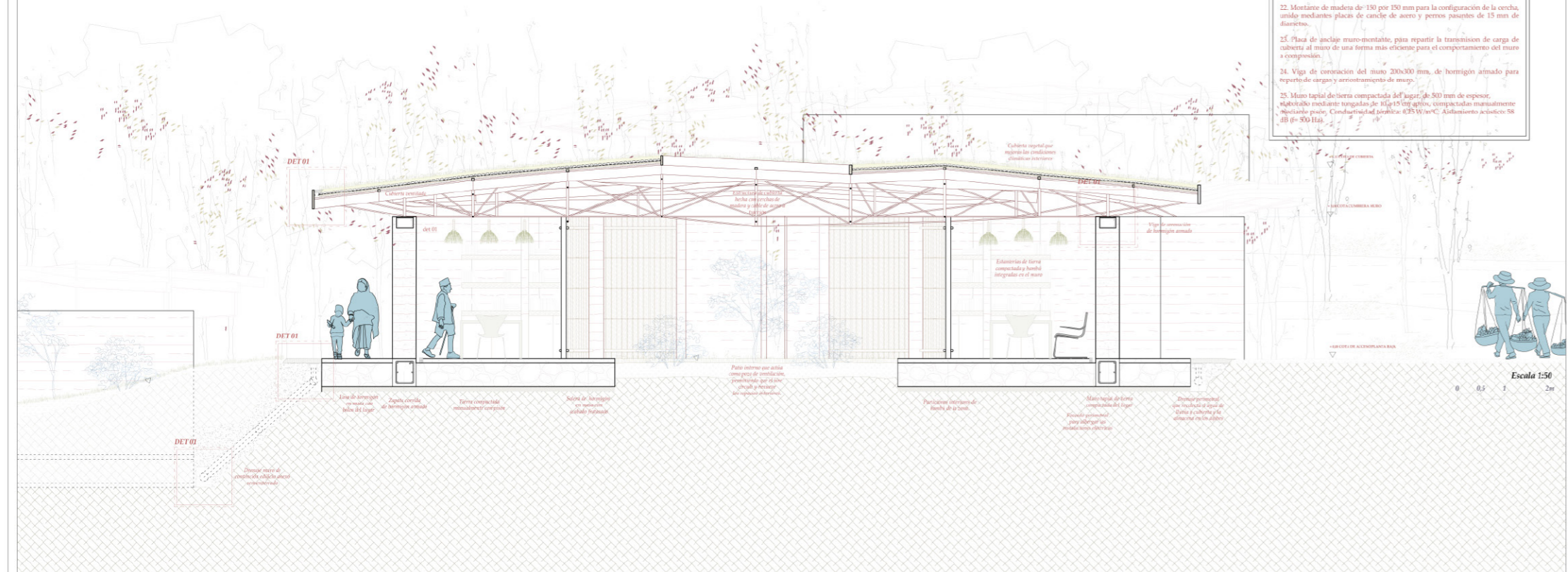


Escala 1:10

0 0,1 0,2 0,5 1m

Especificaciones
Constructivas

00. Terreno natural
01. Base de tierra natural compactada mediante pisón manual de 100 mm de espesor para losa de cimentación.
02. Losa de hormigón en masa con bolos del lugar, de 100 mm de ancho y 800 mm de profundidad elaborado y vertido manualmente.
03. Solera de hormigón en masa de 100 mm de espesor acabado pulido o fratasado.
04. Encachado de grava de 150 mm de espesor para el drenaje de agua de lluvia. (Diámetro medio de 5 cm).
05. Rejilla plana de sumidero, aberturas de 20 mm para evitar la entrada de grava.
06. Canelón perimetral de PVC de 200mm, para recogida de agua.
07. Capa filtrante de grava y geotextil.
08. Tubo de drenaje perforado de PVC de 100 mm de diámetro.
09. Cama de mortero para formación de pendientes para la canalización de agua de lluvia al alíbe.
10. Lámina drenante resistente a microorganismos y raíces.
11. Filtro sintético geotextil 300.
12. Imprimación con lámina asfáltica, adherida con imprimación bituminosa tapa poros y de adherencia.
13. Tierra vegetal drenante y ligera para cubierta verde.
14. Lámina de drenaje y recolectora de agua para riego de vegetación de cubierta.
15. Tablón de madera formación de cubierta de 1000 mm de ancho por 2000 mm y 20 mm de espesor.
16. Esterilla de caña de bambú de 50 mm de espesor, elaborada de forma manual, fijada y atada mediante clavos metálicos a viga anterior.
17. Viga de madera de tropical del lugar de 200 mm por 100 mm por 2000 mm.
18. Viga de cierre de madera, para costación de cubierta vegetal.
19. Correa de madera de 180 por 130 mm para formación de cubierta.
20. Perros de anclaje de acero de 15 mm de diámetro.
21. Cable de acero tensor de 15 mm de diámetro, tensado tras la colocación de la cercha para trabajar mejor a tracción.
22. Mástil de madera de 130 por 150 mm para la configuración de la cercha, unido mediante placas de canchaleo de acero y perros pasantes de 15 mm de diámetro.
23. Placa de anclaje muro-montante, para repartir la transmisión de carga de cubierta al muro de una forma más eficiente para el comportamiento del muro a compresión.
24. Viga de coronación del muro 200x200 mm, de hormigón armado para reparto de cargas y anclamiento de muros.
25. Muro tapial de tierra compactada del lugar de 500 mm de espesor, apilado mediante tongadas de 10 a 15 cm apiladas manualmente resistiendo presión. Conductividad térmica: 0,35 W/m°C. Aislamiento acústico: 58 dB (a 500 Hz).



Escala 1:50

0 0,5 1 2m

3.6 Definición Estructural.

La definición estructural se basa en principios de sostenibilidad, durabilidad y eficiencia, empleando técnicas y materiales que están en armonía con el entorno local y las capacidades de autoconstrucción de la comunidad.

Muros Portantes de Tierra Compactada

Los muros portantes están contruidos con tierra compactada, un material localmente abundante y sostenible. Esta técnica no solo es económica, sino que también proporciona una excelente inercia térmica, manteniendo los edificios frescos en climas cálidos y cálidos en climas fríos.

La tierra compactada se selecciona y procesa para asegurar una mezcla óptima de resistencia y durabilidad. Se utilizan encofrados para compactar la tierra en capas, creando muros sólidos y estables.

En la parte superior de los muros de tierra compactada, se coloca una viga de coronación. Esta viga, generalmente de concreto reforzado o madera, sirve para distribuir uniformemente las cargas de la cubierta sobre los muros, mejorando la estabilidad estructural del edificio.

La viga de coronación también actúa como un anillo de conexión que une todos los muros portantes, aumentando la integridad estructural y la resistencia a fuerzas sísmicas y vientos fuertes.

Estructura de Cubierta Ligera

Pórticos de Cerchas de Madera:

La estructura de la cubierta está compuesta por pórticos de cerchas de madera, una elección que combina ligereza, resistencia y sostenibilidad. La madera utilizada es tratada para resistir la humedad y las plagas, garantizando una larga vida útil.

Las cerchas de madera están diseñadas para trabajar principalmente a compresión, distribuyendo eficientemente las cargas de la cubierta hacia los muros portantes.

Ariostramiento con Cables de Acero:

Para proporcionar estabilidad adicional y prevenir el pandeo de las cerchas de madera, se emplean cables de acero como elementos de arriostramiento. Estos cables están tensionados y dispuestos en configuraciones que refuerzan la estructura, trabajando a tracción.

El uso de cables de acero permite una construcción más ligera y económica, mientras que proporciona la rigidez necesaria para resistir cargas dinámicas, como el viento y movimientos sísmicos.

Ventajas de la Solución Estructural

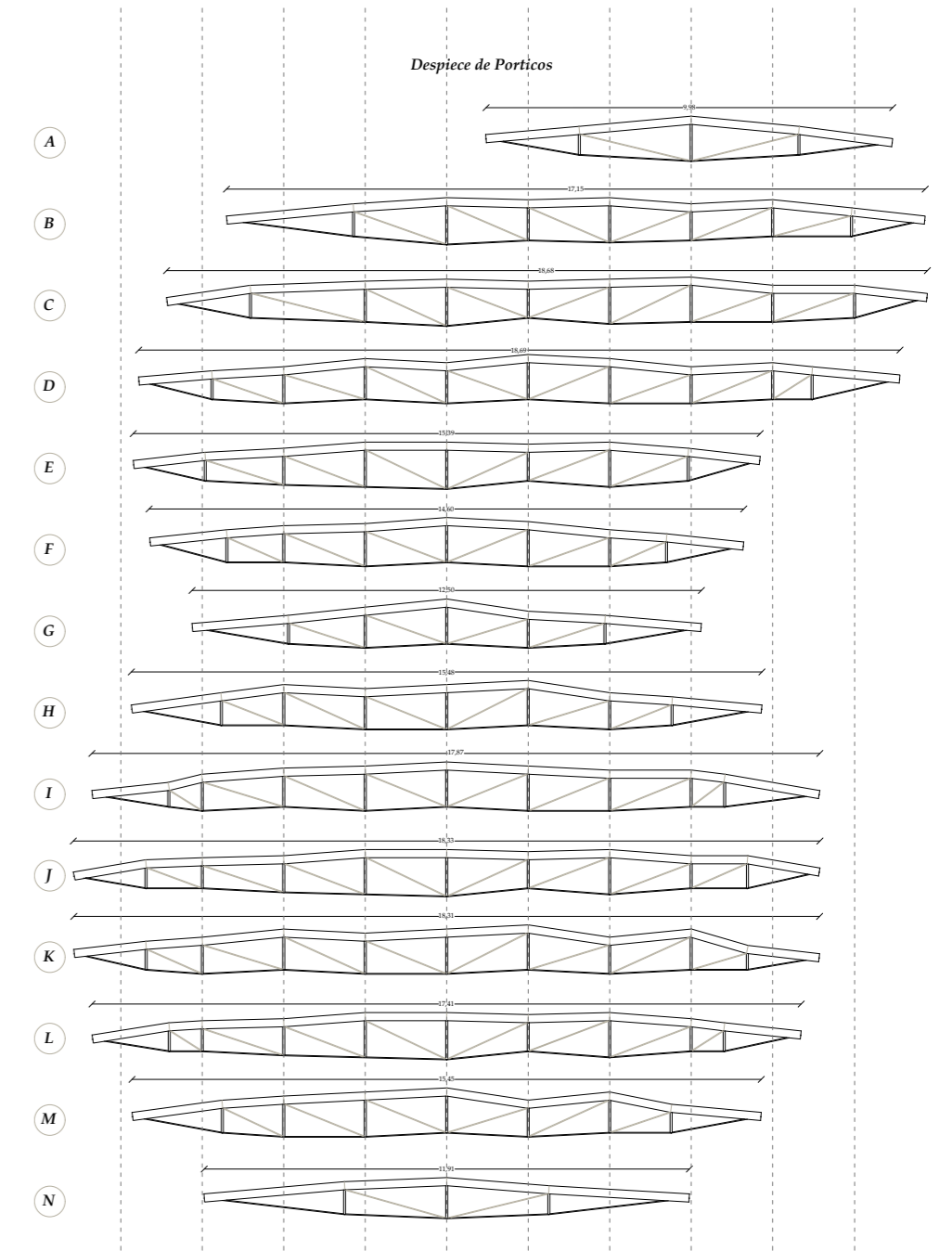
Durabilidad y Resiliencia: La combinación de muros de tierra compactada y una estructura de cubierta ligera garantiza una construcción duradera y resiliente, capaz de soportar las condiciones climáticas locales y el desgaste natural.

Sostenibilidad: El uso de materiales locales y técnicas de construcción tradicionales minimiza el impacto ambiental y promueve prácticas sostenibles. La tierra compactada reduce la necesidad de materiales industrializados, mientras que la madera y el acero son recursos renovables y reciclables, respectivamente.

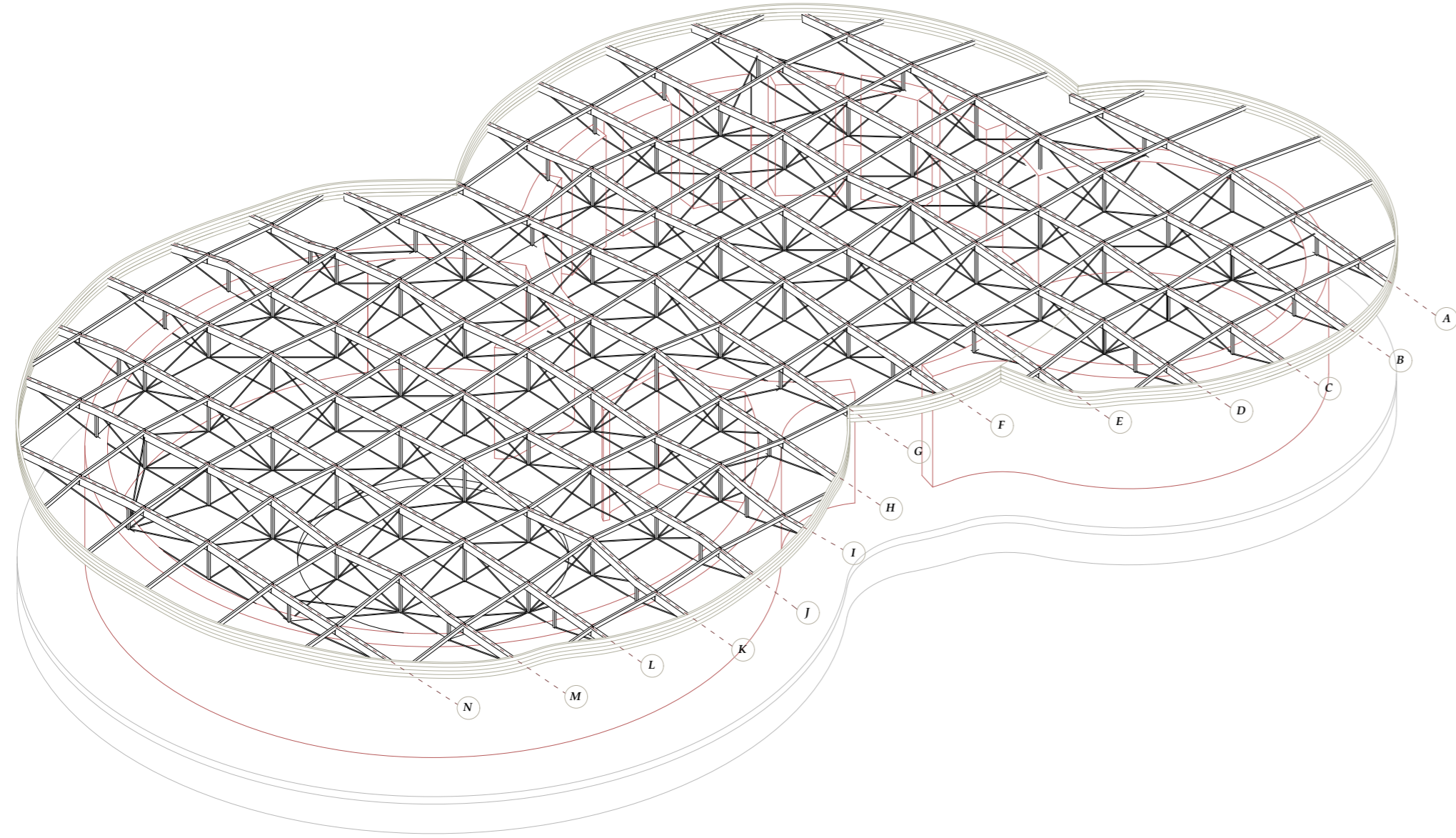
Facilidad de Construcción: La estructura está diseñada para ser construida por los habitantes locales, facilitando la autoconstrucción. La tierra compactada es fácil de trabajar y las cerchas de madera pueden ser prefabricadas y ensambladas in situ, simplificando el proceso constructivo.

La capacitación comunitaria en estas técnicas también empodera a los residentes, proporcionando habilidades valiosas que pueden ser aplicadas en futuros proyectos.

Eficiencia Energética: Los muros de tierra compactada ofrecen excelente aislamiento térmico, reduciendo la necesidad de climatización artificial. La estructura ligera de la cubierta permite una buena ventilación y la integración de sistemas pasivos de enfriamiento, mejorando la eficiencia energética del edificio.



Estructura de Cubierta



Predimensionado

Cargas Verticales

Esterilla de Bambú
 Tablones de Madera
 Lamina Impermeabilizante
 Lamina Drenante
 Capa de Tierra Vegetal
 Estructura Cubierta

Peso Propio

2 KN/m²

Cargas Horizontales

Acciones del Viento en Cubierta

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

$q_b = 0,5 \text{ KN/m}^2$

$q_e = 0,5 \times 3 \times 0,7 = 1,05 \text{ KN/m}^2$ (Presión)

$q_e = 0,5 \times 3 \times 0,4 = 0,6 \text{ KN/m}^2$ (Succión)

Cálculo del Momento Flector Máximo

Para una viga simplemente apoyada con una carga uniforme, el momento flector máximo (M_{max}) ocurre en el centro:

$l = 15 \text{ m}$

$q = 2 \text{ KN/m}^2 \times 15 \text{ m} = 30 \text{ KN/m}$

$M_{max} = q \times l^2 / 8$

$M_{max} = (30 \text{ KN/m} \times 15^2) / 8 = 843 \text{ Nm}$

Cálculo del Módulo de Sección Necesario

Módulo de sección necesario se calcula empleando:

$S = M_{max} / \sigma_{adm}$

$\sigma_{adm} = 65 / 1,25 = 52$

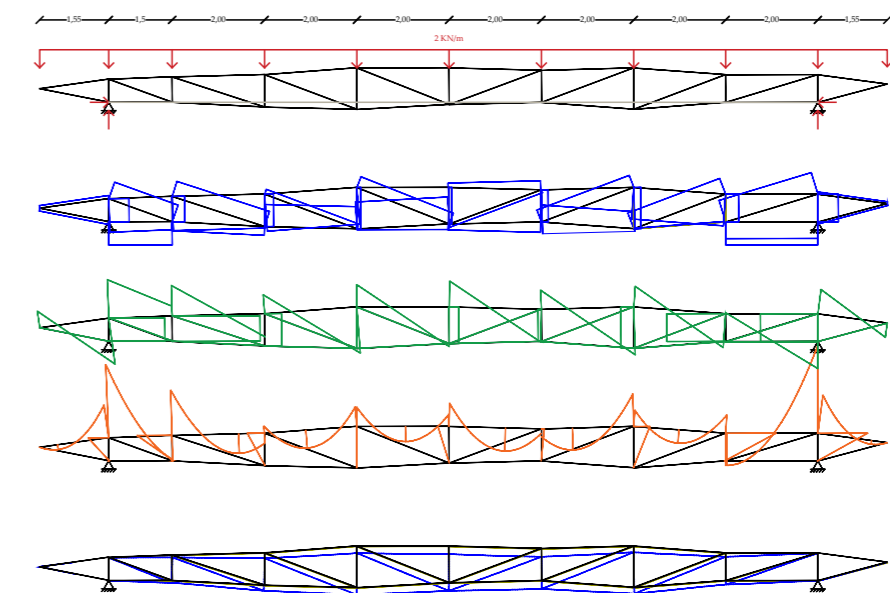
$S \geq M_{max} / \sigma_{adm}; S = (843 \times 10^3) / 52$

$S = 16.252 \text{ mm}^2$

$20000 \text{ mm}^2 \geq M_{max} / \sigma_{adm}$

$S = 200 \times 100 \text{ mm}$

Análisis de Esfuerzos



Cálculo Cordón Inferior a Tracción

Predimensionado elaborado con el método de los nudos,

Reacción en los apoyos:

$R = ql/2 = (30 \text{ KN/m} \times 15 \text{ m}) / 2 = 225 \text{ KN}$

Esfuerzo axial del Tirante

$\theta = \tan^{-1}(h/(l/2))$

$\theta \approx 6,1^\circ$

$T = R / \cos \theta; T \approx 226,3 \text{ N}$

Calculo de la sección acero 275S

$A = T / \sigma_{adm}$

$\sigma_{adm} = 275 / 1,05 = 262$

$A \geq T / \sigma_{adm}; A = (275 \times 10^3) / 262$

$A = 1049 \text{ mm}^2$

$r = \sqrt{T/\pi}; r = \sqrt{1049/\pi} = 18,27 \text{ mm};$

$\varnothing \approx 20 \text{ mm}$

3.8 Viabilidad Económica

La viabilidad se sustenta con un modelo de financiación que aprovecha las donaciones y el apoyo de organizaciones no gubernamentales (ONGs). Este enfoque garantiza no solo la implementación exitosa del proyecto, sino también su sostenibilidad a largo plazo, impactando positivamente en las comunidades locales. Las donaciones de particulares y empresas juegan un papel crucial en la financiación del proyecto. Campañas de recaudación de fondos, tanto locales como internacionales, pueden sensibilizar y atraer a donantes comprometidos con el desarrollo sostenible y la mejora de las condiciones de vida en Guinea Ecuatorial.

El proyecto incluye la creación de una cooperativa agrícola autosuficiente que generará ingresos continuos a través de la producción y venta de café ecológico. Esta cooperativa permitirá a los agricultores locales obtener mejores precios y acceder a mercados internacionales.

La escuela agrícola formará a jóvenes y adultos en técnicas avanzadas de cultivo y gestión empresarial, capacitándolos para iniciar sus propios negocios agrícolas o mejorar sus explotaciones actuales.

Los ingresos generados por las actividades económicas del proyecto se reinvertirán en la comunidad, mejorando infraestructuras, servicios y programas educativos. Este ciclo de reinversión asegura que los beneficios del proyecto se multipliquen y beneficien a un mayor número de personas a lo largo del tiempo.

Para proporcionar un desglose detallado de los costos de ejecución del proyecto de la cooperativa de café en Guinea Ecuatorial, se deben considerar varios elementos clave que impactan el presupuesto. A continuación, se presenta un desglose estimado de los costos por categoría principal, basándonos en los materiales, mano de obra y otros factores relevantes:

Desglose de los Costes de Ejecución

1. Movimiento de Tierras y Cimentación

- Movimiento de tierras y nivelación: \$15,000
- Zapata perimetral y losa de hormigón armado: \$25,000
- Instalación de sistemas de drenaje y aljibes: \$10,000

2. Construcción de Muros

- Materiales para muros de tapial (tierra compactada con aditivos): \$10,000
- Mano de obra para construcción de muros: \$15,000
- Vigas de coronación de hormigón armado: \$5,000

3. Cubierta

- Materiales para cerchas de madera local: \$10,000
- Cables tensores de acero y fijaciones: \$5,000
- Instalación de cubierta (esterilla de bambú, tablones de madera, láminas impermeabilizantes, capa de tierra vegetal): \$15,000
- Mano de obra para instalación de cubierta: \$10,000

4.Particiones Interiores y Mobiliario

- Materiales de bambú y cuerda de yute: \$5,000
- Mano de obra artesanal para particiones y mobiliario: \$7,000

5. Infraestructura de Procesamiento

- Recepción y administración: \$8,000
- Sala de reuniones: \$8,000
- Almacén de materia prima: \$20,000
- Pesaje y clasificación: \$5,000
- Limpieza y despulpado: \$10,000
- Fermentación y lavado: \$10,000
- Secadero: \$15,000
- Almacén de café procesado: \$15,000
- Embalaje y etiquetado: \$5,000
- Tostadora y molino: \$10,000
- Laboratorio de calidad: \$7,000
- Sala de cata: \$7,000

6. Instalaciones y Energía

- Paneles solares y sistemas de energía renovable: \$20,000
- Sistemas de agua potable (captación de lluvia, pozos, tanques): \$15,000

7. Costos Indirectos

- Licencias y permisos: \$5,000
- Gastos administrativos y gestión del proyecto: \$10,000
- Contingencias (10% del presupuesto total): \$20,000

Total Estimado de Costes de Ejecución:

- Movimiento de Tierras y Cimentación: \$50,000
- Construcción de Muros: \$30,000
- Cubiertas: \$40,000
- Particiones Interiores y Mobiliario: \$12,000
- Infraestructura de Procesamiento: \$120,000
- Instalaciones y Energía: \$35,000
- Costos Indirectos: \$35,000

Costo Total Aproximado: \$322,000

Notas Adicionales

Mano de obra local: Se priorizará el uso de mano de obra local para fomentar la economía de la región y reducir costos.

Materiales locales: El uso de materiales disponibles en la zona, como tierra, madera de Okume y bambú, ayudará a minimizar los costos de transporte y apoyar la sostenibilidad del proyecto.

Eficiencia energética: La implementación de sistemas de energía renovable, como paneles solares, reducirá los costos operativos a largo plazo y promoverá la sostenibilidad ambiental.

Este desglose ofrece una visión general de los costos involucrados en la ejecución del proyecto de la cooperativa de café. Los valores son estimaciones y pueden variar dependiendo de las condiciones locales y la disponibilidad de recursos. Es recomendable realizar un estudio de viabilidad más detallado para ajustar estos costos y asegurar la precisión del presupuesto final.

4. Conclusión

El proyecto del Centro Comunitario Integral en Guinea Ecuatorial representa un paso significativo hacia el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida en las comunidades rurales del país. Desde su concepción, se ha enfocado en abordar las necesidades fundamentales de infraestructura, educación, y empoderamiento económico de manera integral y sostenible.

El diseño arquitectónico innovador, que integra materiales locales como la tierra compactada y la madera, no solo busca promover prácticas constructivas sostenibles, sino también fortalecer el sentido de identidad y pertenencia de los habitantes locales. La estructura del centro, con sus espacios flexibles y abiertos, está diseñada para fomentar la interacción comunitaria y la colaboración entre sus usuarios.

Uno de los pilares fundamentales del proyecto es su enfoque en la educación agrícola y empresarial, ofreciendo a los jóvenes y agricultores locales las herramientas necesarias para mejorar sus habilidades y conocimientos. Esto no solo promueve la autonomía y la generación de empleo en el sector agrícola, sino que también contribuye a la seguridad alimentaria y a la reducción de la dependencia de importaciones externas.

Además, el proyecto se posiciona como un centro de referencia para la sostenibilidad ambiental, implementando prácticas agrícolas ecológicas y sistemas de energía renovable que no solo preservan los recursos naturales, sino que también reducen la huella de carbono de la comunidad.

La viabilidad económica del proyecto se sustenta en colaboraciones estratégicas con donantes internacionales y organizaciones no gubernamentales, quienes aportan no solo financiamiento, sino también expertise técnico y apoyo logístico. Estas alianzas son cruciales para garantizar la implementación efectiva y el éxito a largo plazo del centro comunitario.

En resumen, el Centro Comunitario Integral no solo busca transformar físicamente el entorno rural, sino también fortalecer el tejido social y económico de las comunidades. Es un ejemplo concreto de cómo la arquitectura y el urbanismo pueden ser catalizadores de cambio positivo, promoviendo la inclusión, la sostenibilidad y el desarrollo humano integral en Guinea Ecuatorial.

5. Bibliografía

1948-1949. RESÚMENES ESTADÍSTICOS DEL GOBIERNO GENERAL DE LOS TERRITORIOS DEL GOLFO DE GUINEA, 1950. BN ZA-21984

1950 RESÚMENES ESTADÍSTICOS DEL CENSO GENERAL DE POBLACIÓN DE LOS TERRITORIOS DEL GOLFO DE GUINEA, 1952. BN 1-204529

1955-1961 Antonio Fraile Román, Legislación regional_ provincias de Fernando Poo y Rio Muni_ 1955-1961
Actas 1968. Conf Constitucional 2ª fase

ADU BOAHEN, A. (1987): Historia General de África. Tecnos/UNESCO, Madrid.

Agricultura de Guinea, promesa para España, Nosti, J.

Archivos del Instituto de Estudios Africanos.

Arquitectura de Tierra en el S.XXI, TFG Guillermo Casara Ruiz, ETSAM

Arquitectura tropical y educación musical: pautas de confort ambiental, Milena Valverde-López.

Augusto Iyanga Pendi, Historia de Guinea Ecuatorial, Nau Llibres - Edicions Culturals Valencianes, S.A.

Baguena Corella. Manuales del Africa Española I_ Guinea. Madrid_ Instituto de Estudios Africanos, 1951. (solo pp. 51-54, 81-87, 111-118)

BERTAUX, P. (1972): África, desde la Prehistoria hasta los Estados actuales. Siglo XXI, Madrid.

Biblioteca Nacional de España.

Biblioteca Virtual de Patrimonio Bibliográfico.

BIOFILTROS DOMICILIARES Filtros biológicos para la remoción de nutrientes de aguas grises Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Vice Presidencia de la

República de Nicaragua.

Calidad de agua de lluvia en prototipos de captación en las comunidades nativas de Tunants y Yahuahua, Amazonas-Perú, Jheny Elizabeth Abanto Cubas.

Captación de agua de lluvia en cobertura de viviendas rurales para consumo humano en la Comunidad de Vilca Maquera, Puno-Perú. Moises Chino Cali, Julio J. Espinoza.

Captación de agua de lluvia y retención de humedad edáfica en el establecimiento de buffel, (*Cenchrus ciliaris* L.)

CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA. Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. F.A.O. y FIDA.

Catálogo de la Cartoteca, Instituto geográfico Nacional.

Change and Building Women's Autonomy in Brazilian Semiarid Regions, Daniela Nogueira, Patricia Mesquita.

CLIMA Y CULTURA. ARQUITECTURA MODERNA EN ÁFRICA, Ana Tostões.

Construcción con Tierra: Análisis, conservación y mejora. Un caso práctico en Senegal. TFG, Carlos Perez Lamas, Barcelona 5 julio 2016.

Cooperación Militar Española con Guinea Ecuatorial, Ministerio de Defensa, Octubre de 2006

CORNEVIN, R. y CORNEVIN, M. (1969): Historia de África desde sus orígenes a nuestros días. Moretón, Bilbao.

Donato Ndongo-Bidyogo (1977) Historia y tragedia de Guinea Ecuatorial. Madrid: Editorial Cambio 16.

Ecosaneamiento. Rosales Escalante, Elías, Tecnología en Marcha. Vol. 18 N.º 2 Especial.

En guinea Ecuatorial, historiando sus aventuras y desventuras, M López Vicario, Valencia 1988

Estrategias de ventilación natural en climas tropicales a partir del comportamiento del viento sobre edificios ubicados en espacios urbanos mediante la simulación de programas de diseño interactivos.Rodríguez Cantalapiedra, Inma. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Física.

Glenn Murcutt, Architect, 2006.

Glenn Murcutt A Singular Architectural Practice (Hardback) 1999.

GUIA PAIS, Guinea Ecuatorial, Oficina Economica y Comercial de España En Malabo, 2009

Instituto cartográfico Nacional.

La Guinea Española. Dr. Ricardo Beltran y Rózpide, Manuales Soler, Gallach

Manuel Iradier y Bulfi.

MEJORA DEL HÁBITAT DOMICILIAR EN LAS COMUNIDADES RURALES DE CHAMPERICO. GUATEMALA
Membrane structures in the Tropics: building technology and climate adaptation Jan-Frederik Flor Robert Of.

Neila González, F. Javier. 2014. Miradas bioclimáticas a la arquitectura popular del mundo. Madrid: García-Maroto editores S.L.

Neila González, F. Javier. 2015. Sostenibilidad y arquitectura. Conferencia académica presentada en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (UPM), 22 de octubre, en Madrid.

OPTIMIZACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN CLIMA ECUATORIAL CON TECNOLOGÍAS PASIVAS EN FACHADAS. EL CASO DE LAS VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE CALI Tesis doctoral presentada por WALTER GIRALDO CASTAÑEDA.

OPTIMIZACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS PARA LA REHABILITACIÓN Y PROTECCIÓN SOSTENIBLE DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA Una Metodología de Investigación Aplicada a Zonas de Valor Constructivo, Ecológico y Cultural TESIS DOCTORAL Virginia Vásquez Fierro.

OVIS, Arquitectura Tropical, diseños de Edificaciones Sostenibles, Daniel Carriolas Brenes.

Proyecto Aura: vivienda social sostenible Herrera, Rafael (1,*); Pineda, Paloma(2); Roa, Jorge (1) ; Cordero, Sebastián(1); López-Escamilla, Álvaro(1) (*) Departamento de Construcciones Arquitectónicas I de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla.

PROYECTO FIN DE CARRERA: PROYECTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN TOGO, JESÚS SERRANO ALONSO. Universidad Carlos III, Madrid.

Rain water capture systems for various uses Anaya-Garduño, Manuel; Pérez-Hernández, Aurora ; Luque-Delgadillo, Ariana.

Rainwater harvesting as an alternative for use in urban agriculture, RODRIGO ROBLERO HIDALGO.

Rainwater Harvesting as a Strategy for Adapting to Climate .

Refugio tropical. Tensoestructuras en Costa Rica Lic. Jan-Frederik Flor, Arquitecto.

Sistema de captación de agua de lluvia para uso doméstico, Isla Jambelí. Solano, C; Gonzaga, F.

Subdirección General de Publicaciones y Patrimonio Cultural.

Tesis Doctoral: TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA COMBINACIÓN DE TÉCNICAS AVANZADAS DE OXIDACIÓN Y BIOFILTROS, Guillermo Francisco Torres Andrade. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

TESIS DOCTORAL. Control ambiental del espacio urbano. Estrategias para el control microclimático del espacio entre edificaciones Clima Cálido Húmedo. Doctorando: Msc Arquitecto Nersa Gómez de Perozo.

TESIS DOCTORAL ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO DE EDIFICIOS nZEB EN CLIMAS DESÉRTICOS CÁLIDOS APLICANDO EL MODELO DE CONFORT ADAPTATIVO EL CASO PARTICULAR DE LAS COSTAS DE LAS ISLAS CANARIAS Doctorando: D. Manuel Montesdeoca Calderín.

The Green Studio Handbook: Environmental Strategies for Schematic Design Alison G. Kwok, Ph.D.1 and Walter T. Grondzik, P.E.2 1 University of Oregon, Eugene, Oregon, USA 2 Architectural Engineer, Tallahassee, Florida, USA

Trabajo de Fin de Master HACIA UNA ARQUITECTURA DE LA POBREZA. Estudio y puesta en valor de la Arquitectura Vernácula en la Vivienda Rural Panameña. Autor: Ana Paola Rodríguez Delgado Tutor: Begoña Serrano Lanzarote 2019 - 2020

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE INFRAESTRUCTURAS EN EL ENTORNO DOMICILIAR. ALUMNAS: Rebeca Cuevas González, Marta Fernández Fernández, Sabela Girón Gesteira

URBAN GreenUP Authors: CAR, SGR, ACC, CFT, UOL, DEM, EGE, IZT, LEI, PMI and SPI URBAN GreenUP SCC-02-2016-2017 Innovation Action – GRANT AGREEMENT No. 730426 D1.1: NBS Catalogue WP 1 , T 1.1 Date of document May 2018 (M12)

Xalapa, Veracruz, México. Parada-Molina y Cervantes J.