

Estrategia para el Diseño Arquitectónico Autosustentable de Granjas Avícolas con Alimentación Alternativa y Semipastoreo, en el municipio Valle del Guamuez Putumayo  
Colombia.

**Estudiante: Jaider Eliseo Ortiz Ayala**

**Asesores: Arq. MARIA ISABEL TURBAY VARONA**

**Dr. Emiliano Palacio de los Reyes**

**Diplomado: Planeación Estratégica Territorial y Elaboración de Proyectos de Desarrollo Local con Énfasis en Marca Colectiva**

Trabajo de grado para obtener el título de Arquitecto

Fundación Universitaria de Popayán.

Facultad de Arquitectura

Popayán - Colombia

2019

## **RESUMEN**

En este artículo se presenta, el resultado del proceso investigativo llevado a cabo como herramienta para la generación de estrategias de diseño de granjas avícolas en el Municipio valle del Guamuez Putumayo. Para ello se busca la caracterización de los diferentes sistemas avícolas sostenibles, con el fin de lograr una familiarización con aquellos aspectos relevantes que intervienen en este tipo de arquitectura y la participación que tienen estos sistemas en economía y unidad productiva. Además, determinando los aportes que hace la arquitectura sostenible en las granjas avícolas.

Las tendencias actuales brindan un acercamiento a los nuevos criterios de diseño que se deben tener en cuenta, al momento de la proyección de estrategias de diseño arquitectónico, para una unidad productiva rural sostenible que se dedique a la producción y comercialización avícola con alimentación alternativa y semipastoreo. Por consiguiente, apoyando la producción, mejorando las instalaciones de granjas de producción, que a la vez responda a las necesidades de la población (factores físicos, sociales, culturales y económicos).

### **Palabras clave:**

Economía, Granjas, Avicultura, Productividad, Sostenibilidad.

## **ABSTRACT**

This article presents the result of the research process carried out as a tool for the generation of poultry farm design strategies in the valley municipality of Guamuez Putumayo. For this, the characterization of the different sustainable poultry systems is sought, in order to achieve a familiarization with those relevant aspects that intervene in this type of architecture and the participation that these systems have in economy and productive unit. In addition, determining the contributions made by sustainable architecture in poultry farms.

The current trends provide an approach to the new design criteria that must be taken into account, at the time of the design of architectural design strategies, for a sustainable rural productive unit that is dedicated to the production and marketing of poultry with alternative feeding and semi-pastoring. Therefore supporting production, improving the installation of production farms, which at the same time responds to the needs of the population (physical, social, cultural and economic factors).

### **Keywords:**

Economy, Farms, Poultry farming, Productivity, Sustainability.

## INTRODUCCIÓN:

“Estrategia para el Diseño Arquitectónico Autosustentable de Granjas Avícolas con Alimentación Alternativa y Semipastoreo, en el municipio Valle del Guamuez Putumayo Colombia” se desarrolla a partir de la investigación surgida en el diplomado: *Planeación Estratégica Territorial y Elaboración de Proyectos de Desarrollo Local con Énfasis en Marca Colectiva*, desarrollado durante el año 2018, para optar por el título de Arquitecto de la universidad Fundación Universitaria de Popayán.

En Colombia buena parte de las deficiencias alimenticias obedecen a la pobreza, al escaso poder adquisitivo de los productos alimenticios y al bajo acceso de los recursos necesarios para producirlo; Es por ello que si los sistemas pecuarios campesinos generan alimentos nutritivos e ingresos económicos a pequeña o mediana escala, deben ser apoyados por investigaciones que revelen su papel fundamental y promulguen la necesidad de implementar proyectos que incentiven a los campesinos a manejar y preservar estas producciones. ( SOLER FONSECA, 2010, p. 2)

El tema abordado gira entorno al diseño de estrategias para granjas agrícolas, teniendo en cuenta que las granjas son productoras alimenticias, es por ello que se ha pensado una manera diferente de producir que sea agradable con el ecosistema y que sea autosustentable, ayudando a la producción de un abono orgánico, generado a partir de los desechos de las aves.

Este artículo pretende abordar, en síntesis, los resultados del proceso investigativo, donde también se contará con la ayuda de la comunidad, para plantear las estrategias

para el diseño arquitectónico eficiente y Autosustentable, que causen el menor daño posible al medio ambiente y que a su vez, reduzcan o brinden solución a numerosos problemas socio-económicos de las regiones.

## LOCALIZACIÓN Y GENERALIDADES

El proyecto se realizará en el Corregimiento El Placer, Municipio valle del Guamuez (ilustración 1-2) Putumayo. El municipio está dividido en 80 veredas y tres centros urbanos, identificados con los siguientes nombres: El Tigre, El Placer, y La Hormiga este último es la cabecera municipal donde se encuentra todas las instituciones político-administrativo del municipio.



Ilustración 1. Localización Geográfica Municipio valle del Guamuez



Ilustración 2 El Placer Putumayo

La economía de la población ha tenido época de bonanzas y crisis a medida que se han ido presentando diferentes situaciones de generación de auto-empleo, empleo y sub-empleo. Históricamente los primeros colonos basaron su sustento en la explotación de caucho, posteriormente la explotación petrolera casi en forma simultánea la explotación de recursos forestales especialmente del cedro, en seguida sus suscrito un acelerado

crecimiento de la población y se dedican al comercio. Hoy en día su economía se basa en forma predominante en el sector primario, la población del municipio se dedica predominantemente al sector Agrícola y actividades agropecuarias combinadas. El 85 % de la población se dedica a esta actividad primaria y la actividad terciaria que constituye la actividad comercial y los servicios constituyen el 15 % restante, en el casco urbano.

## **HISTORIA Y CONTEXTO**

El acelerado progreso de los cultivos de coca, tan atractivo para las mafias y los actores armados, convirtieron esta tierra, de infinitos recursos naturales y cosmogonías indígenas, en un escenario de guerra, razón por la cual sus habitantes llegaron a perder su vocación agrícola, llegando incluso a abandonar sus tierras, lo que acarreó como consecuencia altos índices de pobreza, detrimento de la calidad de vida y riesgo de la seguridad alimentaria de sus pobladores.

Actualmente se han constituido importantes grupos al interior de la comunidad, principalmente por mujeres cabeza de familia para quienes es posible volver a empezar desde el desarrollo de actividades productivas, que generen ingresos económicos y que mejoren su calidad de vida. Es por ello que, con el apoyo de varias organizaciones gubernamentales, se proyecta la creación de una Unidad Productiva Rural Sostenible, dedicada a la producción y comercialización avícola con alimentación alternativa y semipastoreo, éstos destinados a satisfacer la demanda local, además de otros mercados potenciales atractivos para las características del producto generado. comercialización de aves y otras actividades agropecuarias como la producción y comercialización de plátano. (Jiménez Herrera, 2012)

## CARACTERISTICAS MEDIOAMBIENTALES

**Análisis Climático:** El municipio Valle del Guamuez se encuentra en una zona cálida muy húmeda con vegetación sub-tropical cálida, dentro del departamento de Putumayo. La temperatura promedio es de 18°C a 28°C como mínima y de 35°C a 36°C como máximo en la época de verano, especialmente en marzo y abril, llueve con mayor fuerza durante los meses de agosto, septiembre y octubre. Los vientos que soplan de sus montañas y lluvias contribuyen a refrescar el ambiente. La humedad relativa media anual se presenta con una variabilidad del 92% durante el año, pudiendo ocurrir extremos durante el año en los meses más secos y húmedos. Las lluvias caen con un promedio de 79% los 365 días del año. La velocidad de los vientos en términos anuales se manifiesta moderada, alcanzando un máximo de 80 kilómetros por hora. La precipitación pluvial tiene un número de ocurrencias de día de lluvia anual es variable puesto que oscilan entre 151 a 202 días en las áreas de mayor precipitación. Su temperatura es cálido-húmeda, denominándola así zona calidad.

**Análisis Topográfico:** La Topografía de la región es plana inclinada y suavemente ondulada productiva. En el casco urbano y sus alrededores está comprendida en las alturas de 60 a 100 metros según el nivel del mar. El municipio posee en la parte más alta, topografías frondosas selváticas y en las áreas rurales tiene muchas cordilleras entre sus poblaciones (ilustración 3).

**Análisis Geológico:** Las zonas geológicas, son muy variadas siendo muy arcillosas y terrosas en la mayoría de sus comunidades. El municipio posee en la parte más alta 40%

de suelos arcillosos y franco arcillosos y en la zona más baja 60% de suelos franco arenosos, siendo lo más común en su geología: rocas volcánicas, aluviones cuaternarios, material terroso y edificios volcánicos, siendo una altura promedio de 165 metros en el nivel del mar

**Análisis Hidrológico:** Las características hidrológicas de la comunidad del Placer, se relacionan con las actividades de la tierra, por lo que el patrón de drenajes superficiales influye de manera importante en el suelo potencial. El nivel de aguas freáticas se encuentra muy cercana a la superficie, al igual que en aquellas zonas donde se dispone los desechos sólidos en rellenos sanitarios.



Ilustración 3. TOPOGRAFÍA Municipio Valle del Guamuez



Ilustración 10 Hidrografía, Municipio Valle del Guamuez

## PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En el Placer Putumayo existe una actividad avícola, contando con 15 granjas que se dedican a la crianza de gallinas ponedoras, con una cantidad de 1500 gallinas por granja y una productividad de 800 huevos por año de cada gallina (Robles , 2018)Por lo que en



el municipio actualmente se está dando la instalación de nuevas granjas avícolas construyéndolas con conocimientos que han adquirido a través de la experiencia, por lo que muchas veces son corrales improvisados y en muy mal estado, además no se dispone con el equipo y mobiliario adecuado para esta actividad.

A lo anterior se suma el uso desmedido de los recursos energéticos, así como la utilización de métodos y medios de producción mal planificados y deficientemente diseñados, provocando la degradación y destrucción del medio ambiente, producto en mayor porcentaje de desechos, ya sean sólidos, líquidos o de gases, derivados del sector industrial (Robles , 2018).

La actividad avícola está en continuo crecimiento en la región, Sin embargo, debido a la condición fronteriza con el país de Ecuador, existe el contrabando de este producto hacia nuestro país, restando así el crecimiento económico de esta actividad en la región, conllevando a la quiebra de granjas pequeñas que brindan este producto.

Con la planificación y ejecución de proyectos, que contemplen en la solución arquitectónica un modelo de complejo alimentario, por medio de estrategias para el diseño arquitectónico y autosustentable de granjas avícolas, para obtener alimentos sanos y de bajo costo , reduciendo el uso de pesticidas, y de tal manera abastecer a la población que se encuentra con alto grado de desnutrición especialmente en áreas rurales (Robles , 2018).

Por medio de las estrategias de diseño se pretende lograr solucionar la inexistencia de una granja avícola adecuada, se implementarán los servicios que conviertan un proyecto de gran magnitud logrando los requerimientos funcionales para el manejo eficiente e higiénico del producto.

De esta forma se pretende contribuir al mejoramiento de vida de la comunidad a través del proyecto avícola, mejorando así el sistema de comercio del municipio como el área

de influencia, incentivando la producción avícola y demás actividades socioeconómicas, logrando el desarrollo del municipio que cuenta con una población extensa, proporcionando empleo a una gran parte de ella.

Debido a la problemática que anteriormente planteada, se propondrá una respuesta para dar solución a los problemas existentes, por medio de estrategias para el diseño arquitectónico y Autosustentable adecuado para esta actividad en el municipio Valle del Guamuez.

Este tipo de servicios van encaminados al desarrollo de las relaciones comerciales, que mejorará el sistema de comercialización, por medio de una ubicación estratégica que contribuye al mejoramiento de la calidad de producto.

Con las estrategias arquitectónicas se pretende lograr la facilitación de esta actividad avícola y la creación de nuevos modelos de granjas destinadas a la producción de aves reproductoras, una vez que sus instalaciones permitan mantener un alto nivel de bioseguridad que prevengan la introducción de vectores y microorganismos potencialmente peligrosos para la salud humana y animal.

La implementación de las estrategias para este complejo alimentario, como evitará el uso desmedido de los recursos energéticos, la utilización de métodos y medios de producción mal planificados y deficientemente diseñados, asimismo la degradación y destrucción del medio ambiente, producto en mayor porcentaje de desechos, ya sean sólidos, líquidos o de gases, derivados del sector industrial, plantas o fábricas procesadoras o productoras de alimentos que existen actualmente en el país.

La estrategia de diseño no se limitará únicamente a la armonización de todos sus espacios, sino que también al manejo de diferentes tipos de productos y materiales que

existirán en dichas instalaciones, tanto de productos obtenidos en los distintos procesos, como la recolección y desalojo de los desechos residuales que se obtendrán.

### **METODOLOGÍA: Analítica descriptiva**

Se realizará un estudio exploratorio, descriptivo-analítico y el método deductivo para lo cual se tendrá en cuenta información de tipo primario, secundario, obteniendo documentos que han sido consultados en internet, exploratorio ya que permite obtener conocimientos sobre el problema de investigación en nuestro caso oportunidades existentes para la creación de estrategias de diseño arquitectónico.

El estudio descriptivo – analítico persigue la obtención de un propósito y un resultado a través de todas y cada una de las diversas características inmersas en un universo investigativo que permita llegar a buscar alternativas Causa- Efecto.

### **Herramientas de recolección de información:**

Las herramientas que se utilizaran para la recolección de la información son: observaciones y diálogos en las visitas de campo, diagramas de las fincas y fotografías de las mismas.

### **Cuadro metodológico objetivos y actividades**

### Cuadro metodológico

Objetivo	Indicadores objetivos	Medio de verificación	Actividad
<p>Proponer estrategias para el diseño arquitectónico autosustentable de granjas avícolas con Alimentación Alternativa y Semi-pastoreo, en el municipio Valle del Guamuez, Putumayo Colombia.</p>	<p><b>1</b>-Caracterización de los diferentes sistemas avícolas y la participación que tienen estos sistemas en economía y unidad productiva.</p>	<p>-ficha de seguimiento. -Ficha de observación y caracterización. - cámara</p>	<p>1-Búsqueda y clasificación de la información de granjas. 2-Analizar aspectos del lugar, condiciones ambientales, y climáticas. 3- Análisis del patrón de diseño de las granjas. 4- Análisis de ambiente y materialidad de las granjas. 5-Análisis fotográfico.</p>
	<p><b>2</b> Determinar las necesidades de la granja, avícola en relación de la unidad productiva</p>	<p>-ficha de seguimiento. Visita de campo.</p>	<p>6-Planteamiento de conceptos y definiciones teóricas básicas. 7-Análisis y búsqueda de información para determinar el problema.</p>
	<p><b>3</b>- Desarrollar estrategias de diseño tanto arquitectónico como funcional y auto sustentables, reduciendo costos de consumo.</p>	<p>-investigación, Recopilación clasificación y análisis de la información .</p>	<p>8-Búsqueda y clasificación de aportes de referentes 9-Búsqueda de información de las diferentes estrategias de diseño sustentables. 10-Explorar las estrategias de diseño existentes. 11-Presentar el desarrollo técnico de las estrategias de diseño sustentables.</p>

## **Arquitectura y futuro**

Felipe Pich Aguilera ha dicho que "la arquitectura y la edificación se han de plantear en términos positivos como una prolongación racional de la acción de la biosfera" (Pich Aguilera, 2011). Según él esta afirmación es necesaria después de que el exceso de construcción haya hecho que esta actividad haya adquirido un aire negativo en los últimos años. Dentro de esta visión destaca el hecho de que las soluciones ambientales pasan "por construir eliminando las prácticas nocivas y potenciando las positivas". Y como ejemplo destacado la posibilidad de que los edificios se conviertan en productores de energía. (Pich Aguilera, 2011).

En opinión de Pich Aguilera, la arquitectura no debería ayudarse de máquinas para crear su propio clima interno, unas máquinas que ha calificado de "prótesis". También ha reivindicado la reutilización frente al derribo. Una muestra de esta filosofía se encuentra en el proyecto de transformación de los antiguos cuarteles militares de Gardeny en Lleida que se han reciclado en un nuevo uso que es el Parque Científico Tecnológico y Agroalimentario. Este complejo no tiene climatización artificial de ningún tipo y se mantiene a una temperatura constante superior a 22 grados gracias al diseño arquitectónico.

Según Pich Aguilera, "la arquitectura del futuro tiene más que ver con el equilibrio que con la fuerza" y subraya que la arquitectura ligada a la academia también es resistente al cambio, pero, a pesar de todo, puede llegar a ser una palanca para el cambio por su potencial de conocimiento (Pich Aguilera, 2011)..

## **La importancia del entorno local**

Bruno Stagno, director del Instituto de Arquitectura Tropical de Costa Rica, ha hecho una apología de la arquitectura vernácula del trópico y defendió que la arquitectura sostenible es aquella que está mejor adaptada a su entorno climático, frente a la homogeneidad del estilo internacional (Punsola, 2011)

Stagno dijo que, "incluso la arquitectura colonial europea reconoció las especificidades del trópico y las necesidades constructivas que se derivan" (Punsola, 2011). Costa Rica quiere ser neutral en emisiones de carbono para el 2021 y uno de los objetivos es hacer que los requisitos para los edificios sostenibles y adaptados al clima se conviertan en una norma nacional (Punsola, 2011)..

En unos lugares con elevadas temperaturas y humedad, un buen ejemplo lo constituye el uso de vegetación recubriendo los edificios. Esta vegetación crece muy rápido y condiciona la temperatura del edificio sin necesidad de sistemas activos, además de captar CO<sub>2</sub>. "Tras una pantalla vegetal la temperatura puede llegar a bajar hasta 4 grados" (Punsola, 2011), indicó Stagno. Según el director del Instituto de arquitectura Tropical la alta tecnología puede ser muy útil pero no más que un buen concepto y un buen diseño (Punsola, 2011).

### **Reinventar el lenguaje constructivo.**

César Ruiz Larrea, de Ruiz Larrea y Asociados, dijo que la técnica sí era importante entendida como "la capacidad de resolver un problema". (Punsola, 2011) A continuación, hizo un símil para expresar la idea de que la arquitectura sostenible ya tiene contenido,

pero todavía no ha encontrado su forma. El símil es el siguiente: en un principio los coches fueron como diligencias sin caballos o los aviones imitaciones artificiales de las alas de los pájaros. Igualmente sabemos los objetivos que queremos alcanzar en edificación sostenible, "pero todavía no hemos sido capaces de expresarlo en unas formas diferentes de la arquitectura que conocemos" (Punsola, 2011).

Ruiz Larrea ha sido muy crítico con los profesionales que adoptan formas repetitivas que quieren imitar la naturaleza para venderse como sostenible cuando muchas veces no lo son. Igualmente dijo que "mucho arquitectura contemporánea que tiene mucho éxito entre el poder político cae a menudo en un formalismo vacío" (Punsola, 2011).

El arquitecto español ha hablado de la aportación de luz natural al interior de los edificios en los que su equipo está trabajando. "Tenemos que hacer pozos de luz con sistemas de reflexión que pueden hacer entrar bien adentro del edificio la luz del exterior" (Punsola, 2011), dijo. Y ha añadido que "se pueden llevar hasta 500 lux en los espacios interiores y hacerlo con elementos que formen parte de la estructura básica de los edificios" (Punsola, 2011). Este sería un ejemplo de la búsqueda de nuevas formas a partir de unos contenidos. Ruiz Larrea ha reivindicado la arquitectura islámica que se hacía en la España musulmana en la edad media como un referente en el tratamiento de los espacios interiores, y como un valioso elemento de inspiración para las realizaciones actuales (Punsola, 2011).

## **La escala de ciudad**

Fernando Navarro, miembro de la Comisión de futuro sostenible del RIBA, ha observado que mientras muchos objetos cotidianos como el calzado deportivo o las bicicletas han hecho un gran avance a lo largo del tiempo, "los edificios en comparación no han evolucionado mucho" (Punsola, 2011).

Navarro indicó que para mirar al futuro primero es preciso recuperar a los clásicos. Así citó al arquitecto y pensador romano Vitrubio que definió la arquitectura como solidez, utilidad y belleza y la ratio entre estas tres cosas, que en el sentido etimológico quería decir la proporción entre ellas. Con ello ha querido decir que los fundamentos de la arquitectura siguen intactos en el nuevo contexto porque "si hablamos de proporción, hablamos de equilibrio y también lo hacemos de sostenibilidad" (Punsola, 2011).

Fernando Navarro cree que ya tenemos el conocimiento suficiente para saber hacer sostenibles los edificios y que nos falta la escala de la ciudad. Según él, uno de los retos creativos de nuestro tiempo es "que las ciudades generen su propia energía y sus propios alimentos". También dijo que en el siglo XX nos hemos pasado el tiempo haciendo divisiones funcionales del espacio y en el siglo XXI se tratará de deshacer estas divisiones y volver a la mezcla de usos (Punsola, 2011).

### **Ecociudades no utópicas**

Jacob Van Rijs, fundador del estudio MVRDV ha hablado de urbanismo y en concreto del concepto de ecociudades. Para este arquitecto holandés "hoy en día sufrimos de un exceso de greenwashing", es decir de marketing verde. Según él, existe una opinión colectiva en el sentido de que los edificios sostenibles son feos y que esto ocurre precisamente porque se hacen añadidos basados en el marketing que no aportan valor (Punsola, 2011).



Jacob Van Rijs apuesta por la creación ex novo de ciudad de emisiones cero que supongan concepciones nuevas e incluso revolucionarias del urbanismo y la edificación y sobre todo que sean realizables. Citó como ejemplos el proyecto Ecociudad Montecorvo en Logroño y la espectacular propuesta conocida como China Hills que tiene como objetivo aportar soluciones a los problemas demográficos y ambientales de China agrupando en poco espacio, y en altura, viviendas, cultivos y centros de producción a fin de contener el consumo de recursos (Punsola, 2011).

## MARCO REFERENCIAL

### **Eco-granjas de bambú. Arquitectura sostenible en la Comuna del Sol, Hangzhou.**

La Comuna del Sol es una eco-granja situada en Taiyang, un pueblo en la zona montañosa occidental de Hangzhou, a 75 km de la ciudad, que en sus 6 años de trayectoria se ha convertido en un ejemplo de revitalización de la agricultura y ganadería tradicional, desarrollada en un complejo sostenible construido con materiales naturales autóctonos (GALIANA, 2017)..



Ilustración 5. Eco-granja de Bambú, entorno



Ilustración 6. Eco-granja de Bambú, entorno

La comuna nació en 2013 con la primera de sus construcciones, una estructura de bambú, paja y piedra que sirvió como establo de cerdos, gallinero y pabellón principal del complejo, diseñado por el arquitecto Chen Haoru, líder de CITIARC ( GALIANA, 2017)..

El proyecto tuvo en cuenta tanto las necesidades y el comportamiento de los animales que iba a albergar, como la disponibilidad de materiales naturales existentes en la zona, con el ánimo de sentar las bases de la comuna, fomentando una construcción artesanal y respetuosa con el medio ambiente, minimizando su huella de carbono e integrándose armoniosamente en el paisaje agrícola circundante ( GALIANA, 2017)..

### **Condiciones estructurales del galpón:**

La construcción tiene planta rectangular, compuesta por cuatro módulos de 8 x 8 m de lado dispuestos unos junto a otros. Se asienta sobre una ligera solera de hormigón, que ejerce de cimentación, sobre la cual se elevan unos muros de fábrica de ladrillo que delimitan el perímetro del pabellón, revestidos de piedra y bambú en su cara exterior.

Sobre esta estructura tridimensional de bambú descansa una cubierta entretejida de paja, que se adapta a la forma triangulada que la sustenta, dando cobijo a los animales.

Tanto la piedra, como el bambú y la paja son materiales naturales disponibles en las inmediaciones del lugar, estos últimos recolectados en el propio valle por los aldeanos y artesanos locales. Al igual que las construcciones, todas las cercas y señalizaciones están construidas con materiales naturales, maderos reutilizados que crean recorridos por el complejo y delimitan las áreas de cultivo de una forma respetuosa con su entorno natural.(Ilustración 7-8) ( GALIANA, 2017)..

El diseño de la infraestructura de las granjas avícolas garantiza las condiciones para mantener el ambiente adecuado de los animales, la higiene y bioseguridad de las mismas, de manera que genere un ambiente adecuado para el desarrollo de los animales: temperatura, luz y ventilación; además permitir la fácil limpieza y la sanitización eficaz. El piso reúne las condiciones específicas para facilitar el lavado, desinfección e higiene total de la granja que también cuentan zonas de desinfección para personas, vehículos y equipos ( GALIANA, 2017)..

### **Iluminación:**

La granja cuenta en todo el establecimiento con iluminación natural, el cual, es uno de los factores ambientales que más condicionan el diseño arquitectónico y constructivo de la granja. Las aberturas que dejen entrar la luz están dispuestas de manera que toda la instalación quede iluminada por igual (Anon., 2015, p. 23) ( GALIANA, 2017)..

## **RESULTADOS**

### **ESTRATEGIAS DE DISEÑO**

Utilización de los recursos ambientales planificando acciones a largo plazo. Atención preferentemente a las necesidades del conjunto de la población, incluyendo las generaciones futuras. Utilización creativa de la variedad natural y la variedad cultural. A nivel de los objetivos sociales, es decir de los bienes y las técnicas con que producirlos. Establecer prioridades de la problemática del consumo y de las tecnologías como áreas necesarias de decisión. Enfatizar lo regional, lo local, la diversidad, la adaptabilidad, la complementariedad. “No siempre “lo de allá, sirve acá”. Gran parte del diseño sustentable está relacionado con el ahorro energético, con el objetivo de mantener el equilibrio entre el capital y el sustento del establecimiento a largo plazo. Proyectar de forma sustentable también significa crear espacios que sean saludables, viables económicamente y sensibles a las necesidades sociales. Para incorporar el concepto de arquitectura sustentable ( GALIANA, 2017).



Ilustración 9. Eco- granja de Bambu, Iluminación natural



Ilustración 10. Eco-granja de Bambu, Iluminación Artificial

Tomando en cuenta las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener el rendimiento con el impacto. Privilegia el uso de materiales de construcción de bajo contenido energético. Reduce el consumo de energía para calefacción, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovable. Minimiza el balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil ( GALIANA, 2017).

## CRITERIOS DE DISEÑO

El Placer, está situado en una zona cálida-húmeda, tienen tres aspectos de clima a considerar para los criterios de diseño de una edificación, el sol, la lluvia y el viento, teniendo en cuenta el entorno (Ramirez, 2016)..

**Vientos:** Evitar que en zonas calientes la brisa, que proviene del aire fresco, entre sin penetrar en las habitaciones. El viento debe rodear la granja, refrescando las fachadas y techos. Esto se logra construyendo balcones y techos con inclinaciones y aberturas superiores. (Ver ilustración 11) (Ardila, 2015)..

**Lluvia:** Para una adecuada protección de las lluvias se debe usar aleros, este sirve para proteger las paredes de humedades y para proteger del sol. Las cubiertas deben

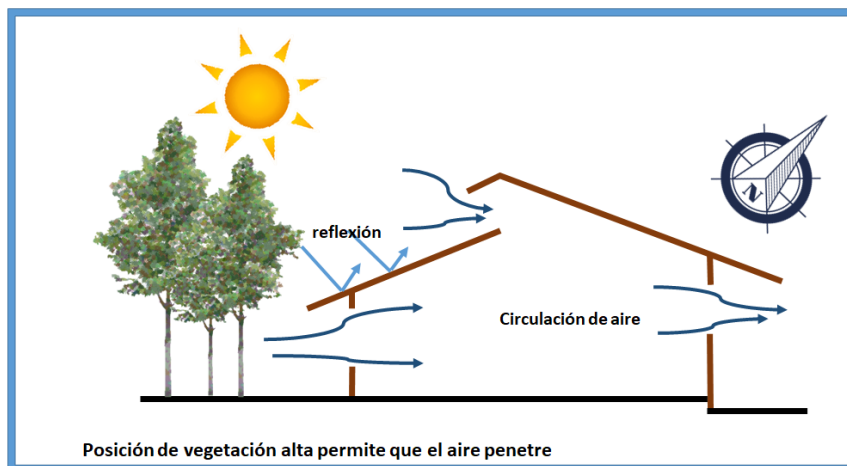


Ilustración 11. posición de vegetación alta permite que el aire entre (elaboración propia)

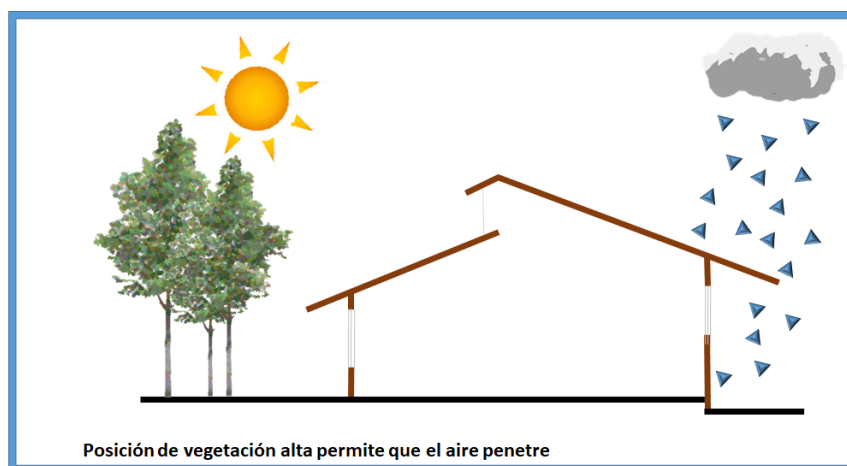


Ilustración 12. cubiertas con pendientes mínimo del 25% (elaboración propia)

tener Pendientes como mínimo de 25% para que las lluvias sean drenadas. (ilustración 12).

**Radiación Solar:** Ubicar la instalación de la granja de tal forma que no caliente a través de la reflexión de los rayos solares. Para evitar el calor excesivo.

**Tipología de cubiertas:** En la zona del trópico húmedo hay más inclinaciones que las viviendas en otras regiones, por las siguientes razones. Primero por que las lluvias corren más rápidamente y segundo el sol no calienta excesivamente los materiales de la cubierta (un plano inclinado a los rayos solares calienta menos que un plano en ángulo recto). (ilustración 13) (Ardila, 2015)..

**Orientación de las edificaciones:** Las edificaciones deben estar una tras otra en dirección del viento para proteger de los vientos calientes, las ventanas deben estar entre el 40% y 80% del área del muro o entre el 25% y 50% del área del piso. Estarán colocadas en muros Norte-Sur. (ilustración 14) (Ardila, 2015)..

**Vegetación:** Estos elementos sirven para crear sombra, barrera natural contra la contaminación visual, auditiva y ambiental.

**Entorno:** Es necesario incorporar vegetación al diseño urbano para lograr una integración con su entorno y brindarles un ambiente natural y agradable. También integrar el diseño a la arquitectura del lugar.

**Colores:** La luminosidad es la Intensidad luminosa o cantidad de energía de luz que

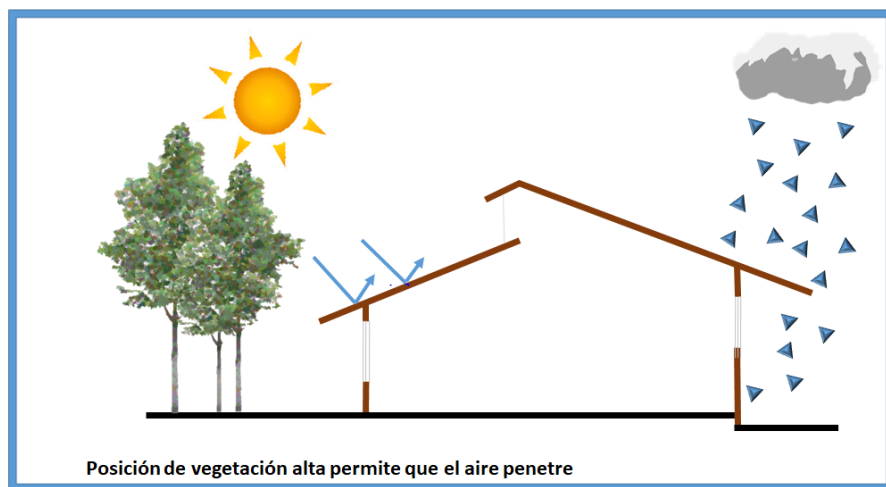


Ilustración 13. Tipología de cubierta (elaboración propia)

posee un color. Los colores claros tienen más luminosidad, debido a sus cualidades re-

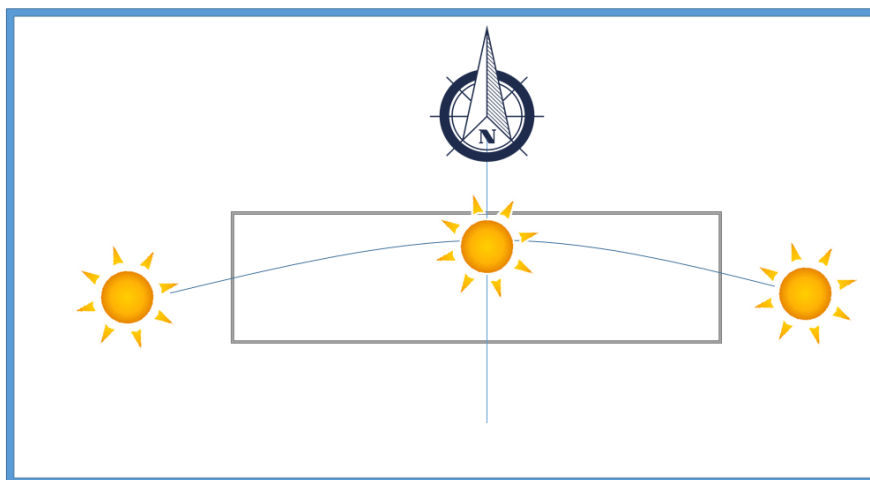


Ilustración 14. Orientación de las edificaciones (elaboración propia)

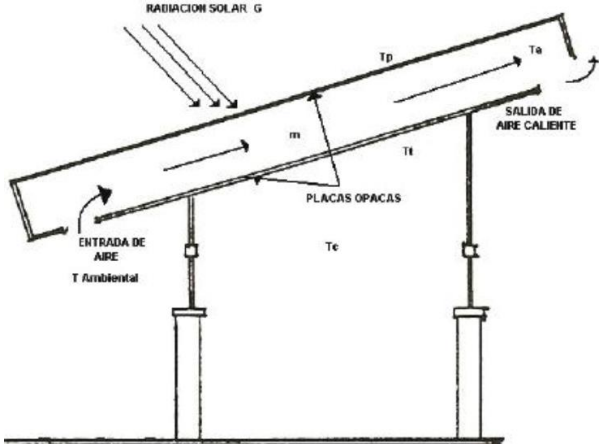
flejantes de la radiación solar, siempre y cuando se utilice de manera que no procure

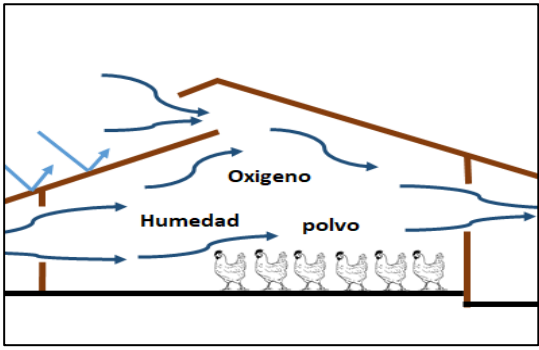
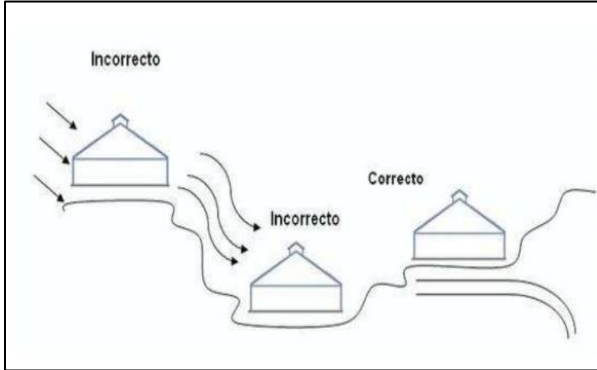


deslumbramiento. Los colores puros tienen más y sus variantes tienen menos luminosidad (Ardila, 2015)..

## EL DESARROLLO TÉCNICO DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO.

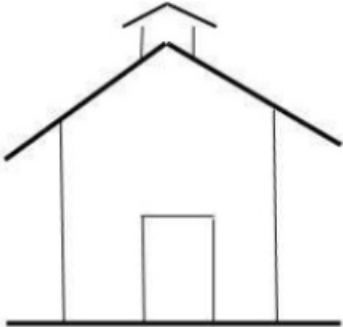
MATRIZ DE LAS CUALIDADES DE LOS SUBSISTEMAS	
ESTUDIO MORFOLÓGICO PARTICULAR/ GRANJA AVICOLA	
AMBIENTE: <b>ORIENTACION Y VIENTOS</b>	
<p>CUALIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuada Orientación.</li> <li>-Protección.</li> <li>-Distribución solar dentro del local</li> </ul>	<p>ALTERNATIVA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientación hacia el ESTE O ESTE.</li> <li>- Barrera de árboles para protección de vientos fuertes.</li> <li>- Cantidad máxima de luz y sol superficie de ventana Norte: 5% al sur: 25%.</li> </ul>
<p>DECISIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para protección de vientos fuertes se Protegerán con barreras de árboles.</li> </ul>	<p>GRAFICA:</p>  <p>Ilustración 28 orientación vientos .</p>
AMBIENTE: <b>TEMPERATURA/HUMEDAD</b>	

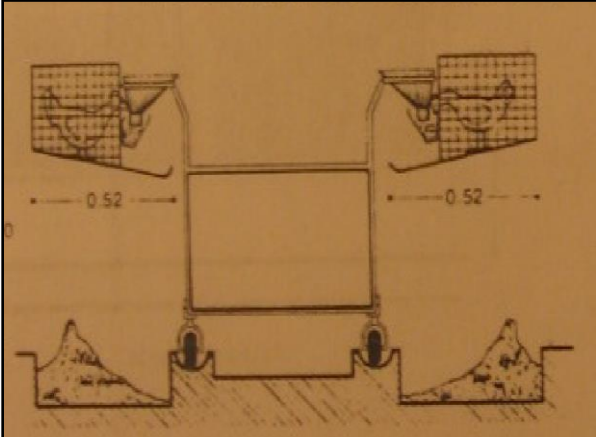
<p><b>CUALIDAD:</b></p> <p>Importancia fundamental influye en el crecimiento y en la eficaz transformación</p>	<p><b>ALTERNATIVA:</b></p> <p>-las aves se hacen más sensibles al calor, por lo que en épocas calurosas deben controlarse a un nivel adecuado de 60 a 70%.</p>
<p><b>DECISIÓN:</b></p> <p>-Época de calor aislante en el techo.</p> <p>- sistema de descarga de calor en techo formados por dos superficies opacas.</p>	<p><b>GRAFICA:</b></p>  <p>Ilustración 29 sistema de descarga de calor.  <a href="http://www.scielo.org.mx">http://www.scielo.org.mx</a></p>
<p><b>AMBIENTE: VENTILACIÓN</b></p>	
<p><b>CUALIDAD:</b></p> <p>-Constante Movimiento de aire.</p> <p>-Eliminar exceso de humedad.</p>	<p><b>ALTERNATIVA:</b></p> <p>-Ventilación Natural.</p> <p>-Ventilación Artificial.</p> <p>-Nivel óptimo de humedad 60%, Máxima 72%, Mínima 40%.</p>

<p><b>DECISIÓN:</b></p> <p>-Ventilación cruzada para eliminar el exceso de humedad</p>	<p><b>GRAFICA:</b></p>  <p>Ilustración 30 ventilación elaboración propia.</p>
<p><b>AMBIENTE: TERRENO</b></p>	
<p><b>CUALIDAD:</b></p> <p>-mayor drenaje del agua</p> <p>-mayor absorción de la humedad</p>	<p><b>ALTERNATIVA:</b></p> <p>Terrenos arenosos: mejores</p>
<p><b>DECISIÓN:</b></p> <p>En terrenos propensos inundaciones es necesario hacer la construcción en la parte más elevada y una zanja de 60 cm de ancho x 1m de profundidad, paralelo a los muros de construcción (Montes , 2017).</p>	<p><b>GRAFICA:</b></p>  <p>Ilustración 31,ubicación según topografía elaboración propia.</p>
<p><b>AMBIENTE: ILUMINACIÓN</b></p>	
<p><b>CUALIDAD:</b></p>	<p><b>ALTERNATIVA:</b></p> <p>Gallineros sin ventanas.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mayor Iluminación, Acelera la reproducción.</li> <li>-Mayor tamaño de los huevos.</li> <li>-Mayor regularidad de producción.</li> <li>-Permanente durante la crianza y la puesta</li> <li>-Menor iluminación, Mayor resistencia a las enfermedades.</li> </ul>	<p>Luz artificial.</p> <p>Gallineros con ventanas, programas de luz descendente</p>
<p><b>DECISIÓN:</b></p> <p>Se utilizarán gallineros con ventanas abiertas para aprovechar al máximo la luz solar, aunque se contará con iluminación artificial para aprovechar en su mejor forma la puesta.</p> <p>Se recomienda 40watt por cada 18.50m<sup>2</sup> de piso (Montes , 2017).</p>	<p><b>GRAFICA:</b></p>  <p>Ilustración 32 Iluminación, elaboración propia.</p>
<p><b>AMBIENTE: PISOS Y CAMA</b></p>	
<p><b>CUALIDAD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Seco.</li> <li>-Fácil de limpieza.</li> <li>-Confortable.</li> <li>-No. Conductores del calor.</li> </ul>	<p><b>ALTERNATIVA:</b></p> <p>DE CONCRETO</p>

<p><b>DECISIÓN:</b></p> <p>Se construyen 20cm sobre el nivel de suelo; deben contar con desagüe y con pendiente del 3% se recomienda los pisos de concreto pulido, se cubrirá con una capa de material absorbente aserrín, viruta o paja para evitar la humedad y el frío para facilitar la limpieza y manejo de los galpones (Montes , 2017).</p>	<p><b>GRAFICA:</b></p>  <p>Ilustración 33. pisos y cama elaboración propia.</p>
<p><b>AMBIENTE: PAREDES Y DIVISIONES</b></p>	
<p><b>CUALIDAD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aislantes.</li> <li>-Confort.</li> <li>-Impermeable.</li> <li>-Térmica.</li> </ul>	<p><b>ALTERNATIVA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mampostería.</li> <li>-De concreto.</li> <li>-De Madera.</li> <li>- Acabado de Cemento.</li> </ul>
<p><b>DECISIÓN:</b></p> <p>En clima cálido 20cm de altura (paredes bajas) , con mampostería de ladrillo tubular, el resto se cubrirá con malla de gallinero.</p>	<p><b>GRAFICA:</b></p> 

<b>AMBIENTE: TECHOS Y COBERTIZOS</b>	
<p><b>CUALIDAD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aislantes térmicos.</li> <li>-Altura proporcional al No. de aves</li> </ul>	<p><b>ALTERNATIVA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-De lámina a dos aguas. <small>Ilustración 34. boceto</small></li> <li>- De fibrocemento a dos aguas.</li> <li>-De lámina a un agua</li> </ul>
<p><b>DECISIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Techo a dos aguas con claraboyas, con lámina troquelada y la estructura de metal.</li> </ul> <p><b>Aleros:</b></p> <p>Los aleros son necesarios para suministrar sombra sobre los costados del galpón y evitar la entrada y evitar la entrada de agua en época de lluvia.</p> <p>Debe medir por lo menos un metro 1 metro (Montes , 2017).</p>	<p><b>GRAFICA:</b></p>  <p style="text-align: center;"><small>Ilustración 35 techos y cobertizos ,elaboración propia.</small></p>
<b>AMBIENTE: FOSA</b>	
<p><b>CUALIDAD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fácil Limpieza.</li> </ul>	<p><b>ALTERNATIVA:</b></p>

	<p>- La granja debe de tener un piso de cemento con una depresión de 60cm de profundidad debajo de las jaulas, donde se almacenará la gallinaza.</p> <p>- se recomienda un foso para drenaje para que ayude a mantener seca la gallinaza.</p> <p>-gallinaza de 3.5 a 4.5kg/ave.</p>
<p><b>DECISIÓN:</b></p> <p>-Queda debajo de las jaulas y recoge la gallinaza producida por las aves.</p>	<p><b>GRAFICA:</b></p>  <p>Ilustración 36 fosa, boceto</p>
<p><b>AMBIENTE: VEGETACION.</b></p>	
<p><b>CUALIDAD:</b></p> <p>-eliminación de humedad y control de temperatura.</p>	<p><b>ALTERNATIVA:</b></p> <p>Alredor del galpon debe haber arboles para que exista microclima que permita un adecuado cambio de aire.</p>
<p><b>DECISIÓN:</b></p>	<p><b>ALTERNATIVA:</b></p>

La distancia mínima de la vegetación a la granja es de 8 metros.

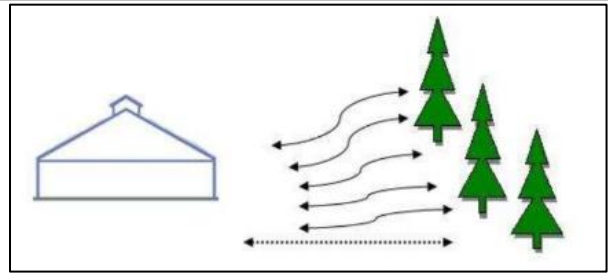


Ilustración 37 vegetación.

## NORMAS GENERALES

MEDIDAS BASICAS:

Área:

-se da en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y lo determina la cantidad de animales y la densidad a alojar.

-6 aves por m<sup>2</sup>

MEDIDAS BASICAS:

ANCHO:

-lo determina el clima de la zona, debe estar en un rango entre 10 a 12 metros y de esto depende una correcta iluminación y ventilación.

clima cálido: No mayores de 12m

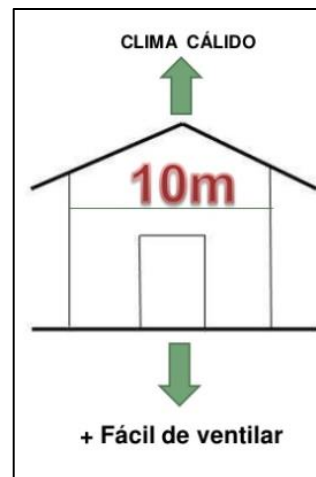


Ilustración 38 medida ancho.



**LARGO:** Está determinado por el área, y el ancho del galpón.

-desde 25 m hasta no más de 100 m por que el manejo se hace más difícil.

**ALTO:**

Influye drásticamente en la temperatura y ventilación del galpón

- entre más alto sea el galpón habrá mayor ventilación, evaporación de gases y por ende menor temperatura, lo cual es útil en climas cálidos y viceversa.

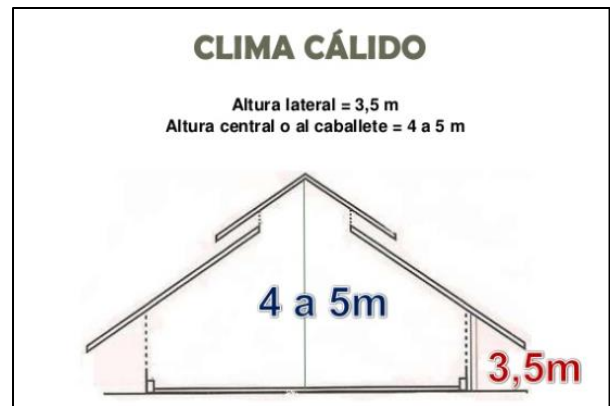


Ilustración 39 medida alto.

### DISTANCIA ENTRE GALPONES

Cuando en la explotación tiene 2 galpones o más, se debe tener en cuenta la distancia de galpón, la cual debe ser 2.5 veces el ancho del galpón.

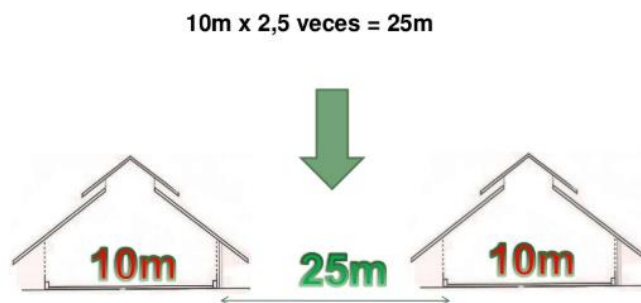


Ilustración 40 distancia de galpones

## PROPUESTA SOSTENIBLE: ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

### FUNCIONAMIENTO:

El panel solar capta los rayos del sol, absorbiendo de esta manera su energía en forma de calor.

### ALTERNATIVA:

aplicaciones de la energía solar a la arquitectura de viviendas y edificios. Instalación con colectores de placa plana sobre la cubierta.

### VENTAJAS:

En relación con el uso de los paneles solares fotovoltaicos cabe destacar lo siguiente: Se evitan todos los impactos asociados a los combustibles fósiles: a su extracción, transformación, combustión (emisiones de sustancias contaminantes, especialmente CO<sub>2</sub>) y transporte. Y también reemplaza el consumo de energías convencionales (Luzon, 2017, pág. 28).

### GRAFICA:

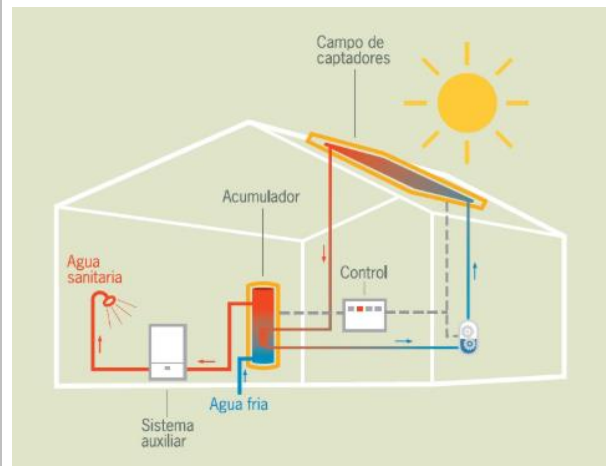


Ilustración 41 energía solar. <http://www.fob-arquitectura.com>

## PROPUESTA SOSTENIBLE: SISTEMA DE REUTILIZACIÓN DEL AGUA LLUVIA

**1- Captación:** El techo de la edificación tiene una superficie y pendiente que facilita el es-

**2- Recolección y conducción:** Son las canaletas que van adosadas en los bordes más

currimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. Puede estar hecho de una plancha metálica ondulada, tejas de arcilla e, incluso, paja.

bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo. El material debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí, a fin de reducir las fugas del líquido. Están hechas de materiales como bambú, madera, metal o PVC.

**3- Intercepción:** Este dispositivo impide que material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento y, de este modo, minimiza la contaminación del agua almacenada.

**4- Almacenamiento:** Estructura que acumula el volumen de agua lluvia. Debe ser impermeable; no superior a 2 m. de altura; dotada de una tapa para impedir el ingreso de polvo, insectos y luz solar; poseedora de una escotilla con tapa sanitaria lo suficientemente grande para que permita el ingreso de una persona para la limpieza y el mantenimiento; y en la entrada y el rebose deben contar con mallas para evitar el ingreso de insectos y animales.

**5- Tratamiento:** El agua lluvia destinada al consumo humano debe ser tratada antes de ser ingerida. El tratamiento está dirigido a la remoción de las partículas que no fueron retenidas por el dispositivo de intercepción y en segundo lugar al acondicionamiento bacteriológico (Luzon, 2017).

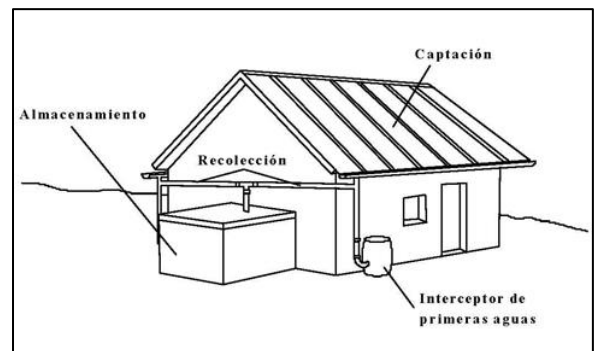



Ilustración 42 Sistema de reutilización del agua lluvia <http://www.construdata.com>

## CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS AVÍCOLAS

### CASOS ÁNALOGOS:

A continuación, se presentan gráficamente una granja avícola de la región, donde se reflejan las características climáticas y la integración a la arquitectura en el lugar, en donde están ubicadas. Esto viene a ilustrar los requerimientos y características que deben llenar las granjas para zonas cálidas tomando en cuenta varios aspectos arquitectónicos, en los lugares de categoría de cada municipio.

### Granja Avícola los lagos

ANALISIS DE LAGRANJA LOS LAGOS		
LOCALIZACION: Esta granja avícola está ubicada en el Municipio del Placer Putumayo. Esta granja funciona como un ente privado.		
PATRÓN DE DISEÑO	El patrón de diseño es en forma de "Lineal", con un frontal, además tiene sus fachadas hacia el este, Los pasillos son semi-abiertos.	
AMBIENTE	MATERIALIDAD	GRAFICA

PISOS	Piso en concreto	
PAREDES Y DIVISIONES	paredes de block, a una altura de 30cm	
CUBIERTA	cubierta de lámina, con sobre techo	

Tabla 3. Datos obtenidos en el campo (elaboración propia)

Esta granja tiene forma “Lineal”, sus fachadas hacia el este, Los pasillos son semi-abiertos. Los materiales constructivos que predomina en esta construcción son: Concreto armado, paredes de bloque, a una altura de 30cm y techo de lámina, con sobre techo. Los servicios con los que cuenta son: Agua potable, drenaje y luz eléctrica, no presenta ningún tipo de instalación especial. Dicha granja presenta dificultad de accesibilidad por su localización.

### **La Granja Avícola El JARDIN:**

Esta granja avícola está ubicada en San Miguel Putumayo. Esta granja funciona como un ente privado. El patrón de diseño es en forma de "Lineal", con un frontal, además tiene sus fachadas hacia el este, Los pasillos son semi-abiertos. Los materiales constructivos que predomina en esta construcción son: Concreto armado, paredes de bloque, a una altura de 30cm y techo de lámina, con sobre techo. Los servicios con los que cuenta es; agua potable, drenaje y luz eléctrica, no presenta ningún tipo de instalación especial. Esta granja tiene un área de levante de gallinas de 1 a 18 semanas y un área en donde la gallinaza se levanta a una altura de 3 metros para poder retirarla. (Ilustración 15)



Ilustración 15. Granja Avicola el Jardín.

#### ANALISIS DE LA GRANJA EL JARDIN

LOCALIZACION: Esta granja avícola está ubicada en el Municipio del Placer Putumayo. Esta granja funciona como un ente privado.

<p>PATRÓN DE DISEÑO</p>	<p>El patrón de diseño es en forma de "Lineal", con un frontal, además tiene sus fachadas hacia el este,</p>	
<p>AMBIENTE</p>	<p>MATERIALIDAD</p>	<p>GRAFICA</p>
<p>PISOS</p>	<p>Piso en concreto y pasillos semi-abiertos</p>	
<p>PAREDES Y DIVISIONES</p>	<p>paredes de block, a una altura de 30cm</p>	
<p>CUBIERTA</p>	<p>cubierta de lámina, con sobre techo</p>	

## CONCLUSIONES

La metodología de la Planeación estrategias constituyó una herramienta adecuada para evaluar la situación actual de la Granjas del Valle del Guamuez, ya que permitió definir cuál es su estado y caracterización de las mismas, se identificó dos tipos de granjas avícolas, fue un primer panorama para empezar a plantear posibles estrategias de diseño que se consolidaron al final, de ello se logró realizar la descripción de cada una de las granjas avícolas para vislumbrar los factores críticos, y determinar las necesidades de la granja avícola.

Para las estrategias de diseño se tuvo en cuenta la información adquirida por la investigación de diferentes tipologías y referentes, la cual sirvió para proyectar una tabla de estrategias que se implementaran en futuros proyectos avícolas.

Con base en ello se plantearon diferentes estrategias de diseño tanto arquitectónico como funcionales y sustentables, que contribuyen a reducción de costos de consumo. Logrando con esto una alternativa a la solución de los problemas de diseño de las granjas avícolas y fortaleciendo por medio de criterios arquitectónicos, que sirvan como parámetro para la creación de nuevas granjas avícolas, logrando instalaciones adecuadas para la elaboración de este comercio.

Las diferentes soluciones sostenibles arquitectónicas que se plantearon son integrales y buscan atender las necesidades reales próximas, teniendo en cuenta el adecuado manejo de materiales, calidad del ambiente interior, bienestar de las personas y animales, entre otros. Además, no se busca solamente el proceso de construcción de un edificio,



sino desde la planeación, teniendo en cuenta diferentes parámetros para la elaboración de los criterios de diseño sustentable, como el viento, soleamiento etc.

Este tipo de investigación genera un cambio, solucionando las diferentes dificultades actuales de una granja en el Placer Putumayo, dando lugar a nuevas estrategias de diseño favorables con el medio ambiente y creando una nueva actividad sostenible y competitiva dentro del sector.

## REFERENCIAS

\*GALIANA, M. (5 de 12 de 2017). Eco-granjas de bambú. Arquitectura sostenible en la Comuna del Sol, Hangzhou. Obtenido de Eco-granjas de bambú. Arquitectura sostenible en la Comuna del Sol, Hangzhou.: <https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/eco-granjas-de-bambu-arquitectura-sostenible-en-la-comuna-del-sol-hangzhou>.

Robles , V. M. (15 de enero de 2019). Avicultura. (J. Ortiz, Entrevistador)

\*Pich Aguilera, F. (2011). loeficiente . Recuperado el 26 de febrero de 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=diW8f-d2aus&t=1200s>

\*SOLER FONSECA, D. M. (2010). IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS AVÍCOLAS CAMPESINOS (POLLO DE ENGORDE Y GALLINA PONEDORA) DENTRO DE LA UNIDAD PRODUCTIVA Y SU APORTE A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA. Boyaca .

\*Jiménez Herrera, S. (28 de septiembre de 2012). El Espectador . Obtenido de El Espectador : <https://www.elespectador.com/noticias/judicial/cuando-el-placer-fue-un-infierno-articulo-378231>

\*Punsola, A. (2011). Cinco visiones de la arquitectura sostenible para el futuro. Recuperado el 2 de febrero de 2019, de <https://www.ecoticias.com/bio-construccion/48783/noticias-medio-ambiente-medioambiente-medioambiental-ambiental-definicion-contaminacion-cambio-climatico-calentamiento-global-ecologia-ecosistema-impacto-politica-gestion-legislacion-educacion-responsabilidad>

\*Ardila, L. M. (2015). Criterios de Diseño de Granjas de aves. Mexico.

\*Montes , S. (2017). Criterios de diseño para una granja . Pasto.

\*Luzon, A. F. (2017). Vivienda Sostenible. Putumayo.