

**Los cultivos del futuro.  
La acuaponia como alternativa a  
los cultivos tradicionales.**

**Informe.**

**P.P #38**

**2020-2021**

**Colegio Tilata  
La Calera**

## Índice / Tabla de contenido:

● <b>Introducción:</b>	3
● <b>Investigación:</b>	3
● <b>Planificación:</b>	6
● <b>Acción:</b>	8
● <b>Reflexión:</b>	10
● <b>Anexos:</b>	12
➤ <b>Anexo 1.</b>	12
○ Criterios de evaluación para el diseño del modelo.	12
○ Criterios de evaluación para la primera charla educativa.	12
○ Criterios de evaluación para la segunda charla educativa.	13
➤ <b>Anexo 2.</b>	14
○ Cronograma primer trimestre.	14
➤ <b>Anexo 3.</b>	14
○ Cronograma segundo trimestre.	14
➤ <b>Anexo 4.</b>	16
○ Encuestas:	16
➤ <b>Anexo 5.</b>	17
○ Grabación de la primera charla:	17
○ Grabación de la segunda charla.	17
○ Video del modelo en diseño.	17
● <b>Apéndices:</b>	17
➤ <b>Apéndice 1.</b>	17
➤ <b>Apéndice 2.</b>	18
➤ <b>Apéndice 3.</b>	22
➤ <b>Apéndice 4.</b>	26
➤ <b>Apéndice 5.</b>	26
➤ <b>Apéndice 6.</b>	27
● <b>Bibliografía:</b>	28

**Los cultivos del futuro.  
La acuaponia como alternativa a  
los cultivos tradicionales.**

**Introducción:**

Basado en la investigación hecha a lo largo del proyecto personal, he realizado el siguiente informe, el cual trata sobre acuaponia y el proceso que realicé para hacer mi producto. Los cultivos acuapónicos son una técnica de cultivo, la cual une dos tipos de metodologías; acuicultura y la hidroponía, esto logra una simbiosis perfecta entre los seres que viven en este sistema. Lo que quise lograr con este proyecto fue transmitir el conocimiento que tengo sobre el tema y capacitar a personas pertenecientes a comunidades aledañas al colegio, para la comprensión de esta metodología y su implementación, ya fuera con un diseño propio o usando el mío; este diseño hace parte de mi producto junto a dos charlas educativas sobre el tema. En este informe relato y reflexiono sobre el proceso que llevé a cabo durante mi investigación. Mi interés personal en este proyecto es mostrar, enseñar y presentar esta técnica de cultivo, la cual beneficia al medio ambiente al no quitar nutrientes de la tierra; la acuaponia es la metodología del futuro, con la cual no necesitamos tanto espacio para cultivar en más cantidad, como se necesita en un sistema común y obteniendo igual o mayor calidad. Este trabajo lo realicé para concientizar sobre el cuidado del planeta, demostrando que hay otras alternativas más amigables con el medio ambiente.

**Investigación:**

Mi proyecto personal estuvo basado en la acuaponia. La acuaponía es una técnica que combina dos cultivos, uno es la hidroponía, que consiste en cultivar

plantas en agua con nutrientes, en lugar de cultivar en tierra; el otro cultivo es la acuicultura, que es la reproducción y cría de peces o de mariscos. Lo que se logra en un sistema acuapónico es una simbiosis perfecta que consigue que los peces se beneficien de las plantas y viceversa. Esta simbiosis se basa en la filtración de amonio (heces de peces) hasta convertirlo en nutrientes para plantas, así, purificando el agua, hasta lograr que sea óptima para los peces. Si los dos seres vivos se benefician correctamente, las plantas crecen mucho más rápido que en otros tipos de cultivo. Los peces no se enferman por la suciedad de sus heces, porque las bacterias *Nitrosomas* y *Nitrobacter* la convierten en nitratos y las plantas se nutren de estos (Hurtado, 2020). El tema específico de mi proyecto es “La acuaponia como alternativa a los cultivos tradicionales”.

El objetivo general de mi proyecto fue mostrar la acuaponia como alternativa a los cultivos tradicionales en tierra, además, de las ventajas que esta tiene. Algunas de ellas son: uno, que los cultivos acuapónicos no consumen todos los nutrientes de la tierra que están puestos para la flora y fauna nativa, al mismo tiempo este método no consume tanta agua como otros. Dos, la producción de carne roja es perjudicial para el medio ambiente, ya que esta y todos sus derivados requieren de mucho espacio y agua. Adicionalmente, los gases que producen las vacas contaminan mucho; si la gente empieza a hacer este cultivo el consumo de pescado incrementaría, disminuyendo el consumo de res. Por último, es un ciclo perfecto, que consigue que los peces se beneficien de las plantas y viceversa. Todas estas ventajas se impulsan más en zona de páramo, como lo son las zonas cercanas a La Calera. La proyección de este proyecto fue poder enseñar e involucrar a la gente aledaña al colegio tal como la fundación Casa De Los Colores y externos, a conocer la acuaponia.

El objetivo delimitado que redacté fue: Mostrar, enseñar y presentar la acuaponia como alternativa a los cultivos, involucrando mi producto como enseñanza para personas aledañas al colegio como la fundación La Casa De Los Colores. Según Ana María Palomo, coordinadora de CEJUS en el Colegio Tilatá: “Este proyecto se articula al marco general de trabajo para PAI: Territorios de Agua que busca aportar a la solución de la problemática alrededor del desconocimiento del recurso hídrico en La Calera, lo cual incluye sus usos en agricultura. Al impulsar maneras alternativas

de producción de alimentos, el proyecto representa una metodología de cuidado y uso del agua que puede resultar beneficiosa para la comunidad en general”.

El contexto global que más se ajusto a mi proyecto fue: “Innovación científica y técnica.” con la exploración: interacción entre personas y la naturaleza. Basado en esta exploración, lo que se investigó fue cómo la interacción entre el ser humano y la acuaponia mejora las condiciones ambientales tomando las ventajas que tiene esta metodología frente a otros tipos de cultivos. Este proyecto logró mi total interés ya que a lo largo de mi vida siempre me he inclinado por estos temas, además hace tiempo encontré este método de cultivo y me interesó mucho. En ese momento empezó el camino que decidí emprender, el cual terminará cuando tenga la total comprensión del tema, para así poder argumentar y construir un sistema sin ningún tipo de problema. Como el tema y mi proyecto me interesaron mucho la gran mayoría de conocimientos fueron previos, los cuales extraje de cursos que he hecho, libros, videos, clases del colegio, semilleros, personas y algunas otras fuentes de información. Las asignaturas PAI que más aportaron a mi proyecto fueron química, biología, física, matemáticas, sociales y español, las cuales hicieron que mi proyecto estuviera enriquecido de experiencias, conocimientos y anécdotas; por ejemplo, conocimientos de química sobre métodos de separación, o los cálculos matemáticos que tanto aportaron a mi proyecto. También tenía una investigación previa, la cual está en forma de apéndice en el apéndice dos (Ver apéndice 2).

La labor de investigación que realice fue probablemente la más extensa que he hecho en mi vida, con los conocimientos de investigación utilizados al máximo logre extraer información de diecinueve fuentes de información. Fuentes de buena calidad, y además, de muy buena reputación; a la mejor fuente que acudí fue un curso de “Tech De La Sabana”, en el cual aprendí mucho. Todas las fuentes utilizadas fueron rigurosamente visitadas y analizadas. Las fuentes utilizadas son desde fuentes primarias hasta terciarias, todas aportaron información muy valiosa a mi proyecto en el momento de la ejecución del diseño y capacitaciones. Todas estas fuentes me ayudaron a lograr mi producto el cual está explicado con las características específicas del producto en la planificación. En este proyecto han surgido una serie de cambios debido a mi inconformidad con el tema y producto previo, esto se encontrará en un anexo en la planificación.

**Planificación:**

El producto que logre al final de mi proyecto es un modelo en diseño de un sistema acuapónico con peces y plantas comestibles. Este diseño está compuesto por un invernadero, un estanque, donde están los peces, además de tres tanques de agua, que están siendo utilizados como dos filtros y uno como tanque de reserva. Dentro del invernadero hay cuatro estructuras para la siembra de plantas. En las paredes podemos tener una malla para poder sembrar plantas nativas que aporten nutrientes al suelo. Fuera del invernadero podríamos poner enjambres de abejas meliponas (abejas sin aguijón), y refugios de insectos que nos ayudan a la polinización de las plantas sembradas y para las plantas nativas, si el clima y las condiciones geográficas así lo permiten. Los sistemas acuapónicos necesitan una fuente de energía para recircular el agua y oxigenarla, para esto necesitamos dos bombas una sumergible y otra de aire, pero para este diseño use un kit solar que trae las dos bombas, una batería, panel solar y un controlador solar, todo esto para que sea más eco amigable. la descripción más detallada de este diseño está en el apéndice tres (Ver apéndice 3). Los criterios a evaluar y su justificación de esta parte del producto estarán en el punto #1 del anexo uno (Ver anexo 1).

Este modelo se acompañó de unas charlas educativas en las cuales se enseñó todo lo relacionado a la acuaponia, para que gente aledaña al colegio o externos empiecen a recurrir a este tipo de sistema. La primera charla fue la introducción a la acuaponia, en la cual se tocaron puntos tales como: ¿Qué es?, ¿Qué tipos de cultivos acuapónicos existen?, ¿Para qué sirve?, y ¿Qué beneficios o ventajas tiene sobre los otros tipos de cultivo? Los criterios a evaluar y la respectiva justificación de esta segunda parte del producto están en el punto #2 del anexo uno (Ver anexo 1). En la segunda charla los puntos a tocados fueron más amplios, tales como: ¿Cómo se empieza un sistema acuapónico?, ¿Qué se necesita?, ¿Qué especies se adaptan a los sistemas acuapónicos?, ¿Cómo tener éxito con un sistema acuapónico? Además, empecé a hablar sobre mi diseño del modelo, el cual tiene una lista de materiales, presupuesto y sus respectivas medidas. Después de tocar estos puntos llegamos a la conclusión, en la cual se habló sobre lo aprendido y se respondieron a las dudas y

preguntas de los presentes. Los criterios a evaluar y la debida justificación de esta tercera parte del producto están en el punto #3 del anexo uno (Ver anexo 1). Todos los criterios de evaluación de las tres partes del producto propuestos por mi están basados en una rigurosa investigación, y como lo dice el último criterio, las fuentes deben ser de muy buena calidad y además la gran mayoría deben ser primarias o secundarias.

Para estar más organizado y tener tareas semanales para lograr completar todas las entregas generales, hice un cronograma que utilicé a lo largo del primer trimestre, este cronograma (Ver anexo 2), empezó el 28 de septiembre del 2020 y terminó el 22 de noviembre del 2020 con la finalización de la primera presentación. Lo que hice fueron dos cronogramas uno para cada trimestre de corto y mediano plazo, que se adaptaron a mi tiempo disponible y al cronograma general, dejé 3 tareas semanales para poder lograr todas las entregas. El cronograma del segundo trimestre empezó el 26 de noviembre del 2020 y terminó el 26 de febrero del 2021 con la entrega final del informe, y este se encuentra en el anexo tres (Ver anexo 3). En el cronograma podemos ver la información de fechas, entregas y eventos. En el cronograma solo se vio un cambio de tema, objetivo, y producto debido a la inconformidad con las propuestas anteriores y este cambio está explicado en el apéndice 1 (Ver apéndice 1). Este cambio fue debido al confinamiento, ya que antes se pensaba hacer un sistema físico en la fundación Casa De Los Colores, pero debido a la situación actual este evolucionó y pasó a ser un diseño de ese sistema, antes de este cambio se tenía ya información del sistema mencionado que estará en el apéndice dos (Ver apéndice 2).

Dos habilidades afectivas que desarrolle en el proyecto fueron: la primera, "Demostrar persistencia y perseverancia" ya que a lo largo de todo el proyecto nunca lo deje olvidado y mínimo trabaje una vez a la semana en él, y tuve el compromiso de que así fuera hasta finalizarlo. La segunda habilidad afectiva que desarrollé fue "Practicar cómo afrontar el cambio" ya que en el proceso de evolución en mi proyecto surgieron varios cambios por problemáticas que supe afrontar y sacar adelante. Otras habilidades de autogestión que desarrolle fueron: Una de organización la cual fue "Atenderse a los horarios de clase y fechas límites de los proyectos" ya que con el cronograma que hice de corto y mediano plazo logre organizar mi tiempo para lograr

todas las entregas a tiempo. La otra es de reflexión y fue “Detenerse a reflexionar en distintas etapas del proceso de aprendizaje” debido a que reflexioné mucho sobre mi conformidad con lo que estuve haciendo, y por esto se hicieron grandes cambios en la evolución del proyecto. Unas habilidades de autogestión previas al proyecto personal son habilidades de organización y otra afectiva. La primera de organización previa es “Planificar y gestionar actividades para desarrollar una solución o realizar un proyecto”, es una habilidad que he podido aplicar en STEAM y en otras clases más. Y la otra habilidad previa es efectiva la cual fue “practicar el pensamiento positivo”, esta habilidad la desarrollo cuando voy a empezar un nuevo proyecto o trabajo, y claramente se evidenció durante el proceso del proyecto personal.

### **Acción:**

Las dos charlas educativas sobre acuaponía fueron sumamente satisfactorias convirtiéndose en todo un éxito. Según las retroalimentaciones lo que se hizo en las charlas no se esperaba, ya que logre responder preguntas fuera del contenido y logre tener un gran dominio del tema, también según las encuestas encontradas en el anexo cuatro (Ver anexo 4), realizadas al final de cada charla podemos concluir que todos los presentes salieron bastante satisfechos, la mayoría con conocimientos nuevos y con ganas de conocer más sobre el tema. El diseño del modelo mostrado en la charla #2 estuvo muy bien logrado, cumpliendo todos los ambiciosos criterios de evaluación propuestos por mi y sobrepasándolos, estos están ubicados en el punto #1 del anexo uno (Ver anexo 1). Al igual que el modelo, las dos charlas cumplen al pie de la letra y superan todos los exigentes criterios propuestos por mi para estas partes del producto; los cuales se encuentran en el anexo uno, para la charla #1 en el punto #2 y para la charla #2 en punto #3 (Ver anexo 1).

En ambas charlas encontramos varios comentarios de satisfacción, pregunta, asesoramiento y mejora los cuales son de gran ayuda para que perfeccione mis capacidades y habilidades. Estos comentarios fueron recogidos durante la charla, en las encuestas y por comentarios privados que se me hicieron por parte de los presentes. Algunos ejemplos de estos comentarios están en el anexo cuatro (Ver



anexo 4), todos los comentarios son anónimos. Algunos comentarios de mejora como “Mi única sugerencia sería que citen las fuentes de las imágenes que se utilizaron durante la presentación, o aclarar si eres tú el autor de las fotografías ;).” tienen respuesta, pero como son anónimos no se le puede dar contestación a cada persona, pero la aclaración es que todas las imágenes usadas en las presentaciones están correctamente citadas en formato APA y están en un link en la descripción de las grabaciones de las charlas en YouTube, las cuales se encuentran en el anexo cinco (Ver anexo 5) en forma de links, junto al link del video del modelo en diseño, estas grabaciones son pruebas contundentes del satisfactorio producto. Las normas APA las aprendí a profundidad en un taller APA y está en el apéndice cuatro y cinco (Ver apéndice 4 y 5).

El objetivo de este proyecto fue satisfactoriamente cumplido; se mostró, enseñó y presentó la acuaponía como alternativa a los cultivos involucrando mi producto como enseñanza para personas aledañas al colegio como la fundación La Casa De Los Colores, y gente externa a fundaciones o al colegio que mueven masas y que mostraron su apoyo durante la convocatoria y charlas. Al igual que el objetivo, el contexto global y la exploración se relacionaron perfectamente con el producto; al investigar las innovaciones en la ciencia para nuevas alternativas y al analizar la interacción entre el ser humano y la acuaponía como propuesta de mejora de las condiciones ambientales basándose en las ventajas de la acuaponía, frente a otros tipos de cultivos. También haciendo saber estas interacciones e innovaciones a los presentes en las charlas. Las habilidades de pensamiento crítico, pensamiento creativo se evidenciaron al máximo durante el desarrollo del proyecto, por ejemplo, Al momento de planear las charlas y diseñar el modelo, necesite extender mi creatividad desarrollando algunas habilidades de pensamiento creativo como “Generar ideas imposibles” o “Generar preguntas de, qué pasa si?”; al igual que el pensamiento crítico con los puntos oportunos a tocar decididos en cada charla, los cuales evolucionaron durante el transcurso del proyecto, otra habilidad fue “Identificar obstáculos y desafíos” para cautivar a los presentes en las charlas.

Al momento de dar las charlas me sentí bastante nervioso, pero mientras fluía la charla los nervios desaparecieron, la comunicación y el conocimiento evolucionó tremendamente desde el comienzo del proyecto hasta la primera charla y después

hasta la segunda. Al igual que la comunicación, mi confianza al hablar en público creció y es algo muy positivo que recojo del proyecto personal. Al cumplir estos logros fortalecí algunas habilidades de comunicación como “Resumir y transformar la información” al recibir e investigar información y después sintetizarla para poderla explicar en mis palabras y transmitirla en las charlas. Al igual que las habilidades sociales tales como “Respetar las opiniones diferentes y los puntos de vista de los demás” ya que a lo largo de la investigación encontré personas que no estaban de acuerdo con lo que yo decía y decidí escuchar sus argumentos y entenderlos, sin cambiar de opinión. Por último, una habilidad previa social que fortalecí fue “Ser empático” teniendo sabiduría después de una gran investigación sin perder la humildad o sin menospreciar a alguien por no saber.

Sin la ayuda de externos este proyecto no hubiera sido posible. Primero, la introducción al tema, educación y ayuda de mi tío Pedro Pablo Caicedo. Segundo, la ayuda, retroalimentación, acompañamiento, y esfuerzo conjunto por parte de [Mariana González Restrepo](#) mi supervisora han sido esenciales para el éxito del proyecto. Tercero, la ayuda anticipada a proyecto personal de [Ana Maria Palomo Quintero](#) directora del CEJUS en el Colegio Tilatá fue increíble, además del acompañamiento durante el proyecto también fue de gran ayuda. Además de otras personas como [Natalia de Toro Alfonso](#), Selene Lozano, Camila Martínez y Claudia Sabogal quienes estuvieron presentes y acompañándome. Y muchas más personas que con granos de arena o rocas de toneladas hacen que este proyecto sea posible, solo queda agradecer a todas aquellas personas que me colaboraron. Gracias por toda su ayuda y por lograr que mis habilidades sean mayores ahora. Habilidades de comunicación al lograr transmitir conocimientos en las charlas, de autogestión, creativas, y muchas más imprescindibles para el recorrido empezado.

### **Reflexión:**

La calidad de mi producto es alta, ya que puse a prueba todos mis conocimientos y habilidades para lograrlo; llego a esa conclusión, puesto que mi proyecto cumple con todos los criterios propuestos, ubicados en el anexo uno (Ver

anexo 1). Los puntos fuertes de mi producto son: el conocimiento que tengo sobre el tema, la manera de comunicarlo y mi evidente pasión por el asunto. Por otro lado, uno de los puntos débiles fue la parte visual de las presentaciones en las charlas, ya que pude haber usado más herramientas visuales. También, tuve desaciertos, cambios de producto y algunos contratiempos que se pudieron haber evitado. Los puntos positivos son mayores y bastante valiosos; los puntos débiles no impiden que el producto sea un éxito, por el contrario, reconocerlos lo hace aún más grande. Estos mismos puntos se evidencian en la ejecución total del proyecto.

Mi comprensión del tema y contexto global se amplió, ya que, al comienzo del proyecto no entendía muy bien el contexto global, y al finalizar logré hacer una investigación centrada en contexto y exploración; al igual, la comprensión y conocimientos sobre el tema aumentaron, ya que no hay mejor manera de comprobar conocimiento como explicándolo a otras personas; y eso fue lo que demostré con las dos charlas educativas y el modelo en diseño. Todo esto se basó en la exhaustiva investigación en la cual logre extraer y transmitir información de diecinueve fuentes de calidad, la mayoría primarias y secundarias. En mi proyecto crecí como miembro del IB, al cumplir con algunos de los atributos, tales como: Investigador, al analizar y recoger información de diecinueve fuentes; buen comunicador, al transmitir esa información en las charlas; y mentalidad abierta, al poder escuchar y entender a personas con pensamientos diferentes. Con el proyecto personal logre desarrollar al máximo habilidades sociales y de comunicación, al lograr que las personas entiendan información sobre el tema.

Este trabajo tiene un proceso riguroso, el cual se demuestra con las grandes metas alcanzadas; con el cronograma de corto y mediano plazo en los anexos dos y tres (Ver anexos 2 y 3); y también se puede ver la dedicación en el diario de trabajo ubicado en los apéndices uno, dos, tres, cuatro, cinco, y seis (Ver apéndices 1, 2, 3, 4, 5, 6). Durante el proceso surgieron algunos desafíos, uno de ellos es el cambio que tuve que hacer por el confinamiento, tomé frente y pasó de ser un diseño físico a un modelo en diseño, la información del producto previo está en el apéndice dos (Ver apéndice 2).

A futuro lo mejor que podría pasar y lo que más me daría orgullo es poder hacer este diseño en la vida real, construido en el colegio o en alguna fundación, como La Casa de los Colores. Esta investigación me dio todas las herramientas que necesitaré para iniciar un nuevo sueño, emprendimiento o investigación. Todo lo que vi en proyecto personal y lo que aprendí paralelamente con todas las materias IB lograran que a futuro tome las mejores decisiones y realicé los mejores trabajos.

## Anexos:

### Anexo 1.

#### 1. Criterios de evaluación para el diseño del modelo.

DISEÑO DEL MODELO.		JUSTIFICACIÓN DE CRITERIOS.
CRITERIO:	DESCRIPCIÓN:	DESCRIPCIÓN:
<b>A</b>	El estudiante entrega un diseño del modelo con todas las características mencionadas en la descripción del producto.	Para lograr comprobar que se hizo lo que se propuso, sin olvidar los cambios que se hicieron en el proceso.
<b>B</b>	El estudiante muestra gran comprensión sobre el tema. Y lo demuestra con su diseño.	Para comprobar la exhaustiva investigación que el estudiante realiza para hacer estas charlas.
<b>C</b>	El estudiante demuestra en el diseño del modelo sus conocimientos avanzados gracias a la investigación realizada a lo largo del proceso.	Para comprobar la exhaustiva investigación y comprensión del estudiante adquirida en el proceso.
<b>D</b>	El estudiante logra justificar su diseño, explicando cada componente en el si es necesario.	Para comprobar los conocimientos analíticos adquiridos por el estudiante en la investigación y comprensión.
<b>E</b>	El estudiante logra responder a la gran mayoría de preguntas que se le hagan sobre su diseño, y de no ser así, el estudiante responde porque no puede responder a la pregunta.	Para comprobar los conocimientos analíticos y sistema de respuesta que el estudiante adquirió en el proceso.
<b>F</b>	El estudiante muestra un diseño de gran calidad que demuestra el proceso que se ha llevado a cabo durante proyecto personal.	Para comprobar la aplicación de los conceptos adquiridos en la investigación por el estudiante.
<b>G</b>	El estudiante logra que la gran mayoría de personas con conocimientos medianos en matemáticas entiendan el tema con el diseño acompañado de las charlas educativas.	Para demostrar las habilidades de explicación que tiene el estudiante sobre su tema y producto.
<b>H</b>	Para realizar esta parte del producto el estudiante debe tener fuentes de muy buena calidad, reputación y además la gran mayoría de fuentes deben ser primarias y secundarias.	Para comprobar las habilidades de investigación que el estudiante tenía y desarrollo durante el proceso.

#### 2. Criterios de evaluación para la primera charla educativa.

PRIMERA CHARLA EDUCATIVA.		JUSTIFICACIÓN DE CRITERIOS.
CRITERIO:	DESCRIPCIÓN:	DESCRIPCIÓN:
<b>A</b>	El estudiante logra dar una charla con todas las características mencionadas en la descripción del producto.	Para lograr comprobar que se hizo lo que se propuso, sin olvidar los cambios que se hicieron en el proceso.
<b>B</b>	El estudiante muestra gran comprensión sobre el tema cuando se expresa dando las charlas educativas sobre acuaponia.	Para comprobar la exhaustiva investigación que el estudiante realiza para hacer estas charlas.
<b>C</b>	El estudiante logra demostrar sus conocimientos avanzados a la hora de dar la charla educativa y en el diseño de esta misma.	Para comprobar la exhaustiva investigación y comprensión del estudiante adquirida en el proceso.
<b>D</b>	El estudiante logra justificar todos los puntos tocados en la charla por el estudiante.	Para comprobar los conocimientos analíticos adquiridos por el estudiante en la investigación y comprensión.
<b>E</b>	El estudiante logra responder a la gran mayoría de preguntas que se le hagan sobre la charla y/o el tema, y de no ser así, el estudiante responde porque no puede responder a la pregunta.	Para comprobar los conocimientos analíticos y sistema de respuesta que el estudiante adquirió en el proceso.
<b>F</b>	El estudiante da una charla de gran calidad, gracias a la información de calidad obtenida de su investigación.	Para comprobar la aplicación de los conceptos adquiridos en la investigación por el estudiante.
<b>G</b>	El estudiante logra que la gran mayoría de personas con conocimientos medianos en matemáticas entiendan el tema con las charlas educativas acompañadas del diseño del modelo.	Para demostrar las habilidades de explicación que tiene el estudiante sobre su tema y producto.
<b>H</b>	El estudiante da una charla de gran calidad, mínimo a 10 personas.	Para comprobar las habilidades para hablar en público que el estudiante tiene o adquiere en el proceso.
<b>I</b>	Para realizar esta parte del producto el estudiante debe tener fuentes de muy buena calidad, reputación y además la gran mayoría de fuentes deben ser primarias y secundarias.	Para comprobar las habilidades de investigación que el estudiante tenía y desarrollo durante el proceso.

### 3. Criterios de evaluación para la segunda charla educativa.

<b>SEGUNDA CHARLA EDUCATIVA.</b>		<b>JUSTIFICACIÓN DE CRITERIOS.</b>
<b>CRITERIO:</b>	<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<b>A</b>	El estudiante logra dar una charla con todas las características mencionadas en la descripción del producto.	Para lograr comprobar que se hizo lo que se propuso, sin olvidar los cambios que se hicieron en el proceso.
<b>B</b>	El estudiante muestra gran comprensión sobre el tema cuando se expresa dando las charlas educativas sobre acuaponía.	Para comprobar la exhaustiva investigación que el estudiante realiza para hacer estas charlas.
<b>C</b>	El estudiante logra demostrar sus conocimientos avanzados a la hora de dar la charla educativa y en el diseño de esta misma.	Para comprobar la exhaustiva investigación y comprensión del estudiante adquirida en el proceso.
<b>D</b>	El estudiante logra justificar todos los puntos tocados en la charla por el estudiante.	Para comprobar los conocimientos analíticos adquiridos por el estudiante en la investigación y comprensión.
<b>E</b>	El estudiante logra responder a la gran mayoría de preguntas que se le hagan sobre la charla y/o el tema, y de no ser así, el estudiante responde porque no puede responder a la pregunta.	Para comprobar los conocimientos analíticos y sistema de respuesta que el estudiante adquirió en el proceso.
<b>F</b>	El estudiante da una charla de gran calidad, gracias a la información de calidad obtenida de su investigación.	Para comprobar la aplicación de los conceptos adquiridos en la investigación por el estudiante.
<b>G</b>	El estudiante logra que la gran mayoría de personas con conocimientos medianos en matemáticas entiendan el tema con las charlas educativas acompañadas del diseño del modelo.	Para demostrar las habilidades de explicación que tiene el estudiante sobre su tema y producto.
<b>H</b>	El estudiante da una charla de gran calidad, mínimo a 10 personas y las mismas de la primera charla si es posible.	Para comprobar las habilidades para hablar en público que el estudiante tiene o adquiere en el proceso.
<b>I</b>	Para realizar esta parte del producto el estudiante debe tener fuentes de muy buena calidad, reputación y además la gran mayoría de fuentes deben ser primarias y secundarias.	Para comprobar las habilidades de investigación que el estudiante tenía y desarrollo durante el proceso.

## Anexo 2.

- Cronograma primer trimestre.

CRONOGRAMA ERICK SUSSMANN 2020-2021					
TRIMESTRE:	SEMANA:	FECHA DE FINALIZACIÓN:	REVISIÓN:	FECHA DE ENTREGA/ EVENTO:	ENTREGA/EVENTO:
PRIMER TRIMESTRE.	Semana 28 de septiembre a 4 de octubre.	28 de septiembre.	30 de septiembre.	29 de septiembre.	Borrador de la fase A #1.
		30 de septiembre.	1 de octubre.	1 de octubre.	Corrección de la fase A en base a las correcciones de un compañero anónimo.
		NA	NA	1 de octubre.	Reunión con mi tutora Mariana González. revisión de la fase A.
	Semana 5-11 de octubre.	4 de octubre.	20 de octubre.	5 de octubre.	Entrada de diario de campo explicando el cambio en el proyecto. Entrada #4
		4 de octubre.	20 de octubre.	5 de octubre.	Cambiar tema, objetivo y producto
		5 de octubre.	14 de octubre.	6 de octubre.	Rehacer la fase A debido a los cambios en tema, objetivo y producto.
	Semana 12-18 de octubre.	21 de octubre.	23 de octubre.	21 de octubre.	Empezar la fase B
		19 de octubre.	20 de octubre.	20 de octubre.	Corrección #1 de la Fase A.
		21 de octubre.	20 de octubre.	21 de octubre.	Empezar el cronograma de mediano y corto plazo.
	Semana 19-25 de octubre.	20 de octubre.	21 de octubre.	21 de octubre.	Corrección de la fase A #2 con mi supervisora Mariana González.
		21 de octubre.	21 de octubre.	21 de octubre.	Finalización del #1 borrador de la fase B.
		NA	NA	23 de octubre.	Revisión y corrección #1 de la fase B con mi supervisora Mariana González.
	Semana 26 de octubre a 1 de noviembre.	28 de octubre.	29 de octubre.	30 de octubre.	Corrección de la fase B #2.
		30 de octubre.	30 de octubre.	30 de octubre.	Corrección de la fase B #3. Con mi supervisora Mariana González.
		30 de octubre.	NA	30 de octubre.	Entrega borrador informe (fase A y B), Y 3 entradas de diario de campo.
	Semana 2-8 de noviembre.	20 de noviembre.	5 de noviembre.	2 de diciembre.	Empezar a diseñar la charla educativa.
		12 de febrero.	5 de noviembre.	12 de febrero del 2021.	Empezar el diseño del modelo.
		NA	NA	6 de noviembre.	Reunión con mi tutora Mariana González. revisión de la charla y del diseño del modelo.
	Semana 9-15 de noviembre.	9 de noviembre.	15 de noviembre.	2 de diciembre.	Corrección de los comentarios de mi supervisora Mariana González sobre la charla educativa. #1
		10 de noviembre.	15 de noviembre.	12 de febrero del 2021.	Corrección según mi supervisora Mariana González sobre el diseño del modelo. #1
		11 de noviembre.	3 de febrero del 2021.	11 de noviembre.	Entrega formato de seguimiento reuniones #2 entrega primer momento del documento de probidad académica.
	Semana 16-22 de noviembre.	NA	NA	16 de noviembre.	Reunión con mi tutora Mariana González. revisión de la charla y del diseño del modelo.
		20 de noviembre.	20 de noviembre.	2 de diciembre.	Corrección de los comentarios de mi supervisora Mariana González sobre la charla educativa. #2
		22 de noviembre.	26 de noviembre.	2 de diciembre.	Practicar la charla educativa.

## Anexo 3.

- Cronograma segundo trimestre.



CRONOGRAMA ERICK SUSSMANN 2020-2021					
TRIMESTRE:	SEMANA:	FECHA DE FINALIZACIÓN:	REVISIÓN:	FECHA DE ENTREGA/EVENTO:	ENTREGA/EVENTO:
SEGUNDO TRIMESTRE.	Semana 23-29 de noviembre.	28 de noviembre.	NA	26 de noviembre.	Reunión con mi tutora Mariana González, revisión de la charla y del diseño del modelo.
		2 de diciembre.	NA	2 de diciembre.	Charla educativa sobre acuaponia. (Introducción).
	Semana 30 de noviembre a 6 de diciembre.	30 de diciembre.	2 de diciembre.	2 de diciembre.	Corrección con mi tutora de la mitad del diseño del modelo.
		1 de diciembre.	2 de diciembre.	2 de diciembre.	Última revisión y corrección si es necesario de la mitad del diseño del modelo.
		NA	NA	2 de diciembre.	Avance del producto. (Mitad del producto final.)
	Semana 7-13 de diciembre.	1 de febrero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Empezar a diseñar la charla #2.
		27 de enero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Empezar a diseñar la otra mitad del diseño del modelo.
		NA	NA	12 de diciembre.	Reunión con mi tutora Mariana González. Para definir tareas para las vacaciones.
	Semana 14-20 de diciembre.	27 de enero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar el diseño del modelo completo.
		27 de enero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar el diseño del modelo completo.
		27 de enero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar el diseño del modelo completo.
	Semana 21- 27 de diciembre.	27 de enero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar el diseño del modelo completo.
		27 de enero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar el diseño del modelo completo.
	Semana 28 de diciembre a 3 de enero.	1 de febrero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar la segunda charla educativa.
		1 de febrero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar la segunda charla educativa.
		1 de febrero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar la segunda charla educativa.
	Semana 4-10 de enero.	1 de febrero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar la segunda charla educativa.
		1 de febrero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar la segunda charla educativa.
		1 de febrero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar la segunda charla educativa.
	Semana 11-17 de enero.	NA	NA	12 de enero del 2021.	Reunión con mi tutora Mariana Gonzalez.
		16 de enero del 2021.	17 de enero del 2021.	20 de enero del 2021.	Primer borrador de la fase C.
		17 de enero del 2021.	20 de enero del 2021.	20 de enero del 2021.	Corrección de la fase C. #1
	Semana 18-24 de enero.	NA	NA	18 de enero del 2021.	Reunión con mi supervisor, revisión de la fase C.
		20 de enero del 2020.	20 de enero del 2020.	20 de enero del 2020.	Corrección de la fase C. #2, basado en los comentarios de mi supervisora.
		NA	20 de enero del 2020.	20 de enero del 2020.	Entrega de 6 Fragmentos de diario de campo
	Semana 25-31 de enero.	27 de enero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Desarrollar el diseño del modelo completo.
		27 de enero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Terminar el diseño del modelo completo.
		1 de febrero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Terminar la segunda charla educativa.
	Semana 1-7 de febrero.	1 de febrero del 2021.	12 de enero del 2021.	12 de febrero del 2021.	Ensayar charla educativa #2 sobre acuaponia.
		3 de febrero de 2021.	de febrero de 2021	3 de febrero de 2021.	Entrega segundo momento del documento de probidad académica y dos reuniones de tutor.
		1 de febrero del 2021.	12 de enero del 2021.	7 de febrero de 2021.	Charla #2 de acuaponia.
	Semana 8-14 de febrero.	8 de febrero del 2021.	NA	12 de febrero del 2021.	Organizar la entrega final del producto
		12 de febrero del 2021.	NA	12 de febrero del 2021.	Entrega final del producto
		NA	NA	13 de febrero del 2021.	Reunión con mi supervisora Mariana Gonzalez.
	Semana 15-21 de febrero.	26 de febrero del 2021.	18 de febrero del 2021.	26 de febrero del 2021.	Empezar fase D.
		26 de febrero del 2021.	18 de febrero del 2021.	26 de febrero del 2021.	Terminar fase D.
		NA	NA	18 de enero del 2021.	Corrección #1 de la fase D.
	Semana 22-28 de febrero.	NA	NA	18 de enero del 2021.	Reunión con mi tutora para revisar fase D.
		26 de febrero del 2021.	26 de febrero del 2021.	26 de febrero del 2021.	Corrección #2 de la fase D.
		NA	NA	26 de febrero del 2021.	Entrega final informe (Fase A, B, C y D).

#### Anexo 4.

##### Encuestas:

##### Respuestas a la pregunta “¿Tiene alguna sugerencia o recomendación adicional?” en la primera charla.

1. “Solicitud, compartir invitación para vincular algunas personas que conocemos les interesa el tema.”
2. “Es un expositor excelente, maneja el tema con propiedad , sencillez, tranquilidad e inteligencia, lo que nos facilitó el aprendizaje y la importancia del tema, además mantiene el interés de los participantes.”
3. “Todo muy claro y muy estructurado.”
4. “Felicitaciones!”
5. “No, todo quedó claro y estuvo muy bien organizado”
6. “Solo felicitar a Erick, siempre ha demostrado esa capacidad y ese don en el tema.”
7. “Excelente!”
8. “Ninguna”
9. “Seguir estimulando al investigador”
10. “Nada.”
11. “Un tema muy interesante y nuevo para mi. Felicitaciones”
12. “Me gusto mucho la charla, ojalá continuemos hasta lograr un cultivo cada uno.”
13. “Sugiereme que tan grande necesito la pecera para cultivar rúcula!”
14. “No.”
15. “Seguir capacitando sobre el tema”
16. “Súper la charla, me encantó. Aprendí cosas nuevas e innovadoras”
17. “Muy interesante. Manden el link para verla nuevamente.”

##### Respuestas a la pregunta “¿Tiene alguna sugerencia o recomendación adicional?” en la segunda charla.

18. “No. Me gusto mucho.”
19. “El manejo del tema fue tan bueno que se hace entender muy fácil.”
20. “No, muy buena charla.”
21. “No.”
22. “Erick maneja el tema con mucha sabiduría, además es un muy buen expositor.”
23. “Mi única sugerencia sería que cites las fuentes de las imágenes que se utilizaron durante la presentación, o aclarar si eres tú el autor de las fotografías ;).”
24. “Que el autor continúe por el camino de la investigación.”
25. “Excelente charla y me gusto el aporte para conservar especies nativas y la problemática con las especies introducidas.”
26. “No... Solo dar las gracias.”
27. “Ninguna.”



### **Sugerencia de mejora para las charlas.**

1. "Se recomienda para futuras oportunidades un mejor manejo en la presentación, ya que el tema es muy interesante y Erick lo presenta de manera muy acertada, pero es importante que la presentación en PPT, sea el reflejo de ese trabajo y hacerlo de manera más llamativa e interactiva."

### **Anexo 5.**

#### **Grabación de la primera charla:**

- <https://www.youtube.com/watch?v=6QP8DBx5Kw4&t=5s>

#### **Grabación de la segunda charla.**

- <https://www.youtube.com/watch?v=ytHc7fNYM50&t=295s>

#### **Video del modelo en diseño.**

- <https://www.youtube.com/watch?v=-6nwGJXQgYk&t=5s>

### **Apéndices:**

#### **Apéndice 1.**

##### **Entrada #4 06/10/2020**

#### **CAMBIOS EN MI PROYECTO.**

**Después de analizar mejor todos los factores de satisfacción con mi proyecto he decidido con ayuda de mi tutora hacer algunos cambios a mi proyecto.**

- Los principales cambios van para el tema, que pasó de ser "Como la acuaponia puede llegar a ser mejor que los cultivos tradicionales en tierra." a "La acuaponia como alternativa a los cultivos tradicionales.". El producto también evolucionó pasando de ser un mini sistema acuapónico acompañado de una charla y un folleto a ser un diseño de modelo de un sistema acuapónico con peces y plantas comestibles. Éste estará compuesto por un invernadero también, tendrá un estanque, donde tendremos los peces, además, de tres tanques de agua, que se estarán usando como dos filtros y un tanque de reserva. Dentro del invernadero tendremos cuatro estructuras para la siembra de las plantas, estas están hechas de tubos pvc de cuatro pulgadas y de una, tapas pvc, tees pvc y mangueras para conectar todas las estructuras. En las paredes del invernadero tendremos una malla para poder sembrar plantas enredaderas y optimizar espacio. Fuera del invernadero tendremos enjambres de abejas meliponas (abejas sin aguijón), y refugios de insectos que nos ayuden a la polinización de las plantas sembradas y a las plantas nativas de la zona, y también, tendremos plantas que atraen polinizadores, por igual, para polinizar y refugiar. Los sistemas acuapónicos necesitan una fuente de energía para recircular el agua y oxigenarla, para esto necesitamos dos bombas una

sumergible y otra de aire, pero para este proyecto usaremos un kit solar que trae las dos bombas, una batería, panel solar y un controlador solar, todo esto para que se ecoamigable. Acompañado de unas capacitaciones en las cuales se enseñará todo lo relacionado a la acuaponía, para gente aledaña al colegio. Otro de los principales cambios es el objetivo; el cual cambia gracias a que el producto y el tema también cambian, pasa de ser “Comparar y mencionar, las características, desventajas y ventajas de los dos tipos de cultivos y demostrar que los cultivos acuapónicos son mejores que los tradicionales en temas ambientalistas” pasando a “Mostrar, enseñar y presentar la acuaponía como alternativa a los cultivos tradicionales.”

**Tareas pendientes:** Para más adelante, terminar la Fase A nueva.

**Reflexión:** Todo mi proyecto es un proceso en el cual ha habido muchos cambios a lo largo de la evolución.

## Apéndice 2.

Entrada #5 21/10/2020

### CONOCIMIENTO Y TRABAJO PREVIO.

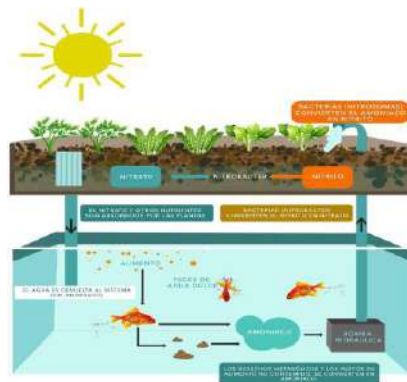
**Después de analizar mejor todos los factores de situación actual el proyecto cambió para pasar a ser un modelo en diseño del sistema, esto lo estaba trabajando hace un tiempo y la información a continuación es trabajo previo a proyecto personal. Está basado en un proyecto que se ejecutaría en la fundación Casa De Los Colores, pero evolucionó y pasa a ser mi producto final en proyecto personal (Modelo en diseño).**

#### Proyecto casa de los colores.

#### ¿Que es un sistema acuapónico?

Un sistema acuapónico es una técnica que combina dos cultivos, uno es la hidroponía, que se basa en cultivar plantas en agua con nutrientes, en vez, de cultivar en tierra; el otro cultivo es la piscicultura que es la reproducción y cría de peces o de mariscos, pero también se incluye otro “cultivo” que es un sistema de piscicultura en recirculación. Lo que se logra en un sistema acuapónico es un ciclo perfecto, que obtiene que los peces se beneficien de las plantas y viceversa. Si los dos seres vivos se benefician correctamente, las plantas crecen mucho más rápido que en un sistema hidropónico o en una huerta normal, y los peces no se enferman por la suciedad de sus heces, porque las bacterias la convierten nitratos y las plantas se nutren de estos (Hurtado, 2020).

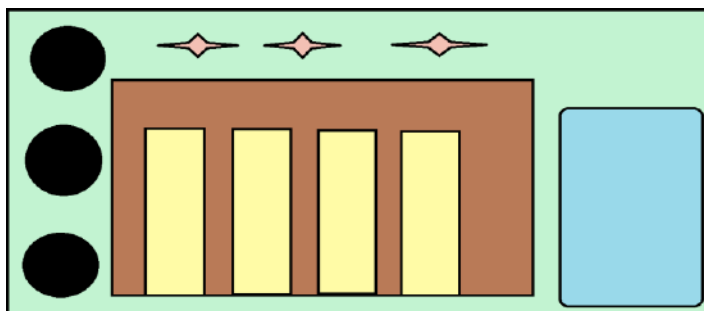
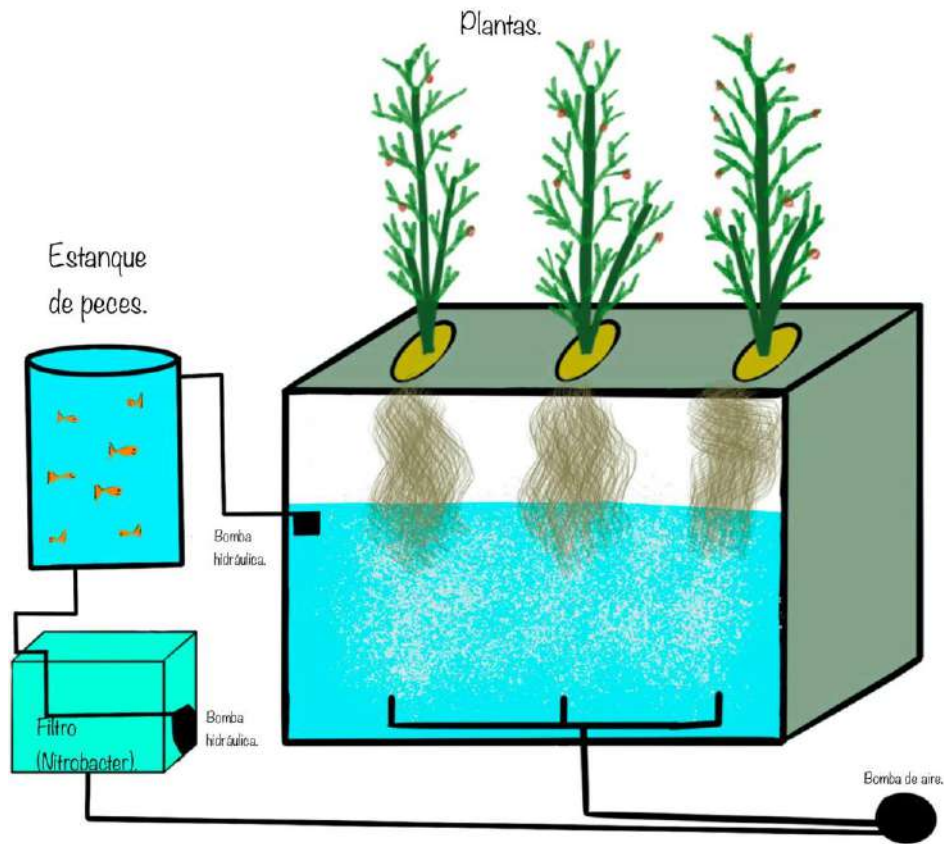
<https://comohacerpara.org/ferreteria-herramientas-y-carpinteria/>



### Sistema de la casa de los colores.

El proyecto que se va a ejecutar en la casa de los colores, es un sistema acuapónico con peces y plantas comestibles. Éste estará compuesto por un invernadero de nueve metros de largo por tres de ancho y tres de alto; también, tendrá un estanque de seis mil litros, donde tendremos los peces, además, de tres tanques de agua de doscientos cincuenta litros, que se estarán usando para dos filtros y un tanque de reserva. Dentro del invernadero tendremos cuatro estructuras para la siembra de las plantas, estas están hechas de tubos pvc de cuatro pulgadas y de una, tapas pvc, tees pvc y mangueras para conectar todas las estructuras. En las paredes del invernadero tendremos una malla para poder sembrar plantas enredaderas y optimizar espacio. Fuera del invernadero tendremos enjambres de abejas meliponas (abejas sin aguijón), y refugios de insectos que nos ayuden a la polinización de las plantas sembradas y a las plantas nativas de la zona, y también, tendremos plantas que atraen polinizadores, por igual, para polinizar y refugiar. Los sistemas acuapónicos necesitan una fuente de energía para recircular el agua y oxigenarla, para esto necesitamos dos bombas una sumergible y otra de aire, pero para este proyecto usaremos un kit solar que trae las dos bombas, una batería, panel solar y un controlador solar, todo esto para que se ecoamigable.

Esta imagen es mía.



Esta imagen es mía.

interior del invernadero.

Estos son los tipos de estructuras (NFT) que estarán al



[83ebcb33b90e69e4ad393120c54aeb8d.jpg](#)

**Presupuesto** (Este presupuesto no es el final, este se tiene que actualizar.)

Materiales	Cantidad necesaria	Precio por unidad	Precio por cantidad	Sumatoria
Plástico	108m cuadrados	1.852	200.000	200.000
Madera	75 metros	6.000	375.000	575.000
Puntillas	2 cajas	2.900	5.800	583.800
Kit solar y bombas	1	700.000	700.000	1.283.800
Tubos de 4 pulgadas	80m	13.650	1.092.000	2.375.800
Tubos de 1 pulgada	96m	4.151	398.000	2.774.296
Manguera	100m	650	65.000	2.839.296
Tapas de pvc	80	2.280	228.000	3.067.296
Codos pvc de pulga	8	4.000	36.000	3.103.296
Tees pvc	85	1.850	157.250	3.260.546
Otros materiales	-	-	300.000	3.560.546
Tanques de agua	3	125.000	375.000	3.935.546
Vasos	800	100	8.000	3.943.546
Total	-	-	-	<b>3.943.546</b>

**Motivos y objetivos:** Los cultivos regulares en tierra, consumen todos los nutrientes de la tierra por esto los árboles y plantas nativas se quedan sin nutrientes, y más en una zona de páramo, también, los cultivos en tierra consumen demasiada agua, Por eso se dice que los sistemas acuapónicos son los cultivos del futuro, porque, tienen la capacidad de producir más en menos espacio, sin consumir los nutrientes de la tierra que están predestinados a la flora nativa, y sin desperdiciar agua que las plantas no necesitan. Por esto, este es un proyecto modelo para concientizar al pueblo de la calera y comunidades cercanas, para que dejen de sembrar en tierra y empiecen con estas técnicas, esto también servirá para enseñar a la comunidad a manejar los cultivos y a hacerlos. La carne roja es muy mala para el medio ambiente, y por eso también esto ayudará a que la gente coma más pescado y menos res.

De los productos que se cosechan en este sistema, se usarán para vender un mercado orgánico y “nativo” para que el cultivo sea autosostenible, para renovar las cosechas cada semana.

**Según Ana María Palomo, coordinadora de CEJUS en el Colegio Tilatá:**

**Objetivos CEJUS:** Este proyecto se articula al marco general de trabajo para PAI: Territorios de Agua que busca aportar a la solución de la problemática alrededor del desconocimiento del recurso hídrico en La Calera, lo cual incluye sus usos en agricultura. Al impulsar maneras alternativas de producción de alimentos, el proyecto representa una metodología de cuidado y uso del agua que puede resultar beneficiosa para la comunidad en general y para los beneficiarios de La Casa de los Colores en particular.

Además, los estudiantes participantes estarían desarrollando y poniendo en práctica los aprendizajes de liderazgo comunitario, pensamiento crítico, empatía y reflexión. Pues su iniciativa implica el aprendizaje interactivo y directo con la comunidad que hace parte de La Casa de los Colores.

**Cambio:**

Este proyecto se tiene que dejar en un modelo en diseño gracias a la situación actual, el confinamiento hace imposible realizar este producto, por eso se quedará en un modelo en diseño para replicar.

**Bibliografía:**

Hurtado, H. (2020). *Curso de Acuaponía para Principiantes*. Obtenido de <https://techdelasabana.edu.co/courses/enrolled/87922>

Green Fish. (2018). *EMPIEZA TU PROYECTO ACUÍCOLA*. Green Fish, Agricultura. <http://greenfish.co>

**Tareas pendientes:** Agregar esta información a la fase B en forma de anexo.

**Reflexión:** En el proyecto han surgido varios cambios, el más significativo seguro este, que pasaría de ser un sistema construido en la casa de los colores a un modelo de ese sistema en diseño, este cambio se hizo al principio gracias al confinamiento. La evolución de este sistema sigue siendo igual de compleja y completa.

**Apéndice 3.**

**Entrada #6 12/02/2021**

**Explicación del diseño.**

**Diseño de un sistema acuapónico para  
1600 plantas y 80 kg de peces.**

El modelo en diseño está pensado para un lugar de clima frío, ya que he diseñado un invernadero pensado para sembrar plantas de clima cálido, adaptándose perfectamente a nuestro clima. Además, del control de temperatura en invernadero también funciona como refugio para las plantas, para protegerlas de la lluvia, granizo, animales y algunas plagas. El techo está diseñado en una sola agua para que el desagüe sea el adecuado, y también, para reducir costos. Sus medidas son de 9m de

largo, 3m de ancho, 2,5m de alto en la parte más alta, y 2m en la parte más baja. Siguiendo por las partes del diseño, también, tendrá un estanque, donde estarán los peces, y tiene una capacidad para 80 kg de peces, con capacidad de 4 metros cúbicos de agua, sus medidas son de 2m de largo por 2m de ancho y de profundidad 1m. Tiene tres tanques de agua ,conocidos como “tanques de reserva de 250L.”, que se estarán usando para dos filtros (Biofiltro y clarificador) y uno como tanque de reserva (Para tener más agua en el sistema, por si un error ocurre). Dentro del invernadero habrá cuatro estructuras para la siembra de las plantas, cada una de estas tiene capacidad para 400 plantas, ya que cada uno tiene 10 tubos PVC de 4 pulgadas y de largo 2m los cuales tienen orificios cada 10 cm sumando 20 por cada tubo. En cada uno de esos orificios caben dos plantas, sumando en total 1600 plantas en todo el diseño. En las paredes del invernadero se podría poner una malla para poder sembrar plantas nativas que aporten nutrientes al suelo. Fuera del invernadero podríamos poner enjambres de abejas meliponas (abejas sin aguijón), si así lo permite el clima, y refugios de insectos que nos ayuden a la polinización de las plantas sembradas y a la flora nativas. Los sistemas acuapónicos necesitan una fuente de energía para recircular el agua y oxigenarla, para esto tiene dos bombas, una sumergible y otra de aire, pero para este proyecto se usa un kit solar que trae las dos bombas, una batería, panel solar y un controlador solar, todo esto para que sea más eco amigable y sostenible.

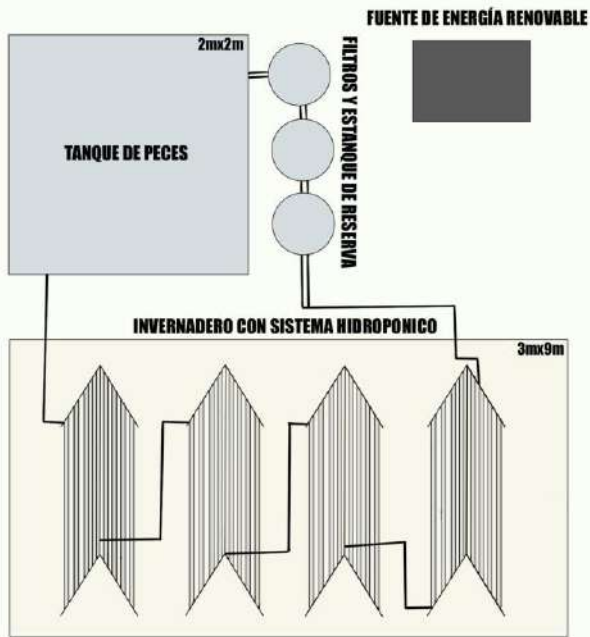
#### El presupuesto y lista de materiales:

Material	Cantidad	Precio total	Porcentajes:
Tubos pvc 4 pulgadas	14	1.122.000	23,15%
Plastico para invernadero	87m2	450.000	9,28%
Madera	43m	935.000	19,29%
Kit solar	1	800.000	16,51%
Tapas de tubo pvc	90	200.000	4,13%
Mangueras	60m	300.000	6,19%
Tanques	3	350.000	7,22%
Puntillas	-	30.000	0,62%
Pegamentos	-	60.000	1,24%
Tubos pvc 1 pulgadas	2	100.000	2,06%
Otros materiales	-	300.000	6,19%
Oxigenadores	2	200.000	4,13%
Total	-	4.847.000	100,00%

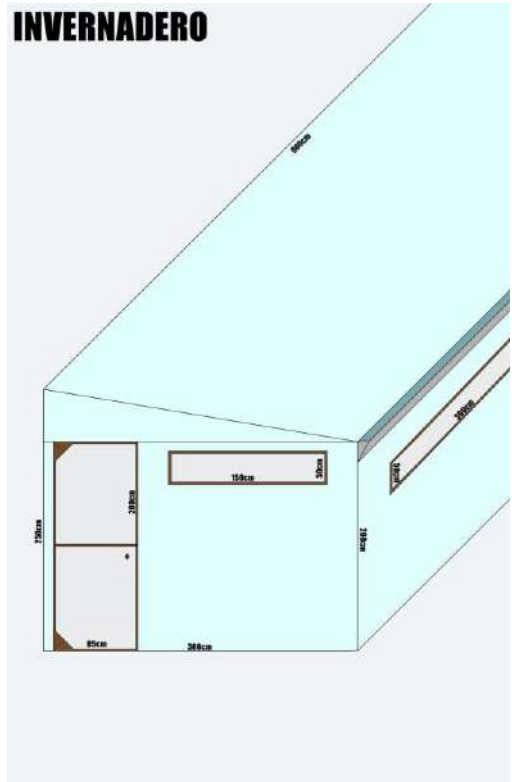
Este presupuesto está basado en los costos de enero del 2021, puede subir o bajar el costo dependiendo de muchos factores. La cantidad de algunos materiales no están especificados por que pueden variar, dependiendo en condiciones geográficas. Los materiales necesarios para el estanque de peces, no se especifican, ya que dependiendo de las condiciones geográficas del lugar podemos hacerlo de una u otra forma. Pero se incluye en el precio de “Otros materiales”.

#### Fotos del diseño:

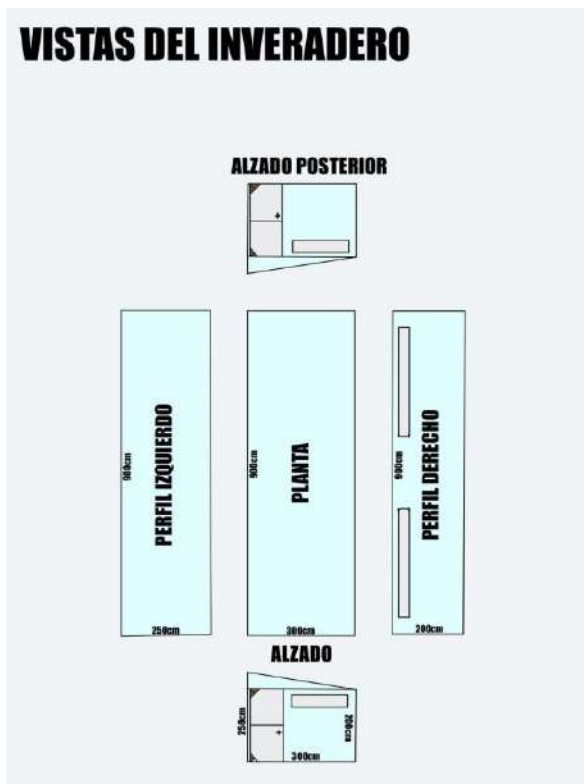
### DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA



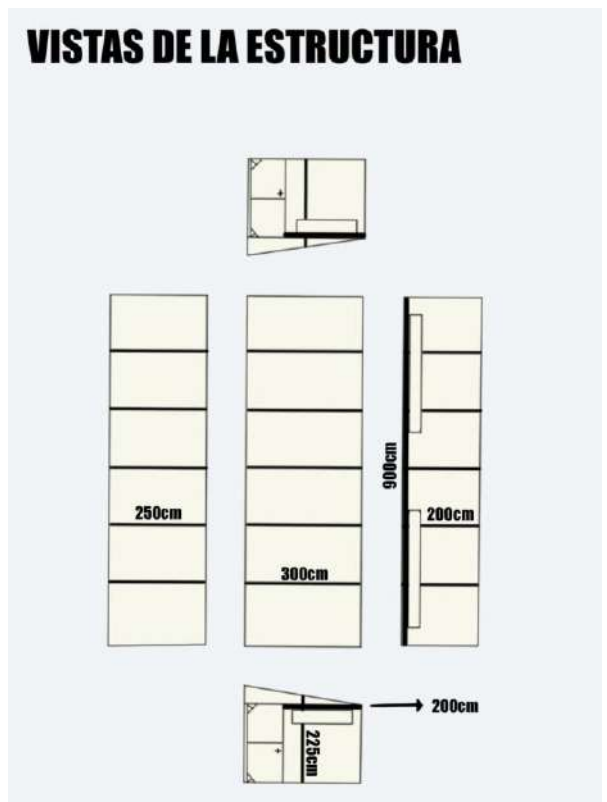
### INVERNADERO



### VISTAS DEL INVERNADERO

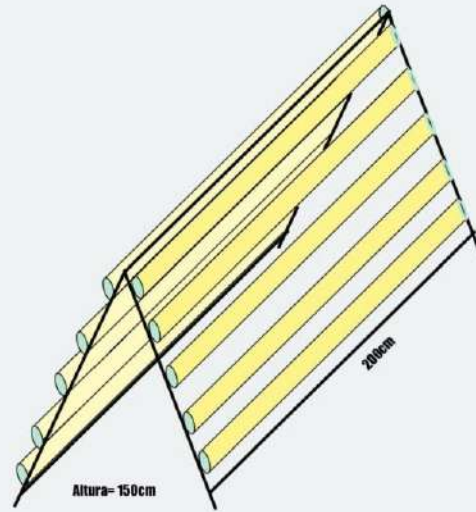


### VISTAS DE LA ESTRUCTURA

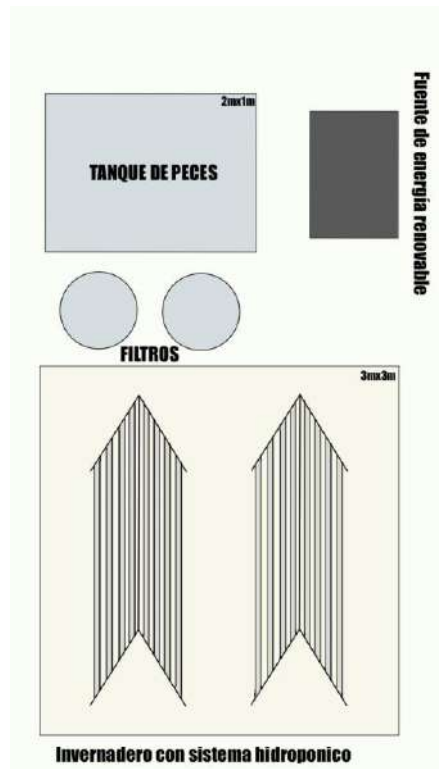




# SISTEMA HIDROPONICO



Diseño reducido a la mitad:



**Reflexión:** El producto es de gran calidad y cumpla con todos los criterios propuestos. Estoy muy satisfecho.

**Tareas pendientes:** Continuar con la redacción del informe.

#### Apéndice 4.

Entrada #2 26/08/2020

#### TALLER DE CITACIÓN APA.

##### APA.

American.

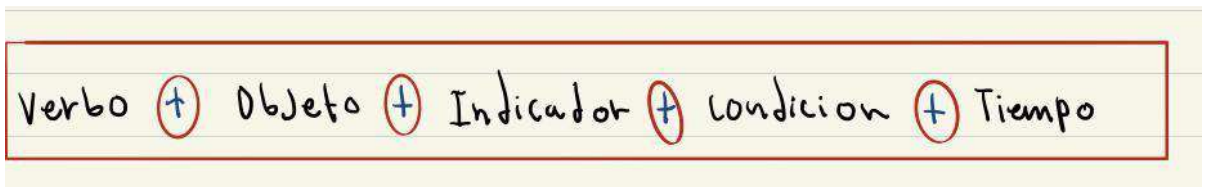
Psychological.

Association.

- La edición que se utilizará será la 7ma edición de apa, presentado en enero de este año (2020). Hay varios tipos de citación y todos están en la presentación del taller APA.

**Tareas pendientes:** Para más adelante, seguir investigando sobre cómo citar, y además practicar un poco.

- Para hacer un objetivo se debe llevar a cabo la siguiente estructura:



Para P.P se necesitan 3 verbos.

**Reflexión:** El día de hoy en el taller de APA, siento que aprendí bastante, pero me quedaron algunas dudas para resolver. Aprendí la teoría de las normas APA, como tipos, como citar etc, pero me falta practicar un poco para tener el conocimiento bien desarrollado.

#### Apéndice 5.

Entrada #3 09/09/2020

#### TALLER DE CITACIÓN APA.

**Ejemplo de citación hecho por mi, para practicar, ejemplo de comunicación personal de taller APA. Evidencia de Jamboard.**

- Como afirma C. Sabogal (Comunicación personal en "Taller de citación APA", 26 de agosto del 2020) La edición que se utilizará será la 7ma edición de APA, presentada en enero de este año (2020). Esto para tener todas las citas De Fuentes al día y bien estructuradas. Y se debe renovar la forma de citar, de acuerdo con las nuevas ediciones de APA que se presentan cada 5 años. (Erick Sussmann)

**Web para buscar bien los nombres de los autores.**

[https://authorities.loc.gov/cgi-bin/Pwebrecon.cgi?PAGE=sbSearch&SEQ=20200909101250&PID=JyQA\\_2EH-lpvkZQjuK25bT4xllBo](https://authorities.loc.gov/cgi-bin/Pwebrecon.cgi?PAGE=sbSearch&SEQ=20200909101250&PID=JyQA_2EH-lpvkZQjuK25bT4xllBo)

**Tareas pendientes:** Para avanzar en el aprendizaje, debo practicar más sobre los diferentes tipos de citación, que están en el "PDF de talle de APA".

**Reflexión:** Lo que aprendí es que las normas APA no son tan difíciles de usar correctamente, que llevan un poco de trabajo, pero son necesarias para tener todos los trabajos e investigaciones completos. en esta sesión ya aprendí más sobre práctica y además teoría.

**Apéndice 6.**

**Entrada #1 21/08/2020**

**INVESTIGACIÓN POR TEMAS.**

- **Video de TvAgro.**

<https://www.youtube.com/watch?v=FCLqy70AGMY>

- **Curso de acuaponía de Thech de la sabana.**

Hurtado, H. (2020). Curso de Acuaponía para Principiantes. Obtenido de <https://techdelasabana.edu.co/courses/enrolled/87922>

Este curso lo estoy haciendo y ya llevo el 57% completado, esto me ayuda a entender todos los conceptos de la acuaponia y además me ayuda a aprender a hacerlo.

Estas son las dos fuentes principales que he usado, más el curso que el video, una tarea que me queda para más adelante es buscar más fuentes o cursos en los cuales pueda aprender sobre el tema. Lo que he aprendido en el curso es teórico sobre cómo un sistema acuapónico se hace y cómo

puede ayudar a resolver problemas cotidianos, En el video puedes ver la práctica y cómo este tipo de sistema ha mejorado la calidad de vida de las personas.

**Tareas pendientes:** Avanzar el curso y buscar más fuentes las cuales aporten a mi proyecto.

**Reflexión:** Siento que las dos fuentes que tengo son muy buenas, ya que en una puedo aprender y en la otra puedo ver como se aplica en la vida real y como le sirve a la sociedad. Las habilidades que desarrolle son teóricas, la práctica se puede desarrollar más adelante.

### **Bibliografía:**

1. A. (2020, 8 diciembre). *Tipos de modelos acuapónicos*. BIOAQUAFLOC.  
<https://www.bioaquafloc.com/acuaponia/tipos-de-modelos-acuaponicos/>
2. Chaparro, L. (2011, April 24). *Año Internacional de los Bosques*. El Eucalipto, Entre El Amor y El Odio. <https://www.agenciasinc.es/Reportajes/El-eucalipto-entre-el-amor-y-el-odio>
3. Diver, S., & Rinehart, L. (2000). *Aquaponics-Integration of hydroponics with aquaculture*. *Attra*.
4. Fuentes Navarrete, M. A. (2006). *Crianza de peces ornamentales* [Doctoral dissertation, Universidad Andrés Bello].
5. Green Fish. (2018). *EMPIEZA TU PROYECTO ACUÍCOLA*. Green Fish, Agricultura. <http://greenfish.co>
6. Goddek, S., Delaide, B., Mankasingh, U., Ragnarsdottir, K. V., Jijakli, H., & Thorarinsdottir, R. (2015). *Challenges of sustainable and commercial aquaponics*. *Sustainability*, 7(4), 4199-4224.
7. Gaitán, K. V. (2017, June 22). *Aceite de chontaduro para la industria cosmética*. Periódico El Campesino Â La Voz Del Campo Colombiano.  
<https://www.elcampesino.co/aceite-chontaduro-la-industria-cosmetica/>
8. Hopher, B., y Pruginin, Y. (1985). *Cultivo de peces comerciales: basado en*

- las experiencias de las granjas piscícolas en Israel Limusa.*
9. Hurtado, H. (2020). *Curso de Acuaponía para Principiantes*. Obtenido de <https://techdelasabana.edu.co/courses/enrolled/87922>
  10. Mandal, A. (2019, 26 febrero). *Implications of Color Blindness*. News-Medical.net. <https://www.news-medical.net/health/Implications-of-Color-Blindness.aspx>
  11. Medioambiente, R. (2020, February 7). *¿Cuáles son las plantas más invasoras en Colombia?* ELESPECTADOR.COM. <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/cuales-son-las-plantas-mas-invasoras-en-colombia/>
  12. Tiempo, R. E. L. (1997, February 24). *LOS PINOS, TAN MALOS COMO LOS PINTAN*. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-569185>
  13. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2017, 28 septiembre). *Las 35 plantas exóticas con alto potencial de invasión en Colombia*. plantas exóticas. <http://www.humboldt.org.co/en/noticias-2/press/item/1108-35-plantas-exoticas-invasion-colombia>
  14. Ramirez, D., Sabogal, D., Jiménez, P., y Hurtado Giraldo, H. (2017). *La acuaponía: una alternativa orientada al desarrollo sostenible*. Revista Facultad De Ciencias Básicas, 4(1-2), 32-51. <https://doi.org/10.18359/rfcb.2230>
  15. S. (2020, December 15). *Ion*. Significados. <https://www.significados.com/ion/>
  16. Leonard, D. K., Chakroff, M., Dybus, N. A. N. C. Y., Kaufman, M. A. R. I. L. Y. N., y Carico, E. J. (1981). *Cultivos tradicionales*. *Peace Corps Information Collection and Exchange*.
  17. Yáñez, R. M. (2013). *La Acuaponía como alternativa de producción agropecuaria sostenible ¿Una posibilidad para tener en casa?*. RedicinaySa®, 2(5), 16.
  18. Vásquez, P. M., Medina, G., y Hofstede, R. (2001). *Los Páramos del*

- Ecuador. *Botánica económica de los Andes Centrales*, 2006, 91-109.
19. Villarreal, H. (1995). *Utilización de la langostilla en la acuicultura. La langostilla: biología, ecología y aprovechamiento*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, SC La Paz, BCS México, 179-191.