



diseño
industrial **D**

SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO

*Para los cultivos de maíz, papa y hortalizas
en el corregimiento de Genoy - NARIÑO*

Universidad de Nariño
Facultad de Artes
Programa de Diseño Industrial
Diplomado en desarrollo de productos sostenibles
San Juan de Pasto - 2020

Luis Guillermo Muñoz
Camila Andrea Vallejo Zapata

Trabajo de grado modalidad DIPLOMADO EN DESARROLLO DE PRODUCTOS SOSTENIBLES
para optar el título de Diseñadores Industriales

Sistema funcional de compactación de fertilizante orgánico

SIOR —

Luis Guillermo Muñoz
Camila Andrea Vallejo Zapata

Universidad de Nariño
Facultad de Artes
Programa de Diseño Industrial
Diplomado en desarrollo de productos sostenibles
San Juan de Pasto - 2020

Nota de responsabilidad:

Las ideas y conclusiones aportadas del siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva de sus autores artículo 1º del acuerdo No. 324 del 11 de octubre de 1966, emanado del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

Coordinador Diplomado Desarrollo De Productos Sostenibles

Profesor 1

Profesor 2

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirnos culminar esta etapa educativa, a nuestros padres por apoyarnos y fortalecer nuestras capacidades para nuestro desarrollo como personas y profesionales; brindándonos incalculables enseñanzas con amor y paciencia, forjándonos para toda la vida.

Y a los profesores del diplomado por transmitirnos todo su conocimiento en muchas áreas importantes para la sociedad y el mundo en general, quienes han estado en estos últimos meses trabajando duro y apoyando en lo que mas pudieran en nuestro proyecto.

CONTENIDO

Introducción	7
Propósito	8
Cápítulo 1: Espacio de la agricultura	9
1.1. Historia	10
Cápítulo 2: Contexto	11
1.2. Escenario del corregimiento de Genoy	13
Cápítulo 3: Diseño Industrial	14
1.3. Interacción social de los agricultores	12
1.4. Percepción del Diseño Industrial en el sector de la agricultura	15
1.5. Metodología CPS (Solución Creativa de Problemas)	15
Herramienta Desing Thinking	18
Tendencias (Global - Nacional - Regional)	21
Matriz de diseño	22
Ecoíndice	15
Análisis de materiales	27
Evaluación del ciclo de vida (ECV) MET	27
Análisis del ciclo de vida (MET)	28
Análisis del ciclo de vida (ACV2)	30
Tendencia (Ambiental - Económica - Social)	32
Lienzo	34
Ecoestrategias	38
Requerimientos de diseño	40
Fase de experimentación	40
Exploración creativa (Bocetación)	42
Nivel de fidelidad de prototipo (Baja a media)	43
Anexo 1: Planos SIOR	49
Anexo 2: Renders de las partes	52
Anexo 3: Renders - Explosión de partes	58
Anexo 4: Renders - Vistas	59
Nivel de fidelidad del producto (Alta resolución)	61
Testeo - Empaque - Ecoetiqueta	
Manual de instrucciones	65
Bibliografía	69

FIGURAS Y TABLAS

Figura 1.1.	11
Figura 1.2.	11
Figura 1.3.	15
Figura 1.4.	17
Figura 1.5.	17
Figura 2.1.	18
Figura 2.2.	19
Figura 2.3.	22
Figura 2.4.	22
Figura 3.1.	37
Figura 3.2.	38
Tabla 1.1.	24
Tabla 1.2.	25



RESUMEN

ODS



“

“SIOR (Sistema Funcional de Compactación de Fertilizante Orgánico)”

Es un proyecto soportado en el concepto de sostenibilidad, encaminado a dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 12. Producción y consumo responsable: El cual garantiza modalidades de consumo y producción responsable y el objetivo 15. Vida de ecosistemas terrestres: El cual gestiona sosteniblemente la desertificación, deteniendo e interviniendo la degradación de las tierras y la pérdida de la biodiversidad.

A través de la metodología Creative Problem Solving (CPS), se logró identificar un problema en el proceso de fertilización de los suelos del corregimiento de Genoy - Nariño, utilizados para cultivar papa, maíz y hortalizas; y es el uso de fertilizantes químicos, los cuales traen como consecuencia impactos negativos al ecosistema.

La comunicación asertiva y el trabajo con los actores principales del proyecto (agricultores) fue clave para entender, comprender, profundizar la problemática y los efectos ambientales, sociales y económicos que afectan a corto y largo plazo al sector agrícola. SIOR, es una propuesta que involucra al agricultor a relacionarse con los suelos de una manera responsable en sentido de preservación de recursos como la tierra, incita a un cambio de mentalidad en la forma de fertilizar los terrenos, es decir, consiste en abolir el uso de fertilizantes químicos y reemplazarlos por fertilizante orgánico que se puede preparar en casa con componentes que se encuentran en la región. Lo innovador del proyecto SIOR, es que brinda una técnica de fertilizar sanamente desde barras compactadas que ofrecen una mejor distribución y mejores condiciones de almacenamiento gracias un sistema de compactación de fertilizante orgánico hecho a base materia orgánica y microorganismos.

”

PALABRAS CLAVE

Sostenibilidad - Ecodiseño - Ecoeficiencia - Agricultor
Biodiversidad - Suelos - Cultivo - Fertilizante Orgánico - Sistemas

INTRODUCCIÓN —

El Diseño Industrial como disciplina pedagógica ha tomado nuevos enfoques en la academia, proyectados a una evolución progresiva de adaptarse a nuevas tendencias que buscan mejoras en los sistemas de producción, optimizando el ciclo de vida de los productos, entender y aplicar la concepción de un producto/sistema que brinda mejoras ambientales, sociales y económicas al entorno, en el cual se desenvuelven las actividades cotidianas de las personas que se dedican a la práctica de cultivo de alimentos, es necesario generar una comunicación a través de un producto con los agricultores que permita transmitir los conceptos de ecodiseño y ecoeficiencia enfocados a la agricultura y a su apropiación para así minimizar la despreocupación de la comunidad en cuanto a temáticas como las buenas prácticas agrícolas y sus nuevas técnicas en los procesos de producción, cabe mencionar que en el corregimiento de Genoy existe una problemática en todo el sistema productivo de alimentos. Debido al enfoque del proyecto se decidió diagnosticar de una forma más detallada la primera fase de la actividad agrícola, que consiste en la preparación de los suelos para la siembra; a través de la observación y de los análisis pertinentes en conjunto con los agricultores se llegó a la conclusión de que hay un problema en el proceso de fertilización y ausencia de nuevas tecnologías que permitan contrarrestar los efectos negativos causados por el uso prolongado de fertilizantes químicos y

sus consecuencias a corto y largo plazo.

La proyección es precisamente visualizar un equilibrio entre las actividades del ser humano y la naturaleza en cuanto al acto de fertilizar los suelos de manera natural como lo hacían los antepasados, es decir, la forma en que desempeñaban esta actividad era cíclica y consistía en recolectar materia orgánica como la hojarasca y el estiércol de vaca o gallina y a través del secado por el sol se preparaban enmiendas que servían de abono para los cultivos sin necesidad de utilizar químicos generando alimentos sanos sin necesidad de afectar la microvida que es la encargada de ocasionar una simbiosis adecuada entre las plantas y la tierra.

Es innegable que los agricultores aman la tierra pero por falta de educación, capacitación, información, etc. No han tenido la oportunidad de retribuir a la tierra lo que se le ha quitado. Este proyecto es una oportunidad para ofrecer a la comunidad una forma de apreciar la vida desde una perspectiva ecológica generando conciencia ambiental al prevenir y contrarrestar la infertilidad de los suelos, preservando la **microbiota**, regenerando los terrenos afectados por el desbalance del pH, notorio en el bajo desarrollo de las plantas. Es interesante experimentar la emoción y la conciencia que despierta SIOR, a los agricultores y a la comunidad en general debido a un sistema, que desde el Diseño Industrial aporta a procesos limpios de producción en la agricultura trayendo beneficios de manera mutua.

— PROPÓSITO

El propósito de SIOR es traer al agricultor y a la comunidad de Genoy, una mejor perspectiva en la práctica de la agricultura que involucra una innovadora técnica de compactación de fertilizante orgánico para la regeneración de los suelos, con el fin de ocasionar un impacto positivo ambiental a lo largo del tiempo por el uso de las barras de fertilizante, por consiguiente es conveniente destacar que el proyecto busca mejorar la productividad de los cultivos desde la preparación de los suelos para la siembra gracias a la implementación del sistema, en efecto, se quiere que los agricultores mejoren sus condiciones de trabajo y apliquen procesos de cultivo con métodos inocuos concebidos desde el Diseño, de tal forma que los alimentos proporcionen salubridad a los consumidores, como resultado se aspira que los interesados apropien este sistema funcional de compactación de fertilizante orgánico y lo adapten a su actividad cotidiana con el objetivo de aprovechar los recursos naturales, en consecuencia de buscar hábitos que permitan restablecer la relación con la naturaleza y el entorno.

CAP.1

ESPACIO DE LA AGRICULTURA Historia

1.1 Historia

En la historia del ser humano se pensaba que el concepto de uso de fertilizantes solo se remontaba a 2000 y 3000 años atrás, actualmente se cree que los primeros agricultores utilizaban estiércol para fertilizar sus cultivos desde hacía 8000 años. Un equipo dirigido por Amy Bogaard, arqueobotánica de la Universidad de Oxford decidió buscar pruebas de un uso anterior de fertilizante. En la antigüedad el estiércol habría sido el fertilizante más lógico a utilizar debido al hecho que el estiércol tiene una concentración más alta de lo normal del isótopo raro del nitrógeno -15 (N-15), el equipo observó que una investigación reciente demostró que las plantas tratadas con estiércol tienen más nitrógeno, los investigadores también supusieron que el cultivo y el pastoreo se desarrollaron al mismo tiempo y fueron integrales desde el principio. Más tarde se han registrado que los babilonios, egipcios, romanos y los primeros alemanes utilizaron minerales, hojarasca y/o estiércol para aumentar el rendimiento de sus explotaciones (Fitonutrientes, 2020). En los últimos 40 años en centroamérica y latinoamérica los productores redujeron la aplicación de abonos orgánicos a causa del inicio de una agricultura intensiva, generando una reducción en el uso de fertilizantes orgánicos hasta un punto en que la aplicación de los fertilizantes inorgánicos se convirtieron en un problema ambiental, no obstante el costo de fertilizantes químicos obliga a la búsqueda y a la solución de alternativas para el manejo de la nutrición vegetal; dentro de los más destacados y de mayor acceso para los agricultores está el reciclado de nutrientes a partir de fuentes como el compostaje, el usos de estiércol de origen animal y otras fuentes propias de los sistemas

productivos como la hojarasca en forma de residuos de cosecha que se constituyen en las materias primas del proceso de elaboración de abonos orgánicos (Ms.C. David Ramos Agüero, 2014).

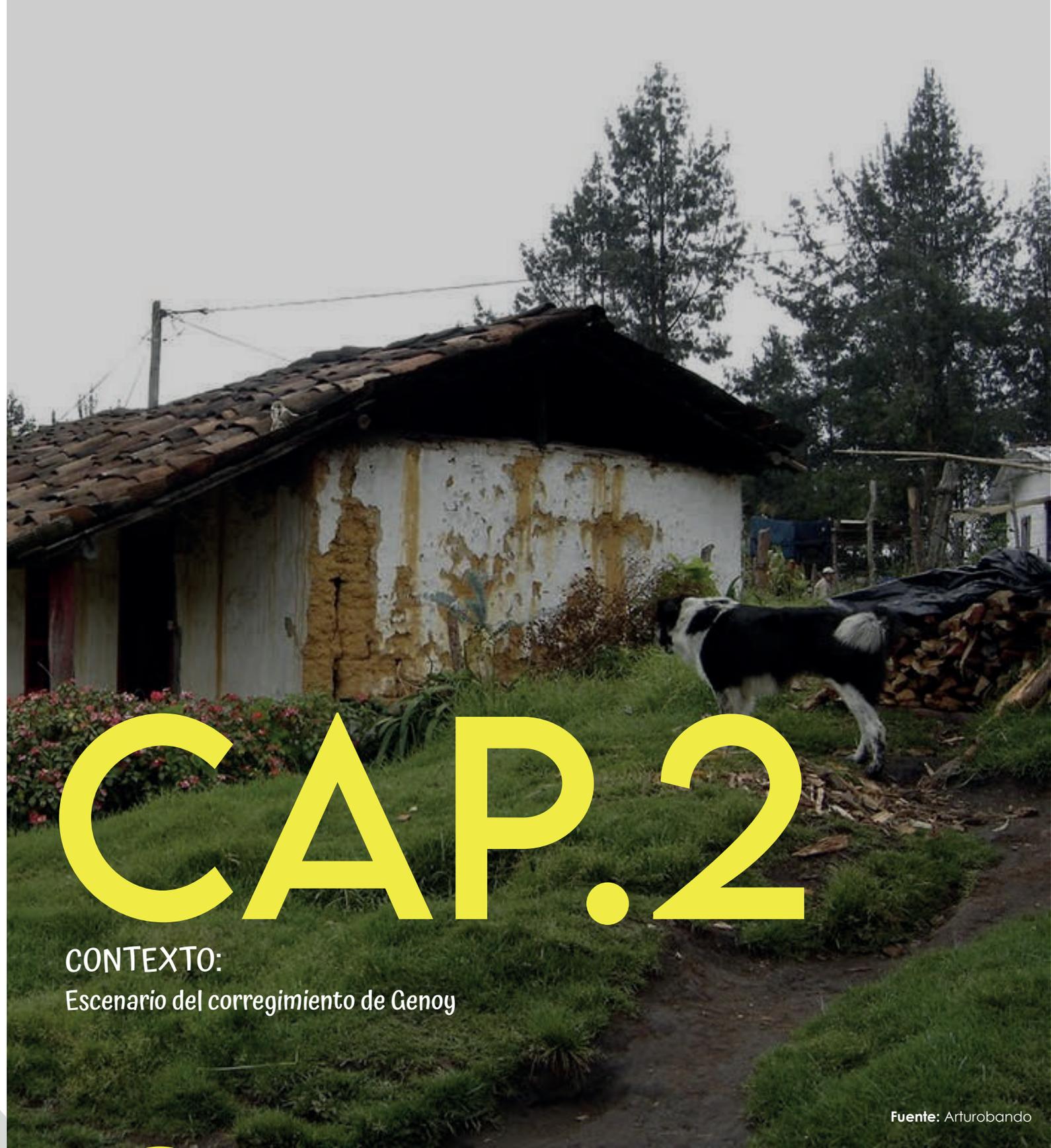
Al suroccidente de Colombia en el departamento de Nariño se practica el cultivo como principal producto la papa y el maíz, para su comercialización y hortalizas como producto secundario para el consumo regional y casero. En la década de los años 1955 se comenzó a utilizar fertilizantes de origen químico como un apoyo al desarrollo óptimo de los cultivos, es decir, control de plagas y nutrición específica dando resultados inmediatos y efectivamente mejorando los sistemas de producción; con el pasar de las décadas y con las nuevas tendencias sobre el estudio de los suelos se ha demostrado que el uso de fertilizantes químicos han traído como consecuencia impactos negativos a largo plazo; **“si nuestros abuelos hubieran sabido que los productos agroquímicos traen efectos negativos a la microvida que se encuentra en los suelos, a la contaminación de las aguas subterráneas, al fortalecimiento de los agentes patógenos, en otras palabras, a la resistencia que genera el organismo patógeno - si utilizamos un agroquímico posiblemente combata los agentes maléficos para los cultivos pero con el pasar del tiempo estos compuestos químicos no serán suficientes y se necesitará utilizar fitosanitarios más concentrados y por ende más contaminantes, debido a esto los agentes que son benéficos para los cultivos también se ven afectados y esto es lo que provoca el desequilibrio de la simbiosis y la infertilidad de los suelos. Es necesario volver a la forma de abonar los suelos de una manera natural utilizando materias primas que se dan en las**

**regiones donde practican la siembra, para
contrarrestar todos los efectos negativos
causados por las sustancias tóxicas”**

(Portillo, 2020).

La fertilización química ha afectado a los agricultores artesanales en el corregimiento de Genoy (Nariño) ubicado sobre las faldas del volcán Galeras al sur de Colombia, viven los últimos Quillacingas. Indígenas que históricamente se han dedicado a cultivos de las tierras y a la siembra de alimentos “Laura y Julián, dos abuelos Quillacingas que llevan juntos más de 50 años insisten en el oficio de cultivar la tierra con abonos orgánicos y hacen un fuerte llamado a cuidar el planeta” (Mi, Tv, 2020).

Está demostrado que los agricultores deben asumir conscientemente maneras de cultivar los alimentos retomando las técnicas de fertilizar naturales de nuestros antepasados y fusionarlas con nuevas tecnologías responsables sobre todo con el medio ambiente.



CAP.2

CONTEXTO:

Escenario del corregimiento de Genoy

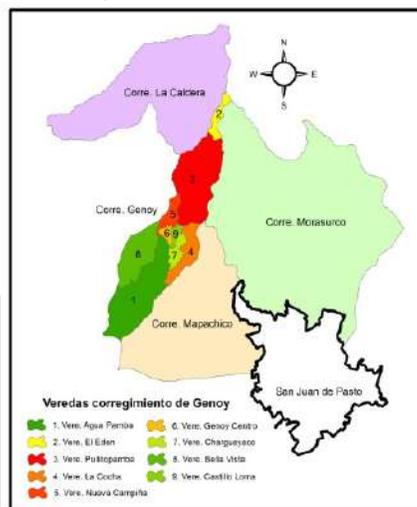
CONTEXTO

El corregimiento de Genoy se localiza en el departamento de Nariño, al sur de Colombia, en el municipio de Pasto, ubicado a 16 kilómetros de la cabecera municipal, posee una población de 3.358 habitantes, divididos en 753 hogares (Alcaldía de Pasto 2014).

Genoy, es uno de los 17 corregimientos de Pasto, ubicado en el nor-occidente de esta capital, a las faldas del Volcán Galeras. "Limita al norte con el municipio de Nariño y el corregimiento de la Caldera; al sur con el Volcán Galeras y el corregimiento de Mapachico; al oriente con el corregimiento de Morasurco, y al Occidente con el municipio de Nariño" (Agreda 2009, 24).

Al corregimiento lo conforman nueve veredas las cuales son: "El Edén, Pullito Pamba, Nueva Campiña, Bella Vista, Aguapamba, Castillo Loma, Charguayaco, La Cocha y Genoy Centro" (Angulo, Rosero y González 2012).

Figura 1.1. Corregimiento de Genoy. División por veredas

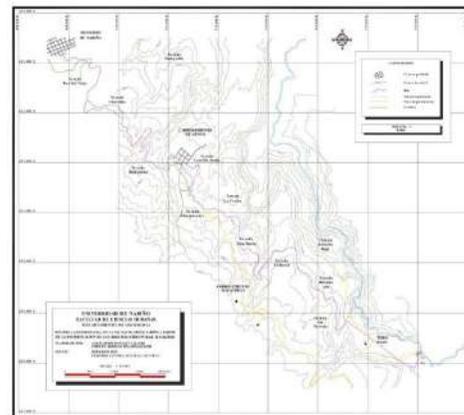


Fuente: Alcaldía de Pasto. 2012

La extensión del corregimiento es de 15 kilómetros (kms) de largo y 5 kms de ancho, donde la mitad de su extensión se caracteriza por ser zona de páramo. La altura de Genoy va desde los 2.494 m.s.n.m hasta llegar a los 4.276 m.s.n.m, en la cima del volcán Galeras. De ahí que existan zonas con temperaturas mayores a 15° centígrados y otras donde no supera los 8° centígrados. (Alcaldía de Pasto 2014).

La topografía del corregimiento se caracteriza por ser escarpada, con lagunas, llanuras y ondulamientos (figura 1.2.), relieve característico de un terreno cercano a un volcán.

Figura 1.2. Mapa topográfico. Corregimiento de Genoy



Fuente: Insuasty y Yela. 2005

Los principales productos que son cosechados en el corregimiento de Genoy son: maíz, papa para comercialización y también se da gran variedad de hortalizas.

1.2 Escenario del corregimiento de Genoy

Una vez que se analiza el mapa histórico se da paso a reconocer la zona rural del corregimiento de Genoy en el cual se practica la agricultura y el pastoreo, a través de la observación y charlas con algunos agricultores se concluye que la forma de cultivar alimentos es artesanal, en otras palabras, no se realiza de manera técnica porque los cultivos de papa y maíz para la comercialización, no alcanzan a llegar a la media hectárea y los cultivos de hortalizas se realizan en pequeñas parcelas para el consumo casero, otro factor identificado fue la distribución irregular de las plantas cultivadas y en algunas zonas se aprecia un desarrollo disparejo de las mismas, esto dio a entender que posiblemente hay un problema de infertilidad en los suelos. Los agricultores comentan que utilizan fertilizantes químicos a la hora de fertilizar pero no saben a ciencia cierta los efectos que causan, otro dato particular es que utilizan un químico que lo esparcen en las plantas a través de un sistema de bombeado manual que permite minimizar la actividad de riego, comentan que eso es bueno para el ahorro de agua, pero no saben qué efectos negativos causan a los alimentos, por otra parte se observó que la actividad de labranza es realizada con azadón, algunos obreros utilizan el sistema de yunta, o sea, amarran a dos bueyes o caballos y en el centro de los dos animales adaptan con una soga un apero de madera; algunos agricultores con más posibilidades económicas alquilan tractor con sistema de discos para labrar, el valor de la hora oscila entre los 70.000 y 80.000 pesos colombianos, de las tres formas de labrar los agricultores aseguran que la mejor opción es la de tractor cuando se pretende sembrar cerca

de media hectárea semillas de maíz o papa, porque requiere de menos tiempo, lo que no saben y así lo manifestaron es este sistema provoca más daños al suelo; para cultivar maíz, papa y hortalizas a menos escala utilizan el sistema de yunta o el de azadón manifestando que requiere más tiempo y por lo general demanda pagar más obreros, también comentaron que hace un tiempo tenían la costumbre de quemar los residuos de las plantas de maíz o de papa cuando se acaba la última cosecha encima de las tierras de cultivo, suponiendo que esto generaba fertilidad y lluvia pero afortunadamente ya dejaron de hacer esta actividad por recomendaciones de un agrónomo que les manifestó que eso causaba daños enormes a los suelos y a la microvida que se encuentra en ellos y por ende, afecta el desarrollo de los cultivos por la infertilidad causada.

Cuando se cosechan los productos como el maíz y la papa estos se distribuyen principalmente en los centros de acopio de la ciudad de Pasto, los cultivos con menos productividad se distribuyen a las moteras de Genoy y al mercado, los cultivos de hortalizas y de plantas medicinales la mayoría de consumo para el hogar, por otra parte expresaron que cuando los alimentos cultivados no salen de buena calidad, o el precio de demanda es muy bajo optan por alimentar a las vacas, por último opinaron que no conocen sobre buenas prácticas agrícolas sostenibles y que no reciben ninguna ayuda seria por parte los entes gubernamentales. En conclusión, se afirma que el proceso de cultivo de alimentos tiene cuatro etapas básicas: 1. Preparación del suelo para la siembra 2. Mantenimiento, riego y monitoreo 3. Cosecha y post-cosecha 4. Distribución y comercialización, y sin duda existen problemas en cada una de las etapas.

CAP. 3

DISEÑO INDUSTRIAL Interacción social (agricultores)



14. PERCEPCIÓN DEL DISEÑO INDUSTRIAL EN EL SECTOR DE LA AGRICULTURA

Con el paso del tiempo, crecen las necesidades en el hombre para obtener alimento, y trata de mejorar y aumentar la producción combinando los métodos que se venía utilizando, con la fuerza animal para así poder realizar con el menor esfuerzo físico las labores del campo. (Franzetto, Pérez, 1990).

Así mismo se puede ver el Diseño Industrial como constituye un punto de unión de las propuestas estéticas y renovadoras, con el objetivo muchas veces causar más estímulo en las relaciones de diferentes sectores. Por tal razón, nadie debe extrañarse de que esta disciplina se derive interacciones más directas, menos mistificadas, entre la realidad psicobiológica del hombre y su ambiente. (Maldonado, 1949).

Es por eso que proyectó desde el punto de Diseño Industrial una forma renovadora de cultura en la manera de fertilizar sanamente los suelos protegiendo el ecosistema hacia el futuro. Llegando a operar como en el pasado haciendo un salto que establezca un aporte al sector agrícola desde el Diseño Industrial de forma local, así mismo replicable internacionalmente desde la elaboración casera de fertilizante orgánico por medio de una compactadora.

15. CPS (solución creativa a problemas)

Es un método contrastado por más de 40 años de investigación y resultados en las empresas para resolver retos o problemas de forma imaginativa e innovadora.

Una herramienta que ayuda a redefinir los problemas a los que nos enfrentamos, generar nuevas ideas y actuar sobre estas ideas. Puede ser utilizado individualmente y en grupos.

Creative Problem Solving es un método probado para resolver problemas o retos de forma imaginativa e innovadora.

Es una herramienta que ayuda a los profesionales a redefinir los problemas que se encuentran, generar ideas rompedoras y llevar a la acción esas nuevas ideas. Alex Osborn y Sidney Parnes los creadores de esta metodología llevaron adelante profundas investigaciones para descubrir los pasos que utilizan las personas en el momento de resolver problemas. (Entropia, 2019)

El resultado de estas investigaciones dio lugar a los 6 pasos del Proceso de Resolución Creativa de Problemas:

1. Identificar el Objetivo, Deseo o Reto.
2. Recolectar Información.
3. Clarificar el problema.
4. Generar Ideas.
5. Seleccionar y Reforzar las Soluciones.
6. Planificar la acción.

Figura 1.3. Metodología CPS



Fuente: Alex Osborn y Sidney Parnes

Al dar inicio con la metodología Solución Creativa de Problemas (CPS), se enfoca en la primera fase **EXPLORAR EL RETO** - Encontrar Objetivos (EO)



El cual trata de identificar el objetivo, deseo o reto abordar. Para este caso se estableció una lista donde se priorizo los objetivos por medio de enunciados de:

- No sería genial si (NSGS)
- Me gustaría (MG)

Y respondiendo una serie de preguntas las cuales fueron:

- ¿Qué retos estoy enfrentando?
- ¿Qué objetivos me gustaría lograr en el futuro cercano?
- ¿Qué querría hacer diferente?
- ¿Qué cosas no he hecho antes que me gustaría comenzar a hacer?
- ¿Cuáles son mis fantasías?
- ¿Si tuviera tiempo, dinero y recursos ilimitados, que me gustaría hacer?
- ¿Qué me gustaría cambiar en el trabajo?

Y por medio de una clasificación de tres tipos **IMPORTANTE - INNOVADOR - INTERESANTE**, en la cual a cada una se le asignó un color

- **IMPORTANTE**
- **INNOVADOR**
- **INTERESANTE**

Se encuentra el objetivo de SIOR-

FASE 1: EXPLORAR RETO DESCRIBE EL OBJETIVO

Diagnosticar el proceso de fertilización de las tierras que son utilizadas para la práctica del cultivo de maíz, papa y hortalizas en el corregimiento de Genoy.

Por medio del trabajo de campo, interacción con los agricultores, investigaciones bibliograficas y la observación en general, se detectaron problemas en todas las fases del proceso del cultivo (preparación del suelo-siembra, riego-mantenimiento-monitoreo, cosecha-poscosecha-almacenanimento-comercialización), en donde se optó por enfocarse en la problematica de la primera fase que es la preparación del suelo para una buena siembra.



RECOLECTAR INFORMACIÓN - Encontrar Hechos (EH)

En este punto se recopiló y se revisó información a la problemática encontrada realizando una serie de preguntas:

- ¿Quién? Agricultores, jornaleros
- ¿Qué? Trabajo de campo, investigación bibliográfica
- ¿Dónde? Corregimiento de Genoy
- ¿Cuándo? Septiembre, Octubre Y Noviembre de año 2020
- ¿Por qué? Porque se mejoraría el proceso del cultivo trayendo beneficios sociales, económicos, ambientales y culturales a la comunidad

De acuerdo al reto encontrado los usuarios son los agricultores los cuales se interesen por implementar estrategias para mejorar el sistema del cultivo, desde unas buenas prácticas agrícolas.

Figura 1.4. Perfil del usuario



Fuente: Autores del proyecto SIOR

DEMOGRAFÍA

Eduin Eliaz Chamorro Zambrano
 Edad: 56 años
 Profesión: agricultor

PERSONAL

- Casado, 2 hijos
- Líder social
- Busca lo mejor para todos

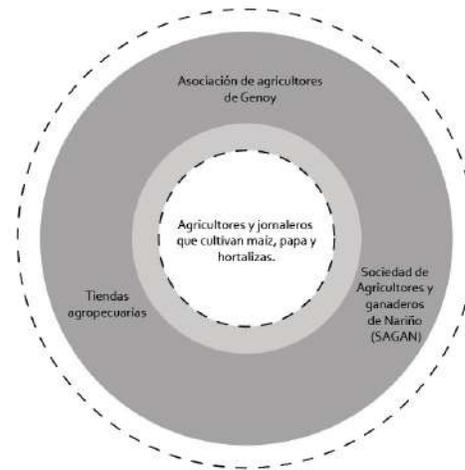
TECNOLOGÍA

- Uso de celular y PC
- Uso de herramientas tecnológicas

MOTIVACIONES

- Ver a su familia en un mejor entorno teniendo en cuenta a las futuras generaciones
- Poder generar unos cultivos mas sanos
- Mejorar la producción del sector agrícola del municipio de Genoy

Figura 1.5. Mapa de actores



Fuente: Autores del proyecto SIOR

Primer momento:

Agricultores y jornaleros que cultivan maíz, papa y hortalizas

Segundo momento:

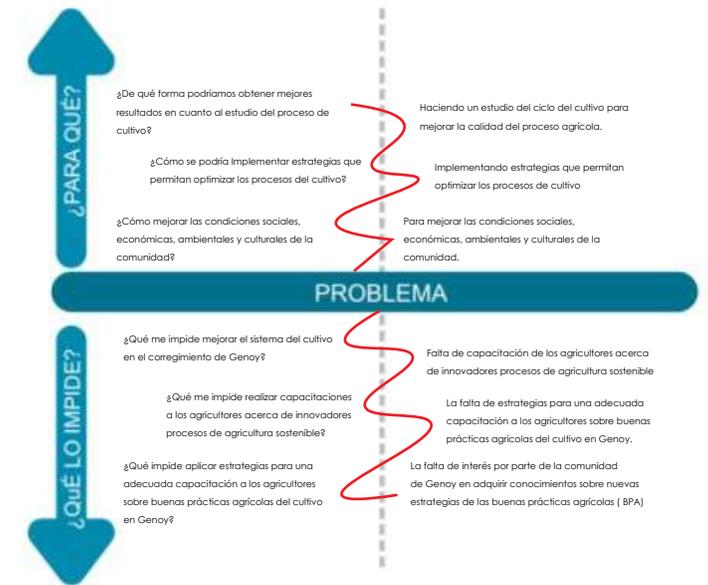
Tiendas agropecuarias, Asociación SAGAN y Asociación de agricultores de Genoy



CLARIFICAR EL PROBLEMA - Encontrar Problema (EP)

Creando un enunciado del problema se elaboró unas acciones que invitaban a soluciones por medio de una serie de preguntas hasta llegar a la escalera de abstracción, la cual generó el problema de una manera mas específica.

Figura 2.1. Escalera de abstracción



Fuente: Autores del proyecto SIOR

**FASE 1:
EXPLORAR RETO
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Falta de un sistema que permita mejorar la fertilización y regeneración a los suelos del corregimiento de Genoy para unos cultivos sanos.

Los agricultores de Genoy no se han preocupado por preservar y sostener la fertilidad de los suelos de una manera eficiente. El efecto a corto y largo plazo del uso de agroquímicos ha traído como consecuencia la muerte de la microvida afectando la simbiosis y esto debilita el ciclo de vida de los cultivos. Los incendios causados por los agricultores al creer que quemando los suelos provocan lluvia y fertilidad, es otra causa importante que contribuye a la esterilización de la tierra, todo esto conlleva a una insana práctica agrícola afectando al medioambiente, la salud y la economía de los implicados.

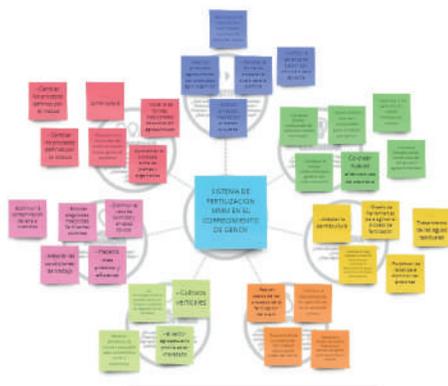
**FASE 2:
GENERAR IDEAS
DESCRIBE LA IDEA**



CLARIFICAR EL PROBLEMA - Encontrar Ideas (EI)

Por medio de la herramienta SCAMPER se dio una serie de posibles soluciones a la problemática planteada

Figura 2.2. Herramienta SCAMPER



Fuente: Autores del proyecto SIOR

En donde se logró obtener la mejor idea para el desarrollo del proyecto la cual fue:

Implementar un sistema de fertilización para los agricultores de Genoy a base de materia orgánica, microorganismos y minerales que permita la regeneración de los suelos y el balance del pH para mejorar los cultivos de una manera inocua.

**FASE 3:
PREPÁRATE PARA LA ACCIÓN
DESCRIBE LA SOLUCIÓN**



SELECCIONAR Y REFORZAR LA SOLUCIÓN - Encontrar Soluciones (ES)

Diseño de una compactadora de fertilizante orgánico en placas a base de materia orgánica, microorganismos y minerales que permitan la regeneración, el balance del pH y la preservación fértil de los suelos para el mejoramiento del sector agrícola.

TENDENCIAS

1. TENDENCIA GLOBAL-

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO)

CULTIVAR DE FORMA SOSTENIBLE:

Los expertos mundiales indican que las variedades mejoradas deben ir acompañadas de sistemas agrícolas respetuosos con el medio ambiente. 19 de diciembre de 2014, Roma - Los sistemas agrícolas basados en los cereales deben llevar a cabo la transición hacia una agricultura sostenible si quieren satisfacer la demanda sin precedentes. Este ha sido uno de los mensajes clave surgidos de la reunión celebrada por la FAO esta semana con asistencia de destacados especialistas en la producción agrícola. La FAO estima que en los próximos 35 años los agricultores necesitarán aumentar la producción anual de maíz, arroz y trigo hasta los 3.000 millones de toneladas, 500 millones de toneladas más que el récord de las cosechas combinadas alcanzado en 2013.

Y tendrán que hacerlo con menos agua, combustibles fósiles y productos agroquímicos, en tierras de cultivo que se han visto ya muy degradadas por décadas de producción agrícola intensiva, y enfrentándose a sequías, nuevas amenazas de plagas y enfermedades, y fenómenos meteorológicos extremos provocados por el cambio climático. Los expertos señalaron en la reunión que ese desafío sólo podrá superarse con una agricultura ecológica que logre una mayor productividad

conservando a la vez los recursos naturales, adaptándose al cambio climático, y ofreciendo beneficios económicos a los 500 millones de pequeñas explotaciones agrícolas familiares repartidas por el mundo. La reunión de Roma se centró en el maíz debido a que este cultivo es fundamental para la seguridad alimentaria mundial, pues aporta el 50 por ciento del suministro de energía alimentaria de la humanidad. Los cereales son también cada vez más vulnerables: se estima que las tendencias del clima desde 1980 han reducido la cosecha anual mundial de maíz en unos 23 millones de toneladas, y la de trigo en 33 millones de toneladas. Los incrementos en el rendimiento de los cereales logrados con la Revolución Verde, que en tiempos pasados alcanzaron un promedio espectacular del 3 por ciento anual, han caído a alrededor del 1 por ciento desde 2000.

2. TENDENCIA NACIONAL-

En Colombia se está tecnificando el cultivo en sectores de producción tradicional

A pesar de las grandes posibilidades que ofrece el agro en países como Colombia, este sector económico está en peligro a causa de su alta pobreza, pues alrededor del 50% de la población rural en Latinoamérica vive por debajo de ese umbral, y también por la alta informalidad, que frena de gran forma su productividad. Sin embargo, como afirman los expertos, la

irrupción de nuevas tecnologías podría ayudar a un nuevo impulso en todo el sector. Esto es lo que cree la tecnológica IBM, pues según su informe '5 en 5' que presentó en su evento Think 2019, en San Francisco, se anunció las tecnologías que harán esto posible.

"Los investigadores de IBM ya están trabajando en soluciones en cada eslabón de la cadena alimentaria. Están ayudando a los agricultores a maximizar los rendimientos de los cultivos y desarrollando formas de frenar la epidemia de desperdicio que destruye el 45% de nuestro suministro", asegura Arvind Krishna, vicepresidente senior de Cloud y Cognitive de IBM.

Entre las soluciones que estarán en el mercado, IBM destaca en primer lugar los 'dobles digitales' los cuales serán clave para introducir a la población agrícola al sistema financiero. Esta tecnología capta y digitaliza todos los aspectos, desde la calidad del suelo hasta las habilidades del conductor o el precio de los alimentos. Así, la inteligencia artificial usa esos datos para pronosticar los rendimientos y le dará a las instituciones la información necesaria para otorgar créditos que ayuden al campo a expandirse.

3. TENDENCIA REGIONAL-

Los actuales conocimientos de productos y semillas transgénicas no permiten predecir los efectos ecológicos por tanto se ha optado con la promoción de semillas tradicionales para mantenerlas, el departamento de Nariño, es tradicionalmente agrícola y tiene una serie de características nada halagadoras frente a los nuevos procesos mundiales y nacionales de producción y mercadeo; la economía agrícola nariñense se caracteriza por ser tradicional la economía campesina con bajos niveles de productividad.

MATRIZ DE DISEÑO

ENCARGO:

Falta de un sistema que permita mejorar la fertilización y regeneración a los suelos del corregimiento de Genoy para unos cultivos sanos.

USUARIO/CONTEXTO:

- Agricultores habitantes del corregimiento de Genoy
- Agricultores que quieren mejorar sus terrenos para una mejor producción

BENEFICIO:

La realización del objetivo de este proyecto busca traer beneficios a los agricultores y a la comunidad del corregimiento de Genoy. Beneficios ambientales por tratar de abolir o minimizar al máximo el uso de agroquímicos para la preservación de la fertilidad del suelo (microorganismos) y evitar enfermedades en las personas y animales, económico porque se pretende mejorar la calidad de los cultivos optimizando la producción, es decir, evitar que las cosechas no se enfermen y el producto final sea más rentable, de carácter social porque queremos mejorar las condiciones de trabajo de los jornaleros y la salud de los implicados en actividad agrícola y de carácter cultural por tratar de generar conciencia y sensibilidad sobre nuevos procesos de producción sostenibles.

DETERMINANTES/LIMITANTES/FORTALEZAS

DETERMINANTES

SIOR se emplearía en el corregimiento de Genoy (Nariño), el cual en su parte económica se basa principalmente en el sector de la agricultura en donde tienen diferentes problemas en las fases del cultivo, en donde se quiere intervenir en la fase de fertilización y cuidado de los suelos generando un sistema de fertilización en forma circular, haciendo uso de la ecoeficiencia como es PRODUCCIÓN LIMPIA - EFICIENCIA ENERGÉTICA - CERO RESIDUOS - REUTILIZACIÓN, dando soporte en las tres fases del triángulo de la sostenibilidad el cual esta estrechamente ligado al objetivo 12. y 15. de los objetivos de desarrollo sostenible.

Figura 2.3. Triángulo de la sostenibilidad



Fuente: Medición de los ODS

Bajo el acercamiento con el usuario se definió como "la percepción de una persona y las respuestas subjetivas de esta como resultado de la utilización y/o uso de un producto sistema o servicio" (ISO/IEC 9241-210:2010).

Es por esto que lo primordial para asegurar el éxito del proyecto/producto es conocer al usuario. Para esto se tiene el diseño de necesidades del usuario donde se mira elementos influyentes en la experiencia: la funcionalidad, la fiabilidad, la usabilidad, la capacidad y el placer, de acuerdo al triángulo de factores determinantes de Diseño.

Figura 2.4. Factores determinantes de Diseño



Fuente: wordpress

LIMITANTES

- La falta de capacidad de trabajar en equipo por parte de los implicados.
- La insensibilidad por parte de algunos agricultores hacia temáticas, sociales, ambientales, económicas y culturales.

FORTALEZAS

- Fortalecer subsectores y cadenas productivas, involucrando criterios de sostenibilidad que resulten en mejores medios de vida para los productores locales, jornaleros, para la comunidad de Genoy y los consumidores de estos productos, generados bajo menores impactos ambientales, más organizados y más incluyentes.
- Reforzar las tradicionales formas de cultivo en Genoy.
- Mayor atención y tratamiento a residuos tóxicos.
- Mejorar las condiciones de trabajo.
- Reducción de efectos ambientales negativos causados por fertilizantes químicos.

ESTUDIO DEL ENTORNO:

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS:

Edad: Agricultores de la comunidad campesina del corregimiento de Genoy. Tienen edades de entre los 30 años y 55 años.

Sexo: Masculino/Femenino

Composición de la familia campesina: La actividad productiva de los campesinos, la comunidad adquiere un carácter organizativo. Es decir, la producción campesina se organiza de acuerdo con el sistema de decisiones de la familia o de la comunidad, por ejemplo: La división de tareas entre sus miembros, se organiza de acuerdo con su edad, sexo, jerarquías, experiencias y conocimientos. (Forero, 2002).

Para los campesinos de Nariño la tierra y el capital son factores que limitan su producción, por el contrario, la fuerza de trabajo familiar es un factor abundante. Por consiguiente en la producción campesina nariñense el uso de la tierra es intensivo, pero con poco uso de capital. (Red Ormet, 2013). La fuerza de trabajo familiar se da siempre y cuando puede suministrar los mínimos de subsistencia, fundamentalmente alimentos y vivienda. Cuando no se suplen estos mínimos parte de la fuerza de trabajo familiar migra temporal o permanente mente a las ciudades en busca de ingresos adicionales.

Experiencia laboral: Los agricultores y los jornaleros han adquirido prácticas agrícolas de una manera empírica, o sea, los conocimientos de tales prácticas son transmitidos de generación en generación.

Nivel de estudios: Existen indicadores los cuales ponen en contexto diversos factores como es, la alta tasa de deserción en la educación básica secundaria,

puede estar relacionada con el trabajo infantil en la zona rural, lo cual se replica de generación en generación contribuyendo en la baja preparación para el desarrollo productivo.

“Adicionalmente el costo de oportunidad de asistir al colegio aumenta después de los trece años, cuando los niños aprenden a tener la fuerza para trabajar en labores productivas y remuneradas como jornaleros o en sus propias parcelas durante las cosechas o en actividades como el transporte y la carga de bultos” (Gobernacion de Nariño, 2017).

Experiencia utilizando sistemas interactivos: Los agricultores entrevistados no tuvieron muy claro el concepto de un sistema de producción circular y por lo que se puede observar manejan un sistema lineal de producción.

Disponibilidad de tecnologías: Los agricultores de Genoy dependiendo de sus facilidades económicas optan por utilizar tecnologías como el sistema de arado por tractor y la utilización de insumos agrícolas como los fitosanitarios por comodidad.

Mercado: La comunidad agrícola de Genoy tiene como principal fuente de ingresos, la producción agropecuaria, sus principales productos para comercializar son el maíz, papa y hortalizas.

PROCESOS:

Metodología para trabajar con la comunidad (agricultores) CPS, DESIGN THINKING.

Por consiguiente, siguiendo el paso a paso de la CPS se hace uso de las tres I, escalera de abstracción, herramienta Scamper. Y para el Design Thinking se lleva a cabo herramientas tales como, mapa de actores y moodboard.

ECOINDICADOR

COMPARACIÓN FERTILIZANTE QUÍMICO / FERTILIZANTE ORGÁNICO

A continuación se realizaron dos tablas en modo de comparación del fertilizante químico con el fertilizante orgánico

Tabla 1.1 Fertilizante químico

VENTAJAS	DESVENTAJAS	BENEFICIOS	IMPACTOS
Tienen composición definida más precisa	Aumento incontrolable de microorganismos, en lugar de ayudar a las plantas les hace daño, ya que se consume toda la materia orgánica y los nutrientes en el suelo circundante.	Combate patógenos de una manera más precisa	Infertilidad a largo plazo
Se puede aplicar de forma sencilla	Riesgo de intoxicación		Contaminación de aguas subterráneas
Hay variedad de compuestos	Contaminación de las aguas subterráneas		Atenta contra los organismos y microorganismos
	Si se utiliza en grandes		

FERTILIZANTE QUÍMICO

Fuente: Autores del proyecto SIOR

Los efectos de los fertilizantes químicos sobre el medio ambiente están ampliamente probados y son incuestionables, estando demostrado que su uso conlleva un riesgo elevado de daños ambientales, como son la contaminación de las aguas subterráneas y del suelo sobre los que se aplican. De lo que no se habla tanto es del riesgo que sobre la salud de las personas pueden acarrear los fertilizantes químicos como es la intoxicación por los componentes usados para la creación del mismo.

Se conoce cualquier sustancia que es utilizada para aportar nutrientes al suelo, y cuyo objetivo es aumentar la concentración de los mismos que favorezca y potencie el crecimiento de las plantas. Este es el único objetivo de un fertilizante, independientemente de cómo repercute sobre el suelo o el resto de factores ambientales sobre los que incida. La salud del suelo está basada en un balance complejo entre macronutrientes, micronutrientes y la flora microbiana, el conjunto de bacterias y hongos del suelo que le aportan fertilidad y actúan como consumidores de CO2. Es un proceso natural mucho más complicado que puramente aportar nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) al suelo en las dosis y concentraciones recomendadas por cultivo y superficie. Y es que la ciencia aún no conoce completamente los procesos y requerimientos nutricionales del suelo. Los técnicos encargados de la producción agrícola se han centrado casi exclusivamente

en NPK desde su descubrimiento a mediados del siglo XIX. Es esa visión reduccionista tan extendida la que lleva a pensar que entendemos al 100% la química del suelo y la que únicamente quiere abordar la fertilización del suelo para la producción vegetal con la aplicación intensiva de fertilizantes químicos. (Raúl Marquéz, Biólogo, 2018).

Teniendo en cuenta lo anteriormente referido es evidente que conforme las prácticas agrícolas no sostenibles van en aumento el suelo está siendo despojado de su salud, los acuíferos se están contaminando, y los cultivos dependen de aportes químicos cada vez mayores. Estas prácticas agrícolas basadas en el uso de fertilizantes químicos conllevan efectos muy negativos. El mayor problema al que se estaría enfrentando es a la contaminación del agua subterránea producida por el nitrógeno que se añade en forma de nitratos. Los nitratos aportados al suelo se mueven fácilmente a través de él, y debido a que son muy solubles en agua, pasan a las aguas subterráneas y permanecen en ellas durante años, y aún peor, el aporte de nitrógeno a lo largo del tiempo tiene un efecto acumulativo.

Debido a esto se ha relacionado con el cáncer gástrico, el bocio, las malformaciones de nacimiento, la hipertensión y el cáncer de testículo. Aunque el efecto mejor conocido que sobre la salud tiene el consumo de agua contaminada por nitratos es la metahemoglobinemia (Bio Eco Natural, 2018).

Tabla 1.2. Fertilizante orgánico

VENTAJAS	DESVENTAJAS	BENEFICIOS	IMPACTOS
Es subproducto de origen animal y vegetal	Requiere tiempo para prepararlo	Mejora la estructura y propiedades del suelo de una forma sana	Disminuyen el efecto invernadero y la producción de CO ₂ , por el proceso de elaboración
Brinda nutrientes naturales	Al prepararse de una manera incorrecta puede traer problemas de fertilización	Ayuda a la preservación de los suelos	Elimina el uso de sustancias tóxicas
Tiene un efecto regulador en la temperatura del suelo evita la evaporación excesiva ayudando a mantener la humedad del suelo		Brinda mejoras ambientales	Aprovechamiento de materia orgánica
Mejoran la estructura y propiedades del suelo		Son mejores para la salud humana	
Evita la evaporación excesiva		No producen sustancias tóxicas	
Favorece el desarrollo de microbiota beneficiosa para el cultivo.		Buenas prácticas agrícolas	
Son menos costosos			

Fuente: Autores del proyecto SIOR

Para mejorar la calidad de los cultivos, es importante reducir el uso de productos químicos, por esto los fertilizantes orgánicos son una excelente opción, no solo para cultivar de una manera sana sino también para el cuidado del suelo haciendolo fértil por más tiempo. La liberación lenta, gradual y natural de nutrientes es una de las ventajas del fertilizante orgánico ya que esta liberación se hace de forma natural significando que hay un menor riesgo de que exista demasiada fertilización y perjudique la salud del suelo.

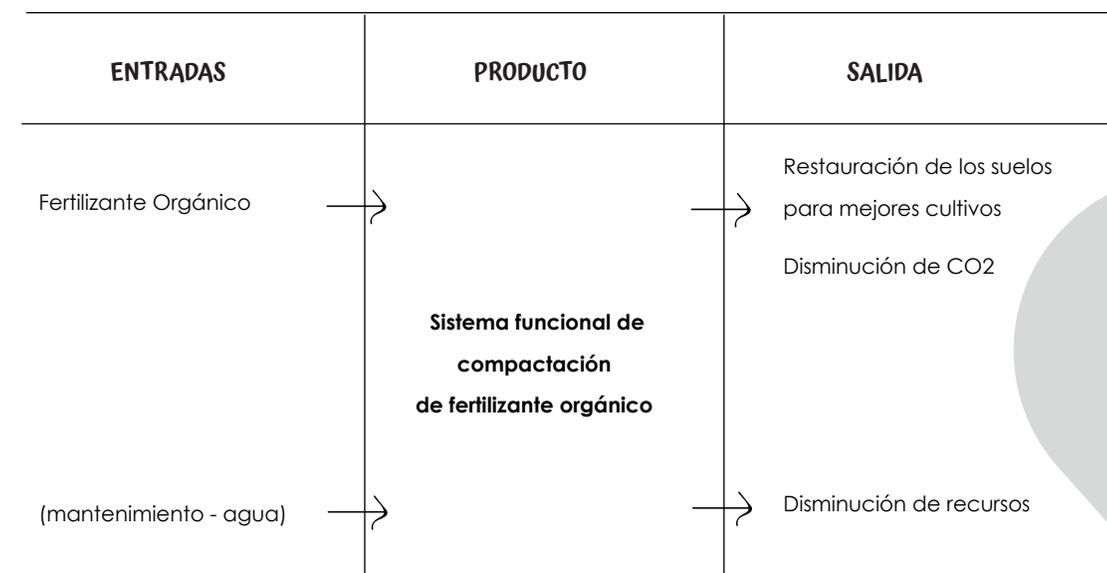
Adicionalmente se utilizaría con menos frecuencia, lo cual reduce los gastos de los cultivos y los productos crecen a un ritmo natural y saludable, por esta razón, serían alimentos más estables, algo que no ocurre con aquellos que crecen a un ritmo acelerado asegurando que los alimentos producidos estarán libres de sustancias químicas perjudiciales para la salud. Como resultado de esto, quienes consumen estos alimentos generados bajo el fertilizante orgánico están menos expuestos a enfermedades y problemas de salud.

Análisis de material

Habiendo conocido los pasos fundamentales para escoger el material adecuado se quiso dar un enfoque desde lo sostenible preservando el medio ambiente minimizando la contaminación y creando un ciclo para el material. Por lo tanto se le dio uso a la madera certificada con el sello FSC y bajo los criterios de Comercio Justo. Con el objetivo de difundir los valores de CONSUMO RESPONSABLE.

EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA (MET)

VISUALIZACIÓN DEL SISTEMA DEL PRODUCTO E IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO AL FUNCIONAMIENTO



ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

(MET)

OBTENCIÓN Y CONSUMO DE MATERIALES Y COMPONENTES

USO DE MATERIALES - (ENTRADAS M)

- Madera 28,6 Kg
- Goma laca 1,1 l
- Tornillos de sujeción 0,03 Kg
- Resortes 0,5 Kg
- Tubo PVC 0,045 Kg

USO DE ENERGÍAS - (ENTRADAS E)

- Combustible gasolina (Transporte de madera, motosierra)
- Energía eléctrica 110 (Sierra circular 1,8 Kwh - Motosierra 6,7 Kwh - Cepilladura 3 Kwh - Maquina sin fin 3,2 Kwh) = 14,7 Kwh

EMISIONES TÓXICAS (salidas: emisiones, vertidos, residuos)

- Emisiones de CO₂, efecto invernadero, calentamiento global, reducción de recursos

PRODUCCIÓN EN FABRICA

USO DE MATERIALES - (ENTRADAS M)

- Materiales auxiliares (Tornillos de sujeción 0,03 Kg - Resortes 0,5 Kg - Tubo 0,045 Kg)

USO DE ENERGÍAS - (ENTRADAS E)

- Energía eléctrica 110 (Maquina pequeña sin fin 1,6 Kwh - Taladro 0,7 Kwh) = 2,3 Kwh

EMISIONES TÓXICAS (salidas: emisiones, vertidos, residuos)

- Sobrante de madera (Pequeña cantidad)

DISTRIBUCIÓN

USO DE MATERIALES - (ENTRADAS M)

- Embalaje del producto cartón 0,30 Kg
- Manual de instrucciones papel 0,06 Kg

USO DE ENERGÍAS - (ENTRADAS E)

- Combustible gasolina transporte de embalaje (Pasto - Corregimiento de Genoy) = 0,65 Gal

EMISIONES TÓXICAS (salidas: emisiones, vertidos, residuos)

- Emisiones de CO₂ (Distribución de recursos) 3,28 Kg
- Cartón reciclable 0,36 Kg

USO Y UTILIZACIÓN

USO DE MATERIALES - (ENTRADAS M)

OPERACIÓN

Compactadora de fertilizante orgánico

Materiales de limpieza y mantenimiento (trapo húmedo con agua y cepillo)

Piezas hechas en madera de producción responsable / biodegradable

USO DE ENERGÍAS - (ENTRADAS E)

Reparación

- Energía eléctrica 110 v (Maquina sin fin pequeña 1,6 Kwh - Taladro 0,7 Kwh) = 2,3 Kwh

EMISIONES TÓXICAS (salidas: emisiones, vertidos, residuos)

- Disminución de recursos (recortes de madera de producción responsable)

FIN DE VIDA

USO DE MATERIALES - (ENTRADAS M)

Biodegradables, Reciclaje

USO DE ENERGÍAS - (ENTRADAS E)

Ninguna

EMISIONES TÓXICAS (salidas: emisiones, vertidos, residuos)

RECICLAJE

- Embalaje (cartón)	0,26 Kg
- Manual de instrucciones (papel)	0,06 Kg
- Tornillos de sujeción (acero)	0,6 Kg
- Madera	28,6 Kg
- Resortes	2 Kg

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA2

PRODUCCIÓN (materiales - proceso - transporte)

MATERIAL O PROCESO	CANTIDAD	INDICADOR	RESULTADO
Madera	28,6 Kg	6,6	188,7
Goma laca	1,1 Ml	3,2	3,52
Tornillos de sujeción	0,6 Kg	86	51,6
Resortes	2 Kg	86	172
Transporte	2,6 Gal	22	57,2
Tubo PVC	0,045 Kg	240	10,8
TOTAL			483.82

USO (transporte - energía - materiales auxiliares)

MATERIAL O PROCESO	CANTIDAD	INDICADOR	RESULTADO
Energía obtención del material 110 v	16,2 Kwh	375	6075
Energía producción 110 v	4,1 Kwh	375	1537,5
Cartón embalaje	0,26 Kg	69	24,87
Papel manual de instrucciones	0,06 Kg	96	5,76
Transporte de embalaje	0,65 Gal	15	9,75
TOTAL			7652,3

(para cada tipo de material)

MATERIAL O PROCESO	CANTIDAD	INDICADOR	RESULTADO
Madera	28,6 Kg	6,6	188,7
Tornillos de sujeción	0,6 Kg	86	51,6
Resortes	2 Kg	86	172
Cartón	0,26 Kg	69	17,94
Papel	0,06 Kg	96	5,76

BENEFICIO AMBIENTAL

1 Regeneración de los terrenos en mal estado gracias al uso del fertilizante orgánico que permite rehabilitar toda la estructura vital del suelo contrarrestando el proceso de infertilidad generado por el uso de fertilizantes químicos y sus efectos negativos a largo plazo.

2 Eliminación de sustancias tóxicas y envases (plástico - vidrio). Generando un proceso limpio en la manera de cultivar disminuyendo la intoxicación de los seres humanos y animales, ya que el proyecto incita a los agricultores a conservar el medio ambiente y proteger la salud.

3 Apropiación del conocimiento y el respeto por la vida y microvida del suelo, es decir, fomenta el cuidado de los organismos (lombrices, insectos, plantas) que son benéficos para los cultivos por su acción de control de plaga natural y generación de nutrientes. Los microorganismos (hongos, bacterias, etc.) que son los encargados de generar minerales y combatir a los agentes patógenos. Sin la preservación de los microorganismos y organismos se verá afectada la simbiosis y el balance del pH del suelo.

4 Mejoramiento y aprovechamiento de la materia orgánica de la región de origen animal y vegetal (tierra, estiércol, hojarasca, cascara de huevo - componentes del fertilizante orgánico)

5 Mejora la absorción del agua en los suelos lo que permite mantener el nivel de humedad ideal para cada terreno que se utilice la práctica de la agricultura.

6 Previene la contaminación de aguas subterráneas debido al NO FOMENTAR el uso de sustancias tóxicas al momento de fertilizar los suelos.

7 Genera menos CO₂, por el proceso eficiente de producción limpia en relación del buen uso de los recursos naturales renovables minimizando el uso de energía para el funcionamiento.

BENEFICIO ECONÓMICO

1 Mejora el crecimiento económico por implementar técnicas de fertilización orgánica eficientes que aumentan una productividad sana y de calidad que implica menos gastos en insumos de origen agroquímico y menos uso de energía.

2 Al estar elaborado con materiales de origen natural en un 90%, como la madera generada en producción responsable con el medio ambiente y acabados con sustancia natural como es la goma laca; lo cual permite al usuario adquirir un producto funcional a bajo costo que no implica el uso de energía, de fácil mantenimiento y reparación

3 Impulsa a soluciones creativas y sostenibles del aprovechamiento de recursos de la región a través de nuevas tecnologías las cuales permiten reducir los costos en la producción.

4 La manera de transporte utilizado para distribuir el producto está pensado para ocupar menos espacio y de fácil apilamiento por su forma de empaque, ya que permite disminuir los costos en la producción.

BENEFICIO SOCIAL

1 Contribuye al mejoramiento de la salud de las personas, previniendo enfermedades a largo plazo causadas por el uso de fertilizantes agroquímicos, SIOR implementa un sistema de fertilización orgánica que permite cultivar los alimentos de una manera inocua.

2 Al mejorar el cultivo los alimentos saldrán más sanos los cuales van a dar paso a optimizar el sector agrícola.

TIPO DE PRODUCTO

Es un tipo de sistema - producto sostenible al ser un conjunto de elementos que proceden del proceso productivo satisfaciendo las necesidades de los agricultores produciendo de tal manera una mejora en la sociedad y en su entorno siendo competitivo económicamente.

Este ha sido generado en consonancia con el medio ambiente, a través de procesos limpios no contaminantes, optimizando la energía empleada y respetando los derechos de los agricultores que han intervenido en los procesos de producción.

PROPUESTA DE VALOR

Este sistema de fertilización orgánica contribuye a los interesados que cultivan maíz, papa y hortalizas en implementar una mejora ambiental en el sistema económico de producción de alimentos. Mejorando las condiciones del suelo al fertilizar con placas orgánicas compactadas, elaboradas en casa con componentes que se consiguen fácilmente en el en cualquier región, permitiendo preservar la micro vida necesaria para el desarrollo de cultivos inocuos benéficos para la salud de las plantas, animales y seres humanos y el territorio minimizando el impacto ambiental generado por el uso de agroquímicos.

SEGMENTO DE CLIENTES

PRINCIPALES CLIENTES:

1. Agricultores de Genoy dedicados a cultivar maíz, papa y hortalizas
2. Empresas del sector agropecuario del departamento Nariño que distribuyen fertilizante, como:
 - Tiendas agropecuarias
3. Sociedad de Agricultores y ganaderos de Nariño (SAGAN), es la principal asociación gremial a nivel regional del sector agropecuario colombiano, integrada por agricultores, ganaderos, profesionales de la producción agropecuaria y personas jurídicas del sector.

Las relaciones con los agricultores de Genoy son emotivas, acertadas, agradables generando una comunicación asertiva sobre, ¿cómo se podría mejorar los procesos de cultivo? en donde se pueda obtener beneficios ambientales, sociales, económicos y culturales. La mayoría de los agricultores se interesa por nuevas formas de pensar ante el entorno y el cuidado del medio ambiente pero no han encontrado un producto que tenga estas características.

CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Para llegar al tipo de canal adecuado se realizaron una serie de preguntas, tales como:

¿Cuáles son las necesidades de los clientes?

- Sustituir el fertilizante químico por fertilizante orgánico para **contrarrestar el impacto ambiental** generado por sustancias y agentes tóxicos para el suelo.
- Mejorar el almacenamiento y distribución del fertilizante.
- **Aprovechar los recursos naturales** que hay en la región.
- Mejorar las condiciones de los cultivos para generar un **BIENESTAR SOCIAL** (la salud, menos riesgo de intoxicación, productos saludables)

¿El producto/servicio y cliente necesita de una fase de entrenamiento o aprendizaje?

fase de aprendizaje, sobre como elaborar fertilizante orgánico a través de la compactadora desde casa (**AUTOCULTIVO**)



Primer momento:

Charlas y presentación del producto - Genoy

mostrar beneficios del producto hacia el suelo y el sector agrícola



Segundo momento:

Video tipo informativo vía internet /

paso a paso de la elaboración del fertilizante orgánico en placas (mantenimiento y limpieza)



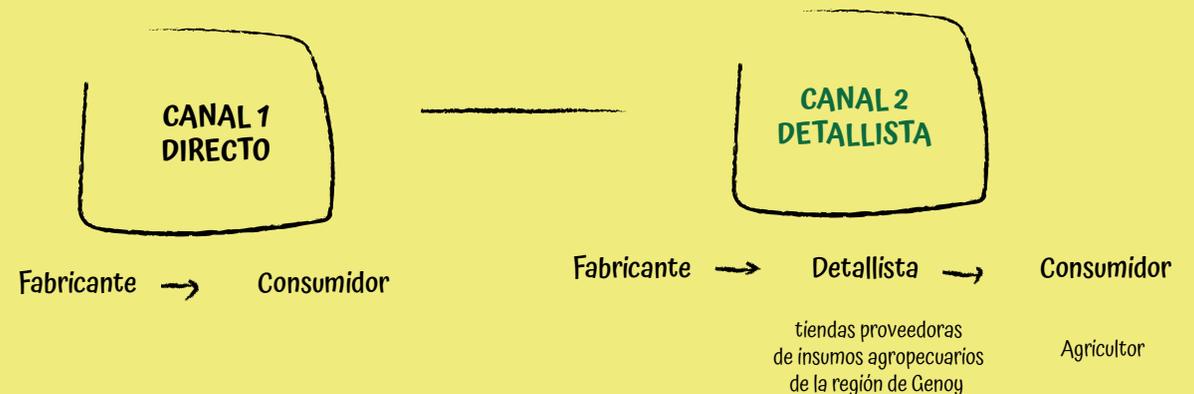
Tercer momento Manual de instrucciones

¿Es de consumo directo, o necesitará personalización o instalación?

consumo directo, no requiere de instalación personalizada (ENSAMBLES)

¿Es de compra directa, o necesitan ser enviados a domicilio?

Medio de compra directa.



El sistema/producto requiere de una fase de aprendizaje, sobre como elaborar fertilizante orgánico a través de la compactadora desde casa. Para esto se hará uso de un video informativo vía internet / manual, donde se pueda ver la explicación paso a paso la elaboración del fertilizante orgánico en placas y la utilización del sistema sumado la etapa de mantenimiento y limpieza.

ECOESTRATEGIAS

Siguiendo con el proceso se inició con las ECOESTRATEGIAS centrándose en analizar propuestas innovadoras en torno al proyecto y enfocado al desarrollo sostenible y a la solución del mismo

1. EXTRACCIÓN Y PRODUCCIÓN

Una de las mejores estrategias de conservación es promover la producción responsable de madera protegiendo los recursos naturales y a la vez contribuyendo a que exista un desarrollo social económico con criterios de sostenibilidad, con el objetivo de difundir valores tales como la economía solidaria.

Y para optimizar el uso de este material el sistema de compactación de fertilizante orgánico estará creado bajo técnicas de ensamblaje como es la de horquilla, generando menos residuos, fácil reparación y haciendo uso de menos componentes contaminantes. Creado en (PRODUCCIÓN LOCAL) en la ciudad de Pasto brindando más empleo a personas de la misma comunidad.

2. USO Y MANTENIMIENTO

- Minimizar el uso de recursos para cuidar el medio ambiente, al utilizar en su gran mayoría madera con sello de producción responsable se reduce el uso de materiales contaminantes.
- Diseñar para la autolimpieza, ya que el sistema de compactación de fertilizante maneja sistemas de ensamble y de cómodo desmontaje fácilmente se puede limpiar sin dificultad con un trapo ligeramente húmedo con agua (nunca limpiar con productos a base alcohol ya que la goma laca se disuelve fácilmente con alcohol).
- Al utilizar en su mayoría madera estas pueden reemplazarse de manera fácil y sencilla ya que el material utilizado se consigue en cualquier lugar.
- Identificación fácil de los diferentes materiales, al tener muy pocos componentes con formas definidas y claras.

Figura 3.1. Sello de consumo responsable



Fuente: Economía solidaria

3. DISTRIBUCIÓN

Al hacer uso del cartón para medio de empaque facilita su transporte gracias a su forma y su peso ya que al ser una caja de forma plana caben muchos más por medio de la aplicación siendo este material reciclable.

También se quiere fomentar el consumo de manera local dentro de la ciudad optimizando el número de viajes hacia el corregimiento de Genoy y sus descargas por medio de camión.

Figura 3.2. Empaque - Camión 3.5, 7.5 toneladas (distancias medias)



Fuente: Packaging moldes

4. FIN DE VIDA

El sistema de compactación de fertilizante orgánico está creado bajo un diseño para el desmontaje por su material común como es la madera siendo esta, resistente y reciclable, el cual se logra identificar fácilmente en el contexto de uso. Cumpliendo una vida útil favoreciendo su función dentro del ciclo de producción.

- Reciclaje
- Reutilización

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO

REQUERIMIENTOS DE USO:

- Prácticidad
- Mantenimiento (minimiza el uso de recursos)
- Fácil reparación
- Fácil manipulación
- Fácil transportación

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES:

- Producto bajo ensambles (partes)
- Sistema de ensamblaje y tornillado

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES:

- Mecanismo por rodillos fuerza por manivela
- Versatil (sistemas)
- Acabado sustancia orgánica (goma laca)

REQUERIMIENTOS TÉCNICO/

PRODUCTIVOS:

- Producción local
- Embalaje / apilable forma de rectángulo bajo

FASE DE EXPERIMENTACIÓN

HOJARASCA: Permite a las bacterias fijar el oxígeno del aire en el suelo, mejora la simbiosis, ayuda a nutrir las plantas, establece el pH del suelo, aporta minerales (nitrógeno, sodio, potasio, magnesio, calcio).

HUMUS DE LOMBRIZ: Es materia orgánica en el último grado de descomposición gracias a los microorganismos.

ESTIÉRCOL DE VACA: Aumenta la retención de nutrientes en el suelo a corto y largo plazo.

CASCARA DE HUEVO: Se degrada fácilmente en el suelo contiene 93% de carbonato de calcio y 1% de nitrógeno, fertilizante de liberación lenta, es decir, dosifica a las plantas la nutrición que requieren.

PREPARACIÓN DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO



Imagen 01
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 02
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 03
Fuente: Autores del proyecto

Hojarasca
Tierra
Humus de lombriz
Estiércol de vaca
Cascara de huevo

Melaza:

Alimenta los microorganismos beneficiosos del suelo, mejora la estructura y retención del agua, enriqueciendo al suelo con diversos minerales y vitaminas esenciales y ayuda a prevenir la acumulación de patógenos.

Mezcla de todos los componentes /

FERTILIZANTE ORGÁNICO



Imagen 04
Fuente: Autores del proyecto



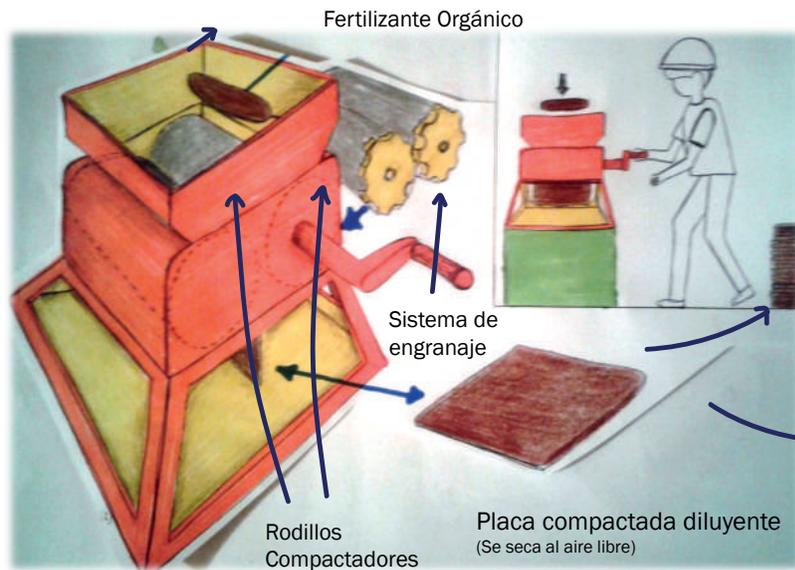
Imagen 05
Fuente: Autores del proyecto

Prueba de placa de fertilizante orgánico, se seca en el aire y se diluye en el agua.

ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN (COMPONENTES PARA EL FERTILIZANTE)

De manera colaborativa se pretende que los agricultores tengan un día específico a la semana en el cual cada agricultor recolecte la materia orgánica y llevarla a un centro de acopio el cual se cree un hábito en el comportamiento (agendar un día a la semana para realizar dicha actividad).

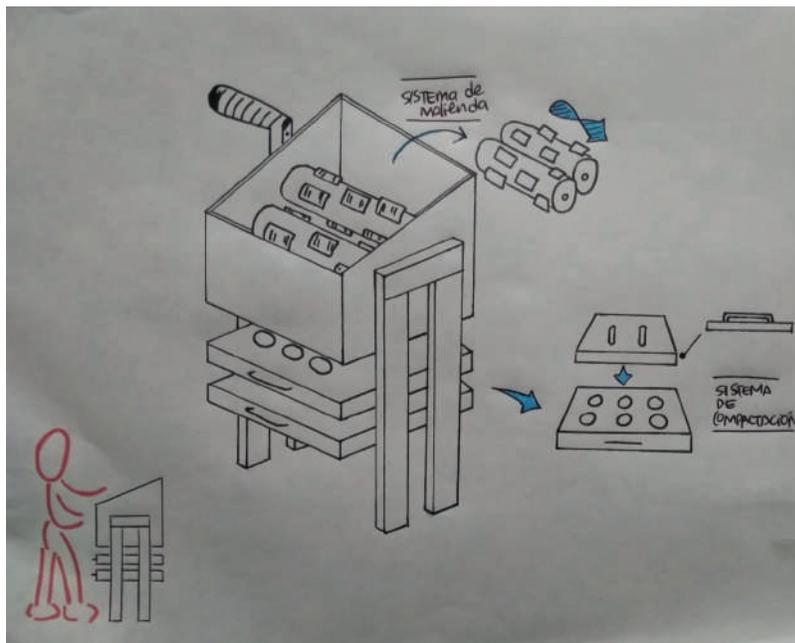
EXPLORACIÓN CREATIVA / BOCETACIÓN



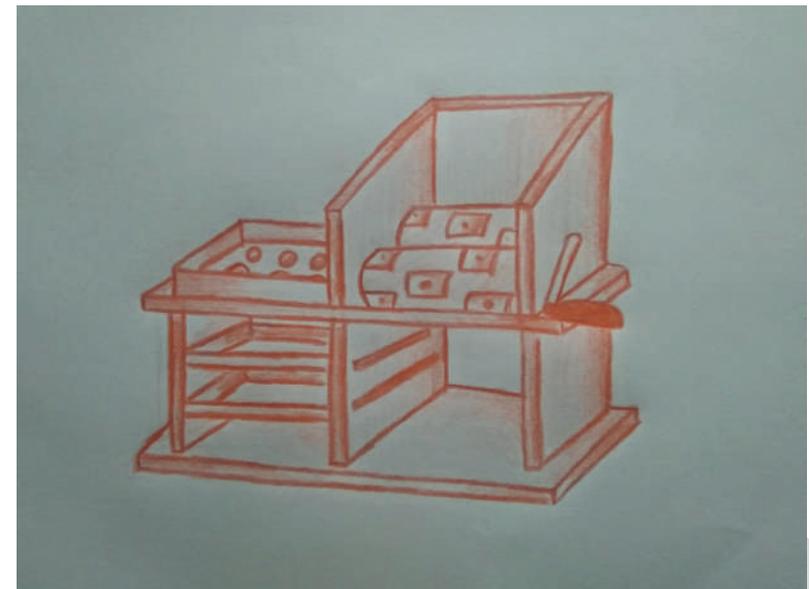
Fuente: Autores del proyecto SIOR



Fuente: Autores del proyecto SIOR



Fuente: Autores del proyecto SIOR



Fuente: Autores del proyecto SIOR

NIVEL DE FIDELIDAD DEL PROTOTIPO

BAJA A MEDIA RESOLUCIÓN

1. SISTEMA FUNCIONAL DE MOLIENDA PARA LOS COMPONENTES DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO

Después de una análisis de cada función del sistema de fertilización se lograron sacar dos sistemas esenciales para el óptimo funcionamiento del mismo, el primero es la molienda la cual muele los componentes para generar el fertilizante (hojarasca, cáscara de huevo, humus de lombriz y estiércol de vaca) y el segundo es la compactación de la mezcla (componentes + melaza) para así llegar a obtener las barras de fertilizante orgánico.

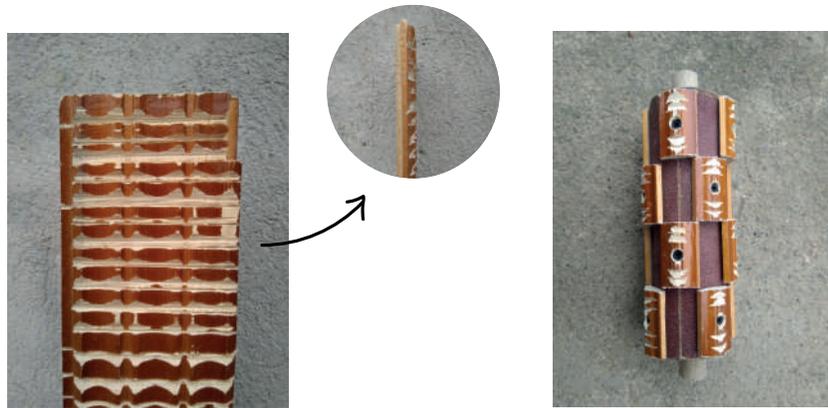


Imagen 06
Fuente: Autores del proyecto

TEXTURAS

Imagen 07
Fuente: Autores del proyecto

RODILLO

La textura utilizada en la prueba a base de grietas tiene como función generar fricción con las paredes de la caja por medio de los rodillos, ya que a través de la manivela manda la fuerza necesaria para triturar los componentes del fertilizante a realizar.

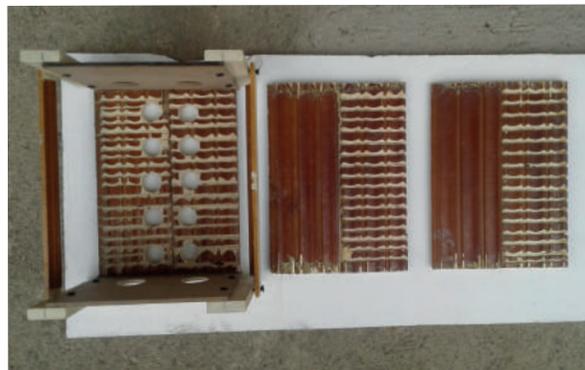


Imagen 08
Fuente: Autores del proyecto

Partes



Imagen 09
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 10
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 11
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 12
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 13
Fuente: Autores del proyecto

No está diseñado visualmente
Se probaron conceptos de prensado
Económico
Escala similar 1:2
Algunos de los materiales son los finales
Sistema de ensamble

Fertilizante orgánico molido



Imagen 14
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 15
Fuente: Autores del proyecto

NIVEL DE FIDELIDAD DEL PROTOTIPO

BAJA A MEDIA RESOLUCIÓN

2. SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO

Referente.



Fuente: Herzog

Se detectaron problemas al momento de compactación

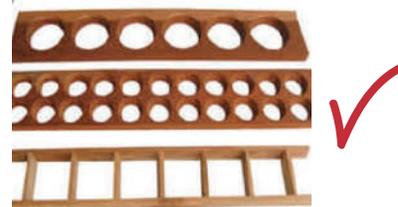


Referente.

Figura 3.3. sistemas de prensado y moldeo



Fuente: Steemit



Moldes para panela

Luego de diferentes investigaciones y tener varios referentes se realizó una depuración de sistemas de compactación algunos no servían por su forma de compactar y otros si, por su molde. En este caso se vio más factible tener como referencia el moldeo de la panela.

EXPLORACIÓN FORMAS DE PORCIONAR Y/O COMPACTAR



Forma tradicional de fertilizante por bulto



Placa de fertilizante orgánico 30x30 cm.



Esfera de fertilizante orgánico 10x10 cm.



Barra de fertilizante orgánico

Imagen 16
Fuente: Autores del proyecto

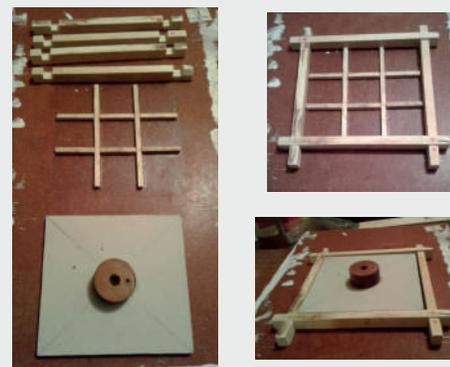
Habiendo hecho un análisis formal de la forma que tendría el fertilizante se da a conocer a lo agricultores de Genoy la forma adecuada y mejor para ellos, la cual se acople perfectamente a sus necesidades y gustos.

La mayoría de agricultores escogieron la forma de barra para preparar el fertilizante orgánico.

SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO

PRUEBA 1.

Partes



Imagenes 17, 18, 19
Fuente: Autores del proyecto

Resultado



Mezcla con los componentes

Imagenes 20, 21, 22
Fuente: Autores del proyecto



Molde para compactación en PLACA



Resultado placa de fertilizante orgánico



Imagen 23
Fuente: Autores del proyecto

PROPIEDADES POR UNIDAD

Peso- 0.187 kg

Hojarasca - 0.40kg (fosforo, potasio, magnesio , azufre)

Estiercol de vaca o de gallina- 0.40 kg (nitrogeno, potasio, oligoelementos)

Humus de lombriz-0.40 kg (Microora, dos billones de colonias por gramo) ph neutro

Melaza-0.50 kg (Vitamina B6, magnesio, calcio, hierro, cobre, potasio)

Cascara de huevo-0.17kg (Calcio, selenio)

Distribución- 4 unidades x metro cuadrado de tierra

- Dimensiones: 10 cms de largo y 10 cms de ancho

Placa de fertilizante orgánico

SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO

PRUEBA 2.

Partes



Imagen 24
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 25
Fuente: Autores del proyecto

Pasos 1, 2, 3 y 4



Imagen 26
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 27
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 28
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 29
Fuente: Autores del proyecto

Resultado barras de fertilizante orgánico



Imagen 30
Fuente: Autores del proyecto

Barra de fertilizante orgánico

PROPIEDADES POR UNIDAD

Peso- 0.95kg

Hojarasca - 0.20kg (fosforo, potasio, magnesio , azufre)

Estiercol de vaca o de gallina- 0.20 kg (nitrogeno, potasio, oligoelementos)

Humus de lombriz-0.20 kg (Microflora, dos billones de colonias por gramo) ph neutro

Melaza-0,27kg (Vitamina B6, magnesio, calcio, hierro, cobre, potasio)

Cascara de huevo-0.8kg (Calcio, selenio)

Distribución - 8 unidades x metro cuadrado de tierra

- Dimensiones: 6 cms de alto y 4 cm de diametro.

Luego de explorar formas y conceptos se logró llegar al diseño final, en **CO-CREACIÓN** con los agricultores del corregimiento de Genoy, haciendo uso de materiales benéficos y amigables con la naturaleza y el medio ambiente, fáciles de manipular llegando ha alcanzar los objetivos planteados.

ANEXO 1

Planos del sistema de compactación de fertilizante orgánico SIOR-

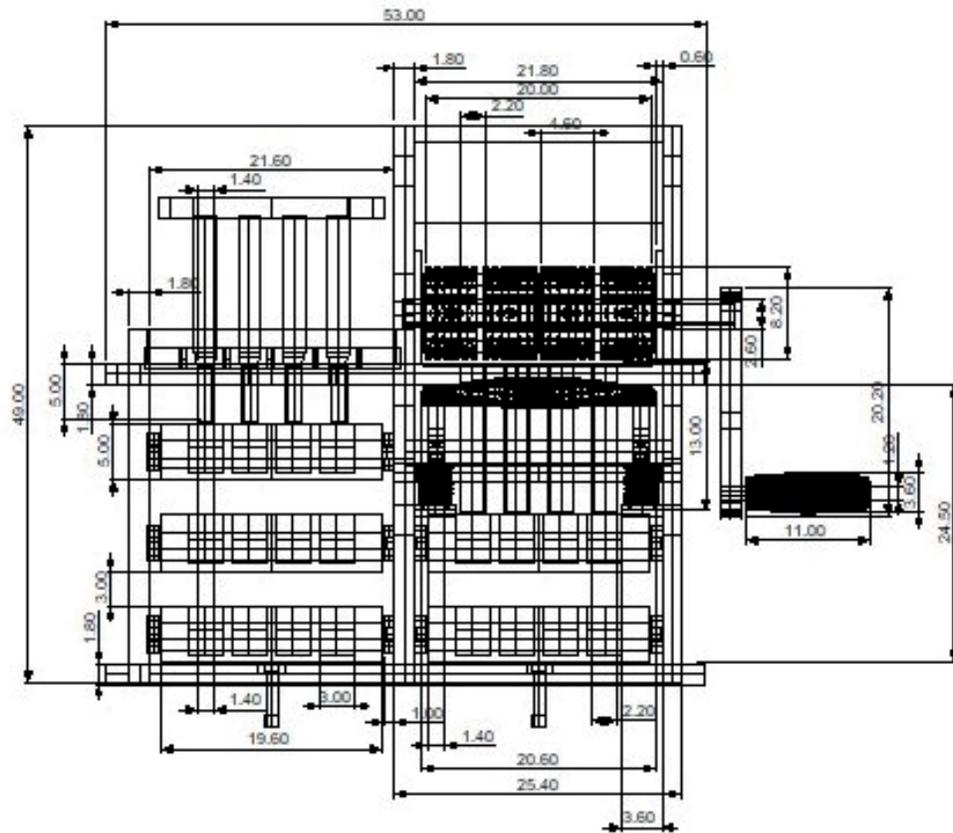


Imagen 31
Fuente: Autores del proyecto

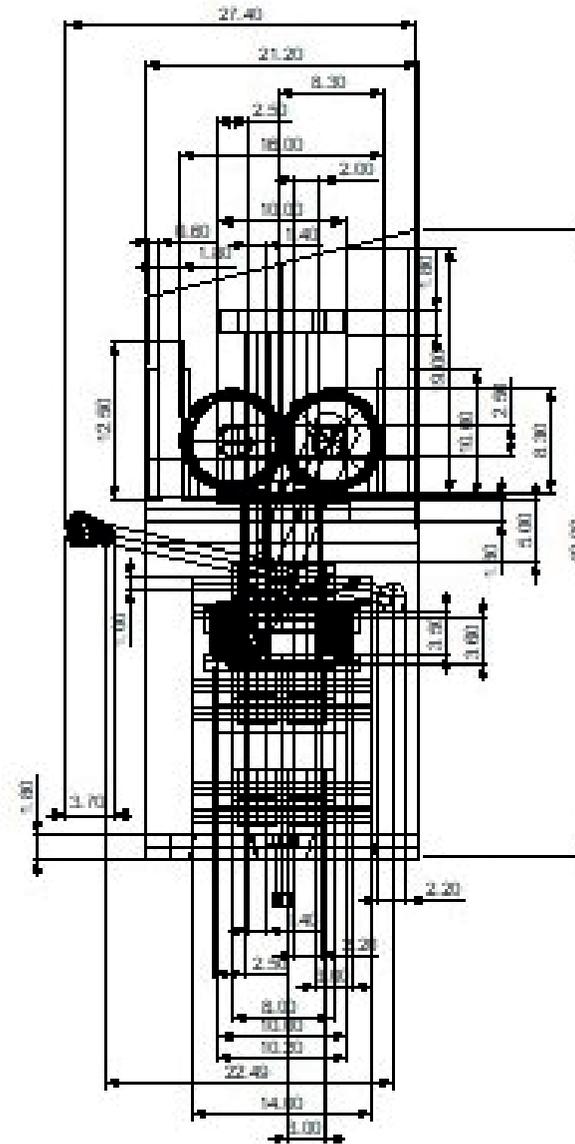


Imagen 32
Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 1

Planos del sistema de compactación de fertilizante orgánico SIOR-

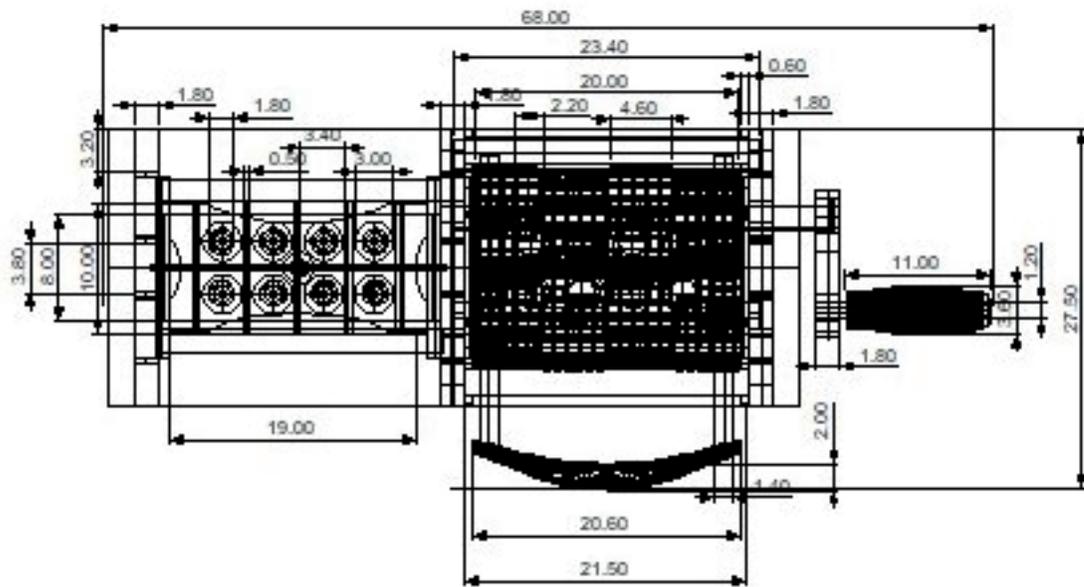


Imagen 33
Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 2

RENDERS DE LAS PARTES QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO

Parte 1. base central



Imagen 33
Fuente: Autores del proyecto

Parte 2. soportes laterales

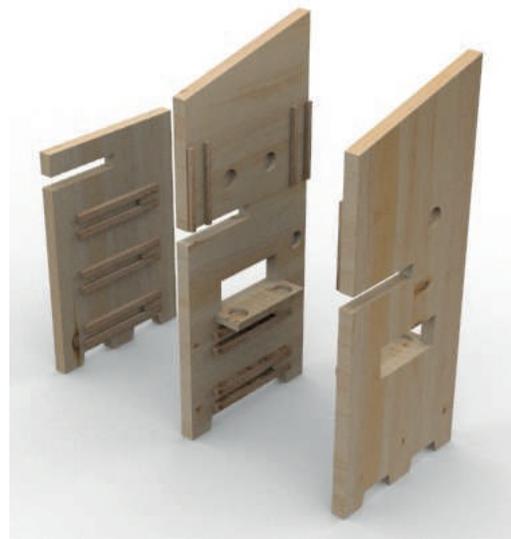


Imagen 34
Fuente: Autores del proyecto

Parte 3. rodillos

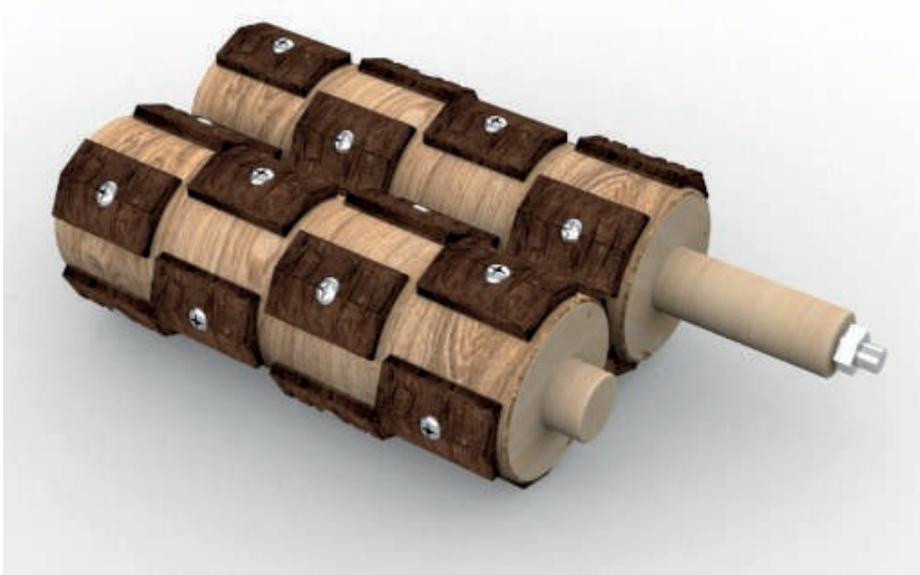


Imagen 35
Fuente: Autores del proyecto

Parte 5. pieza travesaño de la estructura del chasis



Imagen 37
Fuente: Autores del proyecto

Parte 4. manivela



Imagen 36
Fuente: Autores del proyecto

Parte 6. tapas cámara de molienda



Imagen 38
Fuente: Autores del proyecto

Parte 7. conductor del fertilizante orgánico de 8(ocho), con desplazamiento vertical



Imagen 39
Fuente: Autores del proyecto

Parte 8. palanca de segundo grado con dos puntos de empuje



Imagen 40
Fuente: Autores del proyecto

Parte 9. módulo de extracción



Imagen 41
Fuente: Autores del proyecto

Parte 10. módulo de compactación

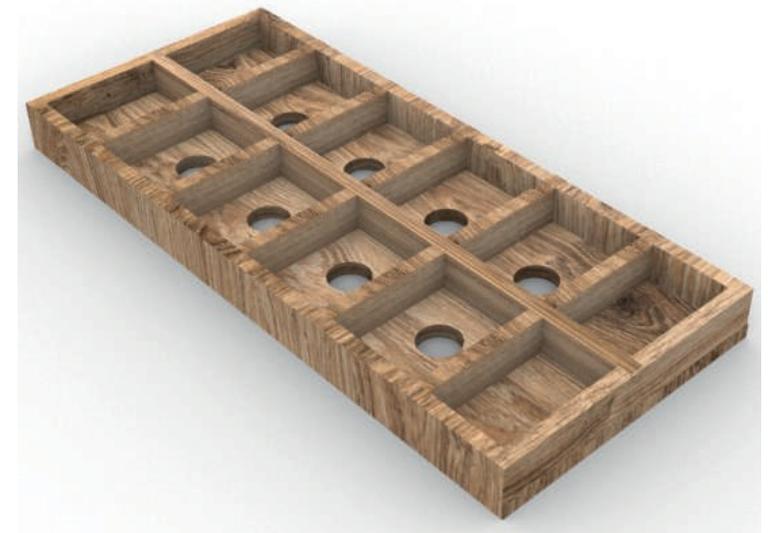


Imagen 42
Fuente: Autores del proyecto

Parte 11. resortes

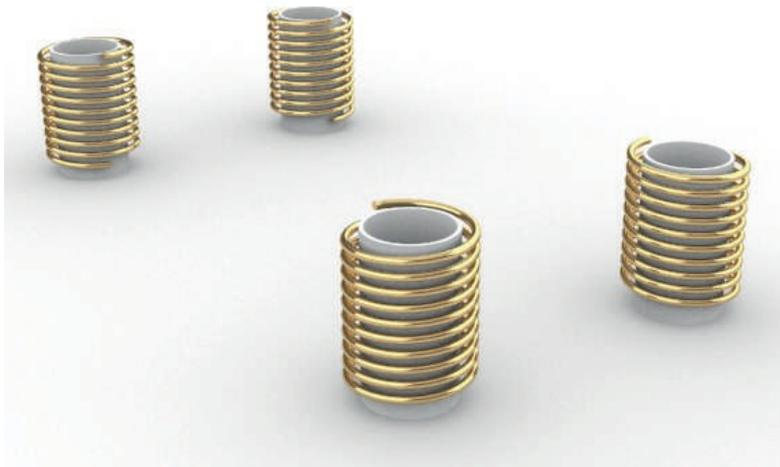


Imagen 43
Fuente: Autores del proyecto

Parte 12. válvulas con sistema de cierre por empaque a presión



Imagen 44
Fuente: Autores del proyecto



ANEXO 3

RENDER SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO - EXPLOSIÓN DE PARTES

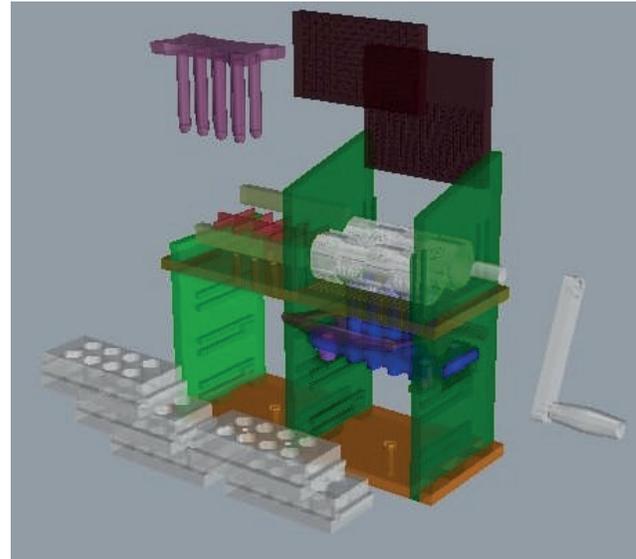


Imagen 45
Fuente: Autores del proyecto

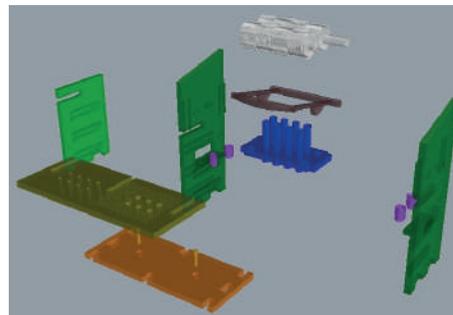


Imagen 46
Fuente: Autores del proyecto

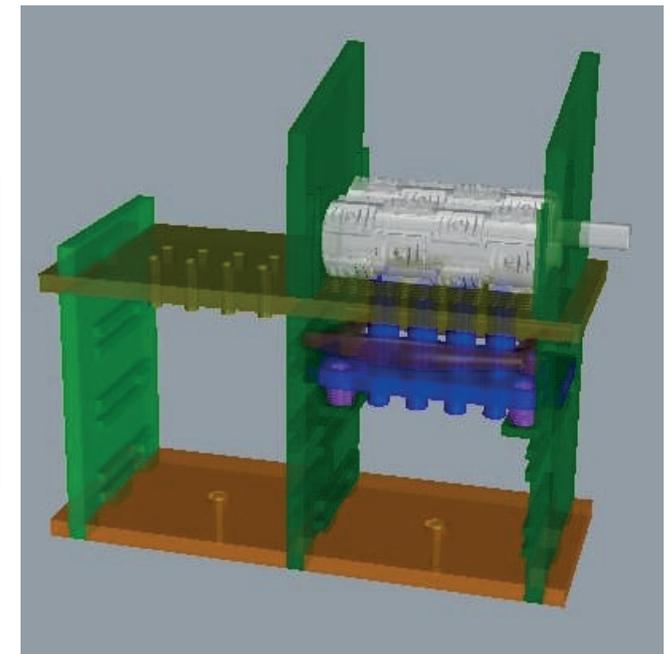


Imagen 47
Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 4

RENDER SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO (SIOR) - VISTAS

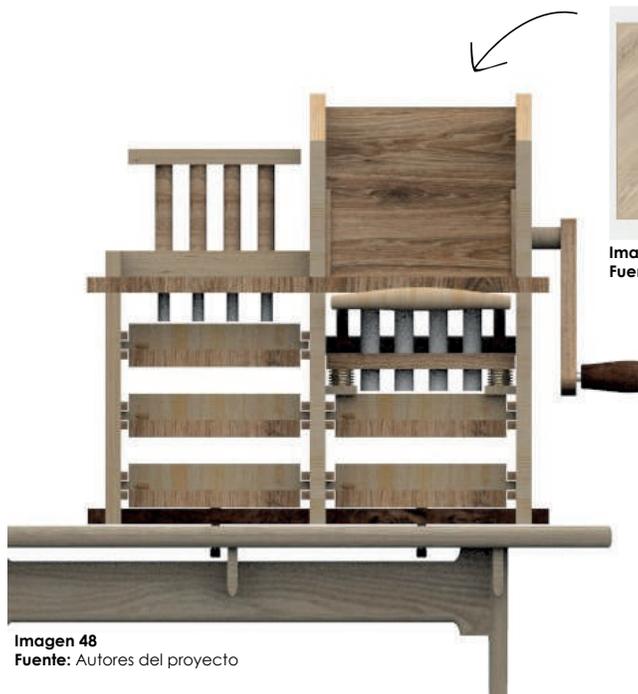


Imagen 48
Fuente: Autores del proyecto

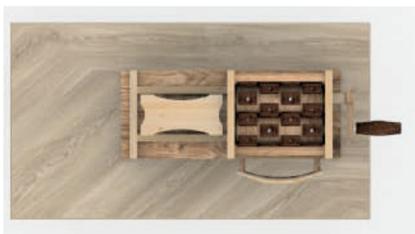


Imagen 49
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 51
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 50
Fuente: Autores del proyecto



Imagen 52
Fuente: Autores del proyecto

NIVEL DE FIDELIDAD DEL PROTOTIPO

ALTA RESOLUCIÓN

PRODUCTO FINAL



Fertilizante compactado

SECADO DE 24 A 30 hrs dependiendo el clima en Genoy

EQUIVALENTES DE CO2

PRODUCCIÓN:

- Uso de energía eléctrica (maquina sin fin 1,6 Kwh - taladro 0,7 Kwh) = 0,92 Kg Co2 eq

USO Y MANTENIMIENTO:

- Manual papel reciclado - 3 folder A4 = 0,03 Kg Co2 eq
- Limpieza dos veces por semana (2 litros de agua)
= 0,03 KgCo2 eq

DISTRIBUCIÓN:

- Transporte Pasto - Genoy (2,6 Gal) = 6,19 Kg Co2 eq

TOTAL eq Co2 = 7,17 Kg Co2 eq

EL SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN

Tiene 5 moldes de 4(cuatro) unidades.

Se requieren de 8 UNIDADES para fertilizar un metro cuadrado

MATERIALES FINALES de fácil identificación

- Madera pino de producción responsable
- Tornillos de sujeción
- Resortes
- Tubo PVC

ACABADOS: Goma laca manteniendo su apariencia y libre de sustancias tóxicas



VALIDACIÓN

Producto final
Video



EMPAQUE

Dimensiones:

- 54 alto
- 24 ancho
- 50 profundidad



ECOETIQUETA

TIPO II (ISO14021) autodeclaración ambiental

Características: Es un producto que se encuentra elaborado en su mayoría de porcentaje con materiales biodegradables bajo producción responsable (madera), los componentes se identifican fácilmente teniendo un armado por sistema de ensambles.

Elabora y compacta fertilizante orgánico en barras de 6cm x 4cm de diámetro.

Comunicación: Permite regenerar toda la estructura del suelo (materia orgánica, organismos y microorganismos)

Usuarios: Agricultores

ACV: Si

Verificación por terceros: No

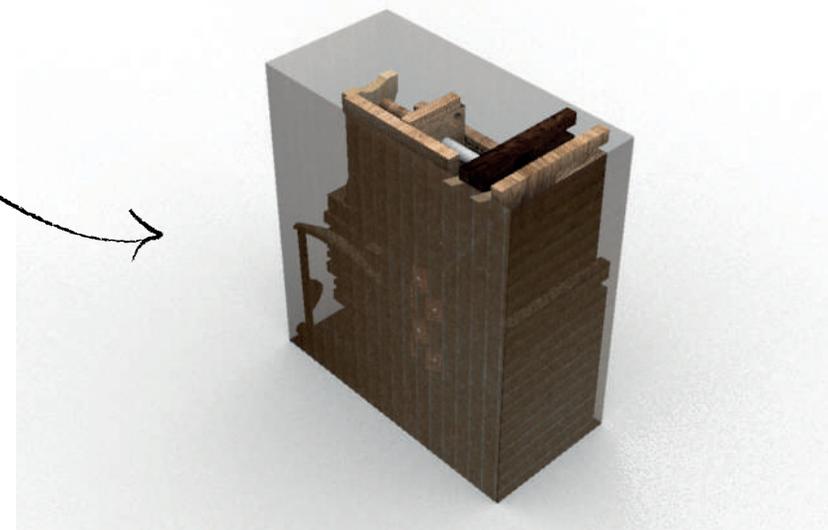
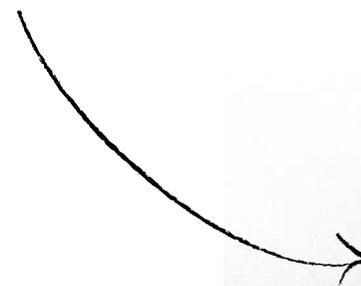
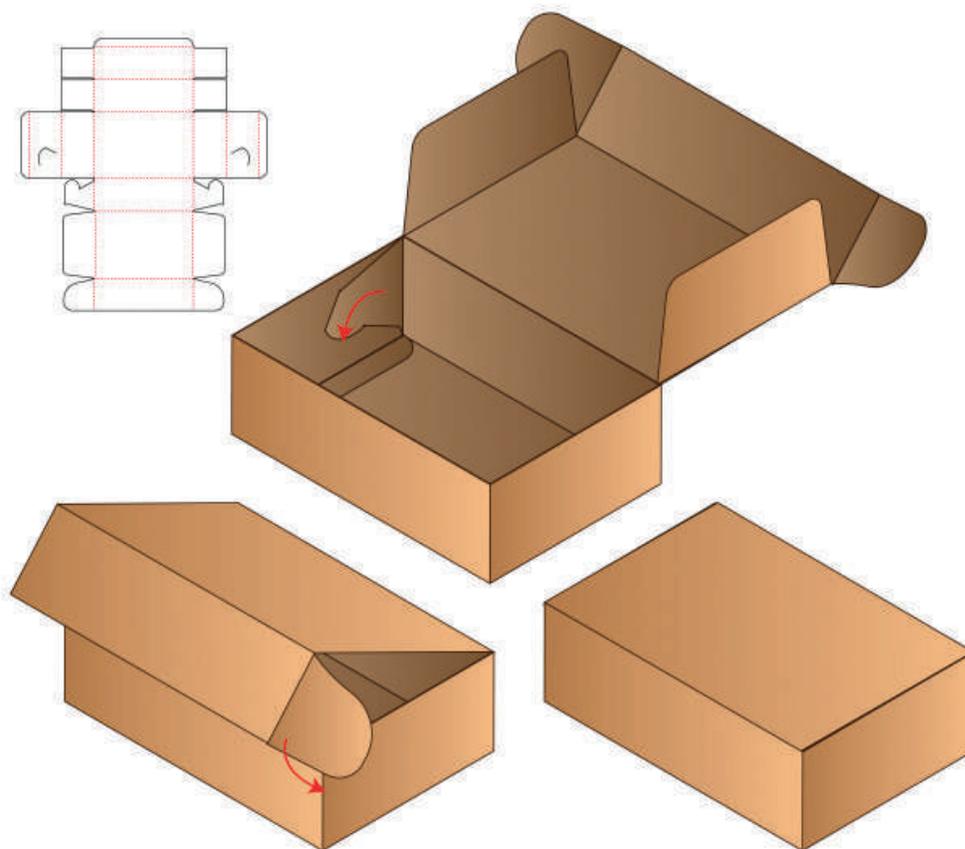
Certificación: No

Ventajas:

- Desarrollado bajo CO-CREACIÓN con agricultores
- Replicable
- Mantenimiento y reparación (sencilla)

Desventajas:

- Requiere de invertirle mas tiempo comparado con los fertilizantes químicos.
(actividad de molienda, compactación y secado de barras)





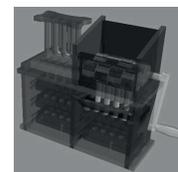
MANUAL DE INSTRUCCIONES

2

SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO para cultivos de maíz, papa y hortalizas

TIPO DE PRODUCTO:

Es un tipo de sistema - producto sostenible al ser un conjunto de elementos que proceden del proceso productivo satisfaciendo las necesidades de los agricultores produciendo de tal manera una mejora en la sociedad y en su entorno siendo competitivo económicamente. Este ha sido generado en consonancia con el medio ambiente, a través de procesos limpios no contaminantes, optimizando la energía empleada y respetando los derechos de los agricultores que han intervenido en los procesos de producción.



Pág. 2

PROPUESTA DE VALOR:

Este sistema de fertilización orgánica contribuye a los interesados que cultivan maíz, papa y hortalizas en implementar una mejora ambiental en el sistema económico de producción de alimentos. Mejorando las condiciones del suelo al fertilizar con placas orgánicas compactadas, elaboradas en casa con componentes que se consiguen fácilmente en el en cualquier región, permitiendo preservar la micro vida necesaria para el desarrollo de cultivos inocuos benéficos para la salud de las plantas, animales y seres humanos y el territorio minimizando el impacto ambiental generado por el uso de agroquímicos.

Pág. 3

1

SIOR-



MANUAL DE INSTRUCCIONES ARMADO - SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO
para cultivos de maíz, papa y hortalizas

MANUAL DE INSTRUCCIONES

4



PRECAUCIONES

NO modifique o cambie la estructura del producto.

NO agregue accesorios que no están configurados a este manual.

No guardar el producto en lugares húmedos.

Antes de utilizar el producto verifique que todas las partes y piezas estén correctamente ensambladas y ajustadas.

NO apto para menores de edad.

Mantener fuera del alcance de niños.

- Parte 1. base central
- Parte 2. soportes laterales
- Parte 3. rodillos
- Parte 4. manivela
- Parte 5. pieza travesaño del chasis
- Parte 6. tapas cámara de molienda
- Parte 7. módulo de extracción
- Parte 8. palanca
- Parte 9. conductor
- Parte 10. módulo de compactación
- Parte 11. resortes
- Parte 12. válvulas de cierre

Pág. 5

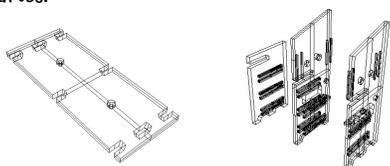
Pág. 6

3

SISTEMA FUNCIONAL DE COMPACTACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO para cultivos de maíz, papa y hortalizas

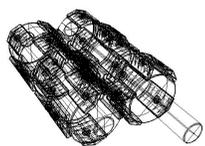
Lea las instrucciones de este manual y consérvelo en un lugar seguro para futuras referencias. De no respetar las indicaciones de seguridad podría verse afectada la compactadora de fertilizante orgánico. Por favor use este producto de acuerdo al manual.

partes:



Parte 1. base central

Parte 2. soportes laterales

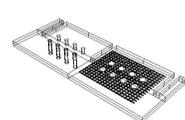


Parte 3. rodillos



Parte 4. manivela

Pág. 4



Parte 5. pieza travesaño del chasis



Parte 6. tapas cámara de molienda



Parte 7. conductor



Parte 8. palanca



Parte 9. módulo de extracción



Parte 10. módulo de compactación



Parte 11. resortes

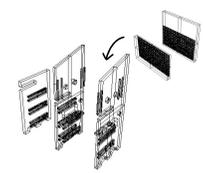


Parte 12. válvulas de cierre

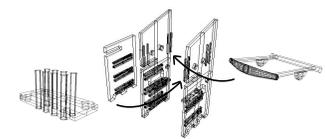
Pág. 5

MANUAL DE INSTRUCCIONES

6



Inserte las partes 6. tapas cámara de molienda dirección frontal y posterior de la parte 2. soportes armando así la cámara de molienda en su totalidad.

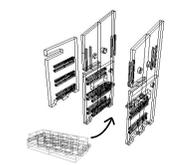


Coloque la parte 8. palanca dentro de la parte 2. soportes con eje en la mitad y así mismo ponga la parte 7. conductor del fertilizante detrás de la palanca de segundo grado con dos puntos de empuje.

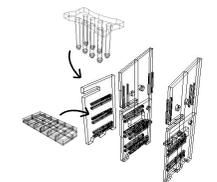


Ponga la parte 11. resortes en las esquinas de la parte 7. conductor del fertilizante

Pág. 9



Al tener la mayoría de partes correctamente ensambladas coloque la parte 9. módulo de extracción en los canales de la parte 2. soportes laterales.



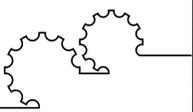
Para finalizar coloque la parte 10. módulo de compactación de ocho unidades en la parte izquierda de la parte 2. soportes laterales por medio de los canales. Y coloque encima la parte 12. las válvulas de cierre ya que esta hace el trabajo de dar presión al fertilizante para compactarlo.

ASEGURESE QUE TODAS LAS PIEZAS ESTÉN BIEN ENSAMBLADAS.

Pág. 10

5

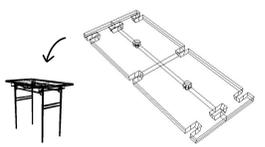
ARMADO Y ENSAMBLE DEL PRODUCTO



Es importante que arme el sistema de compactación de fertilizante orgánico, en un lugar en el que se acomode a los estándares del producto.

ESTE PRODUCTO DEBE SER ARMADO Y ENSAMBLADO POR UNA PERSONA RESPONSABLE

ENSAMBLAJE DE LA ESTRUCTURA

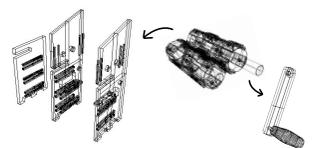


Coloque la parte 1. base central en una mesa resistente y atornillela mediante los dos orificios que tiene en dirección del medio a nivel horizontal.

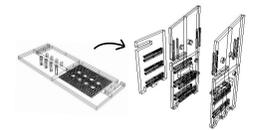
Pág. 7



Ensamble las partes 2. soportes laterales en los costados de la parte 1. base central.



Una la parte 3. rodillos con la parte 2. soportes lateral derecha y medio. Y atornille la parte 4. manivela con los rodillos.



Coloque la parte 5. pieza travesaño con la parte 2. soportes laterales pasando por la extracción que tienen estas piezas en el centro del chasis haciendo unión.

Pág. 8

▶ MANUAL DE INSTRUCCIONES

7

GARANTÍA Y SERVICIO TÉCNICO	
<p>La garantía del sistema de compactación de fertilizante orgánico cubre todo defecto o falla que el producto pudiera tener como partes con alguna imperfección que demuestre haber estado en esa condición desde la fábrica.</p> <p>Durante los primeros 6(seis) meses tiene garantía a partir de la fecha de compra.</p>	<p>Nuestros centros de servicio autorizado le validarán la garantía al presentar el recibo de compra a un vendedor.</p>
<p>Por favor guarde el recibo como prueba de su compra ya que debe tener el recibo para obtener el servicio.</p>	
<p>Información del producto o uso: siorsostenible.com Servicio técnico: 00000000000000</p>	

CONCLUSIONES

Sistema de compactación de fertilizante orgánico

En el proceso creativo de la metodología CPS, permitió profundizar y adentrarse al reto de una forma en la cual se pudo consolidar la función de sostenibilidad y tendencia slow como iniciativas a la producción responsable. Cumpliendo con las necesidades y actividades del agricultor en la fase de preparar los suelos.

La fase de experimentación como ítem dentro del proyecto, teniendo en cuenta conceptos tales como sostenibilidad - ecodiseño - ecoeficiencia - agricultor - biodiversidad - suelos - cultivo - fertilizante orgánico y sistemas. Rompe esquemas desde un punto de vista de Diseño Industrial causando un estímulo en las relaciones de diferentes sectores como es el caso del sector agrícola fomentando la conciencia ciudadana frente a las buenas prácticas agrícolas trayendo beneficios ambientales, sociales y económicos.

Gracias a la CO-CREACIÓN implementación/validación del proyecto, se logró edificar la relación entre el agricultor y el medio ambiente, identificando a la naturaleza como un ser activo en todos los procesos del campo, acogiendo de manera favorable el proyecto (SIOR) Sistema de Compactación de Fertilizante Orgánico) logrando apropiación e interés dentro de los agricultores.

BIBLIOGRAFÍA

(Fitonutrientes, 2020) <https://www.infobae.com/tendencias/nutriglam/2017/11/03/fitonutrientes-la-importancia-de-una-alimentacion-balanceada-y-colorida/>

(Ms. C. David Ramos Aguerol, 2014) <http://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/909/0>

(Mi, Tv, 2020) <https://mi.tv/co/canales/tv-agro>

(Alcaldía de Pasto, 2020) <https://www.pasto.gov.co/index.php/noticias-salud/13609-alcaldia-de-pasto-realizo-intervencion-pedagogica-en-el-corregimiento-de-genoy>

(Areda, 2009, 24) <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2962512>

(Angúlo, Rosero y Gonzáles, 2012) http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-71072012000200007&script=sci_abstract&tlng=pt

(Franzetto, Pérez, 1990) <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=206942>

(Maldonado, 1949) <https://www.experimenta.es/noticias/industria/tomas-maldonado-el-eterno-vanguardista-una-vida-de-diseno/>

(Alex Osborn y Sidney Parnes, 2014) <https://www.entropiacreatividad.com/solucion-creativa-problemas-cps/>

(Forero, 2002) <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v11n2/v11n2a04.pdf>

(Red Ormet, 2013) <https://www.cccauca.org.co/informacion-economica/observatorio-regional-del-mercado-de-trabajo-ormet>

(Gobernación de Nariño, 2017) <https://sitio.narino.gov.co/>

(Raúl Marqués, Biólogo, 2018) https://inta.gob.ar/sites/default/files/intasp_ulle_diaz_ed_el_suelo_como_reactor_socla_2018_v5.pdf

(Rock Content, 2013) <https://rockcontent.com/es/blog/canales-de-distribucion/#:~:text=Los%20canales%20de%20distribuci%C3%B3n%20son,hasta%20llegar%20al%20consumidor%20final&text=Se%20trata%20de%20los%20canales,distribuye%20y%20finalmente%20el%20consumidor.>

(Casafe, 2012) <https://www.casafe.org/buenas-practicas-agricolas/>

(Sembrar100, 2019) <https://www.sembrar100.com/hortalizas-de-fruto/maiz/>

(Ciclo de vida, 2020) <http://ciclodevida.net/del-maiz>

(Comida Sana. Materia Orgánica, Microorganismos y Minerales, 2020) https://www.youtube.com/watch?v=zYKNaYUaMpY&t=2193s&ab_channel=GuerrerosVerdes

(Agricultura Orgánica en Ecuador, 2019) https://www.youtube.com/watch?v=RfqlggDVSA&ab_channel=TvAgro

(Condiciones para el cultivo y preparación del suelo, 2019) https://www.youtube.com/watch?v=W8auTrQNns&ab_channel=BancoAgr%C3%ADcolaVe

(Guardianes de Semillas, 2013) https://www.youtube.com/watch?v=joc4gqo8h8o&ab_channel=SemillasdeIdentidadColombia

(Cultivar con fases lunares, 2020) https://www.youtube.com/watch?v=G4oP2juO_4s&ab_channel=ManosdeTierra





SIOR —

Luis Guillermo Muñoz
Camila Andrea Vallejo Zapata
