



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Dale La Vuelta

“Una propuesta que ayuda al pequeño agricultor en la extracción de papa”

Jefferson Javier Bernal Rico

Departamento de Arquitectura y Diseño Industrial, Universidad De Pamplona

168275: Trabajo de Grado

Asesorado por: Msc. Carlos Manuel Luna Maldonado

Junio, 2021



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Agradecimientos

Primero agradezco a Dios por permitirme llegar a este punto en mi formación académica y de vida, agradezco a mi madre por su gallardía, por ser mi motor y motivación para no darme por vencido en el proceso, a mi padre por apoyarme cuando lo necesité, a mis amigos y compañeros que siempre me apoyaron, que creyeron en mí y vieron un potencial que en algunas ocasiones ni yo lograba ver, agradezco a cada uno de los docentes que me han acompañado durante mi proceso académico, pues sin sus consejos y regaños no sería como diseñador quien soy ahora.

Agradezco a cada persona externa que me brindó la mano para realizar mis proyectos y prácticas, que confiaron en mí y me permitieron aportar mi granito de arena dentro de sus empresas.

Por último y no menos importante quiero agradecerme, por creer en mí, por no darme por vencido y encontrar motivación para seguir y poder ayudar a quien lo necesitaba, por compartir conocimiento y por siempre querer seguir aprendiendo.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Resumen

El propósito de este proyecto es disminuir la pérdida de papa por daños mecánicos durante la recolección manual generada por el uso de herramientas manuales tradicionales como el gancho y el azadón afectando negativamente la economía de agricultores de papa.

De acuerdo a lo anterior nace la oportunidad de un emprendimiento de una empresa denominada Jrdesign que estará ubicada en la ciudad de Sogamoso Boyacá, se dedicará a la fabricación y comercialización de “Dale la vuelta” una propuesta de diseño industrial para disminuir la pérdida de papa por daños mecánicos durante la recolección manual de papa y busca distribuir en primera instancia la propuesta al agro colombiano en los departamentos de Boyacá, Nariño y Cundinamarca; principales productores de papa a nivel nacional y posteriormente introducirse en el mercado internacional gracias a la innovación radical y cambio de paradigma.

La distribución y comercialización del producto estará distribuida por un canal directo (fabricante – consumidor final) en los departamentos de Boyacá, Nariño y Cundinamarca, de igual manera se hará publicidad del producto en redes sociales de la empresa y estaciones radiales nacionales.

El proceso de desarrollo del proyecto está guiado por lineamientos de investigación de diseño así como metodología proyectual que permite que sea coherente y justificado llegando a tener un alto nivel de innovación debido a que rompe el paradigma de la



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



actividad de recolección de papa tradicional en la cual se aplica una fuerza externa hacia el interior del surco donde se encuentran las papas para poder liberarlas, mientras que la propuesta busca liberar las papas con una fuerza desde el interior al exterior.

El proyecto se lleva a cabo en el campo colombiano sobre los 2700 msnm, debido a que la zona de producción de papa se encuentra por encima de esta altura, gracias al trabajo de campo realizado, la información recolectada y el proceso de diseño se llega a una propuesta fabricada en polietileno de alta densidad calibre 100 debido a sus propiedades físicas y mecánicas que soportan tensiones, bajas temperaturas, ofrece un módulo de elasticidad óptimo para la tarea de extracción y no altera la composición natural del suelo.

Se plantearon como objetivos específicos facilitar el movimiento de la tierra del surco, evitar el choque de la herramienta con las papas y reducir la cantidad de piques (entrada de la herramienta al surco) para lograr el objetivo general planteado de disminuir la pérdida de papa por daños mecánicos, se obtuvo resultados de disminución de piques a 0 gracias a la eliminación de la herramienta manual, a su vez, evita el choque de la herramienta con las papas y facilita el movimiento de la tierra dejando pasar la misma por volúmenes negativos y liberando así las papas sin generar daños mecánicos.

Se concluye que, con la propuesta, efectivamente se disminuyen los daños mecánicos en la papa y así las pérdidas de la misma, logrando así ayudar al agricultor en sus cultivos generando un impacto de innovación para el agro colombiano.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Palabras clave: daño mecánico, innovación radical, romper paradigma.

Tabla de Contenidos

Resumen **¡Error! Marcador no definido.**

1. Capítulo 1 16

 1.1 Justificación 16

 1.2 Marco de referencia (Marcos necesarios para el desarrollo del proyecto)

 17

 1.2.1. Marco conceptual..... 17

 1.2.2. Marco histórico 18

 1.2.3. Marco contextual 19

 1.2.4. Marco legal 53

 1.3 Planteamiento del problema 55

 1.4 Objetivo general 56

 1.5 Objetivos específicos..... 56

 1.6 Definición del modelo de investigación 56

 1.7 Definición de metodología proyectual 58

2. Capítulo 2 **¡Error! Marcador no definido.**



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2.1	Condiciones generales para el diseño.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2	Proceso de ideación.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3	Valoración y selección de ideas que permitan el desarrollo de alternativas 1	
2.4	Condiciones específicas para precisar el diseño.....	68
2.5	Desarrollo de alternativas	69
2.5.1.	Valoración y selección de ideas evolucionadas para desarrollo de alternativa.	95
2.6	Definición de la propuesta final.....	129
2.7	Detalles de la propuesta final.....	130
3.	CAPÍTULO 3	140
3.1	Modelo de comprobación tridimensional o prototipo	140
3.2	Instrumentos de recolección de datos para las comprobaciones	143
3.3	Cumplimiento de las condiciones del diseño	176
3.4	Cumplimiento de los objetivos del proyecto	185
3.5	Conclusiones de las comprobaciones	187
4.	Capítulo 4	189



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



4.1	Análisis Factor Producto	209
4.2	Análisis del Factor Humano	211
4.3	Análisis del Factor Producción.....	218
4.4	Análisis del Factor Mercadeo	223
4.5	Análisis del Factor Gestión	231
4.6	Análisis del Factor Costos (Ver Formato Financiero 2021 Dale la Vuelta en anexo 9)	234
4.7	Análisis del Factor Innovación.....	236
5.	Capítulo 5	240
5.1	Impactos desde el punto de vista social.....	240
5.2	Impactos desde el punto de vista económico.....	241
5.3	Impactos desde el punto de vista cultural	242
5.4	Impactos desde el punto de vista ecológico.....	243
5.5	Impactos desde el punto de vista humano	244
5.6	Impactos desde el punto de vista tecnológico	245
5.7	Impactos desde el punto de vista Ético.....	246
6.	Referencias	248



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



LISTA DE TABLAS

Tabla 1 grado de humedad en el suelo fuente: (determinación del contenido de humedad del suelo por medio de tacto, recitado de cámara de comercio de Bogotá, citado de Gonzales et (1990).	34
Tabla 2 tipología de azadón fuente: Autor, 2020	42
Tabla 3 tipología cosechadora mecánica Fuente: Autor, 2020.....	44
Tabla 4 Tipología Ganchos artesanales Fuente: Autor.2020.....	47
Tabla 5 Clasificación de papa por tamaño Fuente: clasificación según tamaño de la papa NTC341, citado de cámara de comercio, 8recitado de Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC,1996)	53
Tabla 6 Tolerancias máximas por daños y defectos externos e internos Fuente: (fedepapa; ICONTEC, 2017)	55
Tabla 7 Condiciones generales para el diseño Fuente: Autor, 2020	60
Tabla 8 Condiciones específicas para precisar el diseño Fuente: Autor, 2020	69
Tabla 9 Combinación para idea evolucionada 1 fuente: Autor, 2020	77
Tabla 10 Evaluación de idea evolucionada con parámetros de tipologías	82
Tabla 11 Combinación idea evolucionada 2 Fuente: Autor, 2020	82
Tabla 12 Evaluación de idea evolucionada 2 con parámetros de tipologías.	87



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 13 Combinación idea evolucionada 3 Fuente: Autor, 2020	87
Tabla 14 Evaluación de idea evolucionada 3 con parámetros de tipologías	91
Tabla 15 Combinación alternativa 4 Fuente: Autor, 2020	91
Tabla 16 Evaluación de idea evolucionada 4 con parámetros de tipologías	95
Tabla 17 Valoración y selección de alternativa fuente: Autor, 2020	98
Tabla 18 Protocolo de comprobación de material y desarrollo de alternativa Fuente: Autor, 2020	100
Tabla 19 ficha técnica de comprobación y desarrollo de concepto e idea evolucionada para llegar a plantear una propuesta.	118
Tabla 20 Protocolo de comprobación de propuesta en campo Fuente: Autor, 2021	145
Tabla 21 Cumplimiento de condiciones específicas de la propuesta fuente: autor:2021 ...	176
Tabla 22 Propiedades físicas y químicas del polietileno Fuente: (Textos Científicos, s, f)	184
Tabla 23 Antropometrías usadas en la propuesta	192



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



LISTA DE FIGURAS

1 Papa cosechada Fuente: Autor, 2020	19
2 Departamento de Boyacá.....	21
3 Raíz de papa Fuente: (FAO, 2008b).....	23
4 Crecimiento y expansión de Raíz Fuente	24
5 Tubérculo papa Fuente: Autor, 2020.....	25
6 Tallo de planta de papa Fuente: (Sifuentes; Palacios; Quintero & Arroyo, 2007).....	26
7 Hojas de papa, Fuente: Autor, 2020	27
8 Flores planta de papa Fuente: Autor, 2020.....	28
9 Preparación de Suelo Autor: (manualinia.papachile, 2015).....	30
10 Segundo arado Fuente: (portal-fruticola,2018)	31
11 Ubicación de semillas fuente: (potatopro, 2020).....	31
12 Profundidad de surco respecto a línea de cultivo fuente: Autor, 2021.....	32
13 Aporque de papa fuente: (gob.mx, s.f)	33
14 Fertilizante fuente: Dinero, 2020.....	34
15 Riego por Aspersores fuente: (Duran, 2015).....	34
16 Gancho Artesanal utilizado para recolección. Fuente: Autor, 2020.....	36
17 Azadón para aporques y extracción Fuente: Autor, 2020	37
18 medidas de Gancho y azadón Fuente: Autor, 2020	38



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



19 Azadón Fuente: Autor, 2020	39
20 Cosechadora mecánica Fuente: (Cebollas-Papas, s.f)	42
21 Ganchos artesanales Fuente: Autor, 2020	44
22 Proceso de extracción de papa fuente: Autor:2020	49
23 proceso de extracción de papa 2 fuente: Autor, 2020.....	50
24 Daños mecánicos en papa Fuente: Autor, 2020	52
25 Proceso creativo parte 1 Fuente: Autor, 2020	¡Error! Marcador no definido.
26 Proceso creativo parte 2 fuente: Autor, 2020	62
27 Proceso creativo parte 3 Fuente: Autor, 2020	63
28 Proceso creativo parte 4 Fuente: Autor, 2020	64
29 Proceso creativo parte 5 Fuente: Autor, 2020	65
30 Proceso creativo parte 6 Fuente: Autor, 2020	66
31 Antropometrías femeninas de 20 a 39 años de pie Fuente:	70
32 Antropometrías femeninas de 20 a 39 años.....	71
33 Antropometrías masculinas entre 20 a 39 años de manos	72
34 antropometrías masculinas de 20 a 39 años de pie.....	73
35 Antropometrías femeninas de 40 a 59 años en manos	74
36 Antropometrías femeninas de 40 a 59 años de pie	75
37 antropometrías masculinas de 40 a 59 años en manos	76
38 Antropometrías masculinas de 40 a 59 años de pie.....	77



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



40 Render idea evolucionada 1 Fuente: Autor, 2020	78
39 Desarrollo de idea evolucionada 1 Fuente: Autor, 2020	79
42 Render idea evolucionada 2 Fuente: Autor, 2020	83
41 Desarrollo de idea evolucionada 2 Fuente: Autor, 2020	84
44 Render idea evolucionada 3 Fuente: Autor, 2020	87
43 Desarrollo de idea evolucionada 3 Fuente: Autor, 2020	88
46 Render idea evolucionada 4 Fuente: Autor, 2020	91
45 Desarrollo de idea evolucionada 4 fuente: Autor, 2020	92
47 Malla sencilla fuente: Autor, 2020	100
48 Proceso de material malla sencilla Fuente: Autor, 2020	102
49 Prueba de malla sencilla Fuente: Autor, 2020	103
50 Malla 2mm doble fuente: Autor, 2020	104
51 comprobación malla doble Fuente: Autor, 2020	105
52 Comprobación de material malla doble Fuente: Autor, 2020	106
53 Malla gris comercial	108
54 Comprobación malla gris, polietileno de alta densidad Fuente: Autor, 2020	109
55 Comprobación malla gris Fuente: Autor, 2020	110
56 Malla negra polietileno de alta densidad fuente: Autor, 2020.....	112
57 Comprobación malla negra Fuente: Autor, 2020	114
58 Comprobación malla negra Fuente: Autor, 2020	115



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



59 Comprobación 3 puntos de agarre Fuente: Autor, 2020.....	119
60 Malla gris alterada en su forma Fuente: Autor, 2020	121
61 Comprobación malla gris configurada Fuente: Autor, 2020	122
62 Malla negra polietileno de alta densidad configurada Fuente: Autor, 2020.....	123
63 Comprobación malla negra configurada Fuente: Autor, 2020	124
64 Sólidos trasversales delgados en configuración Fuente: Autor, 2020	126
65 comprobación con longitudinales sólidos Fuente: Autor, 2020	127
66 Propuesta final Fuente: Autor, 2021	129
67 Generación de super módulo Fuente: Autor, 2021	133
68 Volumetría de super módulo Fuente: Autor, 2021	134
69 Eliminación de ángulos rectos en el almacenamiento de la propuesta Fuente: Autor, 2021	135
70 Sistema estructural con especificaciones Fuente: Autor, 2021	136
71 polietileno y ajustes de estructura Fuente: Autor, 2021	138
72 Proceso al sembrar la malla Fuente: Autor, 2021	139
73 Plano general Propuesta Fuente: Autor, 2021	¡Error! Marcador no definido.
74 Proceso de siembra con ubicación de malla 1 Fuente: Autor, 2021	147
75 Proceso de siembra con ubicación de malla 2 Fuente: Autor, 2021	148
76 Proceso de siembra con ubicación de malla y semillas 3 Fuente: Autor, 2021	149
77 Proceso de siembra con ubicación de malla y semillas 3 Fuente: Autor, 2021	150



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



78	Proceso de riego y fumigo en propuesta fuente: Autor	154
79	Proceso de fumigo y riego sobre propuesta Fuente: Autor, 2021	155
80	Aporque	158
81	Corte de planta, marchite de raíz y maduración de papa Fuente: Autor, 2021	160
82	Proceso de maduración de papa Fuente: Autor, 2021	161
83	Proceso cosecha de papa 1 fuente: Autor, 2021	164
84	proceso cosecha de papa 2 fuente: Autor, 2021	165
85	Proceso cosecha de papa 3 Fuente: Autor, 2021	166
86	Proceso segunda extracción de papa Fuente: Autor, 2021	167
87	Segunda recolección de papa 2 fuente: Autor, 2021	168
88	Resultados de papas luego de la extracción Fuente: Autor,2021	169
89	Resultados del modelo de comprobación Fuente: Autor, 2021	173
90	Mantenimiento de propuesta Fuente: Autor, 2021	175
91	Cumplimiento de condición movimiento de tierra Fuente: Autor, 2021	179
92	Cumplimiento de especificación de agarre Fuente: Autor, 2021	180
93	Cumplimiento de especificación no cortar ni rajar papas Fuente: Autor, 2021	182
94	Cumplimiento de objetivo general. Fuente: Autor, 2021	186
95	Mapa de relaciones totales fuente: Autor, 2021	190
96	Relaciones volumen Fuente: Autor, 2021	191
97	Relaciones superficie Fuente: Autor, 2021	193



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



98 Relaciones dimensiones Fuente: Autor, 2021	196
99 Relaciones proporciones Fuente: Autor, 2021	198
100 Relaciones contorno Fuente: Autor, 2021	200
101 Relaciones peso Fuente: Autor, 2021	202
102 Relaciones Simetría- Asimetría Fuente: Autor, 2021	204
103 Relaciones Olor Fuente: Autor, 2021	206
104 Relaciones Sabor Fuente: Autor, 2021	207
105 Relaciones Tacto Fuente: Autor, 2021	208
106 Secuencia de uso de propuesta Fuente: Autor, 2021	217
107 Ficha técnica de inyección de propuesta Fuente: Autor, 2021	222
108 Redes sociales Jrdesign Fuente: Autor, 2020	225
109 Propuesta de troquel para empaque con medidas y detalles Fuente: Autor, 2021	230
110 Modelo de negocio canvas Fuente: Autor, 2021	233



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1 Capítulo 1

1.1 Justificación

La industria papera cosecha cada año en Colombia alrededor de “2.780.000 toneladas de papa” (Fedepapa, 2019), la producción en Colombia es en minifundio, lo que significa que “El 95% de los productores siembran menos de 3 hectáreas y el 80% menos de 1 hectárea” (Minagricultura, 2020).

Se recolecta mecánica y manualmente, el proceso de cosecha manual de papa implica actividades como la maduración y extracción, la postcosecha se encarga de: clasificación, empaque y distribución de papa (Centro Intenacional de la Papa CIP, Cámara de Comercio de Bogotá, 2014), durante la actividad de extracción, se generan daños mecánicos como cortes, rajaduras y peladuras debido al uso del gancho o azadón; herramientas que son usadas tradicionalmente durante la recolección manual, estos daños mecánicos, según corpoica (2000) estos daños “generan una pérdida de alrededor del 12% y llegando hasta 14.77% con maquinaria” (p. 167). Porcentajes que afectan directamente el eje fundamental de la economía de departamentos como Boyacá, Nariño y Cundinamarca, con producciones de 27% 20 y 37% respectivamente según datos de (Fedepapa, 2014).

Las papas con daños mecánicos no llegan a las centrales de abasto y así generan pérdida monetaria para los cultivadores, las papas se dejan en la tierra y se olvida, por eso,



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



se hace necesario intervenir mediante la investigación y el diseño para disminuir esta pérdida, descubrir por qué se está generando, intervenir y dar solución a la problemática.

1.2 Marco de referencia (Marcos necesarios para el desarrollo del proyecto)

1.2.1 Marco conceptual

Es importante plantear el significado de los siguientes conceptos con el fin de aclarar las relaciones durante el texto.

Herramienta: “instrumento, por lo común de hierro o acero, con que trabajan los artesanos” (Real Academia de la lengua española [RAE], s.f)

Extracción: “acción y efecto de extraer” (RAE, s. f)

Papa: “planta herbácea anual, de la familia de las solanáceas, originaria de América y cultivada hoy en casi todo el mundo” (RAE, s. f)

Choque: “encuentro violento entre una cosa y otra” (RAE, s. f)

Daño mecánico: cortes, rajaduras y peladuras presentes en la papa (Capurro, Cuenta, Exilart, & Nolasco, 2004).

Aporque: práctica agrícola que consiste en acumular tierra en la base del tallo de la planta, cubrir con tierra ciertas plantas como apio, el cardo, la escarola y otras hortalizas (Rae, s. f)



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Surco: “hendidura que se hace en la tierra con el arado” (Rae, s.f)

Estolón: “vástago rastrero que nace de la base del tallo y echa a trechos raíces que producen nuevas plantas” (Rae, s. f)

Tubérculo: “parte de un tallo subterráneo, o de una raíz, que engruesa considerablemente, en cuyas células se acumula una gran cantidad de sustancias de reserva” (Rae, s. f)

Gancho: Herramienta artesanal compuesta por encabe, cuchilla metálica alargada y con ángulo y mango de agarre tradicionalmente de madera (fuente: Agricultores, 2020).

1.2.2 Marco histórico

1.2.2.1 Cultivo de papa

Se considera que la papa, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Fao (2008) data de “hace unos 8000 años, cerca del lago Titica, a 3800 metros sobre el nivel del mar, donde alrededor del lago, en la frontera entre Bolivia y Perú se encontraba en abundancia y comenzaron a domesticar las plantas”.

Se encuentran 200 especies en el continente americano, pero es en los Andes Centrales donde se logró seleccionar y mejorar sus variedades; “La papa que se consume ahora es apenas un fragmento de la diversidad genética de las siete especies de papa conocidas y las 5.000 variedades que se siguen cultivando” (Fao.org, 2008).



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 1

1 Papa cosechada Fuente: Autor, 2020



1.2.3 Marco contextual

1.2.3.1 Ubicación geográfica

El proyecto se desarrolla en el departamento de Boyacá, segundo productor de papa a nivel nacional con un 27%, seguido de Cundinamarca con un 37% (Ministerio de agricultura, 2001).



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Respecto a la posición geográfica, la Gobernación de Boyacá (2012), indica que se ubica en el centro oriente del país, atravesado por la cordillera oriental de la región andina colombiana, cuenta con una topografía variada y debido a esto, variedad en climas también.

Extensión territorial: 23.189 Kms²

Limita al norte con: departamentos de Santander, Norte de Santander y parte de la república de Venezuela.

Limita al sur con: departamento de Cundinamarca y parte del departamento del Meta

Limita al oriente con: departamentos de Arauca y Casanare

Limita al occidente con: departamentos de Antioquia y Caldas. (p. 1)

Figura 2



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2 Departamento de Boyacá



Nota: tomado de (Gobernación de Boyacá, 2012) división política de Boyacá.

1.2.3.2 Cultivos de papa en Boyacá

Boyacá, cuenta con el 27% de zonas productoras de papa en Colombia y cosechan de forma manual, los cultivos de papa son la base económica de familias que se dedican a la agricultura y se distribuye en fincas no mayores a tres (3) hectáreas, donde el 98% son pequeños productores, y apenas el 2% son medianos y grandes productores. (FEDEPAPA, 2020).



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Acevedo Latore (1952) nombra que, para estos cultivos se hace necesario tener un terreno franco - arcilloso y franco – arenoso, éste último es el mejor para el cultivo de papa, se encuentran también cultivos en extensiones llanas o cultivos en laderas con diferentes inclinaciones, debido a la topografía del departamento.

Respecto al clima: varía según el nivel altimétrico en el que se encuentre, entre ellos se encuentra:

Piso térmico frío: 9.291 Km² (13.71%)

Piso térmico templado: 5.669 Km² (8.36%)

Piso térmico Páramo: 6.464 Km² (9.57%) (p. 24)

1.2.3.3 Partes de la planta

1.2.3.3.1 Raíz

(Biopedia, s. f) describe en su página web, que: la raíz, “Parte de un tubérculo madre y a través de sus ramificaciones obtiene nutrientes necesarios de la tierra y sirven para reconocer la variedad de la planta de papa”, se ubica por debajo de la tierra, la raíz es quien alberga los tubérculos que luego son extraídos y consumidos.

La Cámara de Comercio de Bogotá (2015) hace referencia que: “En la raíz también se encuentra el Estolón, son tallos subterráneos laterales en donde se desarrollan los tubérculos” (p. 12)



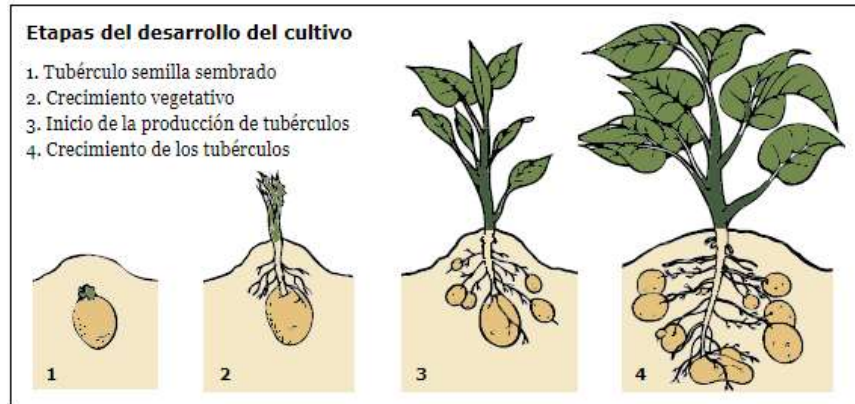
SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 3

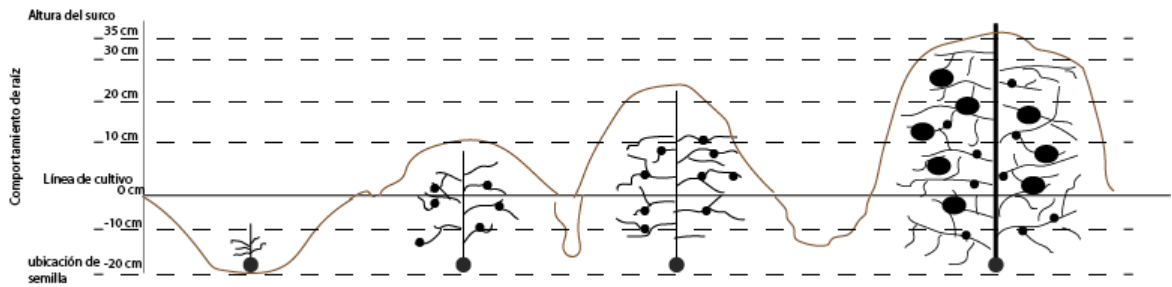
3 Raíz de papa Fuente: (FAO, 2008b)



Nota en pie de página: Como se evidencia en la imagen, el crecimiento de la raíz parte de un tubérculo madre que le da cuerpo a la planta y se observa el crecimiento de raíces hacia la zona superior de la semilla y laterales del tallo principal.

Figura 4

4 Crecimiento y expansión de Raíz Fuente



Autor, 2021

Nota: crecimiento de raíz y formación de tubérculos con base en la información de Fedepapa (2008) mostrando también el crecimiento del surco a nivel de la línea de cultivo, ya que el surco va creciendo con los aporques durante el proceso.

1.2.3.3.2 Tubérculo

Los tubérculos, según la ficha de producto publicada por Cámara de Comercio de Bogotá (2015) los definen como “órganos de almacenamiento que poseen ojos por los cuales se puede desarrollar un nuevo sistema de tallos”. También se les interpreta como una prolongación del tallo que cumple con la función de almacenar nutrientes como almidón; es comestible, tiene una morfología irregular, pero se caracteriza por formas medianamente ovaladas o esféricas con polos achatados como aparece en la enciclopedia ilustrada de la vida y la tierra Biopedia, (s.f).



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 5

5 Tubérculo papa Fuente: Autor, 2020



1.2.3.3.3 Tallo

La enciclopedia Biopedia (s. f) también ofrece una descripción del tallo, donde plantea que “su morfología es triangular y hueca, esta parte es la estructura principal de la planta y se desprenden tallos secundarios o sub tallos que permiten la ramificación de la planta y así logra extenderse volumétricamente.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 6

6 Tallo de planta de papa Fuente: (Sifuentes; Palacios; Quintero & Arroyo, 2007)



1.2.3.3.4 Hojas

La enciclopedia Biopedia (s. f) nombra que las hojas de la planta de papa son de forma ovalada y de color verde, y en su estructura se encuentran tricomas.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 7

7 Hojas de papa, Fuente: Autor, 2020



1.2.3.3.5 Flores

Las flores de la planta de papa se distinguen por tener 5 pétalos y aunque el color de la flor varía dependiendo la clase de papa, generalmente adopta un color morado con variación de tono, con estambre amarillo y pistilo blanco o amarillo. (Biopedia, s. f) y se muestra en la figura 8.

Figura 8



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



8 Flores planta de papa Fuente: Autor, 2020



1.2.3.3.6 variedades

De acuerdo con FEDEPAPA (2020), en Colombia existe una amplia variedad de papa, las cuales se encuentran registradas ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA; dentro de ellas se encuentran variedades como Tuquerreña, Salentuna y Argentina y derivadas como la Papa Criolla Colombia (p. 1)

Las variedades que presentan mayor área sembrada son: Suprema, Diacol Capiro, Pastusa Parda, ICA, ésta última, se siembra solo en Santander, las demás, en Boyacá y Norte de Santander, luego viene la Tuquerreña que principalmente es cultivada en Bogotá.

1.2.3.3.7 Cultivo de papa

Este es el punto en el cual se planifican detalles del cultivo para saber qué tipo de variedad se va a producir, el terreno y área en el que se va a cultivar, los costos de producción y el mercado objetivo según la Federación Colombiana de Productores de Papa FEDEPAPA (2014), se plantean también diferentes actividades de producción



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



considerando los posibles impactos ambientales que se causen y se puedan evitar, se plantea la tecnología a usar, la mano de obra sea masculina o femenina, el transporte y la comercialización.

Se hacen labores preliminares donde se contempla la preparación del suelo y la aplicación de correctivos que permitan preparar bien el terreno, ya que se puede presentar suelos con mal drenaje o con condiciones químicas que no permiten un buen desarrollo del tubérculo, u otras situaciones como residuos en la superficie que se pueden usar en algunas ocasiones como abono orgánico o se debe hacer limpieza del mismo para que no altere el suelo, todas las labores del cultivo pueden ser realizadas por hombres o mujeres.

Se procede a realizar la primera arada, la cual tiene como fin des compactar el suelo para permitir un buen desarrollo de raíces y el respectivo drenaje a una profundidad de 20 a 35 cm, de aquí se revisa la condición en la que está el suelo, ya que puede estar muy seco y generará agrietamiento y alta erosión o si está muy húmedo se compacta.

Figura 9



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



9 Preparación de Suelo Autor: (manualinia.papachile, 2015)



La segunda arada se hace con el fin de soltar los terrones, nivelar el suelo y preparar el terreno para la siembra, de ser necesario se pasan diferentes tipos de arado que permitirán la adecuación del suelo, se realiza el surcado con las distancias definidas dependiendo de la variedad de papa.

Figura 10



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



10 Segundo arado Fuente: (portal-fruticola,2018)



Nota: Con los discos de arado, se forman las calles de drenaje y los surcos donde se va a sembrar las papas.

Figura 11

11 Ubicación de semillas fuente: (potatopro, 2020)



Nota: en la imagen se puede apreciar la semilla de papa ubicada en bandeja y el posicionamiento de la misma respecto a la profundidad del suelo.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



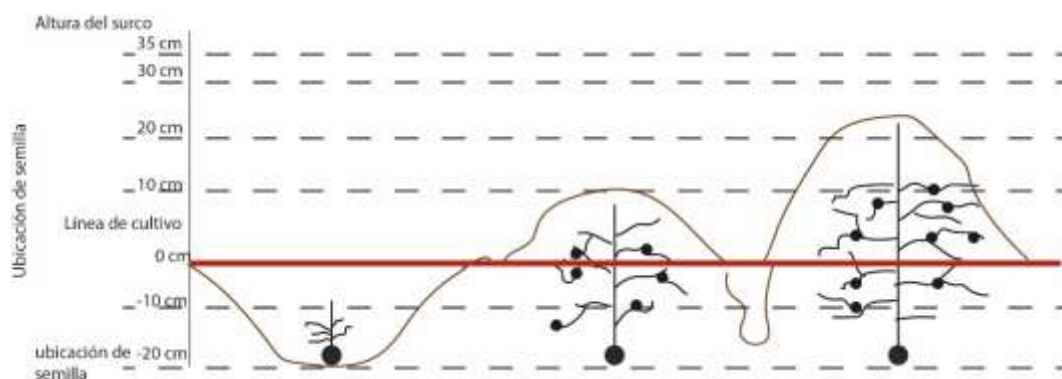
Para el mantenimiento del cultivo se tiene en cuenta el aporque, el cual consiste en arrimar suelo en la base de la planta formando un camellón de 30 a 40 cm de alto y se realiza cuando las plantas tienen de 15 a 20 cm de altura, labor que evita que los estolones se conviertan en tallos, promueve el aumento de tubérculos producidos por planta, permite la eliminación de malezas y plagas. (Rojas & Alvarado, 2006) re citado de (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015).

1.1.1.1.1. profundidad de surco respecto al suelo

Se presenta en detalle el gráfico 11 donde se muestra la profundidad del surco respecto al nivel del suelo.

Figura 11

12 Profundidad de surco respecto a línea de cultivo fuente: Autor, 2021



Se procede a la siembra de las semillas, con una distancia entre 35 cm a 50 cm entre plantas y la separación entre surcos de 90 cm a 110 cm, dando así un total de 20.000 a 25.000 sitios de siembra por hectárea. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015).



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 13

13 Aporque de papa fuente: (gob.mx, s.f)



2. *fertilización y riego*

Teniendo en cuenta el análisis del suelo, se agregan macronutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y aluminio; micronutrientes como boro, hierro, cobre, zinc y calcio (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015) la mayor absorción de nutrientes se da en los primeros cincuenta y seis (56) días después de la siembra.

El riego se debe calcular con las condiciones climáticas ya que los cambios bruscos de humedad en el suelo pueden afectar el cultivo y el exceso de agua favorece la aparición de hongos, mientras la falta de humedad fomenta el ataque de larvas de polillas en la papa; el nivel recomendable de humedad está entre un 30% y un 45% (Cortéz & Hurtado, 2002).



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 14

14 Fertilizante fuente: Dinero, 2020



Figura 15

15 Riego por Aspersores fuente: (Duran, 2015)



1.2.3.3.8 Grado de humedad del suelo

Tabla 1 grado de humedad en el suelo fuente: (determinación del contenido de humedad del suelo por medio de tacto, recitado de cámara de comercio de Bogotá, citado de Gonzales et (1990).



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Grado de humedad	Tacto	Contenido de humedad
Seco	Polvo seco	Ninguna
Bajo	Se desmorona y no se aglutina	25% o menos
Medio	Se desmorona, pero se aglutina	25% a 50%
Aceptable	Se forma bola y se aglutina con presión	50% a 75%
Excelente	Se forma bola y se aglutina	75% a 100%
Húmedo	Chorrea agua cuando se aprieta	Sobre capacidad

1.2.3.3.9 Cosecha

Dentro de esta etapa se encuentran sub etapas que permiten el buen desarrollo de la actividad; estas sub etapas son:

- Aislamiento y desinfección de herramientas y recipientes de recolección.
- Adecuación de lugares de acopio en el lote y la finca.
- Identificación clara y organizada de entrada y salida del producto.



SC



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Aislamiento del personal requerido para la labor.

Prácticas de cosecha: cuando el follaje (recubrimiento del tallo entre ellas las hojas y algunos tallos secundarios) se torna amarillo se corta o madura 10 días antes de la cosecha, esto con el fin de estimular la turgencia en los tubérculos, es decir, que la cáscara se pegue al tubérculo y no se raspe, ya que esto puede dañar la producción.

En el artículo de Cámara de Comercio de Bogotá (2015) se explica que la cosecha se debe realizar en horas de la mañana y en tiempo seco: el arranque de los tubérculos se realiza de manera manual, generalmente con azadón, gancho (figuras 14,15) o mediante máquinas como cadenas y aspas, luego de la recolección se deben poner al sol durante dos horas, con el fin de que se sequen y se estimule la severización del tubérculo.

Figura 16

16 Gancho Artesanal utilizado para recolección. Fuente: Autor, 2020



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



SC



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 17

17 Azadón para aporques y extracción Fuente: Autor, 2020



1.2.3.4 Tipologías:

Los daños en la papa ocurren en el momento que se introduce por un costado el gancho que mide en promedio 30 cm de largo por 7cm de ancho, o un azadón de 25 cm largo por 22 cm de ancho en el surco de 25 cm de altura, ya que no es posible visualizar la raíz, no se conoce la ubicación exacta de los tubérculos, lo que genera que al entrar la herramienta choque, corte o raspe las papas.

Con el fin de identificar los elementos con los cuales se realiza la actividad de extracción manual de papa se caracteriza según factores de: estructura, función, uso, morfología, mercado y semiótica del objeto.

Figura 18



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

18 medidas de Gancho y azadón Fuente: Autor, 2020



Nota: Se realiza una caracterización de las herramientas comúnmente utilizadas en cultivos de papa.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 19

19 Azadón Fuente: Autor, 2020



Nota: Imagen de referencia para el siguiente análisis.

Azadón de extracción.		
Estructural:	Descripción: el azadón es una herramienta usada para la extracción de papa en los cultivos, el ángulo varía, ya que no es un azadón como los que se encuentran en el mercado, sino que tiene ciertas alteraciones de ángulo y dimensiones que le facilitan	Componentes: Mango de madera de 33 mm a 35 mm de diámetro, entre 40 cm y 60 cm de longitud y la hoja con medias variables entre



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



	<p>la tarea a los agricultores, el encabe es estándar, con un diámetro de 33mm.</p> <p>El largo oscila entre los 40 cm y 60 cm según desee el usuario, cuenta con un mango de madera liso y curado con el fin de aumentar el tiempo de vida del mismo y una cuchilla con borde afilado con la que entierra y mueve tierra.</p>	<p>25 cm de ancho y 30 cm de largo.</p>
<p>Funcional</p>	<p>Permite la fácil remoción de tierra gracias a su diseño cóncavo y ovalado, ya que cubre un área específica, permite la extracción de altas cantidades de tierra, el mango tiende a deslizarse cuando se vuelve muy liso y en ocasiones se sale del encabe, el filo de la cuchilla ayuda a penetrar la tierra cortándola.</p>	<p>Mango</p> <p>Encabe</p> <p>Cuchilla</p>





<p>Uso</p>	<p>Al ser una herramienta de uso cotidiano en el campo colombiano, se genera costumbre que hace que el agricultor se sienta como haciendo uso del mismo, la costumbre de no usar guantes genera cierta callosidad en las manos de agricultores lo que hace que se pueda tener un mejor agarre del mango.</p> <p>La cuchilla es útil, para escarbar, pero puede ocasionar daños a la raíz de las plantas.</p>	<p>Mango Cuchilla.</p>
<p>Morfología</p>	<p>La morfología del azadón indica la dirección de la herramienta, el agarre, que por la longitud de su mango sugiere el uso de dos manos y el ángulo entre la cuchilla y el mango direcciona la manera en que penetra el suelo.</p>	
<p>Mercado</p>	<p>En el mercado se encuentra principalmente las láminas con filo llamadas azadas o cuchillas, los mangos de madera también se</p>	

	<p>pueden encontrar en el mercado con diámetros específicos para el encabe.</p>
Semiótica	<p>Su uso se familiariza con el uso de herramientas de jardín, ya que no es de longitudes superiores a 100 cm y requieren de posturas corporales inclinadas para su uso.</p>

Tabla 2 tipología de azadón fuente: Autor, 2020

Figura 20

20 Cosechadora mecánica Fuente: (Cebollas-Papas, s.f)



Nota: [fotografía] de referencia tomada de la web para análisis.

Cosechadora mecánica		
Estructural	<p>Descripción:</p> <p>Cosechadora mecánica con acople para tractor, ofrece la facilidad</p>	<p>Componentes:</p> <p>Estructura metálica resistente.</p>



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	de hacer una extracción mecánica efectiva y rápida con dimensiones que permiten remover la tierra superficial de las plantas para luego extraer los tubérculos.	Acople para tractor. Mallas de filtrado de tierra, aspas giratorias para movimiento de tierra.
Funcional	El mecanismo de aspas giratorias permite un fácil movimiento de la tierra y desenterrado de los tubérculos, reduce tiempos.	Aspas giratorias.
Uso	Esta herramienta facilita al usuario el trabajo ya que solo debe acoplar la herramienta y proceder con el tractor, para hacer la extracción de las papas.	Aspas giratorias, acople para tractor.
Morfología	Su morfología indica la dirección en la cual se debe enganchar y dirigir el movimiento de las aspas para remover la tierra del surco.	



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Mercado	Es necesario el uso de un tractor para su arrastre, su comercialización se dirige a cultivos extensos.
Semiótica	Se podría asimilar al funcionamiento y forma a los arados metálicos usados para preparar el suelo y formar los surcos.

Tabla 3 tipología cosechadora mecánica Fuente: Autor, 2020

Figura 21

21 Ganchos artesanales Fuente: Autor, 2020



Nota: Estos ganchos son fabricados por los mismos agricultores y varían los ángulos de la cuchilla en relación con la persona que lo esté utilizando.

Gancho artesanal		
Estructural:	Descripción:	Componentes:



	<p>Herramientas artesanales denominadas Ganchos, usados en la etapa de extracción de papa. Cuentan con refuerzos en la lámina con punta, lámina que se obtiene de resortes o muelles de automóviles, tiene una adaptación de un encabe para mango de madera; el ángulo varía, así como el tamaño de la cuchilla o lámina, también usan para el mango una lámina que se ajusta alrededor del mango. En conjunto con el azadón son las herramientas más usadas durante la extracción de papa.</p>	<p>Lámina de resorte de automóvil, configurada formalmente para una extensa lámina con punta y filo u romo.</p> <p>Adaptación de encabe o abrazadera de lámina.</p> <p>Mango de madera.</p>
Funcional	<p>Esta herramienta permite una fácil penetración dentro del surco para lograr mover la tierra y liberar los tubérculos; el mango de madera permite agarre a dos manos.</p>	<p>Lámina en punta</p> <p>Mango</p>



Uso	Es una herramienta que han desarrollado los mismos agricultores debido a que les facilita el trabajo y mantiene una forma parecida a las herramientas convencionales, se puede modificar dependiendo del gusto del usuario.	Lámina en punta Mango
Morfología	La morfología de estas herramientas artesanales varía respecto a medidas de longitud de hoja, ángulo de inclinación y longitud del mango, aunque coinciden en la forma alargada y puntiaguda de la cuchilla, en algunas ocasiones optan por generar espacios o volúmenes negativos con el fin de disminuir el peso de la herramienta.	
Mercado	No es una herramienta que se pueda encontrar en el mercado ya que su fabricación es artesanal, puede encontrarse en el mercado los mangos de madera.	
Semiótica	A pesar de tener similitud con herramientas de extracción como el azadón, solo se da en ángulos de inclinación y el tipo de encabe y agarre, pero es una herramienta singular gracias a la	



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	longitud de lámina, terminación puntuda y con filo o romo, según decida el usuario.
--	---

Tabla 4 Tipología Ganchos artesanales Fuente: Autor.2020

Conclusiones:

Aunque varía el tipo de herramienta, todos usan cuchilla o hacen uso de un filo en su estructura, lo que genera los cortes, rajaduras o golpes que dañan el exterior de las papas al introducir la herramienta dentro del surco.

Los ángulos de las herramientas varían respecto al gusto de la persona que lo utilice, pero se realiza el mismo proceso y la experiencia del trabajador, se generan daños sin importar el ángulo de la herramienta.

Los materiales utilizados son principalmente madera y acero reforzado debido a que las herramientas se llenan de tierra y deben golpearlas contra piedras y hasta los zapatos para liberar la tierra que se adhiere a la misma.

Las tipologías que usan tractor tienen inmersos mecanismos complejos que dificultan el mantenimiento si no es una mano de obra calificada y este tipo de maquinaria es el que más llega a afectar a las papas.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.2.3.5 Descripción de la extracción:

Para la extracción de la papa se hace necesario preparar la herramienta a usar, ya teniendo el terreno limpio, es decir, sin ramas.

Se procede a insertar la herramienta por un costado del surco, desde la parte inferior. Esta acción es denominada pique, ya que debe ingresar la punta de la herramienta, ya sea el gancho o el azadón.

Luego de insertar la herramienta por un costado del surco, se eleva para mover la tierra que está tapando los tubérculos del surco, de esta manera se descompone y deforma el surco liberando los tubérculos como se evidencia en las figuras 22 y 23, existen factores como el estado del suelo, si está muy húmeda o seca la tierra, pues al estar húmeda, la tierra se compacta y se hace necesario utilizar las manos o golpear con el cabo de la herramienta para mover la tierra y liberar los tubérculos, dependiendo de esto, también varía la cantidad de piques necesarios, ya que si sale en bloque, es necesario aplicar más piques para mover la tierra, lo que se convierte en un aumento de cortes y choques a las papas.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 22

22 Proceso de extracción de papa fuente: Autor:2020



Nota: Se busca explicar mediante momentos la secuencia de cómo se realiza la extracción de papas haciendo uso de un gancho artesanal.

Figura 23

23 proceso de extracción de papa 2 fuente: Autor, 2020



Nota: continuación del proceso de extracción manual de papa con gancho artesanal con un promedio de 4 piques por planta, según videos propios, aunque depende de la experiencia de quien realice la actividad y las condiciones del suelo.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



*1 Detalle gráfico de entrada de herramienta al surco y momento en el que genera el daño mecánico
Fuente: Autor, 2021*

Dentro de estas actividades se encuentra la selección, clasificación, almacenamiento y transporte.

“Durante este proceso se generan pérdidas de producto aproximadamente en un 25% que no llega al consumidor final. Estas pérdidas pueden deberse a factores físicos como heridas mecánicas producidas en la cosecha, a factores fisiológicos como la exposición del tubérculo a temperaturas extremas durante el almacenamiento o exposición al sol, y finalmente problemas patológicos,



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

ocasionados por agentes bacterianos, insectos u hongos” (Centro Intenacional de la Papa CIP, Cámara de Comercio de Bogotá, 2014).

Selección: generalmente se realiza directamente en campo, eliminando las papas que presenten: manchas verdes, señales de brotación, mal formación y daño mecánico.

Figura 24

24 Daños mecánicos en papa Fuente: Autor, 2020



Nota: Se encierra en círculos para resaltar la presencia de daños mecánicos durante la extracción de papa.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Se clasifican según su tamaño.

Denominación	Nombre según el Comercio	Diámetro (mm)
Muy grande	Cero	Mayor de 90
Grande	Gruesa	Entre 65 y 90
Mediana	Pareja	Entre 45 y 64
Pequeña	Riche	De 30 a 44

Tabla 5 Clasificación de papa por tamaño Fuente: clasificación según tamaño de la papa NTC341, citado de cámara de comercio, 8recitado de Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 1996)

1.2.4 Marco legal

Se tiene en cuenta dos normas, una técnica en lo que refiere a clasificación de papa de consumo y otra legal, la cual contempla lo correspondiente a la semilla de la papa.

NTC 341 Para consumo, clasificación.

Daños (lesiones o alteraciones de magnitud variable que presentan los tubérculos, éstos afectan notoriamente la presentación del tubérculo y al eliminarse causan desperdicio mayor de 5% en peso y afectan los tejidos en una profundidad mayor a 0,5 cm.

- Daños mecánicos (son aquellas lesiones causadas por agentes físicos y roedores)



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Daños y defectos fisiológicos (aquellas lesiones o defectos de los tubérculos que provienen de alteraciones no patogénicas de origen interno o externo)
- Daños causados por patógenos (aquellos ocasionados por hongos y bacterias)
- Daños causados por insectos (se presentan en forma de horadaciones, túneles o galerías de diámetro y longitud variable causados por insectos y moluscos)
- Desperdicio (porción no aprovechable del tubérculo; se determina cortando el tubérculo en tajadas con forma de cuña).

Tolerancias máximas para daños y defectos externos e internos

	Porcentaje en peso
Contaminación con productos químicos	0
Tubérculos de otras variedades	2
Tierra y otras impurezas	2
Daños mecánicos	5
Daños y defectos fisiológicos	5
Daños causados por patógenos	2



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Daños causados por insectos	6
-----------------------------	---

Tabla 6 Tolerancias máximas por daños y defectos externos e internos Fuente:

(fedepapa; ICONTEC, 2017)

1.3 Planteamiento del problema

En Colombia, el método para cosecha de papa más comúnmente utilizado es el manual, método en el que recolectores con ayuda de herramientas como azadón, o gancho artesanal hacen la recolección de papa.

Boyacá, ocupa el segundo lugar en producción de papa a nivel nacional con un 27% y cosechan de forma manual debido a que las pérdidas de papa por daño mecánico (cortes, rajaduras y peladuras), son más bajas que usando tractor o arado metálico por alrededor del 5%. Los daños en la papa ocurren en el momento que se introduce por un costado el gancho, que mide en promedio 30cm de largo por 7cm de ancho, o un azadón de 25cm largo por 22cm de ancho en el surco de máximo 35 cm de altura, ya que no es posible visualizar la raíz, no se conoce la ubicación exacta de los tubérculos, lo que genera que al entrar la herramienta choque, corte o raspe las papas.

El 98% de cultivadores de papa son pequeños productores, aquellos que tienen menos de 3 hectáreas de cultivo, por las pérdidas de papa por daño mecánico y otros factores que no permite su llegada a centros de abasto se ve afectada directamente la economía de pequeñas familias productoras en el campo colombiano.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Definición del Problema

¿ Cómo disminuir la pérdida de papa generada por daños mecánicos en la cosecha manual?

1.4 Objetivo general

Disminuir la pérdida de papa generada por daños mecánicos en la cosecha manual.

1.5 Objetivos específicos

1. Facilitar el movimiento de la tierra del surco para la extracción de papas.
2. Evitar el choque entre las herramientas y la papa al momento de la extracción.
3. Reducir la cantidad de piques para la extracción de papas.

1.6 Definición del modelo de investigación

Se plantea un tipo de modelo de investigación mixto, ya que desea comprobar objetivos cualitativos como la presencia de daños mecánicos en las papas, el movimiento de la tierra luego de llevar a cabo la tarea de extracción, cuantitativos como la cantidad de piques que debe ejecutar el agricultor para extraer las papas, en los dos casos, tanto cualitativo como cuantitativo se aborda de manera cuasi experimental debido a que no se tiene en totalidad el control de las variables, variables como la cantidad de tierra que forma el surco, condiciones específicas de la tierra, experiencia del recolector en la labor de extracción de papa, entre otras.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Investigación aplicada ya que también busca estrategias que permitan lograr un objetivo concreto al diseñar instrumentos de recolección para comprobación de objetivos.

Explicativa: debido a que es necesario no solo buscar “el qué” del problema, sino el “por qué”, de cómo se ha llegado a esa situación y a la vez se aplican diferentes métodos como el observacional, ya que se estudian aspectos cualitativos y cuantitativos, como la ubicación de raíz, los daños mecánicos, longitudes de raíz, planta, tallo y ubicación de semilla respecto a nivel del suelo y del surco.

Cualitativa: ya que se busca disminuir la pérdida de papa por daños mecánicos en la recolección manual de papa, es necesario evidenciar datos no cuantitativos como el aspecto físico general de las papas con daños mecánicos y las papas aptas para comercio y consumo, el movimiento de la tierra del surco.

Cuantitativa: dentro de la investigación hay aspectos que deben ser medibles para así comprobar objetivos como la cantidad de piques que se necesitan durante la recolección, así, contrastar tareas y evidenciar datos.

Corte de investigación: Longitudinal

Debido a que para el proyecto es necesario realizar pruebas en campo para recolección de datos por parte de agricultores, registro de partes del cultivo por fuente propia y comparar características como el movimiento de la tierra para la liberación de los



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



tubérculos, los choques que dañan las papas, los piques dentro del surco que afectan directamente a los mismos, con los resultados que se obtengan de comprobaciones en el proyecto. No se le hará seguimiento anual o mensual debido a que el cultivo contempla como mínimo 7 meses de preparación.

Pero también se resalta las intervenciones que se han realizado durante la etapa de investigación, haciendo pruebas de campo y recolectando datos, por lo tanto, se denomina que es de corte longitudinal.

1.7 Definición de metodología proyectual

Para la metodología proyectual se plantea el uso de diferentes herramientas durante el proceso, ya que se ha aplicado investigación para descubrir el problema, poder plantearlo y comenzar a hacer un desarrollo investigativo de la mano del diseño, para lo que se usará parte de la metodología de John Christopher Jones, la cual contempla las siguientes etapas:

Problema, Divergencia y transformación, Convergencia y evaluación.

La etapa de problema comienza desde el momento en que se plantea el problema y se definen objetivos del proyecto, luego con la recolección de información da por inicio la etapa de divergencia, donde se abordará la información obtenida de la etapa de investigación.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



En la etapa de transformación se da el desarrollo de esta información para llegar a converger en etapa creativa, luego de ese desarrollo se plantean los instrumentos de recolección de información recurriendo nuevamente a la investigación y se tendrá en cuenta fichas de recolección de datos cualitativas y cuantitativas.

Para llevar a cabo las comprobaciones del resultado obtenido, se usará herramientas como videos que permitan el registro de movimiento de tierra, cantidad de piques y resultados de papas fracturadas o cortadas durante el proceso de extracción.

Se aclara que el punto de “antecedentes (tipologías/ referentes), se incluye en el capítulo 2, debido a que se desea evaluar ideas que se comienzan a desarrollar, con lo que ya existe en el mercado, de igual forma, tener en cuenta aspectos como: estructura, función, uso, morfología, semiótica y daños a la papa; en la evaluación de las ideas evolucionadas que se van desarrollando a medida del proceso y desarrollo para generar propuestas que permitan llegar a una alternativa.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



2 Capítulo 2

PROCESO Y PROPUESTA DE DISEÑO

2.1 Condiciones generales para el diseño

Las condiciones generales para el diseño, permiten enfocar, guiar y delimitar el proceso creativo y así poder luego contrastarlos con los resultados obtenidos de la etapa y permite valorar su cumplimiento.

Tabla de necesidades/ condiciones/ requisitos, etc.
Debe facilitar el movimiento de la tierra del surco
Debe tener materiales que eviten la fractura por tensión y compresión
Debe tener materiales que resistan humedad y bajas temperaturas
Debe extraer las papas sin cortarlas
Debe permitir tareas generales del cultivo
Debe poder ser usado por mujeres y hombres
Debe evitar el choque con los tubérculos.
Debe facilitar la entrada/salida del surco
No debe interferir con la composición química del suelo, es decir, no debe liberar sustancias.

Tabla 7 Condiciones generales para el diseño Fuente: Autor, 2020

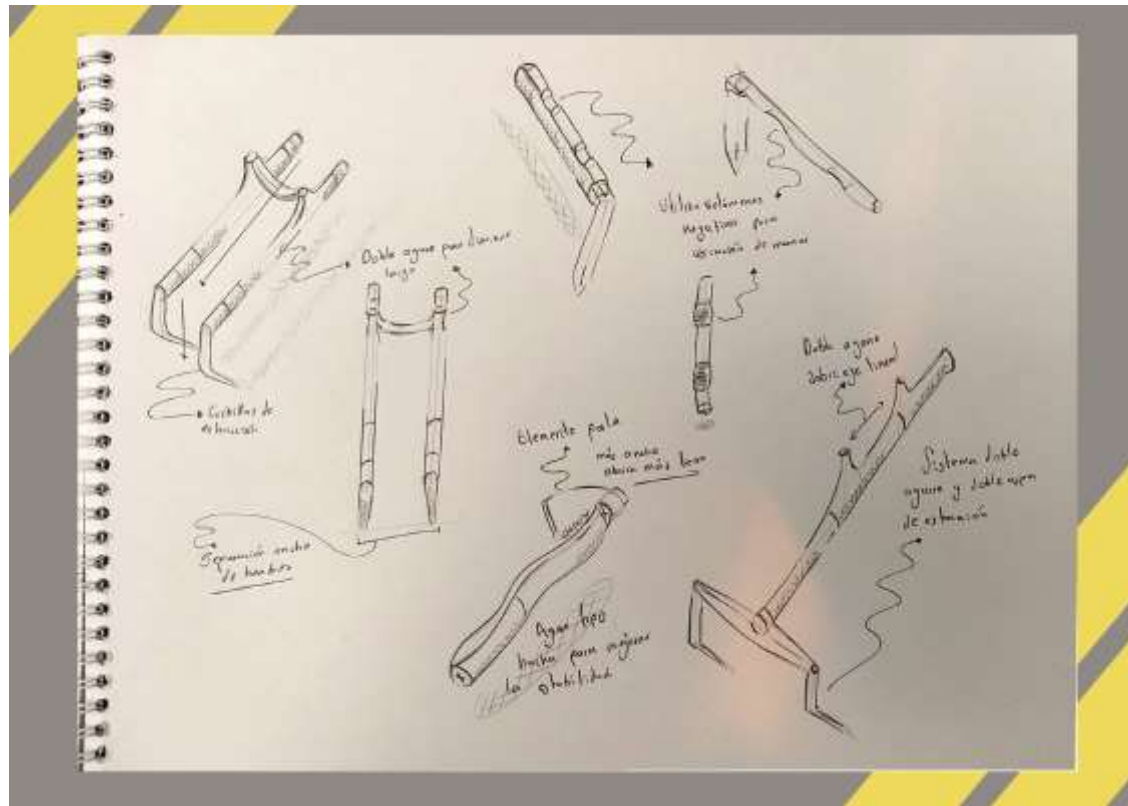


ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2.2 Proceso de ideación

Figura 25



Nota: en el proceso, se busca comenzar a desarrollar ideas en busca del cumplimiento de las condiciones generales.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 26

25 Proceso creativo parte 2 fuente: Autor, 2020

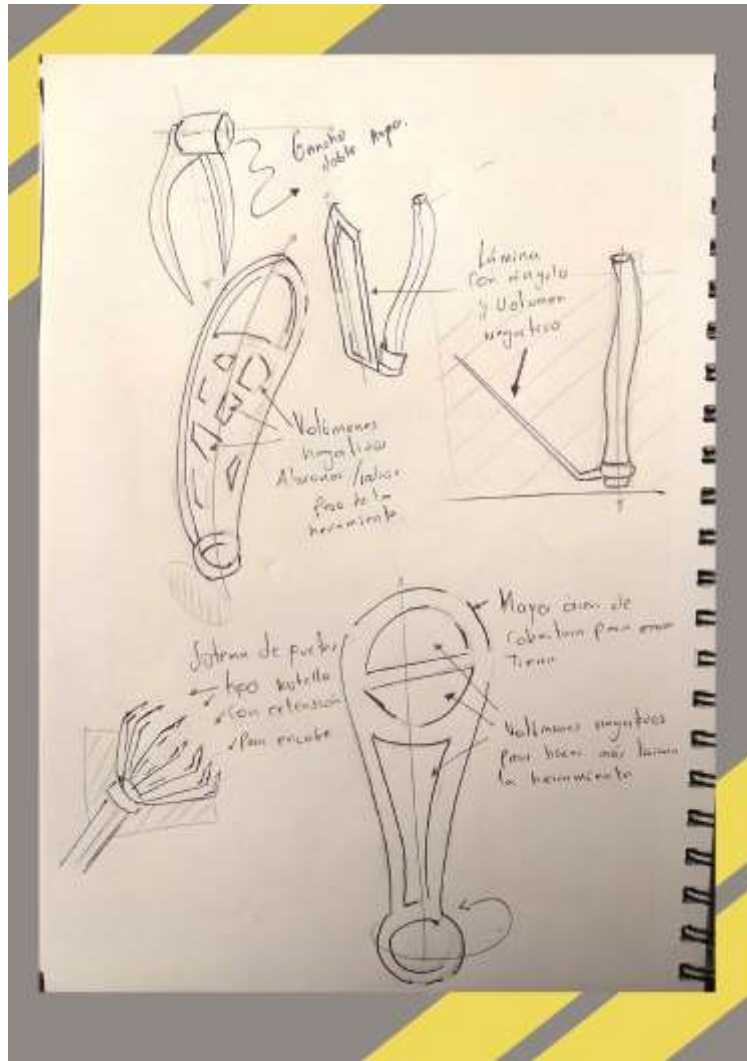


Figura 27

26 Proceso creativo parte 3 Fuente: Autor, 2020

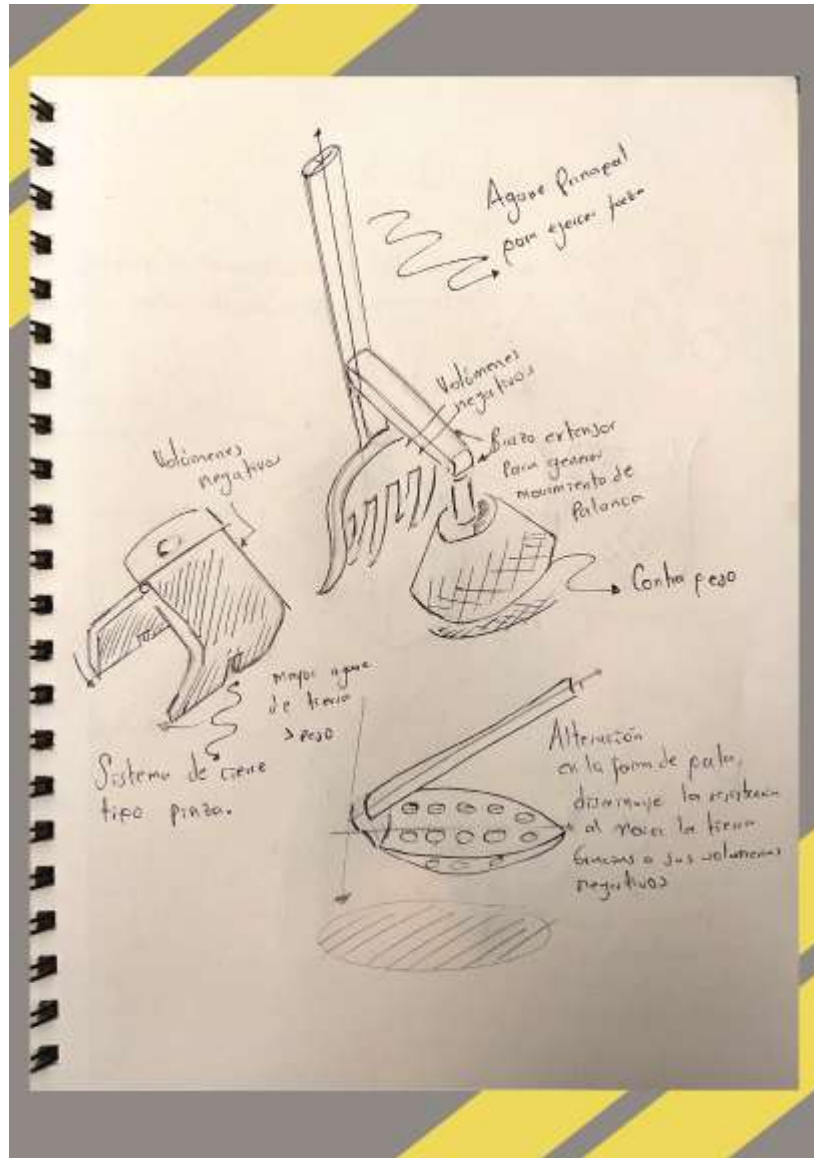


Figura 28

27 Proceso creativo parte 4 Fuente: Autor, 2020

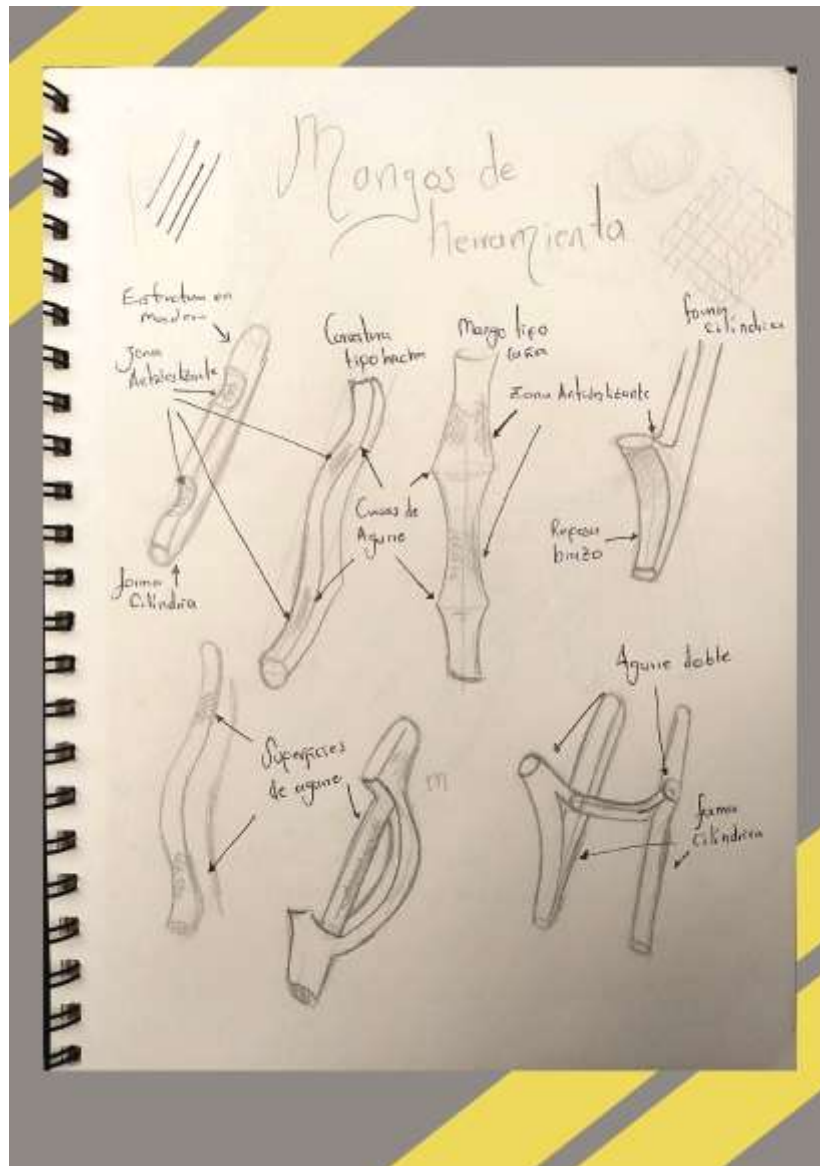


Figura 29

28 Proceso creativo parte 5 Fuente: Autor, 2020

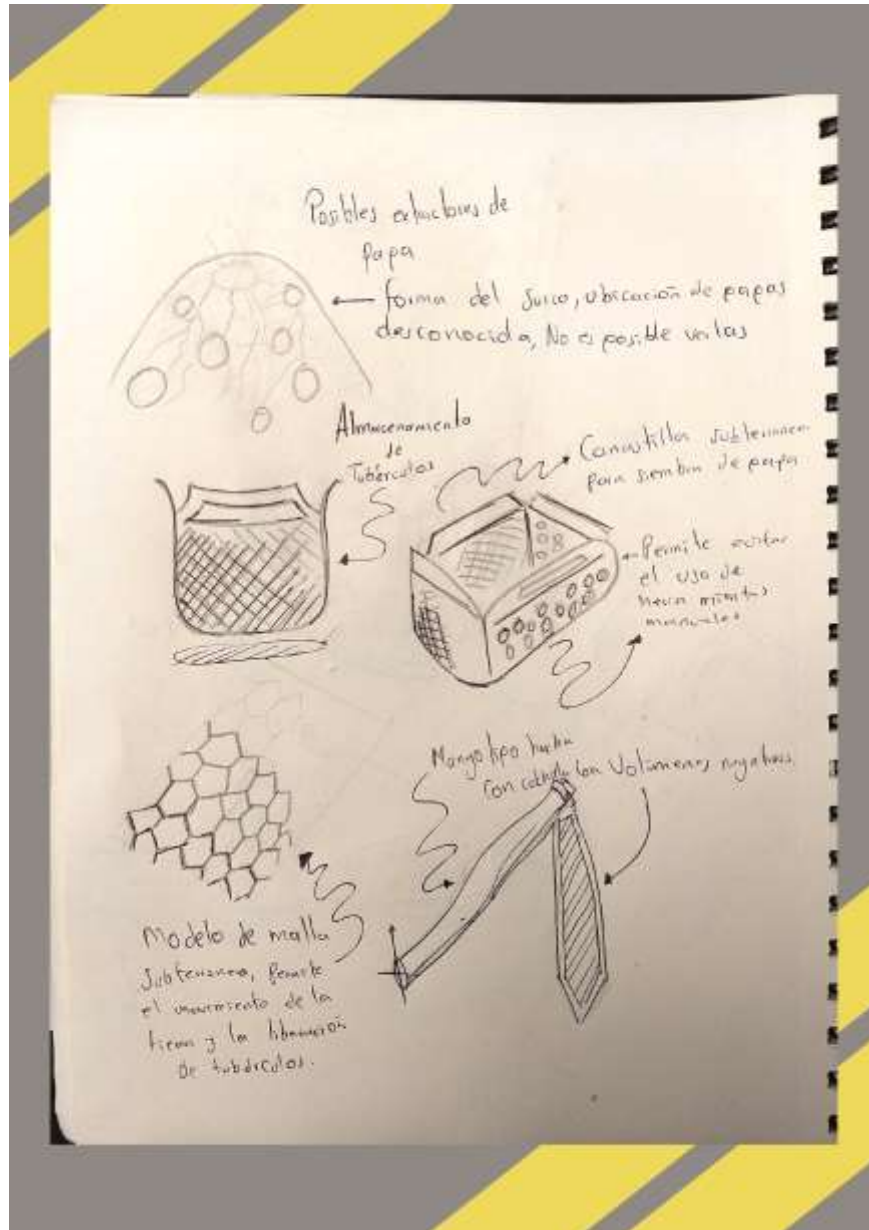
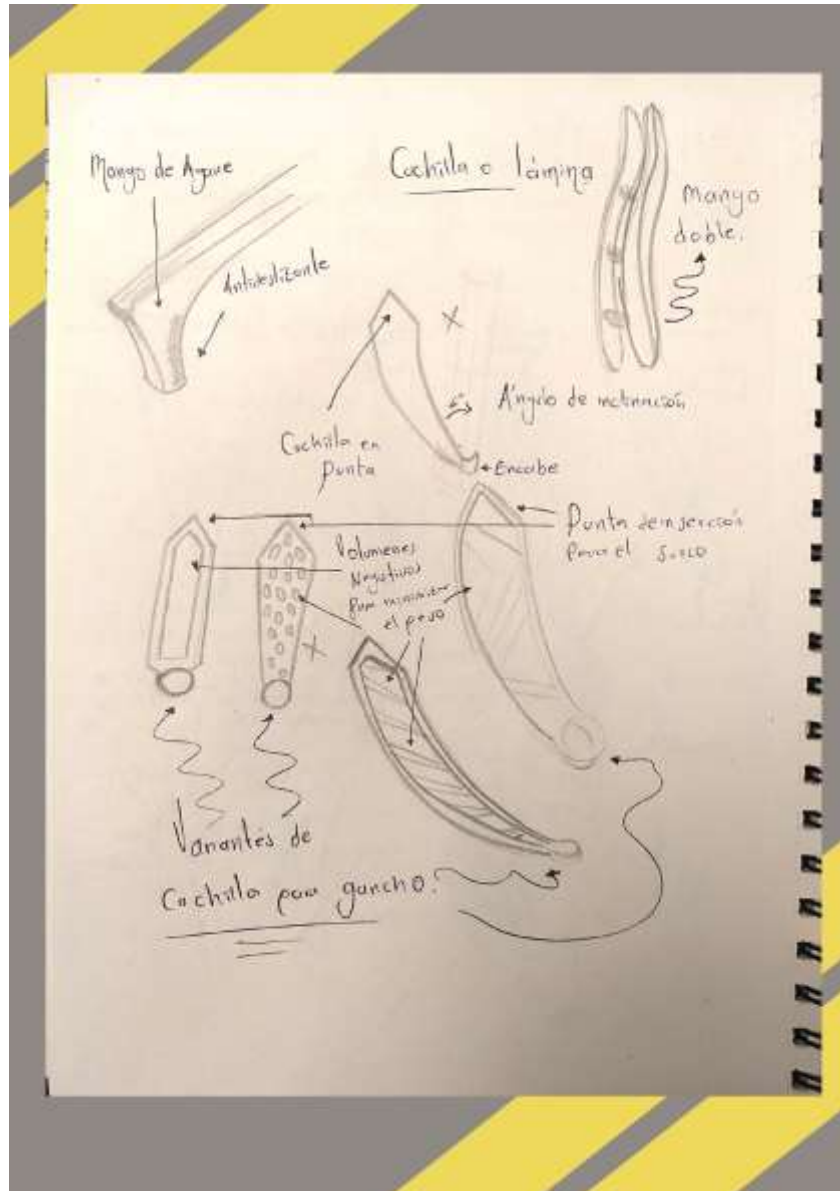


Figura 30

29 Proceso creativo parte 6 Fuente: Autor, 2020





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2.3 Valoración y selección de ideas que permitan el desarrollo de alternativas

Con el fin de continuar con el proceso, se plantea una valoración de ideas con el fin de hacer una comparación con la herramienta de referencia que menos afecta la pérdida de papa por daños mecánicos, en este caso es el **gancho artesanal**, con el fin de comparar y hacer una estimación de las ideas en relación con la referencia.

Se usará como referente la matriz de Pugh, ya que es una herramienta que permite comparar opciones entre sí dejando a un lado la subjetividad y buscando reducir la cantidad de ideas teniendo en cuenta la referencia y cómo pueden estas ideas responder de manera más objetiva a los criterios planteados, así, se genera un filtro para continuar y mejorar ideas, combinarlas o descartarlas del proceso.

Se calificará con:

+ = mejor que la referencia

0 = igual que la referencia

~ = peor que la referencia.

(Ver matriz en anexo 1)

Conclusión de la matriz:



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Gracias a la matriz de ideas con respecto a las herramientas de referencia, se logra hacer un filtrado para la etapa de desarrollo de alternativas, teniendo en cuenta la novedad de las ideas y su pertinencia para el proyecto cumpliendo las condiciones generales.

2.4 Condiciones específicas para precisar el diseño

Se realiza un filtrado de condiciones, que permitan hacer más específico el desarrollo de alternativas y así elegir las más relevantes, teniendo en cuenta la matriz de selección, combinación o cancelar de ideas.

También se desea resaltar que las condiciones específicas para precisar el diseño se involucra la totalidad de la idea para generar alternativas, es decir, no se plantean puntos directos, sino que toda la propuesta debe cumplir con las especificaciones propuestas.

CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA PRECISAR EL DISEÑO
Debe mover la tierra que se encuentre en el surco
Debe tener superficies de agarre que permitan ser manipuladas
Debe contemplar estudios antropométricos para agarres y relación con usuario
Debe extraer las papas sin cortarlas o golpearlas con filos.
Debe tener materiales que resistan impactos, tensiones y condiciones medioambientales de páramo.
Debe reducir los piques para la extracción (entradas de la herramienta al surco)



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Debe evitar el choque de filos o partes sólidas con los tubérculos
Debe abarcar medidas del surco
No debe alterar las condiciones de la tierra del cultivo

Tabla 8 Condiciones específicas para precisar el diseño Fuente: Autor, 2020

2.5 Desarrollo de alternativas

Teniendo en cuenta las condiciones específicas del diseño se procede a mejorar y combinar los dibujos e ideas planteadas en la matriz de evaluación de ideas y así llegar a generar **Conceptos de alternativas** y continuar desarrollando el concepto para llegar a tener una propuesta.

Se hace necesario tener claro desde este punto, las antropometrías necesarias para el desarrollo de alternativas.

Antropometrías usadas en la propuesta:

Se toma como referencia el libro “Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile / R. Ávila Chaurand” (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007).

De aquí se toman las medidas tomadas a la población laboral dividido en edades de 20 a 39 años y de 40 a 59 años, por lo tanto, se toma los datos que ubican en los percentiles y se elige la medida más apropiada a tener en cuenta para la manipulación de la propuesta.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



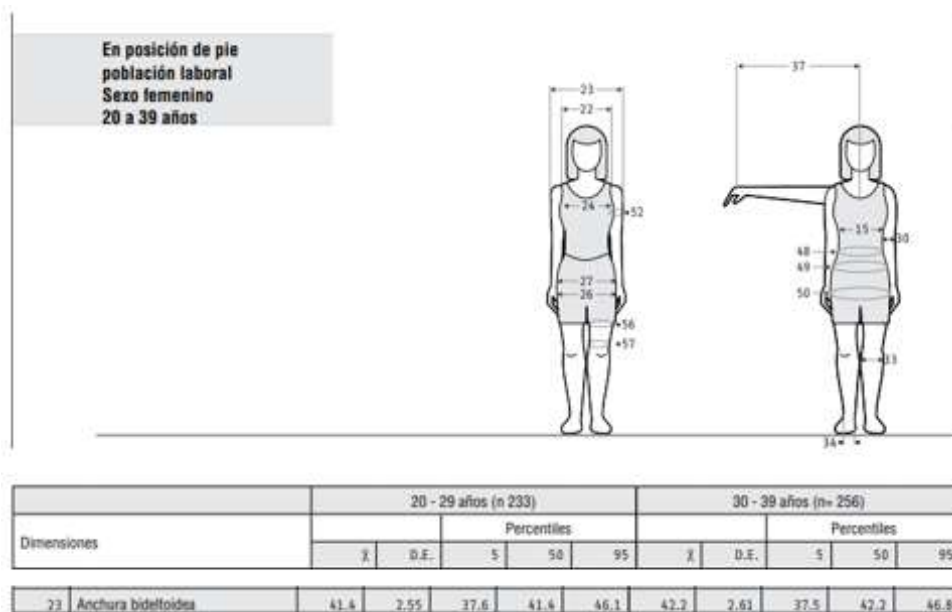
Cabe aclarar que las antropometrías tomadas corresponderán a las extremidades superiores:

Ancho bideltoidea: distancia entre hombro y hombro de la persona. (usado para definir la separación ideal de agarres).

Perímetro metacarpial. (usado para definir los volúmenes negativos donde se introducirá las manos y ejercer el agarre).

Figura 31

30 Antropometrías femeninas de 20 a 39 años de pie Fuente:

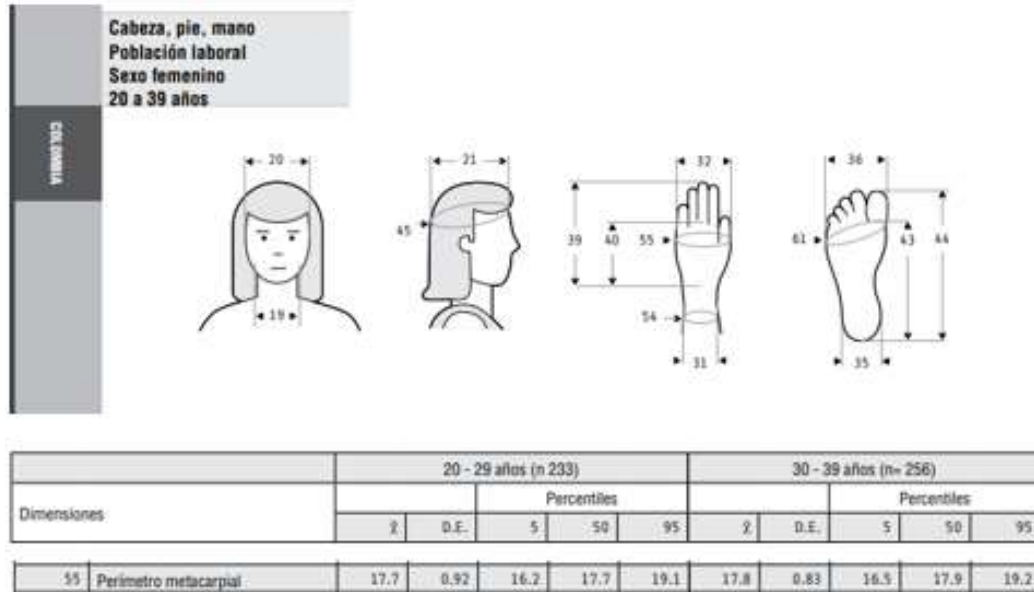


Nota: las figuras tomadas en este punto corresponden a (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007) y es seccionado para lograr obtener solo la información pertinente



Figura 32

31 Antropometrías femeninas de 20 a 39 años

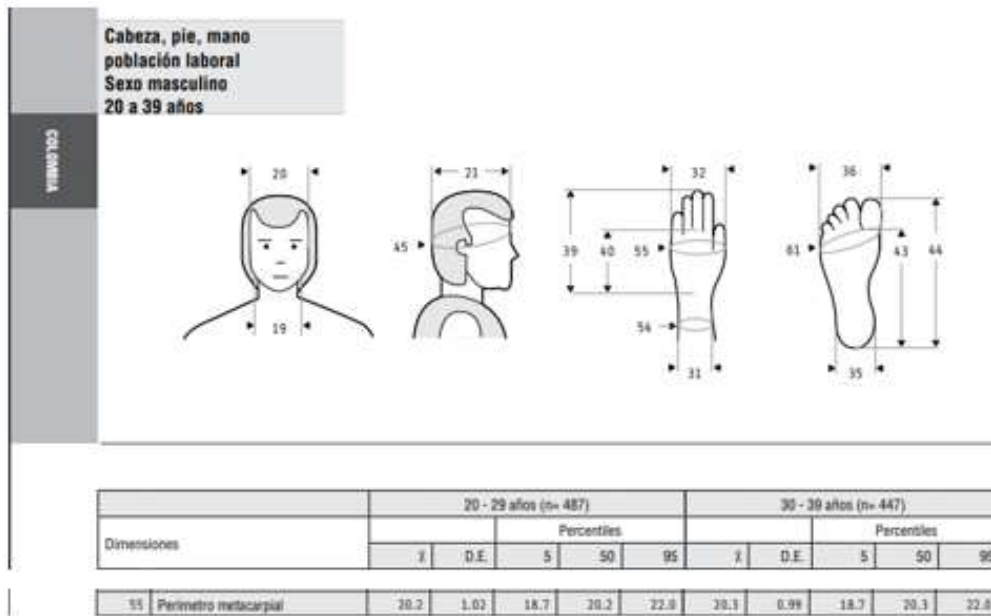


Nota: Las figuras tomadas en este punto corresponden a (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007) y es seccionado para lograr obtener solo la información pertinente.

Población masculina de 20 a 39 años

Figura 33

32 Antropometrías masculinas entre 20 a 39 años de manos

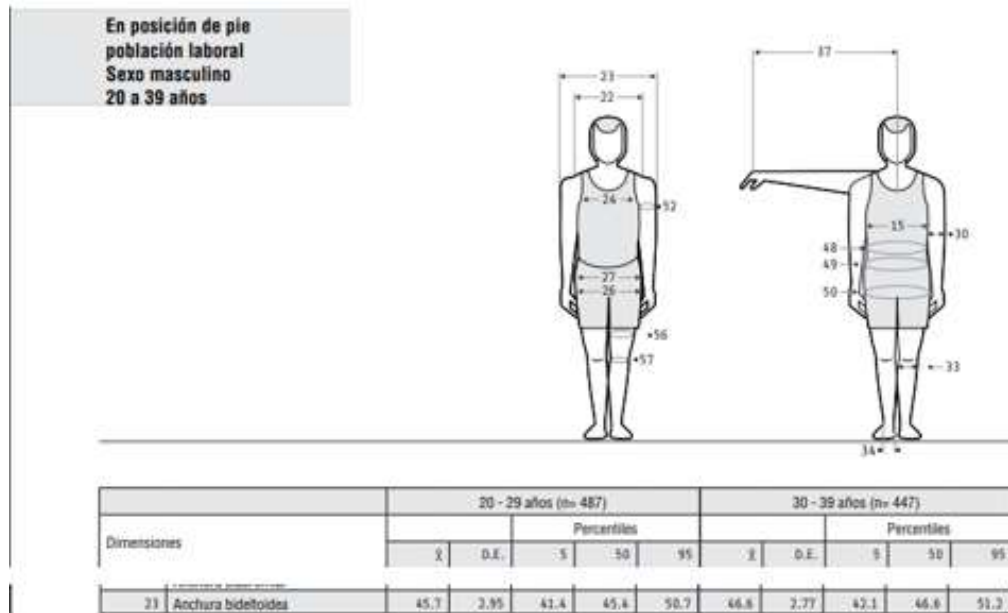


Nota: Las figuras tomadas en este punto corresponden a (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007) y es seccionado para lograr obtener solo la información pertinente.



Figura 34

33 Antropometrías masculinas de 20 a 39 años de pie



Nota: Las figuras tomadas en este punto corresponden a (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007) y es seccionado para lograr obtener solo la información pertinente.



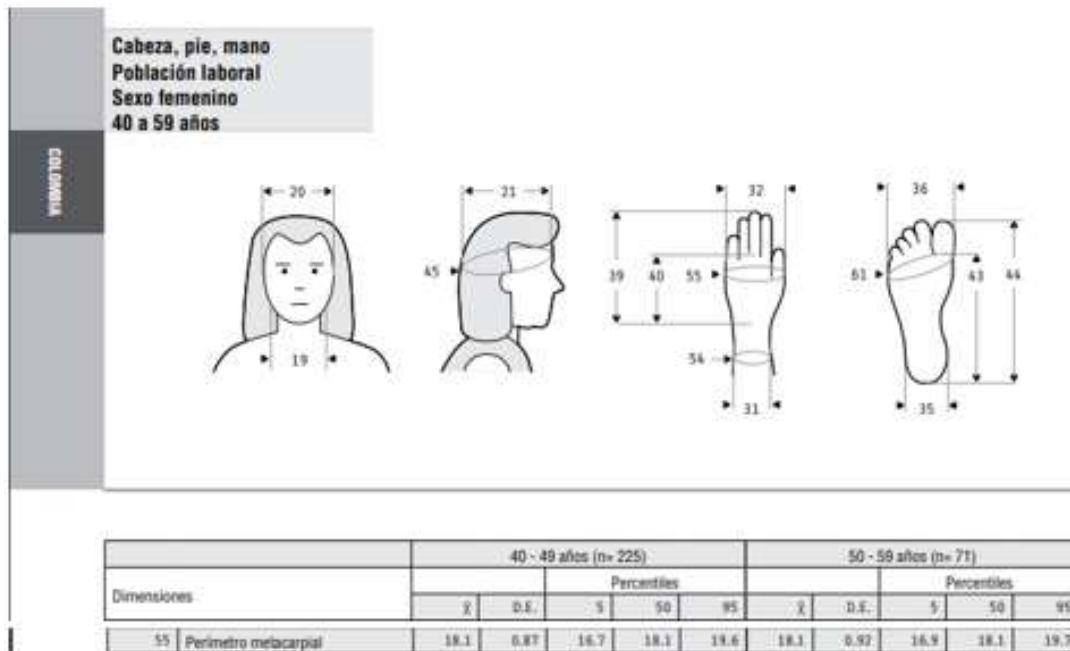
ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Población femenina de 40 a 59 años

Figura 35

34 Antropometrías femeninas de 40 a 59 años en manos



Nota: Las figuras tomadas en este punto corresponden a (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007) y es seccionado para lograr obtener solo la información pertinente.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

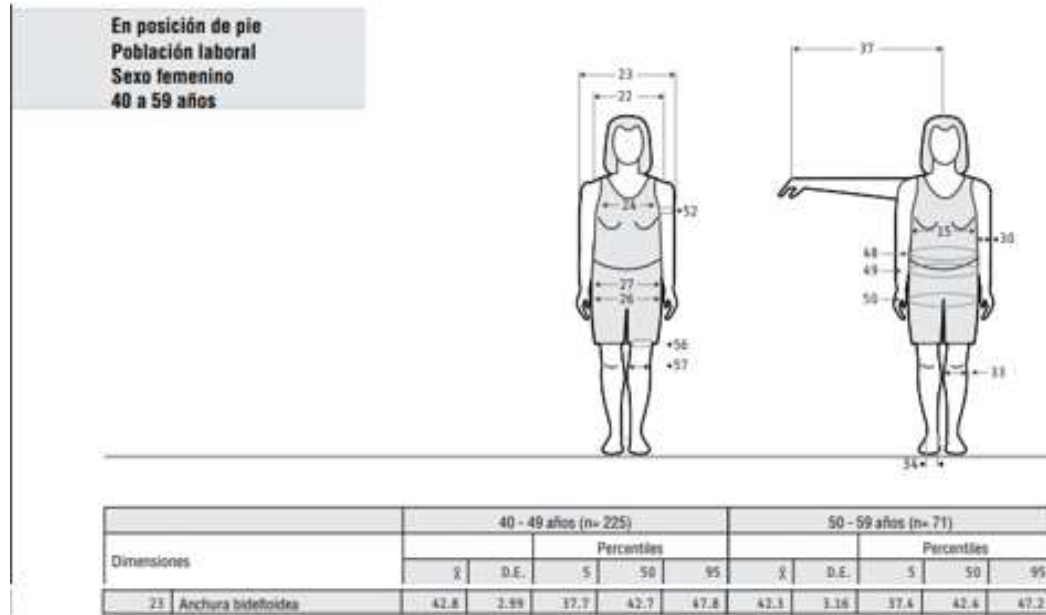


ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 36

35 Antropometrías femeninas de 40 a 59 años de pie



Nota: Las figuras tomadas en este punto corresponden a (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007) y es seccionado para lograr obtener solo la información pertinente.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

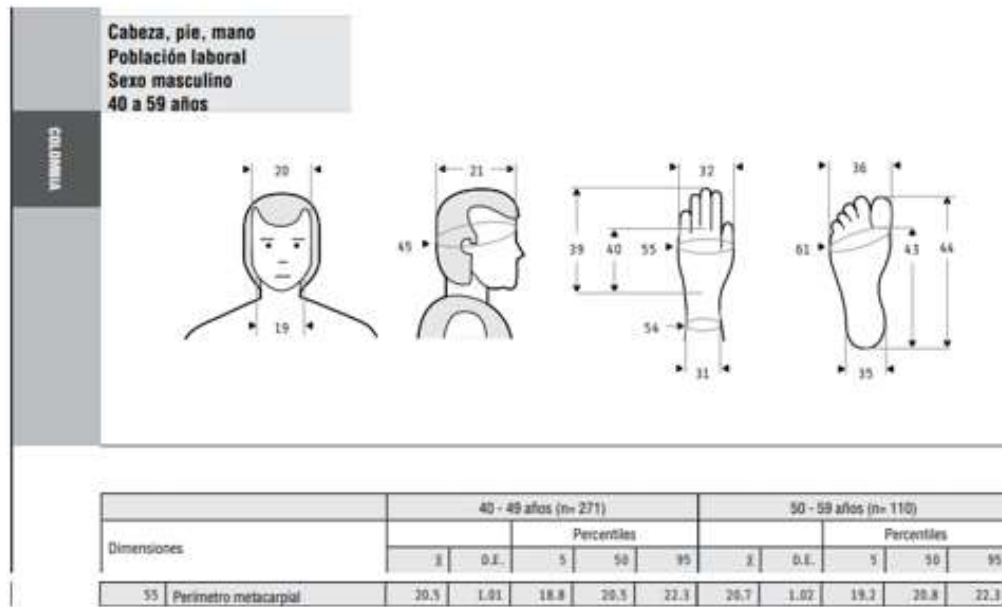
Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Población masculina entre 40 y 59 años

Figura 37

36 antropometrías masculinas de 40 a 59 años en manos

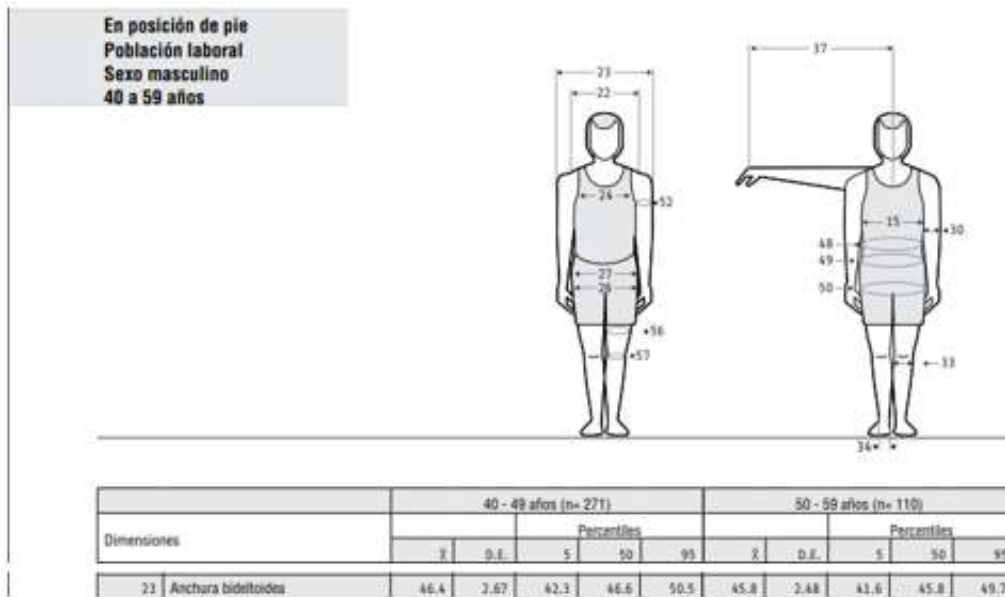


Nota: Las figuras tomadas en este punto corresponden a (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007) y es seccionado para lograr obtener solo la información pertinente.



Figura 38

37 Antropometrías masculinas de 40 a 59 años de pie



Nota: Las figuras tomadas en este punto corresponden a (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007) y es seccionado para lograr obtener solo la información pertinente.

Se define que se elegirá trabajar con la media del percentil 95 con el fin que pueda ser utilizado por personas por debajo de ese percentil, sin problema alguno y las personas con antropometrías más altas también puedan hacer uso del mismo.

Combinación idea evolucionada 1
- Mango doble
- Lámina con punta redonda y volúmenes negativos

Tabla 9 Combinación para idea evolucionada 1 fuente: Autor, 2020



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 40

38 Render idea evolucionada 1 Fuente: Autor, 2020



Nota: Idea a detalle con el fin de visualizar más de cerca la herramienta.

Concepto:

Herramienta manual de menor peso que el gancho normalmente utilizado, con volúmenes negativos que permite la filtración de tierra, eliminación de filos y superficies de corte para así evitar el corte con los tubérculos, su funcionamiento se basa en inserción al surco, es decir, una fuerza externa hacia el interior del surco como es realizado con el gancho artesanal.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Idea evolucionada 1		
<p>Estructural:</p>	<p>Descripción: la alternativa número 1 se compone de un doble mango con 3 puntos de seguridad, cuenta con una lámina en acero reforzado, sin punta y con terminación redondeada, volúmenes negativos que disminuyen el peso</p> <p>El largo del mango de 70 cm de plástico, liso y con punta redondeada.</p>	<p>Componentes:</p> <p>Mango de plástico de 35 mm ,encabe de 8,7 cm, y lámina de 525 mm</p>
<p>Funcional</p>	<p>Permite la remoción de tierra gracias a sus volúmenes negativos circulares y rectangular, para evitar la acumulación de tierra adherida.</p> <p>ovalado, ya que cubre un área específica, permite la extracción de una mayor área de tierra y el mango</p>	<p>Mango</p> <p>Encabe</p> <p>lámina</p>



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



	al tener material plástico y un volumen negativo en el centro, ofrece una mejor relación de peso con la lámina.	
Uso	Al ser una herramienta manual de uso parecido al gancho tradicional y cotidiano en el campo colombiano, es asimilable al no desconocerse el uso de la herramienta. Se introduce la herramienta por los laterales del surco, lo bueno es que no tiene punta, así que disminuye la probabilidad de golpe.	Mango Cuchilla. Usuario
Morfología	La morfología de la alternativa 1 indica la dirección de la herramienta, el agarre, que por la longitud de su mango sugiere el uso de dos manos y el ángulo entre la cuchilla y el mango direcciona la manera en que debe entrar en el surco.	



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



<p>Mercado</p>	<p>En el mercado no se encuentra el producto, ya que, el arquetipo de la propuesta es el gancho artesanal, no tiene alguna competencia en mercado diferente a herramientas manuales como el azadón.</p>
<p>Semiótica</p>	<p>Su uso se familiariza con el de herramientas conocidas por los agricultores, como el azadón o el gancho y requieren de posturas corporales inclinadas para su uso.</p>
<p>Daños a papas</p>	<p>La alternativa plantea la eliminación de filos que puedan cortar las papas, sigue aplicando una fuerza hacia dentro del surco, pero abarca más área lo que disminuye la cantidad de piques y gracias a sus volúmenes negativos permite un mejor filtrado de tierra.</p>

Tabla 10 Evaluación de idea evolucionada con parámetros de tipologías

<p>Combinación idea evolucionada 2</p>
<p>- Forma tipo trinchete</p>
<p>- Trinche con base</p>

Tabla 11 Combinación idea evolucionada 2 Fuente: Autor, 2020



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 42

40 Render idea evolucionada 2 Fuente: Autor, 2020



Nota: Esta alternativa busca facilitar el movimiento de la tierra usando barras en vez de lámina, ya que la distancia entre barra y barra permite el paso de la tierra, abarca un espacio de 480mm lo que reduce la cantidad de piques y al no tener movimientos agresivos de entrada al surco no chochará con las papas, recordando que, choque es la colisión entre dos cuerpos.

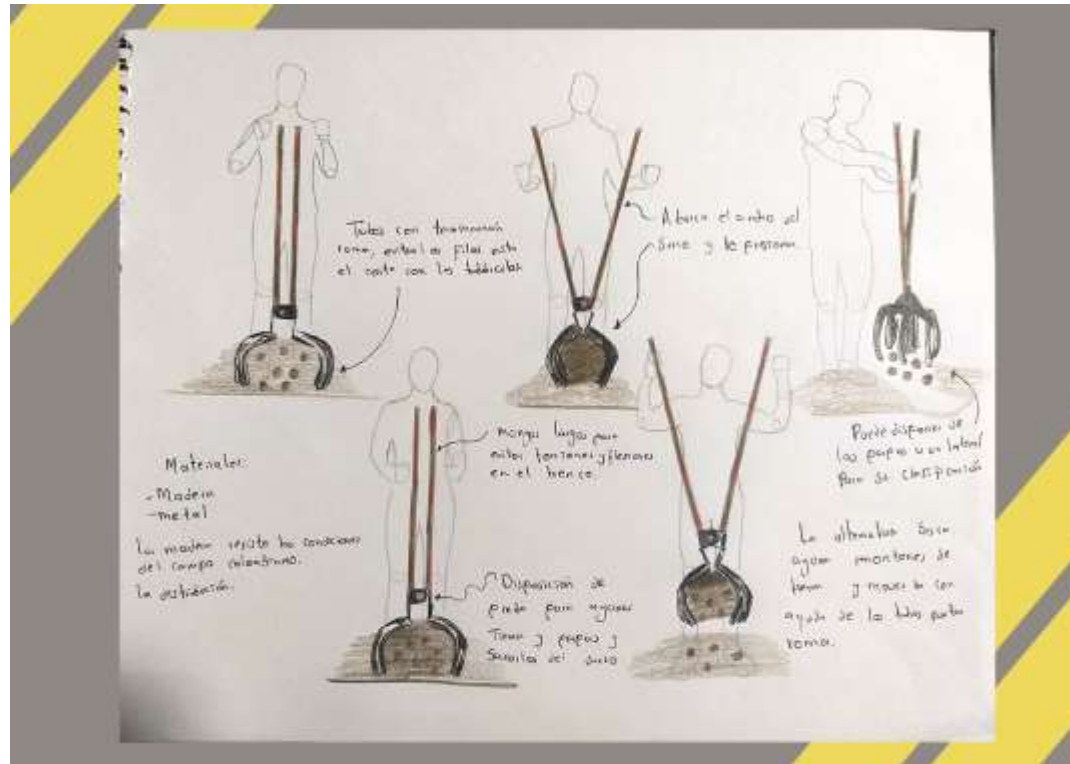
Concepto: herramienta manual con principio físico de pinza, eliminación de puntas filosas, busca abrazar el surco y remover la tierra con ayuda de sus volumetrías cilíndricas generando la liberación de tubérculos hacia la superficie, cambia la posición de extracción referente a la comúnmente utilizada con el gancho, doble agarre para dividir la fuerza ejercida y permitir el movimiento de cierre, se sigue utilizando una fuerza externa hacia dentro del surco, no por un costado sino por los dos y una elevación.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



41 Desarrollo de idea evolucionada 2 Fuente: Autor, 2020



Nota: Descripción de actividad de extracción con idea evolucionada 2, relación con usuario y modo de

uso.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Idea evolucionada 2		
Estructural:	Descripción: la alternativa número 2 se compone de dos mangos para ser utilizado con las dos manos, estructura en tubo sin filos y sistema de pinza para cierre de estructura tubular	Componentes: Mangos de madera de 100 cm, sistema de pinza de 7 cm de ancho, tubo de diámetro de 3 cm, curvo.
Funcional	Permite el movimiento de tierra gracias a los tubos que entre ellos generan volúmenes negativos que permiten el paso de la misma, se abre abarcando el surco y cerrando mueve la tierra y libera las papas.	2 mangos Sistema de pinza Sistema tubular
Uso	Es una herramienta manual que evita las posturas forzadas durante la recolección, su arquetipo podría ser el alicate por el sistema de pinza, Se ubica la alternativa sobre el	2 mango Sistema de pinza. Usuario



	<p>surco y por los laterales del surco</p> <p>entran los tubos que moverán la</p> <p>tierra.</p>	
Morfología	<p>La morfología de la alternativa 2 indica el modo de agarre, que por la longitud de sus mangos sugiere el uso de una mano en cada mango, el sistema de pinza sugiere que debe mover la tierra del surco.</p>	
Mercado	<p>En el mercado se encuentran artefactos parecidos, como rastrillos, trinchetes y hoyadora con filo, pero no existe la mezcla de varios que permiten una tarea específica como mover la tierra del surco de papa</p>	
Semiótica	<p>Su uso se familiariza con el de herramientas hoyadoras conocidas por los agricultores y no requiere de posturas corporales inclinadas para su uso.</p>	
Daños a papas	<p>La alternativa plantea la eliminación de filos usando geometrías cilíndricas para mover la tierra y en caso de tocar las papas no dañarlas, se aplica una fuerza exterior al interior del surco para liberar las papas, el área que abarca disminuye la cantidad de</p>	

	<p>piques que se debe realizar al surco y los volúmenes negativos entre barra y barra permiten el paso de la tierra.</p>
--	--

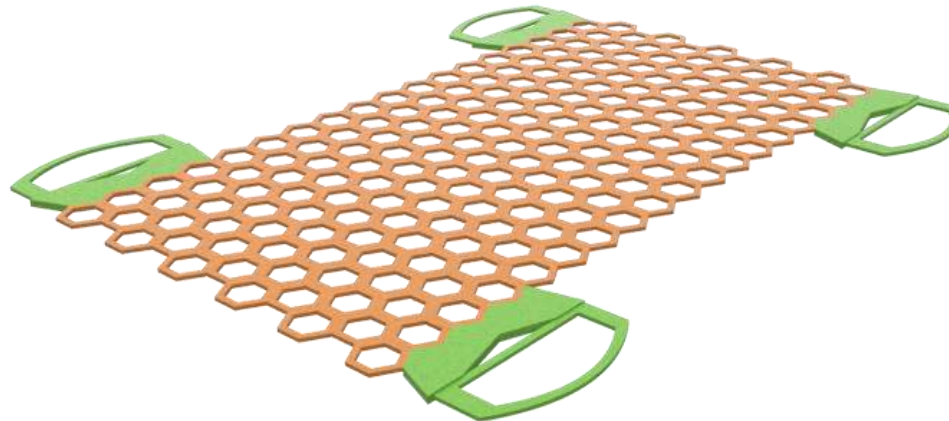
Tabla 12 Evaluación de idea evolucionada 2 con parámetros de tipologías.

Combinación idea evolucionada 3
- Agarre con cilindro
- Canastilla
- Malla

Tabla 13 Combinación idea evolucionada 3 Fuente: Autor, 2020

Figura 44

42 Render idea evolucionada 3 Fuente: Autor, 2020



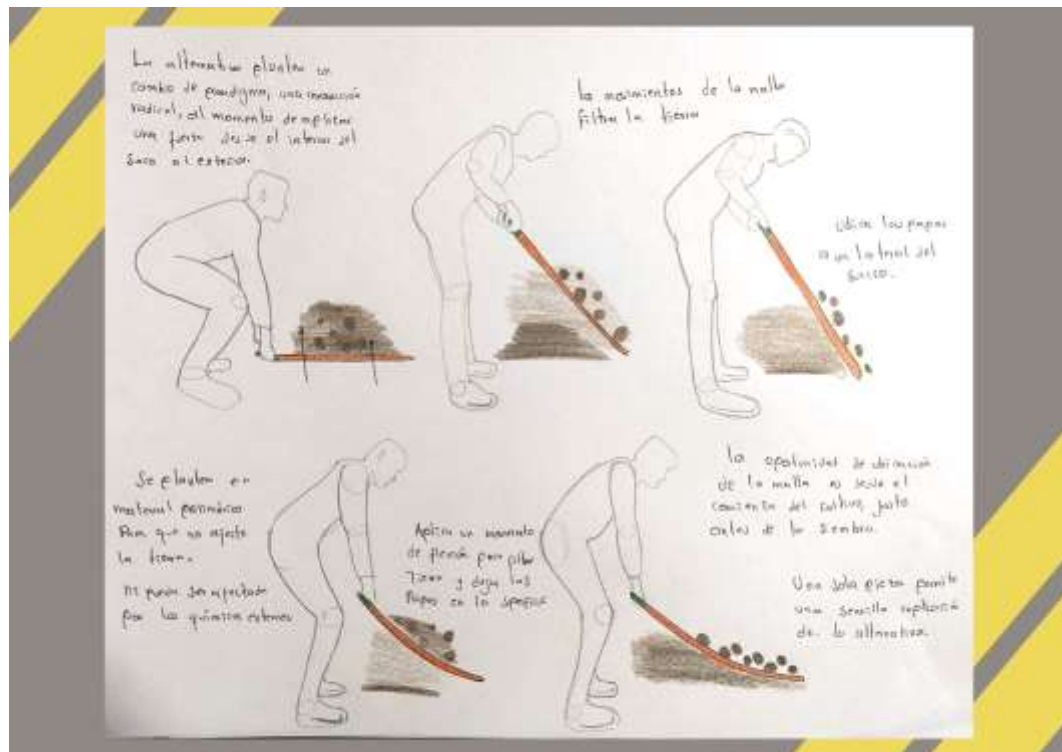
Nota: vista detallada de la idea evolucionada 3.

Concepto: Eliminación de herramienta manual que aplica fuerza desde el exterior al interior, cambio de paradigma radical, pretende cambiar la manera en la que se hace la extracción cotidiana, busca ubicarse dentro del surco para así, mediante volúmenes

negativos hacer un filtrado de tierra y liberación de tubérculos sin golpearlos bruscamente, movimiento permitido gracias a agarres superficiales que aplican fuerzas de abajo hacia arriba.

Figura 43

43 Desarrollo de idea evolucionada 3 Fuente: Autor, 2020



Nota: Se muestra la descripción de la recolección con la alternativa y el usuario, (dimensiones generales en anexo 2)



Idea evolucionada 3		
Estructural:	Descripción: la alternativa 3 propone una estructura geométrica de hexágonos secuenciados, volumetría para ser manipulada y mangos de agarre.	Componentes: Estructura de hexágonos de 50 cm x 100 cm con un grosor de 0.5 cm Agarres laterales.
Funcional	Facilita el movimiento de la tierra dejándola pasar por medio de los volúmenes negativos de los hexágonos, los agarres permiten el movimiento desde sus laterales para dejar las papas sobre la estructura de hexágonos lista para la clasificación.	Estructura de hexágonos de 50 cm x 100 cm con un grosor de 0.5 cm Agarres laterales.
Uso	Es una alternativa nueva, algo que no se ve en el campo y no se ha planteado en el ámbito agrícola, se ubica por uno de los laterales del surco y comienza a mover la tierra para liberar las papas que se	Estructura de hexágonos de 50 cm x 100 cm con un grosor de 0.5 cm Agarres laterales.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	<p>encuentren dentro del surco</p> <p>ejerciendo fuerza desde el interior del surco al exterior.</p>	
Morfología	<p>La morfología de la alternativa 3 indica el modo de agarre, la direccionalidad respecto al surco y contraste de lo que va dentro del surco y lo que queda en el exterior.</p>	
Mercado	<p>En el mercado no se encuentra competencia para el producto y lo más familiar sería una malla de alambre, pero no tiene mucha relación con el objeto</p>	
Semiótica	<p>Su uso no se familiariza a herramientas que usen cotidianamente en el campo colombiano, pero los agarres ofrecen direccionalidad y es intuitivo el modo de agarre.</p>	
Daños a papas	<p>La alternativa plantea la eliminación de filos usando geometrías hexagonales en su estructura, para mover la tierra basta con mover la alternativa y se liberará la tierra dejando en la superficie las papas, en caso de tocar las papas no las daña debido a que no tiene superficies rectas que le generen heridas, se aplica una fuerza desde el interior del surco al exterior para liberar las papas,</p>	



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

	se elimina la inserción de alguna herramienta por lo que disminuye los piques a 0.
--	--

Tabla 14 Evaluación de idea evolucionada 3 con parámetros de tipologías

Combinación idea evolucionada 4
- Agarre con cilindro
- Trinche con base
- Pinzas

Tabla 15 Combinación alternativa 4 Fuente: Autor, 2020

Figura 46

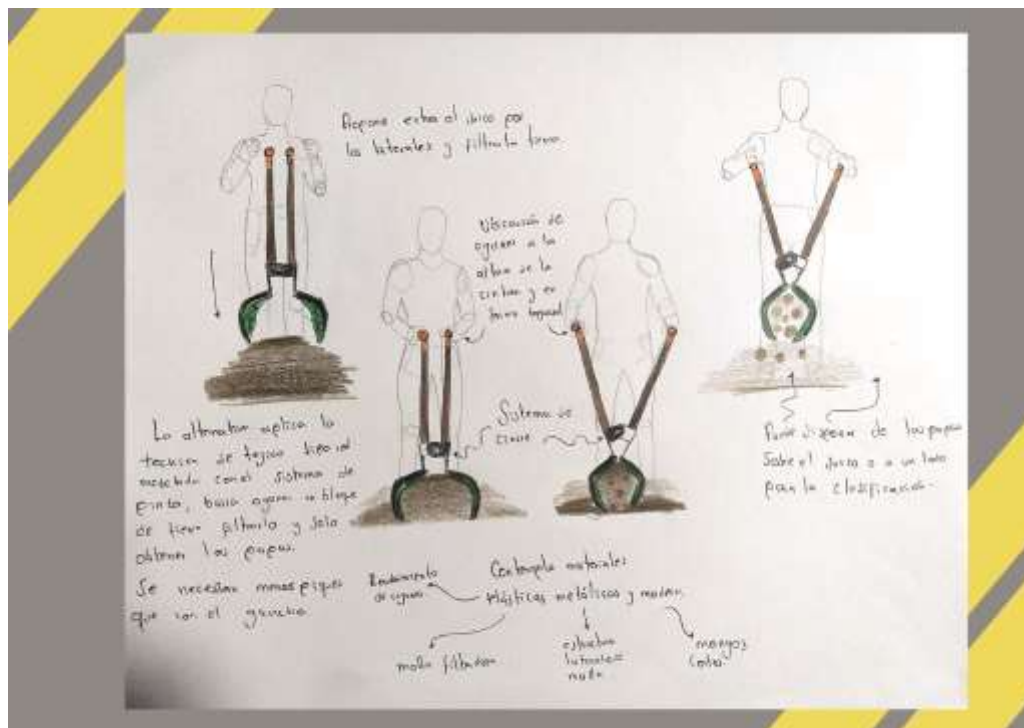
44 Render idea evolucionada 4 Fuente: Autor, 2020



Nota: Estructura en materiales metálicos, polímeros y madera haciendo una unión de las alternativas anteriores.

Concepto: herramienta manual de doble agarre cilíndrico que combina el principio físico de compresión de tierra con el filtrado de la misma por medio de volúmenes negativos y un borde que facilita la inserción dentro del surco para recoger la mayor cantidad de tierra y papas posible para su liberación en la superficie.

45 Desarrollo de idea evolucionada 4 fuente: Autor, 2020



Nota: se busca ilustrar el modo de uso de la herramienta, la relación que tiene con el usuario y el funcionamiento de la misma con ayuda del sistema de pinza.

(Dimensiones generales en anexo 2).



Idea evolucionada 4		
Estructural:	<p>Descripción: la alternativa 4 propone una estructura metálica con mangos de madera y geometría de hexágonos secuenciados, sistema de pinza y amplia zona de agarre de tierra.</p>	<p>Componentes: 2 mangos de 55 cm y una altura total de 100 cm Zona de agarre de tierra de 50 cm de ancho por 30 cm de alto.</p>
Funcional	<p>Facilita el movimiento de la tierra dejándola pasar por medio de los volúmenes negativos de los hexágonos ubicados en la zona de agarre de tierra, los agarres de los mangos permiten el movimiento desde la zona superior entrando por los laterales del surco y agarrando tierra y papas.</p>	<p>Componentes: 2 mangos de 55 cm y una altura total de 100 cm Zona de agarre de tierra de 50 cm de ancho por 30 cm de alto.</p>
Uso	<p>Es una alternativa que busca unir las características principales de las anteriores en una nueva, propone</p>	<p>Estructura de hexágonos de 50 cm x 100 cm con un grosor de 0.5 cm</p>



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	<p>evitar el uso de posturas forzadas durante el proceso de recolección, usa un sistema que es conocido por agricultores, lo que plantea que sea familiarizado con herramientas hoyadoras.</p>	<p>Agarres laterales.</p>
Morfología	<p>La morfología de la alternativa 4 indica el modo de agarre en la zona superior, direccionalidad de agarre por sistema de pinza y cierra para agarrar tierra.</p>	
Mercado	<p>En el mercado no se encuentra el producto, aunque existen sistemas de palas y hoyadoras similares, aunque ninguno dirigido al cultivo de papa ni a extracción de alimentos.</p>	
Semiótica	<p>Su uso se familiariza a herramientas como hoyadoras y palas debido a su agarre y sistema de cierre.</p>	
Daños a papas	<p>La alternativa plantea la eliminación de filos usando geometrías hexagonales en su estructura, para mover la tierra basta con mover la alternativa y se liberará la tierra dejando en la superficie las papas, en caso de tocar las papas no las daña debido a que no tiene superficies rectas que le generen heridas, se aplica una</p>	



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



	<p>fuerza desde el interior del surco al exterior para liberar las papas, se elimina la inserción de alguna herramienta por lo que disminuye los piques a 0.</p>
--	--

Tabla 16 Evaluación de idea evolucionada 4 con parámetros de tipologías

2.5.1 Valoración y selección de ideas evolucionadas para desarrollo de alternativa.

Se plantea una matriz de selección de ideas evolucionadas, evaluándolas respecto a las condiciones específicas del diseño y dándole una valoración de 1 a 3 según el grado de cumplimiento estimado de la condición.

1= no cumple la condición específica

2= cumple parcialmente la condición específica

3= cumple a cabalidad la condición específica

Condiciones específicas del diseño.	Idea evolucionada 1	Idea evolucionada 2	Idea evolucionada 3	Idea Evolucionada 4



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Debe mover la tierra que se encuentra en el surco	2	2	3	3
Debe tener superficies de agarre que permitan ser manipuladas	3	3	3	3
Debe contemplar estudios antropométricos de manos y relación con altura	3	2	3	3
Debe extraer las papas sin cortarlas o golpearlas con filos	1	2	3	1



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Debe tener materiales que resistan impactos, tensiones y condiciones medioambientales de páramo	3	3	3	3
Debe reducir los piques para la extracción.	2	2	3	2
Debe evitar el choque filos o partes sólidas con los tubérculos	1	2	3	2
Debe abarcar medidas del surco	1	2	3	2
No debe alterar las condiciones	2	2	3	2



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



químicas de la tierra del cultivo				
TOTAL	18	20	27	21

Tabla 17 Valoración y selección de alternativa fuente: Autor, 2020

Conclusión: la matriz de valoración de ideas evolucionadas teniendo en cuenta los conceptos y condiciones específicas, arroja resultados teóricos y estimados, debido a que, por tiempos, recursos y confinamiento, no es posible realizar modelos que permitan comprobar a cabalidad las condiciones específicas.

La idea evolucionada y concepto 3, obtiene un puntaje superior a las otras ideas y se abona también que tiene un factor alto de innovación, así que se decide comenzar a desarrollar esta idea y concepto para generar así una alternativa a través del diseño.

Se plantea un nuevo concepto para la recolección de papa:

Se comienza a desarrollar un nuevo concepto de extracción de papa; en este nuevo concepto se elimina la intervención de las herramientas que se han usado siempre, herramientas como azadón o gancho que aplican una fuerza desde el exterior del surco hacia el interior para remover la tierra y liberar las papas, es decir, tiene un impacto alto de innovación, plantea el cambio de paradigma de aplicar una fuerza externa hacia el surco por una fuerza interna hacia el exterior, por este factor de innovación se busca continuar desarrollando la alternativa y continuar con el concepto.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



**FICHA TÉCNICA PARA COMPROBACIÓN Y DESARROLLO DE
CONCEPTO Y ALTERNATIVA SELECCIONADA**

CAMBIO DE PARADIGMA, INNOVACIÓN RADICAL

TÍTULO:

Comprobación de concepto de extracción de papa mediante la aplicación de una fuerza desde el interior del surco al exterior y desarrollo de alternativa.

DESCRIPCIÓN:

Se plantea realizar la simulación del terreno en condiciones críticas como lo es tierra húmeda, se tendrá en cuenta dimensiones del surco, variaciones en el tipo de malla para probar materiales, volúmenes positivos y negativos, configuraciones formales para lograr identificar cuál puede ser la mejor opción para continuar con el proyecto, teniendo en cuenta lograr los objetivos del proyecto.

OBJETIVOS:

General: Disminuir la pérdida de papa por daño mecánico durante la extracción manual.

Específicos:

1. Facilitar el movimiento de la tierra del surco.
2. Evitar el choque de la herramienta con las papas.
3. Reducir la cantidad de piques (introducción de la herramienta en el surco) durante la extracción de papas.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



PASOS A SEGUIR DURANTE LA ACTIVIDAD.

1. Especificar medidas de la malla.
2. Ubicar malla.
3. Armar surco de 100 cm longitud x 50cm ancho y 35 cm de altura sobre la malla.
4. Tomar medidas del surco y corroborar que se encuentre dentro de los parámetros de: altura 30cm a 35cm, ancho de surco 50cm, largo de surco 100cm.
5. Levantar y mover la malla.

Tabla 18 Protocolo de comprobación de material y desarrollo de alternativa Fuente: Autor, 2020

Primera malla: prueba con malla sencilla

Figura 47

46 Malla sencilla fuente: Autor, 2020



Se elige una malla comercial, fabricada en polietileno de baja densidad.

Medidas:

Cuadros de 15mm x 15 mm x 2 mm de grosor.

Corte a 100cm x 50cm



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Armar surco de 100 cm sobre la malla:

Se ubica la tierra húmeda sobre la malla y se simula el surco de forma prismática triangular alargada hasta lograr las medidas del surco.

Tomar medidas del surco y corroborar que se encuentre dentro de los parámetros:

Con el fin de llevar a cabo una buena comprobación se corrobora que las medidas del surco sean las especificadas, una medida menor a la del surco puede alterar los resultados de la comprobación del material.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 48

47 Proceso de material malla sencilla Fuente: Autor, 2020



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Levantar y mover la malla:

Se realiza el agarre de la malla como se tenga dispuesto para la comprobación y se dispone a hacer el levantamiento y movimiento de la malla con el fin de mover la tierra.

Figura 49

48 Prueba de malla sencilla Fuente: Autor, 2020



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusión primera prueba de malla:

La malla presenta daños estructurales después de la comprobación, no cumple con la tarea y se revienta por la zona lateral del agarre, se propone hacer una nueva comprobación con malla doble, esto con el fin de aumentar su resistencia y así pueda mover la tierra del surco.

Segunda comprobación de malla 15mm x 15 mm x 2mm de grosor:

Figura 50

49 Malla 2mm doble fuente: Autor, 2020



Nota: se comienza a utilizar doble para probar la resistencia del material y siguiendo el paso a paso de la actividad según lo establecido en la ficha de comprobación de material y desarrollo de alternativa.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 51

50 comprobación malla doble Fuente: Autor, 2020



Nota: Se muestra el paso a paso de la comprobación del material.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 52

51 Comprobación de material malla doble Fuente: Autor, 2020





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusión de prueba en malla doble:

la malla mueve 10 cm de tierra del surco y falla, se ejerce demasiada tensión en las zonas laterales donde se ubican los mangos y debido a sus medidas agarra mucha tierra, generando demasiada tensión y provocando el fallo del material.

Segunda malla: malla gris

Se elige una malla industrial, fabricada en polietileno de baja densidad.

Medidas:

Hexágonos de 35mm x 35 mm x 3 mm de grosor.

Corte a 100cm x 50cm



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 53

52 Malla gris comercial



Nota: polietileno de alta densidad.

Ubicar malla:

Se ubica la malla plástica en el terreno, ya sea liso o un poco cóncavo.

Armar surco de 100 cm sobre la malla:

Se ubica la tierra húmeda sobre la malla y se simula el surco de forma prismática triangular alargada hasta lograr las medidas del surco.

Tomar medidas del surco y corroborar que se encuentre dentro de los parámetros:



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Con el fin de llevar a cabo una buena comprobación se corrobora que las medidas del surco sean las especificadas, una medida menor a la del surco puede alterar los resultados de la comprobación del material. Evidencias en figuras 54 y 55.

Figura 54

53 Comprobación malla gris, polietileno de alta densidad Fuente: Autor, 2020



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 55

54 Comprobación malla gris Fuente: Autor, 2020



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusión:

El material resiste y no falla, lo que significa que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la tierra del surco, debido a sus dimensiones recoge mucha tierra, lo que hace más lento el proceso, se propone cambiar el tipo de agarre para dividir mejor las fuerzas que se ejercen, para lo que ahora se ubica un solo agarre que va unido a los agarres laterales de la malla.

La malla funciona y cumple con los objetivos, pero al tener diámetros tan pequeños recoge mucha tierra, lo que hace que la malla sea menos manejable y al levantar más tierra, se hace más pesado.

Se plantea comenzar a alterar su configuración formal en busca de la geometría más eficiente respecto al movimiento de tierra.

Se comienza a jugar con variaciones respecto a agarre y cómo sacarla.

Tercera malla: malla negra

Se elige una malla industrial, fabricada en polietileno alta densidad.

Medidas:

hexágonos de 50mm x 50mm x 5mm de grosor.

Corte a 100cm x 50cm



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 56

55 Malla negra polietileno de alta densidad fuente: Autor, 2020



Ubicar malla:

Se ubica la malla plástica en el terreno, ya sea liso o un poco cóncavo

Armar surco de 100 cm sobre la malla

Se ubica la tierra húmeda sobre la malla y se simula el surco de forma prismática triangular alargada hasta lograr las medidas del surco.

Tomar medidas del surco y corroborar que se encuentre dentro de los parámetros:



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Con el fin de llevar a cabo una buena comprobación se corrobora que las medidas del surco sean las especificadas, una medida menor a la del surco puede alterar los resultados de la comprobación del material.

Levantar y mover la malla:

Se realiza el agarre de la malla como se tenga dispuesto para la comprobación y se dispone a hacer el levantamiento y movimiento de la malla con el fin de mover la tierra.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 57

56 Comprobación malla negra Fuente: Autor, 2020



Nota: Es importante verificar las medidas del surco para el desarrollo de la prueba.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 58

57 Comprobación malla negra Fuente: Autor, 2020



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusión:

La malla no falla al momento de mover la tierra, gracias a sus diámetros de 50 mm, permitió el movimiento de la tierra, ya que, al tener diámetros grandes, la tierra puede pasar a través de ellos.

Se realizó la alteración de la estructura del mango, con el fin de mejorar el agarre y no se genere tensión en las partes laterales de la malla.

Se plantea seguir haciendo alteración en configuración formal y tipos de agarre para evitar lesiones a la malla.

CONCLUSIONES DE LA COMPROBACIÓN DE MALLAS.

Gracias al protocolo de comprobación de concepto y material planteado, se logra evidenciar que el grosor de la malla, así como el diámetro de su estructura, es de gran importancia al momento de levantar y mover la tierra.

La malla amarilla al ser de grosor de 2 mm no permite el movimiento de la tierra y falla el material, así la malla se ponga doble, el material sufre daños y no funciona para la tarea planteada.

La malla gris (Figura 53), resiste el peso de la tierra del surco y se puede mover gracias al cambio de mango que se planteó luego de la comprobación con la malla amarilla,



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



pero esta malla gris retiene mucho la tierra, debido al diámetro de sus hexágonos, lo que genera mayor resistencia al momento de moverla.

La tercera malla (Figura 54), al ser más grande, se usa sencilla, permite el movimiento de la tierra y se logra retirar sin daños estructurales, ya que eso es lo que se busca con la comprobación del material, también se debe resaltar que el cambio del modo de agarre permite una mejor distribución del peso y no genera demasiada tensión en los laterales de la malla, lo que evita que se rompa.

**FICHA TÉCNICA PARA COMPROBACIÓN Y DESARROLLO DE
CONCEPTO Y E IDEA EVOLUCIONADA PARA LLEGAR A UNA
ALTERNATIVA DE PROPUESTA
CAMBIO DE PARADIGMA, INNOVACIÓN RADICAL
(ALTERACIONES EN CONFIGURACIÓN FORMAL)**

TÍTULO: Alteración en configuración formal para continuar el desarrollo de alternativa y convertirla en propuesta.

DESCRIPCIÓN: Con ayuda de esta ficha se logrará elegir la mejor configuración formal para la alternativa buscando facilitar el movimiento de la tierra del surco, evitar el



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



choque de la herramienta con las papas y reducir la cantidad de piques para así lograr disminuir la pérdida de papas por daños mecánicos durante la cosecha manual.

OBJETIVOS:

1. Identificar la mejor configuración formal que permita el filtrado de la tierra
2. Definir el mejor modo de agarre para movimiento de la alternativa

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Se plantea que para la actividad se recree el surco y se prueben diferentes disposiciones de puntos de agarre con el fin de identificar cuál es el más viable respecto al movimiento y filtración de tierra.

Tabla 19 ficha técnica de comprobación y desarrollo de concepto e idea evolucionada para llegar a plantear una propuesta.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Comprobación malla con cambios en su configuración formal

Comprobación 3 puntos de agarre

Figura 59

58 Comprobación 3 puntos de agarre Fuente: Autor, 2020



Nota: las comprobaciones se realizan en terreno húmedo, con el fin probar en condiciones extremas que se pueden presentar en cultivo



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusiones: la malla funciona correctamente sin fallar o romperse a pesar que se prueba en tierra que no está en condiciones de cultivo, ya que la tierra de cultivo es más suelta, se probó agarres en 2 y 3 puntos, ya que se tenía un solo punto de agarre y se plantea también el movimiento de la tierra hacia un lado del surco y no en contra como se estaba realizando, los 3 puntos de apoyo para el agarre funcionan igual que dos puntos.

COMPROBACIONES CON ALTERACIÓN DE CONFIGURACIÓN FORMAL DE MALLA

Nuevamente se plantean cambios para continuar con este proceso, en este caso, lo que se busca es alterar la configuración formal directamente de la malla, para así encontrar la mejor disposición de formas para el desarrollo de la actividad de recolección de papa.

Se cambia también la forma de levantar la malla, ya que ahora se ha de ubicar en un lado del surco y no extrayéndola en dirección del surco.

La primera malla se genera una alteración en la configuración formal de hexágonos cortando paredes de la malla uniendo 4 hexágonos con una longitud de 120mm x 120mm en poliestireno de baja densidad.

Malla gris con diámetros más grandes, extracción lateral con tierra de cultivo



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 60

59 Malla gris alterada en su forma Fuente: Autor, 2020



Nota: Se realizan cortes en la malla con el fin de permitir el paso de tierra y así reducir la resistencia generada por la tierra sobre la malla.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 61

60 Comprobación malla gris configurada Fuente: Autor, 2020



Nota: En la prueba se usa tierra de cultivo, la cual es más suelta y permite registrar mejor el proceso de filtrado de la tierra a través de la malla.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusiones: la malla no se rompe, con la nueva configuración formal y base sólida lateral permite un movimiento de tierra considerable, pero la disposición de la tierra hacia un lateral genera acumulación en la zona de descarga de la tierra, lo que podría cubrir las papas recolectadas.

Figura 62

61 Malla negra polietileno de alta densidad configurada Fuente: Autor, 2020



Nota: Malla negra con alteración en sus diámetros, base lateral sólida, así, no solo se busca que permita el paso de la tierra, sino que también pueda retener las papas sobre la superficie de la misma.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 63

62 Comprobación malla negra configurada Fuente: Autor, 2020



Nota: Se realiza paso a paso el proceso de filtrado de tierra desde la ubicación de la malla sobre el suelo y agregando la cantidad de tierra aproximada a la encontrada en un surco con papas, luego hacer el movimiento de la malla para evidenciar el filtrado de la tierra.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusión: la malla no se rompe, mueve mayor cantidad de tierra filtrándola en comparación la malla de baja densidad (Figura 60), la disposición de la configuración formal permite mejor flexibilidad al momento de filtrar la tierra, dejando una menor cantidad de tierra al lado de la malla, dos puntos de agarre hacen que sea sencillo de manipular. La configuración formal nueva, permite el paso de más tierra sin perder un ancho específico que pueda dejar pasar la papa.

Tercera comprobación:

Malla con longitudinales sólidos y transversales delgados, con el fin de intentar mejorar el proceso, se plantea que haya soportes sólidos longitudinales que le den rigidez a la malla y a su vez estructura, mientras que los livianos flexibles pueden ayudar en el momento de doblar la malla.



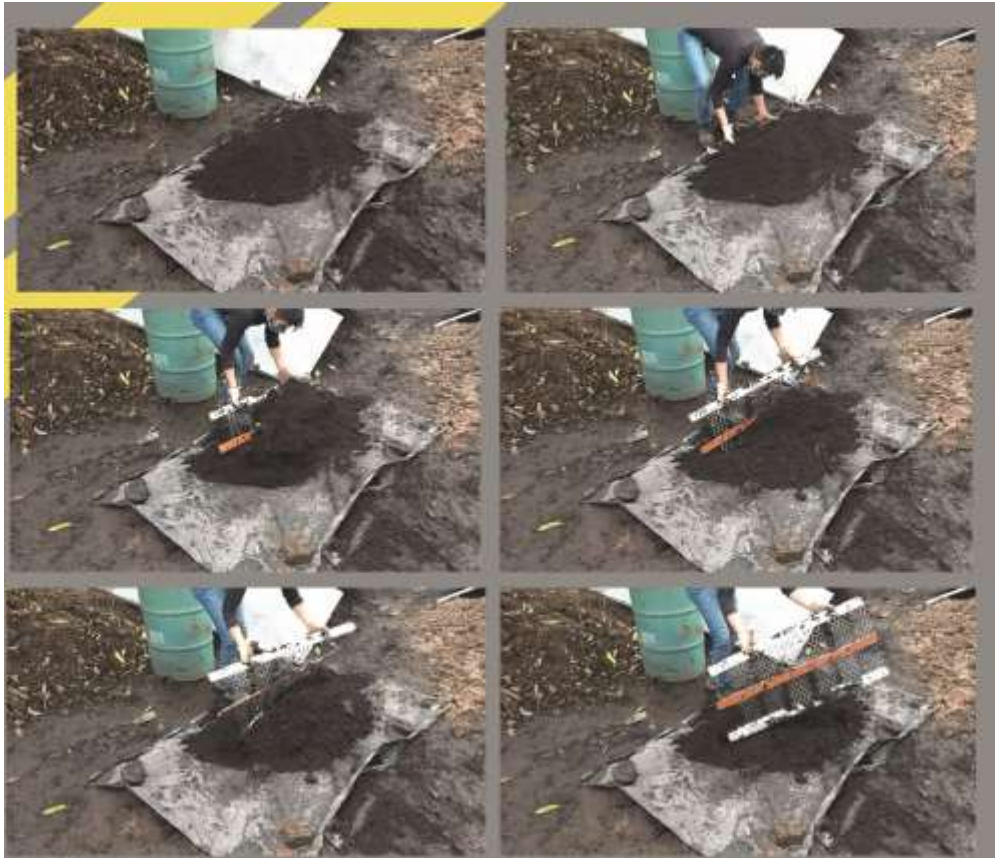
SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 64

63 Sólidos transversales delgados en configuración Fuente: Autor, 2020



Nota: Se realiza el mismo proceso que con las pruebas anteriores, ubicando la malla, luego la tierra y viendo su comportamiento, solo que ahora se quiere probar si agregando bases sólidas longitudinales altera o no el filtrado de tierra.

Conclusiones: la malla no se rompe, facilita movimiento de tierra, pero atrapa más tierra debido a sus superficies longitudinales las cuales se plantearon para mejorar la flexibilidad al momento de doblarla.

Comprobación malla negra con longitudinales sólidos

Se desea unir las ideas de la malla negra alterada formalmente y el sistema de bases longitudinales sólidas, ya que han sido excelente opciones durante el movimiento de la tierra.

Figura 65

64 comprobación con longitudinales sólidos Fuente: Autor, 2020



Nota: La malla que mejor funciona es la de alta densidad, así que se quiere probar si con esta malla y las bases sólidas generan algún cambio respecto a flexibilidad o cantidad de tierra retenida sobre la misma.

Conclusión: la malla no falla, genera resistencia con la tierra en el punto de los longitudinales sólidos, es más flexible, pero no se nota un cambio drástico.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusiones generales:

Gracias al proceso realizado se desarrolló el concepto de extracción usando una fuerza interna hacia el exterior y así se fue transformando una propuesta haciendo uso de diferentes materiales y diferentes configuraciones formales, dado que, a usar las “mallas” como vienen genéricamente, generaba resistencia con la tierra y no permite el libre movimiento de la tierra, se varía en relación con diámetros, segmentos, superficies de agarres, tipos de movimientos paralelos y perpendiculares al surco, posición de sujeción de bordes, resistencia de materiales al fallo y así, poder llegar a utilizar cada una de las partes de las pruebas hechas y llegar a una propuesta definida.



SC

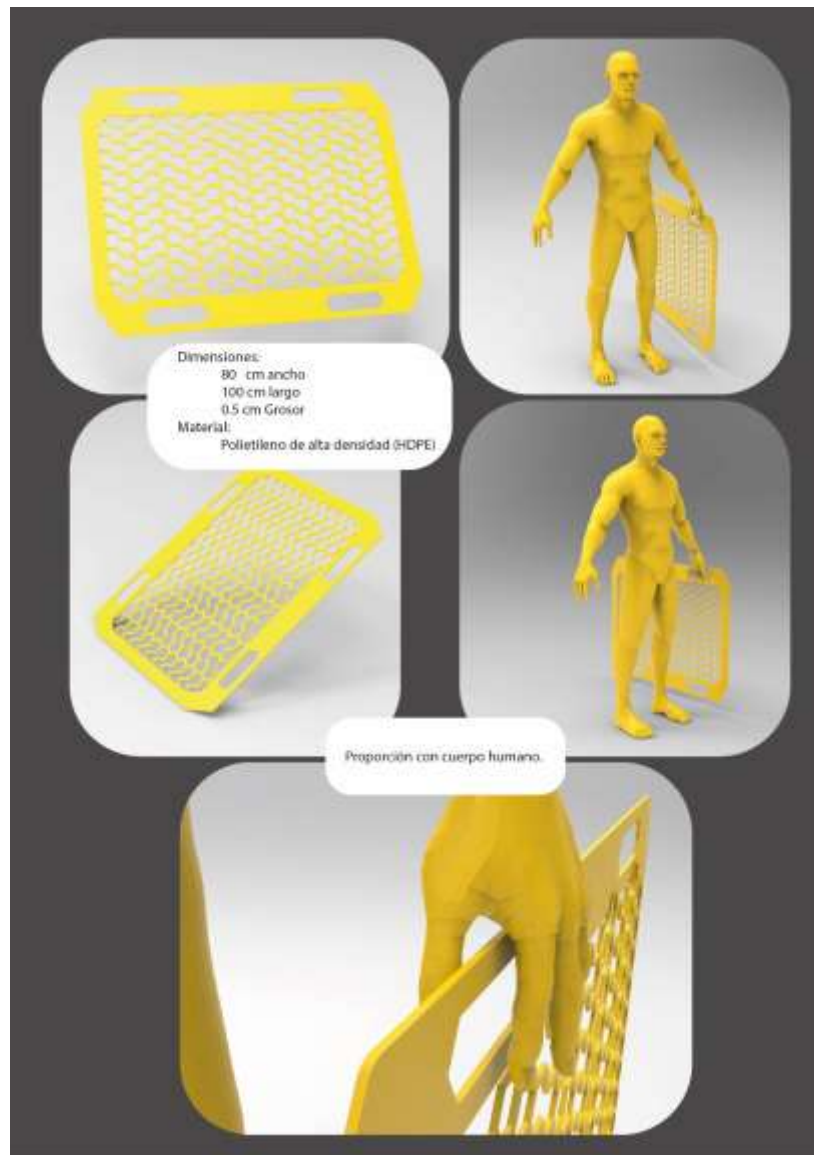
“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

1.1. Definición de la propuesta final

Figura 66 “Dale la vuelta” Única pieza

65 Propuesta final Fuente: Autor, 2021





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Nota: Se presenta la relación con un usuario, la propuesta consta de una pieza que será manipulada por dos usuarios ver Ficha Técnica de producto en anexo 3.

2.6 Detalles de la propuesta final

¿Qué se busca con los detalles de la propuesta?

Saber el para qué hago las cosas

Tener la justificación de cada decisión que se tomó

Analizar y prever situaciones

Ajustar el diseño

Para esto se cita a Karl T. Ulrich que en su libro Diseño y desarrollo de producto nombra la Arquitectura del producto para lo cual se plantean elementos funcionales dentro de la propuesta, los cuales, a su vez, funcionan como sistemas a pesar de ser **una sola pieza** y en “Dale la vuelta”, se encuentran:

1. Almacenar tierra y papas
2. Sistema estructural

Sistema de almacenamiento de tierra y papas

Generación de módulo



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Se optó por hacer pruebas de material con mallas ya existentes en el mercado, haciendo pruebas con diferentes geometrías, entre ellas rectangular, cuadrada, rombo y hexágono, entre ellas varía la flexibilidad y rigidez dependiendo del material, entre estas geometrías se resalta el hexágono, esta geometría es usada en el panal de abejas y según Darwin 1809-1882, “la exquisita estructura de panal de abeja es muy adecuada para diferentes necesidades”, el hexágono regular usa la cantidad mínima de material y aporta el máximo espacio disponible y es estable.

En la actualidad, el hexágono es ampliamente usado, por ejemplo, los tornillos de mayor resistencia son hexagonales, se usa en la industria automotriz, en aviación o en maquinaria industrial.

Es la geometría más eficiente, ofrece la mejor relación entre espacio y estructura.



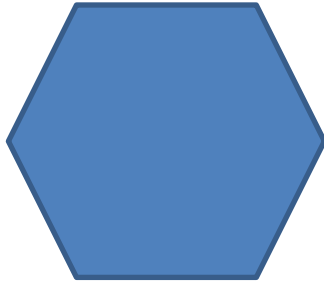
SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Se toma el hexágono
como geometría principal de la
propuesta.

Las pruebas realizadas anteriormente con diferentes geometrías, presentaron que el hexágono obtiene los mejores resultados a nivel de filtración de tierra, resistencia de material y elasticidad.

A pesar que es la que mejor filtra la tierra se decide intervenir su configuración formal, con la idea de encontrar la disposición más eficiente respecto a la elasticidad, resistencia y filtrado de tierra.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

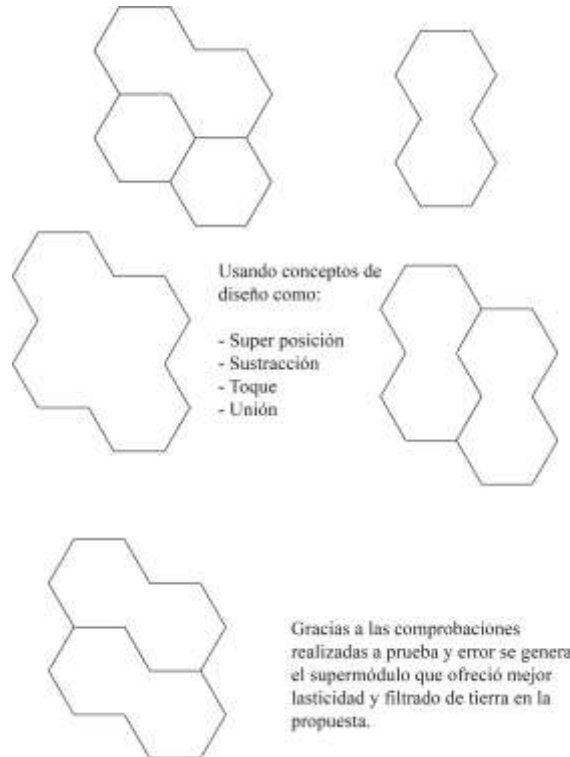


ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 67

66 Generación de super módulo Fuente: Autor, 2021



Volumetría de supermódulo

Se parte de la configuración base de módulo la cual es el hexágono regular y gracias a la configuración geométrica de doble Hexágono en diagonal con sustracción de una arista, se hace posible detallar el super módulo.

Se propone que el grosor del super módulo sea de 5 mm, debido a que presentó los mejores resultados en prueba y error en comparación con los materiales Polietileno de 3



SC

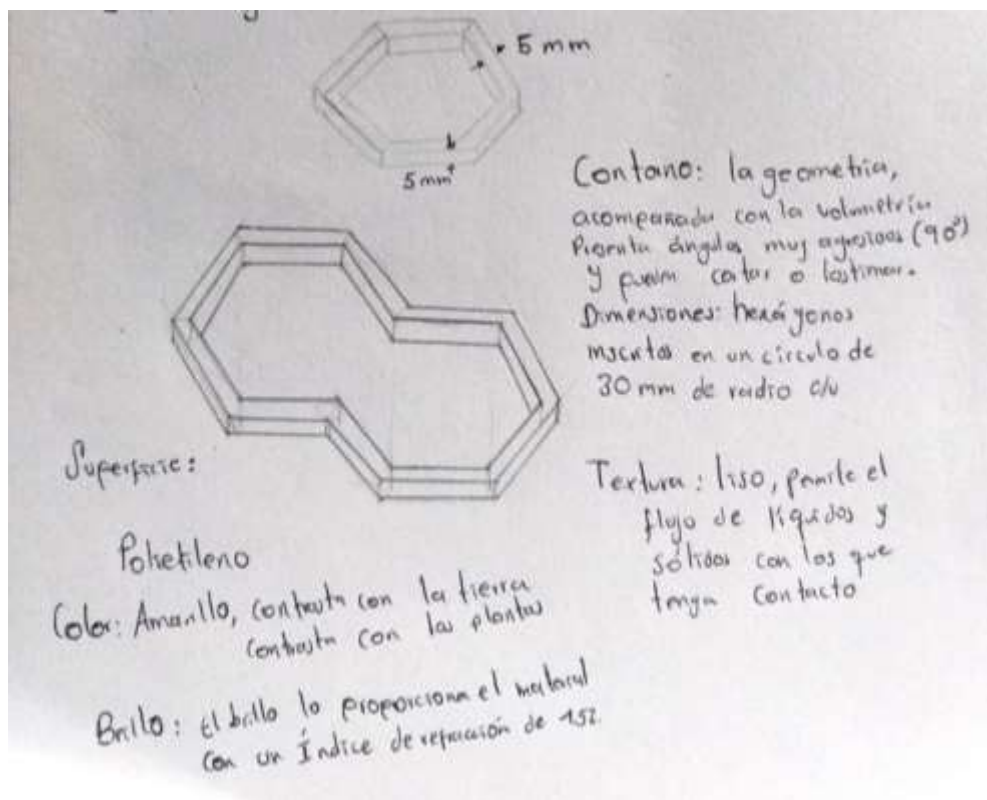
"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

mm y 2 mm (pruebas de material cap. 2), teniendo en cuenta por supuesto las propiedades mecánicas del material.

Figura 68

67 Volumetría de super módulo Fuente: Autor, 2021



Al tener volumetría y materia, también tiene superficie, color, brillo, textura, contorno, etc. De las cuales se pueden configurar algunas como la textura y el contorno, para lo cual se propone:



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!

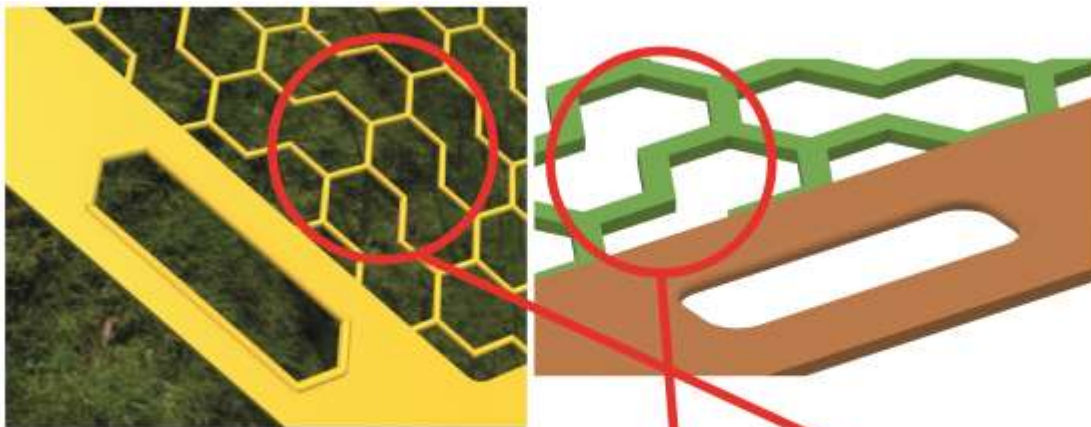


Cambio de Contorno: se plantea eliminar los ángulos rectos y filos de la propuesta, ya que tienen aristas que al tener contacto con los tubérculos lastiman o cortan las papas generando daños mecánicos como lo hace el gancho o azadón por el filo de su cuchilla o lámina filosa.

La configuración formal generada a raíz del módulo, supermódulo y las variaciones que se hicieron deben estar relacionadas con toda la propuesta, para así generar un solo lenguaje de formas.

Figura 69

68 Eliminación de ángulos rectos en el almacenamiento de la propuesta Fuente: Autor, 2021



Se cambia la estructura cuadrada por cilindros, eliminando filos y manteniendo la geometría



SC

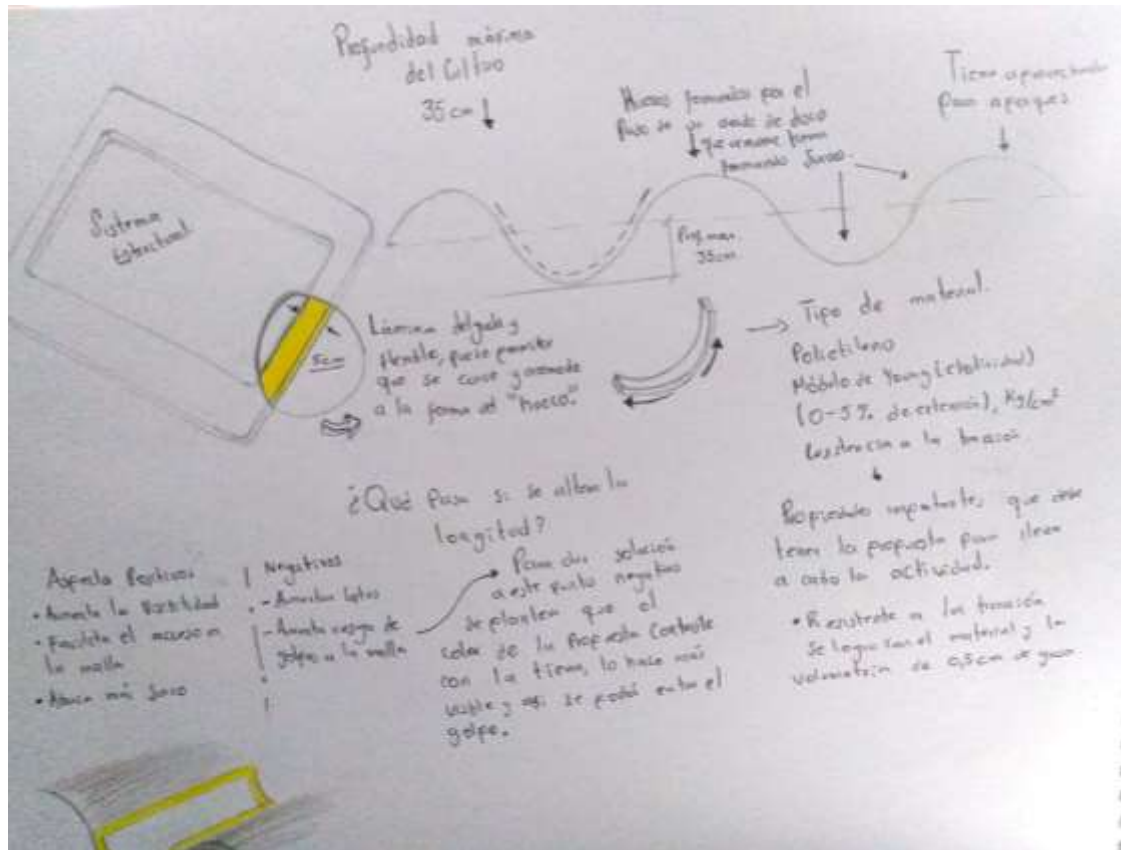
"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Sistema estructural.

Figura 70

69 Sistema estructural con especificaciones Fuente: Autor, 2021



La estructura de la propuesta es un factor importante al momento de la **Extracción de la papa**, la estructura debe resistir el peso de la tierra, que varía dependiendo la profundidad del surco, ya sea a 20 cm o 30 cm de profundidad, se busca trabajar con los límites para que la propuesta funcione a diferentes profundidades, fuerzas de tensión,



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



compresión y tracción, que se generan durante el proceso de extracción. Por eso es importante que su volumetría, proporciones, peso y dimensiones se relacionen directamente con el factor humano.

Respecto al volumen de la estructura, éste, afecta positiva o negativamente respecto a costos, relación usuario, producción, costos, innovación, entre otros que se expondrán más adelante para no ser redundantes.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 71

70 polietileno y ajustes de estructura Fuente: Autor, 2021

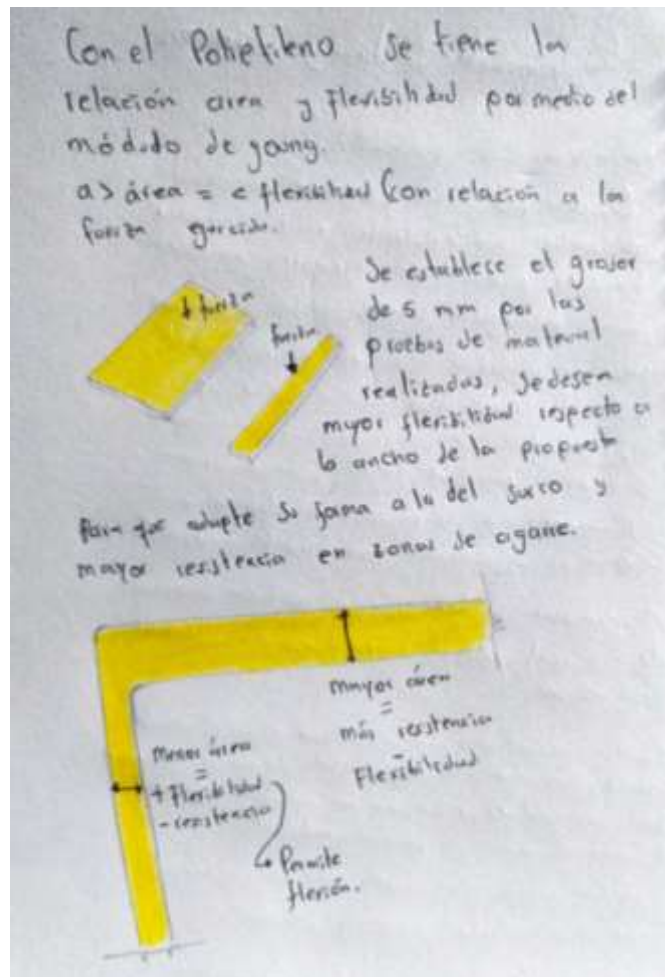
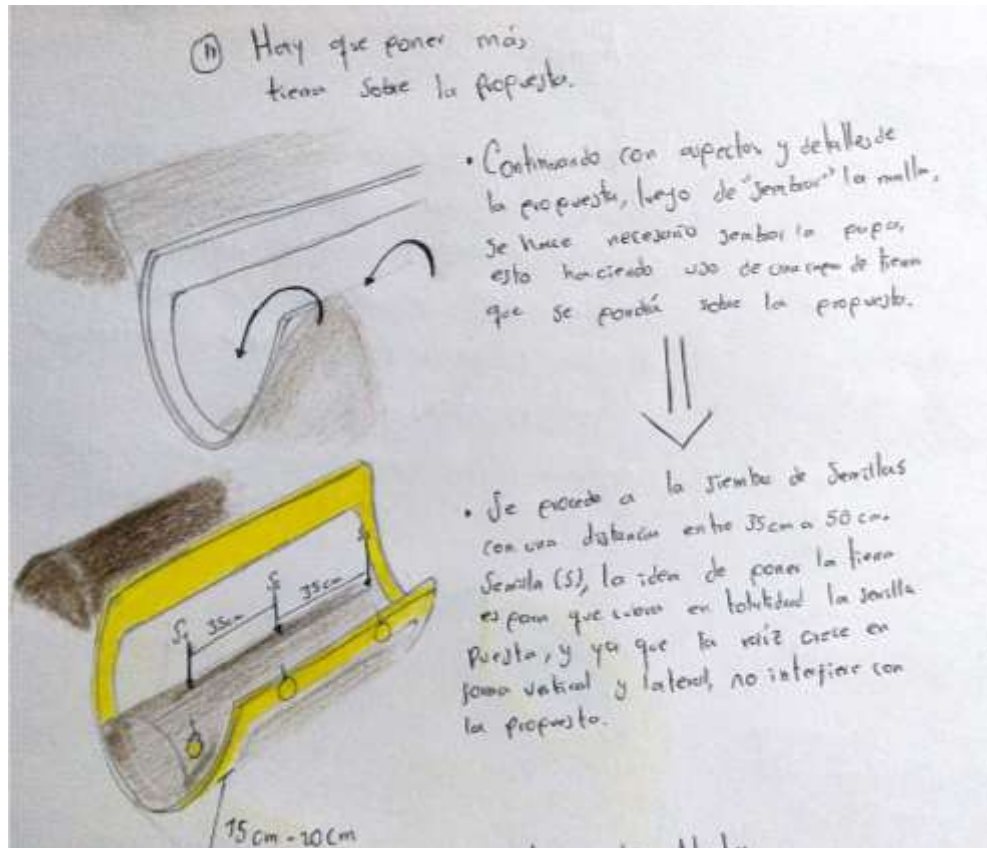


Figura 72

71 Proceso al sembrar la malla Fuente: Autor, 2021



Otra alteración que se realizó en el proceso de detalles, es darle un lenguaje a la propuesta, por esto se alteran las esquinas superiores de la estructura con los mismos ángulos del módulo, y se planteó la alteración de los agarres de la propuesta.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3 CAPÍTULO 3

COMPROBACIÓN

En este capítulo se abordará lo que respecta a comprobación de objetivos del proyecto, cabe resaltar, que, durante el proceso, se realizaron comprobaciones de material, configuración formal y disposiciones para el desarrollo de la propuesta, pero en adelante solo se tratará comprobaciones de la propuesta ya realizada, comenzando con un modelo de comprobación y continuando con el desarrollo de instrumentos de recolección y registro de datos que permita la correcta evaluación de la propuesta.

3.1 Modelo de comprobación tridimensional o prototipo

Se plantea la realización de un modelo de comprobación tridimensional con el fin de probar en campo el comportamiento de la propuesta durante la etapa de la cosecha, específicamente la recolección que es donde se presentan los daños mecánicos y se generan las pérdidas que el proyecto busca disminuir y así poder ayudar al pequeño agricultor.

Los materiales a utilizar para la elaboración de este modelo son: malla de polietileno de alta densidad con la configuración formal definida gracias al análisis realizado anteriormente, una lámina de polietileno (solo fue posible conseguir polietileno de baja densidad) de 3mm sobre la cual se realizará la estructura y se le añadirá en su interior la malla configurada y se asegurarán con abrazaderas plásticas, con el fin de no contaminar la tierra y utilizar solo polímeros que no alteren las propiedades de la tierra.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!

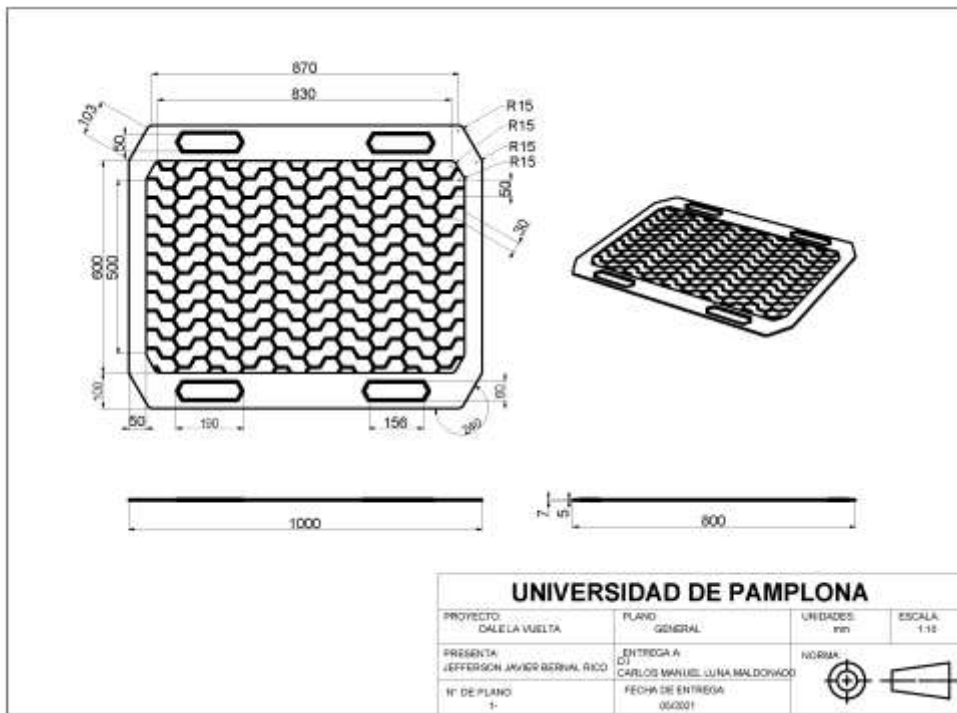


Trabajando la estructura sobre planos técnicos y configurando la malla lo más cercano a la propuesta, debido a que estos hexágonos no son regulares, pero funcionará para los modelos que buscan ser lo más cercanos a la realidad.

Ya que la propuesta se compone de una sola pieza, se realiza el plano técnico de la misma y se procede a explicar el proceso de fabricación del modelo.

Figura 73

72 Plano general Propuesta Fuente: Autor, 2021



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Construcción:

Para la construcción del modelo de comprobación se utilizó lámina comercial de polietileno de baja densidad con un grosor de 3mm, malla de polietileno de baja densidad y de alta densidad de color negro y color verde y abrazaderas plásticas, todos los materiales poliméricos porque no afectan ni alteran las condiciones químicas del suelo.

Paso a paso:

1. Disposición geométrica para corte: se acude a los sistemas avanzados de manufactura como en este caso es el corte laser, debido a su precisión y velocidad de corte, se ubica sobre la lámina con el fin de generar los cortes.
2. Corte a laser: en este paso se deja el trabajo a la máquina para que corte a laser las líneas programadas con anterioridad.
3. Desmolde de partes: ya que el corte a laser funde el material es necesario desmoldarlo y quitar los excedentes plásticos alrededor de las geometrías conseguidas.
4. Pulido de partes: en esta etapa se lija manualmente los bordes del material para que quede suave y evite accidentes por cortes con el exceso de material.
5. Ajuste de medida de mallas: se corta la malla y se realiza la configuración formal en la misma, con la idea de generar los super módulos planteados en la propuesta, se ubica sobre el marco de polietileno de baja densidad para delimitar zonas.
6. Asegurar ensamble: debido a que fue necesario hacer cortes en el modelo de la propuesta para sacar los marcos, se hace necesario un refuerzo en la zona de pegue, realizado con líquido especial para soldar plásticos.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



7. Perforación de marco para ensamblar la malla: aquí se busca generar volúmenes negativos por los cuales pasará luego una abrazadera que sujetará la malla ubicada en el centro la misma.
8. Ensamble de abrazaderas: luego de ubicar la malla, se ubican cada una de las abrazaderas que ajustaran la malla al marco, esto con el fin de asimilar la propuesta que es una sola pieza.
9. Ajuste y verificación de abrazaderas: se ajusta las abrazaderas y se verifica que no queden puntas sueltas.
10. Corte de excesos: ya que las abrazaderas usadas tienen excesos se procede a hacer corte de los mismos para generar solo una propuesta.
11. Verificación de modelo: el modelo se ubica sobre una superficie en la cual pueda ser observada y verificada para así estar seguros que su ensamble fue completo.

(Ver construcción de modelo en anexo 4)

3.2 Instrumentos de recolección de datos para las comprobaciones

FICHA TÉCNICA PARA COMPROBACIÓN DE PROPUESTA
TÍTULO: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA COMPROBACIÓN DE LA PROPUESTA.
DESCRIPCIÓN:



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Se desarrollarán comprobaciones teniendo en cuenta el nivel funcional, a nivel de forma y a nivel funcional.

Se plantea que se desarrolle la actividad de extracción y línea de cultivo papa haciendo uso de la propuesta y tomando una evidencia.

Un video permitirá registrar movimientos, tiempos y detalles que pueden ayudar a la comprobación de los objetivos del proyecto y propuesta a los niveles planteados.

OBJETIVOS:

General: Disminuir la pérdida de papa generada por daños mecánicos en la cosecha manual.

Específicos:

4. Facilitar el movimiento de la tierra del surco para la extracción de papas.
5. Evitar el choque entre la herramienta y la papa al momento de extraerla.
6. Reducir la cantidad de piques (introducción de la herramienta en el surco) para la extracción de papas.

PASOS A SEGUIR DURANTE LA ACTIVIDAD.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



TAREAS:

La tarea será realizada por el agricultor utilizando la propuesta con el fin de hacer un paralelo con la recolección de papa cotidiana y basado en imágenes hacer observaciones que permitan corroborar el cumplimiento de objetivos.

- La tarea será cosechar 3 plantas de papa o 1 metro de surco en longitud.
- Se registrará cantidad de piques que se use para la recolección de las papas
- Se registrará el movimiento de la tierra del surco
- Se registrará choques de la herramienta con la papa.

Gracias a estos registros será posible tomar los datos pertinentes para las conclusiones de la propuesta de solución.

Tabla 20 Protocolo de comprobación de propuesta en campo Fuente: Autor, 2021

Comprobación con modelo.

Se realizó el trabajo de campo poniendo a prueba la propuesta planteada para el proyecto, con el fin de comprobar el comportamiento de la propuesta durante la línea de cultivo de papa y su relación con el usuario, de tal forma que se plantea las siguientes actividades durante el proceso y en cada uno explicar su comportamiento evidenciando con imagen y video.

SIEMBRA



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El proceso de la siembra radica en crear los surcos y calles donde se va a ubicar las semillas de papa, cubriéndolas con tierra y esperando a su germinación.

Con la propuesta, la variante es la ubicación de la malla y la aplicación de tierra sobre la misma para crear una superficie en la cual se pondrá la semilla y seguido de esto, cubrir con tierra las semillas. (videos en anexos 5.1 y 5.1.1)



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 74

73 Proceso de siembra con ubicación de malla 1 Fuente: Autor, 2021



Figura 75

74 Proceso de siembra con ubicación de malla 2 Fuente: Autor, 2021

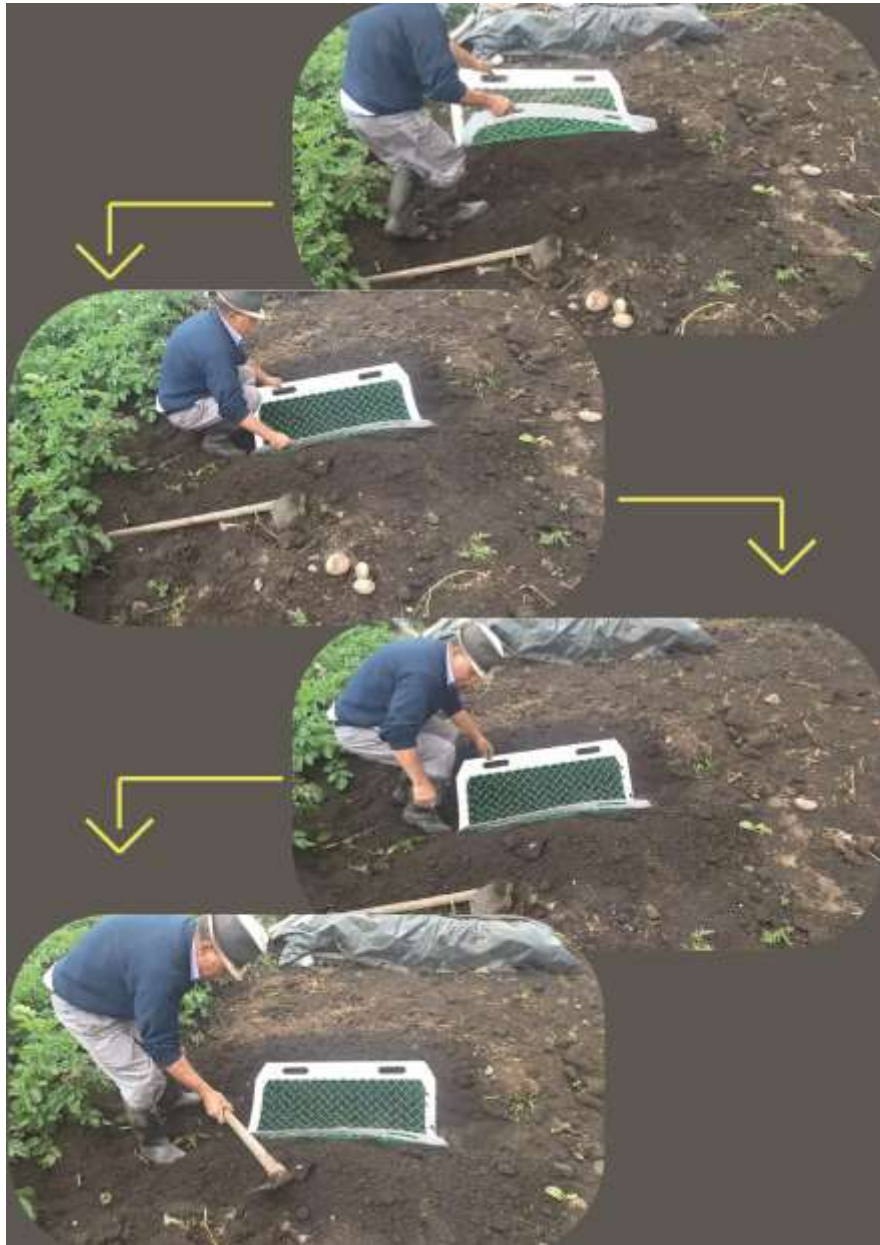


Figura 76

75 Proceso de siembra con ubicación de malla y semillas 3 Fuente: Autor, 2021



Figura 77

76 Proceso de siembra con ubicación de malla y semillas 3 Fuente: Autor, 2021





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusiones:

Nivel uso:

El usuario, como se evidencia en las fotografías de las figuras anteriores y los videos captados durante la comprobación (ver anexo 5.1 y 5.1.1), hace uso de la propuesta teniendo en cuenta los agarres propuestos para su manipulación, desde el momento que agarra la propuesta la toma por los volúmenes negativos propuestos para moverla.

Al ubicarla en el surco, el usuario entiende la dirección en que la propuesta se ubica y la curva de la misma sobre la tierra dejando las zonas anchas laterales sobresalientes al surco, ya que son agarres que después necesita manipular.

Se mueve con tranquilidad sobre la tierra ubicada sobre la propuesta, lo que se identifica como confianza en la misma y una relación al momento de usarla.

Cuida que el arrume de tierra ubicado a los laterales de la propuesta mantenga la forma del surco.

Nivel forma:

El usuario interpreta los volúmenes negativos ubicados en los laterales como agarres, lo que indica que los agarres planteados en el diseño se entienden para el manejo de la misma, el material, textura, volumetría, tacto y demás factores formales de la configuración, no afectan al usuario y permite que se desenvuelva en el contexto y con el usuario.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Nivel funcional:

En esta etapa la propuesta permite una fácil manipulación por parte del usuario, no genera resistencia al momento de dar la curva a sus laterales y permite el almacenamiento de tierra sobre la malla, no presenta molestia para agarrar tierra de las calles laterales.

La propuesta no interfiere en la ubicación de las semillas de papa y permite su distribución de las mismas a la medida que el agricultor defina (20 cm a 30 cm).

No interfiere en el arrume de tierra sobre la papa, va formando el surco y sus aletas de agarre son visibles al agricultor.

Se le pregunta al agricultor si le estorba la propuesta al momento de sembrar a lo cual responde “no, porque como queda en canoa y solo sube el surco entonces no tiene nada que ver” lo que interpreto como: la propuesta no interfiere durante el proceso de siembra y arrume de tierra sobre la semilla.

La propuesta, indirectamente ofrece al agricultor una direccionalidad del surco lo cual le permite ir formando las calles de drenaje a los lados de la propuesta.

RIEGOS Y FUMIGOS

La aplicación de fumigo se realiza gracias a una fumigadora manual la cual esparce productos químicos sobre las plantas, sea para nutrientes o en caso de plagas, el riego se



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



puede hacer de la misma manera o en otros casos con ayuda de manguera y aspersores, esto para cubrir mayor área en menor tiempo. (video en anexo 5.2)



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 78

77 Proceso de riego y fumigo en propuesta fuente: Autor



Figura 79

78 Proceso de fumigo y riego sobre propuesta Fuente: Autor, 2021





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusiones:

Nivel Uso:

El usuario entiende que la propuesta genera una direccionalidad respecto al surco, lo que permite que se pueda mover con libertad a sus laterales aplicando el riego o fumigo siguiendo esta direccionalidad y aplicando el producto dentro de los límites de la propuesta donde se encuentra el surco.

Nivel Forma:

Los laterales con agarres de la propuesta permiten que sea visualizado el límite hasta dónde aplicar el riego gracias al contraste de tono que genera con la tierra.

Las texturas planteadas en el diseño permiten que no se acumule tierra ni agua sobre la propuesta, sino que permite que se resbale y caiga directamente al cultivo, que es donde en realidad se necesita el riego.

El contraste de tonalidad de la tierra con el modelo, permite evidenciar que genera un límite de contorno respecto al surco, lo que hace que resalte la propuesta en la línea de cultivo.

Nivel Funcional:



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El proceso del riego y el fumigo varía dependiendo el gusto del agricultor, generalmente se usa aspersores ubicando una manguera en las calles junto a los surcos para hacer distribución del líquido, la propuesta no interviene ni afecta el proceso, ya que, permite el paso de las personas entre surcos y no afecta la movilidad dentro del cultivo.

Los materiales usados en la propuesta y el modelo, al ser polímeros, no afectan química ni físicamente el terreno, sin importar el fumigo que se aplique el material no liberará químicos que afecten el cultivo.

APORQUE

El aporque consiste en agregar tierra al surco de los laterales del mismo, es decir, en ir formando el surco donde está la planta, esto para nutrir de tierra la raíz y proteger los tubérculos que empiezan a brotar.

Se realiza con ayuda de un azadón y se usa la tierra de los laterales de la planta.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 80

79 Aporque



Nota: en la imagen se muestra el paso a paso del arrime de tierra al surco desde los laterales.

Conclusiones:

Nivel uso:

El modelo no presenta conflicto con herramientas usadas durante el aporque como el azadón, permite el arrime de tierra de los laterales de la propuesta para ir formando el surco.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El usuario mantiene libre de tierra los espacios dispuestos para la ubicación de los agarres, ya que los interpreta como elementos necesarios para otras etapas y no debe cubrirlos.

Nivel forma:

La geometría planteada para la propuesta permite mantener la direccionalidad en la línea de cultivo, gracias a ello, el usuario agarra tierra de los laterales sin golpear la propuesta.

El material de la propuesta y su configuración formal no se ve afectada con el arrime de tierra, no encapsula tierra sobre su superficie y permite el movimiento de la tierra del surco.

Nivel funcional:

El modelo no presenta aspectos negativos ni interferencia respecto a la etapa de aporque y le da forma al surco.

MADURADO

Este proceso consiste en fumigar las plantas o cortarlas a nivel del tallo con el fin que se seque la raíz y se pegue la cáscara a los tubérculos, para luego cosechar



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 81

80 Corte de planta, marchite de raíz y maduración de papa Fuente: Autor, 2021



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 82

81 Proceso de maduración de papa Fuente: Autor, 2021



Conclusiones:

Nivel uso:



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



La propuesta permite el acceso a la parte baja del tallo de la planta, para hacer el corte o el fumigo que da paso a la maduración del tubérculo y que se marchite la raíz.

Soporta el peso del usuario en caso que deba pisarla y no altera su configuración formal.

Nivel Formal:

La propuesta almacena la tierra que se encuentra en el surco y gracias a las geometrías dispuestas para agarres, permite la visualización de agarres que posteriormente serán usados durante la recolección.

Nivel Funcional:

La propuesta resiste el peso del usuario en caso de ser pisada mientras corta el tronco de la planta, no interfiere en el proceso y gracias a la direccionalidad ofrecida por la propuesta ubica la raíz de la planta.

COSECHA

Durante la recolección lo que normalmente se hace es recolectar las papas para posteriormente disponerlas a clasificación y dejarlas a un costado del surco, esto con el fin de luego empacarlas y así disponerlas al mercado.

La actividad realizada con la propuesta es ubicarse a los lados del surco, sujetar por los agarres la propuesta y comenzar a cernir la tierra, esto generará que se filtre la tierra y pase



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



por los volúmenes negativos de la propuesta, así, quedan las papas sobre la propuesta y se disponen a etapa de selección. (video en anexo 5.3).



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 83

82 Proceso cosecha de papa 1 fuente: Autor, 2021



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 84

83 proceso cosecha de papa 2 fuente: Autor, 2021



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 85

84 Proceso cosecha de papa 3 Fuente: Autor, 2021



Segunda extracción:

Figura 86

85 Proceso segunda extracción de papa Fuente: Autor, 2021



Figura 87

86 Segunda recolección de papa 2 fuente: Autor, 2021



Figura 88

87 Resultados de papas luego de la extracción Fuente: Autor, 2021



Videos de movimiento de tierra, conclusiones después de cosechar en anexos (5.4 y 5.5)



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusiones:

Nivel uso:

El usuario, interpreta que, al tener 4 volúmenes negativos, la extracción debe ser realizada por dos personas, identifica rápidamente los puntos de agarre y familiariza los movimientos de la propuesta con la actividad de tamizado de arena, lo que permite que sea intuitivo el movimiento para liberar las papas que están en el surco.

El usuario, debido a la ubicación de los agarres debe adoptar posturas de flexión de tronco y piernas, extensión de brazos y compresión palmar a los agarres de la propuesta.

La propuesta, gracias a la flexibilidad del material permite ser movida con libertad sin lastimar los tubérculos que se encuentran en la misma.

La distribución de cargas entre los dos usuarios respecto al peso total del tramo de surco, permite que la carga no se acumule a un solo usuario, ya que esto generaría problemas vasculares debido a la postura que debe adoptar para manipular la propuesta.

Nivel forma:

Los volúmenes negativos de la propuesta permiten el filtrado de la tierra, dejándola suelta y sin terrones, la geometría dispuesta es flexible y con ayuda del material no lastiman los tubérculos, aunque tengan contacto.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Los volúmenes negativos dispuestos para los agarres, fallan debido al material del modelo, el polietileno de baja densidad 3 mm de grosor no soporta la tensión y falla en forma de fractura.

Los transversales de 5 mm de material permiten la flexibilidad necesaria para ubicarse en el surco y no permiten que se salgan las papas de la propuesta.

Nivel funcional:

Se realizó la extracción de dos propuestas las cuales funcionaron en condiciones críticas, es decir, a pesar que la planta aun estar verde y su raíz no está marchita como normalmente está luego del corte o fumigo para secar la planta, además con tierra húmeda que genera más peso y con tubérculos con cáscara delicada, al decir delicada se refiere a que la cáscara se pega al tubérculo y endurece. A pesar de esto, la propuesta logra filtrar la tierra del surco como se observa en las fotografías donde ya está suelta la tierra, los movimientos de los tubérculos sobre la propuesta no afectan la integridad física de las papas y así no genera daños mecánicos.

La cantidad de papas que quedaron sobre la tierra del surco luego del filtrado de tierra es mínima y de clasificación riche, es decir las más pequeñas respecto a la clasificación de papa.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Aunque el material de la estructura (polietileno de baja densidad 3 mm de grosor) falló y se cristalizó, el material de la malla (polietileno de alta densidad 5 mm de grosor) resiste las tensiones exigidas sin afectar el usuario.

Se logra una recolección completa y efectiva de las papas que estaban en las raíces de la planta.

La manipulación de dos personas sobre la propuesta permite que se realice un buen filtrado de tierra distribuyendo las fuerzas aplicadas y queda la papa lista para selección.

RESULTADOS DEL MODELO DE COMPROBACIÓN

Malla utilizada con material de polietileno de alta densidad 5mm de grosor y marco estructural de polietileno de baja densidad 3mm de grosor.

(video en anexo 5.6)



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 89

88 Resultados del modelo de comprobación Fuente: Autor, 2021



Conclusiones:



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1. Del modelo realizado con materiales de baja y alta densidad, solo falló el material de baja densidad y menor grosor al que se tiene planteado en la propuesta, lo que significa que el material de alta densidad usado en el modelo y planteado en la propuesta funciona como se vio en las comprobaciones.
2. El modelo permite el movimiento y manipulación por dos personas para la extracción, pero solo necesita de una persona para los procesos luego de la extracción.
3. El modelo no es afectado por químicos, ni productos orgánicos, resiste la humedad y temperaturas de páramo.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Mantenimiento de Propuesta

Figura 90

89 Mantenimiento de propuesta Fuente: Autor, 2021



(Video del lavado de la propuesta en anexo 5.7)



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusiones:

Nivel uso:

Permite la limpieza de la propuesta debido a que se puede ubicar sobre el suelo sin problema.

Nivel forma:

La textura lisa ofrecida por el material permite que no se pegue la tierra y se pueda remover solo con el hecho de exponerla a chorro de agua.

Las geometrías usadas en la propuesta no acumulan tierra en su superficie ni sus aristas, lo que permite que el líquido llegue a cada rincón de la propuesta.

Nivel funcional:

El modelo permite un sencillo mantenimiento, respecto a su lavado, gracias a las texturas lisas la tierra no se almacena, sino que se resbala al tener contacto con agua y puede ser manipulada manualmente para su rápido lavado.

3.3 Cumplimiento de las condiciones del diseño

Tabla 21 Cumplimiento de condiciones específicas de la propuesta fuente: autor:2021

Condiciones específicas del diseño.
Debe mover la tierra que se encuentra en el surco



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Debe tener superficies de agarre que permitan ser manipuladas
Debe contemplar estudios antropométricos de manos y relación con altura
Debe extraer las papas sin cortarlas o golpearlas con filos
Debe tener materiales que resistan impactos, tensiones y condiciones medioambientales de páramo
Debe reducir los piques para la extracción.
Debe evitar el choque filos o partes sólidas con los tubérculos
Debe abarcar medidas del surco
No debe alterar las condiciones químicas de la tierra del cultivo

Debe mover la tierra que se encuentre en el surco

Mediante fotografías es posible demostrar que la propuesta, luego de ajustes realizados durante el proceso de creatividad usa volúmenes negativos que permiten el paso de la tierra y el movimiento generado durante la extracción permite también que bloques de tierra se desmoronen, obteniendo como resultado tierra suelta como se demuestra en la figura 91.

Observaciones:

Con el gancho



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



En el proceso de recolección, se evidencia que, usando el gancho al momento de recolectar la papa, deben romper los bloques de tierra al moverla para poder liberar las papas, incluso usando el cabo de la misma herramienta para lograr mover la tierra y liberar los tubérculos, se encierra en un círculo rojo los momentos en lo que golpea los terrones.

Con la propuesta

Al tener los volúmenes negativos, se cierne la tierra dejándola suelta, evidencia de lo mismo se encuentra al introducir los dedos en la tierra y ver que no hay bloques de tierra, sino que la misma se suelta a medida que libera las papas.

Conclusión:

La propuesta cumple con la condición de facilitar el movimiento de la tierra al cernir la tierra durante la actividad y así no tener que aplicar fuerzas externas para desmoronarla.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Figura 91

90 Cumplimiento de condición movimiento de tierra Fuente: Autor, 2021



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Debe tener superficies de agarre que permitan ser manipuladas

La propuesta cuenta con 4 volúmenes negativos ubicado en la zona superior que queda liberada de tierra del surco y permite que se pueda agarrar como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 92

91 Cumplimiento de especificación de agarre Fuente: Autor, 2021



Debe contemplar estudios antropométricos para agarres y relación de usuario.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



La propuesta cuenta con una distribución de espacio para los agarres teniendo en cuenta las antropometrías de:

Ancho bideltoidea, la cual es la distancia entre hombro y hombro de la persona.

Perímetro metacarpial, ideal para permitir el agarre según el percentil 95 de cada uno.

En el análisis del factor humano se encuentra más información respecto a la antropometría usada en la propuesta.

Conclusión: para el diseño de la propuesta se tiene en cuenta estudios antropométricos.

Debe extraer las papas sin cortarlas

Luego del proceso de recolección, se evidencia que con el uso de la herramienta tradicional se cortan papas las cuales ya no salen al mercado y generan una pérdida monetaria para el pequeño agricultor, mientras que con la propuesta las papas no sufren daños mecánicos, evidencias en la figura 93.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 93

92 Cumplimiento de especificación no cortar ni rajar papas Fuente: Autor, 2021



Conclusión: la propuesta cumple con la especificación de no romper ni rajar las papas.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Debe extraer las papas que se encuentren en el surco

Luego de la recolección de papas, en el campo quedan papas en el suelo, incluso dentro de la tierra, esto, debido a que se desconoce la ubicación exacta de las papas dentro del surco, así que al momento de extraerlas algunas quedan enterradas.

La propuesta, al estar ubicada debajo del surco, no necesita conocer la ubicación exacta de las papas, ya que, al momento de mover la tierra, las papas que se encuentren en el surco serán atrapadas por la propuesta.

Conclusión: al ubicarse la propuesta bajo todas las papas al momento de liberarla, las papas quedan sobre la propuesta y así cumple con la especificación.

Debe tener materiales que resistan impactos, tensiones y condiciones medioambientales de páramo.

Propiedades físicas y mecánicas importantes del Polietileno para la fabricación de la malla:

Peso molecular promedio	25.000
Punto de fusión, °C	110
Densidad	
A 20 °C	0.92
A 50 °C	0.90
A 80°C	0.87
A 110°C	0.81



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Módulo de Young (0-5% de extensión), kg/cm ²	1600
Resistencia a la tracción a 20°C., kg/cm ²	150

Tabla 22 Propiedades físicas y químicas del polietileno Fuente: (Textos Científicos, s, f)

Las propiedades del material permiten teóricamente los esfuerzos y en comprobación la malla de polietileno de alta densidad demuestra que soporta el ambiente y las tensiones.

Debe reducir los piques para la extracción (entradas de la herramienta al surco)

La propuesta elimina totalmente el uso de una herramienta que deba aplicar una fuerza desde el exterior al interior del surco por lo menos durante la extracción, gracias al cambio de paradigma y ahora usar una fuerza desde el interior del surco al exterior, no hay pique ni introducción de herramientas al surco.

Debe evitar el choque de filos o partes sólidas con los tubérculos

La propuesta permite el libre movimiento de los tubérculos y la tierra filtrándola y al no tener una fuerza externa que las golpee, no hay choque con las papas, estas, se mueven sobre la propuesta, pero no chocan contra ella, tomando la definición de choque como una colisión agresiva entre dos cuerpos.

Debe abarcar las medidas del surco



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



La propuesta, según las comprobaciones y teniendo 80 cm de ancho, permite ubicarla curva dentro del surco y abarca 50 cm , y de largo no interfiere con el cultivo.

No debe alterar las condiciones de la tierra del cultivo

El polietileno es un material que no se oxida ni libera sustancias, lo que permite estar en contacto con la tierra sin afectarla.

3.4 Cumplimiento de los objetivos del proyecto

Objetivos de proyecto:

Objetivo general: Disminuir la pérdida de papa generada por daños mecánicos en la cosecha manual.

La propuesta, luego de ser probada en campo, evidencia que no existen daños mecánicos en las papas que fueron extraídas por el nuevo método de aplicación de fuerza interna hacia el exterior, no se encuentran daños físicos como corte, pelado, fractura o rajadura y permite la extracción de la papa sin ningún riesgo físico para las mismas.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 94

93 Cumplimiento de objetivo general. Fuente: Autor, 2021



Nota: Se muestra las papas recolectadas con la propuesta, donde ninguna recibió daños mecánicos durante la etapa de extracción.

Objetivos específicos:

1. Facilitar el movimiento de la tierra del surco para la extracción de papas.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El proceso de filtrado de tierra que ofrece la propuesta permite que a medida que se va liberando la propuesta se desmorone la tierra que se encuentra en el surco sin necesidad de intervenir manualmente para moverla, así se facilita el movimiento de la tierra pasando por los volúmenes negativos de la propuesta.

2. Evitar el choque entre las herramientas y la papa al momento de la extracción.

La propuesta elimina el uso de herramientas para liberar las papas, al no tener una fuerza que impacte el surco, es decir, al no introducir una herramienta manual no hay contacto entre herramienta y papa, el contacto de la propuesta con los tubérculos no genera daños mecánicos al no chocar con ellas sino permitir el movimiento sobre la propuesta.

3. Reducir la cantidad de piques para la extracción de papas.

La propuesta elimina la introducción de alguna herramienta desde el exterior al interior del surco por lo tanto la cantidad de piques necesaria para liberar las papas se reduce a 0, así cumple a cabalidad con el objetivo específico planteado.

3.5 Conclusiones de las comprobaciones

CONCLUSIONES GENERALES Y PERSONALES

1. La propuesta no interfiere negativamente en etapas del proceso de cultivo, ya que se ubica desde la etapa de siembra y permanece ahí durante el cultivo.
2. Los materiales planteados para la propuesta pueden soportar las tensiones que demanda las actividades de extracción, como lo aguantó la malla de polietileno de alta densidad durante la prueba.



SC



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3. Un bonus de la propuesta es que recoge la mayoría de las papas que se encuentran en la planta, y no se pierden o se olvidan dentro de la tierra como es común en los cultivos.
4. La malla facilita el filtrado de la tierra gracias a sus volúmenes negativos que permiten el paso de la tierra.
5. Se elimina totalmente el uso de herramientas manuales que aplican una fuerza externa hacia dentro del surco, lo que elimina los piques que era el principal factor de fractura y daños en la papa.
6. El movimiento de las papas sobre la propuesta genera toque entre ellas, pero no hay un choque brusco entre las superficies, esto genera que se muevan con libertad, pero no se lastimen entre ellas.
7. La propuesta logra los objetivos utilizando la menor cantidad de recursos.
8. Como estudiante y futuro diseñador industrial es gratificante ver el resultado de las pruebas realizadas en campo, que a pesar de estar en confinamiento se logra el resultado esperado y se rompe un paradigma de una actividad importante para la economía de pequeños agricultores y socialmente ayudando a quien más lo necesitan.
9. Existe una reducción de tiempo en la actividad, aunque no se tiene un tiempo estándar sino depende de la experiencia del recolector, una propuesta ocupa área de 3 plantas de papa y toma alrededor de 30 segundos según los



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



videos de comprobaciones, mientras que con el gancho la extracción de 3 plantas toma minutos, recalco, dependiendo la experiencia del recolector.

4 Capítulo 4

ANÁLISIS DE FACTORES

Planteamiento de relaciones entre configuración formal y factores.

Se plantea mostrar también los detalles de la propuesta mediante las relaciones entre configuración formal y los factores producto, humano, producción, mercadeo, gestión, costos e innovación con el fin de tener claridad del porqué de las decisiones que se tomaron para plantear la alternativa final y dar detalles de la propuesta en sí.

Se busca nombrar las partes principales de las relaciones con el fin de luego explicar cada factor en sí.



SC

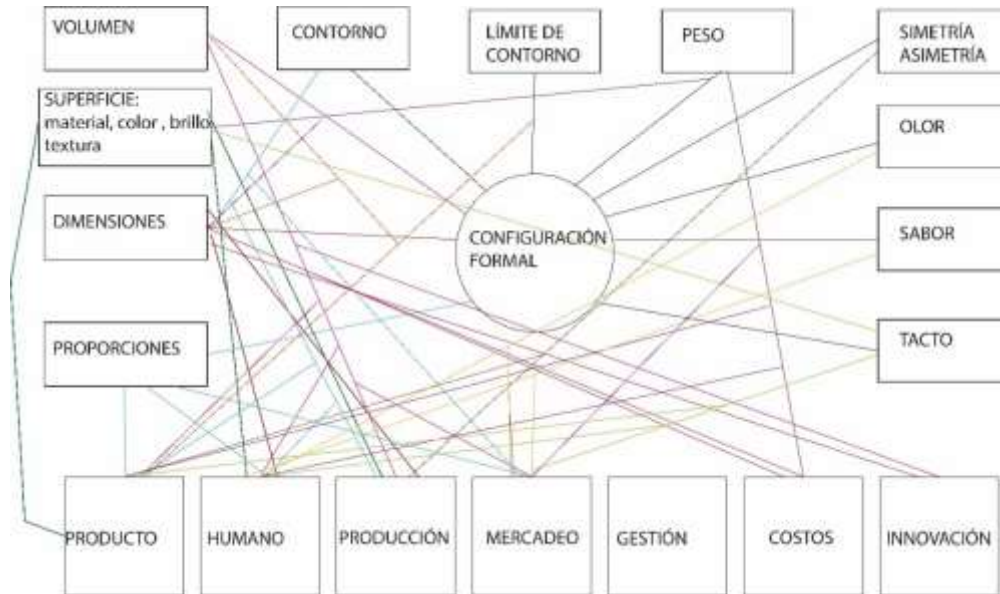
"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Figura 95

94 Mapa de relaciones totales fuente: Autor, 2021

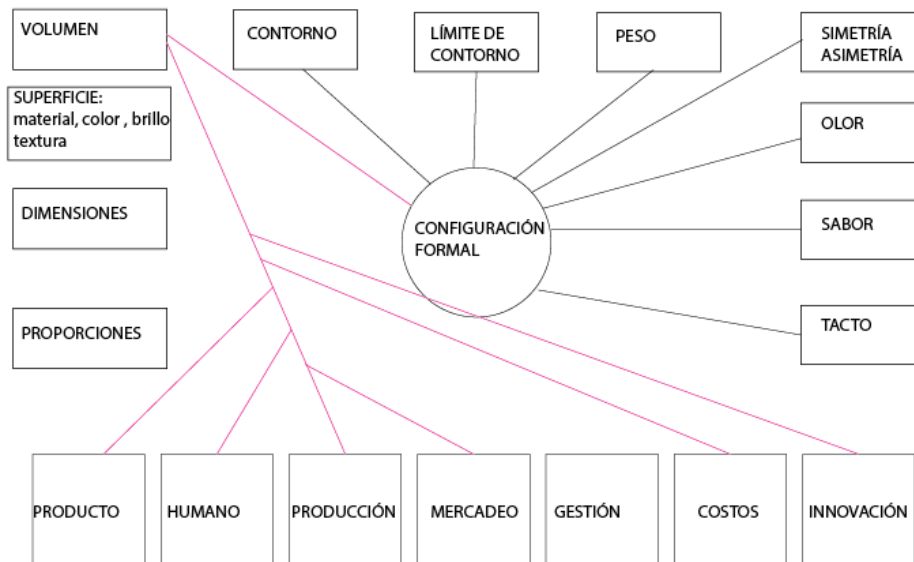


Nota: este mapa muestra las relaciones totales que se presentan en la propuesta, a continuación, se abordará cada una aclarando las relaciones existentes entre características y factores.

VOLUMEN:

Figura 96

95 Relaciones volumen Fuente: Autor, 2021



Volumen tiene relación con:

PRODUCTO: tiene una relación directa, ya que es un objeto tangible que permite una ubicación en el espacio y así mismo ocupa un espacio en el mismo.

HUMANO: dentro del factor humano, debe relacionarse porque al ser tangible y tener un volumen positivo, debe poder agarrarse y ahí es donde se tiene en cuenta las antropometrías utilizadas para poder generar un volumen negativo que permita su agarre.

Antropometrías usadas en la propuesta:



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 23 Antropometrías usadas en la propuesta

Dimensión, Percentil 95	Masculino	Femenino
Anchura Bi deltoidea	20-39 años = 51.2 40- 59 años =49.7	20-39 años = 46.8 40- 59 años =47.2
Perímetro Metacarpial	20-39 años = 22.0 40- 59 años =22.3	20-39 años = 19.2 40- 59 años =19.7

Teniendo en cuenta estas antropometrías se define que la medida mínima respecto a la ubicación de agarres de la propuesta es de 52.2 cm y la medida mínima para el ancho del agarre debe ser de 22.3 cm, teniendo esto en cuenta se valida que la ubicación de agarres y ancho de los mismos cumple con lo establecido por el manual de medidas antropométricas en el campo laboral colombiano.

PRODUCCIÓN: se define que el mejor proceso de fabricación es la opción de inyección de polietileno de alta densidad en molde.

MERCADEO: el volumen tiene relación directa con la distribución, transporte y comercialización del producto, debido a que el volumen que ocupe, afecta la cantidad de productos en embalaje y como debe ir empacado.

COSTOS: en la estructura de costos, el volumen afecta los costos ya que puede presentar variaciones en el modo de producción, transporte, venta y cantidad de materia prima necesaria.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!

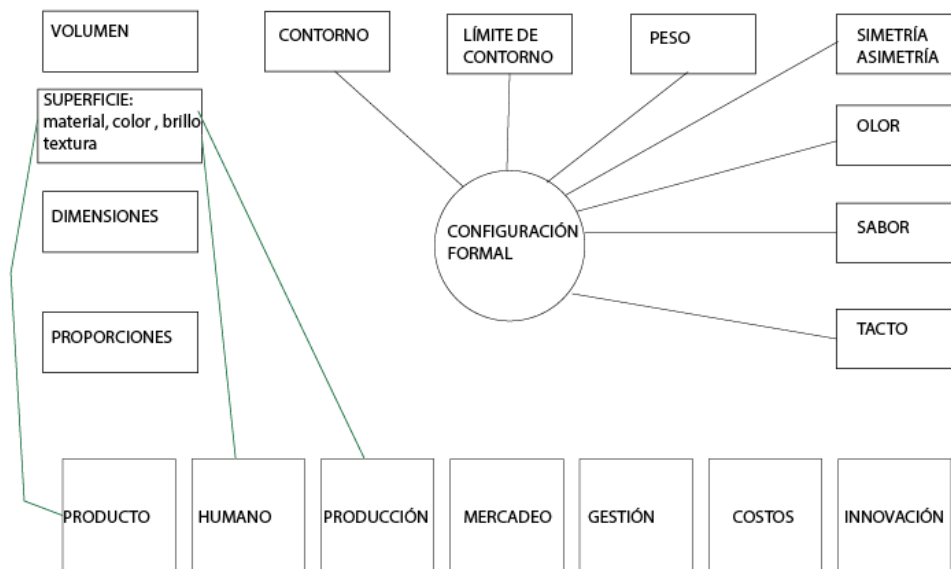


INNOVACIÓN: el volumen de la propuesta tiene una relación directa con la innovación, ya que es un elemento diferente a los que se utilizan regularmente durante la cosecha manual, este nuevo concepto de extracción de papa, ofrece una nueva manera de hacer la recolección evitando pérdidas por daño mecánico en el cultivo.

SUPERFICIE:

Figura 97

96 Relaciones superficie Fuente: Autor, 2021



La superficie se compone de Material, Color, Brillo, textura:

Dentro de estas partes se relaciona directamente con la producción, el factor humano y el factor producto.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Su relación con la producción, parte del material que se usará en la propuesta.

Gracias a las pruebas de material realizadas con materiales como polipropileno, PVC, polietileno y fibras de lana con polímero (lazo comercial), se define que el mejor material a usar es el polietileno de alta densidad, debido a que sus propiedades mecánicas son ideales para soportar tensión con bajo nivel de deformación, tiene resistencia a la humedad y rayos UV, elasticidad y resistencia, cumplió con la tarea de levantar la tierra ubicada sobre el surco, sin romperse ni estirarse, es un material duradero y no altera las condiciones químicas del suelo, es un material de fabricación comercial y de fácil proceso de transformación.

HUMANO: el material empleado no debe generar molestias al usuario, alergias ni alteraciones por contacto, por lo tanto, se define el material Polietileno, ya que no altera las condiciones físicas de la persona, esto, generado por su textura lisa, ya que, de ser rugosa, puede generar afecciones a la piel debido a su irregularidad superficial.

Dentro del factor humano, también se tiene en cuenta el color, esto porque genera una direccionalidad en el objeto, direccionalidad necesaria para ubicar la malla dentro del surco e identificar la zona de agarre, el contraste de tonos permite que sea posible la ubicación y a su vez, es necesario que se resalte o haga notar la malla dentro del surco, para evitar accidentes como choques de la herramienta con la propuesta y en sí, mostrar donde se encuentra ubicada.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



EL BRILLO de la propuesta es generado por el material, el polietileno tiene brillo, debido a que tienen un índice de refracción de 1.52.

TEXTURA: respecto a la textura, se define que debe ser una textura lisa, para facilitar el movimiento de la tierra y no genera resistencia al moverla, esta decisión se toma, gracias a las comprobaciones realizadas a materiales poliméricos, en los cuales se nota que un material con textura rugosa, retiene más la tierra en su superficie, mientras que, al tener una superficie lisa, se aloja menos cantidad de materia orgánica y eso facilita su mantenimiento y movimiento.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

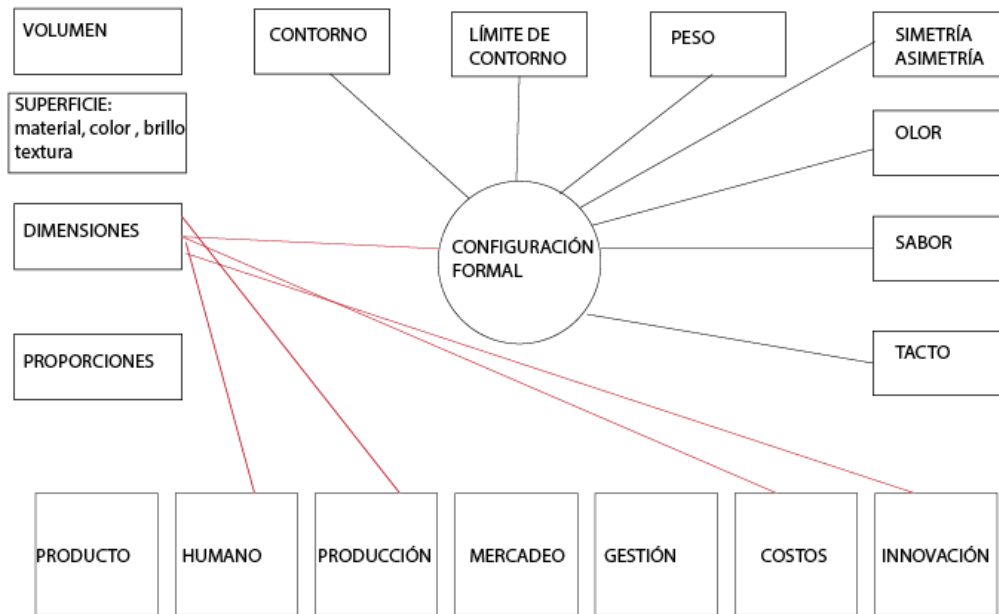
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



DIMENSIONES:

Figura 98

97 Relaciones dimensiones Fuente: Autor, 2021



INNOVACIÓN: las dimensiones de la propuesta tienen una relación directa con la innovación, debido a que en el contexto en que se encuentra inmersa, es algo novedoso, es una nueva forma de extraer papa, dejando a un lado el uso de herramientas como el gancho, el azadón e incluso, siendo diferente al arquetipo de las herramientas, que sería el arado manual.

HUMANO: respecto al factor humano, las dimensiones son importantes ya que la propuesta debe ser manipulable por el recolector, y esto se logra adecuando las



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



antropometrías a las dimensiones establecidas de la herramienta, ciertamente, las dimensiones de la propuesta se establecen por la medida del surco, pero también se tiene en cuenta al usuario, ya que es quien directamente manipulará el objeto.

PRODUCCIÓN: las dimensiones, respecto a la producción tienen una relación directa, ya que de estas depende el proceso de producción que, debido a las alteraciones realizadas en la configuración formal, será un proceso de inyección, ya que el material polietileno de alta densidad lo permite, debido a que la fabricación regular de láminas de polietileno para troquelado desperdicia mucho material y genera ángulos rectos en la propuesta

COSTOS: las dimensiones, respecto a los costos es una variable que interviene en la cantidad de material a utilizar, la cantidad de procesos que se necesiten para el mismo y pueden variar y alterar directamente este factor, e indirectamente a los anteriores.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

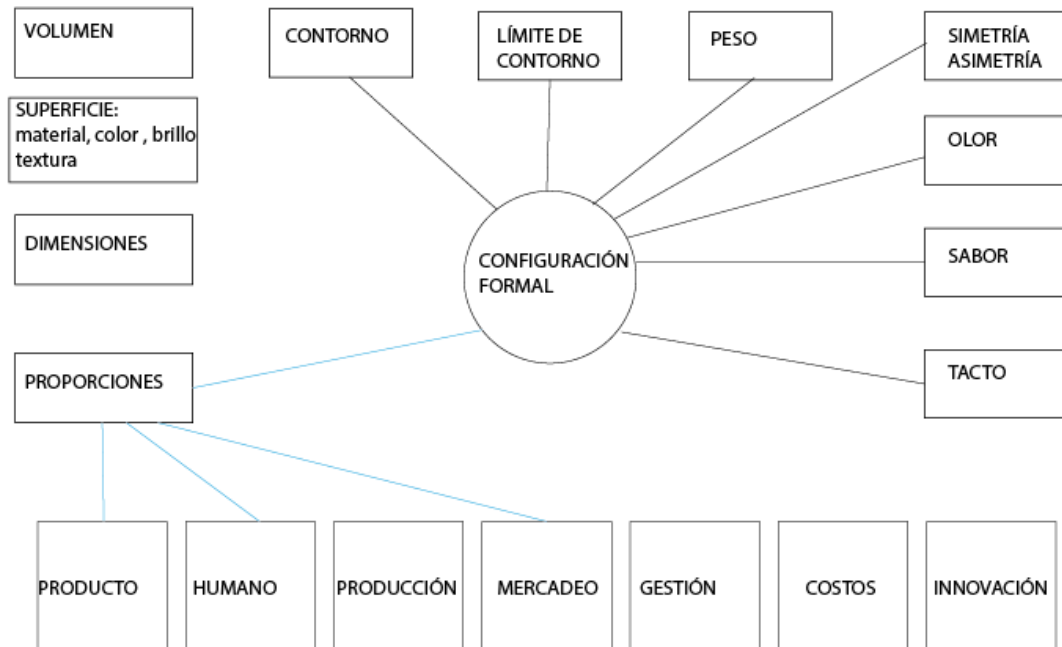
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



PROPORCIONES:

Figura 99

98 Relaciones proporciones Fuente: Autor, 2021



PRODUCTO: la propuesta, al ser manipulada por un usuario, debe tener una proporción con el mismo, de tal manera que sea adecuada, una propuesta muy grande, en comparación al usuario, dificulta su manipulación, no tener en cuenta las proporciones de volúmenes negativos para los agarres con las antropometrías debidas, afecta directamente la usabilidad del objeto.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



HUMANO: como se nombraba anteriormente, es importante que la propuesta se adecúe proporcionalmente a las antropometrías definidas, para así llegar a tener una buena experiencia de uso y pueda cumplir su función sin afectar al usuario.

MERCADEO: en la distribución, almacenamiento y portabilidad del objeto se debe tener en cuenta que sea proporcional al humano, un empaque proporcional hace que sea más sencilla la distribución, no genere afectaciones físicas al producto y además pueda ofrecer un correcto embalaje

CONTORNO

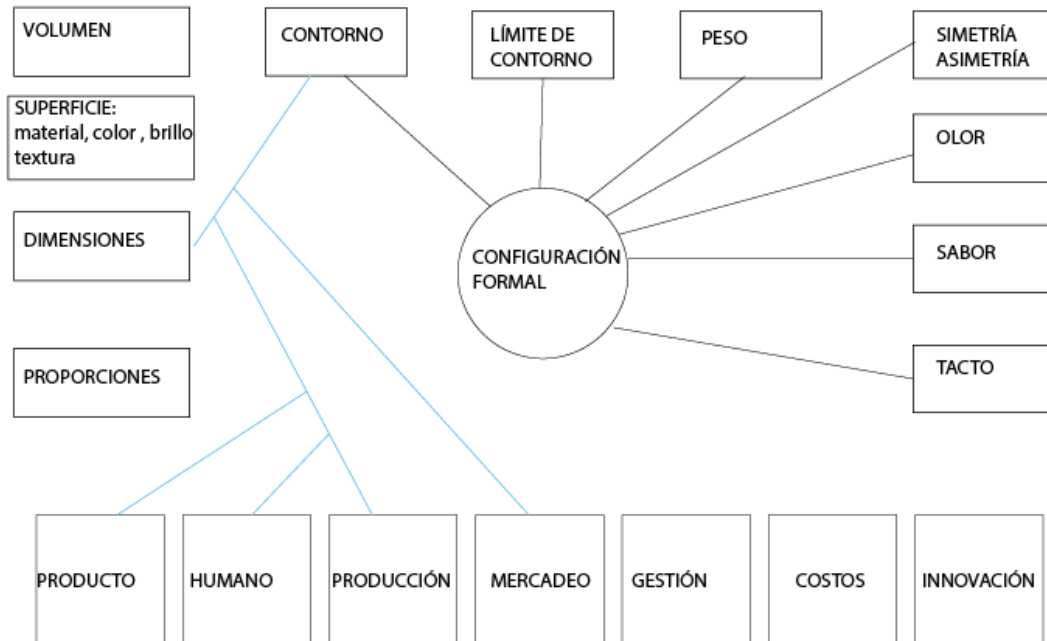
Figura 100



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

99 Relaciones contorno Fuente: Autor, 2021



DIMENSIONES: la propuesta tiene un contorno el cual limita las dimensiones de la propuesta, generado por el volumen positivo que ocupa y donde termina.

MERCADERO: tener un contorno definido sirve para delimitar las zonas en las que debe ser manipulado para procesos de transporte y distribución.

PRODUCCIÓN: tener un contorno definido, permite que la fabricación de la propuesta no genere pérdidas de material y así generar volúmenes negativos y una figura definida que puede ser interpretada para su debido uso.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



HUMANO: los contornos guían al usuario dando una direccionalidad de cómo puede agarrarse el objeto, esto hace que la propuesta tenga una relación con el usuario y el medio en el que se encuentra.

PRODUCTO: el contorno se define, gracias a que la disposición de volúmenes positivos y negativos en la propuesta, permite, según las comprobaciones hechas con diferentes geometrías, el paso de la tierra dentro de los volúmenes negativos, sin afectar directamente al tubérculo, sino que lo mantiene dentro de su estructura, se define también que sea geométrico, ya que mejora la interpretación debido a que las geometrías usadas, son reconocibles.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

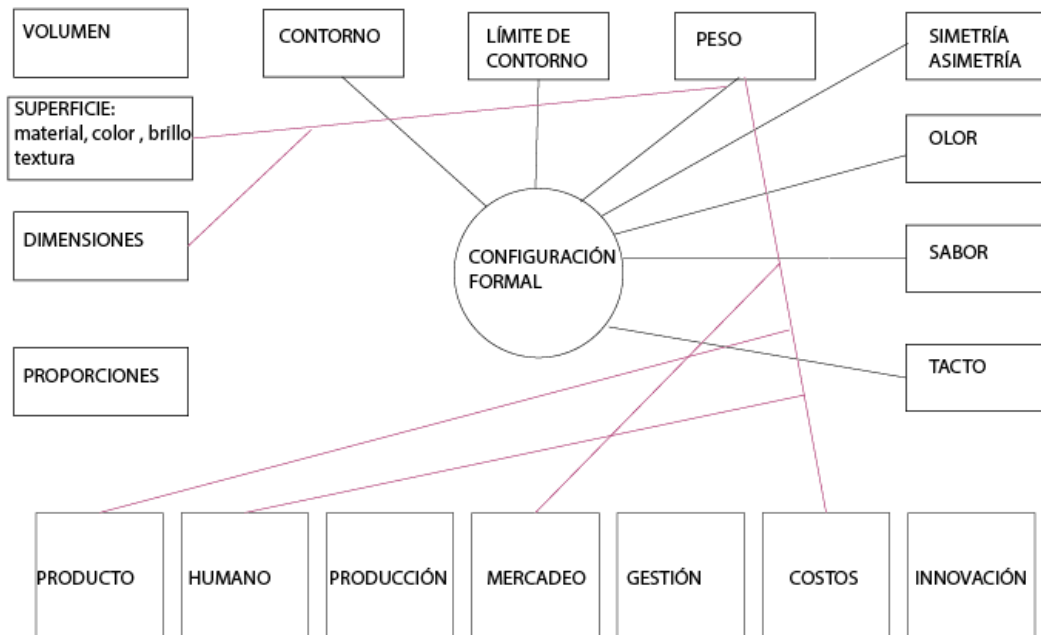
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



PESO

Figura 101

100 Relaciones peso Fuente: Autor, 2021



SUPERFICIE: específicamente tiene relación con el material, debido a que, si es materializado, ocupará un volumen positivo, que a su vez ocupa un lugar en el espacio, tiene una densidad y así genera un peso, la cantidad de masa con la fuerza de gravedad genera el peso.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DIMENSIONES: respecto a las dimensiones, se relaciona en cómo estas al variar, también varía cantidad de masa que la compone y de ese modo se altera el peso que contiene el volumen positivo.

HUMANO: el peso debe respetar los límites que una persona puede levantar, para no llegar a afectar al usuario por carga postural o exceso de carga que genera afecciones a la salud.

PRODUCTO: el producto debe al tener relación con el usuario y un entorno, debe tener el peso ideal para no afectar negativamente otros factores.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

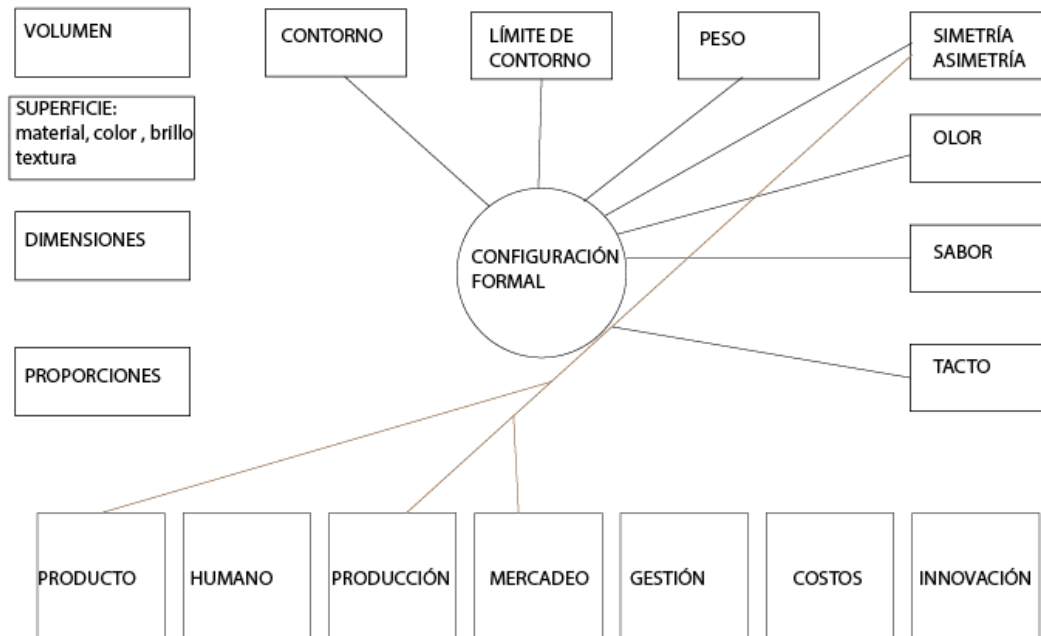
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



SIMETRÍA – ASIMETRÍA

Figura 102

101 Relaciones Simetría- Asimetría Fuente: Autor, 2021



PRODUCTO: tiene una relación directa en cómo se interpreta la propuesta, ya que se compone de varios conceptos de diseño, que principalmente se van formando a base de un módulo que es generado por la sustracción y alteración de la geometría de un hexágono regular, el cual, al unirlo con variaciones en rotación del módulo, genera un super módulo y la unión de super módulos generan una estructura de pared resistente y que satisface la necesidad de facilitar el movimiento de la tierra. Sabiendo esto, se plantea que el objeto puede ser simétrico si el eje de simetría se encuentra en el eje X o en el eje Y.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



PRODUCCIÓN: en producción facilita el hecho de tener un eje de simetría debido a que el proceso de inyección necesita un molde para ser vaciado y así el molde funciona por ejes de simetría, principalmente en el eje X

MECADEO: la relación que tiene con el mercadeo se plantearía en cómo se presenta el objeto y cómo se hace llamativo por su geometría y configuración formal con conceptos de diseño.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

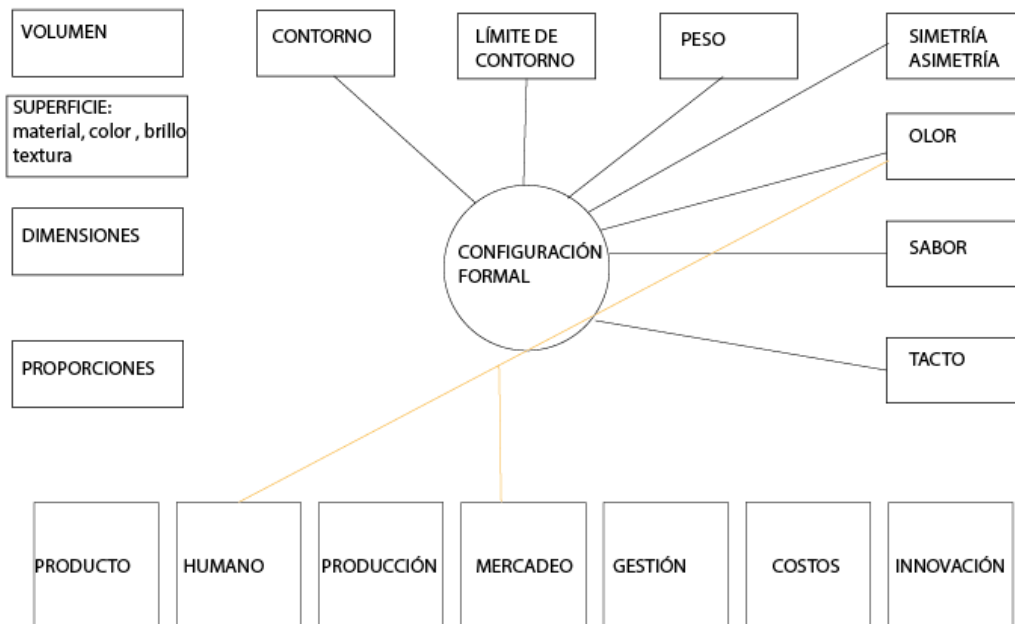
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



OLOR

Figura 103

102 Relaciones Olor Fuente: Autor, 2021



HUMANO: el polímero que se plantea para la fabricación de la propuesta (Polietileno de alta densidad) no genera afección al usuario por su olor, es importante plantear esta relación porque algo que genere olor, puede alterar las condiciones de la tierra y lo que se busca es no alterar la línea de cultivo, de igual modo el material no recibe olor a menos que se ubique adherido a su superficie.

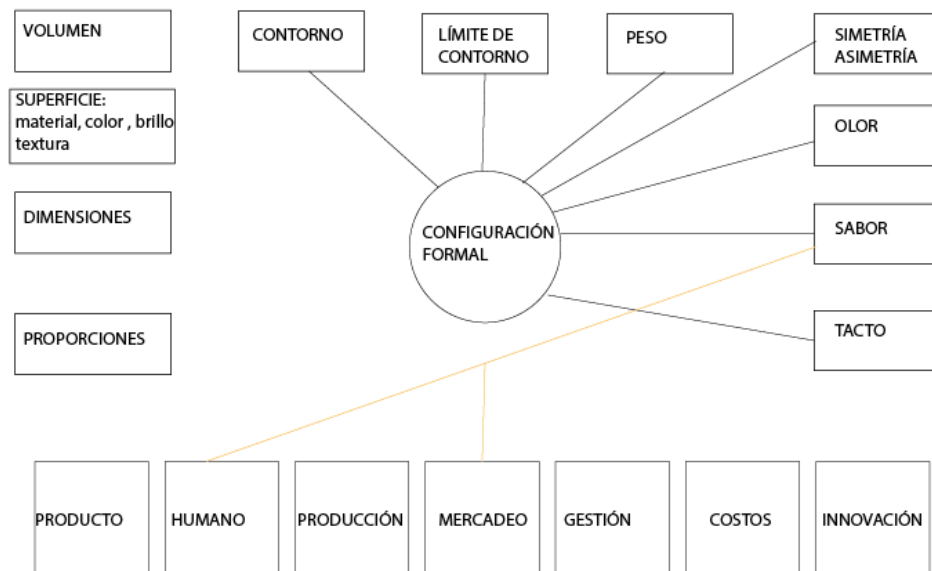
MERCADEO: el no tener olor, representa que en la distribución del producto no se presentarán alteraciones por estar cerca de sustancias o condiciones ambientales.



SABOR

Figura 104

103 Relaciones Sabor Fuente: Autor, 2021



HUMANO: es importante plantear la relación que tiene con el factor humano, porque el material al ser manipulado con o sin guantes podría adherir sabores en las manos del usuario y de ahí contaminar otras sustancias que deban tocar, del mismo modo, tampoco se altera el material por adherencia de sabores.

MERCADEO: va de la mano con el factor humano, ya que todo tiene que ver con la manipulación del objeto y es un punto a tener en cuenta en el mercadeo.

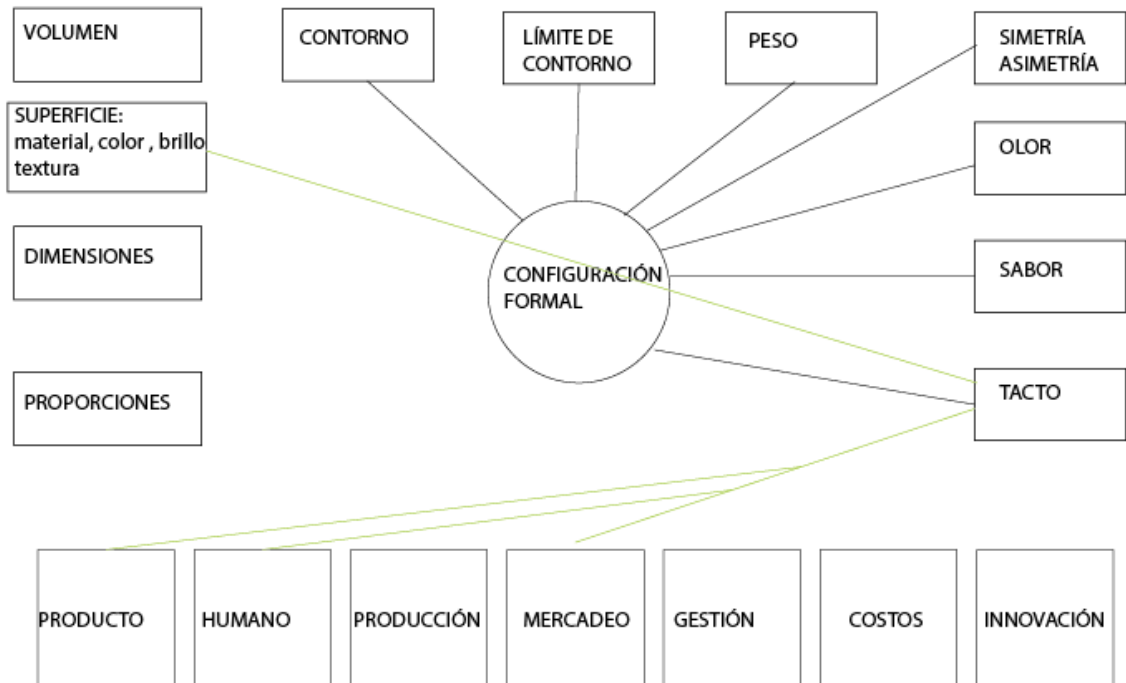
TACTO





Figura 105

104 Relaciones Tacto Fuente: Autor, 2021



PRODUCTO: con el tacto, tiene relación directa, ya que está compuesto de un material, material que tiene superficie y tiene contacto directo con el usuario.

HUMANO: la propuesta tiene relación directa con usuario, de ahí que tendrá contacto físico con la propuesta, el contacto físico no debe ser agresivo con el usuario, sino que, por el contrario, debe ser agradable para que su manipulación sea sencilla.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



PRODUCCIÓN: el tacto está directamente relacionado con la producción, ya que, dependiendo de la superficie que contemple se genera el tacto, para generar un tacto diferente en la textura del material, se necesitaría un nuevo proceso en la fabricación.

MERCADEO: está relacionado en cómo el objeto, en su cadena de distribución, transporte y demás acciones que tengan un contacto directo con el usuario, sea agradable para el mismo.

4.1 Análisis Factor Producto

La propuesta, al ser manipulada por un usuario, debe tener una proporción con el mismo, de tal manera que sea adecuada, una propuesta muy grande, en comparación al usuario, dificulta su manipulación, no tener en cuenta las proporciones de volúmenes negativos para los agarres con las antropometrías debidas, afecta directamente la usabilidad del objeto.

El contorno se define, gracias a que la disposición de volúmenes positivos y negativos en la propuesta, permite, según las comprobaciones hechas con diferentes figuras, el paso de la tierra dentro de los orificios o volúmenes negativos, sin afectar directamente al tubérculo, sino que lo mantiene dentro de su estructura, se define también que sea geométrico, ya que mejora la interpretación debido a que las geometrías usadas, son reconocibles.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Con el tacto, tiene relación directa, ya que está compuesto de un material, material que tiene superficie y tiene contacto directo con el usuario, el polietileno de alta densidad es un material ampliamente usado en la industria y fabricación de artefactos que tienen relación con usuarios, por eso se elige este material para la fabricación de la propuesta.

Respecto a la simetría, tiene una relación directa en cómo se interpreta la propuesta, ya que se compone de varios conceptos de diseño, que principalmente se van formando a base de un módulo que es generado por la sustracción y alteración de la geometría de un hexágono regular, el cual, al unirlo con variaciones en rotación del módulo, genera un super módulo y la unión de super módulos generan una estructura de pared resistente y que satisface la necesidad de facilitar el movimiento de la tierra. Sabiendo esto, se plantea que la propuesta es simétrica en el eje X y el eje Y.

Respecto a la relación Inter figural / funcional, la propuesta no interfiere en la línea de cultivo, así que la relación con otros objetos del contexto no se ve afectada.

Relación intra figural / funcional: a pesar que la propuesta es un solo componente, existen relaciones formales debido a que se podría plantear un subsistema de almacenamiento de tierra y papas y un sistema estructural en el que se ubican los agarres, así como el intercambio de energía al soportar tensiones en los subsistemas al ser manipulada por el usuario y el intercambio de información al guiar al usuario para la interpretación de agarres y direccionalidad que le proporciona al surco.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



4.2 Análisis del Factor Humano

Definición de sistema ergonómico:

Dentro del sistema ergonómico de la propuesta hay que tener en cuenta que se pueden plantear diferentes sistemas durante la línea de cultivo, por ejemplo, para la extracción se necesita un sistema de un contexto un objeto y varios usuarios, mientras que en la línea de cultivo el sistema cambia a solo un usuario, un solo contexto y varios objetos. Llegando a otro sistema donde solo se ubicaría el contexto y la propuesta.

Tipo de sistema ergonómico en que se ve incluida la propuesta “Dale la vuelta”:

“SE: TIPO 1” (Saravia Pinilla, 2006)

1 OBJETO - 1 USUARIO – 1 ESPACIO FÍSICO

Este tipo de sistema aplica para la línea de cultivo excepto extracción, ya que la propuesta es manipulada por un solo usuario.

“SE: TIPO 2” (Saravia Pinilla, 2006)

1 OBJETO – VARIOS USUARIOS (2) – 1 ESPACIO FÍSICO

Este tipo de sistema aplica para el momento de la extracción de papa, ya que la propuesta exige que sea usada por dos personas para facilitar el movimiento de la tierra y la distribución de cargas.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Identificación de usuario:

Hacer una descripción detallada del usuario no sería factible, ya que en el campo colombiano trabajan hombres y mujeres de diferentes edades, alturas, pesos y demás características que no permiten una identificación general del usuario, por lo que se dejará una descripción general del usuario.

Trabajador o trabajadora de campo, dedicado al cultivo de papa, mayor de 18 años.

Para tener en cuenta el análisis de cargas, posturas y esfuerzos para conocer los riesgos de la actividad, se plantea hacer uso de la herramienta de evaluación ergonómica “método **REVA**” el cual permite identificar mediante fotografías, los ángulos adoptados en diferentes actividades y se encuentra una plantilla sobre la cual se introducen los datos, arrojando los siguientes resultados:

El grupo donde se analizó las posturas del cuello, piernas, tronco y puntuación carga/fuerza obtuvo resultados de 2,2,4 y 3 respectivamente

Seguido del grupo de extremidades superiores donde se analiza brazos, antebrazos, muñecas y puntuación de agarre, obtuvo puntajes de 1,2,1,0 respectivamente.

Dentro de la actividad muscular se determina que no hay partes del cuerpo estáticas, existen movimientos repetitivos al momento de la extracción y no se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Respecto al nivel de riesgo, según la puntuación final REBA es de 10, con un nivel de atención 3, lo que significa que es de alto riesgo y es necesario una actuación cuanto antes.

Cabe resaltar que, los registros tomados para esta evaluación fueron de la línea de cultivo y no solo del momento donde se extrae la papa.

(Método de evaluación Reva (anexo 6.1) y evidencias fotográficas de ángulos en anexo 6)

El factor humano debe relacionarse con el volumen porque al ser tangible y tener un volumen positivo, debe poder agarrarse y ahí es donde se tiene en cuenta las antropometrías utilizadas para poder generar un volumen negativo que permita su agarre.

Relación con el usuario: Se establece una relación entre el objeto (propuesta final), el medio (campo colombiano a mayor de 2700 msnm y un usuario (cultivador / recolector).

Se hace necesario el uso de materiales que al tener contacto directo con el recolector no lo afecten, para lo que se propone el uso de polietileno de alta densidad calibre 100, el cual gracias a sus propiedades físicas y mecánicas no tiene afectación al ser humano y es usado ampliamente en la industria polimérica.

Secuencia de uso:



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Se plantearán varias secuencias de uso para “Dale la Vuelta”, ya que es importante comenzar a educar a los usuarios, para que tenga en cuenta la mejor manera de hacer uso del producto y se concientice de los impactos que puede generar en caso de usarla de manera indebida, ya que la propuesta interfiere en la línea de cultivo y en extracción se hace necesario explicar los diferentes momentos para lograr así una mejor aprehensión de la nueva actividad con la propuesta.

Secuencia de uso para extracción:

Para la secuencia de uso se plantea una serie de 6 pasos los cuales se describen textualmente a continuación y gráficamente en la siguiente ilustración.

Pasos: cabe resaltar que para esta etapa del proceso es necesaria la intervención de dos personas, ya que así lo exige la propuesta.

1. Ubicación frontal con la propuesta:

En esta etapa se ubican los usuarios en las calles del cultivo, es decir, a lado y lado del surco. Hacen flexión de piernas y tronco para luego hacer una extensión de brazos y compresión palmar en los agarres de la propuesta.

2. Posición para agarre de propuesta por dos usuarios ubicados en los laterales del surco y se disponen a aplicar fuerza mediante un movimiento de tracción.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3. Uno de los dos usuarios se dispone hacer el movimiento de tracción flexionando los brazos mientras y luego hace extensión mientras el otro mantiene su posición inicial.
4. El usuario que estaba en posición inicial se dispone a ejercer fuerza de tracción con flexión y extensión de brazos mientras el otro usuario mantiene la posición con brazos extendidos.

Se repite la actividad con el fin de mover la tierra y esta se libere por los volúmenes negativos de la propuesta y así liberar los tubérculos que quedan sobre la misma. Este movimiento se realiza repetitivamente durante unos segundos con la idea de liberar la tierra sobre la propuesta y solo dejar las papas.

5. Por último, los dos usuarios se disponen a ubicar los tubérculos recolectados para el siguiente paso de clasificación ya con los tubérculos sobre la propuesta.



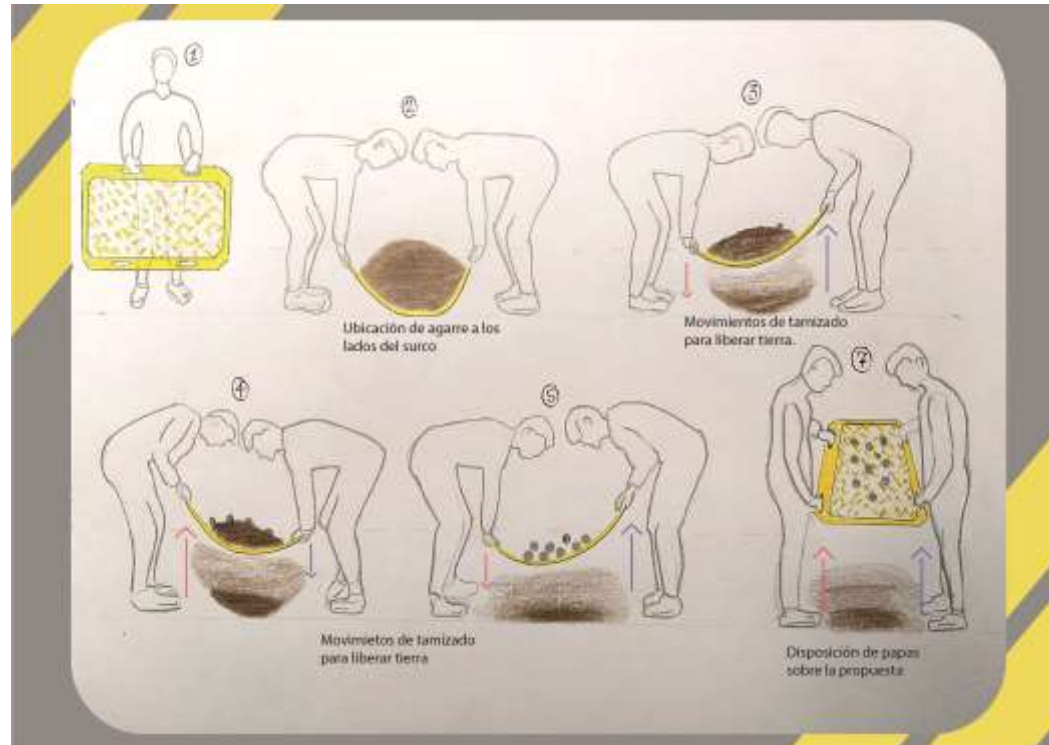
SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Figura 106

105 Secuencia de uso de propuesta Fuente: Autor, 2021





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



4.3 Análisis del Factor Producción

Materiales: se define que los materiales no deben alterar las condiciones químicas del suelo, así que queda descartado el uso de materiales metálicos o fibras naturales debido a que liberan sustancias que pueden afectar el cultivo.

Gracias a las comprobaciones de material realizadas se define que el material óptimo para la propuesta es el polietileno de alta densidad calibre 100, ya que, el material de baja densidad se fractura con facilidad como se logra ver en los agarres del modelo realizado para las comprobaciones finales.

La composición del polietileno de alta densidad y demás detalles importantes se encuentran en la ficha técnica del polietileno de alta densidad (Ver anexo 7)

Pero aquí se describe grosso modo los puntos más importantes como:

No es reactivo ni tiene riesgo para la salud, es inflamable a más de 93° C

Su fórmula química es: $(C_2H_4)_n + (C_6H_{12})_x$, lo que significa que está compuesto por cadenas de etileno principalmente.

Puede ser usado incluso en alimentos

Las altas temperaturas pueden generar descomposición del material liberando humos tóxicos como monóxido de carbono, dióxido de carbono, lo que se traduce en que si



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



no se tiene un debido control en el desecho de propuestas pueden generar un impacto negativo en el medio ambiente.

Procesos productivos:

Para el proceso productivo que se plantea para “Dale la vuelta”, se hace necesario estudiar diferentes tipos de procesos con los cuales se podría trabajar, entre ellos:

Impresión 3D: es un proceso de inyección de material, no necesita de un molde estructurado, sino de un modelo tridimensional hecho en CAD, lo que permite tener medidas muy específicas, es de alto costo y la inyección de material se realiza mediante un brazo ubicado en el eje Y que calienta el polímero lo necesario para poder llevar a cabo la unión de capas.

Corte laser: es una herramienta de fabricación muy precisa, ya que basta con ubicar las coordenadas en lenguaje de programación y el láser hará los cortes, es de alto costo y proceso lento al realizarlo en masa, se hace necesario tener la materia prima en lámina y solo ofrece acabados de 90 grados, el material se funde, lo que hace difícil despegarlo y hay que dar acabados con lija y refilar para obtener un buen resultado.

Inyección: para el proceso de inyección se hace necesario utilizar moldes que permitan la inyección del polímero que bajo presión y condiciones térmicas dependiendo



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



del material, se obtiene un producto con terminaciones dadas por la matriz o molde, es de fabricación en masa, corto tiempo y acabados deseados.

Troquelado: existen diferentes tipos de troquelado, troquel simple, compuesto y progresivo, el troquel simple solo cumple una función, funciona con la combinación de procesos mecánicos como presión que genera un corte debido a la figura que contemple el troquel, el progresivo se encarga de cumplir varias funciones en un lapso determinado, lo que permite generar varios cortes en una misma lámina, y el troquel compuesto es el que cumple una o más funciones de un solo golpe.

Se define que el mejor proceso de fabricación para la propuesta es el proceso de inyección, ya que el polietileno de alta densidad permite proceso de inyección para el cual se hace necesario la fabricación de un molde para su replicación.

Se define también que el material a utilizar el polietileno de alta densidad calibre 100, el cual cuenta con un módulo de Young que proporciona flexibilidad del material sin fallar, es decir, que el material es resistente a tensión y es flexible, dos características importantes para cumplir con la tarea de mover la tierra, liberar los tubérculos y evitar el choque con los mismos, además, el proceso de inyección permite tener acabados sin filos, rápida producción de unidades y se pueden utilizar materiales reciclados para la transformación de la materia prima.

Moldes de inyección:



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Según Martínez Escobar (2017) Para el molde de inyección es importante tener en cuenta la temperatura de fundido del polietileno de alta densidad que se encuentra entre 218°C-288°C, la temperatura del molde debe ser entre 10°C y 38°C, la velocidad del tornillo deber ser máxima a una presión de 3.5-7.03 Kg/cm². (p. 35)

Es obligatorio usar aceros especiales debido a las cargas a las que son sometidas, entre los aceros usados para la fabricación de moldes se encuentra:

“A2: Acero endurecido a 58-60 rockwell c, resiste abrasión

D2: Acero con más contenido de cromo, más resistente a la abrasión y más difícil de mecanizar que el A2, más frágil y es usado para piezas pequeñas.” (Grupo Promolder, 2020).



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ficha de producción:

Figura 107

106 Ficha técnica de inyección de propuesta Fuente: Autor, 2021

FICHA TÉCNICA		UNIVERSIDAD DE PAMPLONA		PROPIEDAD DE	
PROPIEDAD DE Polietileno de alta densidad 100gr De inyectar en milímetros SISTEMA 1 PIEZA 1 Modelo por inyección de polietileno de alta densidad Detalles del material (Polietileno de alta densidad para inyección)				SHLMV (Colombia) \$ 1.014.980,00 DÍA \$ 33.832,67 HORA \$ 4.329,08 SEGUNDO \$ 70,48	
LIQUIDO DE INYECCIÓN Datos:				Costo	Tiempo
1. Inyectar moldeo			\$ 736,00	30 segundos	
2. Limpieza de la máquina			\$ 711,45	3 segundos/módulo	
3. Inyección de polietileno de alta densidad			\$ 711,45	3 segundos/módulo	
4. Armado y ensamblado			\$ 1.051,24	30 segundos	
5. Limpieza			\$ 855,43	3 segundos/módulo	
6. Sellado			\$ 1.011,74	4 segundos/módulo	
			\$ 7.073,73	45	
Operario	proceso	Propuesta TG	acción		Tiempo
	INICIO				
1	Preparación frente a la máquina		Entrar a la máquina		2 segundos
1	Revisión de moldeo limpio	si	siempre avanza		5 segundos
1	Limpieza de partes a presión		aplicar desmontaje con ayuda de pistola de aire		5 segundos
1	Inyección de polietileno de alta densidad		inyectar el polietileno de alta densidad líquido en los moldes cerrar y abrir la prensa proceso automático de la máquina		5 segundos
1	Armado y ensamblado				5 segundos



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Nota: En la anterior ficha de producción se encuentra detalles de material, flujograma de proceso y un estimado de costos por tiempo según el salario mínimo legal mensual vigente SMLMV para Colombia en el año 2021, ver anexo 8.

4.4 Análisis del Factor Mercadeo

Se plantea hacer una segmentación de mercado para poder definir hacia quien va dirigido, cómo se distribuirá y proponer una estrategia de venta que permita introducir el producto al mercado.

SEGMENTACIÓN:

Geográfica: el producto, inicialmente tendrá una introducción en Colombia, donde las principales zonas productoras de papa se encuentran en Boyacá, Cundinamarca y Nariño, pero puede ser planteada para zonas de cultivo de papa, es decir, después de los 2700 msnm y zonas de páramo.

Demográfica:

Edad: Mayores de 18 años, ya que es para un trabajo agrícola, no está permitido el trabajo a menores de edad en Colombia, según la ley 1098 de 2006.

Sexo: puede ser usado por sexo masculino y femenino sin ningún inconveniente.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Trabajo: Recolectores, agricultores y cultivadores de papa en el territorio nacional.

Otros aspectos: no aplica raza, religión, nivel económico ni orientación sexual.

Socioeconómico: se busca que, en un futuro, el proyecto pueda ser financiado por entes gubernamentales como el ministerio de agricultura, como apoyo al sector agrario y papero en Colombia.

Conductual: personas que trabajan en el sector agrícola, especialmente recolectores de papa.

Clientes Potenciales: Pequeños agricultores, cultivadores de papa que no tienen gran cantidad de tierra y es a quienes afecta directamente la pérdida de papa por daño mecánico en el campo colombiano.

Canales de Marketing: Se ofrece un canal de distribución directa (fabricante – consumidor final).

Donde en el emprendimiento, la empresa se dispone a dar empleo directo a un entregador que estará encargado de la distribución directa en fincas o almacén donde los cultivadores pidan que sea entregado el pedido.

Gracias a que se cuenta con planta física es posible considerar este tipo de canal y evitar el uso de terceros que generen más costos para la distribución.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Canales de comunicación:

Se trabajará con la marca JR DESIGN, ya que cuenta con página oficial en Instagram, Facebook y ofrece contacto directo por WhatsApp, plataformas digitales que son necesarias para dar a conocer el producto, debido a la situación actual por Covid-19, posteriormente, se usará publicidad pagada en estaciones radiales, ya que se hace necesario para hacer llegar la información a lugares donde no hay conexión a internet.

Figura 108

107 Redes sociales Jrdesign Fuente: Autor, 2020



Beneficios para el usuario:

El producto ofrece una nueva forma de extracción de la papa, donde se reducen los daños mecánicos sufridos por los tubérculos en consecuencia del uso de gancho o azadón usado normalmente en la cosecha de papa.

El producto cuenta con agarres que le permiten distribuir el peso que se encuentra sobre el surco, lo que facilitara el movimiento de la tierra y así la extracción de las papas



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



sin necesidad de usar las herramientas convencionales y llegar a cortarlas, pelarlas o lastimarlas.

La herramienta ofrece un mejor rendimiento durante el proceso de cosecha y recolección de tubérculos, ya que le toma menos tiempo al recolector en el proceso y así logra recoger los tubérculos en menos tiempo y hace que sea más eficiente el trabajo.

El producto no altera las condiciones físicas ni químicas del suelo, lo que genera que no intervenga dentro de la natural producción de la papa.

¿Por qué es comunicable?

La nueva propuesta es llamativa, ya que no se ha aplicado nunca en el campo colombiano, al ser un nuevo método y ver los resultados obtenidos de disminución de pérdidas, se irá regando el comentario entre agricultores y gracias a sus resultados se irá haciendo nombre desde el mismo campo colombiano.

Plus de marca: JR DESIGN, busca ayudar al pequeño agricultor, aquél que no cuenta con mucha extensión de tierra, pero que sustenta sus gastos y los de su familia con el cultivo de papa.

Distintivo: es un producto para el agro que no tiene competencia, ya que es una nueva propuesta, será de fácil identificación y difícil replicación debido a que cuenta con un estudio de configuración formal específico y justificado.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ciclo de vida del producto:

Introducción: se ofrece un producto de calidad que funciona como respuesta directa ante las pérdidas de papa por daño mecánico en cultivos de papa, ofrece un modelo de distribución directo, haciendo uso de empresas de correspondencia en Colombia, empresas que cumplan con las disposiciones legales y de funcionamiento para hacer llegar rápidamente el producto al campo colombiano.

Crecimiento: en esta etapa se ofrece una garantía de 1 año, ya que al cultivo le toma de 5 a 8 meses en completarse para llegar al momento de extracción de papa, la garantía cubre, daños por falla de material en agarres y daños que aparezcan en el momento de entrega del producto, la empresa no se hace responsable por daños ocasionados por herramientas o mala manipulación del objeto.

Madurez: se busca seguir mejorando el producto, para lo cual se lanza una nueva versión del producto con las mejoras que se logren desarrollar, teniendo en cuenta la opinión de los clientes y la busca de mejores materiales y disposiciones formales.

Declive: se busca que el producto no se convierta en un generador de residuos sólidos que afecten el medio ambiente, ya que el material del objeto es un polímero, el mismo permite un reciclado del 100%, que dispuesto a entidades de control, servirá para la generación de nuevos artefactos que tengan polímero de polietileno dentro de su composición.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Empaque:

Para la propuesta del empaque se debe nombrar las características principales del producto que va a proteger, donde el polietileno de alta densidad resiste tensión, compresión, humedad, rayos UV, teniendo en cuenta estas especificaciones se plantea que cantidades inferiores a la caja de 70 unidades no tendrán empaque, ya que, las necesidades del empaque se deben enfocar más en el embalaje para distribución y transporte, para lo cual se plantea una presentación para transporte, pensando en el impacto ambiental que pueda generar se usará materiales de rápido reciclaje como el cartón.

La presentación de 70 unidades se dispone en una caja de cartón con las siguientes características:

Dimensiones: 102 cm x 82 cm x 59 cm, estas medidas debido a que se debe dejar una tolerancia dentro del empaque y en este caso es de 2 cm por cada lado de la propuesta.

Peso aproximado: la presentación de 70 unidades tendrá un peso aproximado a 55 kg.

Embalaje:

Se plantea que para el empaque de cartón que contiene 70 unidades, se use el tipo de paletizado americano para su embalaje y distribución, el cual tiene dimensiones de 120



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



cm x 100 cm, se usará este tipo de paletizado porque lo exige la propuesta, la cual tiene dimensiones de 100 cm x 80cm sin empaque.

Se tendrá en cuenta el uso de cintas de seguridad al pallet.

Detalles por pallet: por normativa, se permite hasta 2.6 metros de altura en el pallet americano, para lo cual se plantea que el embalaje de las cajas de la propuesta sea un arrume máximo hacia arriba de 4 cajas, con un total de 280 unidades de “Dale la vuelta”, una altura de 200 cm sin pallet y un peso alrededor de 220 kg de los 1000kg permitidos por pallet según la normativa americana.

Cada caja proporciona la cantidad de productos para cubrir un área de 140 mts², teniendo en cuenta un espacio de surco de 50 cm y calle de drenaje y separación de surcos de 50 cm.

Gracias a que la propuesta es fabricada en polietileno de alta densidad permite que pueda ser manipulada y expuesta a condiciones climáticas de frío, la dureza del material permite que no sea afectado por objetos externos, así que el empaque no demanda ninguna especificación más allá de las dimensiones para la ubicación en las cajas y así permitir el transporte y embalaje para su distribución.

Se plantea que la obtención de los empaques sea tercerizada.

Además, se plantea refuerzo con cinta de seguridad para envíos.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



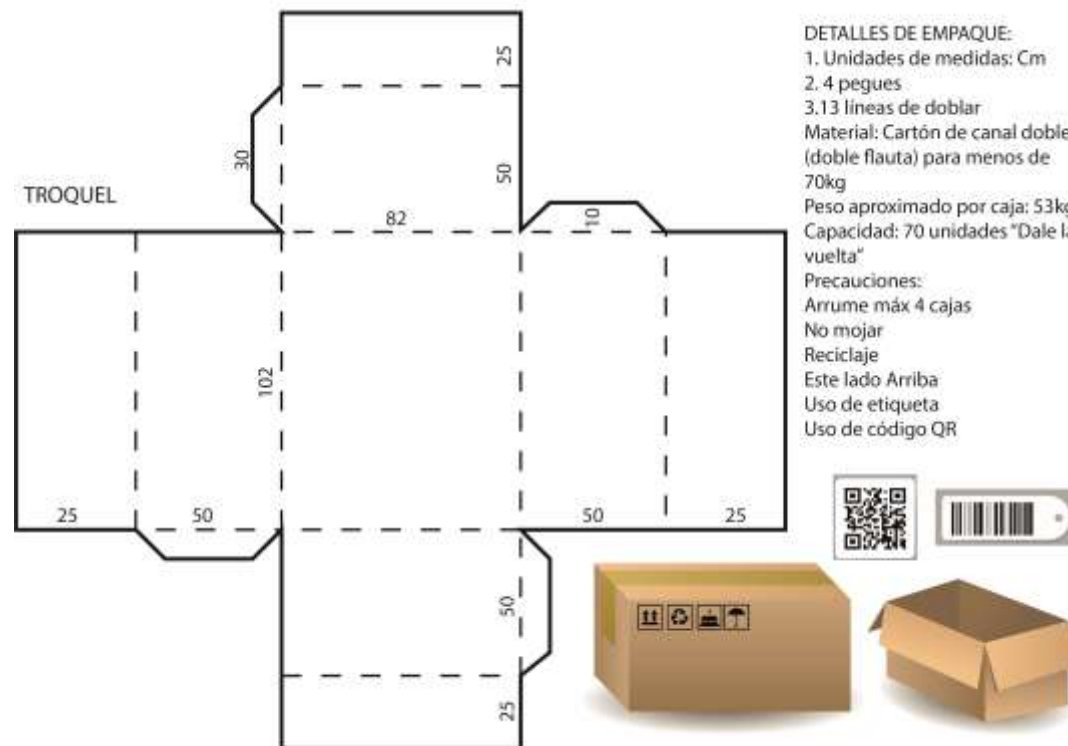
ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Cantidades menores a 70 unidades se entregan sin empaque y solo en tienda física de la empresa Jrdesign.

Figura 109

108 Propuesta de troquel para empaque con medidas y detalles Fuente: Autor, 2021



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



4.5 Análisis del Factor Gestión

Identificación de la empresa:

Jrdesign es una propuesta de emprendimiento fruto de la oportunidad de producción de propuestas “Dale la Vuelta”, a nivel departamental, nacional e internacional, siempre en busca de la mejor calidad, al mejor precio y con el mejor talento humano.

Información de la empresa

Razón social: Jrdesign

Nit: 1116552663

Actividad económica: Manufactura, inyección de plásticos y comercializador de productos terminados.

Nivel de riesgo: II

Dirección: Sogamoso, Boyacá, Colombia.

Representante legal: Jefferson Javier Bernal Rico

Teléfono: 3108192497

ARL: Positiva compañía de seguros S.A



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Misión: Jrdesign, tiene como misión la producción y distribución del producto “Dale la Vuelta” a lo largo y ancho de las zonas productoras de papa en Colombia y Latinoamérica buscando cumplir con las exigencias de nuestros clientes y disminuyendo pérdidas de papa por daños mecánicos a medida que se industrializa el campo.

Visión: Ser la empresa de inyección de polietileno de alta densidad más innovadora en Boyacá, ubicada y formalizada en el mercado y siempre calificando el talento humano para ofrecer el mejor servicio al Agro colombiano, con pensamiento crítico y responsabilidad medioambiental.

Planeación

Se busca hacer uso del modelo de negocio Canvas, con el fin de tener a la mano los principales clientes, proveedores, distribuidores y en sí tener a la mano de una manera gráfica una forma de entender el negocio para quienes deseen invertir y / o colaborar con la propuesta de negocio para el agro colombiano.

Principales clientes: agricultores ubicados en Colombia en Boyacá, Cundinamarca y Nariño.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Figura 110

109 Modelo de negocio canvas Fuente: Autor, 2021

Modelo CANVAS				
Dale la vuelta				
Socios claves Plásticos Salfer s.a.s Elasol s.a.s Sonplacol Cartonería Bogotá Ubicados en Bogotá y Medellín con disponibilidad de envíos a nivel nacional.	Actividades claves Fabricación de artefactos por inyección de polímero, en especial polietileno de alta densidad.	Propuesta de valor El nuevo método de recolección de papa usando una fuerza interna hacia el exterior propone un cambio de paradigma para el campo colombiano, ofrece una disminución de pérdida de papa por daños mecánicos generados durante la cosecha manual de papa.	Relación con clientes Distribución de productos a su finca. Atención al cliente y asesoramiento en uso de propuesta.	Segmento de mercado Pequeños agricultores. Pequeños productores de papa. Gobernaciones que deseen ayudar al campo colombiano.
	Recurso clave Venta de polímeros para inyección Fabricación de empaques de cartón Atención al cliente		Canales de distribución Instagram. Facebook. Whatsapp. Tienda física. Mercado libre.	
Estructura de costos Costos de la materia prima (polietileno de alta densidad para inyección) Costos de Maquinaria para inyección Costos de producción Costos de mantenimiento de maquinarias Costos de publicidad y mercadeo Costos de empaque tercerizados		Fuente de ingresos Ventas al por mayor a entidades gubernamentales Ventas a pequeños agricultores de papa		

Nota: las nóminas, gestión de costos, materias primas, fuentes de ingresos se evidencian en el Excel “Formato financiero 2021 Dale la Vuelta” que se encuentra en anexo 9.

El modelo de negocios para el emprendimiento busca empezar con la generación de 4 empleos directos y 1 empleo indirecto, planta física, compra de una máquina





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



inyectora de plástico usada, alimentada con polietileno de alta densidad para inyección con colorante amarillo, según lo dicta la propuesta.

4.6 Análisis del Factor Costos (Ver Formato Financiero 2021 Dale la Vuelta en anexo 9)

En el factor de costos es importante nombrar que a raíz de la generación de una empresa y todos los factores que en ella interviene para poder llegar a establecer un producto en el mercado, con un costo de producto de \$2.438 + IVA, con la ventaja competitiva de novedad en el mercado, no hay competencia directa para Dale a vuelta, se hace la fijación de costos de acuerdo a los gastos necesarios para el emprendimiento, la compra de una máquina inyectora de plástico usada, la fabricación del molde de inyección para Dale la vuelta, nómina con 4 empleados directos y uno indirecto, entre los que se encuentran: Diseñador Industrial, Administrador de empresas, Contador público, Operario técnico de maquinaria, Operario técnico de almacén y equipo de aseo.

La distribución por cantidades menores a 70 unidades, se entrega sin empaque.

Los empaques contienen 70 unidades y se disponen para embalaje y envíos paletizados.

Ésta y más información financiera la podrás encontrar en el Formato financiero en el anexo 9.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



4.7 Análisis del Factor Innovación

El nivel de innovación de la propuesta “Dale la vuelta” es **Radical de producto**, ya que implica una ruptura con lo establecido en la recolección de papa desde sus orígenes, se está rompiendo el molde del arquetipo usado para la cosecha de papa.

El arquetipo de las herramientas manuales usadas en el proceso de cultivo y cosecha de papa es el arado romano o tradicional, el cual se define como “instrumento agrícola que movido por fuerza animal o mecánica sirve para arar la tierra abriendo surcos en ella” como lo definen diferentes diccionarios, hablando de historia, según (pressreader, 2011) “el arado es un invento de hace unos 4.500 años en las fértiles tierras de Mesopotamia”, a la vez fue avance del pico y herramientas manuales usadas en otras labores, pero netamente de agricultura ha sido el arado romano.

Estas herramientas buscan mover la tierra para dejarla suelta y así aumenta la productividad y rendimiento en cultivos. Estas herramientas como el arado, el pico, la pala, la azada y otras, tienen en común el principio físico de aplicar fuerza desde una zona exterior hacia dentro de la tierra.

Es aquí donde hay un tipo de innovación de **paradigma**, donde se plantea que “Dale la vuelta”, busca darle la vuelta a esta manera de cosechar papa, porque siempre se ha usado el método de cosecha ya sea manual o mecánica aplicando fuerzas externas al interior de los surcos, existe variedad de discos de arado, con diferentes configuraciones



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



diámetros, cóncavos, convexos y diferentes configuraciones formales, pero que buscan el mismo fin, mover y soltar tierra.

La propuesta genera el cambio de paradigma al producir cambios que nunca se han intentado y más en el agro colombiano, donde las prácticas tradicionales cada vez son mayores, los cultivadores y recolectores no solo a nivel nacional sino internacional siguen usando tipologías como las estudiadas en el primer capítulo del proyecto, e incluso nuevas, pero siempre aplicando una fuerza externa al interior del surco, es por esto que la propuesta tiene un fuerte punto en innovación, aunque no es aceptado rápidamente en el agro colombiano, se busca que se vaya introduciendo al mercado y más personas se atrevan a conocer el cambio, a dar ese paso que puede generar una ventaja competitiva respecto a otros cultivos.

Se logra evidenciar en el capítulo de referencias y antecedentes que el problema que se busca solucionar es un campo poco investigado, esto, debido a que el campo colombiano, en opinión personal, está olvidado por el estado y se concentra más en una economía de extracción ya sea minera o de hidrocarburos.

Y haciendo una revisión de referentes para sacar papa se encuentra siempre el uso de fuerzas externas al interior o en casos de jardinería, las plantaciones en materas quienes al momento de extraerlas sacan toda la tierra de la matera para poder liberar los tubérculos.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



“dale la vuelta”, abre nuevas fronteras en un campo económico donde la mayoría de herramientas usadas para la extracción son de fabricación artesanal, el tiempo que tarda la propuesta en adaptarse y darse a conocer es de mediano a largo plazo mientras se logra tener la confianza de los agricultores, un punto importante dentro de la innovación radical y este cambio de paradigma es que la inversión es alta, si se desea plantear una producción hay que organizar y gestionar recursos para un emprendimiento que a su vez se vuelve de riesgo alto, debido a que aún no se tiene la confianza del mercado y el producto puede que se venda o no, a pesar de tener altas ventajas competitivas por su novedad.

Es una propuesta que ayuda al agricultor a disminuir sus pérdidas por daños mecánicos, evidentemente, según las comprobaciones realizadas en el presente proyecto.

Así se introduce este nuevo concepto de extracción de papa aplicando una fuerza interna hacia el exterior liberando las papas sin daños mecánicos y dándole la vuelta a la idea de sacar papa con hojas con filo y otras herramientas manuales.

¿ se puede sacar la papa sin que rompa alguna ?

Esta es la pregunta de investigación que se usa y durante el proceso de investigación y desarrollo de la propuesta, que siempre buscó como objetivo para disminuir esa pérdida de papas al cortarse, rajarse o pelarse y que eran generadas directamente por el uso de herramientas manuales como el gancho o el azadón durante el proceso.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



En la búsqueda de referentes, solo se encuentran registros de Fedepapa donde nombran pérdidas superiores al 15% (ver cap. 1) por daños mecánicos generados por arado mecánico y superiores al 10% durante la recolección manual, se encuentra información de procesos de producción, de mejoramiento en semillas y partes importantes del cultivo, pero no relevantes directamente con la extracción de los tubérculos.

La innovación abierta es un excelente camino para el proyecto, dado que, es un nuevo concepto de extracción se necesitan muchas nuevas ideas que ayuden a soportar este cambio de paradigma, el apoyo al agro colombiano y posteriormente mundial debe comenzar en los procesos de investigación y desarrollo, la personas son libres de buscar cómo ayudar al agro y como innovar para el mismo.

Y así este proyecto busca servir como base para nuevas investigaciones que permitan el desarrollo de propuestas que ayuden al agro y cultivos de papa a pequeños productores.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



5 Capítulo 5

5.1 Impactos desde el punto de vista social

El proyecto tiene un impacto positivo ante los pequeños cultivadores, porque disminuye pérdidas en sus cultivos, lo que les generará un mayor ingreso monetario para su hogar, aunque cambia la forma en que han recolectado papa durante mucho tiempo, es un paso a la industrialización del campo sin quitar el empleo a las personas ya que interviene en el proceso de recolección, pero en las demás etapas del cultivo permite el trabajo del agricultor, da una nueva idea a entidades gubernamentales de cómo apoyar al campo colombiano y así mejorar el primer sector económico del país.

La empresa Jrdesign, será generadora de 4 empleos directos y 1 empleo indirecto, lo que fomenta el crecimiento económico en la ciudad de Sogamoso, el departamento de Boyacá y el sector agrario en Colombia, también la empresa busca utilizar polietileno reciclado, para así tener un aporte con el medio ambiente y no ser solo generador de residuos, sino que buscamos apoyar la reutilización de materias primas.

El proyecto debe ganar confianza con los agricultores para que se animen a probar el producto, comenzando por pequeñas zonas hasta lograr cubrir el área de cultivo con “Dale la Vuelta”, así a mediano plazo van industrializando sus cultivos para llegar a largo plazo y hacerlos lo más eficientes posibles, sin generar pérdidas y reduciendo tiempos en producción.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Es necesario crear conciencia medioambiental desde el factor social, explicando y enseñando el proceso de desecho de las propuestas, para que el momento e que se quieran deshacer de ellas no las quemen porque genera gases tóxicos, sino que busque un punto de recolección de materiales sólidos, ya que puede volver a usarse para la fabricación de productos a base de reciclado de HDPE.

5.2 Impactos desde el punto de vista económico

Según los análisis de costos realizados para el proyecto, “Dale la vuelta” tiene un precio de venta de \$2.480 + IVA, comprando al por mayor. Lo que significa que tiene un costo más bajo que productos encontrados en el mercado en el mismo material, como ejemplo la malla de polietileno de alta densidad, que cuesta alrededor de \$35.000 IVA incluido por un área de 180 cm x 100 cm.

El mercado al que se dirige el producto son pequeños agricultores, un mercado difícil de convencer, pero luego de probarlo y ver los resultados pueden adquirir el producto por sus beneficios monetarios que obtienen y la recuperación de su inversión, aunque el precio del mercado es variable, estarían dispuestos a pagar \$2500 por cada propuesta.

Los inversionistas luego del balance de costos estimados y si se logra hacer una buena introducción al mercado, buscarán como aumentar la cantidad a producir por la empresa, ya que es un producto que busca industrializar el campo, fortalece un sector



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



económico principal en el país y entidades gubernamentales están en la tarea de mejorar los procesos del campo.

El producto es nuevo en el campo de la recolección manual de papa, lo que genera que no exista una competencia por lo menos por el momento, lo que se convierte en una ventaja de mercadeo para introducir el producto en los departamentos productores de papa en Colombia y comenzar a realizar la introducción en mercados de América Latina y Europa.

La empresa se puede mantener principalmente de la actividad de inyección de polietileno y mientras se da a conocer el producto, puede fabricar diferentes objetos por inyección de polímero.

5.3 Impactos desde el punto de vista cultural

El proyecto, respeta la cultura en la cual está inmersa, ya que, no busca quitar el trabajo a las personas, sino por el contrario ayudar a las mismas para hacerlo más eficiente y obtener los mejores resultados, genera conflicto inicialmente por el cambio de paradigma, el nivel de innovación puede jugar en contra porque, altera las costumbres que se tienen respecto a la extracción con herramienta manual que usa una fuerza desde el exterior al interior del surco.

Pero al tiempo se entiende que es un cambio, que se puede ver como un avance para el agro colombiano.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



5.4 Impactos desde el punto de vista ecológico

El ciclo de vida del producto se tiene en cuenta para dar el punto de vista ecológico, ya que la materia prima de fabricación es un polímero de alta densidad de larga vida es decir el polietileno de alta densidad (ver ciclo de vida del polietileno en anexo 10), un material de los más reciclados para que pueda volver a ser utilizado en la fabricación de nuevos polímeros con base de polietileno, los empaques para transporte y embalaje son de cartón y cinta de seguridad usada por normativa de exportación, se busca aprovechar al máximo el pallet, para así generar menos cantidad de empaques necesarios para la distribución de productos.

Se ve como un impacto negativo al hacer uso de materiales poliméricos a base de hidrocarburos, ya que, el polietileno de alta densidad supera los 150 años para degradarse, pero a la vez se plantea la fabricación a base de polímero reciclado, lo que genera un impacto positivo, ya que se usa un residuo que se encuentra en basta cantidad y se le da una nueva oportunidad de servir.

En la entrega u distribución del producto es importante resaltar que no se debe exponer al fuego para su desecho, ya que genera gases tóxicos para la salud y afecta negativamente al medio ambiente.

Las afectaciones que “Dale la vuelta” pueda causar al medio ambiente radican en su cuidado, disposición a reciclado y precauciones ante incendios.



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Para lo que se dispone concientizar al comprador de la debida manera de desechar la propuesta y explicar los beneficios que tiene el hecho de reciclar la propuesta.

La empresa Jrdesign se dispone a recibir propuestas que estén en mal estado y disponerlas a entidades que le puedan dar una segunda vida al material.

El proceso de inyección de polietileno consume energía eléctrica, energía que se puede obtener de fuentes limpias, pero respecto a la distribución, se hace necesario el uso de hidrocarburos para los automóviles que distribuyen el producto hasta las fincas.

El impacto ecológico de la propuesta es negativo.

5.5 Impactos desde el punto de vista humano

El Producto tiene un impacto positivo desde el punto de vista humano, ya que reduce tiempos de recolección para personas con o sin experiencia dentro del campo colombiano así, hace el trabajo más rápido, indirectamente disminuye las posturas repetitivas y así repercute en una mejor calidad de vida.

Al reducir el tiempo de recolección también expone menos a jornadas largas bajo el sol, reduciendo probabilidades de cáncer.

El producto busca mejorar las condiciones económicas del pequeño agricultor, disminuyendo las pérdidas, aumenta su economía y así su calidad de vida.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El producto tiene un nivel de riesgo alto, debido al manejo de cargas y la inestabilidad del terreno, se recomienda que el producto sea utilizado con buenas condiciones de salud.

5.6 Impactos desde el punto de vista tecnológico

La base económica de Boyacá, donde se sitúa la empresa productora, se enfoca principalmente en extracción de minerales y agricultura, pero es fuerte en el campo de manufactura de polímeros, lo que puede generar una competitividad con otros departamentos y se buscaría en el mismo departamento aumentar el interés por la manufactura y transformación de materia prima y no solo la extracción minera.

En el proyecto se hace necesario la contratación de mano de obra profesional, técnica y no técnica, sin discriminar grados educativos, pero siempre en busca de enseñar y capacitar la mano de obra de la empresa.

Al tener un alto nivel de innovación, estimula el desarrollo científico en la región, buscando que entidades gubernamentales apoyen la investigación y la industrialización del campo en Colombia.

En Boyacá existen empresas que reciclan residuos plásticos y buscan darle otra vida útil o la disponen a empresas que hacen tratamiento de estos residuos, así como empresas que se especializan en venta de polímeros, lo que puede crear lazos empresariales que permitan la obtención de materias primas a un mejor precio.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



5.7 Impactos desde el punto de vista Ético

El proyecto busca mejorar la calidad de vida de los trabajadores del campo, así como la generación de nuevos empleos sin afectar sus condiciones morales, religiosas, sexuales o afines.

No incita al odio ni conductas negativas más allá de una sana competitividad entre productores de papa en el departamento.

Tiene un impacto positivo, la introducción del nuevo método a la recolección manual no interviene en la cantidad de trabajadores necesarios para la cosecha y postcosecha de papa en el cultivo, no le quita el trabajo a las personas que se dedican a la labor de extracción de papa, sino que les ayuda y mejora sus condiciones de trabajo.

Es importante concientizar a las personas sobre el uso de materiales plásticos y los efectos que los mismos pueden tener en el medio ambiente, concientizar también al comprador haciendo que caiga en cuenta que “Dale la vuelta” debe disponerse a entidades de control de plásticos, a la planta de producción o darle una debida clasificación y disponerla a la empresa de aseo y acueducto del municipio, dado que en caso de quemar el polietileno libera humos tóxicos para las personas y para el medio ambiente.

CONCLUSIONES



SC

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- “Dale la vuelta” busca cambiar el pensamiento de los productores de papa en Colombia, busca introducir la industrialización al campo y apoyar este sector económico tan grande y tan olvidado.
- La propuesta cumple con los objetivos propuestos para darle solución a la problemática.
- El uso de la investigación y el desarrollo es de gran importancia para el campo colombiano.
- Romper paradigmas de cómo se hacen tradicionalmente las cosas, logran un avance que abre un nuevo mundo de opciones por aprovechar.
- A pesar de tener impactos negativos medioambientales con el uso de materiales polímeros, es un producto que se puede usar continuamente en los cultivos de papa haciendo más eficiente su cultivo.
- Resaltar aspectos como el reciclaje e incentivar a la reutilización juega un papel importante en la mitigación de impactos medioambientales positivos.
- Es importante resaltar en cuántos y cuáles sistemas ergonómicos se puede mover la propuesta, esto es importante para la manipulación de la misma y hacer entender la propuesta.
- La distribución de cargas para Dale la vuelta se debe hacer entre dos personas.
- Es agradable ver cómo se puede ayudar al campo desde el Diseño Industrial y se logra ser eficiente y ayudar al pequeño agricultor.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

6 Referencias

- Acevedo Latore, E. (1952). Panorama Geoeconómico del Departamento de Boyacá, en *anales de Economía y Estadística*, Tercera época. Recuperado el 2021, de http://www.boyacacultural.com/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=22
- Ávila Chaurand, R., Prado León, L. R., & González Muñoz, E. L. (2007). *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana* (2 ed.). Guadalajara, Jalisco, México. Recuperado el 2020, de https://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_LR_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz
- Biopedia. (s. f). *biodiversidad, biomas y más. enciclopedia ilustrada de la vida en la tierra*. Obtenido de <https://www.biopedia.com/partes-planta-papa-patata-solanum-tuberosum/>
- biopedia. (s.f). Recuperado el octubre de 2020, de <https://www.biopedia.com/partes-planta-papa-patata-solanum-tuberosum/>



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). *Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial Cámara de Comercio de Bogotá.*
- Capurro, J., Cuenta, I., Exilart, J., & Nolasco, M. (2004). Daño mecánico en cuatro cultivadores de Papa (*solanum tuberosum*) a tres temperaturas de conservación. *Revista de investigaciones agropecuarias*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/864/86433304.pdf>
- Cebollas-Papas. (s.f). cosechadoras de papas. Recuperado el 2020, de <https://www.cebollas-papas.com/cosecha/mecanizada/papas.php>
- Centro Intenacional de la Papa CIP, Cámara de Comercio de Bogotá. (2014). Obtenido de <https://www.ccb.org.co> > download > file > Papa
- corpoica. (2000). *manejo integrado de cultivo de papa*. produmedios. Recuperado el 2020, de https://books.google.com.co/books?id=84IJ3KnbcFQC&dq=da%C3%B1os+en+cosecha+de+papa&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Cortéz, R., & Hurtado. (2002).
- Duran, D. (2015). Sistema de Riego por Asperción en papa. Recuperado el 2020, de <https://www.youtube.com/watch?v=umwQ6OOIbwA>
- FAO. (2008b). Recuperado el 2020, de <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/cultivo.html>



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Fao.org. (2008). *Legado Andino*. Obtenido de <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/origenes.html>
- Fedepapa. (2014). *Plan para el mejoramiento de la competitividad de pequeños y medianos productores de papa*. Obtenido de <https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2017/01/PLAN-PAPA-2014.pdf>
- FEDEPAPA. (Abril de 2020). Boletín Regional NO. 02. Obtenido de <https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2020/05/BOLET%20REGIONAL-BOYAC%2081-2020.pdf>
- fedepapa; ICONTEC. (2017). *Normativa técnica y legal para manejo de cultivos de papa*. Obtenido de <https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2017/01/Normatividad-del-Sector-de-la-Papa.pdf>
- Federación Colombiana de Productores de Papa FEDEPAPA. (2014). Obtenido de <https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2017/01/PLAN-PAPA-2014.pdf>
- gob.mx. (s.f). Obtenido de <https://www.gob.mx/siap/articulos/el-aporque-labor-cultural-para-una-buena-cosecha?idiom=es>
- Gobernación de Boyacá. (2012). *Boyaca.gov.co*. Obtenido de <https://www.boyaca.gov.co/localizacion/#:~:text=Boyac%20cuenta%20con%2023.189%20Km2,de%20la%20regi%20Andina%20Colombiana.&text=El%20Departamento%20de%20Boyac%20se%20encuentra%20en%20el%20hemisferio%20norte>



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Grupo Promolder. (junio de 2020). Moldes en inyección de plásticos. Obtenido de <https://promoldermx.com/tipos-de-moldes-en-inyeccion-de-plasticos/>
- manualinia.papachile. (2015). Obtenido de <https://manualinia.papachile.cl/?page=consumo&ctn=59>
- Martínez Escobar, D. (2017). Diseño de un molde de inyección de plástico - polipropileno para la fabricación de un comedero para perros. *Trabajo de Grado*, 44. Recuperado el 2021, de <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6489/1/4112400-2017-2-IM.pdf>
- Ministerio de agricultura. (2001). *cadena de papa*.
- Olmos, D., & Villami, L. (2019). *DESARROLLO DE UN ARTEFACTO QUE AUMENTA LA PRODUCTIVIDAD EN PROCESOS DE SIEMBREA Y/O COSECHA DE CULTIVOS DE PAPA EN CHIQUINQUIRÁ, BOYACÁ*. TRABAJO DE GRADO, UNIVERIDAD DE LA SALLE. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1114&context=ing_industrial
- potatopro. (2020). *potatopro*. Obtenido de <https://www.potatopro.com/es/news/2020/cultivar-papas-en-tu-huerto-cu%C3%A1ndo-y-c%C3%B3mo-sembrar-y-cosechar>



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- pressreader. (29 de junio de 2011). Recuperado el mayo de 2021, de <https://www.pressreader.com/>
- Real Academia de la lengua española [RAE]. (s.f). Recuperado el 2020, de <https://dle.rae.es/diccionario>
- Rojas, S., & Alvarado, O. (2006).
- Saravia Pinilla, M. H. (2006). *Ergonomía de concepción Su aplicación al diseño y otro procesos proyectuales*. Bogotá D.C: Pontificia universidad Javeriana. Recuperado el junio de 2021
- Textos Científicos. (s, f). Obtenido de <https://www.textoscientificos.com/polimeros/polietileno/propiedades>

Bibliografía:

- Guía para el mejoramiento de las condiciones ergonómicas en actividades agrícolas cosecha de papa pastusa (*solanum tuberosum*), Claudia Patricia Ardila Jaimes, Angélica María Malagón, quiñones, María Fernanda Moya Jiménez, Sandra Milena Montes Moreno, universidad Manuela Beltrán, seccional Bucaramanga 2018.



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Plan para el mejoramiento de la competitividad de pequeños y medianos productores de papa, agosto 2014, Fedepapa, pdf



SC

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750