

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE HILATURA ARTESANAL SEMIAUTOMÁTICA DE FIBRA DE ALPACA EN LA REGIÓN ANDINA DE PUNO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Diego Zelada Rivas

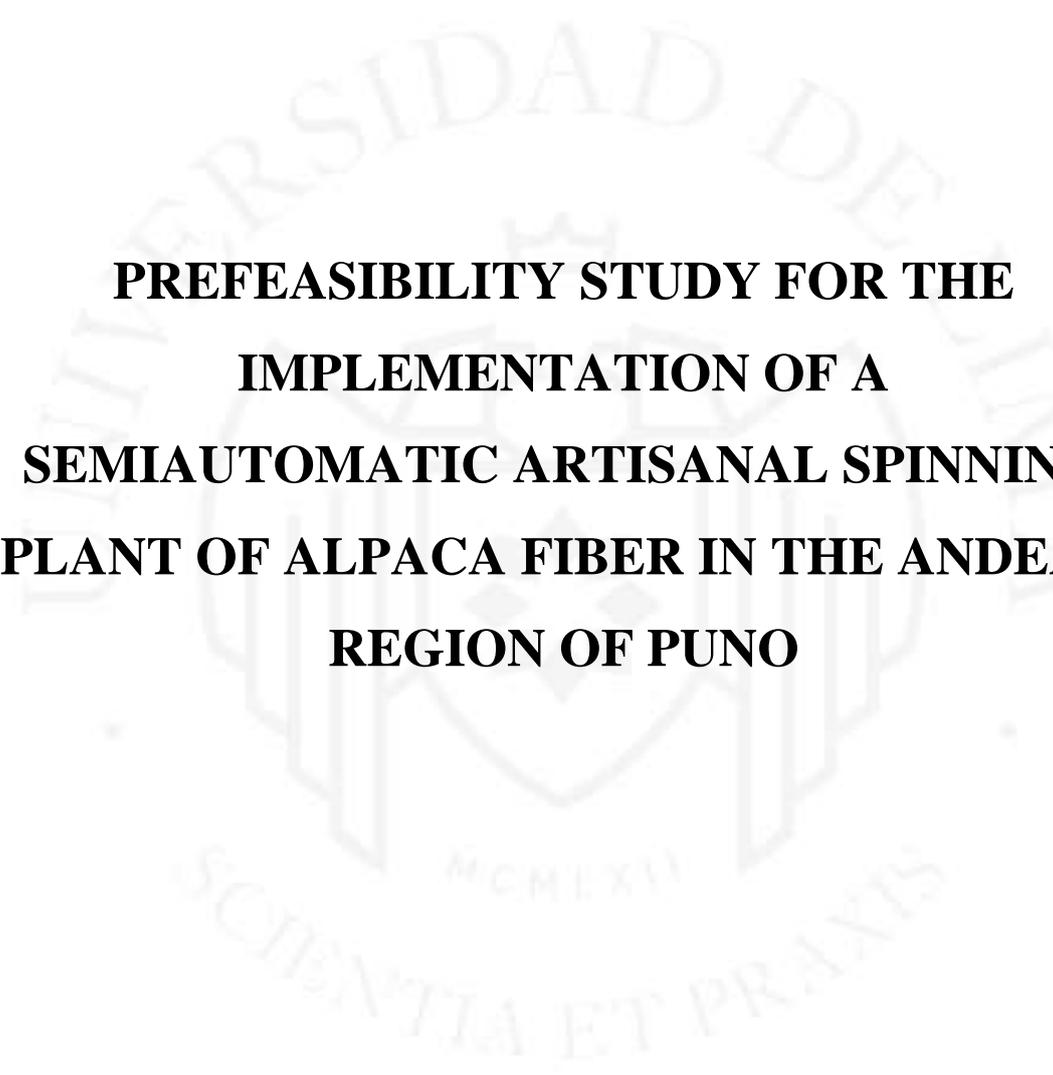
Código 20132382

Asesora

Rosa Patricia Larios Francia

Lima – Perú

Marzo de 2022



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
IMPLEMENTATION OF A
SEMIAUTOMATIC ARTISANAL SPINNING
PLANT OF ALPACA FIBER IN THE ANDEAN
REGION OF PUNO**

Esta investigación ha sido financiada por el Proyecto Concytec - Banco Mundial “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica” 8682-PE, a través de su unidad ejecutora ProCiencia. [Contrato N°89-2018-FONDECYT-BM-IADT-MU] con el objetivo de generar conocimiento y ayudar a las comunidades de alpaqueros y artesanos de la Región Puno.



¡JUNTOS ESTAMOS TRANSFORMANDO EL PERÚ!

Dedicatoria

Quiero aprovechar estas líneas para agradecer la ayuda que muchas personas y colegas me han dado durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo.

A mis padres Pepe y Gloria, a mis hermanos Fabricio y Gabriela por el apoyo y el cariño constante que me permitieron llegar hasta donde estoy.

A la Universidad de Lima, al Concytec y al Banco Mundial por la confianza otorgada y por la posibilidad de lograr un trabajo de investigación exitoso.

A mi asesora la Dra. Patricia Larios, al Mag. Rafael Chavez y al ingeniero Jefferson Sánchez, a la contadora Giovanna Espezua por su tiempo, su conocimiento y su experiencia prestados.

En especial quiero dar las gracias a Fabiola que fue mi compañía, soporte y consejera constante a lo largo de toda esta aventura.

Muy feliz de poder generar algo de conocimiento para la mejora y encauce de nuestro país.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.3 Alcance de la investigación	2
1.4 Justificación del tema	4
1.5 Hipótesis de trabajo	7
1.6 Marco referencial.....	7
1.7 Marco conceptual	9
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO.....	11
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	11
2.1.1 Definición comercial del producto.....	11
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	11
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	12
2.1.4 Análisis del sector industrial	13
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas).....	15
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	15
2.3 Demanda potencial	16
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales	16
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	17
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.....	18
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	18
2.5 Análisis de la oferta	32
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	32
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	32

2.5.3	Competidores potenciales si hubiese	34
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	35
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	35
2.6.2	Publicidad y promoción	36
2.6.3	Análisis de precios	36
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....		39
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	39
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	43
3.3	Evaluación y selección de localización	48
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	48
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	50
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		53
4.1	Relación tamaño-mercado	53
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	53
4.3	Relación tamaño-tecnología	55
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	56
4.5	Selección del tamaño de planta	58
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO		59
5.1	Definición técnica del producto.....	59
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	59
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	61
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	62
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	62
5.2.2	Proceso de producción	64
5.3	Características de las instalaciones y equipos	73
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	73
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	73
5.4	Capacidad instalada	80
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	80
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	81
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	82
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	82
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	86

5.7	Seguridad y Salud ocupacional.....	87
5.8	Sistema de mantenimiento.....	91
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	93
5.10	Programa de producción.....	94
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	95
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	95
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	98
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	100
5.11.4	Servicios de terceros	101
5.12	Disposición de planta.....	101
5.12.1	Características físicas del proyecto	101
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	103
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	105
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	108
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	111
5.12.6	Disposición general.....	111
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	116
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		117
6.1	Formación de la organización empresarial.....	117
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	118
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	121
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACION DEL PROYECTO		122
7.1	Inversiones.....	122
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) ..	122
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	124
7.2	Costos de producción.....	125
7.2.1	Costos de las materias primas	125
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	126
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación	127
7.3	Presupuesto Operativos	129
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	129
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	129
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	133

7.4	Presupuestos Financieros.....	133
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	133
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	135
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	136
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	139
7.5	Evaluación Económica y Financiera.....	139
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	141
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	141
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	141
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	143
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	145
8.1	Indicadores sociales.....	145
8.2	Interpretación de indicadores sociales.....	148
	CONCLUSIONES.....	150
	RECOMENDACIONES.....	152
	REFERENCIAS.....	154
	BIBLIOGRAFÍA.....	159
	ANEXOS.....	164

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Valor añadido de 752 326 Kg. De fibra de alpaca.....	6
Tabla 2.1 Canvas.....	15
Tabla 2.2 Producción de hilo hasta el 2012 y proyección hasta el 2019	18
Tabla 2.3 Valor promedio de la Demanda Interna Aparente (DIA)	19
Tabla 2.4 Proyección del Valor promedio de la Demanda Interna Aparente (DIA) sin considerar Covid-19.....	21
Tabla 2.5 Escenarios en la exportación de textiles	23
Tabla 2.6 Proyección Real del Valor Promedio de la Demanda Interna Aparente (DIA)	24
Tabla 2.7 Demanda del proyecto de hilo artesanal de fibra de alpaca.....	31
Tabla 2.8 Numero de empresas por segmento 2015-2018.....	34
Tabla 2.9 Precios estimados del hilo de alpaca 2021-2025	38
Tabla 3.1 Dimensiones del Índice de Desarrollo Humano	40
Tabla 3.2 Escala de calificación	48
Tabla 3.3 Evaluación de factores macro localización.....	48
Tabla 3.4 Ponderación de macro localización	49
Tabla 3.5 Tabla de enfrentamiento macro localización	49
Tabla 3.6 Provincias de Puno	50
Tabla 3.7 Evaluación de factores micro localización	51
Tabla 3.8 Ponderación de macro localización	51
Tabla 3.9 Tabla de enfrentamiento micro localización.....	52
Tabla 4.1 Producción de fibra de alpaca.....	53
Tabla 4.2 Producción proyectada de fibra de alpaca	54
Tabla 4.3 Relación tamaño-recursos.....	55
Tabla 4.4 Relación tamaño-tecnología	56
Tabla 4.5 Costos fijos	57
Tabla 4.6 Costo del producto ponderado	57
Tabla 4.7 Selección del tamaño de planta.....	58
Tabla 5.1 Importancia comercial relativa de las fibras animales.....	59
Tabla 5.2 Maquinaria y equipos	73

Tabla 5.3 Balanza de plataforma	74
Tabla 5.4 Carretilla de plataforma	74
Tabla 5.5 Balanza digital	75
Tabla 5.6 Tinajas para lavado	75
Tabla 5.7 Terma solar	76
Tabla 5.8 Malla de PVC	76
Tabla 5.9 Abridora.....	77
Tabla 5.10 Cardadora.....	77
Tabla 5.11 Hiladora	78
Tabla 5.12 Torsionadora	78
Tabla 5.13 Bobinadora.....	79
Tabla 5.14 Tijera de esquila.....	79
Tabla 5.15 Capacidad instalada	80
Tabla 5.16 Capacidad instalada	81
Tabla 5.17 Parámetro finura NTP (Categorización).....	82
Tabla 5.18 Clasificación de calidad de Alpacas	82
Tabla 5.19 Puntos críticos de control (PCC)	84
Tabla 5.20 Matriz de impactos ambientales	87
Tabla 5.21 Matriz IPERC	89
Tabla 5.22 Plan inicial de mantenimiento preventivo	92
Tabla 5.23 Porcentaje de utilización.....	94
Tabla 5.24 Plan de producción de hilo con límite de capacidad.....	95
Tabla 5.25 Plan de producción de hilo sin límite de capacidad.....	95
Tabla 5.26 Plan de requerimiento de fibra con límite de capacidad.....	96
Tabla 5.27 Plan de requerimiento de fibra sin límite de capacidad.....	96
Tabla 5.28 Plan de requerimiento de etiquetas con límite de capacidad	96
Tabla 5.29 Plan de requerimiento de etiquetas sin límite de capacidad	97
Tabla 5.30 Plan de requerimiento de cajas con límite de capacidad	97
Tabla 5.31 Plan de requerimiento de cajas sin límite de capacidad	97
Tabla 6.1 Personal total requerido	120
Tabla 7.1 Activos fabriles y no fabriles	122
Tabla 7.2 Costo de espacios.....	123
Tabla 7.3 Inversión fija tangible	124
Tabla 7.4 Inversión fija intangible	124

Tabla 7.5 Capital de trabajo	125
Tabla 7.6 Inversión total	125
Tabla 7.7 Costo de materia prima	126
Tabla 7.8 Costo de insumos	126
Tabla 7.9 Mano de obra directa - operario especializado medio tiempo	127
Tabla 7.10 Mano de obra directa – operarios	127
Tabla 7.11 Remuneración anual mano de obra indirecta.....	128
Tabla 7.12 Costo mano de obra indirecta	128
Tabla 7.13 Materiales indirectos y costos generales de la planta	128
Tabla 7.14 Costo indirecto de fabricación (CIF)	128
Tabla 7.15 Ingreso por ventas.....	129
Tabla 7.16 Depreciación de activos tangibles	130
Tabla 7.17 Amortización de activos intangibles.....	132
Tabla 7.18 Costo de producción	132
Tabla 7.19 Remuneración personal no relacionado a producción	133
Tabla 7.20 Presupuesto operativo de gastos	133
Tabla 7.21 Presupuesto de Servicio de Deuda.....	134
Tabla 7.22 Presupuesto de estado resultados.....	135
Tabla 7.23 Flujo de caja.....	135
Tabla 7.24 Estado de situación financiera 2021 apertura	136
Tabla 7.25 Estado de situación financiera 2021 cierre	136
Tabla 7.26 Estado de situación financiera 2022 cierre	137
Tabla 7.27 Estado de situación financiera 2023 cierre	137
Tabla 7.28 Estado de situación financiera 2024 cierre	138
Tabla 7.29 Estado de situación financiera 2025 cierre	138
Tabla 7.30 Flujo de fondos económicos	139
Tabla 7.31 Flujo de fondos financieros	139
Tabla 7.32 Evaluación económica	141
Tabla 7.33 Evaluación financiera	141
Tabla 7.34 Ratios de liquidez	142
Tabla 7.35 Ratios de endeudamiento	142
Tabla 7.36 Ratios de rentabilidad	143
Tabla 7.37 Análisis de sensibilidad económica	143
Tabla 7.38 Análisis de sensibilidad financiera	144

Tabla 8.1 Valor agregado..... 148
Tabla 8.2 Indicadores sociales 149



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Diagrama de flujo proceso de producción confección en alpaca	5
Figura 2.1 Ciudades donde abundan las alpacas.....	13
Figura 2.2 Exportaciones 2019	17
Figura 3.1 Ubicación de Ayacucho.....	44
Figura 3.2 Valor agregado bruto (VAB) Ayacucho 2018 y 2019	44
Figura 3.3 Ubicación de Pasco	45
Figura 3.4 Valor agregado bruto (VAB) Pasco 2018 y 2019	46
Figura 3.5 Ubicación de Puno.....	47
Figura 3.6 Valor agregado bruto (VAB) Puno 2018 y 2019	47
Figura 3.7 Mapa provincial de Puno.....	50
Figura 4.1 Proyección de la producción de fibra	54
Figura 5.1 Nomenclatura de colores naturales NTP.....	60
Figura 5.2 Carta de colores naturales.....	61
Figura 5.3 Diagrama de proceso	71
Figura 5.4 Balance de materia	72
Figura 5.5 Cadena de suministro	94
Figura 5.6 Significado general de los colores de seguridad	109
Figura 5.7 Plano de seguridad.....	110
Figura 5.8 Plano de zona productiva	111
Figura 5.9 Representación de rombo en tabla relacional.....	112
Figura 5.10 Tabla relacional	113
Figura 5.11 Diagrama relacional	114
Figura 5.12 Plano de planta	115
Figura 6.1 Estructura organizacional	121

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	165
Anexo 2: Proceso de esquila.....	167
Anexo 3: Abridora	169
Anexo 4: Cardadora.....	170
Anexo 5: Hiladora.....	171
Anexo 6: Torsionadora	172
Anexo 7: Bobinadora.....	173
Anexo 8: Mantenimiento abridora.....	174
Anexo 9: Mantenimiento cardadora	177
Anexo 10: Mantenimiento hiladora	184
Anexo 11: Mantenimiento torsionadora	186
Anexo 12: Mantenimiento bobinadora	188

RESUMEN

La finalidad de este trabajo de investigación es determinar la factibilidad técnica, financiera, ambiental y social de la implementación de una planta de hilatura artesanal semiautomática de fibra de alpaca en la región andina de Puno a largo de 5 años.

Los productos son el hilo artesanal de alpaca y baby alpaca de colores naturales vendido en ovillos de ½ Kg. El precio de cada ovillo de alpaca etiquetado será de S/ 80 por unidad y el de cada ovillo etiquetado de baby alpaca será de S/ 100 y se almacenarán en cajas de 12 unidades con un peso total de 6 Kg.

Las proyecciones de la demanda de los hilos de alpaca consideran las repercusiones del Covid en las exportaciones y se evidencia que existe un mercado interno con una demanda para aprovechar, se estima que para el año 2022 habrá aproximadamente 221 802.63 Kg. De demanda interna aparente, lo que supera a la demanda de la empresa que es de 7 998.63 Kg., mostrando que existe un gran margen para crecer a nivel nacional, sin evaluar el internacional.

La planta de producción estará en el departamento de Puno, distrito de Lampa y tendrá un tamaño promedio de 341 m², dentro de esta el área de producción será aproximadamente de 94 m². Se trabajará con hasta 3 turno de 8 horas por día durante 22 días al mes, se contará con un total de 23 trabajadores de los cuales 13 serán operarios y 1 será un operario especializado de medio tiempo en la clasificación de fibra.

Con un cambio de moneda de 3.58 S/ /US\$ se invertirá un total de S/ 561 112.05 para la realización del proyecto, de los cuales el 50% o S/ 261 852.29 será asumido por un préstamo de Agrobanco con una TEA de 5.00% en cuotas crecientes.

Se observa que el factor tecnológico será un limitante en el proyecto, los resultados muestran que se tendrá un VAN Económico de 373 392.13 y un TIR financiero de 41.57%. mayor al COK de 11.04%. Con esta investigación se llega a determinar que el proyecto es viable y se satisface la hipótesis del trabajo.

Palabras clave: Análisis, hilo, artesanal, alpaca, fibra, maquina semiautomática, presupuesto, financiamiento, Puno.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to determine the technical, financial, environmental and social feasibility of the implementation of a semi-automatic artisanal spinning plant of alpaca fiber in the Andean region of Puno over 5 years.

The products are handmade alpaca and baby alpaca yarn of natural colors sold in balls of ½ Kg. The price of each labeled ball of alpaca will be S / 80 per unit and that of each labeled ball of baby alpaca will be S / 100 and they will be stored in boxes of 12 units with a total weight of 6 Kg.

The projections of the demand for alpaca threads consider the repercussions of Covid on exports and it is evidenced that there is a domestic market with a demand to take advantage of, it is estimated that by 2022 there will be approximately 221 802.63 Kg. Of apparent internal demand, which exceeds the demand which is 7 998.63 Kg., showing that there is a great margin to grow at the national level, without evaluating the international level.

The production plant will be in the department of Puno, Lampa district and will have an average size of 341 m², within this the production area will be approximately 94 m². It will work with up to 3 8-hour shifts per day for 22 days a month, there will be a total of 23 workers of which 13 will be operators and 1 will be a specialized part-time operator in fiber classification.

With a currency exchange of S / / US \$ 3.58, a total of S / 561 112.05 will be invested to carry out the project, of which 50% or S / 261 852.29 will be assumed by a loan from Agrobanco with an TEA of 5.00 % in increasing installments.

It is observed that the technological factor will be a limitation in the project, the results show that there will be an Economic NPV of 373 392.13 and a financial IRR of 41.57%. greater than COK of 11.04%. With this research, it is determined that the project is viable and the hypothesis of the work is satisfied.

Keywords: Analysis, yarn, artisan, alpaca, fiber, semiautomatic machine, budget, financing, Puno

INTRODUCCIÓN

La presente Tesis titulada: “Estudio de Prefactibilidad para la Implementación de una Planta de Hilatura Artesanal Semiautomática de Fibra de Alpaca en el Región Andina de Puno” ha sido diseñada siguiendo los términos de referencia propuestos por el área de grados y títulos de la Universidad de Lima. Se busca solucionar problemas en la industria textil artesanal mediante la implementación de una planta y evaluando la propuesta económica, tecnológica, y socialmente.

Los Camélidos Sudamericanos han ocupado un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades andinas desde las antiguas comunidades de cazadores hasta las actuales comunidades campesinas, constituyen la mayor riqueza pecuaria y genética de las poblaciones andinas de Sudamérica (Mengoni Goñalons, 2008). Las especies domésticas como la alpaca son fuente de fibra, carne, y de subproductos como pieles y cuero que tienen múltiples usos industriales y artesanales, y que son indispensables para la subsistencia de un amplio sector de estas poblaciones (Fernández Baca, 2005).

A pesar de la importancia de este animal, de los 113 000 dueños de al menos una alpaca, 34% es pobre y el 12% se encuentra en la pobreza extrema (Ministerio de Agricultura y Riego [Minagri], 2017). Entre 1994 y el 2018 se ha incrementado la producción de alpacas en un 50%, sin embargo, la productividad de la fibra permanece estática. Existe un problema tangente en la calidad de la lana, la innovación tecnológica del proceso productivo de hilado de lana de alpaca y en la protección del camélido durante fenómenos climatológicos (Agroideas, 2010).

En el Perú contamos con 3 685 516 alpacas (Instituto Nacional de Estadística e Informática [Inei], 2012), concentrando en relación con el resto del mundo el 87% de la población alpaquera. Esta industria representa una gran oportunidad para el desarrollo del país y en especial para las personas en situación de pobreza y pobreza extrema. Finalmente, un aspecto importante es que con este trabajo se procura abarcar temas que aseguren la apropiada distribución de beneficios a lo largo de toda la cadena en busca de tratos más justos, equitativos económicamente y, asimismo, en busca del fortalecimiento de la industria artesanal.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El Perú es el país que cuenta con la mayor producción de camélidos en toda Sudamérica dentro del cual existe una población de 3,7 millones de alpacas, Puno es donde se encuentra la mayor concentración de estos animales con una población aproximada de 1 millón 460 mil de ejemplares separados en distintas proporciones de acuerdo con sus razas tales como: Suri, Huacaya, Cruzados, Capones (Minagri, 2019). El mercado actual en Puno tiene como actor limitado al criador de alpaca siendo este la base primordial de la producción de bienes de alpaca de alta calidad y, aun siendo tan importante, este recauda la menor parte de la ganancia de toda la cadena.

En el rubro de los hilos de alpaca los índices de productividad son bajos, existen grandes carencias en las tecnologías de crianza, manejo y de producción. Los pequeños productores apenas logran generar 1.6 Kg. anuales / alpaca, con esto, tan solo llegan a generar un nivel de ingreso para sus familias equivalente al 3.5% del ingreso familiar promedio nacional. Los productores pequeños lidian con una seria limitación de sus economías de escala, esta situación se resalta en la evaluación hecha por la Asociación Internacional de la Alpaca (AIA), que evidencia que el número mínimo de un hato para que la crianza de alpacas sea rentable es de 2000 cabezas (Brenes, et al., 2001)

La presente tesis evaluará la prefactibilidad para la implementación de una planta de hilatura artesanal semiautomática de hilo de fibra de alpaca, el propósito es aprovechar de mejor manera la gran calidad de esta fibra y su gran presencia en la zona altoandina buscando enfrentar problemas en la cadena tales como la falta de valor agregado que el alpaquero ofrece al sólo comercializar fibra, las condiciones actuales de compra-venta por peso y no por calidad realizado en su mayoría por acopiadores, el inadecuado e injusto sistema de comercialización de intermediación, la falta de información técnica acerca del mercado nacional y las oportunidades que este presenta.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar la factibilidad tecnológica, económica y social de la implementación de una planta productora de hilo artesanal de fibra de alpaca en la Región de Puno para el mercado actual de acuerdo con la demanda y recursos disponibles en la zona.

Objetivos específicos

- Analizar la dimensiones y características de la demanda de hilo artesanal de fibra de alpaca para el mercado y evaluar su crecimiento histórico para manejar las estrategias de desarrollo de manera adecuada.
- Identificar la oferta de fibra de alpaca en la Región Puno para satisfacer las condiciones y características requeridas para la atención del mercado.
- Estimar la capacidad de producción de hilo artesanal de fibra de alpaca con la utilización de una línea semiautomática de hilatura.
- Establecer el proceso productivo y los roles necesarios para el funcionamiento adecuado de la línea semiautomática de hilatura.
- Analizar la viabilidad económico y social del proyecto evaluada en distintos escenarios y condiciones.

1.3 Alcance de la investigación

- **Unidad de análisis:** La unidad de análisis será el artesano criador de alpacas que desarrolla hilo artesanal de alpaca
- **Población:** Comunidades que se dediquen a la crianza de alpacas durante el año 2018-2020 dentro del departamento de Puno.
- **Método:** La investigación se realizará a través de un método de investigación mixto en el cual el enfoque cuantitativo dará la posibilidad de generalizar ciertos resultados de manera más amplia, proveerá control sobre los fenómenos, y permitirá obtener un punto de vista de las magnitudes y del conteo de estos eventos, además, brinda la posibilidad de replicar los

resultados para su evaluación y facilita la comparación entre estudios similares. Por otro lado, el enfoque cualitativo le proporcionará a la investigación profundidad en los datos necesarios, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas mediante la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación (Hernández Sampieri, et al., 2010).

Según Unrau, et al. (como se citó en Páez Becerra, et al, 2015), es importante considerar que la investigación cuantitativa busca desarrollarse lo más objetivamente posible. Las manifestaciones observadas y medidas no pueden ser polarizadas ni dirigidas por el investigador. Es imperante esquivar en lo posible las tendencias, creencias, temores, y deseos personales, evitando así influir en los resultados del estudio, se procura no interferir en los procesos y que estos tampoco se vean alterados por las tendencias de otros.

Es también importante resaltar que la metodología cualitativa procurará interpretar de la manera más adecuada la información, además de contextualizarla especificándola a situaciones particulares y mostrando el significado atribuido por sus unidades participantes.

- **Técnica:** Se utilizarán técnicas que permitan cuantificar información hallada para orientar su descripción, predicción y explicación de manera específica y acotada. A partir del problema planteado se utilizará de base un conocimiento teórico que ayudará a diseñar las características requeridas del proyecto, se recolectará y analizará datos que permitirán describir tendencias y evaluarlas. De esta manera será posible presentar y reportar los datos adecuados, es decir, de manera ordenada, imparcialmente y con evidencia.
- **Espacio:** El proyecto será desarrollado idealmente en el espacio donde estos camélidos se desarrollan, usualmente en alturas mayores a los 3800 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).
- **Tiempo:** El desarrollo de la tesis está previsto para ser desarrollado en un lapso de 12 meses estimando su sustentación para el mes de noviembre del 2021.

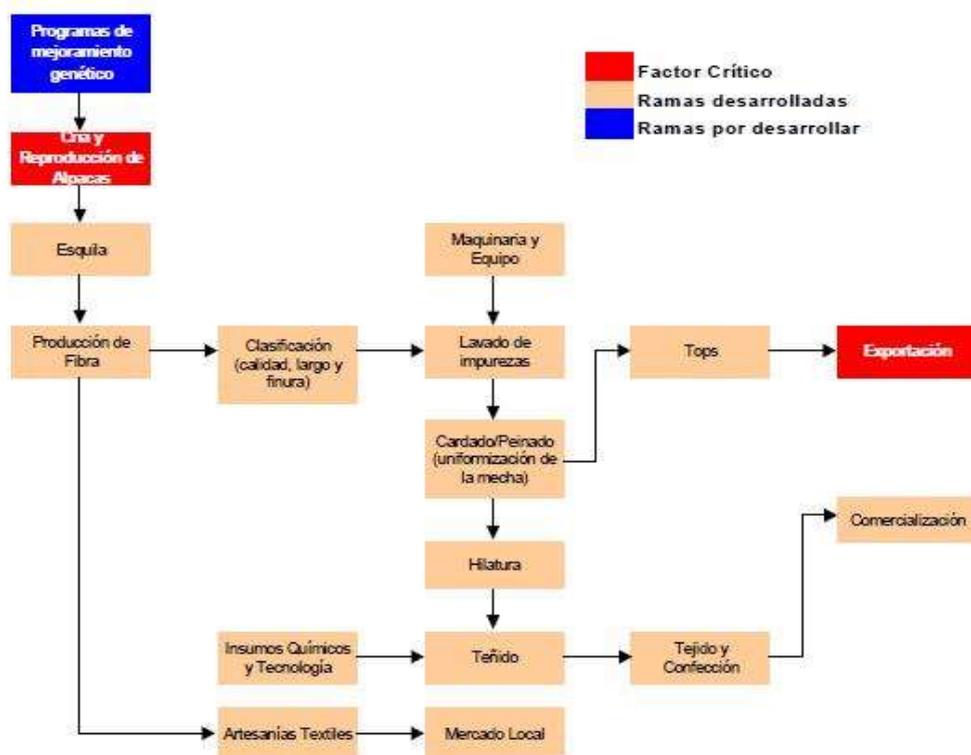
- **Instrumento:** Se busca recoger información focalizada del espacio estudiado y así atender adecuadamente las necesidades de la investigación. Se utilizarán cuestionarios cerrados de grupos focalizados y entrevistas a agentes del rubro desarrollado en la investigación.
- **Procedimiento:** Se utilizará el análisis y síntesis. El análisis para dividir toda la información del proceso y el producto y comprender sus variados componentes y estructuras, mientras que la síntesis se usará para evaluar el conocimiento previamente analizado y comprender empírica y sistemáticamente las características y relaciones fundamentales.
- **Recopilación de datos:** Es imperante utilizar adecuadamente los datos disponibles para evitar impresiones erróneas y aprovechar de la mejor manera la información disponible. Se requerirá un procesamiento estadístico conciso de la información primaria y secundaria recopilada y analizada.

1.4 Justificación del tema

- **Técnica:** Existe un clúster en la industria de la alpaca en la ciudad de Arequipa, en este es posible procesar todo tipo de fibras de distintos orígenes, además cuenta con una alta capacidad en hilandería y tintorería lo que lo convierte en el espacio más resaltante de este rubro en Latinoamérica (Brenes, et al., 2001), esto evidencia que existe la tecnología para realizar el proyecto y se encuentra en nuestro país. También resaltan estudios especializados en la ciudad de Puno como el desarrollado por Roque y Ormachea (2018) en la Universidad Nacional del Altiplano que investigan sobre las características productivas y textiles de la fibra en las alpacas evidencian correlación entre el diámetro de fibra y finura al hilado además que la longitud de la mecha y el índice de confort disminuyen progresivamente con la edad del camélido. Se evidencia que existe un desarrollo técnico capaz de mejorar las condiciones de trabajo de las comunidades en Puno, se busca utilizar la tecnología existente más adecuada, el personal apropiado y la asistencia técnica requerida para concretar un proyecto exitoso.

Figura 1.1

Diagrama de flujo proceso de producción confección en alpaca



Nota. De Producción textil de fibras de camélidos sudamericanos en el área altoandina de Bolivia, Ecuador y Perú, por E. De los Ríos, 2006, p. 24
<https://repositorio.promperu.gob.pe/handle/123456789/1456>

- **Económica:** El Perú es el país con mayor concentración de alpacas a nivel mundial, las exportaciones que se tuvo en sector textil y confecciones ascienden a un acumulado de US\$ 921 millones durante el periodo enero-agosto del año 2018, esto significa que se cuenta con un incremento de 12.7% con respecto al año 2017. Esto se debe principalmente por los envíos de pelo fino de alpaca o llama que aumentaron su demanda en un 49% (ComexPerú, 2018). Según un estudio realizado por la investigadora “Directo-Perú” a pedido del Ministerio de Producción el peruano que compra una prenda de alpaca gasta en promedio S/. 117 por cada prenda mostrando que el mercado nacional tiene el potencial de convertirse en un espacio de gran rentabilidad. La investigación propone mejorar las capacidades productivas y comerciales de los alpaqueros de la ciudad de Puno para posibilitarlos de participar apropiadamente en los mercados que más se acomoden a sus necesidades mediante la implementación de una planta de hilatura.

Utilizando datos actuales en la siguiente tabla es posible verificar el efecto económico que la implementación del proyecto puede traer consigo.

Tabla 1.1

Valor añadido de 752 326 Kg. De fibra de alpaca

DETALLE	USD
Valor de venta en FIBRA (20 S/. / Kg.) o (5.59 USD / Kg.)	4 205 502.34
Valor de venta en TOPS (10.5 USD / Kg.)	7 899 423.00
Valor Generado entre TOPS/FIBRA	53%
Valor de venta en HILO (30 USD Promedio / Kg.)	67 709 340.00
Valor Generado entre HILO/TOPS	12%
Valor de venta en PRENDA (40 USD promedio / chompa)	90 279 120.00
Valor Generado entre PRENDA/HILO	75%

Nota. Cantidad de Kg escogida según producción de hilo esperada en el año 2021 según la tabla 2.4. Valor de venta de fibra (en mercados comunales) actualizado del cuadro original según información provista por Andrés Condori Ticona, director ejecutivo del CITE (Condori Ticona, 2021). Extraído de “Comportamiento del mercado de la fibra de alpaca. Agrónomos y Veterinarios sin Fronteras en el Marco del Proyecto Binacional Alpaca” por Pari N., 2012 (https://www.avsf.org/public/posts/1559/folleto_mercado_mundial_alpacas_feb2013_avsf.pdf)

- **Social:** El productor es tal vez la parte más importante de toda la cadena de producción de hilo de alpaca, sin embargo, es la más expuesta y debilitada. El 90% de quienes crían a las alpacas son personas que se encuentra subsistiendo en estados de pobreza y pobreza extrema (Da Fonseca, Ricardo Seidl , 2010), esto limita al productor a no poder impulsar de iniciativa propia un mejoramiento genético o realizar una mejora tecnológica a su crianza quedando estancado en un círculo de pobreza, además, son quienes se encuentran más expuestos a efectos de climas extremos sin la posibilidad de tener alguna respuesta. Esta tesis busca empoderar a las comunidades alpaqueras de Puno con conocimiento factico y técnico para competir en los mercados, además, se desarrolla un espacio de reunión adecuado para la población y los agentes relacionados a la fabricación del hilo de alpaca.

Por otro lado, busca superar el concepto de que la materia de alta calidad debe ser priorizada solo para las exportaciones dejando las producciones de baja calidad para el mercado local. De igual manera, promoviendo la participación de productores, artesanos o cualquier agrupación civil dentro de la cadena se diversificarán las perspectivas desde las que se toman las decisiones para la producción de prendas, al mismo tiempo, se les brindará una oportunidad de tener mayor autonomía

otorgándoles mayor espacio de negociación en la búsqueda por atender adecuadamente los requerimientos de distintos mercados, esto desembocará en un crecimiento integral de las comunidades ampliando la visión que se tiene respecto a este producto de gran riqueza.

1.5 Hipótesis de trabajo

Es factible la implementación de una planta de hilatura artesanal semiautomática de fibra de alpaca en la Región Andina de Puno, pues existe un mercado que requiere expandirse y el producto concretará el crecimiento, además es tecnológica, económica y financieramente factible.

1.6 Marco referencial

Según la Food and Agriculture Organization (FAO) (1981) en su investigación de recursos genéticos animales en América Latina, en el área altoandina del Perú se tienen 3 principales especies ganaderas que son las alpacas, llamas y el ovino criollo. De estas, resaltan la alpaca y la llama dado que no dañan el pastizal de la pradera de la puna al consumirlo pues lo parten sin arrancar de la raíz como hace el ovino, además sus pezuñas no depredan el terreno. En el país, la ciudad que tiene la mayor población alpaquera es Puno, el 2018 contó con el 57.8% de especímenes (Minagri, 2019). La situación actual de economía política que promueve el libre mercado provoca que se de preferencia a la inversión privada, por esto, se debe empoderar y asistir a los pastores nacionales que necesitan organización e información para poder competir de manera más justa.

Es importante referenciar adecuadamente a los productores, se utiliza el término personas naturales para describir a los pequeños y medianos agricultores independientes. Estas personas actualmente constituyen la mayoría de los productores en porcentaje, así como en extensión de tierras utilizadas, y son la mayor fuerza productiva de cambio. Existe una gran disminución del precio de la lana de alpaca y el monopolio en la comercialización de la fibra de camélidos por grupos dedicados a la exportación ha generado una gran influencia en la ganadería del altiplano. Actualmente la crianza de alpaca está cobrando mayor importancia especialmente en países como Estados Unidos, Australia, y Nueva Zelanda, todo esto coacciona a que el Perú necesite establecer programas de conservación, fomento y mejoramiento de la crianza y utilización de los

recursos de estos auquénidos. De igual manera se debe promover una adecuada y justa comercialización sino se habrá perdido una excelente oportunidad para mejorar los ingresos de los criadores y productores (Tapia, 2008).

El lograr mejorar la rentabilidad en la cadena de productos de alpaca en el Perú concretará una mejora en la eficiencia general al permitir un trabajo más efectivo, de esta manera distintas partes podrán obtener mayores beneficios en un menor tiempo. Además, logrará reducir los tiempos del ciclo, coaccionará en el desarrollo de marcas y diseños, reducirá los costos de transacción y obtendrá una mejora general del proceso desarrollando una ventaja tecnológica importante que podrá ser aprovechada por los elementos de la cadena. Socialmente, al reducirse los costos de transacción, las empresas y asociaciones que trabajen con alpaca podrán contratar más personal y capacitarlo de mejor manera teniendo un impacto positivo más profundo en los espacios con los que interactúan (Rojas Chú, 2019).

El sector alpaquero, especialmente en el sur, cuenta con carencias que se repiten a nivel nacional. Los productos que son vendidos en el primer nivel de la comercialización tienen un mínimo valor agregado y cuentan con estándares de calidad limitados. Los productores difícilmente pueden adoptar tecnologías modernas que incluso, a veces, pueden llegar a ser indispensables y limitan las posibilidades de estandarizar procedimientos productivos y aprendizajes. La cantidad de investigación e innovación de tecnológicas es casi nula mientras que los accesos a créditos son muy escasos. Las instituciones y organizaciones tienen como propósito fortalecer las capacidades de planificación, organizacionales y de una gestión participativa con las organizaciones de productores y otras organizaciones locales representativas como federaciones de mujeres o asociaciones de artesanos, pero muchas veces no logran su propósito por la falta de articulación (Torres Zúñiga, et al., 2011).

La hilatura es un proceso industrial en el que, a base de operaciones relativamente complejas con las fibras, se crea un nuevo cuerpo textil fino, alargado, resistente y flexible llamado hilo. Es decir que la hilatura es la manufactura básica de toda la industria textil. Es lógico que sobre el perfeccionamiento de aquella descansa el desarrollo de esta; así, con el paso del tiempo, la tecnología ha venido haciéndola cada vez más compleja y precisa, perfeccionando la hilatura clásica y especializándola en la consecución de productos singulares requeridos por motivos económicos y para fines textiles concretos (Arciniega Báez, 2013).

1.7 Marco conceptual

Tal y como se menciona en la investigación desarrollada por Alvarado Barbarán (2008) en su investigación sobre el incremento de capacidades de los productores alpaqueros. A pesar de que la crianza de alpacas es una de las actividades económicas más importantes de las zonas altoandinas, este sector ha mostrado cada vez menor dinamismo e incluso problemas como los bajos precios, engrosamiento de la fibra de alpaca y el bajo rendimiento ha incrementado. Otro aspecto a solucionar es que las intervenciones de desarrollo que se han desenvuelto en el tiempo se han dado de manera dispersa y desordenada y con falta de comunicación entre los actores de sector, por esto, sus relaciones con el mercado se dan de manera asimétrica.

La fibra de la alpaca en particular es uno de los productos con mayor potencial y crecimiento en exportaciones, este producto y sus derivados han comenzado a tener una mayor demanda en los mercados europeos y asiáticos, mercados donde el sector de la industria textil se encuentra desarrollado y a la vanguardia en innovación y moda. La gran calidad de fibra y la basta presencia productiva en todo el Perú de la alpaca, hace a nuestro país una potencia genética en biodiversidad de fibra, variedad que llega a satisfacer a los consumidores más exigentes.

Los productos del sector textil y confecciones del Perú son reconocidos mundialmente por las características de excelencia que presentan debido al uso de materias primas naturales entre los principales materiales que tienen el algodón pima y la fibra de alpaca que se caracterizan por tener una de las obras más finas del mundo en el caso de la fibra de alpaca se presenta en la actualidad un gran potencial de industrialización por ser Perú el país concentra el 89% de la producción mundial de alpaca (...) Las propiedades presentes en la materia prima según su naturaleza tiene características como la elasticidad y capacidad de tensión al hilado que es otorgada por la uniformidad y sincronizado del rizo que se da en el crecimiento natural de la fibra, la sensación de suavidad que está dada por la humedad y el carácter mismo de la fibra, la propiedad térmica que actúa como un aislante que mantiene la temperatura corporal en sus niveles normales esto debido a la cavidad o vacío de aire que poseen cada una de las fibras, la resistencia a la tracción y flexibilidad sobresaliendo en resistencia ampliamente a comparación de otras fibras como la lana de merino o el mohair, la durabilidad porque se conserva muy bien en el tiempo no sufriendo daños por hongos y otros

microorganismos y el color obteniéndose más de 22 colores naturales tonos que van desde blancos grises marrones hasta llegar al negro (Ballón Menacho & Laureano Misari, 2017).

El proceso artesanal de producción de hilos de fibra de alpaca ha ido cambiando con el paso del tiempo. Sin embargo, gran parte aún permanece siendo un proceso manual donde muchas veces se usan pequeñas máquinas artesanales buscando mejorar el tiempo de producción permitiendo ciertas mejoras en el hilo obtenido. La mayor cantidad de fibra de calidad superior es vendida a la gran industria, “mientras que la fibra de calidad inferior se destina para el trabajo artesanal, de esta calidad de fibra se obtiene poca cantidad (...) Existen oportunidades de mejora en el proceso productivo artesanal de hilo de fibra de alpaca” (Díaz-Garay, et al., 2021, p. 166).

Glosario

- **Acopiador:** O agente comercializador, es la persona encargada de recolectar, reunir o juntar algo en gran cantidad.
- **Alcanzador:** Comerciante minoritario que compra la fibra de alpaca en ferias o q´atos, usualmente paga más que el rescatista.
- **Clúster:** Grupo de empresas vinculadas que operan en un mismo ámbito industrial y que usualmente se apoyan de manera estratégica para obtener beneficios comunes.
- **Elasticidad:** Propiedad de un cuerpo solido para recuperar su forma.
- **Hato:** Es un conjunto de animales de ganado o es el espacio donde estos se crían.
- **Minifundios:** Pedazo de terreno o propiedad agrícola de tamaño reducido que es de baja rentabilidad por lo que la explotación de productos en el espacio no es rentable.
- **Rescatistas:** Comerciantes minoristas que recorren distintas comunidades para adquirir directamente la fibra de alpaca.
- **Torsión:** Es la fuerza que se presenta cuando se aplica un momento sobre algún eje longitudinal.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

- **Producto Básico:** Hilos artesanales de alpaca y baby alpaca de buena calidad
- **Producto Real:** Los hilos artesanales de alpaca y baby alpaca serán vendidos en ovillos de ½ Kg. De hilo retorcido normal que estará compuesto en un 100% por fibras de alpaca
- **Producto Aumentado:** Los productos se ofrecerán en unidades de ovillos de ½ Kg. y en cajas de 12 unidades con la garantía de ser un producto de calidad comprobada con acabados industriales y de un trato adecuado de los animales.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El hilo es un filamento delgado y largo que se usa para coser, tejer y bordar, este puede ser usado en distintos rubros tales como los de higiene, deporte, automotriz, aeronáutico, arquitectura, geotextil y primordialmente en el de la moda. Específicamente el hilo de alpaca tiene grandes cualidades térmicas y aislantes además de un brillo sedoso sin contener ningún tipo de grasa, es una fibra hasta 3 veces más resistente que la fibra de oveja, también es hipoalergénica y cuenta con más de 22 colores naturales, se usa principalmente para la confección textil dentro de los que destacan la producción de pashminas, chalinas, estolas y bufandas (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [Mincetur], 2003), alcanzando el 2018, de manera excepcional, según la Sunat un valor FOB de 8.5 millones de dólares.

Existen distintos tipos de hilos dentro de los que destacan los de poliéster, algodón, lana, seda, metálicos, elásticos e hilos transparentes. Cada uno de estos tiene características propias que le otorgan al producto confeccionado acabados específicos y únicos.

Es común realizar combinaciones o mezclas de distintas fibras para aprovechar de mejor manera las distintas características de cada una para así formar un hilo adecuado

a nuestras necesidades, de esta manera nos es posible encontrar en el mercado lana poliéster, algodón poliéster y otros. Otra característica importante de la fibra de alpaca es que cuenta con facilidad para mezclarse con otras, por lo que es cómodo combinar sus características con otras más adecuadas para distintos productos complementando así cualquier carencia que se pueda presentar en la búsqueda de ciertos productos, de manera contraria en esta investigación se evaluará un hilo de pura alpaca.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

La alpaca es de la familia de los camélidos y es típica de la ecorregión de puna seca y puna húmeda de Perú, Bolivia y otros lugares en el sur de América. Es posible encontrarla pastando en grandes grupos en las alturas llanas de cordillera, idealmente en un rango entre 3 800 y 4 500 m.s.n.m (Brenes, et al., 2001), es por esto por lo que la alpaca tiene como lugar prodigioso para su crianza a Puno, convirtiéndose en la ciudad donde está la mayor producción de estos camélidos y también el espacio ideal para realizar nuestro estudio.

Figura 2.1

Ciudades donde abundan las alpacas



Nota. De *Población de alpacas en el Perú*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática [Inei], 2012 (http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess_test_folder/World_Census_Agriculture/Country_info_2010/Reports/Reports_4/PER_SPA_PRE_REP_2012.pdf)

2.1.4 Análisis del sector industrial

Poder de negociación de los compradores o clientes:

El poder de negociación de los clientes es medio, ya que a pesar de que existe un grupo textil fuerte ubicado en Arequipa, este busca atender un mercado enfocado a la exportación dejando a los artesanos y pequeños productores de artículos de alpaca desabastecidos de hilos de calidad (Brenes, et al., 2001). Esto le dificulta al producir el suplir las necesidades del consumidor local, dándole la oportunidad a los productores de suplir un nicho fácilmente alcanzable con hilos de buena calidad y a precios accesibles.

Poder de negociación de los proveedores o vendedores:

El poder de negociación de los proveedores es bajo ya que en su mayoría las comunidades alpaqueras viven en una enorme desigualdad de distribución de la renta alpaquera, la articulación de la cadena de producción mantiene a los criadores en situación de pobreza y así se perpetua una falta de consolidación de la oferta organizada (Torres, 2014), situación genera que el criador de alpaca no tenga poder de negociación y acepte precios bajos por su fibra. Se buscará coordinar y planificar adecuadamente el acceso de la

materia prima para suplir las producciones teniendo en cuenta que se debe generar una remuneración adecuada para los proveedores.

Amenaza de nuevos competidores entrantes:

La amenaza es alta ya que existe fibra de alpaca producida en Bolivia que llega por la frontera, así como fibra proveniente de Asia y Australia, todos a precios competitivos. También, hay industrias que se encuentran establecidas manejando el mercado existente, estas cuentan con maquinarias de gran capacidad capaces de atender grandes demandas; sin embargo, ellos reciben materia prima más cara y no necesariamente de la misma calidad por lo que los productores alpaqueros cuentan con una ventaja innata que les permitirá competir directamente (Brenes, et al., 2001).

Amenaza de productos sustitutos:

La amenaza es media ya que a pesar de que la finura de la fibra alpaca es equiparable con otras fibras tales como la del camello, la lana y el mohair; el material cuenta con características únicas tales como la gran variedad de colores naturales, el poco impacto ambiental que se genera en el desarrollo total de sus productos y la alta adaptabilidad con la que cuenta la alpaca (Why Alpaca, 2017).

Rivalidad entre competidores:

La rivalidad es alta, tal como menciona “United Nations Industrial Development Organization” en su reporte del año 2010, en el negocio de productos de alpaca existe una gran capacidad instalada ociosa, se calcula que aproximadamente el 50% se encuentra inactiva, es decir, las grandes empresas, no solo manejan la mayor parte del mercado, sino que también cuentan con una gran capacidad de respuesta para competir en el mercado o nicho que requieran.

2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla 2.1

Canvas

Aliados clave	Actividades clave	Valor añadido	Relaciones con los clientes	Clientes
Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)	Capacitaciones	Hilo artesanal con uniformidad de título, suave al tacto, de buena resistencia y colores naturales	Asistencia Personal	Sector textil industrial y artesanal de prendas de fibra de alpaca
Centro de Innovación Tecnológica de los Camélidos Sudamericanos Puno (CITE)	Despacho directo del producto	Producto competitivo desarrollado directamente por los artesanos alpaqueros	Venta directa	
Concytec	Control de calidad del hilo	Elaborado con un proceso social y económicamente sostenibles		
Ceitex – Universidad de Lima	Recursos clave		Canales	
	Fibra de alpaca		Distribución tercerizada	
	Maquinaria semiautomática		Comunicación directa	
Costes		Ingresos		
CV: Fibra de alpaca, insumos, transporte CF: Mano de obra, maquinaria, personal administrativo		Ventas de ovillos de 0.5 kg. de hilo de alpaca Ventas de ovillos de 0.5 kg. de hilo de baby alpaca		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Se requerirá un procesamiento estadístico de la información recopilada y analizada, para realizar el estudio del mercado será necesario utilizar fuentes primarias y secundarias provenientes de los principales actores en la cadena y de instituciones del gobierno respectivamente.

Representantes de las distintas asociaciones de artesanos, veterinarios, criadores, el CITE, coordinadores de proyectos alpaqueros y gerentes de distintas empresas serán los encargados de proveer de la información directa. La información estadística y general de la situación en el proceso del hilo de alpaca será recopilada de instituciones como el Ministerio de agricultura (MINAGRI), el Instituto Nacional de Recursos Humanos (INRENA), el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), el Instituto Nacional de

Estadística e informática (INEI), el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) y Agricultura de las Naciones Unidas (FAO).

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

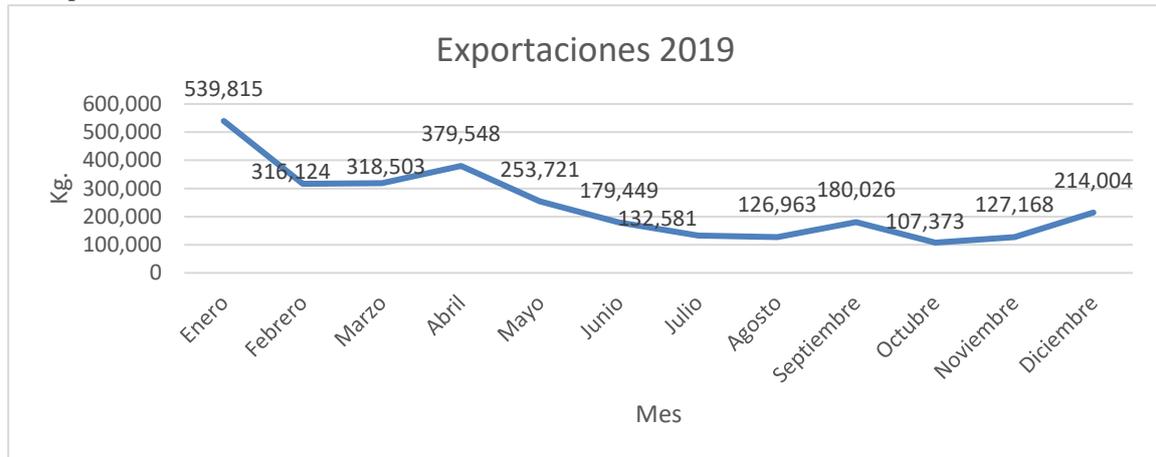
El desarrollo de nuestro producto está dirigido a aprovechar la capacidad de los criadores de alpaca de tratar de manera directa con la materia prima, este alcance brindará una ventaja competitiva, además, será posible planificar eficientemente la producción y asegurar la calidad de su elaboración.

Es importante tener en cuenta que la alpaca no cuenta con una estacionalidad sexual, es decir, muestran actividad sexual a lo largo del año (FAO, 1996); sin embargo, los criadores de las zonas altoandinas cuentan con un calendario para aprovechar de mejor manera el clima y así maximizar la disponibilidad de materia prima (Suyana, 2010).

Al evaluar las exportaciones de la fibra de alpaca y sus productos en Veritrade se verifica que existe un ligero incremento en las ventas de los meses de enero, febrero, marzo y abril, esto coincide a la temporada de invierno en el que el mercado europeo aprovecha para incrementar las ventas de esta fibra; sin embargo, no será productivo utilizar esta pequeña estacionalidad debido a su volatilidad y a que, tal como se verificó nuevamente en Veritrade, las exportaciones se van incrementando hacia el mercado asiático modificando la incidencia de estas transacciones. En el mercado interno no existen indicadores de estacionalidad más que gastos extras durante fechas importantes como navidad o fiestas patrias.

Figura 2.2

Exportaciones 2019



Nota. Exportación sobre “Alpaca o de llama” de manera general en la Partida N°: 5105391000. De Veritrade (<https://www.veritrade.com/>)

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

La fibra de alpaca se va volviendo un bien cada vez máspreciado, y a pesar de que la producción peruana representa en promedio el 80% de la producción total del mundo, tan solo un promedio del 25% se consume en el mercado interno (para producción y autoconsumo), mientras el 75% restante se destina a la exportación. La fibra usualmente se comercializa en un 70% a través de alcanzadores y rescatistas, en un 10% por productores de hilados artesanales, en un 17% por agentes comerciales y el 3% restante es destinado al autoconsumo (Brenes, et al., 2001, p. 21).

Esta información nos sirve para dilucidar la primacía de este producto en el Perú respecto al resto del mundo y la separación general del mercado local, sin embargo, no existe información específica como para hallar la demanda potencial. Se observa que el 61% de los hogares del país no cuenta aún con una prenda de alpaca y de este el 50% no lo compraría por el picazón y alergia que piensan que provoca, y por los precios altos de las prendas (Ministerio de la Producción, 2012), conociendo que una prenda promedio consume ½ Kg. de hilo de alpaca (All Alpaca, s.f.), es posible determinar un estimado de cual es la demanda potencial del hilo

El Perú según el censo 2017 tiene 7 millones 698 mil 900 viviendas (Inei, 2017), entonces juntando los datos:

$$\text{Demanda Potencial} = 7\,698\,900 \times 61\% \times 50\% \times 0.5 = 1\,174\,082.25 \text{ Kg.}$$

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones; o las Ventas tomando como fuente bases de datos de inteligencia comercial

Nuestra demanda máxima estará definida por el mercado de hilos de alpaca cuya exportación se va incrementando cada año. Es necesario realizar un análisis del comportamiento de este rubro en los últimos años y aterrizarlo en el contexto actual de pandemia global por el SARS-CoV-2 que ha impactado de manera negativa a la mayoría negocios, en especial a los de exportación. También es importante agendar el incidente protagonizado por un criadero de alpacas de la empresa Mallkini en el cual la organización “Personas por el Trato Ético de los Animales” (PETA) evidenció maltratos a los camélidos al momento de esquilarnos, esto repercutió negativamente al punto de que la empresa UNIQLO anunció que dejará de vender prendas de alpaca (“UNIQLO, gigante mundial de modas, dejará de vender prendas de alpaca tras denuncia de maltrato animal en Perú, 2020).

Para poder hallar la demanda histórica del proyecto primero se optó por usar la evaluación realizada por Chanji et. al, 2017 a la cantidad en Kg. De hilos de alpaca producida según el Censo Nacional Agropecuario del 2012. Tomando los datos de los 4 últimos años antes del censo (2009-2012) se encontró una correlación alta con un coeficiente de determinación de 0.8927 con la siguiente ecuación lineal: $y = 46562x + 147020$. Los datos obtenidos se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 2.2

Producción de hilo hasta el 2012 y proyección hasta el 2019

AÑO	PRODUCCIÓN
2009	191 742
2010	257 266
2011	257 981
2012	346 710
2013	379 830
2014	426 392
2015	472 954
2016	519 516
2017	566 078
2018	612 640

2019	659 202
------	---------

Nota. En Kg. Adaptado de “Proyecto de industrialización del hilado de fibra de alpaca de la empresa Nina Pitay SAC”, por E. R Chanji Díaz, O. E. Peche Carbonel y J. C. Aucahuasi Oviedo, 2017 (<http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2987>)

Para la exportación e importación de hilo de alpaca se utilizó la información de la compañía de inteligencia Veritrade utilizando la partida arancelaria 5109900000 y evaluando la situación año a año. Junto a la información previamente hallada será posible detallar la cantidad de kilogramos del mercado y la demanda interna aparente. Esta se calcula en base a la siguiente ecuación:

$$DIA = Importaciones + Producción - Exportaciones$$

Tabla 2.3

Valor promedio de la Demanda Interna Aparente (DIA)

AÑO	PRODUCCIÓN	EXPORTACIÓN	IMPORTACIÓN	DISPONIBILIDAD (DIA)
2015	472 954.00	447 639.91	58.32	25 372.41
2016	519 516.00	440 952.96	94.8	78 657.84
2017	566 078.00	512 851.31	1026.68	54 253.37
2018	612 640.00	637 885.68	873.76	-24 371.92
2019	659 202.00	669 060.62	432.6	-9 426.02

Nota. En Kg. Cantidad producida de la tabla 2.2. Exportación e Importación Partida Arancelaria N°: 5109900000 describiendo “Hilados de pelo fino o lana acondicionados para la venta al por menor”. De Veritrade (<https://www.veritradecorp.com/>)

Se observa, como previamente se había mencionado, que el año 2018 hubo un gran salto inesperado en la exportación, de igual manera el 2019 la exportación creció incluso un poco más, pero la producción logró casi equiparar todo el requerimiento de hilo. Los años 2018 y 2019 presentan valores negativos que representan que se exporto más de lo que se produjo, esto se puede deber a que en los valores de exportación también se consideran hilados de lana u otros de pelo fino, de igual manera, es posible que se haya cumplido las cuotas de exportación gracias a las reservas del producto disponibles.

Cabe resaltar que el cálculo del DIA es de importante en este rubro ya que permite observar que debido al gran porcentaje de exportación que tienen sus productos la demanda interna no es priorizada y se encuentra desatendida, lo cual coincide con la información encontrada que menciona que la materia que se queda para la producción local es la de baja calidad, generando aún más desconfianza en los derivados de alpaca.

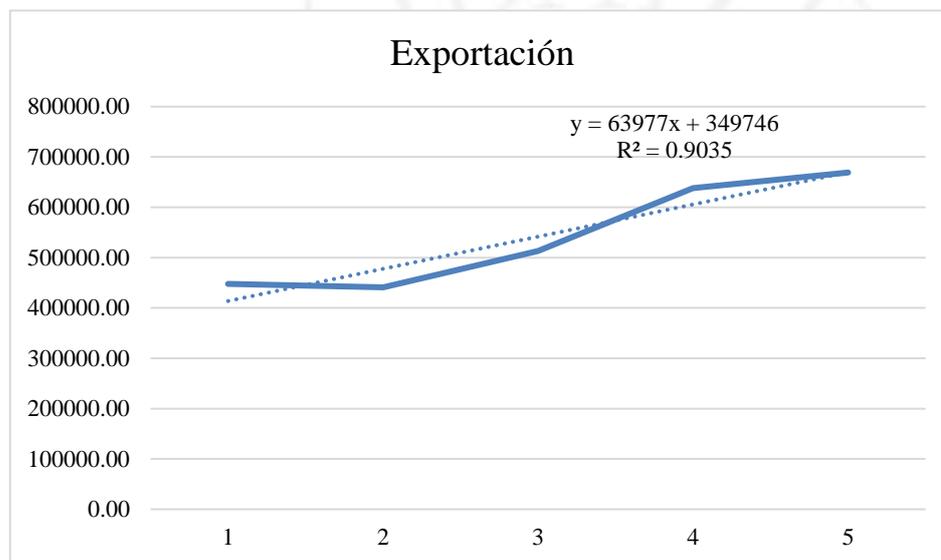
2.4.1.2 Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

Se realizará un análisis individual de la exportación de la demanda interna aparente para poder evaluar el impacto de la pandemia en el comercio del producto.

Para la exportación se tiene un coeficiente de determinación de 0.9035 con una tendencia lineal por lo que la ecuación de la siguiente imagen podrá reflejar de manera acertada los valores futuros esperados.

Figura 2.3

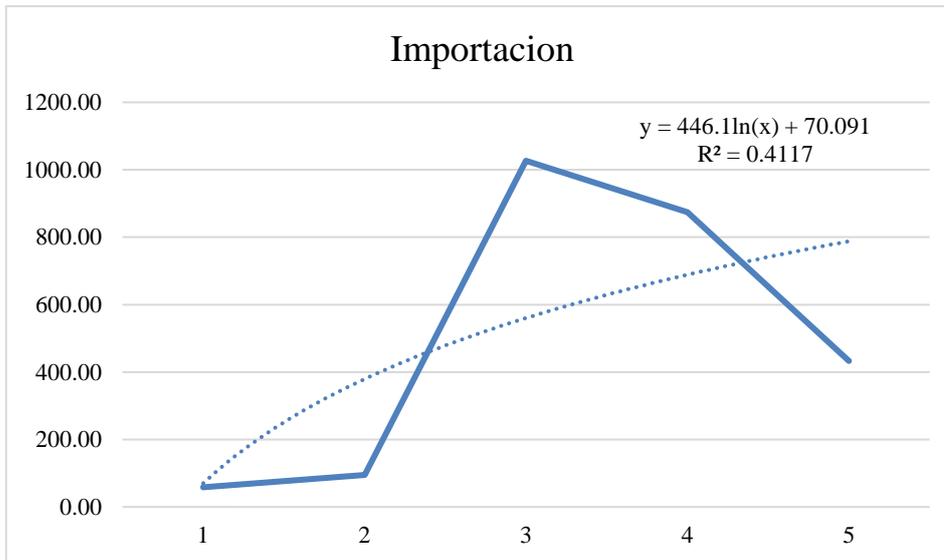
Proyección de la Exportación



Para la importación se utiliza una proyección logarítmica que cuenta con un coeficiente de determinación con un valor de 0.4117, las importaciones representan una cantidad muy pequeña en comparación al resto de variables. A pesar de que el coeficiente es bajo se utilizará esta proyección al ser el valor más alto posible a lograr según la variabilidad de la tendencia, la ecuación se muestra en la figura a continuación:

Figura 2.4

Proyección de la importación



Con esta información es posible estimar los resultados hasta el año 2025 que es hasta cuando realizaremos el proyecto, los valores son:

Tabla 2.4

Proyección del Valor promedio de la Demanda Interna Aparente (DIA) sin considerar Covid-19

AÑO	PRODUCCIÓN	EXPORTACIÓN	IMPORTACIÓN	DIA
2020	705 764	733 608	869.39	-26 974.61
2021	752 326	797 585	938.16	-44 320.84
2022	798 888	861 562	997.73	-61 676.27
2023	845 450	925 539	1 050.27	-79 038.73
2024	892 012	989 516	1 097.27	-96 406.73
2025	938 574	1 053 493	1 139.79	-113 779.21

Nota. Producción de la tabla 2.2, exportación de la ecuación de la figura 2.2, importación de la ecuación de la figura 2.1

Podemos resaltar que si la tendencia que tenemos hubiera continuado no hubiera sido posible atender los requerimientos de exportación del producto.

Como se mencionó anteriormente, el nivel de rendimiento de la esquila de alpaca es de 1.6 Kg. /año/alpaca (Brenes, et al., 2001). Según datos del 2014 del Inei, este valor se mantuvo en una ratio de 1.55 Kg. /año/alpaca (Azabache et al., 2021). Por esto, una de las metas según el Plan Nacional de Desarrollo Ganadero 2017–2027 es mejorar el

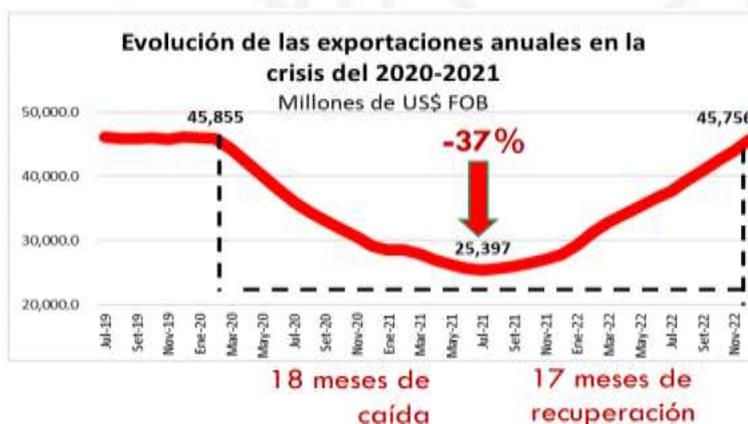
rendimiento mínimo de 2,1 kg/alpaca/año para el año 2021 para llegar a 2.3 kg/alpaca/año para el año 2027. Esta meta sigue aún siendo baja en comparación con los rendimientos alcanzados por otros países del mundo, por ejemplo, el alcanzado en Norteamérica según Alpaca Owners Association, Inc. (AOA) cuyo rendimiento del vellón esta entre 2,3 a 4,5 kg/alpaca/año (Minagri, 2018).

Esta búsqueda en el incremento de la producción y el rendimiento de la alpaca pudo haber sido suficiente para suplir los requerimientos del mercado nacional e internacional; sin embargo, ahora el Covid presenta dificultades logísticas que tendrán consecuencias en las exportaciones y en las maneras como se realizan los negocios.

El año 2009 hubo una gran crisis exportadora debido a la “Gran Recesión”, este fue un problema económico iniciado en Estados Unidos pero que afectó a todo el mundo. Esta crisis muestra datos estadísticos que resultan importantes para notar el impacto de la actual pandemia. El 2009 el valor de las exportaciones FOB disminuyeron hasta un 23% durante 13 meses de caída y tomo 11 meses el recuperar el valor de exportación; en comparación, para el 2020-2021 se espera que las exportaciones caigan en un 37% durante 18 meses de caída y tomará 17 meses de recuperación tal y como se muestra en la siguiente figura (Adex, 2020).

Figura 2.5

Proyección de la exportación



Nota. Impacto del Covid-19 en las Exportaciones Peruanas. Exposición ante el Congreso de la Republica del Perú (http://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/Turismo/files/1_adex.pdf)

Con esta información se puede afirmar que después de un promedio de 33 meses se llegará a recuperar el valor de exportación. Específicamente para el sector textil se pronostica una caída de acuerdo con los siguientes escenarios:

Tabla 2.5*Escenarios en la exportación de textiles*

ESCENARIO	PORCENTAJE
Optimista	-36.8%
Moderado	-39.8%
Pesimista	-42.4%

Nota. Información extraída de Impacto del Covid-19 en las Exportaciones Peruanas. Exposición ante el Congreso de la Republica del Perú (http://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/Turismo/files/1_adex.pdf)

Antes de asumir un escenario, es necesario analizar antes la denuncia realizada por la organización PETA al criadero peruano Mallkini, es importante notar que aún no es posible medir el impacto con algún grado de certeza, distintas empresas como Overstock, Marks & Spencer, Maison Numen y Esprit, además de UNIQLO, han anunciado que también dejarán de vender prendas de alpaca. Otras empresas como H&M y GAP han decidido romper relaciones con Michell y CIA, organización asociada de Mallkini.

A pesar de que este criadero Mallkini solo significa el 0.01% de la esquila de alpaca del país (Gutiérrez Hermoza, 2020), el impacto a las exportaciones será algo importante a tener en consideración en los próximos años. Esta repercusión también podrá ser aprovechada por distintas organizaciones que asuman la tarea de certificar adecuadamente a su personal y también la calidad de sus procesos y así retomar la confianza de las empresas compradoras de productos de alpaca.

Debido a estas situaciones, es confiable asumir que nos encontramos en el escenario pesimista, de esta manera se puede visibilizar adecuadamente la oportunidad que representaría el posicionar al hilo de alpaca artesanal en el mercado. De esta manera se proyecta la demanda como muestra la siguiente tabla

Tabla 2.6*Proyección Real del Valor Promedio de la Demanda Interna Aparente (DIA)*

AÑO	PRODUCCIÓN	EXPORTACIÓN	IMPORTACIÓN	DIA
2020	705 764	527 219.77	869.39	179 413.63
2021	752 326	385 378.92	938.16	367 885.24
2022	798 888	578 083.1	997.73	221 802.63
2023	845 450	733 608	1 050.27	112 892.27
2024	892 012	797 585	1 097.27	95 524.27
2025	938 574	861 562	1 139.79	78 151.79

Nota. Realizado con el escenario pesimista y con 33 meses para la recuperación en el valor de exportación.

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

El desarrollo y comercialización de la fibra de alpaca es ampliamente dinámica y compleja e intervienen distintos personajes desde el nivel local hasta el internacional. Esta cadena textil es sin duda una de las más largas y de mayor alcance a nivel mundial, esta se mantiene con la crianza de los camélidos en las regiones de Puno, Cusco, Arequipa, Huancavelica, Ayacucho y otros; también es sostenida con la transformación primaria que sucede principalmente en la ciudad de Arequipa. Internacionalmente, la transformación se concentra en países de Asia (China, Bangladesh, etc.) y la confección, comercialización y consumo, se concentra mayoritariamente en Europa (Terroba Galarreta, 2017).

Segmentamos el mercado según la posibilidad de adquisición de nuestro producto ya que procuramos su consumo en el país de manera apropiada, fomentando el desarrollo de nuevos grupos empresariales y buscando una debida remuneración a los agentes de la cadena. La exportación es un aspecto clave en el rubro y nos servirá para determinar los ratios o costumbre de compra de las empresas, las transacciones de hilos de alpaca en el sector textil a nivel nacional se separan principalmente en 2 grupos:

- **Micro y pequeñas empresas (Mypes):** Está compuesto por emprendedores artesanos, asociaciones y cooperativas dedicados a la confección de prendas y accesorios que en su mayoría se encuentra bajo un sistema de producción en lotes, esto implica que los espacios de trabajo se encuentran orientados a la producción por grupos o por cantidades específicas, esto brinda una ventaja al poder tener variedad en cuanto al diseño y estilo de sus productos. Es

importante notar que prima la personalización en la confección de la prenda según la moda imperante en el contexto, todo esto buscando satisfacer al consumidor final. También se debe mencionar que según el diagnóstico empresarial desarrollado por Rojas (2016) y evaluado por Moore y Norabuena (2019) dentro de este grupo están clasificadas las empresas que exporten un valor menor a 1 millón USD que para el año 2015 representó el 64% del total de exportación de prendas de fibra de alpaca. Para el año 2018 este valor disminuyó hasta representar el 58.33% del total (Rojas, 2019).

- **Empresas industriales:** Gran parte de estas empresas se encuentran conglomeradas en la ciudad de Arequipa y la mayoría estas cuentan con un nivel avanzado de tecnología textil. Esto les permite tener una mayor escala de producción, por lo tanto, una mayor atracción de compradores y una alta capacidad de negociación a diferencia de empresas más pequeñas. Sin embargo, en el Perú las empresas aun no cuentan con la capacidad de articulación necesaria entre la producción, el diseño y la materia prima, para concretar una ventaja en la moda y generar una tendencia mundial del vestir. Esto evidencia la importancia del diseño final en las prendas y la importancia que este tiene en el consumo de los tipos de fibra. Según la evaluación previamente mencionada, en este grupo se encuentran empresas que exportan más de 1 millón USD de prendas de fibra de alpaca, para el año 2015 este representó el 36% (Moore Torres & Norabuena Mendoza, 2019) mientras que para el año 2018 creció su participación y fue el 41.67% de la exportación total (Rojas, 2019)

Nuestro producto se encuentra dirigido a todas las micro y pequeñas empresas que utilizan hilos de alpaca para el desarrollo de sus productos y accesorios siendo este nuestro mercado objetivo con los datos más actuales representado por el 58.33% del valor general, este monto fue logrado por 326 empresas nacionales (Rojas, 2019). Por tal motivo es necesario realizar un análisis del comportamiento de este mercado en las zonas adecuadas estos últimos años y así comprender cómo se está desarrollando el sector textil del Perú.

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

El desarrollo del muestreo se realizó a través de una encuesta virtual a empresas, asociaciones o personas naturales que confeccionan distintos productos a partir de hilo de alpaca, se optó por incluir preguntas abiertas y de opción múltiple separadas en 2 secciones. En la primera sección se recaudó información sobre el espacio de trabajo, productos desarrollados y visión de empresa; en la sección dos se dio a conocer nuestro producto y nuestra ventaja competitiva, de esta manera se evaluó la intención y la intensidad de compra de nuestro hilo. Debido a la situación de pandemia el porcentaje de error será superior y el nivel de confianza menor a lo recomendado, dando así cierta flexibilidad a nuestro estudio. El número de personas ideal a encuestar está determinado por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times (1 - p)}{e^2 \times N + p \times (1 - p) \times Z}$$

Donde,

- n = Tamaño de muestra requerida.
- Z = Nivel de confianza = 1.65, equivalente a una certeza de 90%
- p = Probabilidad de éxito = 50%
- e = Porcentaje de error = 15%
- N = Tamaño de población objetivo = 326 (Rojas,2019)

$$n = \frac{(1.65)^2 \times 326 \times 0.5 \times 0.5}{(0.15)^2 \times 326 + 0.5 \times 0.5 \times 1.65}$$

$$n = 28.64$$

$$n = 29 \text{ encuestas}$$

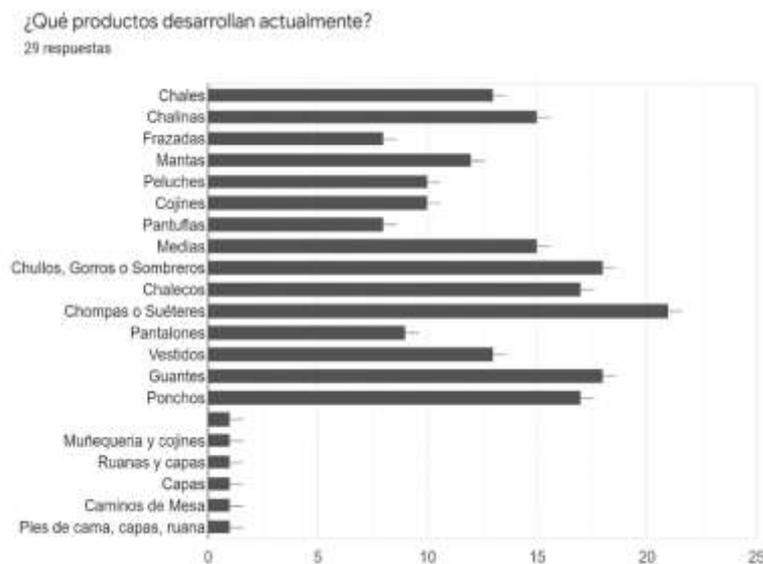
Este es el número requerido de encuestas para poder evaluar el mercado bajo los criterios previamente propuestos. Se llegó a esta cantidad de respuestas después de contactar a 63 empresas que utilizan hilo de alpaca, se evidenció la poca accesibilidad de contacto que tienen grandes partes de negocios en el rubro. La encuesta se encuentra detallada en el Anexo 1.

2.4.1.5 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Para poder tener información concreta respecto a la demanda del sector de productos de textiles de alpaca se ha realizado una encuesta a 29 organizaciones que utilizan hilo de alpaca en el Perú. Las empresas o asociaciones encuestadas fueron encontradas a través de una investigación virtual, lo que implica que son organizaciones que cuentan con cierto grado de establecimiento como para contar con información de contacto digital. Los resultados más resaltantes son:

Figura 2.6

Productos desarrollados en empresas encuestadas

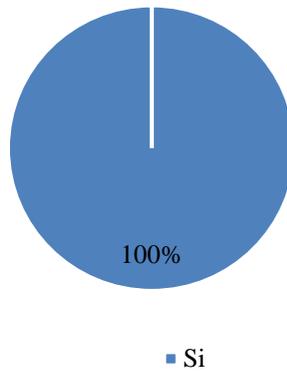


Nota. Data extraída de la encuesta

Figura 2.7

Consideración de desarrollo de nuevos productos

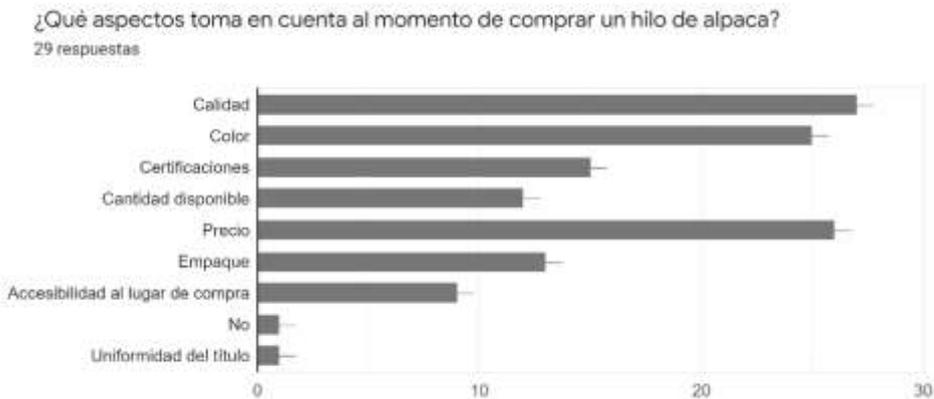
¿ Consideras desarrollar otras variedades de productos en los proximos 3 años?



Nota. Data extraída de la encuesta

Figura 2.8

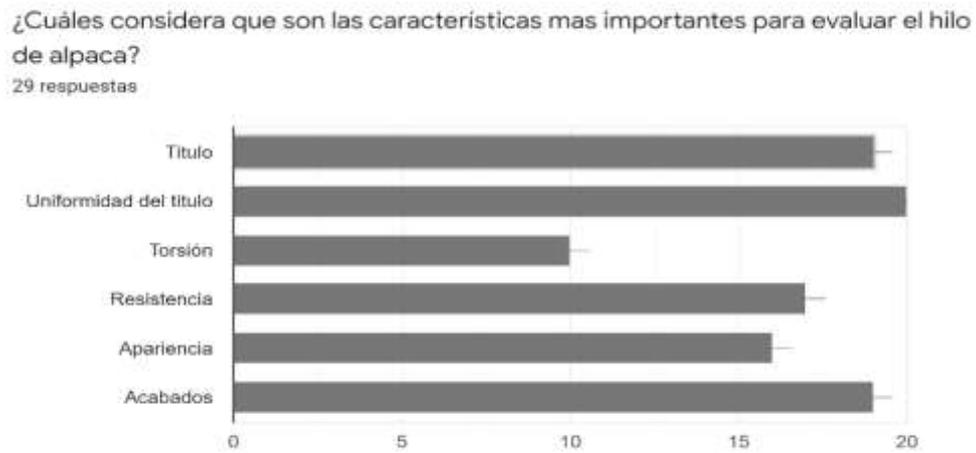
Aspectos a considerar en compra de alpaca



Nota. Data extraída de la encuesta

Figura 2.9

Características más importantes según usuario

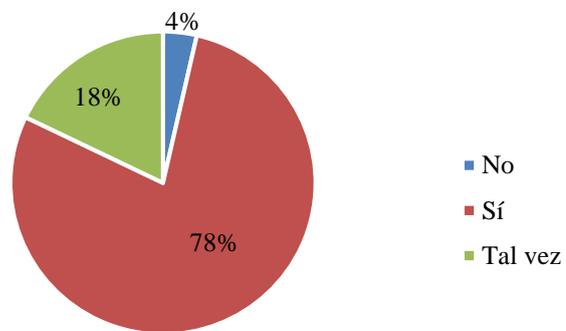


Nota. Data extraída de la encuesta

Figura 2.10

Interés en el producto

¿Estaría interesado en adquirir el producto?

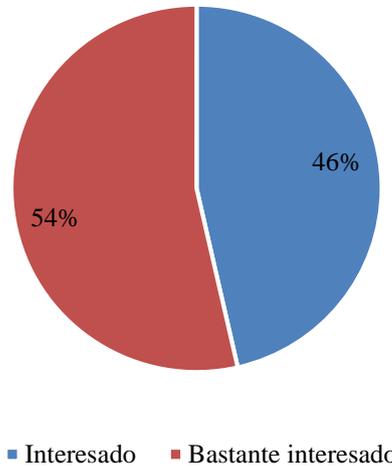


Nota. Data extraída de la encuesta

Figura 2.11

Cuanto interés en el producto

¿Cuán interesado está en adquirir el producto?

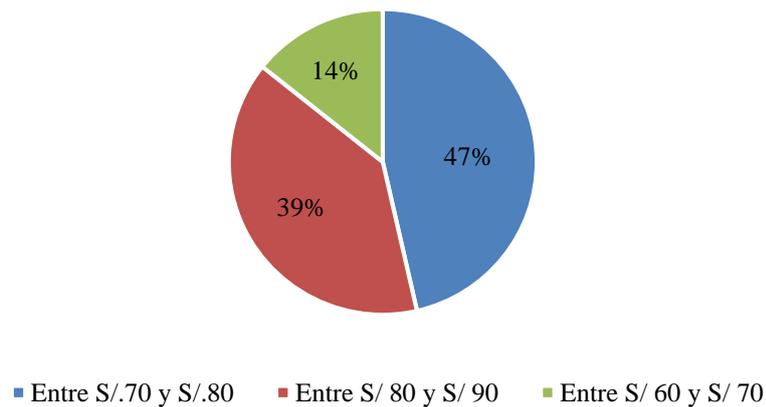


Nota. Data extraída de la encuesta

Figura 2.12

Precio adecuado para ovillo de 1/2 Kg

¿Cuál considera que es un precio adecuado para un ovillo de 1/2 Kg.?



Nota. Data extraída de la encuesta

En las preguntas que se realizaron se detalló el interés en nuestro producto y sus posibles aplicaciones, el 96% de los encuestados expresó cierto interés en adquirir el producto, con el 46% de este grupo que se encuentra bastante interesado.

Cabe notar que nuestro producto está proyectado para el uso de una gran variedad de productos los cuales quedan a criterio de cada comprador, sin embargo, existe una gran posibilidad de exportar directamente este producto.

Los interesados en adquirir nuestro producto consideran apropiado en un 14% que el producto cueste entre S/ 60 y S/ 70, un 39% considera al precio adecuado entre S/ 80 y S/ 90 y el 47% restante dice que el precio ideal se encuentra entre S/ 70 y S/ 80.

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Para determinar la demanda del hilo de artesanal de fibra de alpaca producido de manera semiautomática se necesita evaluar la intensidad de compra e interés hallada con las encuestas en el punto anterior. Además, se debe realizar el cálculo tomando en cuenta solo la demanda de mercado de nuestro producto para el cual ya se calculó anteriormente en 58.33% y se calculará a partir de la demanda interna aparente proyectada hallada en el capítulo 2.4.1.2 expuesta en la Tabla 2.14. La intensidad de compra e interés de los encuestados fue de 96% y 46% respectivamente. De toda esta demanda se buscará cubrir inicialmente el 9%, que representa en promedio el tamaño de una empresa tipo C especificado en la figura 2.6, el crecimiento esperado será de 4% anual. Para calcular las demandas se usa la siguiente ecuación:

Demanda de proyecto

$$= DIA \times (\% \text{Mercado objetivo}) \times (\text{Intensidad}) \times (\text{Interés}) \times (\text{Demanda segmentada})$$

$$= DIA \times 58.33\% \times 96\% \times 46\% \times 9\%$$

Tabla 2.7

Demanda del proyecto de hilo artesanal de fibra de alpaca

DETALLE	2021	2022	2023	2024	2025
DIA	367 885.24	221 802.63	112 892.27	95 524.27	78 151.79
Demanda (Kg.)	8 528.56	7 998.63	5 525.08	5 905.36	5 837.92
Demanda (Unidades)	17 058	15 998	11 051	11 811	11 676

Nota. Data extraída de la encuesta

Se debe recalcar que la demanda del proyecto está limitada por el factor tecnológico como se menciona más adelante en la tabla 5.16 siendo el límite 6 408.52 Kg. / Año. O 12 817 Unidades / Año.

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Para poder evaluar a las empresas productoras de hilo de alpaca es importante tener en cuenta 2 aspectos: Primero, las grandes empresas productoras adquieren la fibra de alpaca y desarrollan un hilo que usan para la confección de sus propios productos. Segundo, en promedio tres cuartas partes de lo que se produce dentro de la industria de textiles e hilados de alpaca se exporta, mientras que la cuarta parte restante es para suplir al mercado interno (Brenes, et al., 2001).

Con esto en cuenta podemos observar que durante los años 2012-2018 las exportaciones de alpaca y derivados sumaron un valor FOB total de US\$ 926 millones, de esto un 30,6% fue de hilados lo que corresponde un valor promedio de US\$ 283 millones siendo Noruega (27.6%) el principal mercado (Minagri, 2019).

Las principales empresas exportadoras de fibra de alpaca durante el año 2019 según Asociación de Exportadores (ADEX) fueron IncaTops, Michell & Cía, Texao Lanas, Clasificadora de Lanas Macedo, Negociación Lanera Alfa (Nelana), y Cooperativa de Producción y Servicios de Productores Camélidos Andinos. Esto nos muestra que estas son las empresas con mayor producción de textiles de alpaca, por lo tanto, los mayores productores de hilo.

Durante el periodo del 2012-2018 se importó un total de US\$ 1,4 millones en valor CIF de alpacas y sus derivados, de los cuales el 22,6% fueron hilados, es decir un promedio de US\$ 316 000 CIF durante esos 7 años (Minagri, 2019). Durante el año 2018 fue cuando se produjo la mayor cantidad de importación, US\$ 212 000 CIF y de esto US\$ 166 300 CIF provino de Bolivia (Sunat, 2019), esto se debió principalmente a que el mercado peruano necesitaba cubrir una gran demanda no prevista que se presentó de distintas empresas que exportaron durante ese año (Evaluado en Veritrade). Esto evidencia la poca relevancia de las importaciones de esta clase de productos a nuestro país siendo la empresa Incalpaca Textiles la única con registros en estas operaciones.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Quienes cuentan con mayor participación en el mercado son las empresas industriales, las cuales se encuentran en su mayoría dentro del clúster en la ciudad de Arequipa. Como

mencionamos antes es importante notar que las empresas que más exportan son quienes cuentan con mayores producciones. En el siguiente grafico podemos verificar la participación en la exportación de las 4 más grandes empresas equivalen al 98.36% mientras que el resto de las empresas equivalen al 1.64%.

Figura 2.13

Participación de mercado 2019

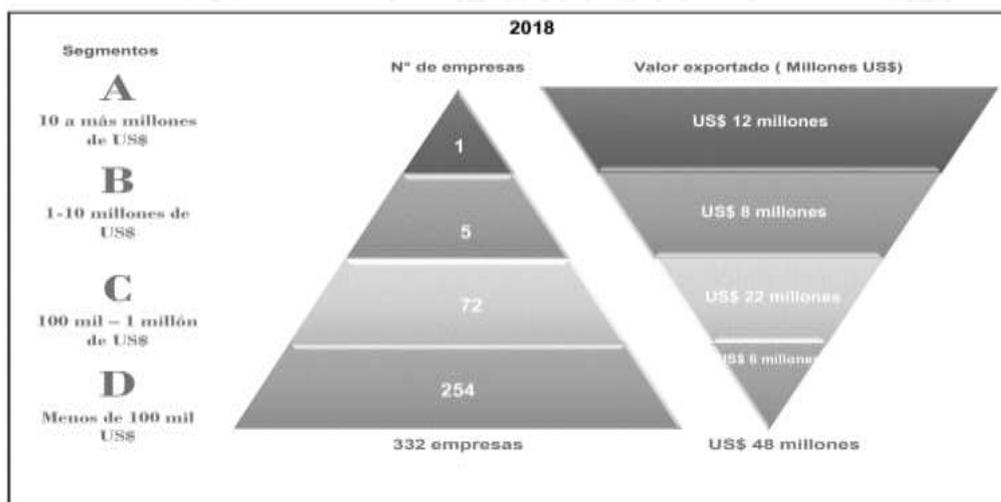


Nota. Código arancelario 5105391000, por Veritrade (<https://www.veritradecorp.com/>)

Esto va acorde al curso de los años anteriores tal y como muestra el diagnóstico realizado Rojas en el 2018 del número de empresas existentes segmentadas según el valor de exportación, cabe resaltar que los grupos A y B de esta evaluación coinciden con el grupo de empresas industriales delimitadas en el punto 2.4.1.3, mientras que los grupos C y D están en el grupo de Mypes que es en el que interesa a participar y desarrollar.

Figura 2.14

Participación de mercado 2018



Nota. De Promoción de Exportaciones Confecciones de Alpaca, por Rojas Chu, 2019 (<http://www.cip.org.pe/publicaciones/2019/mayo/conferencias/tema-4-sr-igor-rojas.pdf>)

Tabla 2.8*Numero de empresas por segmento 2015-2018*

SEGMENTOS	2015	2016	2017	2018
A	1	0	0	1
B	3	6	6	5
C	80	67	63	72
D	247	252	267	254
Total	331	325	336	332

Nota. De *Promoción de Exportaciones Confecciones de Alpaca*, por Rojas Chu, 2019 (<http://www.cip.org.pe/publicaciones/2019/mayo/conferencias/tema-4-sr-igor-rojas.pdf>)

2.5.3 Competidores potenciales si hubiese

Existe una gran competencia dentro del mercado de la alpaca donde la tecnología brinda una ventaja competitiva importante, esta determina en gran parte el acceso a una mejor calidad de productos y a una mayor capacidad de respuesta y negociación en las participaciones del mercado. El hecho de que haya más de 100 000 productores pequeños de fibra de alpaca genera problemas en los canales de comercio desde la adquisición, por lo tanto, es difícil generar economías de aglomeración o de escala volviendo al negocio en uno riesgoso.

“Durante muchos años, los programas de asistencia técnica de la cooperación internacional han tratado de crear u apoyar a las organizaciones existentes, con el fin de fortalecer la capacidad negociadora de los productores. Esto ha tenido, en general, muy poco éxito. Al parecer, la salida podría encontrarse en la promoción de organizaciones de carácter empresarial, más que gremial” (Brenes, et al.,2001, p.48).

Este proyecto busca generar una empresa dirigida por organizaciones vinculadas al rubro alpaquero buscando de esta manera reducir las brechas entre materia prima y su control, y su capacidad de negociación con un producto terminado. Como finalidad se tendrá un producto artesanal de buena calidad y a un precio competitivo con los ya existentes en el mercado concretando una ventaja competitiva permanente. Estas razones delimitan la competencia con empresas ya existentes o potenciales.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

“La llegada de la conocida como Web 2.0¹ ha puesto al alcance de las MYPES una nueva herramienta para poner en valor sus ventajas y fortalezas, posibilitando que puedan superar trabas que los mercados imponen y permitiéndoles comunicarse e interactuar con públicos de interés” (Marin et al., 2015, p. 739).

Tomando en cuenta que se vive un contexto de pandemia y que el comercio se realiza con mayor frecuencia de manera remota, resulta imprescindible la creación de una infraestructura virtual que pueda soportar los requerimientos de la empresa, además, debe facilitar el control y seguimiento de los pedidos realizados.

- **Políticas de pago:** Los clientes podrán realizar el pago del producto mediante depósitos y facturas. Una vez que se verifique la existencia del producto en el almacén y, en caso de que el cliente lo desee, se determine el precio del envío a través de empresas aliadas de transporte; será necesario que el comprador realice el pago completo para confirmar la orden del producto. El producto será enviado en un plazo de 24 horas.
- **Políticas de venta:** Se podrá atender todo tipo de pedidos, desde muestrarios y ordenes pequeñas hasta pedidos de gran peso, siempre verificando la disponibilidad y la calidad del producto en el almacén.
- **Políticas de distribución:** El cliente podrá decidir si desea el servicio de distribución y entrega del producto. En caso de que no desee el servicio de distribución, el cliente se podrá acercar a las instalaciones con su medio de transporte donde se cargará el producto a su vehículo. Si el cliente desea que el producto sea entregado se cargará un monto por transporte al precio final del producto. El transporte que utilizaremos será realizado por una empresa tercerizada.

¹ Web 2.0 comprende los sitios web que se usan para compartir información, interactuando y colaborando entre sí, convirtiéndose en una plataforma de trabajo colaborativo.

2.6.2 Publicidad y promoción

Los ovillos de alpaca tendrán una etiqueta en la cual será posible exhibir el logo, información de contacto, información de la calidad del producto, certificaciones logradas, el logo de Marca Perú y cualquier información pertinente.

Para la publicidad, se contempla el uso principal de las redes sociales, específicamente el de Facebook e Instagram mediante cuentas institucionales enlazadas pudiendo publicar contenido simultáneamente y manteniendo las cuentas activas; también se contará con un contacto directo e inmediato por WhatsApp. Para estas funciones se tendrá personal dedicado con funciones de community manager. Parte importante de la publicidad será mostrar la cercanía de la empresa con la materia prima, asegurar un trato adecuado con los animales a lo largo de todo el proceso e incidir en la calidad del hilo reflejando así la intención del producto.

La promoción será realizada en ferias textiles y de tecnología textil mediante la muestra del producto final, sus especificaciones técnicas y la tecnología utilizada. Se utilizarán folletos y cuadros informativos para el desarrollo de los espacios de muestra.

En general la estrategia usada será “below the line (BTL)”, esta considera la creatividad de la empresa, la sorpresa y el sentido de oportunidad adecuándose de manera ideal a los requerimientos de la compañía, además utiliza medios de comunicación modernos como las distintas redes sociales y sus servicios de propaganda, así es posible conectar con el cliente de una manera más versátil. Todo esto es posible de concretar con un menor costo de implementación en comparación con una táctica más extensiva y masiva.

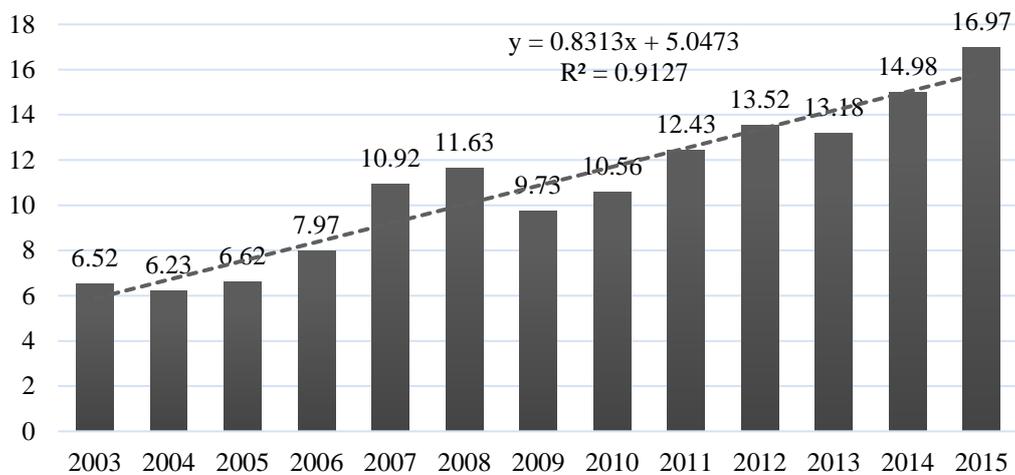
2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Para el presente proyecto se evalúa los precios promedio de los conos de hilo de 1 Kg. Que son la presentación más común y de la cual se tiene información, de estos se reducirá a la mitad para calcular el precio de nuestros ovillos de ½ Kg. Desde el año 2003 hasta el 2015 se puede hallar una correlación adecuada y entender su tendencia.

Figura 2.15

Tendencia histórica de los precios



Nota. Precios en US\$. Adaptado de “Proyecto de industrialización del hilado de fibra de alpaca de la empresa Nina Pitay SAC”, por E. R Chanji Díaz, O. E. Peche Carbonel y J. C. Aucahuasi Oviedo, 2017 (<http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2987>)

Se observa una tendencia lineal creciente con una correlación alta del 91,27%, con esta información es posible inferir con bastante precisión los precios futuros del hilo de alpaca. De la ecuación mostrada determinamos los siguientes valores:

2.6.3.2 Precios actuales

Actualmente en el país se ha logrado generar mejores calidades de fibra, en general se tiene una calidad superior en un 73% en comparación a hace un par de décadas, sin embargo, a la clasificación super babe (conocido como Royal en la industria) aparece en un volumen de 3 a 5% y en un 33% calidad Baby alpaca (Gutiérrez Hermoza, 2020). Los procesos varían ampliamente y es imposible hacer una descripción general o un coste de los procesos posteriores. Estas distintas denominaciones y calidades dificultan una uniformidad adecuada del producto, de esta manera los precios dependen del servicio y de la calidad de este, el volumen demandado, el tiempo, el lugar de compra y otros factores como el paquete y el transporte son otros factores determinantes del precio.

Todo esto logra que actualmente exista un rango de gran amplitud de precios para el hilo de alpaca, este puede encontrarse en lugares directos de producción desde S/.70, o en páginas de venta online en un promedio de S/.150, y, como muestra la encuesta realizada a los alpaqueros artesanales de Puno, puede llegar hasta el precio de S/.170.

La investigación realizada muestra el precio de venta de 4 empresas con productos similares al nuestro, a las cuales se hará referencia con las iniciales “It”, “Aw”, “Jo” y “Al”. La empresa “It” vende su hilo de alpaca a 30 US\$ / Kg. y su hilo de baby alpaca a 37 US\$ / Kg.; la empresa “Aw” vende su hilo de alpaca a 29 US\$ / Kg. y su hilo de baby alpaca a 35 US\$/Kg.; la empresa “Jo” vende su hilo de alpaca a 220 S/ / Kg. y su hilo de baby alpaca en 240 S//Kg; y por último la empresa “Al” vende unidades de 220 S/ / Kg. de hilo de alpaca regular y a 250 S/ / Kg. el hilo de baby alpaca, ambos sin incluir IGV. Estos números difieren con la evolución histórica de precios que nos muestra la proyección realizada (cambio: 3.58 S/ / US\$), evidenciando la gran variabilidad que hay respecto a este producto, sus presentaciones y su calidad.

Tabla 2.9

Precios estimados del hilo de alpaca 2021-2025

AÑO	PRECIO NINA PITAY (S/ / Kg.)	PRECIO “IT” (S/ / Kg.)	PRECIO “AW” (S/ / Kg.)	PRECIO “JO” (S/ / Kg.)	PRECIO “AL” (S/ / Kg.)
2021	71.64	111.86	108.13	229.14	229.14
2022	74.59	116.32	112.45	238.28	238.28
2023	80.57	120.79	116.76	247.42	247.42
2024	83.54	125.25	121.07	256.56	256.56
2025	86.52	129.71	125.38	265.70	265.70

Nota. Proyección realizada con la ecuación de la Figura 2.5

2.6.3.3 Estrategia de precio

Como estrategias de precio inicial se estandarizará toda relación con los clientes, es decir, se cobrará un precio uniforme determinado en relación al coste del producto buscando tener de ganancia en promedio el 15% del valor de venta para hilos regulares y del 40% para hilo de baby alpaca; se logrará simplificar las relaciones y facilitar los contratos. En un futuro, con una empresa mejor posicionada y conectada es posible cambiar la estrategia para facilitar al cliente con una política de precios múltiple, definiendo el precio de acuerdo con la cantidad requerida. Es importante tener en cuenta para el futuro que debido a que el producto no puede tener un valor muy alto y que las compras que realicen los clientes pueden ser en grandes cantidades, un factor importante al momento de ajustar los precios de acuerdo al desarrollo de la empresa será establecer rangos de descuento con relación al volumen de compra.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

El proyecto está enfocado en la zona altoandina del país, por tal razón hemos decidido evaluar 3 zonas en las que podríamos establecer nuestra planta de producción. Debido a que queremos que el proyecto tenga una interrelación cercana con la materia prima, hemos decidido evaluar el proyecto en los departamentos de Ayacucho, Pasco y Puno.

Factores de macro localización

a) Acceso a materia prima

Este primer factor es el más importante ya que la finalidad de la producción de este hilo es que sea realizado por parte de los agentes de la cadena de la alpaca y la cercanía a la materia prima resulta fundamental para que esto sea posible en el negocio. Buscamos reducir los costos en el transporte de la materia prima adquirida y para lograrlo debemos ubicarnos estratégicamente cerca a los centros de abastecimiento, esto servirá en parte para mitigar el costo de movilidad en general y concretar tener un producto competitivo a un precio más accesible, además, permitirá a la empresa tener un mejor contacto con la mayor cantidad de productores cercanos. Este factor está relacionado principalmente con la cantidad de alpacas presentes en un espacio determinado.

b) Índice de desarrollo humano (IDH)

El IDH es una herramienta desarrollada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y sirve como un indicador del desarrollo humano de distintos países, se hace evaluando los logros medios de distintos lugares respecto a 3 dimensiones fundamentales de un apropiado desarrollo humano tales como:

Tabla 3.1*Dimensiones del Índice de Desarrollo Humano*

DIMENSION	INDICADOR
Niveles de Vida	Bienes
	Piso
	Electricidad
	Agua
	Saneamiento
Educación	Combustible para cocinar
	Matriculación Escolar
	Años de instrucción
Salud	Mortalidad Infantil
	Nutrición

Nota. De *Índice de Pobreza Multidimensional*, por Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2010

(<https://web.archive.org/web/20110718043405/http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2010/ipm/>)

La finalidad de este trabajo es concretar un proyecto que tenga un impacto social positivo, este indicador mostrará el lugar en el cual el proyecto afectará de mejor manera, así sea una diferencia pequeña. Es importante notar que la planta también logrará un cambio en el mercado cercano por lo que también influencia el tamaño del mercado en la decisión.

Este factor es menos importante que el acceso a materia prima pero igual es uno a tener en consideración en la evaluación.

c) Clima

Como segundo factor influyente tenemos el clima de la región. Este factor es menos importante que el acceso a materia prima y tan importante como el IDH debido a que las alpacas cuentan con gran adaptabilidad a distintos climas, de igual manera se tomó en consideración ya que todos los cambios climáticos tienen influencia en el desempeño y rendimiento de la fibra de alpaca. En el Perú, en los últimos años, se han acrecentado los desastres naturales en algunas zonas y las temperaturas han llegado a mayores extremos llegando a matar en gran cantidad a los rumiantes, por tal motivo se observará las características geográficas y el promedio de los límites climáticos de los distintos departamentos para más adelante observar el efecto de estas condiciones en la alpaca y en su fibra.

El departamento de Ayacucho tiene un clima conocido como estepa local, se encuentra a una altura media de 2746 m.s.n.m. y se encuentra dividido en dos tiempos bien marcados. En el invierno, entre los meses de mayo y septiembre, las precipitaciones son escasas, sin embargo, la temperatura puede llegar a tener un promedio mínimo de 4°C y un máximo promedio de 14°C. En verano se evidencia un clima con mayor temperatura, llegando a un promedio máximo de 25°C y a un mínimo de promedio de 8°C, todo esto con abundantes lluvias, especialmente entre diciembre y marzo. La humedad se mantiene casi constante durante todo el año promediando el 75%. En Ayacucho predomina el relieve montañoso que ocupa el 74.06% de todo el departamento, siendo el río más importante el Río Apurímac.

Pasco posee una geografía variada, desde zonas de alta montaña hasta zonas de valle y selva, pero en general posee un clima de tipo tundra, su capital Cerro de Pasco se encuentra a 4338 m.s.n.m. Los veranos van de septiembre a diciembre y son regularmente frescos y nublados con temperaturas máximas promedio de 13 °C y mínimas promedio de 0°C. Los inviernos son más cortos, normalmente van de junio a mediados de agosto y son pueden llegar a ser muy fríos y parcialmente nublados, tienen una temperatura máxima promedio de 12°C y mínima promedio usual de -4°C. Todo el año mantiene un clima seco a pesar de las lluvias.

Puno cuenta con un clima clasificado como tundra, se encuentra en promedio a 3856 m.s.n.m. y las temperaturas son bajas durante casi todo el año. Los meses más fríos son durante mayo y agosto llegando hasta un promedio mínimo de -3° C y a un máximo promedio de 7 °C., los meses más calientes son durante noviembre y marzo llegando a un mínimo promedio de 3 °C y a un máximo promedio de 17°C tiempo durante el cual también hay considerable posibilidad de lluvias y precipitaciones de nieve y granizo. La humedad relativa oscila alrededor del 55% en el verano y entre el 36% y 40% en el invierno. Su territorio está comprendido en gran parte por la meseta del Collao, la parte oeste del Lago Titicaca y zonas de la Amazonía por el norte

Factores de micro localización

a) Producción de fibra de alpaca

Este factor es el de mayor importancia dentro de los factores de micro localización y nos servirá para comprender que espacio resulta estratégicamente más adecuado para la construcción de la planta respecto a la cercanía de la materia prima, esto permitirá un mejor control en la calidad de la fibra mediante la capacitación y apoyo a los productores de manera más cercana. Este factor se asemeja al de macro localización debido a su importancia y a que permitirá delimitar de manera mas local la disponibilidad de la materia prima

Debemos considerar que el rendimiento de la producción de la fibra de alpaca depende de bastantes factores que se encuentran en correlación con el manejo del auquénido, su espacio, su alimentación, sanidad y genética. Estos criterios generan diferencias significativas en el rendimiento, por lo que la producción de fibra no se encuentra solo relacionada a la cantidad de alpacas para esquilar.

b) Accesibilidad

Para que un espacio pueda desarrollarse y crecer requiere de un sistema vial adecuado, este sirve para satisfacer las necesidades básicas tales como salud, alimentación, trabajo, etc. Además, posibilita el transporte de personas y cargas. El contar con vías de transporte apropiadas garantizará un buen abastecimiento de recursos de producción para la planta y una apropiada distribución de los productos terminados, también permitirá al resto de provincias dentro del departamento de comerciar su materia con la empresa de manera fácil y fluida. Parte de esta evaluación será notar la distancia a la capital del departamento ya que usualmente es el lugar que cuenta con el mejor acceso y brinda las mayores ofertas de distribución. Este factor es menos importante que la producción de la fibra.

c) Costo de terreno

El desarrollo del espacio industrial debe tomar en consideración las características generales del terreno para cada zona, se debe comprender que la compra del terreno constituye una inversión considerable que tendrá un

impacto en los libros contables del proyecto. Se considera a este factor igual de importante que el de accesibilidad ya que se enfocará en construir en espacios con baja densidad poblacional por lo que el precio será bajo y similar entre los distintos distritos de la ciudad escogida, además, existe la posibilidad de que la construcción se lleve a cabo en un espacio ya poseído por alguna asociación u organización.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Ayacucho

Este departamento cuenta con 11 provincias y 111 distritos y, según el Censo del 2017, con 616 176 habitantes y tiene una superficie total de 43 814 Km² resultando en una densidad poblacional de 14 habitantes/Km². Cuenta con 3 unidades geográficas que son: Por el norte tropical y montañosa, al centro de abrupta serranía, y al sur de altiplanicies. El ingreso familiar per cápita es de 206.80 S/ / Mes, el alfabetismo alcanza el 82.20% y su esperanza promedio de vida es de 70.92 años.

Es una de las 4 regiones más pobres del país, el 42% pertenece a un área rural que, como sucede en el resto del país, es el espacio más precario y empobrecido; destaca la producción de arveja verde, maíz, papa, cebada, trigo, cebada grano, café y cacao. Los dos últimos productos se destinados en su mayoría para el mercado extranjero. Efecto de su situación es el mínimo desarrollo de sus actividades productivas a pesar de tener un gran potencial de exportación agropecuaria. Su economía está relacionada a la extracción de materia prima donde existen pocos capitales y una muy pequeña industria, la producción de Ayacucho representa el 1% del Producto Bruto Interno (PBI) del país.

Figura 3.1

Ubicación de Ayacucho



Nota. De *Departamento de Ayacucho*, por Wikipedia, 2021 (https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Ayacucho)

Figura 3.2

Valor agregado bruto (VAB) Ayacucho 2018 y 2019

Actividades	2018	2019
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	749,957	740,412
Pesca y Acuicultura	1,313	634
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	1,319,546	1,397,850
Manufactura	433,176	434,750
Electricidad, Gas y Agua	39,680	39,861
Construcción	570,963	566,132
Comercio	549,639	565,592
Transporte, Almacen., Correo y Mensajería	202,458	206,556
Alojamiento y Restaurantes	70,635	74,035
Telecom. y Otros Serv. de Información	217,195	231,912
Administración Pública y Defensa	492,931	530,594
Otros Servicios	1,111,383	1,151,731
Valor Agregado Bruto	5,758,876	5,940,059

Nota. Valores a precios corrientes, expresado en miles de soles. De Inei, 2020 (http://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/pbi_dep05_8.xlsx)

Pasco

El departamento de Pasco tiene 3 provincias y 29 distritos, abarca un área de 25 028 km.², de acuerdo con el Censo del 2017 tiene una población de 254 065 habitantes, obteniendo una densidad de 11.1 habitantes/Km.². Cuenta con 2 regiones naturales, una zona de sierra que representa al 29.01% del territorio dentro de la cual se encuentran las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión; y otra de ceja de selva y selva que representa el 70.99% restante y donde está la provincia de Oxapampa. Su ingreso familiar per cápita es de S/.431.38 / Mes, el alfabetismo llega al 93.7% y la esperanza de vida promedio es de 72.5 años.

El soporte de la economía proviene de la explotación de las minas y las canteras, especialmente en la capital de Cerro de Pasco, representando el 50.3% del PBI en la región. Como segunda actividad más importante le sigue el rubro agropecuario con el 19%, destacan los cultivos de papa, granadilla, rocoto, café, achiote y el cacao. El 2017 destacó por tener el 3.8% de participación de fibra de alpaca del Perú ocupando el 5° lugar. Su participación en el PBI del país pasó de ser el 1.7% a ser tan solo el 1%, esto se debe principalmente a que la actividad minera se encuentra en decadencia desde hace más de una década.

Figura 3.3

Ubicación de Pasco



Nota. De *Departamento de Pasco*, por Wikipedia, 2021 (https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Pasco)

Figura 3.4*Valor agregado bruto (VAB) Pasco 2018 y 2019*

Actividades	2018	2019
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	657,673	834,990
Pesca y Acuicultura	945	300
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	3,016,368	2,971,283
Manufactura	130,764	133,217
Electricidad, Gas y Agua	122,533	130,830
Construcción	513,903	575,096
Comercio	344,238	359,420
Transporte, Almacen., Correo y Mensajería	148,308	159,421
Alojamiento y Restaurantes	104,178	110,520
Telecom. y Otros Serv. de Información	33,833	35,909
Administración PúblPas y Defensa	301,856	311,275
Otros Servicios	881,087	932,103
VaPas Agregado Bruto	6,255,686	6,554,364

Nota. Valores a precios corrientes, expresado en miles de soles. De Inei, 2020
http://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/pbi_dep18_8.xlsx

Puno

Puno como departamento cuentan con 13 provincias y 109 distritos abarcados en un territorio de 66 997 Km.² de los cuales el 61% pertenece a sierra, 32.1% a un territorio de selva, el 0.02% a superficie Insular y el 6.9% restante corresponden a la parte peruana del lago Titicaca, tiene una población de 1 172 697 habitantes, de los cuales el 45.5% pertenece al área rural, su densidad poblacional resulta de 17.5 habitantes/Km.². Su ingreso familiar per cápita es de 426.28 S/. / Mes, es importante notar que acá se encuentra el distrito Achaya que es el que cuenta con el menor ingreso familiar per cápita del país con 51.1 S/. / Mes. El alfabetismo llega al 94.88% y la esperanza de vida promedio es de 71.5 años.

El departamento cuenta con una superficie agrícola de 4 384 905 Has. De los cuales el 79.5% es de pastos, este recurso le ha permitido desarrollar una agricultura extensiva que se ve reflejada en la carne y fibra de alpaca representando más de la mitad de la producción del país en ambos casos, también resaltan su producción de lana de ovino, carne y derivados lácteos de vacuno. Los cultivos más importantes son papa, avena, alfalfa, cebada, quinua y café, siendo los 2 últimos productos regularmente destinados al mercado extranjero. También resalta el rubro de extracción de minerales

siendo el estaño su principal su producto y representando el 2017 el 67.2% de las extracciones totales, durante el mismo año el PBI del departamento llegó a representar el 2.1% del país

Figura 3.5

Ubicación de Puno



Nota. De *Departamento de Puno*, por Wikipedia, 2021 (https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Puno)

Figura 3.6

Valor agregado bruto (VAB) Puno 2018 y 2019

Actividades	2018	2019
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	2,959,805	3,225,943
Pesca y Acuicultura	142,060	62,557
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	1,746,763	1,743,831
Manufactura	1,030,934	1,052,185
Electricidad, Gas y Agua	270,931	301,966
Construcción	1,432,413	1,428,558
Comercio	1,548,977	1,640,975
Transporte, Almacen., Correo y Mensajería	1,036,156	1,100,214
Alojamiento y Restaurantes	375,821	399,624
Telecom. y Otros Serv. de Información	206,810	217,117
Administración PúblPas y Defensa	1,130,501	1,169,429
Otros Servicios	3,523,067	3,798,141
VaPas Agregado Bruto	15,404,238	16,140,540

Nota. Valores a precios corrientes, expresado en miles de soles. De Inei, 2020 (http://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/pbi_dep20_8.xlsx)

3.3 Evaluación y selección de localización

Se utilizará el ranking de factores para evaluar cada variable en la decisión de la macro y micro localización. Inicialmente se evidenciará la información de cada criterio respecto a cada ciudad, después será posible ponderar los factores mediante un cuadro de enfrentamiento y así obtener una calificación ganadora. El procedimiento se aplicará para la macro y la micro localización.

A continuación, se muestra la escala de calificación que se usará para evaluar cada situación en las tablas de enfrentamiento.

Tabla 3.2

Escala de calificación

ESCALA DE CALIFICACIÓN			
Bueno	6	Deficiente	2
Regular	4	Malo	0

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

En la siguiente tabla se exhiben los datos de cada ciudad para cada factor.

Tabla 3.3

Evaluación de factores macro localización

FACTOR	AYACUCHO	PASCO	PUNO
Acceso a Materia Prima (Producción de Fibra de Alpaca en Toneladas)	180	177	2 644
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	0.433 (Puesto 5 de 25)	0.478 (Puesto 8 de 25)	0.466 (Puesto 7 de 25)
Clima	Ligeramente frío con amplitud térmica ligera	Gran amplitud térmica	Gran amplitud térmica
	Moderadamente lluvioso	Lluvia con presencia de helada y granizada en altura	Lluvioso con presencia de helada y granizada en altura
	Humedad moderada y alta	Humedad usualmente baja	Humedad moderada

Nota. La data sobre cada región fue extraída de Minagri (2019) y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (2019).

Tabla 3.4*Ponderación de macro localización*

FACTORES	ACCESO A MATERIA	IDH	CLIMA	CONTEO	PONDERACIÓN (%)
ACCESO A MATERIA	X	1	1	2	50
IDH	0	X	1	1	25
CLIMA	0	1	X	1	25
	TOTAL			4	100

Tabla 3.5*Tabla de enfrentamiento macro localización*

FACTOR	PONDERACIÓN (%)	AYACUCHO		PASCO		PUNO	
		NOTA	PUNTAJE	NOTA	PUNTAJE	NOTA	PUNTAJE
ACCESO A MATERIA	50	2	1	2	1	6	3
IDH	25	4	1	4	1	4	1
CLIMA	25	6	1.5	4	1	4	1
	TOTAL		3.5		3		5

El departamento con mayor puntaje es el de Puno y será el lugar donde se buscará desarrollar el proyecto.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

El departamento de Puno cuenta con 13 provincias cuyos distritos se encuentran divididos de la siguiente manera:

Tabla 3.6

Provincias de Puno

PROVINCIA	DISTRITOS
Azángaro	15
Carabaya	10
Chucuito	7
El Collao	5
Huancané	8
Lampa	10
Melgar	9
Moho	4
Puno	15
San Antonio de Putina	5
San Román	4
Sandia	10
Yunguyo	7

Nota. Adaptado de “Caracterización de la Región Puno”, por Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa, 2018 (<https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/PERFIL-PUNO.pdf>)

Figura 3.7

Mapa provincial de Puno



Nota. De “Mapa Político – Puno”, por Lo que no te dice la prensa [Facebook], 2018 (<https://www.facebook.com/273227773304167/photos/a.273227789970832/273228229970788/>)

Las provincias con mayor población de alpacas en el departamento de Puno son Lampa, Melgar, Carabaya y Azángaro con el 16.9%, 13.6%, 12.5% y el 10.7% del total presente en la región respectivamente. Sin embargo, quienes cuentan con una mayor producción son los departamentos de Carabaya, Lampa, El Collao y Melgar con 439 TM, 438 TM, 408 TM y 304 TM respectivamente (Porto Huasco, 2015).

Con esto en cuenta será prudente evaluar las 5 provincias mencionadas en la siguiente tabla:

Tabla 3.7

Evaluación de factores micro localización

FACTORES	AZÁNGARO	CARABAYA	EL COLLAO	MELGAR	LAMPA
Producción de fibra TM	262	439	408	304	438
Accesibilidad	Asfalto: 12.60 / 0.25	Asfalto: 0.00 / 0.00	Asfalto: 28.35 / 0.51	Asfalto: 91.20 / 1.41	Asfalto: 106.94 / 1.78
	Afirmado: 201.67 / 4.06	Afirmado: 151.11 / 1.23	Afirmado: 239.58 / 4.28	Afirmado: 104.32 / 1.62	Afirmado: 6.8 / 0.11
(Tipo de suelo en km / km x 100 respecto a km ² de territorio)	Sin Afirmar: 48.5 / 0.98	Sin Afirmar: 171.24 / 1.39	Sin Afirmar: 73.1 / 1.31	Sin Afirmar: 57.18 / 0.89	Sin Afirmar: 23.99 / 0.4
	Trocha: 354.6 – 7.13	Trocha: 161.02 – 1.31	Trocha: 163.71 – 2.92	Trocha: 242.79 – 3.77	Trocha: 270.46 – 4.51
	Distancia a Puno ciudad desde Capital: 116 km.	Distancia a Puno ciudad desde Capital: 251 km.	Distancia a Puno ciudad desde Capital: 54.7 km.	Distancia a Puno ciudad desde Capital: 138 km.	Distancia a Puno ciudad desde Capital: 87.2 km.
Costo terreno (USD/m ²)	0.5	3	3.5	4	3.5

Nota. Precio de terrenos determinados por ofertas actuales en línea. De Porto (2016) y Provias (2005).

Tabla 3.8

Ponderación de macro localización

FACTORES	PRODUCCIÓN DE FIBRA	ACCESIBILIDAD	COSTO TERRENO	CONTEO	PONDERACIÓN (%)
PRODUCCIÓN DE FIBRA	X	1	1	2	50
ACCESIBILIDAD	0	X	1	1	25
COSTO TERRENO	0	1	X	1	25
	TOTAL			4	100

Tabla 3.9*Tabla de enfrentamiento micro localización*

FACTOR	PONDERACIÓN (%)	AZANGARO		CARABAYA		EL COLLAO		MELGAR		LAMPA	
		NOTA	PUNTAJE	NOTA	PUNTAJE	NOTA	PUNTAJE	NOTA	PUNTAJE	NOTA	PUNTAJE
Producción de fibra	50	2	1	6	3	6	3	4	2	6	3
Accesibilidad	25	4	1	2	0.5	4	1	4	1	6	1.5
Costo terreno	25	6	1.5	4	1	4	1	4	1	4	1
	TOTAL		3.5		4.5		5		4		5.5

De esta manera nos es posible observar que la provincia en la cual nos convendría más el desarrollar la empresa según estos criterios es en la de Lampa.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Para el cálculo del tamaño de planta de acuerdo al mercado hay que tener en consideración que la demanda no puede ser menor al tamaño mínimo requerido para que el producto sea viable económicamente. Según los datos hallados en el capítulo 2.4.1.6 “Demanda del proyecto”, el tamaño de nuestra planta para el mercado objetivo deberá tener la capacidad de producir hasta **8 528.56 Kg.** de hilo de alpaca.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para el estudio del tamaño según los recursos disponibles realizaremos un análisis sobre la cantidad disponible de materia prima en el Perú. El material necesario para la fabricación del hilo de alpaca es la fibra de alpaca, en el siguiente cuadro evaluaremos la tendencia de la producción de esta materia para luego comparar las predicciones obtenidas con las demandas que se tendrá que atender.

Tabla 4.1

Producción de fibra de alpaca

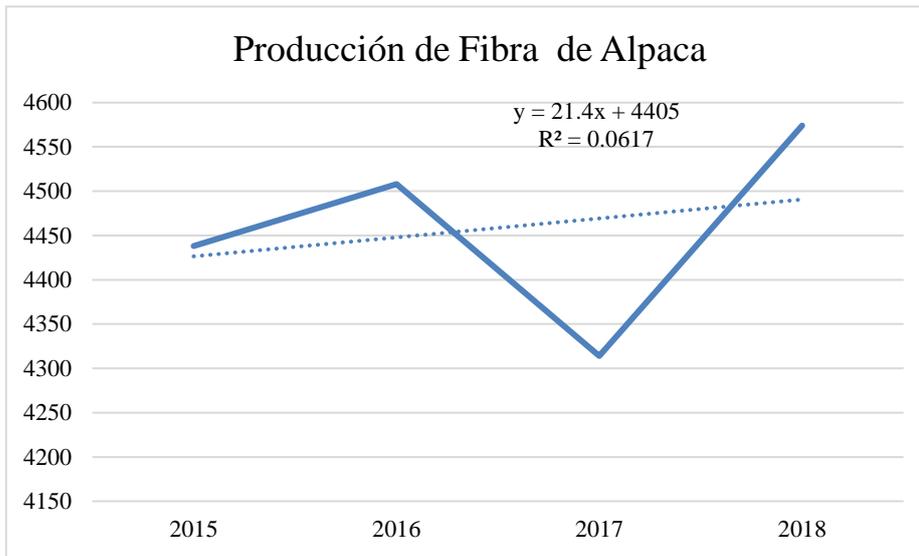
AÑO	PRODUCCIÓN (TONELADAS)
2015	4 438
2016	4 508
2017	4 314
2018	4 574

Nota. De Boletín Estadístico Mensual “El Agro en cifra”, por Minagri, 2019

(<https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/353677-boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras-2019>)=

Figura 4.1

Proyección de la producción de fibra



A pesar de que la tendencia lineal de la producción nos da un factor de correlación bajo, es el valor más alto encontrado; la ecuación será útil para estimar la producción de fibra que se tendrá en los próximos años. Primero se debe considerar que solo el 25% de la producción se destina para el mercado interno (Brenes, et al., 2001). Segundo se limitará el valor al porcentaje que representa el lugar de la microlocalización que es Lampa, esto debido a que facilitará la adquisición de materia y permitirá observar la capacidad de respuesta que se tiene en el lugar; en promedio a la producción del año 2015 (Tabla 3.7), este valor es de 438 toneladas respecto a las 4 438 toneladas totales producidas el mismo año en el país, resultando en una proporción de 9.87%. Entonces:

Tabla 4.2

Producción proyectada de fibra de alpaca

AÑO	PRODUCCIÓN (TONELADAS)	PRODUCCION MERCADO INTERNO (TONELADAS)	PROPORCION DISPONIBLE EN LAMPA (TONELADAS)
2021	4 555	1 138.700	112.390
2022	4 576	1 144.050	112.918
2023	4 598	1 149.400	113.446
2024	4 619	1 154.750	113.974
2025	4 640	1 160.100	114.502

Con esta información será posible el comparar la demanda de cada año con sus requerimientos y con su disponibilidad. Es importante resaltar que de acuerdo con lo investigado en este trabajo por cada Kg. De hilo que se ha producido, se genera una merma de 0.28 Kg entre residuos y humedad. (Desarrollado en el punto 5.2.2.1. “Descripción del proceso”)

Tabla 4.3

Relación tamaño-recursos

AÑO	PRODUCCIÓN DISPONIBLE (Kg. de Fibra)	PRODUCCIÓN DISPONIBLE (Kg. de Hilo)	DEMANDA (Kg.)	PORCENTAJE (%)
2021	112 390	80 917.74	8 528.56	10.54%
2022	112 918	81 297.88	7 998.63	9.84%
2023	113 446	81 678.03	5 525.08	6.76%
2024	113 974	82 058.18	5 905.36	7.20%
2025	114 502	82 438.32	5 837.92	7.08%

Este análisis nos muestra que se tiene como mínimo una producción disponible de **80 917.74 Kg.** que representa el 10.54% de lo requerido, es así que el factor de recurso productivo no se muestra como un limitante para definir el tamaño de planta, es decir, la materia prima se puede abastecer con la producción disponible de manera local.

4.3 Relación tamaño-tecnología

La relación de tamaño-tecnología estará determinada por la capacidad y de la cantidad de maquinaria y operarios involucrados en el proceso. La elaboración de nuestro producto consta de 9 etapas principales, el primero es la categorización y clasificación (realizado sin maquinaria por un operario especializado), segundo el lavado que consta de 3 tinajas, tercero el secado en mallas, cuarto la apertura, seguido por el cardado, hilado, torsión, bobinado y por último el empaquetado (sin maquinaria); dichos procesos serán detallados y ahondados en el capítulo 5. En el mercado actual existen diversos modelos y marcas que cumplen con los distintos requerimientos funcionales de acuerdo con las necesidades empresariales o personales. En el siguiente cuadro se detalla la capacidad de procesamiento de cada máquina para cada etapa del proceso y el cálculo realizado para hallar el cuello de botella; la ecuación utilizada para hallar este dato fue:

$$\text{Cuello de botella} = \frac{\text{Capacidad (Kg)}}{\text{Tiempo de operación (min)}}$$

Tabla 4.4*Relación tamaño-tecnología*

ETAPA	MAQUINA	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (Kg. / h)
Lavado	Lavadora	12
Apertura	Abridora	2
Cardado	Cardadora	2.8
Hilado	Hiladora	1.5
Torsión	Torsionadora	1.5
Bobinado	Bobinadora	4.5

Como se puede observar en la tabla 4.4 el cuello de botella que se genera en las maquinas del proceso es en la etapa de hilado y torsión con capacidades de 1.5 Kg. / h, la empresa puede trabajar hasta 3 turnos de 8 horas durante un día, 22 días al mes y por 12 meses al año; el tamaño de la planta de acuerdo con el factor tecnológico estaría condicionado a la siguiente ecuación:

$$\text{Tamaño tecnología} = (1.5 \text{ Kg/h}) \times (3 \text{ turno/día}) \times (8 \text{ h/turno}) \times (22 \text{ día/sem}) \times \left(12 \frac{\text{mes}}{\text{año}}\right) = 9\,504 \text{ Kg.}$$

Siendo así un tamaño de planta de hasta 9 504 Kg. al año. Es necesario resaltar que este cuello de botella hallado no considera el factor de utilización (U), el factor de eficiencia (E), ni el factor de conversión que si lo hace la tabla 5.5 en la cual se determina que la capacidad para procesar es de **6 408.52 Kg.** de productos terminados; también se debe notar que existe la posibilidad de tener varias máquinas en paralelo o contar con más operarios para poder aumentar la capacidad productiva y cumplir con la demanda, sin embargo, debido a que se busca que el proyecto sea implementado por grupos o asociaciones pequeñas se limitará la investigación a una sola maquina por cada proceso.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Este factor es importante respecto a la medición del tamaño de planta; con el punto de equilibrio podremos saber con exactitud la cantidad mínima que deberá producirse para que la empresa pueda cubrir con los costos y gastos pronosticados que se prevén que intervendrán en las labores. En el capítulo 7 se detallará con mayor profundidad los costos fijos implicados en el proceso

A continuación, se detalla cuáles son los costos que están implicados en todo el proceso productivo y administrativo de la empresa.

Tabla 4.5

Costos fijos

COSTOS FIJOS					
Descripción	Costo (S/)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Depreciación maquinaria	6 272.175	6 272.175	6 272.175	6 272.175	6 272.175
Gastos administrativos	195 190.40	195 190.4	195 190.4	195 190.4	195 190.4
Mano de obra	246 912.35	246 912.35	246 912.35	246 912.35	246 912.35
Mantenimiento	500	1 000	1 500	2 000	2 500
Total	448 874.92	449 374.92	449 874.92	450 374.92	450 874.92

Para calcular el costo de venta variable de los ovillos de ½ Kg., se tendrá en cuenta la materia prima y que en el 33% de esta se obtiene calidad Baby alpaca (Gutiérrez Hermoza, 2020), la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación (CIF); estos datos son detallados en el capítulo 7. La siguiente tabla nos muestra los datos necesarios para poder evaluar los costos y determinar el punto de equilibrio.

Tabla 4.6

Costo del producto ponderado

DETALLE	COSTO (S/)
Valor de venta	
Promedio Ponderado (Unidad)	80.17
Costo de venta variable	14.83
Costo fijo	449 874.92

Esto nos permite determinar que el punto de equilibrio (P.E.) con la siguiente ecuación:

$$P.E = \frac{\text{Costo Totales Fijos}}{\text{Valor de Venta Ponderado} - \text{Costos Variables}}$$

$$P.E = \frac{449\,874.92}{80.17 - 14.83} = 6\,885.24$$

El dato hallado nos proporciona la cantidad de unidades que deben ser vendidas para no tener pérdidas durante un año de producción, proporcionándonos el límite inferior del tamaño de nuestra planta. Si cada unidad vendida es un ovillo de ½ kg; el punto de equilibrio expresado en kilogramos al año será de **3 443 Kg.** Con un total de **6 886 unidades.**

4.5 Selección del tamaño de planta

El tamaño de la planta estará condicionado por los factores que han sido detallados anteriormente, el tamaño mínimo de la planta será el hallado en el punto de equilibrio pues es la mínima cantidad requerida para que el proyecto no presente pérdidas en su producción; el tamaño máximo de la planta lo delimitara el tamaño de tecnología ya que es la máxima cantidad que la empresa puede producir. En la siguiente tabla se detalla la cantidad obtenida de producto según los distintos factores en estudio.

Tabla 4.7

Selección del tamaño de planta

DETALLE	KG. DE PRODUCTO
Tamaño de mercado	8 528.56
Tamaño – Recursos productivos	80 917.74
Tamaño - Tecnología	6 408.52
Tamaño – Punto de equilibrio	3 443.00

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

En general, en este rubro textil, se desarrollan hilos con distintas calidades, mezclas, títulos y colores naturales o artificiales; por eso es importante analizar la materia prima antes de demarcar técnicamente nuestro producto. La importancia relativa de las propiedades físicas de las fibras animales en general y en bruto se resume en la siguiente tabla:

Tabla 5.1

Importancia comercial relativa de las fibras animales

ATRIBUTOS FÍSICOS DE LA FIBRA CRUDA	SIGNIFICANCIA RELATIVA PARA EL PROCESAMIENTO			
	Fibra limpia	Tops	Hilos	Prendas
Diámetro medio de la fibra	****	****	****	****
Rendimiento de lavado	****			
Contaminación de materia vegetal (cantidad y tipo)	***	***	**	**
Longitud media de la fibra	**	***	**	**
Incidencias de la fibra meduladas		**	**	**
Variabilidad media del diámetro de la fibra			**	*
Variabilidad de la longitud de la fibra		**	*	
Resistencia a la compresión (rizado)		*	**	
Incidencia de cotts	**	**		
Grado de tipicidad de materia prima	*	*		
Estilo y manipuleo			*	*

Nota. (*): Simbología que indica el grado de importancia que tiene el atributo por cada subproducto.

Adaptado de “Production, attributes and relative value of alpaca fleeces in Southern Australia and implications for industry development”, por B. A. McGregor, 2006

(https://www.researchgate.net/publication/248444857_Production_attributes_and_relative_value_of_alpaca_fleeces_in_southern_Australia_and_implications_for_industry_development)

Estos atributos de la fibra en bruto son comercialmente significativos, ya que afectan directamente: la velocidad de procesamiento, el rendimiento de procesamiento, la cantidad de productos de desecho, la calidad del hilo, el rendimiento de teñido, los atributos visuales, los atributos de manejo, las propiedades del tejido, el costo del producto y el atractivo para el cliente.

Con el uso de la tecnología se puede transformar la fibra de alpaca en un hilo continuo, resistente y con el grosor uniforme de manera continua a lo largo del producto, es así como es posible obtener un hilo manejable y cohesionado de buena calidad. Los hilos de alpaca son hasta 3 veces más resistente que el de la oveja, son finos, suaves al tacto, con una textura particular, son termo-reguladores, livianos, impermeables y no se queman con facilidad (Ayni Bolivia, 2021).

La alpaca presenta dos variedades Huacaya y Suri. De la población total, destaca por su alto porcentaje (85%) la raza Huacaya (blanco 95%-color 5%), y sólo con un (15%) la raza suri, cuya población está disminuyendo peligrosamente (Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2010). La raza Huacaya tiene un vellón denso, compacto y esponjoso, tiene abundante fibra rizada que cubre el cuerpo, las piernas, el cuello, la cara y las patas y cuyo crecimiento de fibra es de 9 a 12 cm./año en promedio. En cambio, la raza Suri tiene una fibra lacia de gran longitud, es ligeramente ondulada y sedosa que cae al costado de su cuerpo, su vellón es más sedoso, lacio y de mayor crecimiento el crecimiento ya que su fibra crece en aproximadamente 10.4 a 20 cm./año (Mincetur, 2003).

Para clasificar la fibra se debe de preparar la materia prima de acuerdo con la raza de alpaca de la que proviene y a su color, finura y longitud (NTP 231.301:2004). Para lograr una adecuada clasificación se usa la experiencia táctil y visual del operario especializado. Al existir colores similares en distintas tonalidades, se tiene una nomenclatura adicional para cada una de sus variantes; las cuales son:

Figura 5.1

Nomenclatura de colores naturales NTP

COLORES ENTEROS		COLORES CANOSOS	
COLOR	NOMENCLATURA	COLOR	NOMENCLATURA
Blanco	B	BMC	Blanco manchado claro
Beige	LFX	BMO	Blanco manchado oscuro
Vicuña	LFY	GC	Gris claro
Vicuña intenso	LFZ	NM	Negro manchado
Café claro	C C	COLORES INDEFINIDOS Colores que pueden tomar diferentes tonalidades	
Café oscuro marrón	COM		
Café oscuro negro	CON		
Gris plata	GP		
Gris oscuro	GO		
Negro	N		

Nota. De *Hilado Artesanal*, por Soluciones Prácticas, 2014
https://issuu.com/aeaandina/docs/cartilla_de_hilado_artesanal119

Figura 5.2

Carta de colores naturales



Nota. Correspondiente a los nombres de la Figura 5.1. De *NTP 231.301:2014*, por Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi), 2014.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Existen lineamientos regulatorios que establecen estándares con la finalidad de conseguir un orden óptimo, para la normalización del hilo de alpaca tenemos al Instituto Nacional de Calidad (INACAL) que mediante las Normas Técnicas Peruanas (NTP) direccionan los criterios de producción adecuados con el fin de elevar la calidad en todos los puntos de la cadena.

Al momento de obtener la fibra de la alpaca mediante la esquila se tiene la NTP 231.351:2014. TECNOLOGIA PECUARIA que especifica las buenas prácticas en el proceso de extracción, así como el correcto manejo del vellón de la fibra de alpaca. También es posible referenciar el trabajo a la NTP 231.351:2007. FIBRA DE VICUÑA que guía el proceso de esquila mecánica de la vicuña.

Para la acreditación de la calidad de la fibra de la alpaca se tiene a la NTP.231.300:2004 que especifica características requeridas en la fibra de alpaca en vellón, mientras que para el muestreo apropiado de la fibra de alpaca en vellón se tiene

la NTP.231.302:2004. Como lineamiento para clasificar la fibra de manera adecuada se tiene la NTP 231.301:2004.

En el desarrollo de nuestro hilo es imperante que prestemos atención a las normas técnicas desde el principio de nuestras operaciones ya que estas servirán para obtener las acreditaciones necesarias que aseguren productos de calidad a lo largo del proceso y así ir mejorando la capacidad competitiva de la empresa en el mercado. Para la designación de hilos tenemos la NTP.ISO.1139:2005 HILADOS, para el cuadro general de conversión de los números tradicionales de hilos por valores del sistema Tex está la NTP.ISO.2947:2005 HILADOS. La manera de determinar el sentido de torsión de los hilos y de los productos afines, para la designación de la torsión de los hilos con el método de conteo directo y para hallar la fuerza o carga de rotura y el alargamiento de rotura de hilos individuales se atienen a la NTP.ISO.2:2005 TEXTILES.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

El proceso de producción de fibra de alpaca deriva desde prácticas de épocas precolombinas, hace más de 7 mil años. Actualmente existen distintas herramientas que varían de acuerdo con los volúmenes de transformación combinado con la calidad del producto esperado. Por ejemplo, para tener una planta de procesamiento similar a las grandes empresas arequipeñas, se requieren una inversión sobre los \$ 1 500 000; esto sin cubrir los costos operativos como: administración, personal, insumos, etc (Terroba Galarreta, 2017).

Podemos agrupar las tecnologías existentes de acuerdo con su tipo de proceso, así tenemos dos grupos generales que son:

- **Hilado artesanal:** Este consiste en producciones de baja escala que pueden ser manuales al retorcer las fibras con la mano desnuda, o mediante el uso de herramientas como el huso o la rueca. Muchas veces este tipo de producción genera mechas de ancho irregular, además, tal y como menciona Mariluz Janet Mamani de la Asociación de Artesanas Chuspe de Oro en la entrevista realizada por Bertha Diaz, incluso con el uso de instrumentos como la rueca solo se llega a producir 100 gr. De hilo / día.

- **Hilado industrial:** Dentro de este proceso existen 3 tipos de maquinaria que son divididos por el tipo de energía que usan, estos son: Mecánica, automática y semiautomática. Estas máquinas se adquieren de acuerdo a la necesidad tecnológica y presupuestal de cada cliente, así como la disponibilidad de recursos como espacio, energía eléctrica y agua. Por ejemplo, en los Estados Unidos el Autumn Mist Fiber Mill desarrolló una tecnología para el procesamiento de fibra de alpaca automática procedente de rebaños con una población entre 50 a 200 cabezas, cuyo costo aproximado de \$ 250 000; con una producción entre de hasta 3 Kg. /hora y la participación de 3 personas. Estos precios pueden variar ampliamente de acuerdo con la maquinaria utilizada y los accesorios adquiridos, estos últimos pueden ser del mercado local abaratando aún más los costos.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

La producción de hilados por los pequeños y medianos productores de fibra de alpaca tiene factores limitantes como: el escaso servicio de transformación, precios, periodicidad de procesamiento y recursos financieros para la adquisición de las maquinarias de procesamiento, además, se requiere que la empresa pueda competir con la industria ya establecida.

Para elegir la maquinaria adecuada para las producciones de calidad que se busca, debemos tener en cuenta las características físicas que este tiene, además deben ser adecuadas para trabajar con cierto grado de flexibilidad. También es importante optimizar los recursos monetarios y evitar desperdiciar la capacidad de la maquinaria adquirida que el costo no sea elevado ya que dificultará grandemente su ejecución.

Por estos motivos se ve por conveniente solo implementar las partes de mayor importancia del proceso de producción en la implementación de nuestra planta, esto se detallará con mayor detalle en punto 5.2.2.1. además, se evidencia que la tecnología semiautomática será la que en su mayoría se acomoda de mejor manera al requerimiento de la empresa.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

En la producción del hilo de alpaca que se desarrollará, los procesos principales que se utilizarán son: Recepción y control, categorización y clasificación, lavado, secado, apertura, cardado, hilatura, torsionado, bobinado, y empaquetado. En esta cadena de operaciones se utilizará una camioneta para poder recolectar la materia prima, idealmente directamente de los criadores; además se tendrá la posibilidad de realizar la esquila de la alpaca en caso los proveedores de la materia prima no puedan extraer la fibra del auquénido (guía para esquila en el Anexo 2). En los siguientes puntos se brinda a detalle toda la producción que se busca seguir separando cada uno de acuerdo con el espacio de trabajo y ahondando en cada etapa del proceso.

Antes de detallar el proceso es importante saber que de acuerdo a su procedencia las impurezas pueden ser clasificadas en: Naturales, que son impurezas naturales derivadas de las secreciones del animal tales como grasa, orina y suint (sales del residuo del sudor). Adquiridas, que son el resultado del medio ambiente del animal e incluyen residuos como materia vegetal, polvo, etc. Por ultimo las impurezas aplicadas, estas son utilizadas para la identificación y tratamiento práctico de enfermedades, pueden ser pinturas, marcas y medicamentos antiparasitarios.

En los procesos de apertura, cardado, hilado, torsionado y bobinado se utilizará las maquinas diseñadas por el CEITEX de la Universidad de Lima que aún se encuentran en proceso de desarrollo, por lo que para estimar la capacidad de producción de cada una de estas máquinas se realizó una aproximación con datos técnicos de la maquinaria en comparación con otras de características similares; de igual manera, los precios de estas máquinas son montos de compras proyectados disponibles. Es así como estos datos no representan de manera específica la capacidad real ni el precio final de las máquinas.

Recepción y control

El proceso inicia con la descarga de la materia prima que es el vellón de la alpaca, continua con una verificación de calidad en el que se verifique según las categorías de control tales como: cumplimiento requisitos mínimos del estado de la materia (especialmente asegurándose que no se encuentre húmeda ya que esto pone en riesgo todos los productos en el almacén), normas técnicas, documentación que certifique la

recepción y detalles del producto. El vellón es pesado en una balanza de plataforma para asegurar el correcto despacho del material a la siguiente área.

Categorización y clasificación

Después, incluso si el alpaquero ya lo hizo, es requerido que el personal especializado y experimentado (maestra clasificadora) de la empresa realice una categorización y una clasificación de los vellones de acuerdo con distintas variables desarrolladas a continuación.

- **Categorización:** Paso inicial de transformación en el que se reafirma que el vellón este separado según características de raza (Huacaya o Suri), contenida de calidades (porcentaje de finura), longitud de mecha (sin doble corte) y el tono del color (colores enteros); siguiendo la NTP 231.302:2004 FIBRA DE ALPACA EN VELLÓN. Las categorías son: Extrafina, fina, semi fina, gruesa (Lencinas Sardón & Torres Zúñiga, 2010). Se detalla las características de calidad del proceso en el punto 5.5.1
- **Clasificación:** En esta segunda parte se requiere una mayor precisión, detalle y rigurosidad, esta actividad es subjetiva y recae en la habilidad de la maestra clasificadora. Se realiza a partir del vellón categorizado separando sus partes finas de las partes gruesas y desechando residuos no deseados, todo esto siguiendo la NTP.231.301.2014 FIBRA DE ALPACA CLASIFICADA. Los criterios para realizar la tarea son: La finura, la longitud y el color; las calidades son: Alpaca super baby, alpaca baby, alpaca fleece, alpaca médium fleece, alpaca huarizo, alpaca gruesa, alpaca corta.

Se detalla las características de calidad del proceso en el punto 5.5.1. Los residuos de esta parte son de 2% (Ballón Menacho & Laureano Misari, 2017). La materia categorizada y clasificada es acopiada en el almacén de materia prima sobre parihuelas en sacos de yute (capacidad estimada de 50 Kg.) rotulados con los siguientes datos:

- Categoría de vellones
- Raza y color de fibra
- Peso de la fibra ensacada
- Procedencia
- Propietario
- Fecha de esquila

En caso el proveedor no pueda extraer la fibra de la alpaca, se tendrá la opción de realizar la esquila dentro de la empresa. Los detalles de este proceso opcional se encuentran en el Anexo 2.

- **Lavado:** La fibra clasificada aún se encuentra sucia con contenidos de grasa, materia vegetal, tierra y suint. En este proceso se debe de abrir ligeramente la fibra y lavarla en varias tinas de agua caliente donde se agrega detergente y carbonato de sodio para facilitar la remoción de las sustancias a eliminar, el resto de las impurezas suelen eliminarse en procesos posteriores

En este proceso se debe tener cuidado de causar afieltramiento en la fibra. El afieltramiento es un fenómeno de carácter irreversible y progresivo que consiste en la compactación y enmarañamiento de fibras que tiene lugar por agitación mecánica, fricción y presión en presencia de calor y humedad, de esta manera es importante que la relación de baño de las tinas de lavado sea constante en su temperatura, insumos y pH, como resultante resulta primordial que el peso del material sea comprobado con precisión antes de pasar al proceso de lavado (Carissoni, et al., 2002).

Según por lo desarrollado por Carissoni et al., 2002, se requieren de 5 tinas para el proceso de lavado, sin embargo, en base a lo expuesto en su libro planteo una versión simplificada que requiere la instalación de solo 3 tinas para el desarrollo de este proceso. En la 1° tina, la fibra sucia se separa de partículas de tierra y estiércol mientras se bate ligeramente para lograr un mayor desprendimiento, la temperatura del agua debe mantenerse en aproximadamente 35°C. En la 2° tina, la fibra debe ser lavada utilizando el detergente adecuado, Rosas desarrolla el uso del detergente BP-NID 1000 pero este no es un producto que se encuentre fácilmente en el mercado

nacional, las empresas de textiles de alpaca más grandes importan este producto para su consumo, y lo hacen de una empresa llamada Quill International Limited según la subpartida nacional 3402.13.10.00. De acuerdo a lo investigado se debería utilizar el detergente no iónico “Felasan Fox LF” ya que tiene certificados GOTS, Bluesign y ZDHC; presenta las características adecuadas para ser utilizado durante nuestro proceso de lavado y se encuentra disponible para su compra en nuestro país. Según la información hallada del producto se debe utilizar aproximadamente 3g. de detergente/litro de agua, de igual manera debe haber aproximadamente 20 litros/Kg. de fibra a lavar; el precio de este detergente por Kg. considerando IGV es de US\$ 3.50. Es importante buscar mantener un pH entre 7,5 y 9,5 y una temperatura de agua aproximadamente de 60°C. En la 3° tina, se enjuaga la fibra en una temperatura menor, a aproximadamente 40 °C para evitar el afieltramiento de fibra ya que lavadas ya no se encuentran protegidas de la misma manera y se pueden afieltrar a altas temperaturas de baño. En la 1° y 3° tina se consume en promedio 7 litros de agua por Kg. de lana sucia obteniendo rendimientos superiores al 70%.

Es importante realizar un lavado de tina total después de cada turno de 8 horas, y también hacer un lavado parcial de remoción de agua de las primeras dos tinas de lavado, a mitad del turno cada 4 horas (Rosas Espejo, 2012). El tiempo de tratamiento en cada tanque es aproximadamente 5 minutos dependiendo de la calidad de la fibra (Naik, 1991).

La cantidad de agua contenida en la fibra de alpaca es generalmente de 12 % del peso (de la fibra una vez lavada y limpia) (Wang, et al., 2003) esta será evaporada durante el proceso de secado, la cantidad de residuos y suciedad que se pierden durante el lavado es de 10% del peso (de la fibra sucia, sin considerar el peso agregado del agua) (Ballón Menacho & Laureano Misari, 2017).

Para calentar el agua a la temperatura adecuada se usará una terna solar y se controlará con un termómetro digital.

- **Secado:** La operación de secado comprende la evaporación del agua del lavado, se plantea que este proceso se realice a través de una telera continua

en el que la corriente de aire ingrese por toda la fibra a través de pequeños conductos. Se saca la fibra ya lavada y escurrida y se coloca en la superficie de la telera, que es una malla de PVC donde pueden pasar las gotas de agua remanentes, el operario debe mover la fibra periódicamente para asegurar que el secado sea uniforme, se pierde el 12% de agua contenida. Este proceso en Arequipa logra secar aproximadamente 30 Kg. en 3 horas (Chanji et al., 2017), para el proceso en Puno asumiremos que demora 6 horas para 30 Kg. debido a la menor temperatura del lugar.

- **Apertura:** También denominado “escarminado”, consiste en abrir y separar la fibra entre sí, generando un movimiento rotatorio el cual desenreda el pelaje que se va despojando del polvo y otros residuos que generan las mermas existentes en esta área. Las partículas sólidas que se encuentran adheridas a la fibra caen, son succionadas y depositadas en recipientes en un ambiente contiguo.

Esta etapa se realiza para eliminar las impurezas, ya que aún posee residuos vegetales, sustancias insolubles, materia mineral y humedad, además ayuda a generar una fibra más homogénea

Distintos autores recomiendan que en el uso de una máquina de apertura industrial se realice una limpieza manual de la maquinaria previo a cada uso, por lo que una limpieza antes de iniciar la jornada de trabajo es necesaria

Rosas Espejo (2012) señala que luego de la clasificación, las fibras dejan de estar paralelas y se hacen propensas a enredo y afieltrado. A más subdivisiones de la fibra, mejor afieltramiento, por lo que se recomienda una apertura no tan drástica, que, si es ineficiente, genera gran cantidad de polvo en cardado. También expresa que en este proceso hay un 2% de pérdida en peso por las impurezas.

- **Cardado:** Se realiza a través de la máquina industrial llamada carda y que es de tipo cilíndrico, va precedida de un avatrén que está destinado a la separación del cadillo, pajas y otras impurezas. Permite peinar y unificar la fibra obteniéndose una mecha uniforme de lana, a través de una serie de rodillos con púas, las cuales peinan la fibra en todo el ancho de la máquina,

para posteriormente unirla en una mecha. Como resultado de este proceso, se obtiene un producto denominado sliver que tiene peso y grosor definidos y un subproducto conocido como bajo carda que se puede vender a un precio a un precio mínimo ya que es utilizado para rellenar colchones.

Un top es un sliver peinado apropiadamente, hasta por una segunda vez; las fibras están dispuestas y definidas en su peso y uniforme por unidad de longitud utilizando dos operaciones de peinado. Los tops se exportan como top o continúan procesándose; en los procesos que se realizan para obtener de los cardados de fibra la merma y las impurezas son en promedio durante los cardados entre 4 y 7% (Rosas Espejo, 2012), asumiremos el promedio de 5.5%.

Las funciones del proceso de cardado son:

- Separar las fibras para que se puedan desplazar individualmente y no en conjunto.
- Desenredar los enredos, aglomeraciones y fieltros de fibras.
- Estirar y paralelizar las fibras lo más posible.
- Eliminar las impurezas vegetales.
- Mezclar y homogenizar la fibra, en particular cuando se trata de mezcla de partidas o tipos.

Es importante que el proceso de cardado no rompa las fibras en la individualización y proceso de paralelización ya que la longitud de la fibra es una importante característica de calidad. Se realizará en control visual donde se registrará las incidencias de este proceso.

- **Hilatura:** La hilatura es el proceso en el que se realiza el ultimo estiro del material y los tops se transforma en hilo según las características requeridas. La hilatura consiste en tres procesos principales:

- El primero en el cual las máquinas actúan solo sobre el grosor del top, transformándolo en un fino y continuo filamento.

- La segunda en el cual se atrae a la fibra en una rosca fina y se le da una torsión definida, la cual es muy importante para la resistencia del hilo.
- El tercer proceso genera que la torsión de la rosca sea estabilizada y es conectada por medio de varios hilos, de esta manera se produce un hilo de una longitud determinada.

Se debe tomar en cuenta que los rangos admisibles para la torsión y el estiramiento deben ser considerados según los requerimientos de producción, varios de estos hilos se pueden combinar para obtener hilos más gruesos y fuertes. Durante el proceso de hilatura se genera un residuo de 3% en humedad, 3% en desechos y 2% en residuos (Choque Coyla, 2017). Se verificará visualmente que el hilo sea el adecuado donde se registrará las incidencias

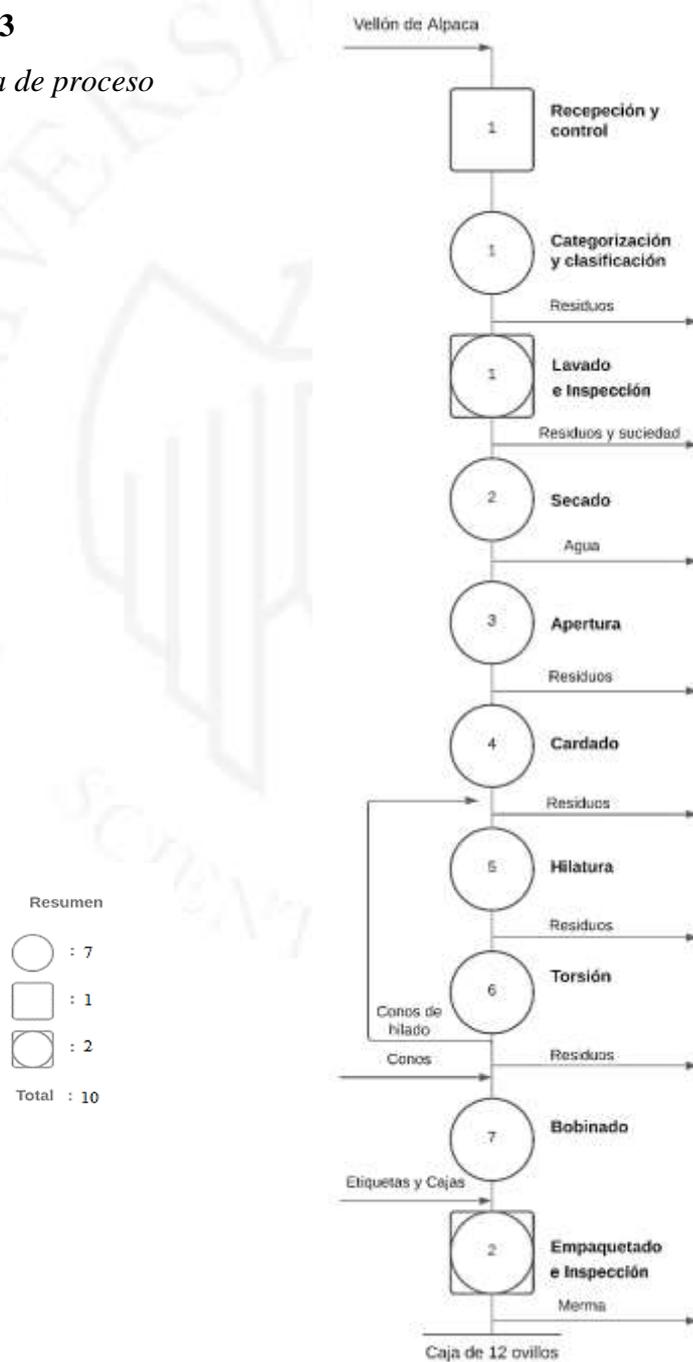
- **Torsión:** También llamado retorcido, es definido como la acción y efecto de dar vueltas sobre su propio eje, cuando se tuerce una mecha de fibras se le da la elasticidad y resistencia necesarias para ser usado en productos textiles, siendo este un parámetro de gran importancia en el diseño de tejidos. La resistencia del hilo será mayor en cuanto haya más intensidad de torsión hasta llegar a su punto óptimo, a partir de este todo incremento de torsión disminuirá la resistencia del hilo. Las torsiones también se emplean para obtener efectos especiales al producto textil. En este proceso existe una pérdida de 0.2 % (Choque Coyla, 2017).
- **Bobinado:** También denominado enconado, el bobinado se encarga de juntar los hilos formados previamente durante el proceso de hilado a través de la torsión, este es el último paso del proceso de transformación de nuestro producto. Durante este proceso es importante tener en cuenta la capacidad de resistencia de los hilos para evitar deshilarlos o romperlos. La bobina se encuentra encima de la torsionadora y permite tener a los hilos agrupados. Este es un punto donde se podrá apreciar y comprobar que las condiciones del hilo sean las adecuadas según los lineamientos de calidad; sin embargo, quien lo realizará con detalle será el operario del siguiente paso

- Empaquetado:** Este es el paso final para obtener nuestro producto completa, en esta tarea el operario tendrá la labor de pesar el ovillo de hilo, asegurarse que cumpla con los requisitos de calidad, etiquetar con la información adecuada de cada unidad, embolsar con bolsas particulares o grupales en caso lo requiera el cliente y por último poner los ovillos de hilo en cajas donde entran hasta 12 ovillos de 1/2 Kg. En este proceso se calcula que el 2% de productos o 4% del peso tendrán problemas irreparables y serán desechados.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.3

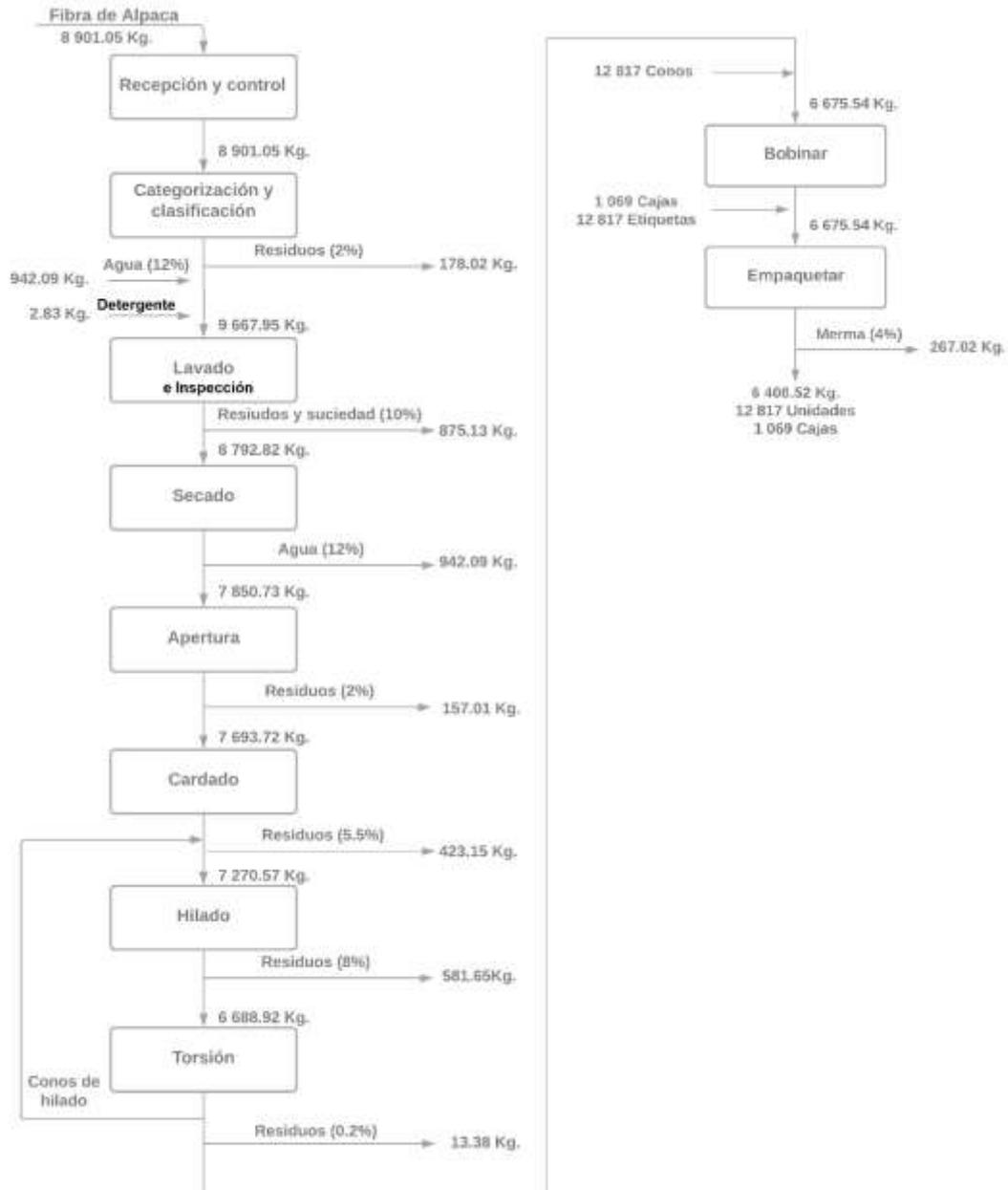
Diagrama de proceso



5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.4

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

En el siguiente cuadro se mostrarán las máquinas que se utilizarán en orden durante las distintas actividades en la planta.

Tabla 5.2

Maquinaria y equipos

ACTIVIDADES	MAQUINA Y/O PROCEDIMIENTO
Pesar	Balanza de plataforma
Acopiar	Carretilla de plataforma
Clasificar y categorizar	Operario especializado
Pesar	Balanza digital
Lavar	Tinas
Secar	Terma solar
Aperturar	Malla de PVC
Cardar	Abridora
Hilar	Cardadora
Torsión	Hiladora
Bobinar	Torsionadora
Pesar	Bobinadora
Empaquetar	Balanza digital
Esquila*	Operario
	Tijeras de esquila

Nota. (*) No es parte del proceso, solo se realiza en caso se requiera

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

En el siguiente segmento se desarrollará la ficha descriptiva de cada de una de las máquinas que se utilizarán durante el proceso de producción.

Tabla 5.3

Balanza de plataforma

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N° 01	
Nombre: Balanza de plataforma	
Marca: GTC	
Modelo: TCS-H	
Datos generales	
Capacidad: 100 Kg.	
Peso: 6.6 Kg.	
Voltaje: AC 220 /50 Hz	
Largo: 500 mm.	
Ancho: 300 mm.	
Altura: 900 mm.	

Nota. De Balanzas, por Gramtch, 2021 (<https://www.grantech.pe/producto/balanza-de-fierro-fundido-200-kg/>)

Tabla 5.4

Carretilla de plataforma

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N° 02	
Nombre: Carretilla de plataforma	
Marca: Toolcraft	
Modelo: TC5329	
Datos generales	
Capacidad: 300 Kg.	
Peso: 11.8 Kg.	
Largo: 910 mm.	
Ancho: 610 mm.	
Altura: 700 mm.	
Precio: S/ 230.00	

Nota. De Carro Plataformar 300KG, por Toolcraft, 2021 (<https://toolcraft.pe/catalog/product/view/id/31316/s/carro-plataforma-300kg/>)

Tabla 5.5

Balanza digital

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N° 03	
Nombre: Balanza digital	
Marca: Sores	
Modelo: VGS	
<u>Datos generales</u>	
Capacidad: 1.5 Kg. X 0.05g.	
Peso: 4 Kg.	
Fuente de energía: Batería recargable incorporada o 3 pilas de tamaño D	
Largo: 210 mm	
Ancho: 210 mm	
Altura: 70 mm	
Precio: S/ 130	

Nota. De Productos, por Sores, 2021 (<https://www.balanzasores.com/producto/vgs>)

Tabla 5.6

Tinas para lavado

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N° 04	
Nombre: Tinas para lavado	
Modelo: 3 pozas – L -3A-DI	
Marca: Frionox	
<u>Datos generales</u>	
Capacidad estimada: 64.5 litros /poza	
Largo: 2 000 mm. Largo poza: 500 mm.	
Ancho: 580 mm. Ancho poza: 430 mm.	
Altura: 900 mm. Altura poza: 300 mm.	
Precio estimado: S/ 2 000.00	

Nota. De Carpintería Metálica, por Frionox, 2021 (<https://frionox.com/catalogo/producto/lavadero-03-pozas-frionox/>)

Tabla 5.7

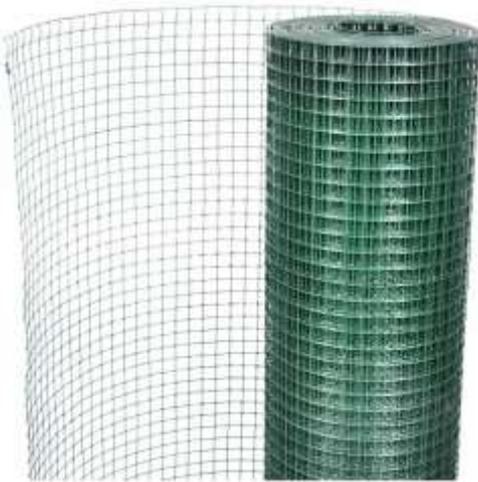
Terma solar

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N° 05	
Nombre: Terma solar	
Modelo: 120 litros	
Marca: Suntask	
<u>Datos generales</u>	
Capacidad estimada: 120 litros	
Largo: 2 000 mm.	
Ancho: 820 mm.	
Altura: 465 mm.	
Precio estimado: S/ 1 700.00	

Nota. De *Terma Solar Precaentado WAC-E*, por Suntask, 2021 (<https://www.suntaskperu.com/terma-solar-precaentado-wac-e/>)

Tabla 5.8

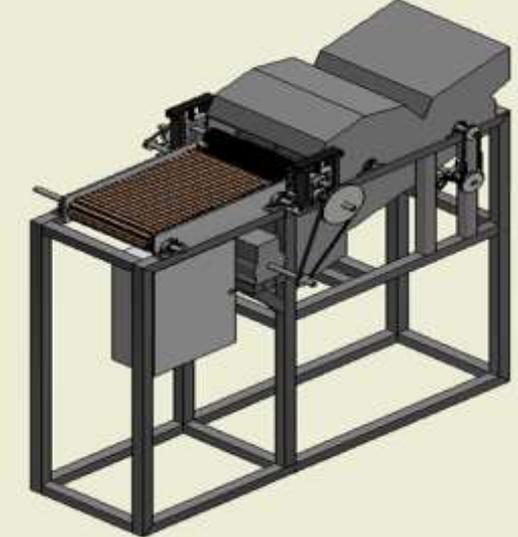
Malla de PVC

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N° 06	
Nombre: Malla de PVC	
Marca: Prodac	
<u>Datos generales</u>	
Largo: Hasta 300 000 mm. / rollo	
Ancho: 900 mm.	
Altura: 1 mm.	
Precio estimado: S/ 15.00 / m.	

Nota. De *Ferretería*, por Suntask, 2021 (<https://www.suntaskperu.com/terma-solar-precaentado-wac-e/>)

Tabla 5.9

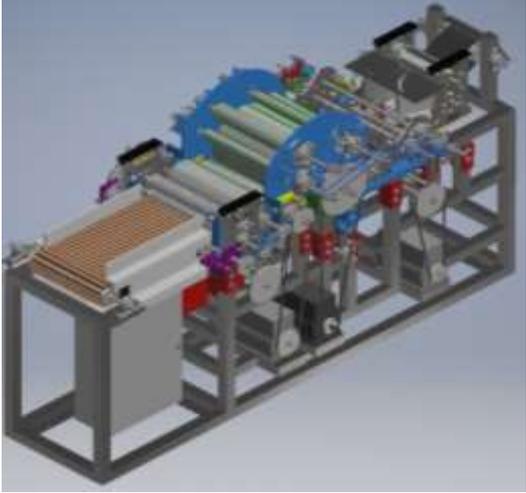
Abridora

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N° 07	
Nombre: Abridora	
Modelo: Semiautomático	
Diseñado por: Universidad de Lima	
<u>Datos generales</u>	
Capacidad estimada: 2 Kg. /h	
Consumo estimado: 1.7 KW-h	
Largo: 1 800 mm.	
Ancho: 1 160 mm.	
Altura: 1 380 mm.	
Precio estimado: S/ 13 764.26	

Nota. Capacidad estimada con comparación de maquinarias de características similares. De CEITEX, por Universidad de Lima, 2021.

Tabla 5.10

Cardadora

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N° 08	
Nombre: Cardadora	
Modelo: Semiautomático	
Diseñado por: Universidad de Lima	
<u>Datos generales</u>	
Capacidad estimada: 2.28 Kg. /h	
Consumo estimado: 2.25 KW-h	
Largo: 2 445 mm.	
Ancho: 1 160 mm.	
Altura: 1 360 mm.	
Precio estimado: S/ 19 462.07	

Nota. Capacidad estimada con comparación de maquinarias de características similares. De CEITEX, por Universidad de Lima, 2021.

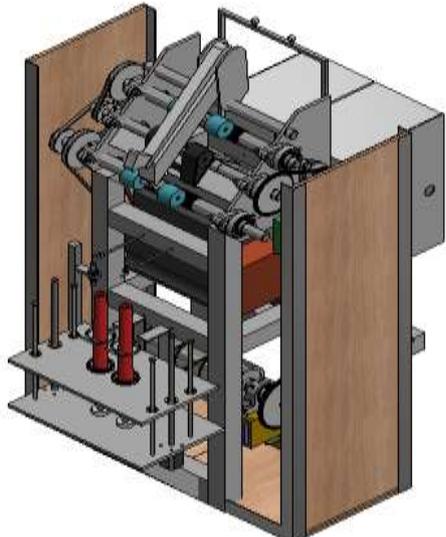
Tabla 5.11

Hiladora

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N° 09
Nombre: Hiladora
Modelo: Semiautomático
Diseñado por: Universidad de Lima

Datos generales
Capacidad estimada: 1.5 Kg. /h
Consumo estimado: 2.3 KW-h
Largo: 986 mm.
Ancho: 904 mm.
Altura: 1 204 mm.
Precio estimado: S/ 15 009.98



Nota. Capacidad estimada con comparación de maquinarias de características similares. De CEITEX, por Universidad de Lima, 2021.

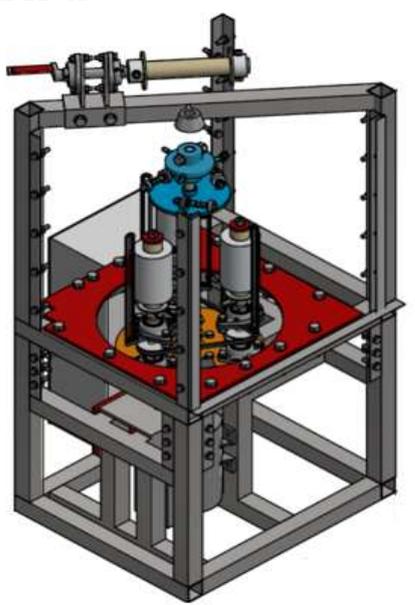
Tabla 5.12

Torsionadora

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N° 10
Nombre: Torsionadora
Modelo: Semiautomático
Diseñado por: Universidad de Lima

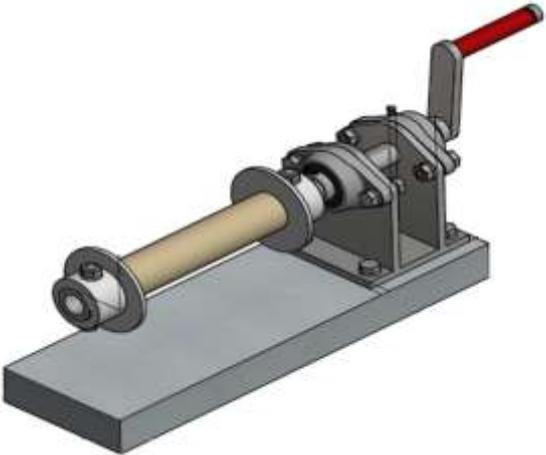
Datos generales
Capacidad estimada: 1.5 Kg. /h
Consumo estimado: 1 KW-h
Largo: 890 mm.
Ancho: 720 mm.
Altura: 1 300 mm.
Precio estimado: S/. 8 648.74



Nota. Capacidad estimada con comparación de maquinarias de características similares. De CEITEX, por Universidad de Lima, 2021.

Tabla 5.13

Bobinadora

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N° 11	
Nombre: Bobinadora	
Modelo: Mecánico	
Diseñado por: Universidad de Lima	
<u>Datos generales</u>	
Capacidad estimada: 4.5 Kg. /h	
Largo: 607.8 mm.	
Ancho: 150 mm.	
Altura: 161 mm.	
Precio estimado: S/. 2 681.70	

Nota. Capacidad estimada con comparación de maquinarias de características similares. De CEITEX, por Universidad de Lima, 2021.

Tabla 5.14

Tijera de esquila

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N° 12	
Nombre: Tijera de esquila	
Marca: DB Monty	
Modelo: AAS/BBN.7.OMONTY 7"	
<u>Datos generales</u>	
Peso: 0.22 Kg.	
Largo: 340 mm.	
Ancho: 60 mm.	
Altura: 15 mm	
Precio: S/ 80	

Nota. De *Catálogo de Maquinaria para Procesamiento de fibra de Alpaca*, por Cooperación Alemanas al Desarrollo – GIZ, 2013.

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Con los datos hallados utilizamos la siguiente ecuación para el cálculo exacto del número de máquinas necesarias:

$$\text{Número de máquinas} = \frac{\text{Producción requerida} \times \left(\frac{1}{\text{Capacidad}}\right)}{\text{Factor de utilización} \times \text{Factor de eficiencia} \times \text{Horas Reales}}$$

Tabla 5.15

Capacidad instalada

MAQUINA U OPERARIO	PRODUCCIÓN REQUERIDA (Kg.)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (Kg/h.)	U	E	DIAS / MES	MES / AÑO	TURNOS / DIAS	HORA / TURNO	NUMERO TEORICO DE MAQUINAS U OPERARIOS	NUMERO REAL DE MAQUINAS U OPERARIOS
Clasificadora	13 336.78	21.25	0.9	0.9	22	12	1	4	0.734	1
Lavadora	13 070.04	12	0.85	0.9	22	12	1	8	0.674	1
Abridora	11 763.04	2	0.85	0.9	22	12	3	8	1.213	2
Cardadora	11 527.78	2.8	0.85	0.9	22	12	3	8	0.849	1
Hiladora	10 893.75	1.5	0.85	0.9	22	12	3	8	1.498	2
Torsionadora	10 022.25	1.5	0.85	0.9	22	12	3	8	1.378	2
Bobinadora	10 002.21	4.5	0.85	0.9	22	12	3	8	0.459	1
Empaquetador	10 002.21	180	0.85	0.9	22	12	1	8	0.034	1

Nota. Capacidad de producción del operario de clasificación dada por: Patricia Larios Francia, Directora del Centro de Estudios de Innovación Textil (Ceitex), (Larios Francia, 2021)

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.16

Capacidad instalada

OPERACIÓN	Q ENTRANTE (Kg.)	CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO (Kg / h.)	# MAQ. / OPERARIO	DIAS / MES	MES / AÑO	TURNO / DIAS	HORA / TURNO	U	E	CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO (Kg. / año)	FACTOR DE CONVER- SIÓN	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (Kg. / año)
Clasificación	8 901.05	21.25	1	22	12	1	4	0.9	0.9	18 176.40	0.72	13 086.53
Lavar	9 667.95	12	1	22	12	1	8	0.85	0.9	19 388.16	0.735	12 851.68
Secado	8 792.82	8	1	22	12	1	8	0.85	0.9	12925.44	0.816	9 420.52
Aperturar	7 850.73	2	1	22	12	3	8	0.85	0.9	9 694.08	0.816	7 913.24
Cardar	7 693.72	2.8	1	22	12	3	8	0.85	0.9	13 571.71	0.833	11 304.62
Hilar	7 270.57	1.5	1	22	12	3	8	0.85	0.9	7 270.56	0.881	6 408.52
Torsionar	6 688.92	1.5	1	22	12	3	8	0.85	0.9	7 270.56	0.958	6 965.78
Bobinar	6 675.54	4.5	1	22	12	3	8	0.85	0.9	21 811.68	0.96	20 939.22
Empaquetar	6 675.54	180	1	22	12	1	8	0.85	0.9	290 822.4	0.96	279 189.57
Producto Final	6 408.52											

Nota. Considerando 1 hora de refrigerio y 12 min de limpieza.

Considerando que la cantidad de producto es de 6 408.52 Kg., en la tabla se puede identificar que el cuello de botella se encuentra en la etapa de hilado, la cual limitará la capacidad de producción de la planta.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

Calidad en la materia prima e insumos

La base del proceso de producción inicia con el control de la materia prima. Para ello cuando los vellones sean recibidos de los alpaqueros, se realizará un control inicial en el que se asegure que la categorización ya hecha por los vendedores haya sido la apropiada según la NTP 231.302:2004 FIBRA DE ALPACA EN VELLÓN, esto se verá evaluando las siguientes características:

Tabla 5.17

Parámetro finura NTP (Categorización)

FINURA	CONTENIDO DE CALIDADES		LONGITUD	COLOR	CONTENIDO
	Superiores (%)	Inferiores (%)			
Categorías			De mecha (mm. min.)		De baby (% min.)
Extrafina	70 o más	30 o menos	65	Entero*	20
Fina	55 a 69	45 a 31	70	Entero*	15
Semi fina	40 a 55	60 a 45	70	Entero* Canoso	5
Gruesa	Menos de 40	Mas de 60	70	Entero* Canoso pintado	--

* Blanco - Beige – Café – Gris -Negro

Nota. De NTP 231.301:2014, Indecopi, 2014.

La segunda parte es la clasificación, en esta se necesita mayor destreza del operario y se debe hacer el trabajo según NTP.231.301.2014 FIBRA DE ALPACA CLASIFICADA. Las características para la clasificación son las siguientes:

Tabla 5.18

Clasificación de calidad de Alpacas

GRUPO DE CALIDADES	FINURA (µm)	LARGO (mm.)	HUMEDAD (% MAX.)	SOLIDOS MINERALES (% MAX)	GRASA (% MAX)
Alpaca Super Baby	Igual o menor a 20	65	8	6	4
Alpaca Baby	20.1 a 23.1	65	8	6	4
Alpaca Fleece	23.1 a 26.5	70	8	6	4
Alpaca Medium Fleece	26.6 a 29	70	8	6	4
Alpaca Huarizo	29.1 a 31.5	70	8	6	4
Alpaca Gruesa	Mas de 31.5	70	8	6	4
Alpaca Corta		20 a 50	8	6	4

Nota. De NTP 231.301:2014, Indecopi, 2014.

También es importante conocer que existe una finura llamada “gruesa” y tiene una finura de más de 31.5μ , por lo general se usa para hacer alfombras y tapicería

Esta fibra será pesada y almacenada en sacos de yute para una preservación ideal, además serán marcados con los datos del vendedor, así como las características de la materia, finalmente serán almacenados sobre pallets para evitar su contaminación.

Calidad en el proceso

Para asegurar un óptimo desarrollo durante el proceso se elaborarán manuales de operación y procedimiento, en estos se mostrarán las condiciones ideales de trabajo, instrucciones, tolerancias y acciones a tomar en caso de incidentes. Además, los métodos de control del proceso, que se irán mejorando periódicamente, permitirán controlar las líneas de producción, que, junto a herramientas como histogramas, diagramas causa efectos y gráficos de Pareto, permitirán identificar los problemas en la producción para tomar las medidas de acción correctivas.

Para el caso de las máquinas abridora, cardadora, hiladora, torsionadora y bobinadora se tiene los manuales de operación expuestos en el Anexo 3, Anexo 4, Anexo 5, Anexo 6 y Anexo 7 respectivamente.

Calidad del producto

El producto final será controlado en dos momentos. Primero, se verificará las condiciones físicas del hilo, tales como: El título y su uniformidad, la adecuada torsión, que cumpla con la suavidad, lustre y brillo esperados, con un factor de confort apropiado y sin picazón. Este control se hará mediante inspecciones visuales y físicas previo enconado o bobinado. Segundo, el producto enconado y etiquetado será analizado nuevamente verificando que los datos consignados en la etiqueta vayan de acuerdo con los productos desarrollados para su posterior empaquetado en las cajas adecuadas.

Puntos críticos de control:

Tabla 5.19

Puntos críticos de control (PCC)

PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	PELIGRO SIGNIFICATIVO	LÍMITES	MONITOREO				ACCIÓN CORRECTIVA	VERIFICACIÓN	PCC / REGISTRO
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?			
Clasificación	Físico: Residuos contaminantes de materia	Alta cantidad de residuos en el lugar	Material Residual	Percepción del operario	Diario	Operario de clasificación	Limpieza del espacio	Supervisión	No / -
Lavado	Físico: Temperatura inadecuada	Temperatura mayor o menor de acuerdo a lo requerido	Temperatura	Termómetro	Diario	Operario de planta	Equilibrar temperatura con agua fría o agua caliente	Supervisión	Si / Registro de control
Secado	Físico: Fibra estirada de manera incorrecta	-	Fibra	Percepción de usuario	Diario	Operario de planta	Estirar la fibra y maximizar el secado	Supervisión	No / -
Apertura	Físico: Gran tambor y tambor batidor con residuos	Tambores con residuos visibles	Material residual	Revisión de la máquina	Diario	Operario de planta	Limpieza de tambores	Supervisión	No / -
Cardado	Físico: Residuos entre las púas de los cilindros	Púas con residuos visibles	Material residual	Revisión de la máquina	Diario	Operario de planta	Limpieza de púas	Supervisión	Si / Registro de control
Hilado	Físico: Residuos en el brazo de presión y el huso	Brazo de presión y huso con residuos	Material residual	Revisión de la máquina	Diario	Operario de planta	Limpieza de brazo de presión y huso	Supervisión	Si / Registro de control

(Continúa)

(Continuación)

PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	PELIGRO SIGNIFICATIVO	LÍMITES	MONITOREO				ACCIÓN CORRECTIVA	VERIFICACIÓN	PCC / REGISTRO
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?			
Torsión	Físico: Residuos en husillo y guía de hilos	Husillo y guía de hilos con residuos	Material residual	Revisión de la máquina	Diario	Operario de planta	Limpieza de husillo y guía de hilos	Supervisión	No / -
Bobinado	Físico: Residuos en el eje y el rodamiento	Eje y rodamiento con residuos	Material residual	Revisión de la máquina	Diario	Operario de planta	Limpieza de eje y rodamiento – Reproceso o desecho del producto	Supervisión	No / -
Empaquetado	Físico: Producto final no esperado	Hilo sin características apropiadas	Hilo con fallas	Control visual y de tacto del operario	Diario	Operario de planta	Desecho del producto	Supervisión y Muestras aleatorias	Si / Registro de control

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

En el Perú la ley 27446 llamada “Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental” proporciona un marco regulatorio para la operación de cualquier proyecto de inversión que pueda tener impactos ambientales negativos, sin el cumplimiento adecuado de esta ley no podrán ejecutarse las obras.

El proyecto no genera mayor impacto ambiental ya que los pocos residuos sólidos que se generan en el proceso son restos biológicos rápidamente degradables por lo que no se desarrollará con mayor amplitud este tema; sin embargo, es necesario recalcar que existen 2 puntos importantes a considerar en el impacto. Primero, durante la construcción de la planta, se generarán distintos tipos de residuos que deben ser manejados adquiriendo un certificado de disposición final de remanentes de construcción en cumplimiento con la ley N° 27314 y el reglamento de la ley 057-2001. Segundo el detergente que se busca utilizar cuenta con las certificaciones internacionales GOTS, que aboga por un procesamiento textil que no perjudica al medio ambiente, y la ZDHC (Zero Discharge of Hazardous Chemicals), que evidencia que los compuestos utilizados no son dañinos; a pesar de esto, será necesario asegurar que los efluentes cumplan con los niveles máximos permitidos (Decreto Supremo N°002-2008-MINAM, 2008).

De igual manera, parte primordial para el desarrollo óptimo de la empresa es contar con certificaciones apropiadas, esto servirá para posicionar de mejor manera a la empresa en el mercado y también ayudará a combatir con prejuicios respecto al proceso de producción del hilo de alpaca. El lograr el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2015 permitirá cumplir con cabalidad con la ley 27446 generando un sistema adecuado a normas nacionales e internacionales. La matriz de impacto ambiental tendrá como propósito tener en cuenta las principales consecuencias de las interacciones del proyecto con el medio ambiente.

Tabla 5.20*Matriz de impactos ambientales*

ETAPA DEL PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AFECTADO
Clasificación	Generación de material particulado	Contaminación del aire Contaminación del suelo	Aire Suelo
Lavado	Generación de efluentes	Contaminación del agua Contaminación del suelo	Agua Suelo
Secado	-	-	-
Apertura	Generación de residuos Ruido de maquinaria	Contaminación sonora Contaminación del suelo	Espacio físico Suelo
Cardado	Generación de residuos Ruido de maquinaria	Contaminación del suelo Contaminación sonora	Espacio físico Suelo
Hilado	Generación de residuos Ruido de maquinaria	Contaminación del suelo Contaminación sonora	Espacio físico
Torsión	Generación de residuos Ruido de maquinaria	Contaminación sonora Contaminación del suelo	Espacio físico Suelo
Bobinado	Ruido de maquinaria	Contaminación sonora	Espacio físico
Empaquetado	-	-	-

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Para el desarrollo seguro de las operaciones dentro de la empresa es primordial tomar en cuenta el marco legal sobre seguridad y salud en el trabajo (SST), actualmente hay distintas leyes y normas que contienen los estándares mínimos de seguridad que decreta el Gobierno para permitir la operatividad de toda empresa. A continuación, se mostrarán los decretos y leyes más importantes a tomar en cuenta para el proyecto. Estos son:

- Decreto Supremo N° 032-2004-AG, Reglamento de Ley N° 28041: “Ley que promueve la crianza, producción, comercialización y consumo de los camélidos sudamericano-domésticos alpaca y llama” En la cual se desarrolla la implementación adecuada de las cadenas productivas de productos derivados de los camélidos sudamericano
- Ley N° 29783: “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”. Se detalla que toda empresa requiere que el empleador brinde protección al empleado por medio de políticas de SST que permitan salvaguardar las ocurrencias de enfermedades ocupacionales y accidentes laborales.
- Decreto Supremo N° 029-65-DGS: Toda empresa debe establecer condiciones sanitarias adecuadas para el ambiente de trabajo.

Para asegurar el cumplimiento de los requisitos de estas leyes, la empresa contará con actividades clave que facilitarán la implementación de soluciones apropiadas. Estas acciones son:

- Creación de un reglamento interno de seguridad el cual será expuesto en un punto notorio en la empresa además de ser repartido a todos los trabajadores.
- Desarrollo de los derechos y obligaciones que los empleados y empleadores tienen.
- Realizar exámenes médicos antes, durante y después de la relación laboral
- Formación de un comité de SST cuyas funciones estarán delimitadas dentro del reglamento interno.

Con la finalidad de detectar los riesgos y peligros en cada uno de los procesos dentro de la empresa se desarrollará de la matriz Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Control (IPERC) del proyecto.

Tabla 5.21

Matriz IPERC

TAREA	PELIGRO	RIESGO	REQUISITO LEGAL (LEY)	PROBABILIDAD						NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL	
				Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice exposición al riesgo (d)	Índice probabilidad (a+b+c+d)	PROBABILIDAD X SEVERIDAD INDICE DE SEVERIDAD				
Clasificación	Manipulación de materia prima	Inhalación de material particulado	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Uso de EPP
Lavado	Agua muy caliente	Quemadura	29 783	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Uso de termómetro
Secado	Mallas de PVC	Enganchado		1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Trabajo con cuidado
Apertura	Maquina giratoria	Entrampamiento, punzado, corte	29 783	1	1	1	3	6	3	18	Alto	Si	Operación con guarda puesta
Cardado	Maquina giratoria	Entrampamiento	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Operación con guarda puesta
Hilado	Maquina giratoria	Entrampamiento	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Operación con guarda puesta
Torsión	Maquina giratoria	Entrampamiento	29 783	1	1	1	3	6	1	12	Tolerable	Si	No operar encendida

(Continúa)

(Continuación)

TAREA	PELIGRO	RIESGO	REQUISITO LEGAL (LEY)	PROBABILIDAD							PROBABILIDAD X SEVERIDAD INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
				Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de riesgo (d)	Índice exposición al riesgo (e)	Índice probabilidad (a+b+c+d)	Índice de riesgo (f)				
Bobinado	Manipulación de materia	Golpes	29 783	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Uso de guantes	
Empaquetado	Manipulación de mucho peso	Lesión	29 783	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Trabajo segmentado	

5.8 Sistema de mantenimiento

Es requerido que la maquinaria funcione de manera apropiada para satisfacer los requerimientos de producción, para lograr esto es necesario realizar un correcto mantenimiento. Para la maquinaria dentro de la empresa se utilizarán mantenimientos preventivos y reactivos de acuerdo con lo requerido por la situación.

Los mantenimientos reactivos serán para todos los equipos y estos considerarán la posibilidad de que las máquinas presenten averías no planificadas.

Los mantenimientos preventivos serán planificados y programados según las recomendaciones del fabricante y la verificación del estado de las maquinarias, estos serán registrados en un programa de mantenimiento que permitirá realizar un seguimiento adecuado además de poder controlar indicadores clave como el Mean Time Between Failures (MTBF) y el Mean Time To Repair (MTTR). Este tipo de mantenimiento tiene las siguientes ventajas:

- Incrementa la posibilidad de encontrar fallas con anticipación
- Minimiza las paralizaciones.
- Previene el deterioro.
- Aumenta la disponibilidad de los equipos.
- Evita la depreciación excesiva.

Un estimado del costo de ambos tipos de mantenimientos será de S/ 5 000 anuales y se incrementará el presupuesto en S/ 500 cada año para las nuevas reparaciones que se deba de hacer debido a progresivos desgastes

El plan inicial de mantenimiento preventivo a las máquinas que se utilizarán en la planta de producción es el siguiente:

Tabla 5.22*Plan inicial de mantenimiento preventivo*

MÁQUINA	UBICACIÓN DEL MANUAL	ACTIVIDAD GENERALES	FRECUENCIA
Tinas de lavado	-	Limpia la tina de los residuos asentados	Diaria
		Verificar el correcto funcionamiento de la terma	Semanal
Mallas de secado	-	Verificar el buen estado de las mallas	Diaria
Abridora	Anexo 8 (Desarrollo de todas las actividades)	Limpieza de fibras en telera y cilindros alimentadores	Diaria
		Sin las cubiertas puestas, limpieza de fibras en la rejilla	Semanal
		Limpieza de tabillas de la telera y las bandas de transmisión	Mensual
		Limpieza completa de todas las guardas de seguridad	Bimestral
		Limpieza de chumacera de fibra y grasa, y volver a lubricar rodamientos	Trimestral
		Limpieza de telera y cilindros alimentadores	Diaria
		Comprobar tensión, uniones y alineación de poleas	Mensual
		Limpieza y mantenimiento de telera	Mensual
Cardadora	Anexo 9 (Mayor detalle de actividades)	Alineación de engranajes	Mensual
		Revisión y cambios de pernos	Bimestral
		Sin las guardas puestas, limpieza de guardas, telera, cilindros principales y alimentadores	Bimestral
		Limpieza de chumacera y lubricación de rodamientos	Trimestral
		Cambio de rodamientos	Anual
		Limpieza de mechas o hilos en los rodillos del brazo y en el huso	Diaria
Hiladora	Anexo 10 (Mayor detalle de actividades)	Sin las canillas, limpieza profunda del huso	Semanal
		Limpieza del huso y volver a lubricar con el aceite	Bimestral
		Limpieza completa de chumacera y volver a lubricar con el aceite	Trimestral

(Continúa)

(Continuación)

MÁQUINA	UBICACIÓN DEL MANUAL	ACTIVIDAD GENERALES	FRECUENCIA
Torsionadora	Anexo 11 (Mayor detalle de actividades)	Limpiar los husillos	Semanal
		Retirar guardas y limpiarlas junto con la base circular, la guía de hilos y la transmisión de husillos	Mensual
		Limpiar los husos y husillos y lubricar con el aceite	Bimestral
		Limpiar la chumacera, relubricar con el aceite	Trimestral
		Limpieza del eje central	Diaria
Bobinado	Anexo 12 (Mayor detalle de actividades)	Con la bobina retirada, limpiar el eje central	Semanal
		Limpieza de manivela y rodamiento	Mensual
		Limpiar la chumacera, relubricar con el aceite	Trimestral
Impresora de empaquetado	-	Verificar el funcionamiento y la tinta de la impresora	Diario

Nota. De CEITEX, por Universidad de Lima, 2021.

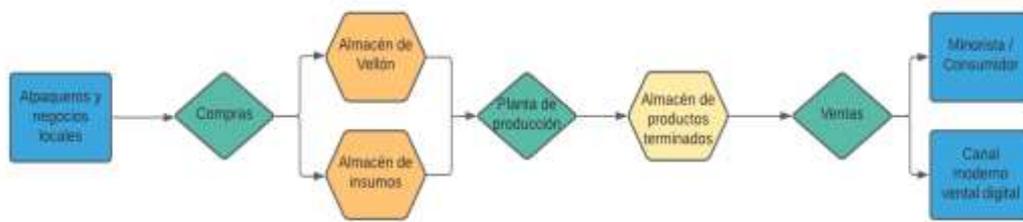
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

El gráfico de la cadena de suministro nos permite observar las actividades y procesos que involucran a los clientes y a los proveedores de manera que el hilo de alpaca sea producido y entregado en la cantidad requerida, en el tiempo correcto y en los lugares definidos con el objetivo de satisfacer los requerimientos del consumidor. En este proyecto la cadena de suministro empieza con los alpaqueros y negocios locales de los cuales se adquirirá la materia prima y los insumos requeridos para el producto final. Las ventas se realizan a los pequeños empresarios de productos de alpacas y a través de la página web desarrollada por la empresa.

Es importante notar que las flechas marcan el flujo de materiales, mientras que el flujo de información va en sentido contrario recabando la información desde la parte más importante que son nuestros clientes hasta nuestros proveedores que pueden darnos materia prima más adecuada a los requerimientos del mercado.

Figura 5.5

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Para el programa de la producción se tomará en cuenta las horas y la capacidad disponible para la fabricación del hilo de alpaca, se tomará en cuenta el factor de utilización y la eficiencia de las máquinas y operaciones. Con los datos ya desarrollados se sabe que el factor tecnológico será el que limitará la capacidad de producción con 6 408.52 Kg. / Año que ingresan como máximo a la máquina de hilado, esto equivale a 5 884.04 Kg. de productos terminados/Año de los cuales el 33% será de baby alpaca.

La duración inicial de la vida útil del proyecto será de 5 años, el cual podrá ampliarse de acuerdo con el desarrollo de la empresa. Para verificar la apropiada utilización de la planta se tiene la siguiente tabla:

Tabla 5.23

Porcentaje de utilización

AÑO	CANTIDAD DE PRODUCCIÓN (Kg.)	CAPACIDAD ANUAL DE PRODUCCIÓN (Kg.)	PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN (%)
2021	8 965.76	6 408.52	139.9
2022	9 602.12	6 408.52	149.83
2023	3 798.13	6 408.52	59.27
2024	5 647.27	6 408.52	88.12
2025	6 207.36	6 408.52	96.86

Nota. Cantidad de producción considerando stocks y las mermas que se generan durante todo el proceso

Resalta el hecho de que para poder atender por completo la demanda proyectada en 2 de los 5 años evaluados será necesario aumentar la capacidad de producción. Como se mencionó previamente, la empresa se gestionará considerando solo una máquina para cada proceso; sin embargo, también se evaluará sin este condicionante tecnológico en caso se pueda superar esta barrera.

También es importante considerar que para poder cumplir adecuadamente con las ordenes debemos contar con un stock de seguridad apropiado dentro de la planta, para hallarlo se utilizará la desviación estándar de la demanda que se multiplicara por el nivel de servicio (N.S.) que busca brindar la empresa, en este caso el N.S. esperado es de 95% tomando el valor de 1.65 (Z).

Primero se evaluará el stock requerido para atender toda la demanda posible considerando la capacidad de producción limitada por el factor tecnológico.

Tabla 5.24

Plan de producción de hilo con límite de capacidad

AÑO	STOCK INICIAL (Kg.)	DEMANDA	DESVIACIÓN	N.S. (95%)	STOCK DE SEGURIDAD (Kg.)	PRODUCCIÓN TOTAL (Kg.)	STOCK FINAL (Kg.)
2021	0	6 408.52	0	1.65	0	6 408.52	0
2022	0	6 408.52	441.72	1.65	0	6 408.52	0
2023	0	5 525.08	190.14	1.65	313.72	5 838.81	313.72
2024	313.72	5 905.36	33.72	1.65	55.64	5 647.27	55.64
2025	55.64	5 837.92	257.63	1.65	425.08	6 207.36	425.08

Nota. ()* Stock de seguridad máximo posible sin sobrepasar el límite de capacidad.

Segundo se evaluará el stock requerido para atender toda la demanda sin considerar la limitación de la capacidad de producción por el factor tecnológico.

Tabla 5.25

Plan de producción de hilo sin límite de capacidad

AÑO	STOCK INICIAL (Kg.)	DEMANDA	DESVIACIÓN	N.S. (95%)	STOCK DE SEGURIDAD (Kg.)	PRODUCCIÓN TOTAL (Kg.)	STOCK FINAL (Kg.)
2021	0	8 528.56	264.97	1.65	437.19	8 965.76	437.19
2022	437.19	7 998.63	1 236.77	1.65	2 040.68	9 602.12	2 040.68
2023	2 040.68	5 525.08	190.14	1.65	313.72	3 798.13	313.72
2024	313.72	5 905.36	33.72	1.65	55.64	5 647.27	55.64
2025	55.64	5 837.92	257.63	1.65	425.08	6 207.36	425.08

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

A continuación, se muestra la materia prima necesaria considerando las mermas que se producen además de los 2 insumos adicionales que se utilizarán para la producción de

nuestro de hilo de alpaca que son las etiquetas y las cajas. De igual manera que el hilo primero se evaluará con el límite de capacidad.

Tabla 5.26

Plan de requerimiento de fibra con límite de capacidad

AÑO	STOCK INICIAL (Kg.)	DEMANDA	DESVIACIÓN	N.S. (95%)	STOCK DE SEGURIDAD (Kg.)	PRODUCCIÓN TOTAL (Kg.)	STOCK FINAL (Kg.)
2021	0	8 901.06	0	1.65	0	8 901.06	0
2022	0	8 901.06	613.52	1.65	0	8 901.06	0
2023	0	7 674.02	264.09	1.65	435.74	8 109.76	435.74
2024	435.74	8 202.19	46.83	1.65	77.27	7 843.72	77.27
2025	77.27	8 108.53	357.83	1.65	590.41	8 621.67	590.41

Nota. () Stock de seguridad máximo posible sin sobrepasar el límite de capacidad.*

Segundo se evaluará sin el límite de capacidad.

Tabla 5.27

Plan de requerimiento de fibra sin límite de capacidad.

AÑO	STOCK INICIAL (Kg.)	DEMANDA	DESVIACIÓN	N.S. (95%)	STOCK DE SEGURIDAD (Kg.)	PRODUCCIÓN TOTAL (Kg.)	STOCK FINAL (Kg.)
2021	0	11 845.68	368.02	1.65	607.24	12 452.91	607.24
2022	607.24	11 109.63	1 717.81	1.65	2 834.38	13 336.78	2 834.38
2023	2834.38	7 674.02	264.09	1.65	435.74	5 275.38	435.74
2024	435.74	8 202.19	46.83	1.65	77.27	7 843.72	77.27
2025	77.27	8 108.53	357.83	1.65	590.41	8 621.67	590.41

A continuación, se evalúan los insumos, primero el plan de producción de etiquetas con límite de capacidad.

Tabla 5.28

Plan de requerimiento de etiquetas con límite de capacidad

AÑO	STOCK INICIAL (Uni.)	DEMANDA	DESVIACIÓN	N.S. (95%)	STOCK DE SEGURIDAD (Uni.)	PRODUCCIÓN TOTAL (Uni.)	STOCK FINAL (Uni.)
2021	0	12 817	729	1.65	1203	14 020	1 203
2022	1 203	14 275	2028	1.65	3347	16 419	3347
2023	3 347	10 219	538	1.65	888	7 760	888
2024	888	11 295	559	1.65	923	11 330	923
2025	923	12 413	33	1.65	55	11 545	55

Segundo el plan de producción de etiquetas sin límite de capacidad.

Tabla 5.29

Plan de requerimiento de etiquetas sin límite de capacidad

AÑO	STOCK INICIAL (Uni.)	DEMANDA	DESVIACIÓN	N.S. (95%)	STOCK DE SEGURIDAD (Uni.)	PRODUCCIÓN TOTAL (Uni.)	STOCK FINAL (Uni.)
2021	0	17 933	636	1.65	1 050	18 983	1 050
2022	1 050	19 205	5 804.5	1.65	9 578	27 733	9 578
2023	9 578	7 596	1850	1.65	3 053	1 071	3 053
2024	3 053	11 296	559	1.65	923	9 166	923
2025	923	12 414	33	1.65	55	11 546	55

El tercer insumo son las cajas, primero el plan de producción con límite de capacidad.

Tabla 5.30

Plan de requerimiento de cajas con límite de capacidad

AÑO	STOCK INICIAL (Cajas)	DEMANDA	DESVIACIÓN	N.S. (95%)	STOCK DE SEGURIDAD (Cajas)	PRODUCCIÓN TOTAL (Cajas)	STOCK FINAL (Cajas)
2021	0	1 069	60.5	1.65	100	1 169	100
2022	100	1 190	169	1.65	279	1 369	279
2023	279	852	45	1.65	75	648	75
2024	75	942	46.5	1.65	77	944	77
2025	77	1 035	3	1.65	5	963	5

Segundo el plan de producción de etiquetas sin límite de capacidad.

Tabla 5.31

Plan de requerimiento de cajas sin límite de capacidad

AÑO	STOCK INICIAL (Cajas)	DEMANDA	DESVIACIÓN	N.S. (95%)	STOCK DE SEGURIDAD (Cajas)	PRODUCCIÓN TOTAL (Cajas)	STOCK FINAL (Cajas)
2021	0	1 495	53	1.65	88	1 583	88
2022	88	1 601	484	1.65	799	2 312	799
2023	799	633	154.5	1.65	255	89	255
2024	255	942	46.5	1.65	77	764	77
2025	77	1 035	3	1.65	5	963	5

El ultimo insumo es el detergente, primero el plan de producción con límite de capacidad.

Tabla 5.32*Plan de requerimiento de detergente con límite de capacidad*

AÑO	STOCK INICIAL (Kg.)	DEMANDA	DESVIACIÓN	N.S. (95%)	STOCK DE SEGURIDAD (Kg.)	PRODUCCIÓN TOTAL (Kg.)	STOCK FINAL (Kg.)
2021	0.00	523.38	0.00	1.65	0.00	523.38	0.00
2022	0.00	523.38	23.26	1.65	39.00	562.38	39.00
2023	39.00	476.85	7.82	1.65	13.00	450.85	13.00
2024	13.00	461.21	22.87	1.65	38.00	486.21	38.00
2025	38.00	506.95	0.00	1.65	0.00	468.95	0.00

Segundo la cantidad de detergente sin límite de capacidad.

Tabla 5.33*Plan de requerimiento de detergente sin límite de capacidad*

AÑO	STOCK INICIAL (Kg.)	DEMANDA	DESVIACIÓN	N.S. (95%)	STOCK DE SEGURIDAD (Kg.)	PRODUCCIÓN TOTAL (Kg.)	STOCK FINAL (Kg.)
2021	0.00	732.23	25.99	1.65	43.00	775.23	43.00
2022	43.00	784.20	237.01	1.65	392.00	1133.20	392.00
2023	392.00	310.19	75.51	1.65	125.00	43.19	125.00
2024	125.00	461.21	22.87	1.65	38.00	374.21	38.00
2025	38.00	506.95	0.00	1.65	0.00	468.95	0.00

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Energía Eléctrica

La energía eléctrica será provista por la empresa estatal Electro Puno que es la encargada del manejo de la electricidad en la zona. Para evaluar el consumo de energía eléctrica en la planta se separará las maquinas usadas para el proceso de producción (durante el horario de trabajo previamente establecido) de los equipos eléctricos adicionales que se utilizarán dentro de la empresa. De esta manera tenemos:

Tabla 5.34*Consumo mensual de energía máquinas de producción*

MÁQUINA	KW-h	COSTO FUERA DE HORA PUNTA (cent S/ / KW-h)	HORAS DE TRABAJO MENSUALES	COSTO TOTAL (S/)
Abridora	1.7	20.67	528	185.53
Cardadora	2.25	20.67	528	245.56
Hiladora	2.3	20.67	528	251.02
Torsionadora	1	20.67	528	109.14
TOTAL KW-h	7.25	TOTAL (S/)		791.25

Nota. De *Pliegos Electro Puno*, por Electro Puno, 2019

(<http://www.electropuno.com.pe/web3/index.php/actividades/pliegos-electro-puno-s-a-a>)

Para el cálculo del costo del resto de aparatos se utilizará la calculadora de consumo de Osinergmin. En este se determina las siguientes máquinas y con las siguientes horas de uso:

Tabla 5.35*Consumo mensual de energía dispositivos de oficina*

DISPOSITIVO	CANTIDAD	TOTAL KW	HORAS DE TRABAJO MENSUALES	COSTO TOTAL (S/)
Foco Ahorrador	10	105.6	528	70.65
Computadora	5	132	176	88.32
Microondas	1	72.6	66	48.57
Recargas de celular	6	31.68	528	21.2
Refrigeradora	1	216	528	144.52
TOTAL KW		305.76	TOTAL (S/)	373.26

Nota. De *Calcula tu consumo de luz*, por Osinergmin, 2021 (<https://www.osinergmin.gob.pe/calcula-tu-consumo-de-luz>)

Tabla 5.36*Consumo mensual total de energía*

TIPO DE CONSUMO	COSTO MENSUAL (S/)
Máquinas de producción	791.25
Dispositivos de oficina	373.26
Costo fijo	16.65
TOTAL	1 181.16

Agua

En la planta solo se utilizará el agua para la descarga de sanitarios, limpieza de manos y ocasionalmente la limpieza del suelo con agua. La empresa proveedora del agua es EMSA Puno y en promedio el costo por metro cubico de agua es de S/ 1,39 o también 0.00139 S/ / litro de agua (Estudio tarifario SUNASS, 2013), también se estima que en promedio la cantidad de agua utilizada por persona para el uso de sanitarios y lavado de manos es de 40 litros/día, lo que en 22 días de trabajo sería equivalente a 880 litros/operario. Con estos datos podemos estimar la cantidad de agua que utilizará la planta

Tabla 5.37

Consumo mensual total de agua

USO	CANTIDAD DE LITROS MENSUALES	CANTIDAD DE USUARIOS O LUGARES	PRECIO (S/ M ³)	TOTAL (S/)
Uso para el lavado	21785	13	1.39	393.65
Uso de sanitario y lavado de manos	880	13	1.39	15.9
Limpieza de suelo	5	13	1.39	0.09
Cargo fijo	-	-	1.95	1.95
		TOTAL		411.51

Nota. De Estudio Tarifaria, por Sunaas, 2013.

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

La mano de obra indirecta estará compuesta por los trabajadores que no están involucrados en el proceso productivo directamente y por los empleados del área administrativa, así como personal de limpieza. En la siguiente tabla se detallada los puestos que se requieren para poner el proyecto en marcha y mantener todas las actividades de la empresa al día.

Tabla 5.38*Trabajadores indirectos*

PUESTO DE TRABAJO	CANTIDAD REQUERIDA
Gerente general	1
Jefe de finanzas y administración	1
Encargado de planta	2
Analista de atención	1
Encargado de limpieza	2
Seguridad	2

5.11.4 Servicios de terceros**Tabla 5.39***Servicios de terceros*

SERVICIO	2021	2022	2023	2024	2025
Telefonía e internet (S/)	2 160.00	2 160.00	2 160.00	2 160.00	2 160.00

5.12 Disposición de planta**5.12.1 Características físicas del proyecto****Factor Edificio**

Como se ha mencionado anteriormente en el capítulo 3; el terreno estará ubicado en Lampa-Puno. Previo a la construcción se hará un estudio simple de suelo para verificar que sea apto para la construcción de una edificación de un piso. Las áreas de almacén de materia prima, almacén de productos terminados y zona de producción deberán estar al mismo nivel para facilitar el traslado de los materiales; de igual manera, el patio de maniobras estará a la altura del piso y se usará un puente de madera para conectar el depósito del camión con el suelo. Es importante que el piso de la planta sea de concreto no resbaladizo para evitar cualquier tipo de accidente.

La zona administrativa deberá estar equipada con buena iluminación para evitar el cansancio visual de los trabajadores y contar con un espacio agradable. Los pisos serán de cemento revestido con cerámica de color claro para favorecer la luminosidad del lugar. El techo de toda la planta será de 3 metros de altura donde en lugares estratégicos se

tendrán entradas de luz para favorecer la iluminación y facilitar manipulación de los materiales y de los equipos.

La construcción se realizará con ladrillos que brindarán la resistencia apropiada y que además de ser un material aislante, es de fácil acceso en el país. Asimismo, todo espacio dentro de la planta, incluyendo paredes y pisos tendrán las señalizaciones adecuadas y de manera visible para cumplir con los protocolos de SST.

Factor servicio

En este punto se incluyen todas las instalaciones que se necesitan para ofrecer un buen servicio apropiado a los empleados y así se satisfagan las necesidades de estos. Dentro de estas instalaciones tenemos:

- **Servicios higiénicos:** Necesitaremos servicios distintos para varones y mujeres en el área administrativa, así como en el área de producción. Para cada baño se necesitará 1 inodoro y 1 lavatorio, y en el caso de los baños de varones se tendrá 1 urinario extra.
- **Comedor:** Considerando que solo habrá un turno por día, se establecerán dos horarios de almuerzo, uno para los operarios y un segundo horario para los empleados administrativos. Según el Reglamento Nacional de Construcción, por cada empleado que usa el lugar se deberá considerar un espacio de 1.5 m². El tener dos horarios permitirá no exceder los costos en un espacio muy grande. Se tendrá un refrigerador, 1 microondas y un lavatorio; además se pondrá a disposición papel toalla, un bidón de agua, mesa y estantes.
- **Servicio de esquilado:** Se tendrá la posibilidad de realizar el esquilado dentro de la empresa en caso se requiera, para esto se contará con un espacio donde se pueda trabajar para este fin
- **Patio de maniobras y estacionamiento:** Este patio será utilizado para el ingreso y salida de los camiones y/o vehículos que requieran realizar alguna actividad dentro de la empresa y para estacionar vehículos particulares.
- **Depósito de herramientas:** Se contará con un área destinada para almacenar las herramientas y los suministros necesarios para el mantenimiento de las máquinas o aparatos que lo requieran.

Factor movimiento

En el proceso de producción se tendrá la circulación de insumos y materiales, estos deben seguir un flujo uniforme y que no se entorpezcan el uno con el otro. Es importante planificar adecuadamente los movimientos realizados por el personal y por el material generando un espacio eficiente de trabajo.

Factor espera

Entre cada uno de los procesos de producción habrá momentos y espacios donde la materia aguardará para ser trasladada al siguiente paso, es importante que el lugar este acondicionado para permitir esta pausa en cada espacio de trabajo.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Dentro de la planta se tendrán distintos espacios para lograr tareas variadas, esto permitirá tener orden y facilidad al producir nuestro hilo. Las áreas designadas son:

- I. Zona de producción:** En esta área se procesan todos los materiales y insumos para la elaboración del hilo de alpaca en cajas de 12 ovillos de $\frac{1}{2}$ Kg.
- II. Almacén materia prima e insumos:** Espacio donde se depositarán y guardarán todos los insumos y materias necesarios para la elaboración del hilo. Acá se tendrá un espacio designado donde se podrá realizar esquilas si es que fuese requerido.
- III. Área de clasificación:** Lugar de buena iluminación para que el personal especializado realice la clasificación de la fibra.
- IV. Almacén productos terminados:** Aquí es donde se realizará el almacenamiento del hilo de alpaca enmadejado y encajados a la espera de su despacho.
- V. Recepción:** Lugar de atención al público y zona de trabajo del analista quien se encargará, además de otras funciones, de recepcionar a la gente que llegue a la empresa. Este espacio junto con las oficinas forma el área administrativa.

- VI. Oficinas:** Espacio de trabajo para el gerente general y los 2 jefes que lo acompañarán. Este espacio junto a la recepción forma el área administrativa
- VII. Servicios higiénicos de personal de producción y administrativos:** Dentro del área productiva, así como en el área administrativa habrá un baño para varones y otro para mujeres, en cada uno de estos se contará con 1 lavatorio, 1 espejo, 1 inodoro y 1 urinario, más 1 urinario en el caso del servicio higiénico para varones.
- VIII. Comedor:** Lugar dispuesto para el tiempo de almuerzo de los empleados donde habrá una mesa, sillas, refrigerador, microondas y un lavatorio.
- IX. Patio de maniobras y estacionamiento:** En esta zona se realizará la recepción y control tanto de los insumos y la materia prima como de los productos terminados. Dentro de esta área habrá una parte enfocada en el descargo e inspección de materia prima. También habrá un espacio para estacionamiento de vehículos particulares
- X. Depósito de herramientas y limpieza:** Lugar para almacenar artículos de limpieza, así como piezas o herramientas requeridas en el mantenimiento de las maquinas o herramientas

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Zona de producción

Considerando que las zonas de esperas tendrán el espacio para una parihuela de 0.8 m. x 0.6 m. (Área tamaño de parihuela / Sg < 30%), la lavadora, hiladora, torsionadora y bobinadora, y la mesa para balanza digital y empaquetado requieren de puntos de espera.

Tabla 5.40

Servicios de terceros

ELEMENTOS ESTATICOS	L (m)	A (m)	h (m)	N	n	Ss	Sg	Se	Ss x n x h	Ss x n	St (m2)
Clasificadora	4.000	1.750	0.750	1.000	1.000	7.000	7.000	9.069	5.250	7.000	23.069
Lavadora	2.000	0.580	0.900	1.000	1.000	1.160	1.160	1.503	1.044	1.160	3.823
Secadora (malla)	4.000	1.000	1.200	2.000	1.000	4.000	8.000	7.774	4.800	4.000	19.774
Abridora	1.800	1.160	1.380	2.000	1.000	2.088	4.176	4.058	2.881	2.088	10.322
Cardadora	2.445	1.160	1.360	2.000	1.000	2.836	5.672	5.512	3.857	2.836	14.021
Hiladora	0.986	0.904	1.204	1.000	1.000	0.891	0.891	1.155	1.073	0.891	2.938
Torsionadora y bobinadora	0.890	0.720	1.461	1.000	1.000	0.641	0.641	0.830	0.936	0.641	2.112
Mesa para balanza digital y empaquetado	2.200	0.920	0.750	1.000	1.000	2.024	2.024	2.622	1.518	2.024	6.670
Punto de espera lavadora	0.800	0.600	0.300		1.000	0.480		0.311	0.144	0.480	0.791
Punto de espera hiladora	0.800	0.600	0.300		1.000	0.480		0.311	0.144	0.480	0.791
Punto de espera torsionadora y bobinadora	0.800	0.600	0.300		1.000	0.480		0.311	0.144	0.480	0.791
ELEMENTOS MOVILES											
Carretillas	0.910	0.610	0.700		2.000	0.555			0.777	1.110	1.110
Operarios			1.650		7.000	0.500			5.775	3.500	
									TOTAL		86.212

Nota. Sin considerar al operario especializado y considerando la mayor cantidad de operarios presentes en la zona de producción.

Se redondeará esta área de la planta a 86.5 m² con fines prácticos además de brindar la posibilidad de tener un poco más espacio en caso se requiera para otros detalles.

Para poder calcular el valor del coeficiente de evolución (K) se realizó el siguiente procedimiento:

$$hee = \frac{\Sigma (Ss \times n \times h)}{\Sigma (Ss \times n)} = \frac{10.478}{14.548} = 1.097$$

$$hem = \frac{\Sigma (Ss \times n \times h)}{\Sigma (Ss \times n)} = \frac{6.552}{4.610} = 1.421$$

$$K = \frac{hem}{2 \times hee} = \frac{1.421}{1.440} = 0.648$$

Dentro de esta área también estará considerado el espacio de trabajo de los encargados de planta que es de 7.5 m².

$$\text{Área total} = 86.5 + 7.5 = 94.00 \text{ m}^2$$

El largo y ancho de esta área se aproximará a la medida necesitada para el diseño general de la planta.

$$\text{Largo} = L = 13.71 \approx 14 \text{ m}$$

$$\text{Ancho} = L/2 = 6.86 \approx 7 \text{ m}$$

Almacén materia prima e insumos

La materia prima (fibra separada y por separar) estará en sacos de yute apilados sobre parihuelas de tamaño de 0.6 m x 0.8 m., con un espacio entre ellas de 10 cm., cada una de ellas soporta una carga máxima de 1500 Kg. En este almacén se tendrá 2 áreas definidas para la fibra separada y la fibra por separar, además de un espacio para realizar la esquila si es que fuera necesario. Por tal motivo se contará con 4 parihuelas por lado (0.48 m²/ parihuela), además, de un cuadrado de 1.5 m. por lado (2.25 m²) en el centro del almacén para realizar el esquilado. Considerando el espacio para el movimiento de la carretilla nos da un área requerida total de aproximadamente de 34.5 m².

Área de clasificación

Este espacio se encuentra designado para que las clasificadora especializada realice la tarea de separación de la fibra, el espacio requerido estimado es de 20 m².

Almacén productos terminados

Se tomará en cuenta un almacenamiento en bloques con parihuelas que soporte hasta el 100% de la cantidad de materia prima máxima, de esta manera se contará con el espacio de 8 parihuelas de 0.6 m. x 0.8 m. y considerando el espacio de 10 cm. Mas el espacio para andar por el almacén, tenemos un área aproximada de 8 m².

Recepción

Espacio requerido para 6 asientos de 0.6 m 0.5 m con un espacio de 10 cm. Entre cada uno y para el espacio de atención y trabajo considerando el área mínima requerida por oficina para una persona es de 9.5 m² tenemos un área promedio total de 17 m².

Oficinas

En la oficina principal ubicará el gerente general. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, como se mencionó previamente, el área mínima requerida por oficina para una persona es de 9.5 m², sin embargo, la del gerente al tener que almacenar todos los documentos se le asignará 15.5 m². Y a la otro 9.5 m² sin considerar los espacios de pasillos

Servicios higiénicos de personal de producción y administrativos

El espacio estimado para cada uno de los baños será de 3 m² para los de varones y de 2.5 m² para los de mujeres, habrá un par de baños cerca al área de producción y otro par en el área administrativa.

Comedor

Se ha estimado que como máximo habrá 8 personas juntas en este espacio, lo cual nos da un área de 12 m² para la zona de mesas y sillas. También se incluirá un refrigerador, 1 microondas y un lavatorio lo que nos da un área estimada de 15 m².

Patio de maniobras

El patio de maniobras deberá tener el espacio necesario para el ingreso de un camión de dos ejes medianos que tiene una dimensión de 4.5 m. de largo x 2.2 m. de ancho x 3 m. de alto. Tomando en cuenta un área de 2.5 m. para maniobrar el transpaleta y el espacio necesario para la circulación de personal, se estimó el área total en 45 m².

Depósito de herramientas y limpieza

Se contará con un espacio separa artículos de limpieza y otro para las herramienta o piezas, estimando un espacio total de 6 m².

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La planta deberá contar con señalizaciones de las zonas seguras y peligrosas dentro de las instalaciones. Las señales serán puestas de acuerdo con la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 la cual requiere como mínimo las siguientes señalizaciones:

- Medios de escape o evacuación
- Sistemas y equipos de prevención y protección contra incendios (Los dispositivos contra incendios estarán ubicados estratégicamente para que cualquiera pueda llegar sin recorrer una distancia mayor a 22.9 m., correspondiente a la NTP 350.043-1)
- Riesgos en general

Todas las vías de escape, zonas seguras y zonas peligrosas serán señalizadas de acuerdo con colores que representan un significado. En la siguiente tabla se muestra la relación de los colores.

Figura 5.6

Significado general de los colores de seguridad

Color empleados en las señales de seguridad	Significado y finalidad
ROJO	Prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios
AZUL ¹	Obligación
AMARILLO	Riesgo de peligro
VERDE	Información de Emergencia

1. El azul se considera como color de seguridad únicamente cuando se utiliza en forma circular.

Nota. De NTP 399.010-1, por Indecopi, 2004 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

Además de las señalizaciones se contará con un sistema de alarmas contra incendios que se encontrará ubicado estratégicamente en una zona con alcance a toda la planta.

Para la distribución de los extintores se estableció que la planta tiene un riesgo moderado ante la presencia de incendios por tal motivo se deberá contar con un extintor para un área máxima de 140 m², pero teniendo en consideración que desde cualquier punto de la planta no se deberá recorrer más de 22,9 m. para llegar al extintor.

Siguiendo estos parámetros de la normal NTP 350.043-1, se dispondrá de dos extintores; uno ubicado en la zona de producción y otro en el patio de maniobras para que la zona administrativa tenga fácil acceso a este.

Tabla 5.41

Capacidad de extinción para riesgos de fuego clase A

DETALLE	RIESGO BAJO	RIESGO MODERADO	RIESGO ALTO
Capacidad de extinción mínima (Extintor individual)	2 – A	2 – A	4 - A
Área máxima por unidad de A	280 m ²	140 m ²	93 m ²
Área máxima cubierta por extintor respetando la distancia máxima a recorrer (22.9 m.)	1 045 m ²	1 045 m ²	1 045 m ²
Distancia máxima a recorrer hasta el extintor	22.9 m.	22.9 m.	22.9 m.

Nota. De NTP 399.010-1, por Indecopi, 2004 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

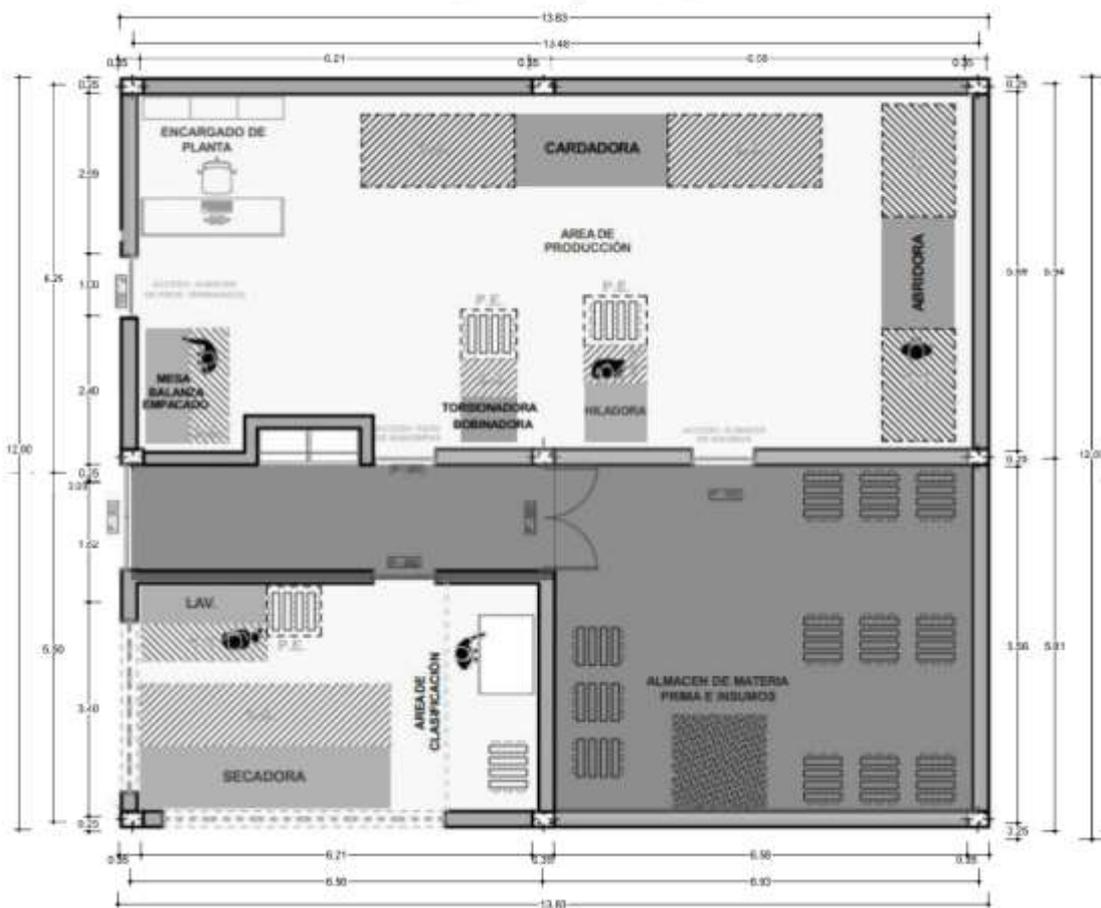
De esta manera determinamos el siguiente plano de seguridad de la planta:

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Como ya se calculó en el capítulo 5.12.3. “Cálculo de las áreas para cada zona”, el tamaño óptimo para la zona de producción será de 81 m². Las máquinas serán distribuidas de acuerdo la secuencia que sigue el proceso de producción. El mapa que describe la distribución en escala 1/20 es el siguiente:

Figura 5.8

Plano de zona productiva

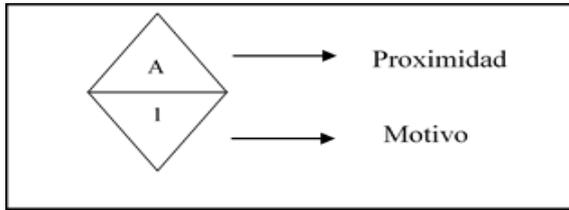


5.12.6 Disposición general

El área total será de: 28.39 m. x 12 m. dando un total de 340.68 m² o de manera equivalente a 341 m². La distribución de las áreas en la planta se realizó mediante un análisis relacional el cual permitirá visualizar la disposición de estas para un apropiado funcionamiento. El análisis consiste en determinar la importancia de la proximidad que debe tener cada una de las áreas con el resto; y el motivo por el cual tiene que tener esa disposición. La representación de las relaciones entre cada área se expresa de la siguiente manera:

Figura 5.9

Representación de rombo en tabla relacional



Nota. De *Disposición de planta*, por B. Díaz Garay et al., 2014
(<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10852>)

Tabla 5.42

Valor de proximidad

CODIGO	VALOR DE PROXIMIDAD	COLOR	N° DE LINEAS
A	Absolutamente necesario	Rojo	4
E	Especialmente necesario	Amarillo	3
I	Importante	Verde	2
O	Normal u ordinario	Azul	1
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendado	Plomo	1 (zigzag)

Nota. De *Disposición de planta*, por B. Díaz Garay et al., 2014
(<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10852>)

Tabla 5.43

Relación de motivos

CÓDIGO	MOTIVO
1	Continuidad del proceso
2	Contaminación del producto
3	Ruidos molestos
4	Atención al cliente
5	Conveniencia
6	Reducir traslado de materia
7	No es importante

Tabla 5.44

Tabla de símbolos y actividades

SÍMBOLO	COLOR	ACTIVIDAD
	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
	Verde	Operación, proceso o fabricación
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

Figura 5.10

Tabla relacional

 Zona de producción	A 1 1
 Almacén materia prima e insumos	A 1 1 1 0 2 U
 Area de clasificación	U 5 U 7 U
 Almacen de productos terminados	7 U 7 U 7 0 U 7 U 7 0 5 U
 Recepción	7 U 7 0 5 U 7 U A 7 U 5 U 7 1 7 U
 Oficinas	1 E 7 U 7 0 1 U 7 E 4 U 7 1 5 U 7
 Servicios higienicos	4 U 7 1 5 U 7 U 7 0 5 U 7
 Comedor	7 U 5 U 7 U 7 U 7
 Patio de maniobras-estacionamiento	7 U 7 U 7
 Deposito de herramientas-limpieza	7

Figura 5.11

Diagrama relacional

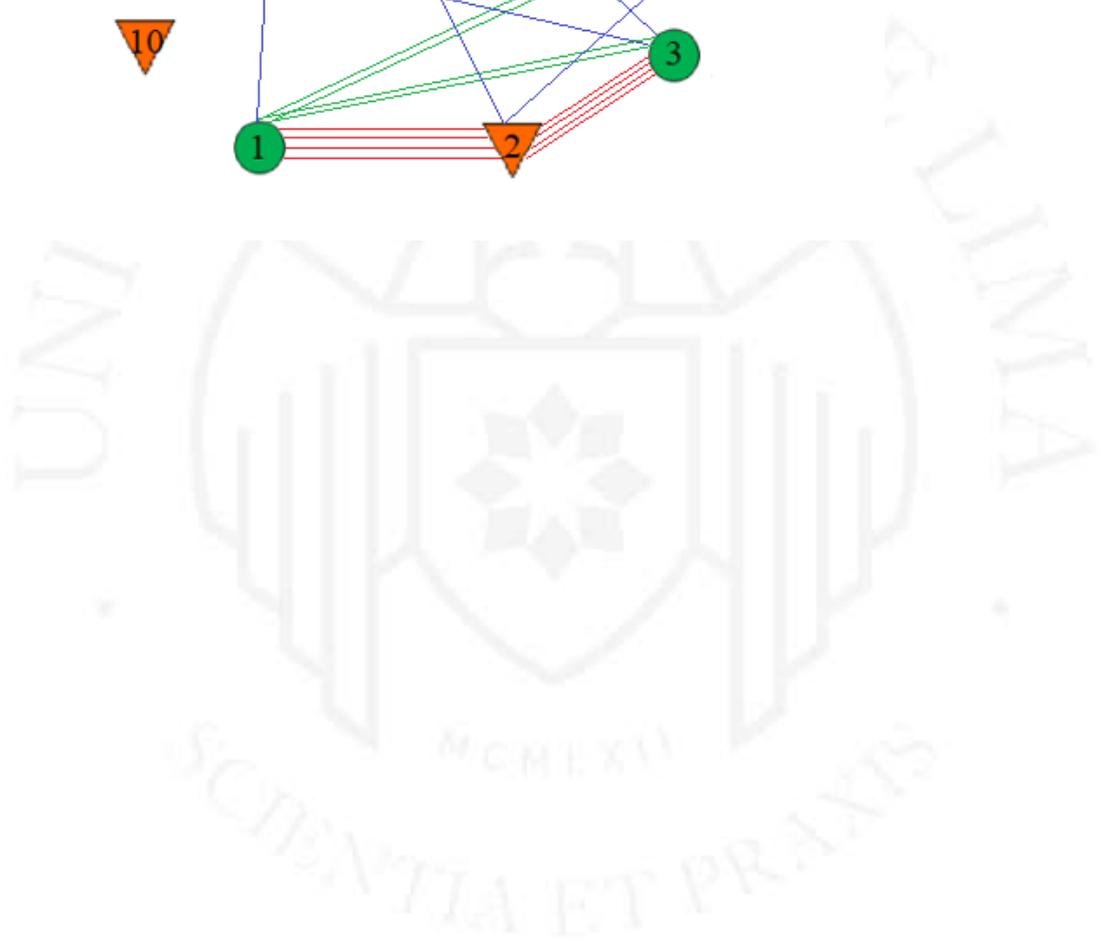
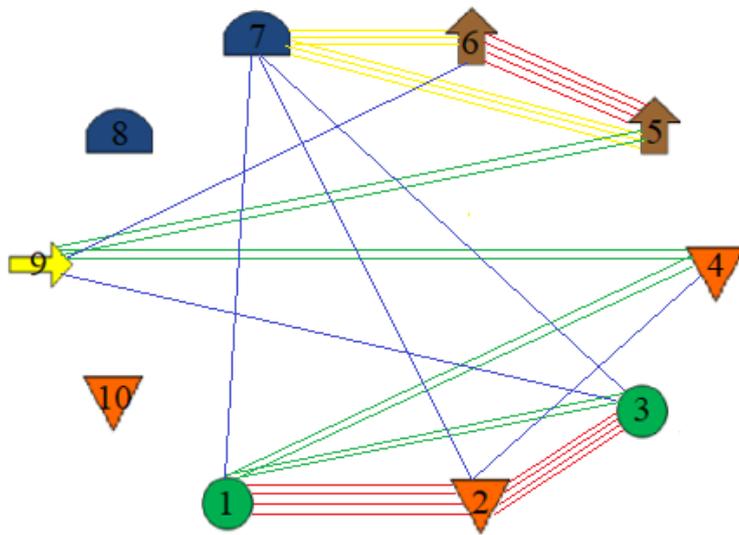
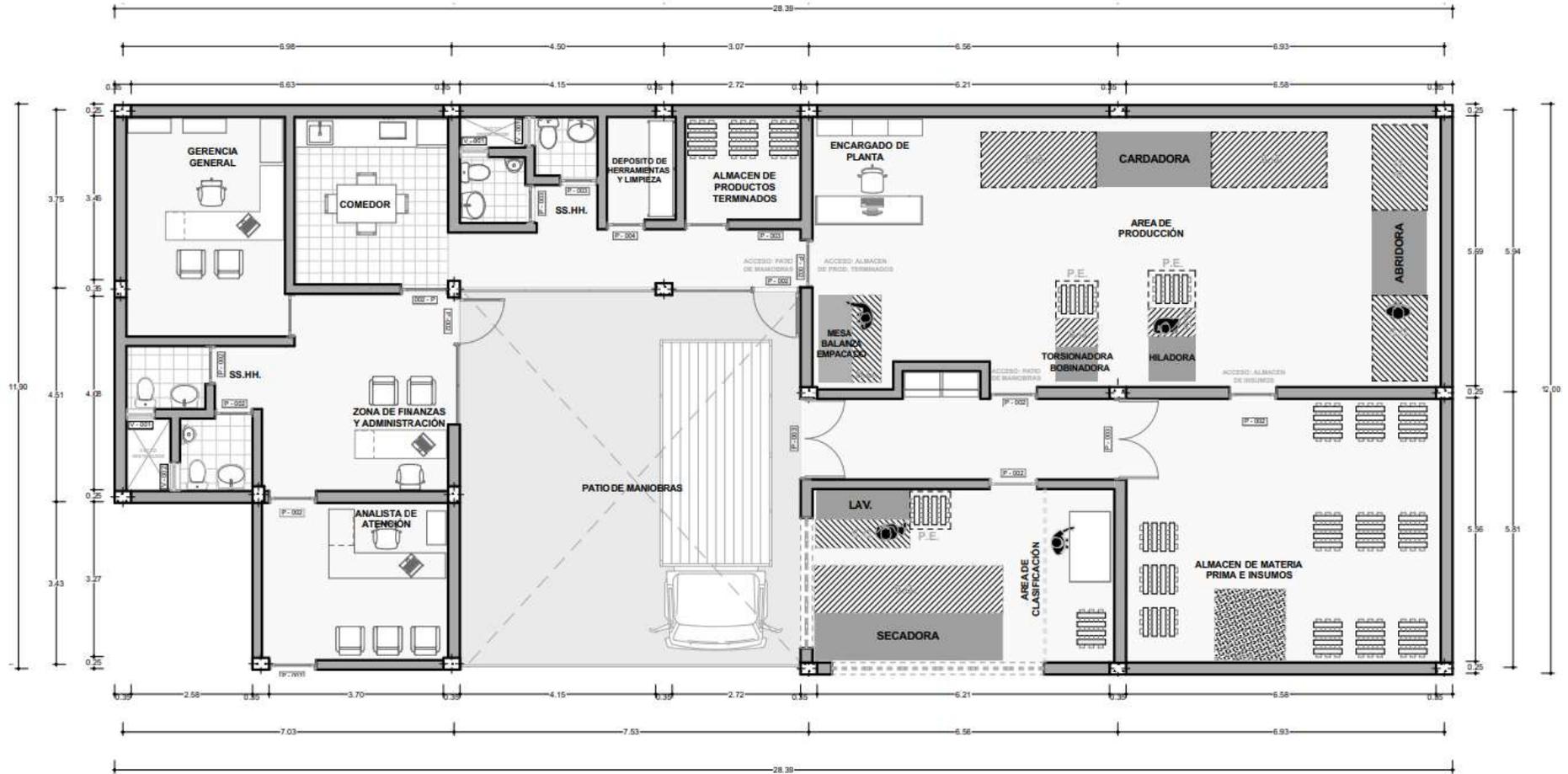


Figura 5.12

Plano de planta



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.45

Cronograma

TAREA	2020						2021						
	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
1. Analisis del mercado objetivo	■	■	■	■	■	■							
2. Identificar clientes potenciales			■	■	■	■	■	■	■	■			
3. Calcular demanda proyectada								■	■	■			
4. Definir proceso productivo								■	■	■			
5. Ingeniería del Proyecto									■	■	■	■	
6. Presupuesto y evaluación										■	■	■	■
7. Pruebas Financieras												■	■
8. Recopilación de información	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9. Análisis de resultados													■
10. Desarrollo de tesis	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Parte importante del desarrollo de la empresa es contar bases sólidas que permitan una adecuada organización y un crecimiento sostenido. De esta manera, para tener presente los lineamientos de la organización durante su evolución a lo largo de los años, se debe definir la visión y misión de la empresa permitiendo que en el futuro se puede definir apropiadamente sus lineamientos estratégicos.

- **Misión:** Somos una empresa textil de capitales peruanos dedicados a la producción y comercialización de hilos de alpaca, nuestro propósito es organizar e innovar para generar bienestar en las distintas redes de trabajo artesanal con alpaca dando la posibilidad de generar un producto competitivo y de buena calidad.
- **Visión:** Convertirnos en un referente positivo en el mercado de hilos de alpaca, por la buena calidad de nuestro producto y por generar confianza con toda nuestra cadena de producción mediante un trato justo y un pago adecuado a cada una de las partes involucradas.

Para que la empresa pueda operar adecuadamente en el país es necesario formalizar el tipo de sociedad comercial que se utilizará. Para empresas de pequeño o mediano tamaño es apropiado contar con una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.) ya que esta es una figura dinámica. Este tipo de sociedad puede funcionar sin un directorio y permite contar desde 2 hasta 20 socios, además, permite que los socios que la conforman no tengan que responder personalmente a las deudas sociales con su patrimonio, sino lo hacen con el patrimonio de la empresa.

Para poder formar este tipo de sociedad es necesario realizar los siguientes tramites:

- Redactar una minuta de constitución en la que se detalle el pacto social realizado entre los involucrados y notariarla en un notario público autorizado.
- Generar la inscripción del registro único de contribuyente en la Sunat.

- Certificar los libros societarios mediante un notario.
- Gestionar todos aquellos tramites requeridos por la municipalidad correspondiente.

Con respecto a la organización del personal, los trabajadores se encuentran separados en dos que son: La mano de obra directa de un lado, que son aquellos operarios involucrados en el proceso de producción, los cuales deben ser capacitados en la utilización de las máquinas y en la limpieza de estas. Por el otro lado la mano de obra indirecta que es el personal involucrado en el resto de las actividades en la empresa, esta trabaja en distintas áreas y tiene como responsabilidad distintas tareas.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

A continuación, se detallará la descripción de cada puesto y sus funciones:

Gerente general:

Responsable de la dirección de la empresa a través de la generación de políticas con la finalidad de conseguir el funcionamiento óptimo de todas las áreas, además de encaminar los esfuerzos a generar una mayor rentabilidad y posicionar al producto en el mercado analizando la competencia, de igual manera supervisar a los trabajadores y la cadena de producción. Sus funciones son:

- Gestionar y dirigir los planes estratégicos de corto y largo plazo de la empresa.
- Representante legal de la compañía para toda instancia exterior a la empresa.
- Verificar y validar documentos y acciones estratégicas que permitan el control adecuado del funcionamiento empresarial.
- Dirigir y controlar el desarrollo de las actividades operativas y administrativas.
- Direccionar el trabajo realizado por el jefe de finanzas y administración y de los 2 encargados de planta hacia metas afines.

- Evaluar el desempeño de todo el personal con indicadores previamente establecidos.
- Negociación y coordinación con proveedores, elaboración del plan maestro de producción y compras con ayuda de los supervisores de planta y el jefe de finanzas y administración.

Jefe de finanzas y administración:

Responsable del área financiera y administrativa de la empresa, encargado de planificar las ventas, compras y pagos, además de gestionar y apoyar a los trabajadores de manera adecuada. Sus funciones son:

- Analizar y mejorar el aspecto financiero la empresa, a partir de análisis de flujos de efectivo, de cuentas que son parte de los estados financieros, de la gestión de cobranza y pago a proveedores y de clientes.
- Manejar el control presupuestal de la empresa, a partir de registro contables y análisis de resultados financieros.
- Supervisar y liderar la gestión de recursos humanos dentro de la empresa supliendo los requerimientos de la gerencia y de los trabajadores.
- Delegar y examinar las tareas asignadas al analista de atención para su correcto desempeño.

Supervisor de planta:

Encargados de gestionar la cadena de producción, desde el suministro hasta la distribución, realizar el planeamiento de las órdenes y procesos, atender requerimientos que puedan tener las máquinas y los operarios

- Realizar seguimiento a los requerimientos y a la logística para la recepción de insumos y materia prima, así como a la entrega del producto final.
- Supervisar y verificar el adecuado desarrollo del producto, así como el correcto uso y funcionamiento de la maquinaria.
- Elaboración del plan maestro de producción y compras
- Supervisar el trabajo de los operarios y apoyarlos en sus requerimientos para un trabajo optimo

Analista de atención:

Encargado de la atención a los clientes de manera física y virtual, siendo la imagen inicial de la empresa para quienes visitan el lugar. Dar el soporte a las áreas que lo requieran.

- Recibir y atender a los clientes.
- Manejar sistemas de comunicación como el teléfono institucional y el WhatsApp de la empresa, así como paginas oficiales en Facebook e Instagram en las cuales generará contenido audiovisual apropiado.
- Administración y atención de la página web.
- Generar reportes y pagos indicados por el gerente
- Apoyar a la gerencia o al personal que lo necesite.

En el siguiente cuadro desarrollamos y especificamos la cantidad de personal requerido para toda la planta en general:

Tabla 6.1

Personal total requerido

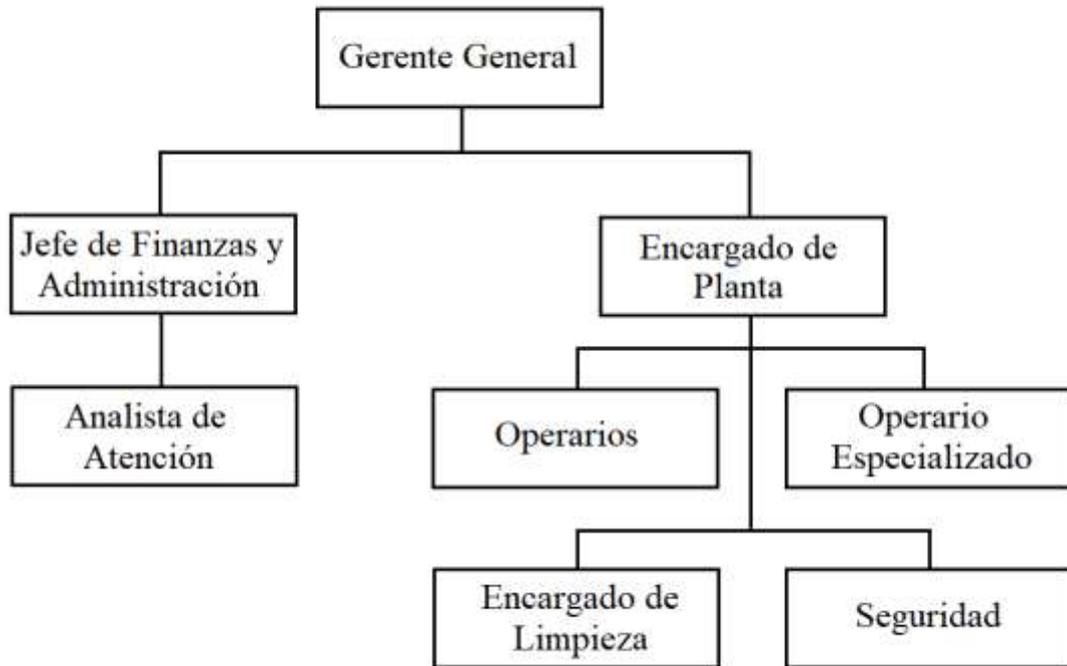
PUESTO	CANTIDAD REQUERIDA
Gerente general	1
Jefe de finanzas y administración	1
Encargado de planta	2
Analista de atención	1
Operario	13
Operario especializado (medio tiempo)	1
Encargado de limpieza	2
Seguridad	2
TOTAL	23

Nota. Considerando operarios para las máquinas que requieren 3 turnos.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Estructura organizacional



Es importante resaltar que los encargados de planta cumplirán una función comercial entre ambos, ya que se prevé que podrán manejar el desarrollo de la planta junto con el manejo de los materiales y productos, sin embargo, será importante evaluar su desempeño y la capacidad de estos para cumplir las responsabilidades asignadas. Será importante tomar la decisión de contratar a alguien que trabaje específicamente en el área comercial si el desarrollo de la empresa a lo largo de los años lo requiere.

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACION DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Las inversiones a largo plazo estarán compuestas por los activos tangibles e intangibles. A continuación, se mostrará a detalle todas las inversiones a largo plazo necesarias para iniciar el proyecto.

Activos tangibles

Los activos tangibles se han clasificado en fabriles; que comprenden a todos los activos requeridos para la fabricación del producto y los no fabriles; los cuales, comprende a todos los activos que adquiridos para la planta pero que no están directamente relacionados en la fabricación; estos están relacionados con la administración de la empresa. En la siguiente tabla se detalla los costos de la maquinaria y equipos.

Tabla 7.1

Activos fabriles y no fabriles

TIPO	ACTIVO TANGIBLE	CANTIDAD	PRECIO (S/)	TOTAL (S/)
Fabril	Balanza de plataforma	1	165	165
	Lavadora	1	2 000	2 000
	Terma solar	1	1 700	1 700
	Malla de secado	2 metros	15 S/ / m.	30
	Abridora	1	13 764.26	13 764.26
	Cardadora	1	19 462.07	19 462.07
	Hiladora	1	15 009.98	15 009.98
	Torsionadora	1	8 648.74	8 648.74
	Bobinadora	1	2 681.7	2 681.7
	Balanza digital	1	130	130
Tijera de esquila	1	80	80	
TOTAL				63 671.75

(Continúa)

(Continuación)

TIPO	ACTIVO TANGIBLE	CANTIDAD	PRECIO (S/)	TOTAL (S/)
	Camioneta	1	46 280	46 280
	Carretilla de plataforma	1	230	230
	Computadora	5	1 500	7500
	Impresora	3	450	1350
	Escritorio	4	300	1200
	Silla de escritorio	4	200	800
	Teléfono fijo	4	100	400
	Silla recepción	4	150	600
	Mesa comedor	1	350	350
No Fabril	Silla	10	100	1 000
	Refrigerador	1	1 200	1 200
	Microondas	1	200	200
	Estante	2	200	400
	Tacho grande	4	45	180
	Tacho pequeño	4	12	48
	Inodoro y lavamanos	4	130	520
	Urinario	2	120	240
	Accesorios para el baño	4	100	400
	Pallets	20	25	500
	TOTAL			63 398

Adicionalmente, en la inversión tangible se deberá incluir el costo del terreno y de la edificación de la planta. En la siguiente tabla se detalla los costos:

Tabla 7.2

Costo de espacios

ESPACIO	COSTO (S/ / m ²)	METRAJE (m ²)	INVERSIÓN TOTAL
Terreno	12.53	340.68	4 268.7204
Edificación zona de producción	1 000.00	81.00	81 000.00
Edificación oficina y otros	750.00	192.11	144 083.93

Nota. Información de terreno de la Tabla 3.7. Valor cambio de dólar 3.58 S// USD

Considerando el costo de los espacios tenemos que los costos de los activos tangibles son los siguientes:

Tabla 7.3*Inversión fija tangible*

INVERSIÓN FIJA TANGIBLE	COSTO (S/)
Terreno	4 268.72
Edificación	225 083.93
Equipo Fabril	63 671.75
Equipo No Fabril	63 398.00
TOTAL	356 422.40

Activos intangibles

Comprende a todos los activos que no son tangibles, pero agregan valor y son necesarios para que la empresa se inicie sus actividades. Son los siguientes:

Tabla 7.4*Inversión fija intangible*

INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE	COSTO (S/)
Elaboración de la minuta de constitución	200
Gastos notariales en elevación de escritura publica	200*
Gastos de inscripción de la escritura publica	3 600*
Compra de libros contables	100
Gastos notariales de legalización de libros	300
Inspección de defensa civil	223
Licencia municipal de funcionamiento	325
Gastos de capacitación de personal	2 000*
Contingencias (10%)	674.8
Total	7 422.80

Nota. (*) Precios estimados

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

El capital de trabajo es el monto de dinero que tiene la empresa para operar en el día a día, este puede ser efectivo u otros activos corrientes. De igual manera, la gestión del capital de trabajo también sirve para determinar el nivel de deuda a corto plazo y que nivel de inversión se requiere para cada activo en circulación.

Para el cálculo del capital de trabajo se consideró apropiados los costos que se incurrirán durante de los primeros 90 días, esto debido a que según el plan de negocios los pagos serán al contado y será necesario contar con un capital que permita realizar la compra de materia prima y los pagos necesarios en un corto plazo. A continuación, se detalla los costos y se muestra la operación.

Tabla 7.5

Capital de trabajo

DETALLE	3 MESES
Materiales directos	45 644.45
Mano de obra directa	61 728.09
Mano de obra indirecta	26 330.93
Gastos administrativos	48 797.60
Gastos financieros	8 182.83*
Servicio de luz	3 543.47
Telefonía e internet	180.00
Servicio de agua	1 234.52
Mantenimiento	125.00
Publicidad	1 500
TOTAL	197 266.90

Nota. ()* Valor solo posible de aproximar.

De esta manera se observa que un monto adecuado para capital de trabajo del proyecto es de S/ 197 266.90

Con este valor podemos determinar la cantidad total requerida para iniciar el proyecto, se observa en el siguiente cuadro:

Tabla 7.6

Inversión total

INVERSIÓN	MONTO (S/)
Activo tangible	356 422.40
Activo intangible	7 422.80
Capital de trabajo	197 266.90
TOTAL	561 112.09

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

Los costos de materia prima (MP) estarán centrados en la fibra de alpaca, los insumos tales como etiquetas y las cajas también serán incluidos ya que son materiales directos en

la fabricación. En las siguientes tablas se muestra el costo que implica cada uno de los materiales para la fabricación de ovillos de hilo de alpaca y el costo que implicaría cada año según la producción.

Tabla 7.7

Costo de materia prima

MATERIA PRIMA		2021	2022	2023	2024	2025
Fibra de alpaca	Kg. requerido	8 901.06	8 901.06	8 109.76	7 843.72	8 621.67
	Precio (S/ / Kg.)	20	20	20	20	20
	Costo (S/)	178 021.1	178 021.1	16 195.2	156 874.5	174 233.3

Tabla 7.8

Costo de insumos

INSUMOS		2021	2022	2023	2024	2025
Etiquetas	Unidades requeridas	14 020	16 419	7760	11 330	11 545
	Precio (S/ / Uni.)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	Costo (S/)	4 206.00	4 925.70	2 328.00	3 399.00	3 463.50
Cajas	Unidades requeridas	1 169	1 369	89	764	963
	Precio (S/ / Uni.)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	Costo (S/)	350.7	410.7	26.7	229.2	288.9
Detergente	Unidades requeridas	523.38	562.38	450.85	486.21	468.95
	Precio (S/ / Kg)	12.46	12.46	12.46	12.46	12.46
	Costo (S/)	65 21.34	7 007	5 617.64	6 058.19	5 843.17
Total		189 099.15	190 364.79	170 167.58	166 560.85	182 028.87

Nota. Caja tipo N4 de tamaño 30 x 21 x 25 (L x A x H) papel corrugado.

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Se toma en consideración todo el personal que está directamente relacionado con la producción del hilo, estos operarios recibirán sueldos fijos durante el periodo planeado para este estudio.

En las siguientes tablas se detallará la remuneración por cada trabajador involucrado y el costo anual de la mano de obra directa (MOD). Primero se evaluará al operario especializado (medio tiempo) requerido encargado de separar la fibra.

Tabla 7.9

Mano de obra directa - operario especializado medio tiempo

DETALLE (S/)	2021	2022	2023	2024	2025
Cantidad (Unidades)	1	1	1	1	1
Remuneración Mensual	737.7	737.7	737.7	737.7	737.7
Gratificación Anual	1 475.41	1 475.41	1 475.41	1 475.41	1 475.41
AFP (13%)	95.90	95.90	95.90	95.90	95.90
ESSALUD (9%)	66.40	66.40	66.40	66.40	66.40
CTS	983.61	983.61	983.61	983.61	983.61
TOTAL	13 259.02				

Tabla 7.10

Mano de obra directa – operarios

DETALLE (S/)	2021	2022	2023	2024	2025
Cantidad (Unidades)	13	13	13	13	13
Remuneración Mensual	1 000.00	1 000.00	1 000.00	1 000.00	1 000.00
Gratificación Anual	2 000.00	2 000.00	2 000.00	2 000.00	2 000.00
AFP (13%)	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00
ESSALUD (9%)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
CTS	1 333.33	1 333.33	1 333.33	1 333.33	1 333.33
TOTAL	233 653.33				

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Desarrollaremos el Costo Indirecto de Fabricación (CIF) en dos partes que son:

Mano de obra indirecta

En la mano de obra indirecta está incluido todo personal que trabaja en la planta, pero que no está directamente involucrado en la producción del hilo.

En las siguientes tablas se muestra la remuneración anual de manera general que se le da a la mano de obra indirecta y los costos anuales teniendo en cuenta que son salarios fijos.

Tabla 7.11*Remuneración anual mano de obra indirecta*

CARGO (S/)	REMUNERACIÓN MENSUAL	GRATIFICACIÓN ANUAL	AFP (13%)	ESSALUD (9%)	CTS	TOTAL
Limpieza	930.00	1 860.00	120.90	83.70	1 240.00	16 715.20
Encargado de planta	2 000.00	4 000.00	260.00	180.00	2 666.67	35 946.67

Con estos datos podemos determinar el gasto de mano de obra indirecta que tendremos para todos los años.

Tabla 7.12*Costo mano de obra indirecta*

CARGO (S/)	2021	2022	2023	2024	2025
Limpieza	33 430.40	33 430.40	33 430.40	33 430.40	33 430.40
Encargado de planta	71 893.33	71 893.33	71 893.33	71 893.33	71 893.33
TOTAL	105 323.73				

Materiales indirectos y costos generales de planta

En esta parte se considerará la depreciación fabril, los costos de mantenimiento totales y, los demás costos que fueron previamente calculados.

Tabla 7.13*Materiales indirectos y costos generales de la planta*

DETALLE	2021	2022	2023	2024	2025
Consumo de agua	4 938.08	4 938.08	4 938.08	4 938.08	4 938.08
Consumo de electricidad	14 173.9	14 173.9	14 173.9	14 173.9	14 173.9
Depreciación fabril	6 272.18	6 272.18	6 272.18	6 272.18	6 272.18
Mantenimiento	500	1000	1500	2 000	2 500
TOTAL	25 884.14	26 384.14	26 884.14	27 384.14	27 884.14

Tabla 7.14*Costo indirecto de fabricación (CIF)*

DETALLE	2021	2022	2023	2024	2025
CIF	131 207.88	131 707.88	132 207.88	132 707.88	133 207.88

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

En el precio, como se mencionó previamente, la ganancia del hilo regular será un aproximado del 15% y el hilo de baby alpaca de 40% respecto al valor de producción de cada unidad, considerando que el 33% es de calidad Baby alpaca (Gutiérrez Hermoza, 2020), promediando el costo de producción (Tabla 7.18) y la cantidad de unidades en demanda atendida (Tabla 5.24), se determina los siguientes precios:

Tabla 7.15

Ingreso por ventas

DETALLE		2021	2022	2023	2024	2025
Venta hilo de alpaca (Unidades)		9 869.09	9 869.09	8 508.50	9 093.70	8 989.75
Precio de venta unitario (S/)	Valor de venta	67.80	67.80	67.80	67.80	67.80
	IGV (18%)	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20
	Precio Total	80	80	80	80	80
INGRESO SIN IGV		669 091	669 091	576 847	616 522	609 475
INGRESO NETO		789 527	789 527	680 680	727 496	719 180
Venta hilo de baby alpaca (Unidades)		4 230	4 230	3 647	3 897	3 853
Precio de venta unitario (S/)	Valor de venta	84.75	84.75	84.75	84.75	84.75
	IGV (18%)	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25
	Precio Total	100	100	100	100	100
INGRESO SIN IGV		358 442	358 442	309 025	330 280	358 442
INGRESO NETO		422 961	422 961	364 650	389 730	422 961
INGRESO SIN IGV TOTAL		1 027 532	1 027 532	885 873	946 802	935 979
INGRESO NETO TOTAL		1 212 488	1 212 488	1 045 330	1 117 226	1 104 455

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para poder calcular el presupuesto operativo de costos primero es necesario evaluar a detalle la depreciación de activos tangibles e intangible. Los activos tangibles serán divididos en edificación, fabril y no fabril para su mejor análisis.

Tabla 7.16

Depreciación de activos tangibles

ACTIVO TANGIBLE	IMPORTE	DEPRECIACIÓN (%)	AÑO					DEPRECIACIÓN TOTAL (S/)	VALOR RESIDUAL (S/)
			2021	2022	2023	2024	2025		
Edificación									
Terreno	4 268.72	0	0	0	0	0	0	0	4 268.72
Edificación zona de producción	81 000	5	4 050	4 050	4 050	4 050	4 050	20 250	60 750
Edificación oficina y otros	144 083.93	5	7 204.20	7 204.20	7 204.20	7 204.20	7 204.20	36 020.98	108 062.94
TOTAL	229 352 .65	-	11 254.20	56 270.98	173 081.66				
Fabril									
Balanza de plataforma	165	10	16.50	16.50	16.50	16.50	16.50	82.50	82.50
Terma	1700	10	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	850.00	850.00
Lavadora	2000	5	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	500.00	1 500.00
Abridora	13 764.26	10	1 376.43	1 376.43	1 376.43	1 376.43	1 376.43	6 882.13	6 882.13
Cardadora	19 462.07	10	1 946.21	1 946.21	1 946.21	1 946.21	1 946.21	9 731.04	9 731.04
Hiladora	15 009.98	10	1 501.00	1 501.00	1 501.00	1 501.00	1 501.00	7 504.99	7 504.99
Torsionadora	8 648.74	10	864.87	864.87	864.87	864.87	864.87	4 324.37	4 324.37
Bobinadora	2 681.7	10	268.17	268.17	268.17	268.17	268.17	1 340.85	1 340.85
Balanza digital	130	10	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	65.00	65.00
Tijera de esquila	80	20	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	80.00	0.00
TOTAL	63 641.75	-	6 272.18	6272.18	6272.18	6272.18	6272.18	31360.88	32280.88

(Continuación)

(Continúa)

ACTIVO TANGIBLE	IMPORTE	DEPRECIACIÓN (%)	AÑO					DEPRECIACIÓN TOTAL (S/)	VALOR RESIDUAL (S/)
			2021	2022	2023	2024	2025		
No Fabril									
Camioneta	46 280	10	4 628	4 628	4 628	4 628	4 628	23 140	23 140
Carretilla de plataforma	230	10	23	23	23	23	23	115	115
Computadora	7500	15	1 125	1 125	1 125	1 125	1 125	5 625	1 875
Impresora	1350	15	202.5	202.5	202.5	202.5	202.5	1 012.5	337.5
Escritorio	1200	5	60	60	60	60	60	300	900
Silla de escritorio	800	10	80	80	80	80	80	400	400
Teléfono fijo	400	5	20	20	20	20	20	100	300
Silla recepción	600	10	60	60	60	60	60	300	300
Mesa comedor	350	10	35	35	35	35	35	175	175
Silla comedor	1000	10	100	100	100	100	100	500	500
Refrigerador	1200	10	120	120	120	120	120	600	600
Microondas	200	10	20	20	20	20	20	100	100
Estante	400	5	20	20	20	20	20	100	300
Tacho grande	180	5	9	9	9	9	9	45	135
Tacho pequeño	48	5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	12	36
Inodoro y lavamanos	520	5	26	26	26	26	26	130	390
Urinario	240	5	12	12	12	12	12	60	180
Accesorios para el baño	400	10	40	40	40	40	40	200	200
Pallets	500	5	25	25	25	25	25	125	375
TOTAL	63 398	-	6 607.9	6 607.9	6 607.9	6 607.9	6 607.9	33 039.5	30 358.5
TOTAL ACTIVOS TANGIBLES	356 392.40	-	24 134.27	24 134.27	24 134.27	24 134.27	24 134.27	120 671.36	235 721.04

Tabla 7.17*Amortización de activos intangibles*

ACTIVO INTANGIBLE	IMPORTE	AMORTIZACIÓN (%)	AÑO					DEPRECIACIÓN TOTAL (S/)	VALOR RESIDUAL (S/)
			2021	2022	2023	2024	2025		
Gastos notariales en elevación de escritura publica	200	10	20	20	20	20	20	100	100
Gastos de inscripción de la escritura publica	3 600	10	360	360	360	360	360	1 800	1 800
Compra de libros contables	100	10	10	10	10	10	10	50	50
Gastos notariales de legalización de libros	300	10	30	30	30	30	30	150	150
Inspección de defensa civil	223	10	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	111.5	111.5
Licencia municipal de funcionamiento	325	10	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	162.5	162.5
Gastos de capacitación de personal	2 000	10	200	200	200	200	200	1000	1 000
Contingencias (10%)	674.8	10	67.48	67.48	67.48	67.48	67.48	337.4	337.4
TOTAL	7 422.8	-	742.28	742.28	742.28	742.28	742.28	3 711.4	3 711.4

Tabla 7.18*Costo de producción*

DETALLE (S/)	2021	2022	2023	2024	2025
Costo MP	189 099.20	190 364.80	170 167.60	166 560.90	182 028.90
Costo MOD	246 912.35	246 912.35	246 912.35	246 912.35	246 912.35
CIF	131 207.88	131 707.88	132 207.88	132 707.88	133 207.88
Costo total de producción	567 219.19	568 984.83	549 287.81	546 181.08	562 149.10

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para evaluar del presupuesto operativo de gastos se consideró todos los costos y gastos que no fueron relacionados a la parte productiva. En este presupuesto se consideran todos los gastos en los que incurre la empresa en términos administrativos, como los salarios de personal no relacionado a la producción, gastos de electricidad y agua, gastos de publicidad, depreciación no fabril y amortización de intangibles.

Tabla 7.19

Remuneración personal no relacionado a producción

CARGO (S/)	REMUNERACIÓN MENSUAL	GRATIFICACIÓN ANUAL	AFP (13%)	ESSALUD (9%)	CTS	TOTAL
Gerente general	3 500.00	7 000.00	455.00	315.00	4 666.67	62 906.67
Jefe de finanzas y administración	2 500.00	5 000.00	325.00	225.00	3 333.33	44 933.33
Analista de atención Seguridad	1 500.00	3 000.00	195.00	135.00	2 000.00	53 920.00
	930.00	1 860.00	120.90	83.70	1 240.00	33 430.40
		TOTAL				195 190.40

Tabla 7.20

Presupuesto operativo de gastos

DETALLE	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos	195 190.40	195 190.40	195 190.40	195 190.40	195 190.40
Telefonía e internet	2 160.00	2 160.00	2 160.00	2 160.00	2 160.00
Publicidad	6 000.00	6 000.00	6 000.00	6 000.00	6 000.00
Depreciación no fabril	6 607.90	6 607.90	6 607.90	6 607.90	6 607.90
Depreciación edificación	11 254.20	11 254.20	11 254.20	11 254.20	11 254.20
Amortización de intangibles	742.28	742.28	742.28	742.28	742.28
TOTAL	221 954.78	221 954.78	221 954.78	221 954.78	221 954.78

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Hallar el costo promedio ponderado del capital es un rasgo clave para evaluar la viabilidad del proyecto de inversión. Al ser una inversión para productos artesanales y relacionados al agro será apropiado buscar un gran aporte económico por una institución

financiera apropiada, es usual que a estos rubros se le consideren riesgosos por lo que no es financiar estos proyectos con la banca comercial. Tomando esto en cuenta se buscará un préstamo bancario que cubra el 50% del proyecto y un 50% financiado por aporte propio, se espera que esto facilite la gestión para la implementación del proyecto. De acuerdo con ADEX (2020) en su reporte de “Financiamiento verde para PYMES en Perú” (el cual se recomienda revisar para una mejor noción de las distintas oportunidades financieras) Agrobanco es el principal instrumento de apoyo financiero del estado para el desarrollo sostenido del sector agropecuario, además cuenta con las tasas más bajas del sistema de microfinanzas rurales de sectores claves para nuestro interés tales como: Los procesos de transformación, comercialización y exportación de productos naturales y derivados de dichas actividades. Este organismo financiero brinda una base de tasa efectiva anual (TEA) de 3.5% que varía de acuerdo con el riesgo del proyecto, se asume un valor de TEA de 5% para el tipo de productos y cadenas productivas que planteamos, también proporciona créditos acompañados de asistencia técnica y proporciona la posibilidad de financiar hasta el 70% del proyecto en caso no se cuente con la cantidad requerida para ejecutarlo.

Tal como vimos en la tabla 7.6 la inversión total será de S/ 561 112.09, el 50% de este monto será pagado en cuotas crecientes ya que el monto generado total por la empresa va creciendo anualmente. En el siguiente cuadro mostraremos el financiamiento de la inversión.

Tabla 7.21

Presupuesto de Servicio de Deuda

AÑO (S/)	2021	2022	2023	2024	2025
Saldo inicial	280 556.05	261 852.31	224 444.84	168 333.63	93 518.68
Pago principal	18 703.73	37 407.47	56 111.20	74 814.94	93 518.67
Pago de interés	14 027.80	13 092.62	11 222.24	8 416.68	4 675.93
Cuota	32 731.54	50 500.09	67 333.45	83 231.63	98 194.62
Saldo final	261 852.29	224 444.82	168 333.61	93 518.67	0.00

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Tabla 7.22

Presupuesto de estado resultados

DETALLE (S/)	2021	2022	2023	2024	2025
Ingreso por ventas	1 027 532.37	1 027 532.37	885 872.88	946 801.69	935 978.81
(-) Coste de producción	567 219.38	568 985.02	549 287.81	546 181.08	562 149.10
(=) Utilidad Bruta	460 313.00	458 547.36	336 585.07	400 620.62	373 829.71
(-) Gastos generales	221 954.78	221 954.78	221 954.78	221 954.78	221 954.78
(-) Gastos financieros	14 027.80	13 092.62	11 222.24	8 416.68	4 675.93
(+) Venta de activos en el mercado	0.00	0.00	0.00	0.00	235 721.04
(-) Valor en libros de activos	0.00	0.00	0.00	0.00	235 721.04
(=) Utilidad antes de impuestos	224 330.42	223 499.96	103 408.06	170 249.16	147 199.00
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	66 177.47	65 932.49	30 505.38	50 223.50	43 423.71
(=) Utilidad neta	158 152.94	157 567.47	72 902.68	120 025.66	103 775.30
(-) Reserva legal (10%)	15815.29	15 756.75	7 290.27	12 002.57	10 377.53
(=) Utilidad neta disponible	142 337.65	141 810.73	65 612.41	108 023.09	93 397.77

Tabla 7.23

Flujo de caja

	FLUJO DE CAJA				
Utilidad neta	158 152.94	157 567.47	72 902.68	120 025.66	103 775.30
(-) Amortización	18 703.74	37 407.47	56 111.21	74 814.95	93 518.68
(+) Depreciaciones tangibles e intangibles	24 876.55	24 876.55	24 876.55	24 876.55	24 876.55
(+) Efectivo acumulado	197 296.90	361 622.65	506 659.21	548 327.23	618 414.49
(=) Total flujo	361 622.74	506 659.43	548 327.45	618 414.72	653 547.90

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.24

Estado de situación financiera 2021 apertura

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA			
Activos		Pasivo	
Activo Corriente		Pasivos Corrientes	
Efectivo	197 296.90	Cuentas Por Pagar	18 703.74
Inventario de productos terminados	0.00	Total Pasivos Corrientes	18 703.74
Inventario de materia prima e insumos	0.00	Pasivos No Corrientes	
Total Activo Corriente	197 296.90	Cuentas Por Pagar (A largo plazo)	261 852.31
Activo No Corriente		Total Pasivos No Corrientes	261 852.31
Terreno	4 268.72	Patrimonio	
Edificio	225 083.93	Capital Social	280 556.02
Mobiliario	63 398.00	Capital adicional	0
Maquinas	63 641.75	Resultados acumulados	0
Intangibles	7 422.8	Resultado del ejercicio	0
Total Activo No Corriente	363 815.20	Total Patrimonio	280 556.05
Total Activos	561 112.09	Total Pasivos	561 112.09

Tabla 7.25

Estado de situación financiera 2021 cierre

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA			
Activos		Pasivo	
Activo Corriente		Pasivos Corrientes	
Efectivo	361 622.74	Cuentas Por Pagar	37 407.47
Inventario de productos terminados	0.00	Total Pasivos Corrientes	37 407.47
Inventario de materia prima e insumos	390.90	Pasivos No Corrientes	
Total Activo Corriente	346 198.26	Cuentas Por Pagar (A largo plazo)	224 444.84
Activo No Corriente		Total Pasivos No Corrientes	224 444.84
Terreno	4 268.72	Patrimonio	
Edificio	213 829.73	Capital Social	280 556.02
Mobiliario	56 790.10	Capital adicional	390.90
Maquinas	57 369.58	Resultados acumulados	0.00
Intangibles	6 680.52	Resultado del ejercicio	158 153.07
Total Activo No Corriente	338 938.64	Total Patrimonio	439 100.00
Total Activos	700 952.29	Total Pasivos	700 952.29

Tabla 7.26*Estado de situación financiera 2022 cierre*

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA			
Activos		Pasivo	
Activo Corriente		Pasivos Corrientes	
Efectivo	506 659.43	Cuentas Por Pagar	56 111.21
Inventario de productos terminados	98 847.46	Total Pasivos Corrientes	56 111.21
Inventario de materia prima e insumos	1 573.74	Pasivos No Corrientes	
Total Activo Corriente	607 080.62	Cuentas Por Pagar (A largo plazo)	168 333.61
Activo No Corriente		Total Pasivos No Corrientes	168 333.61
Terreno	4 268.72	Patrimonio	
Edificio	202 575.53	Capital Social	280 556.02
Mobiliario	50 182.20	Capital adicional	100 421.20
Maquinas	51 097.40	Resultados acumulados	158 153.07
Intangibles	5 938.24	Resultado del ejercicio	157 567.60
Total Activo No Corriente	314 062.09	Total Patrimonio	696 697.90
Total Activos	921 142.72	Total Pasivos	921 142.72

Tabla 7.27*Estado de situación financiera 2023 cierre*

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA			
Activos		Pasivo	
Activo Corriente		Pasivos Corrientes	
Efectivo	548 327.45	Cuentas Por Pagar	74 814.95
Inventario de productos terminados	42 508.47	Total Pasivos Corrientes	74 814.95
Inventario de materia prima e insumos	9 165.77	Pasivos No Corrientes	
Total Activo Corriente	600 001.70	Cuentas Por Pagar (A largo plazo)	93 518.68
Activo No Corriente		Total Pasivos No Corrientes	93 518.68
Terreno	4 268.72	Patrimonio	
Edificio	191 321.34	Capital Social	280 556.02
Mobiliario	43 574.30	Capital adicional	51 674.24
Maquinas	44 825.23	Resultados acumulados	315 720.68
Intangibles	5 195.96	Resultado del ejercicio	72 902.68
Total Activo No Corriente	289 185.54	Total Patrimonio	720 853.62
Total Activos	889 187.24	Total Pasivos	889 187.24

Tabla 7.28*Estado de situación financiera 2024 cierre*

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA			
Activos		Pasivo	
Activo Corriente		Pasivos Corrientes	
Efectivo	618 414.72	Cuentas Por Pagar	93 518.68
Inventario de productos terminados	7 593.22	Total Pasivos Corrientes	93 518.68
Inventario de materia prima e insumos	2 318.98	Pasivos No Corrientes	
Total Activo Corriente	628 326.92	Cuentas Por Pagar (A largo plazo)	0
Activo No Corriente		Total Pasivos No Corrientes	0
Terreno	4 268.72	Patrimonio	
Edificio	180 067.14	Capital Social	280 556.02
Mobiliario	36 966.40	Capital adicional	9 912.20
Maquinas	38 553.05	Resultados acumulados	388 623.36
Intangibles	4 453.68	Resultado del ejercicio	120 025.66
Total Activo No Corriente	264 308.99	Total Patrimonio	799 117.24
Total Activos	892 635.91	Total Pasivos	892 635.91

Tabla 7.29*Estado de situación financiera 2025 cierre*

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA			
Activos		Pasivo	
Activo Corriente		Pasivos Corrientes	
Efectivo	653 547.90	Cuentas Por Pagar	0
Inventario de productos terminados	57 627.12	Total Pasivos Corrientes	0
Inventario de materia prima e insumos	11 826.29	Pasivos No Corrientes	
Total Activo Corriente	723 001.30	Cuentas Por Pagar (A largo plazo)	0
Activo No Corriente		Total Pasivos No Corrientes	0
Terreno	4 268.72	Patrimonio	
Edificio	168 812.94	Capital Social	280 556.05
Mobiliario	30 358.50	Capital adicional	69 453.41
Maquinas	32 280.88	Resultados acumulados	508 649.02
Intangibles	3 711.40	Resultado del ejercicio	103 775.30
Total Activo No Corriente	239 432.44	Total Patrimonio	962 433.74
Total Activos	962 433.74	Total Pasivos	962 433.74

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.30

Flujo de fondos económicos

RUBRO	AÑO 0	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión Total	-561 112.09					
Utilidad neta		158 152.94	157 567.47	72 902.68	120 025.66	103 775.30
(+) Amortización de intangibles		742.28	742.28	742.28	742.28	742.28
(+) Depreciación fabril		6 272.18	6 272.18	6 272.18	6 272.18	6 272.18
(+) Depreciación no fabril		6 607.90	6 607.90	6 607.90	6 607.90	6 607.90
(+) Gastos Financieros		32 731.54	50 500.09	67 333.45	83 231.63	98 194.62
(-) Escudo fiscal		9 655.80	14 897.53	19 863.37	24 553.33	28 967.41
(+) Valor residual						235 721.04
(+) Capital de trabajo						197 266.90
Flujo de fondos económicos	-561 112.09	194 851.03	206 792.39	133 995.12	192 326.31	619 612.79

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.31

Flujo de fondos financieros

RUBRO	Año 0	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión total	-561 112.09					
Préstamo	280 556.05					
Utilidad neta		158 152.94	157 567.47	72 902.68	120 025.66	103 775.30
(+) Amortización de intangibles		742.28	742.28	742.28	742.28	742.28
(+) Depreciación fabril		6 272.18	6 272.18	6 272.18	6 272.18	6 272.18
(+) Depreciación no fabril		6 607.90	6 607.90	6 607.90	6 607.90	6 607.90
(-) Amortización préstamo		18 703.74	37 407.47	56 111.21	74 814.95	93 518.68
(+) Valor residual						235 721.04
(+) Capital de trabajo						197 266.90
Flujo de fondo financiero	-280 556.05	153 071.56	133 782.36	30 413.83	58 833.07	456 866.90

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Antes de realizar las evaluaciones económica y financiera se hallará el valor del Costo de Oportunidad (COK) según la formula del Capital Asset Pricing Model (CAPM).

$$CAPM = R_f + \beta (R_m - R_f) + RP$$

Donde:

- **Rf** : Tasa de interés libre de riesgo
- **β** : Relación del riesgo del proyecto y del mercado
- **Rm** : Rentabilidad promedio del mercado
- **Rm-Rf** : Prima del mercado
- **RP** : Riesgo país

Para poder determinar beta (β) es necesario apalancarlo con las características de deuda de la presente investigación, para hacerlo se usará la siguiente formula:

$$\beta = \beta_u [1 + (1 - T) x (D/E)]$$

Donde:

- **β** : Beta apalancado
- **β_u** : Beta despalancado
- **T** : Tasa de impuesto a la renta
- **D/E** : Relación deuda patrimonio

El Beta despalancado es de 0.71 según la revisión realizada el 11/05/2021 a la pagina web del profesor Aswath Damodaran (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>) en “Topic” de “Discount Rate Estimation”, en “Current Data” de “Levered and Unlevered Betas By Industry”, en “Regional dataset” de “Emerg Mkt” o mercados emergentes; en la industria de “Apparel” o vestir.

Como impuesto a la renta se consideró el 29.5%, mientras que la relación deuda patrimonio propuesta en esta investigación es de 100.00% (50% financiado y 50% de aporte de accionistas). Con estos valores se obtiene el siguiente Beta apalancado:

$$\beta = 0.71 \left[1 + (1 - 0.295) \left(\frac{0.5}{0.5} \right) \right] = 1.21$$

Con el Beta apalancado en relación del riesgo del proyecto y del mercado se continua con la evaluación del resto de variables en la formula CAPM

Tal y como recomienda el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) en su revista Moneda en la publicación N°151 (2012), la tasa de interés libre de riesgo (R_f) será calculada con el promedio de la información diaria de los últimos tres años del bono del

Tesoro Norteamericano a un plazo de diez años, el valor calculado es 1.306% (Investing, s.f.) considerando datos desde el 12/05/2019 hasta el 12/05/2021.

Siguiendo las mismas recomendaciones, la rentabilidad promedio del mercado (R_m) será hallada con el promedio del rendimiento de S&P 500, el valor hallado es de 8,26% en una rentabilidad anualizada desde 1927 hasta 2020 (FQ, 2020).

Por último, el valor de Riesgo país es de 1.32% al 11/05/2021 (Riesgo país de Perú bajó un punto básico y cerró en 1.32 puntos porcentuales, 2021).

De esta manera tenemos los datos para la fórmula que equivale al valor COK

$$CAPM = COK = 0.01306 + 1.21 (0.0826 - 0.01306) + 0.0132 = 11.04\%$$

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 7.32

Evaluación económica

ECONÓMICA	
VAN	373 392.13
TIR	30.50%
B/C	1.67
PR	3.13

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 7.33

Evaluación financiera

FINANCIERA	
VAN	297 280.94
TIR	41.57%
B/C	2.06
PR	1.95

7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Los ratios e indicadores económicos y financieros más importantes para la evaluación del proyecto son los siguientes:

Tabla 7.34*Ratios de liquidez*

RATIO	2021	2022	2023	2024	2025
Razón corriente (Veces)	9.25	10.26	7.50	6.17	-
Razón ácida (Veces)	9.24	6.68	6.81	6.07	-
Capital de trabajo (S/)	647 729.51	833 459.44	775 509.96	748 252.34	-

Se evidencia que la cantidad de activos corrientes se encuentran por encima de los pasivos y que la proporción se mantiene en rango similar en los diferentes años, a excepción del 2022 donde se muestra que hay una gran cantidad de inventario y no tanto ingreso.

El ratio de capital de trabajo nos enseña que la cantidad de activos es bastante superior contra la cantidad de deuda requerida de pagar de manera próxima por lo que la empresa no tendrá problemas de responder ante estas necesidades financieras. Se aprecia que el primer año habrá una gran valor de activos y que el resto de los años de la vida del proyecto el indicador oscila de manera cercana debido a la proporción de liquidez total y a la deuda del proyecto manteniéndose en valores similares.

Tabla 7.35*Ratios de endeudamiento*

RATIO	2021	2022	2023	2024	2025
Razón deuda patrimonio (Veces)	0.66	0.39	0.33	0.22	0.10
Razón de endeudamiento (Veces)	0.38	0.25	0.20	0.11	0.00
Razón de cobertura de intereses (Veces)	10.15	10.83	5.85	12.83	19.97

La razón deuda patrimonio disminuye por los mayores resultados acumulados y el pago gradual de la deuda. En ese mismo sentido, la razón de endeudamiento también disminuye ya que menor parte de la deuda financia el activo. Finalmente, la razón de cobertura de interés aumenta progresivamente debido a una mayor ganancia operativa acompañada de un menor gasto financiero (interés) con excepción del año 2023 donde las utilidades antes del impuesto son bastante menores a otros años.

Tabla 7.36*Ratios de rentabilidad*

RATIO	2021	2022	2023	2024	2025
Rentabilidad bruta	460 313.18	458 547.54	336 585.07	400 620.62	373 829.71
Rentabilidad neta	345 807.43	475 087.36	509 465.12	567 549.82	592 305.47
Rentabilidad del patrimonio (ROE)	0.34	0.21	0.10	0.14	0.10
Rentabilidad del activo (ROA)	1.50	1.16	1.04	1.12	1.04

La rentabilidad bruta disminuye de manera marcada en el periodo 2023 ya que existe un menor ingreso neto durante ese año, en adelante el valor de ventas netas vuelve a aumentar, aunque no llega a los valores de los primeros 2 años por lo que rentabilidad bruta aun es menor. La rentabilidad neta muestra una diferencia creciente entre ingresos y gastos mostrando el crecimiento del proyecto y sus valore. Por otro lado, el ROE disminuye cada año ya que la utilidad neta va disminuyendo en proporción al patrimonio que se va acumulando en la empresa. Por último, el ROA también muestra una disminución estable ya que los ingresos se volviendo menores respecto a los activos totales en cada año.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para poder analizar adecuadamente la sensibilidad del proyecto será necesario considerar diversos escenarios posibles que puedan generar cambios en los indicadores económicos y financieros. En estos escenarios los factores a considerar son: El precio de venta, el costo de venta y las unidades de producto vendidas.

Análisis económico**Tabla 7.37***Análisis de sensibilidad económica*

FACTOR	VARIACIÓN	VAN	TIR	B/C	PR
Precio de venta	10%	625 969.57	43.60%	2.12	2.07
	0%	327 006.76	28.02%	1.58	3.13
	-10%	120 814.23	17.35%	1.22	4.19
Costo de producción	10%	227 770.34	22.96%	1.41	3.94
	0%	327 006.76	28.02%	1.58	3.13
	-10%	519 013.46	37.98%	1.92	2.46
Costo de materia prima	10%	306 934.14	27.05%	1.55	3.46
	0%	327 006.76	28.02%	1.58	3.13
	-10%	417 697.07	32.79%	1.74	2.92

De acuerdo con los resultados previamente mostrados, se concluye que el factor que genera mejores resultados es la variación positiva del precio en un 10%. Por otro lado, la variación que causa resultados más negativos es la disminución del precio en un 10%.

Análisis financiero

Tabla 7.38

Análisis de sensibilidad financiera

FACTOR	VARIACIÓN	VAN	TIR	B/C	PR
Precio de venta	10%	549 858.37	68.33%	2.96	1.27
	0%	250 895.56	36.53%	1.89	1.95
	-10%	44 703.04	15.52%	1.16	4.46
Costo de producción	10%	151 659.15	26.50%	1.54	4.15
	0%	250 895.56	36.53%	1.89	1.95
	-10%	442 902.27	56.73%	2.58	1.50
Costo de materia prima	10%	230 822.95	34.64%	1.82	3.43
	0%	250 895.56	36.53%	1.89	1.95
	-10%	341 585.88	46.22%	2.22	1.79

De acuerdo con los resultados previamente mostrados, se concluye que el factor que genera mejores resultados es la variación positiva del precio en un 10%. Por otro lado, la variación resultado más negativos genera es la disminución negativa del precio en un 10%.

Como se puede apreciar tanto en el análisis financiero como en el económico, la variación del precio genera los resultados más favorables pero su disminución genera los peores resultados, esto muestra lo crucial que es el manejo de precios de venta del producto para la rentabilidad y desarrollo de la empresa.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Es primordial que la puesta en marcha del proyecto tenga un impacto social positivo, actualmente existen varios problemas en la cadena, tales como: Distintos actores de apoyo, pero que en muchos casos tienen una duplicidad de roles y funciones generando confusión y un fraccionamiento innecesario, inequidad en la distribución de las ganancias, un creciente deterioro del ecosistema y sus recursos, disminución de la calidad de los animales y de la fibra, oligopolios y contrabando de animales (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina, 2006).

De igual manera, por lo general las asociaciones o agrupaciones de alpaqueros se encuentran ampliamente dispersos, son débiles y no cuentan con el suficiente poder económico o político para lograr mejoras significativas. Es necesario que se generen programas de extensión técnica para ayudar en la crianza y el mejoramiento genético de la mayor cantidad de alpaqueros como sea posible. El coaccionar al fomento, surgimiento y consolidación de inversiones en el rubro alpaquero generará un efecto beneficioso y abrirá aún más el mercado creando oportunidades para aprovechar en el corto y largo plazo, además de generar más empleos, un rubro de trabajo estable y una mayor facilidad de acceso financiero. También se generará una apropiada descentralización que disminuirá la dependencia de ciertos canales de venta, aumentará la participación de grupos limitados socioeconómicamente y promoverá un desarrollo adecuado de los actores en la cadena (Fairfield, 2006).

La constitución de la empresa debe buscar velar por estos problemas de manera constante, el poder reforzar, capacitar, apoyar u organizar de la manera que se pueda será beneficioso para toda la misma compañía y para su entorno en general.

Existen distintos factores que pueden influir en la cantidad y calidad de la producción de fibra de alpaca, estos se dividen en factores internos o genéticos y factores externos o medioambientales, dentro de este último grupo están: la alimentación, edad, sexo, estado fisiológico, sanidad, año, clima, localización, condición corporal (Quispe Peña, et al., 2013).

Al contar con una visión antropológica de la relación entre las alpacas y sus criadores podemos saber que existe una visión andina donde los criadores tienen una conexión con la tierra y buscan una buena relación entre la naturaleza y la Pachamama, en esta no se ve a las alpacas como solo recursos, sino que más bien existe una reciprocidad donde los pastores viven y cuidan de sus animales al considerarlos como una extensión de su familia. En contraposición existen personas que dejaron de considerar a sus animales de esta manera y los perciben como un recurso de dinero, este cambio se aduce a efectos de la globalización o al cambio de religión. Un cambio importante a considerar es que las nuevas generaciones ya no buscan ser pastores debido a ser una actividad de subsistencia y migran hacia ciudades más grandes para estudiar o trabajar en otros rubros (Casale, 2016).

Es importante notar que existen distintas maneras en las que el alpaquero cría y se relaciona con su ganado y es importante respetar esto, sin embargo, estos factores externos del desarrollo del animal pueden tener un efecto significativo en la calidad de la fibra y la vida de la alpaca. De esta manera, considero importante que la empresa debe buscar revalorar técnicas y costumbres ancestrales para un mejor cuidado y relación con el animal, incluyendo el proceso de la esquila que puede resultar ser una experiencia de extracción muy agresiva (Se desarrolla técnicas alternas de esquila en el (anexo 11).

Para concretar y medir todo este impacto se deberá medir con distintos indicadores tales como indicadores normativos de bienestar, indicadores de satisfacción, indicadores sociales descriptivos, indicadores por metas sociales, indicadores de desarrollo por ciclo de vida, y gestión de sistemas para el análisis político, sistemas de información social y sistemas de índice de nivel de vida. Estas metas e indicadores deberán ser desarrollados conforme se establezca la empresa.

De manera inmediata podemos medir los siguientes indicadores:

Valor agregado

Este es el valor económico adicional que se genera al transformar la fibra en hilo de alpaca a través de un proceso productivo. Para evaluar adecuadamente este indicador se deberá evaluar el VNA de los flujos de venta menos los costos de materia prima e insumos. De esta manera la fórmula es:

$$\text{Valor Agregado} = \text{Ventas} - \text{Costo de Materia Prima e Insumos}$$

Para la operación se utiliza la tasa de Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC), la cual se desarrolla a continuación:

$$CPPC = KD \times (1 - T) \times \%D + KE \times \%C$$

Donde:

- **CPPC:** Costo Promedio Ponderado de Capital
- **KD:** Costo de la deuda financiera
- **T:** Impuesto
- **%D:** Peso de la deuda
- **KE:** Costo de oportunidad
- **%C:** Peso de capital propio

De esta manera tenemos los siguientes valores para el CPPC:

$$CPPC = 0.186 \times (1 - 0.295) \times 0.5 + 0.110 \times 0.5 = 0.129$$

Densidad de capital

Esta es la relación entre el capital que se invierte y el número de empleos que se generan, en otras palabras, la inversión requerida para generar un puesto de trabajo. La fórmula es:

$$Densidad\ de\ Capital = \frac{Inversión\ Total}{Número\ de\ Trabajadores}$$

Intensidad de capital

Es la relación entre la inversión total sobre el valor agregado, este permite evidenciar el nivel de inversión que se necesita para generar una unidad monetaria de valor agregado. La fórmula es:

$$Intensidad\ de\ Capital = \frac{Inversión\ Total}{Valor\ agregado}$$

Producto capital

También es llamado coeficiente de capital y este es la relación del valor agregado con la inversión total, es decir, el valor agregado generado a partir de una unidad monetario de inversión realizada.

$$\text{Producto Capital} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión Total}}$$

Ingreso extra para alpaqueros

Se determinará la cantidad promedio que se dará a los criadores de alpaca considerando que el pago que tendrán por materia prima será mayor en aproximadamente 5 S/ / Kg de vellón. Parte del planteamiento del proyecto para una distribución mas equitativa de la cadena

$$\text{Ingreso extra a alpaqueros} =$$

$$(\text{Pago por materia prima} - \text{Valor mercado de materia prima}) \times \text{Cantidad de materia}$$

8.2 Interpretación de indicadores sociales

Con las fórmulas previamente mencionadas tenemos los siguientes datos:

Tabla 8.1

Valor agregado

DETALLE	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	1 027 532.37	1 027 532.37	885 872.88	946 801.69	935 978.81
Costo de materia e insumos	567 219.19	568 985.83	549 287.81	546 181.08	562 149.10
Valor agregado	460 313.18	458 547.54	336 585.07	400 620.62	373 829.71

Tabla 8.2*Indicadores sociales*

DETALLE	VALOR
Valor agregado del proyecto	1 479 826.71
Densidad de capital	24 396.18
Intensidad de capital	0.38
Producto capital	2.64
Ingreso extra a alpaqueros	211 886.22

El valor agregado total del proyecto es de S/ 1 479 826.41. La densidad de capital nos permite observar que por cada S/ 24 396.18 invertidos se genera un puesto nuevo de trabajo, que según la intensidad de capital se generará un sol de valor agregado por cada S/ 0.38 invertidos, el producto capital muestra que por cada sol invertido se va a generar S/ 2.64 de valor agregado, y por último el ingreso extra a los alpaqueros muestra que se inyectará un adicional de S/ 211 886.22 a los criadores de alpaca a lo largo del proyecto.

CONCLUSIONES

- La instalación de una planta productora de hilatura artesanal semiautomática de fibra de alpaca es factible según las evaluaciones realizadas en el ámbito económico, tecnológico, comercial y social, satisfaciendo de esta manera la hipótesis del trabajo. Además, resulta ser un negocio rentable y atractivo para posibles accionistas ya que se podrá recuperar la inversión realizada durante el análisis del proyecto.
- Con el estudio de mercado se determinó que la proyección de la demanda es positiva, incluso con las condiciones negativas de la pandemia. Adicionalmente se pudo evidenciar que el producto cuenta con una gran aceptación, siendo la principal ventaja de este la calidad de este producto artesanal y el precio competitivo al que se vende.
- A través de un análisis de ranking de factores realizado a niveles de macro y micro localización, se determinó que la ubicación óptima para la instalación de la planta de producción es el distrito de Lampa, en el departamento de Puno.
- En la evaluación del tamaño de planta se determinó que el factor limitante es el tecnológico pero que el factor mercado se encuentra próximo a este resultado, esto demuestra que en el mercado nacional aun quedaría un mercado que aprovechar con nuestro producto.
- La evaluación del proyecto fue realizada considerando un pago apropiado en la compra de materia prima, este gasto puede ser minimizado y mejorar las ganancias si es que las mismas asociaciones u organizaciones de alpaqueros producen el hilo artesanal; de igual manera, si es que los artesanos lo producen y llegan a trabajar de manera articulada con los criadores.
- Se determina que el desarrollo del proyecto es financieramente factible para cubrir la demanda nacional con un producto de precio unitario de hilo de alpaca de S/ 80.00 y de baby alpaca de S/ 100 (incluidos IGV), esto debido a que el VAN financiero es mayor a 0, asimismo el TIR es mayor al COK, y el periodo de recupero se encuentra dentro del inicio de la vida útil del proyecto.

- El precio de venta es clave en la rentabilidad del proyecto, se observa que aún es posible aumentar este e igualar el precio de otras empresas actuales del mercado de hilo de alpaca.
- El proyecto es ambientalmente factible ya que el impacto es exiguo y no deteriorará el espacio cercano ni afectará los recursos naturales del lugar.
- La evaluación muestra que el establecimiento de la empresa tendrá repercusiones socialmente positivas, en el lugar se generarán nuevos puestos de trabajo que serán apropiadamente remunerados y cumplirán con todas las normativas vigentes. Además, se establece que el hecho que la empresa busque complementar el conocimiento de los alpaqueros, revalorar practicas ancestrales, participar en el desarrollo de organizaciones y en general empoderar todos a los actores de la cadena brindará un impacto positivo en aspectos internos y externos de la empresa.

RECOMENDACIONES

- Las plataformas virtuales deben ser una prioridad en el desarrollo constante de la empresa, es importante que esta pueda ser reconocida digitalmente y tenga una base amplia de seguidores. Es necesario que siempre se verifique el correcto funcionamiento de los canales de comunicación para mantener una conversación fluida entre los usuarios y la empresa, de igual manera, se debe buscar informar y promocionar el uso del hilo asociándolo con características positivas tales como su bajo impacto ambiental, la calidad, sus propiedades térmicas únicas, el lujo de su fibra, y su capacidad de generar distintos tipos de prenda.
- Durante el proceso de producción se debe buscar conservar los parámetros de control para la generación de un producto de óptimas condiciones.
- Existe una porción del mercado nacional que aún se puede aprovechar; aún más importante un mercado internacional que no fue evaluado en esta investigación. Se deberá buscar expandir el mercado de manera constante, buscando posicionarlo de manera local como extranjera. Es así que resulta primordial el desarrollo de aliados estratégicos que faciliten la conexión entre el producto y los clientes.
- Los proveedores son de vital importancia en la cadena de producción del hilo de alpaca, es de gran importancia que la empresa busque tener relaciones óptimas con ellos, los capacite y brinde asistencia técnica, les remunere de manera adecuada y busque revalorar prácticas ancestrales en aras de mejorar su relación con la alpaca. Al final todo esfuerzo en empoderarlos será retribuido con fibras de mejor calidad y con un mayor control de la producción de cada alpaca.
- La cantidad de detergente utilizado es una proporción que se debe seguir estudiando y corrigiendo para obtener el mejor proceso de lavado en cuanto sea posible.

- Las características del producto como título, torsión y acabados deben irse ajustando de acuerdo con los requerimientos del mercado, estos deben ser evaluados constantemente para una planificación apropiada de la producción.
- Existen máquinas que cuentan con capacidad inutilizada, se recomienda desarrollar un plan para generar productos adicionales o realizar el proceso productivo de otras empresas para acaparar mejor dicha capacidad.
- Es posible incrementar la TIR y el VAN financieros mediante la optimización de la estructura de costos y gastos, para ello se deberá generar alianzas con proveedores a largo plazo con objetivo de obtener mejores condiciones comerciales.
- Existe un mayor rango de precios de venta que la empresa puede aprovechar para generar una mayor rentabilidad, se deberá evaluar constantemente el desenvolvimiento de la empresa para determinar cuál es el momento adecuado para realizar el incremento.
- Es de mucha importancia que la empresa cuente con certificaciones de calidad, de un trato justo a todos los actores en la cadena y de que la esquila de la alpaca no sea un proceso agresivo y dañino para la alpaca. Para esto, se recomienda realizar auditorías con metas claras y controles para validar el requerimiento y cumplimiento de las licencias y certificaciones, así como del bienestar de los colaboradores.

REFERENCIAS

- "UNIQLO, gigante mundial de modas, dejará de vender prendas de alpaca tras denuncia de maltrato animal en Perú. (16 de julio de 2020). *La República*".
<https://larepublica.pe/economia/2020/07/16/uniqlo-retira-prendas-de-alpaca-tras-denuncia-de-peta-en-el-peru-maltrato-animal-puno-mallkini-mdga/?fbclid=IwAR287dGxG2jfL8Ol6pQ5U9THrxf0rALwZrbKKU8WxMQ0ZePKTRFuKynJGdM%20>).
- Adex. (enero de 2020). *Financiamiento "Verde" para pymes en Perú* .
- Agroideas. (marzo de 2010). *Mejoramiento de la capacidad productiva de alpaca de la asociacion de alpaqueros*.
- All Alpaca. (s.f.). Obtenido de <https://allalpacaweb.com/>
- Alvarado Barbarán, L. S. (2008). *Análisis de las relaciones entre capital social, adopción e innovaciones e incremento de capacidades de los productores alpaqueros de Macusani - Puno*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2971>
- Arciniega Báez, S. S. (2013). *Mejoramiento de la productividad en la hilatura manual de fibra alpaca en la comunidad de Morochos – Cuycocha – Cotacachi*. [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio institucional de Universidad Técnica del Norte.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1975>
- Ayni Bolivia. (2021). *Propiedades de la fibra de alpaca*.
<http://aynibolivia.com/shop/blog/alpaca-fibra-andes/?currency=USD>
- Azabache Alvarado, D. A., Campero Flórez, J. A., Gallardo Sigwas, A. R., & Ramirez Abad, A. (2021). *Análisis de la evolución de la fibra de alpaca peruana del 2010 al 2019*. [Tesis de bachiller, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12724/13275>
- Ballón Menacho, V. E., & Laureano Misari, M. J. (2017). *Estudio de pre-factibilidad para la industrialización y exportación de fibra e hilado de alpaca al mercado de Reino Unido y China*. [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional de Pontificia Universidad Católica del Perú .
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/9463>
- Brenes, E. R., Madrigal, K., Pérez, F., & Valladares, K. (2001). *El Cluster de los Camélidos en Perú: Diagnóstico Competitivo y Recomendaciones Estratégicas*. Instituto Centroamericano de Administración de Empresas.

- Carissoni, E., Dotti, S., Fleiss, F., Luigi, P., & Pieri, L. (2002). *Cotton and Wool Spinning*. Fondazione Acimit.
- Casale, J. (2016). La Influencia del Mercado en la Crianza de Alpacas en las Comunidades Alto Andinas de Pucará. *The Cupola*(499).
https://cupola.gettysburg.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1577&context=student_scholarship
- Choque Coyla, S. L. (2017). *Propuesta de Ampliación de Capacidad Instalada del Proceso de Hilado de la Empresa Textil Lana Sur E.I.R.L.* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica de San Pablo]. Universidad Católica de San Pablo.
http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15440/1/CHOQUE_COYLA_SIO_HIL.pdf
- ComexPerú . (28 de setiembre de 2018). *El Repunte de las Exportaciones Textiles*.
<https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-repunte-de-las-exportaciones-textiles>
- Condori Ticona, A. (4 de Abril de 2021). (D. Zelada, Entrevistador)
- Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina. (julio de 2006). Políticas, Camélidos y Reducción de la Pobreza. *Diálogo de Políticas*.
<http://origin.portalces.org/biblioteca/distribucion-equitativa-de-costos-beneficios/politicas-camelidos-reduccion-de-pobreza>
- Da Fonseca, Ricardo Seidl . (2010). *El futuro de los productos andinos en al Región Alta y los Valles Centrales de los Andes/Textiles-Camélidos*. Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Decreto Supremo N°002-2008-MINAM*. (31 de julio de 2008).
http://www.miraflores.gob.pe/Gestorw3b/files/pdf/5104-1264-ds_002_2088_minam_eca_agua.pdf
- Díaz-Garay, B., Larios-Francia, R. P., Hernández Gorriti, W., Chávez Ugaz, R., Gálvez Zárate, C. A., & Condori Ticona, A. H. (2021, junio 15). Diagnóstico del proceso artesanal de producción de hilo de fibra de alpaca en Puno, Perú. *Ingeniería Industrial*(40), 145-169. Retrieved from
<https://doi.org/10.26439/ing.ind2021.n40.5149>
- Ellwanger Morales, L. C. (2009). *Evaluación técnica de los procesos de deshidratación*. Valdivia: Universidad Austral de Chile.
- Euromonitor. (2019). *Euromonitor International*.
<http://www.portal.euromonitor.com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolucion/index>
- Fairfield, T. (2006). *The Politics of Livestock Sector Policy and the Rural Poor in Peru*. University of California, Berkeley.
- Fernández Baca, S. (2005). *Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en Perú*. Food and Agriculture Organization.

- Food and Agriculture Organization. (1981). *Recursos genéticos animales en América Latina*. <https://www.fao.org/3/ah223s/AH223S00.htm#TOC>
- Food and Agriculture Organization. (1996). *Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas*.
- FQ, A. (2020). *Rentabilidad histórica y evolución del S&P 500, la bolsa de Estados Unidos*. <https://www.pinigu.com/rentabilidad-historica-del-sp-500-la-bolsa-de-estados-unidos/>
- Gutiérrez Hermoza, L. (2020). *Conversatorio sobre Cadena de valor de fibra de alpacas*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación* (5a ed.). McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [Inei]. (diciembre de 2012). *IV Censo Nacional Agropecuario*. <http://proyectos.inei.gob.pe/web/DocumentosPublicos/ResultadosFinalesIVCENAGRO.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Perfil Sociodemográfico*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1539/
- Investing. (s.f.). *Rentabilidad del bono Estados Unidos 10 años*. <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>
- Larios Francia, P. (15 de Mayo de 2021). (D. Zelada, Entrevistador)
- Lencinas Sardón, M., & Torres Zúñiga, D. (2010). *Desarrollo de competencias en buenas prácticas de esquila y valor agregado de la fibra de alpaca*. El Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.
- Marín Dueñas, P. P., Lasso de la Vega González, C., & Mier-Terán Franco, J. J. (2015,). La interactividad de las webs en las pequeñas y medianas empresas. *Opción*, 31(3), 735-750. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045567038>
- Mengoni Goñalons, G. L. (2008). Camelids in ancient Andean societies: A review of the zooarchaeological evidence. *Science Direct*(185), 59–68.
- Ministerio de Agricultura y Riego [Minagri]. (2017). *Diagnóstico de Crianzas Priorizadas para el Plan Ganadero 2017-2021*.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (febrero de 2019). *El Agro en cifras. Mes: diciembre 2018*.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *Potencial productivo y comercial de la Alpaca*.

- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [Mincetur]. (2003). *Perfil de Mercado y Competitividad Exportadora de Prendas de Alpaca*.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2019). *Acuerdos Comerciales del Perú*. <http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/index.php>
- Moore Torres, R. K., & Norabuena Mendoza, C. H. (2019). *Propuesta de normalización de proveedores de hilatura de fibra de alpaca de alta finura semindustrial en comunidades nativas alto andinas*. [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de Universidad San Ignacio de Loyola. <http://hdl.handle.net/11354/2478>
- Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (1 de Mayo de 2010). *Info Alpacas*. Info Alpacas: <http://infoalpacas.com.pe/wp-content/uploads/2016/09/Diagnostico-Nacional-Estado-de-Situaci%C3%B3n-del-Sector-Textil-Cam%C3%A9lidos-en-el-Per%C3%BA-2.pdf>
- Naik, A. (1991). *Hilatura : técnicas actuales*. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Páez Becerra, F. J., Bateman, A., Núñez, J., Hurtado Caycedo, C., Gutiérrez, C. A., & Másmela, C. P. (2015). Econograma: Diseño de un Instrumento Cualitativo para Investigación en Ambientes Sociales con poca o nula Información Socioeconómica de base. *Universitas Psychologica*, 14(2), 599-604. <http://dx.doi.org.10.11144/Javeriana.upsy14-2.edic>
- Perú tendría 30,000 hectáreas sembradas con berries para el 2021. (20 de noviembre de 2016). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/peru-tendria-30-000-hectareas-sembradas-berries-2021-105479-noticia/>
- Porto Huasco, H. (2015). *Cadena Productiva de la Fibra de alpaca* .
- Quispe Peña, E., Poma Gutiérrez, A., & Purroy Unanua, A. (2013). Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza Huacaya. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 7(1). https://doi.org/10.5209/rev_RCCV.2013.v7.n1.41413
- Riesgo país de Perú bajó un punto básico y cerró en 1.32 puntos porcentuales. (11 de mayo de 2021). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-de-peru-bajo-un-punto-basico-y-cerro-en-132-puntos-porcentuales-noticia-2/?ref=gesr>
- Rojas Chú, I. (2019). *Promoción de Exportaciones Confecciones de Alpaca*.
- Rojas Chú, Y. (julio de 2016). *Alpaca del Perú*.
- Roque Gonzales, L. A., & Ormachea Valdez, E. (2018). Características productivas y textiles de la fibra en alpacas Huacaya de Puno, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), 1325-1334. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v19i4.14117>
- Rosas Espejo, A. I. (2012). *Estudio de las principales características de la fibra de alpaca grasienta y de las condiciones de su proceso de lavado*. [Tesis de

licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional de Universidad Nacional de Ingeniería. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/169>

- Suyana. (Noviembre de 2010). *Programa de Fortalecimiento Integral Rural*.
- Tapia, M. E. (2008). La ganadería en el altiplano de Puno. Una visión técnica, económica, social y ambiental. En G. Damonte, B. Fulcrand, & R. Gómez, *Perú: El problema agrario en debate*. Seminario Permanente de Investigación Agraria.
- Terroba Galarreta, J. F. (2017). *Implementación de una planta de procesionamiento y comercialización de tops e hilados con fibra de alpaca para organizaciones de pequeños y medianos productores*. Perú Agrovét E.I.R.L.
- The Heritage Foundation. (2019). *2019 Index of Economic Freedom*. <https://www.heritage.org/index/>
- Torres Zúñiga, D., Lencina Sardón, M., & Cáceres Cabana, Y. (2011). *Gestión sostenible de los camélidos: tecnología y valor agregado en la crianza campesina*. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.
- Torres, D. (2014). *Entre el pasado y la innovación. La fibra de alpaca en el sur peruano*.
- Veritrade. (Setiembre de 2019). *Veritrade*. <http://business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas.aspx>
- Wang, X., Wang, L., & Liu, X. (2003). *The quality and processing performance of alpaca fibres*. Rural Industries Research and Development Corporation.
- Why Alpaca. (2017). *Alpaca are gentle with the land*. <https://whyalpaca.com/facts1.html>
- Zurita, M. (14 de noviembre de 2017). Producción de arándanos: ¿impactará a la economía? *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/produccion-arandanos-impactara-economia-noticia-473707>

BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro Cancho, S. (2006). *Producción de alpacas alternativa rentable para las familias alto andinas de la zona centro de Ayacucho*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/1243>
- Alpaca Color. (2017). *CEITEX Ulima*.
- Alzamora Montes, M. D. (2017). *Limitaciones en la producción de fibra de alpaca con valor agregado de los productores de Puno*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Martín de Porres]. Repositorio institucional de Universidad San Martín de Porres. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/2739>
- Arango Quispe, S. J. (2016). *Variación del factor confort en vellones de alpaca Huacaya con relación al sexo y edad*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2646>
- Arellano Consultoría. (2021). *Impacto en el consumo debido a la cuarentena por el COVID-19*.
- Aréstegui Otazú, D. (2 de agosto de 2020). *Conversatorio Virtual La Cadena de Valor de la Fibra de Alpaca*.
- Argonomes Vétérinaires. (febrero de 2013). Comportamiento de Mercado Mundial de la fibra de Alpaca: ¿Qué perspectivas nos ofrece? *Sitio Argentino de Producción Animal*. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_camelidos/Alpacas/26-mercado_mundial_alpacas.pdf
- Carpio Valencia, F. E. (2017). La cadena de valor para optimizar la producción de fibra de alpaca en la empresa saís sollocota ltda. N° 5 - Perú. *COMUNICACIÓN: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 8(2), 126-137. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6220295>
- Centro de Innovación Tecnológica de Camélidos Sudamericanos. (2015). *Hilado artesanal usando energías renovables*.
- Chávez Meza, L. R. (2015). *Estudio de Factibilidad para la Implementación de una Empresa Productora y Comercializadora de Prendas tejidas en Hilado de Fibra de Alpaca en la Región Arequipa*. [Tesis de licenciatura, Universidad Católica San Pablo. Universidad Católica San Pablo.
- Chávez, R. (2015). Artículos de investigación sobre alpacas y camelidos. *CEITEX*.
- Coila Coaquira, K. (s.f.). *Aplicación de normas técnicas y recomendaciones a productos artesanales*.

- Con Sello Boliviano BTB. (9 de octubre de 2017). *Desde la fibra hasta el producto, conoce el proceso para obtener el hilo de alpaca [Video]*. Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=Frjnsqgwmo>
- Cooperación Alemana al Desarrollo - GIZ. (agosto de 2013). *Catalogo de maquinaria para procesamiento de fibra de alpaca*.
- Crispín Cunya, M. (2008). *Productividad y distribución de fibra de alpaca en la región de Huancavelica : un análisis comparativo entre Huancavelica y Puno*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/3301>
- Electro Puno S.A.A. (3 de setiembre de 2019). *Pliegos Tarifarios para clientes con vigencia desde el 04 de setiembre del 2019*.
- Flores Quispe, C. S., & Pizarro Ortega, C. Y. (2019). *Análisis del desempeño ferial de Perúmoda 2018 con el crecimiento de las exportaciones de las confecciones de alpaca*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/9595>
- Frank, E. (2008). Camélidos Sudamericanos. Producción de fibra, bases físicas y genéticas. *Revista Argentina de Producción Animal*, 28(2), 119-122.
- Gallardo, M., & Ita, W. (2013). *Publicación: Mapeo participativo del mercado de fibra de alpaca en la comunidad de Phinaya*. Asociación Ecología, Tecnología y Cultura en los Andes.
- García Atencio, A. S., & Mayta Chirinos, M. J. (2018). *La producción de llamas y alpacas para la industria y la alimentación en la región Pasco al año 2010 - 2017*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/404>
- Hilario Poma, J. A. (2016). *Hiladora automática de fibra de lana de alpaca*. [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional de Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/6596>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (diciembre de 2012). *IV Censo Nacional Agropecuario*.
- Lawrence, C. A. (2003). *Fundamentals of Spun Yarn Technology*. CRC Press.
- Lehmann, B. (2006). *The value chain of alpaca fiber in Peru, an economic analysis*. [Tesis de maestría, Institut für Agrarwirtschaft]. Institut für Agrarwirtschaft. <https://core.ac.uk/download/pdf/48032051.pdf>
- Luque Idme, H. (2003). *Plan de negocio de la empresa textil manufacturas san francisco S.R.Ltda*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano].

Repositorio Institucional de Universidad Nacional del Altiplano.
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9040>

- Macera Poli, D. (mayo de 2018). *Logros y Retos del Desarrollo Económico y Social de Puno*.
- Maletta, H. (2013). *La pequeña agricultura familiar en el Perú: Una tipología microrregionalizada*. Universidad del Pacífico.
- Matute, G., Holgado, K., & Vásquez, I. (2009). *Clúster alpaquero en la región Puno*. Universidad ESAN.
- McGregor, B. A. (febrero de 2006). Production, attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. *Small Ruminant Research*, 61(2-3), 93-111.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.001>
- McGregor, B. A. (2018). *Alpaca fleece length attributes for processing and the relationship with assessment in the show ring*. <https://alpaca.asn.au/wp-content/uploads/2019/10/ALPACA1.pdf>
- Mellisho Salas, E. (s.f.). *Producción de Camélidos Sudamericanos*.
- Ministerio de Agricultura. (2005). *Estrategia Nacional de Desarrollo: Los Camélidos domésticos en el Perú*.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2021). *Agronimos y Glosario de Términos*.
<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/pnapes/glosario141015.pdf>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (junio de 2017). *Reporte regional de comercio Puno*.
- Ministerio de la Producción. (febrero de 2012). *Estudio de mercado de prendas de Alpaca y mezclas*.
- Morato, A., & Carazo, I. (2010). *Estudio de Prospectiva de los Textiles Estudio de Prospectiva de los Textiles basados en fibra de Cam basados en fibra de Camélidos en lidos en Argentina, Bolivia y Per Argentina, Bolivia y Perú*. Ministerio de la Producción.
- Muñoz Ortega, G. (agostos de 2020). *Cadena de valor de la fibra de alpaca*.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (octubre de 2006). *El futuro de los productos andinos en al Región Alta y los Valles Centrales de los Andes/Textiles-Camélidos*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). *Decreto Supremo N° 013*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. (S. Salcedo, & L. Guzmán, Edits.)

- Ortiz Ortiz, J. M. (2018). *Estudio de factibilidad para la exportación de productos de peletería de alpaca bajo el tratado de libre comercio TLC USA - Perú 2015 - 2018*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional de Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6477>
- Pari Huaman, E. (2018). *Principales características de finura y correlación según el número de rizos en alpacas reproductores Huacaya*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Del Altiplano]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Del Altiplano. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7523>
- Pariona La Rotta, J. E. (2017). *Rendimientos de categorización y clasificación de fibra de alpaca (Vicugna pacos)*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2910>
- Paucar Chanca, R., Alfonso Ruiz, L., Soret Lafraya, B., Mendoza Ordoñez, G., & F, A. Q. (2019). Textile characteristics of fiber from Huacaya alpacas (Vicugna pacos). *Scientia Agropecuaria*, 10(3), 429 – 432. <http://orcid.org/0000-0001-6820-6185>
- Pipoli de Azambuja, G. M., & García-Arrizabalaga, I. (2017). Análisis de las variables que se asocian con la intención de compra del pisco del Perú. *Multidisciplinary Business Review*, 10(1), 51-61. <https://journalmbr.net/index.php/mbr/article/view/303>
- Prom Perú. (24 de octubre de 2016). *Perú posee la cadena productiva más competitiva para la fibra de alpaca*.
- Prom Perú. (2016). *Estudio de mercado: Identificación de oportunidades para proveedores peruanos de productos de Alpaca en Australia*.
- Prom Perú. (2017). *Productos de alpaca: identificación de oportunidades para el suministro peruano en Suecia*. <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/334516057radFECC2.pdf>
- Prom Perú. (2018). *Estudio Especializado: El mercado de prendas y textiles del hogar de alpaca en Dinamarca*.
- Prom Perú. (2018). *Oportunidades comerciales para prendas de alpaca en Europa*. <https://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/documento/doc/519800890radA242C.pdf>
- Pucha Yucailla, R. R., & Vallejo Mendoza, M. A. (2017). *Implementación de un prototipo mecánico para el escarmenado de lana ovina*. [Tesis de licenciatura, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio institucional de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.espacech.edu.ec/handle/123456789/7195>
- Quispe Alanoca, R. E., & Quispe Alanoca, J. D. (2018). *Evaluación, diseño y construcción de una cardadora con motor de 1/2 Hp para procesamiento de fibra de alpaca en la región Puno, 2016*. [Tesis de licenciatura, Universidad

Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional de Universidad Nacional del Altiplano. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10952>

- Quispe Eulogio, C. E. (2019). *Niveles de fósforo en la dieta y sus efectos sobre el crecimiento y performance reproductivo en alpacas hembras pos destete*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4199>
- Quispe, E. C., Rodríguez, T. C., Iñiguez, L. R., & Mueller, J. P. (2009). Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources Information*, 45, 1–14. <https://doi.org/10.1017/S1014233909990277>
- Silva Mendoza, O. E. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de confección de mantas de Royal Alpaca para exportar a Francia*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/6619>
- Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la calidad educativa. (2016). *Normas de competencia del profesional técnico en el sector de industrias manufactureras, familia productiva, industria textil, confecciones y del cuero*. <http://repositorio.sineace.gob.pe/handle/sineace/5337>
- Sotomayor Yacsavilck, G. I., & Feliciano Mendoza, V. V. (2013). *Tratamiento de aguas residuales en planta de teñido de hilos*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional de Universidad Nacional de Ingeniería. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/2320>
- Valcarcel Ascencios, S. P. (2011). *Sistema inteligente para calificar alpacas en función a su fibra fina*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/175>
- Vásquez Onzueta, R. A. (2012). *Determinación de las características físicas de la fibra de alpaca de raza Huacaya color blanco en la comunidad de Iscahuaca, Cotaruse, Apurímac*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac]. Repositorio Institucional de Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/455>
- Wuliji, T., Davis, G., Dodds, K., Turner, P., Andrews, R., & Bruce, G. (2000). Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpacas in New Zealand. *Small Ruminant Research*, 37(3), 189-201. [https://doi.org/10.1016/s0921-4488\(00\)00127-9](https://doi.org/10.1016/s0921-4488(00)00127-9)



ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

Cuestionario

Sección 1: El siguiente es un cuestionario que tiene como propósito mejorar nuestra comprensión del mercado textil alpaquero, así como evaluar la posibilidad de vender un producto para este rubro.

- ¿Cuál es su nombre?
- ¿Cuál es el nombre de la asociación o empresa donde trabaja? (Mencione si es persona natural en caso lo fuera)
- ¿Qué productos desarrollan actualmente?

- Chales Chalinas Frazadas Mantas Peluches
- Cojines Pantuflas Medias Chullos, Gorros o Sombreros
- Chalecos Chompas o Suéteres Pantalones Vestidos
- Guantes Ponchos Otra

- ¿Consideras desarrollar otras variedades de productos en los próximos 3 años?

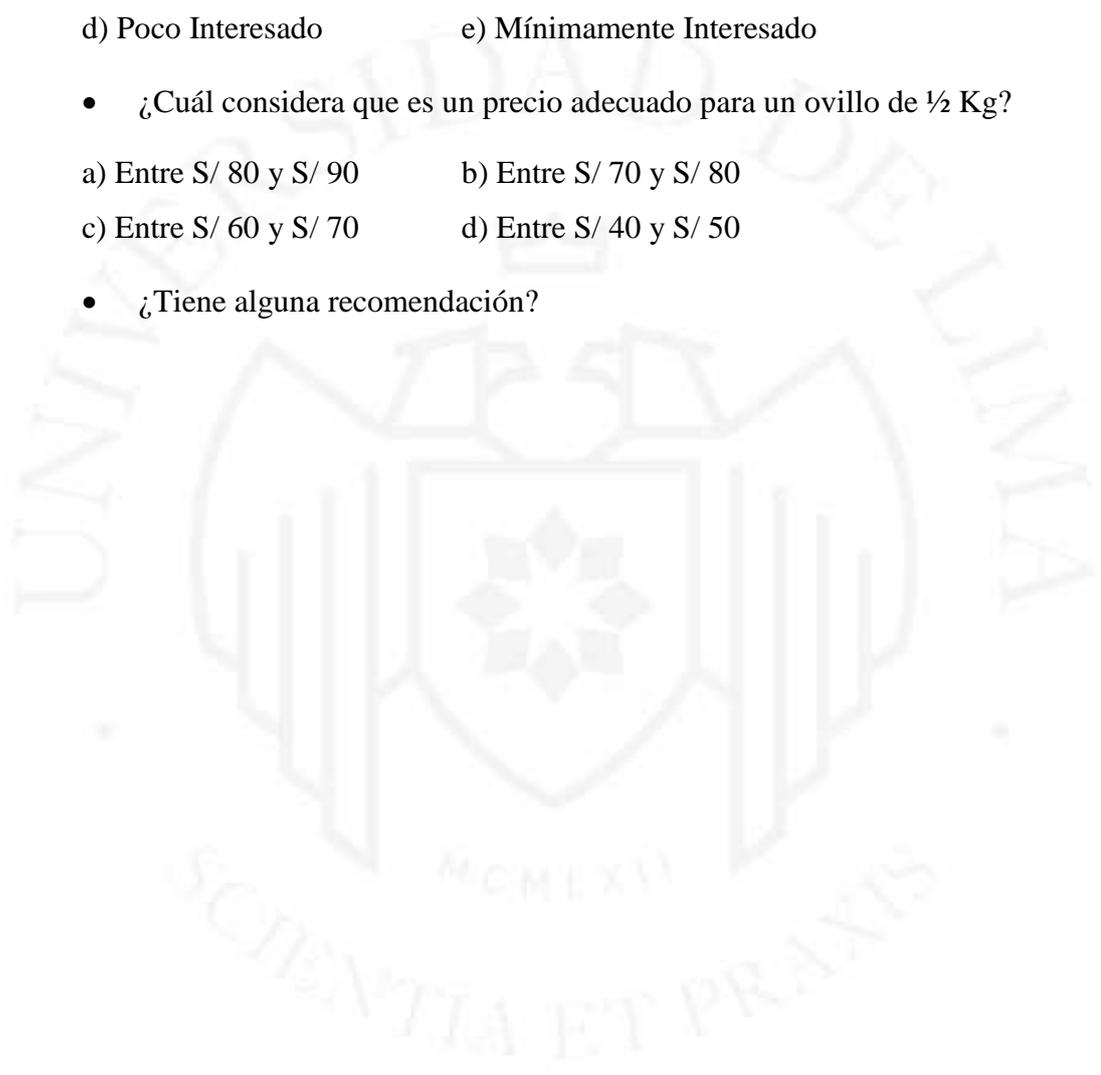
a) Sí b) No

- ¿Qué aspectos toma en cuenta al momento de comprar un hilo de alpaca?
- Título Uniformidad del Título Torsión Resistencia
- Apariencia Acabados Otra

Sección 2: Actualmente nos encontramos evaluando la posibilidad de desarrollar plantas semiautomáticas para la confección de hilo de alpaca de buena calidad en la presentación de ovillos de hilo de ½ Kg. Estas plantas serán dirigidas por distintas organizaciones directamente relacionadas con la fibra de alpaca por lo que el precio del hilo será menor al del mercado y de una calidad superior, cabe resaltar que esto logrará un pago justo a todo los involucrados en la cadena además de un mejor control del producto a lo largo de todo el proceso permitiendo acceder a certificaciones de manera más fácil. Teniendo todo

esto en cuenta y sin considerar el contexto actual de pandemia, por favor responder a las siguientes preguntas

- ¿Estaría interesado en adquirir el producto?
a) Si b) No c) Tal vez
- ¿Cuán interesado está en adquirir el producto?
a) Excesivamente interesado b) Bastante Interesado c) Interesado
d) Poco Interesado e) Mínimamente Interesado
- ¿Cuál considera que es un precio adecuado para un ovillo de ½ Kg?
a) Entre S/ 80 y S/ 90 b) Entre S/ 70 y S/ 80
c) Entre S/ 60 y S/ 70 d) Entre S/ 40 y S/ 50
- ¿Tiene alguna recomendación?



Anexo 2: Proceso de esquila

Se presenta las recomendaciones para poder lograr un proceso de esquila adecuado.

- Las alpacas deben estar secas para esquilarlas por lo que deberían estar en un lugar techado con un día de anticipación.
- Se debe esquila en un espacio con piso de cemento, madera o sobre mantos de lona para evitar la contaminación de los vellones
- Los instrumentos de esquila deben estar afilados y limpios

A continuación, se desarrolla una tabla con las actividades requeridas para la esquila por orden de actividad:

ACTIVIDAD	DETALLE	COMENTARIO
Traslado de la alpaca	Se dirige idealmente entre dos personas, agarrando y empujando la cola y las orejas.	Se recomienda generar confianza en el animal para mayor facilidad al transportar.
Limpieza	El espacio debe ser limpiado previa esquila, de igual manera la alpaca con ayuda de una escobilla.	El espacio debería ser barrido después de cada esquila.
Sujetado	Se derriba con cuidado entre dos personas, con cuerdas de nylon, trabas y mancornas se inmoviliza sus extremidades.	Se recomienda que el animal no se encuentre tenso para facilitar el proceso y evitar malestar en el animal.

(Continúa)

(Continuación)

ACTIVIDAD	DETALLE	COMENTARIO
Esquila	Se estira la alpaca y se inclina ligeramente hacia el esquilador, se realiza el primer corte a la altura de la pata derecha trasera en sentido de parte trasera hacia frontal y así de manera paralela. Se corta perpendicularmente a la altura de la pata derecha y se vuelve a cortar paralelamente hasta llegar al otro lado de la columna vertebral, en el muslo se hace otro corte perpendicular logrando separar el vellón de las bragas, se completa este corte con la esquila de la fibra restante al otro lado la columna vertebral; el vellón ya esquilado se recoge y se almacena. Después se comienza esquilar las piernas empezando con los muslos y realizando cortes paralelos llegando hasta la pata. Finalmente se apoya la cabeza del animal y se realizan cortes largos desde la base del cuello hasta la cara.	Es importante considerar el peligro para el animal y el trabajador en este proceso. Se debe evitar a toda costa el doble corte ya que malogra el vellón extraído. Se recomienda la visualización de videos de esquila para una mejor noción del proceso como por ejemplo: “Esquila correcta de Alpaca / Correct shearing of Alpaca” de mama alpaca (https://www.youtube.com/watch?v=RmXa8ymzXG0)
Fin de la esquila	Se libera suavemente a la alpaca y se le dirige hacia la salida cogiéndolo de las orejas.	Recomendable sujetar al animal hasta asegurarse que se haya liberado todas sus extremidades.

Nota. Los tipos de actividades fueron extraídos de Zarate (2012) y Aguilar Calla (2012).

Existe un método alternativo para poder echar al auquénido y proceder a esquilarlo; este se basa en que el esquilador sea alguien con gran cercanía a la alpaca y que idealmente la ha entrenado y condicionado a que coopere durante todo el proceso, se insiste además que se realice en un espacio calmado y aislado evitando sobresaltos innecesarios. Sin embargo, este método presenta grandes riesgos para el operario y para la alpaca debido a la imposibilidad de saber la reacción completa del animal, es un método limitado, riesgoso e ineficiente. Si es que se desea aplicar y las condiciones necesarias para hacerlo están dadas, se recomienda realizarlo tomando todas las precauciones adecuadas.

Anexo 3: Abridora

El proceso consiste en abrir y separar la fibra entre sí, mediante un movimiento rotatorio que va reduciendo la cantidad de polvo y otros residuos. Se les informa sobre los cuidados que se debe tener en cuenta.

- Riesgo eléctrico
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de corte
- Riesgo a la salud (inhalación de partículas). Será necesario contar con el uso de mascarillas
- Otros. Uso de lentes de seguridad y tampones auditivos.

Para su seguridad y protección, la máquina contará con guardas de seguridad.

Para evitar excesivas pérdidas de energía, es necesario utilizar la máquina de apertura exclusivamente en el proceso de apertura. Para ello será necesario prender y apagar el equipo mediante el panel de control de la máquina.

Para que el sistema de apertura pueda operar de manera eficiente y continua, es necesario que previo al encendido de la máquina, revise que el gran tambor y tambor batidor, no tengan obstrucciones.

A continuación, hallará los diferentes botones, su uso y características. De manera que pueda operar correctamente la máquina.

- BOTON ON/FF: Botón para prender o apagar la máquina de apertura.
- PARADA BOTÓN: Botón de emergencia para evitar accidentes al usuario.

Siga los siguientes pasos para poner en marcha la máquina:

- Conecte a la corriente la máquina
- Active las llaves térmicas en ON
- En tablero de control, presionar el botón verde para dar puesta en marcha

Anexo 4: Cardadora

El proceso de cardado consiste en limpiar y orientar en una sola dirección las fibras de la lana de alpaca para obtener una mecha o una cinta de lana homogénea. En varios lugares de la máquina, se han colocado señales para la protección y cuidado de su salud.

- Riesgo eléctrico
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de corte

También cabe resaltar el uso de las conexiones eléctricas adecuadas como un tomacorriente trifásico y conexión “cable a tierra” para mantener un funcionamiento sin contratiempos y seguro.

Para que el sistema de cardado pueda operar de manera eficiente y continua, es necesario que previo al encendido de la máquina. Revise la distancia entre centros de los cilindros y gírelos despacio con cuidado para comprobar que los cilindros no colisionan o deterioren las púas de las guarniciones entre sí. Durante el funcionamiento también este pendiente de ruidos extraños.

A continuación, hallará los diferentes botones, su uso y características. De manera que pueda operar correctamente la máquina.

- BOTON ON/FF: Botón para prender o apagar la máquina cardadora.
- PARADA BOTÓN: Botón de emergencia para evitar accidentes al usuario.

Siga los siguientes pasos para poner en marcha la máquina.

- Conecte a la corriente la máquina
- Active las llaves térmicas en ON
- En tablero de control, presionar el botón verde para dar puesta en marcha.

Los rodamientos deben estar lo más limpios posibles y deben estar lubricados cuando el plan de lubricación lo exija o deben estarlo regularmente.

Anexo 5: Hiladora

En este proceso, la mecha proveniente del cardado pasa por un grupo de rodillos a fin de estirar las fibras. Luego se pasa al brazo (cabestrillo) que gira para aplicar una ligera torsión al material y con esto darle integridad y resistencia. Se les informa sobre los cuidados que se debe tener en cuenta.

- Riesgo eléctrico
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de corte
- Riesgo a la salud (inhalación de partículas). Será necesario contar con el uso de mascarillas
- Otros. Uso de lentes de seguridad y tampones auditivos.

Para su seguridad y protección, la máquina contará con guardas de seguridad.

Para que el sistema de hilado pueda operar de manera eficiente y continua, es necesario que previo al encendido de la máquina, revise que el brazo de presión y el huso, no tengan obstrucciones.

A continuación, hallará los diferentes botones, su uso y características. De manera que pueda operar correctamente la máquina.

- BOTON ON/FF: Botón para prender o apagar la máquina hiladora
- PARADA BOTÓN: Botón de emergencia para evitar accidentes al usuario.

Siga los siguientes pasos para poner en marcha la máquina:

- Conecte a la corriente la máquina
- Active las llaves térmicas en ON
- En tablero de control, presionar el botón verde para dar puesta en marcha

Anexo 6: Torsionadora

En este proceso se obtendrá hilo retorcido, esto mediante la combinación de dos a tres cabos los cuales son unidos por medio de la rotación suministrada de un motor. Se les informa sobre los cuidados que se debe tener en cuenta.

- Riesgo eléctrico
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de corte
- Riesgo a la salud (inhalación de partículas). Será necesario contar con el uso de mascarillas
- Otros. Uso de lentes de seguridad y tampones auditivos.

Para su seguridad y protección, la máquina contará con guardas de seguridad.

Para que el sistema de torsión pueda operar de manera eficiente y continua, es necesario que previo al encendido de la máquina, revise que los husillos, guía hilos y ovilladora, no tengan obstrucciones.

A continuación, hallará los diferentes botones, su uso y características. De manera que pueda operar correctamente la máquina.

- BOTON ON/FF: Botón para prender o apagar la máquina torsionadora.
- PARADA BOTÓN: Botón de emergencia para evitar accidentes al usuario.

Siga los siguientes pasos para poner en marcha la máquina:

- Conecte a la corriente la máquina
- Active las llaves térmicas en ON
- En tablero de control, presionar el botón verde para dar puesta en marcha.

Anexo 7: Bobinadora

En este proceso, el hilo previamente enrollado en una canilla se traslada a un cono. El producto final del proceso de bobinado es un cono de hilo.

Se les informa sobre los cuidados que se debe tener en cuenta.

- Riesgo de corte
- Riesgo a la salud (inhalación de partículas). Será necesario contar con el uso de mascarillas
- Otros. Uso de lentes de seguridad y tampones auditivos.

Para que la bobinadora pueda operar de manera eficiente y continua, es necesario que previo a su utilización, revise que el eje y el rodamiento, no tengan obstrucciones. Siga los siguientes pasos para operar la bobinadora:

- Inserte la bobina en el eje de la bobinadora.
- Ajuste la bobina.
- Manualmente, girar la manivela en sentido horario

Anexo 8: Mantenimiento abridora

El procedimiento para la limpieza de fibras en telera y cilindros alimentadores de manera diaria es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Retire manualmente las fibras que hayan podido quedar en la telera, así como en los cilindros alimentadores.
3. Con la ayuda de un cepillo, retire las fibras que hayan caído al suelo de manera que el área del operario este limpia.
4. Encender la máquina

El procedimiento para la limpieza de fibras en la rejilla de manera semanal es el siguiente:

1. Elija un día de la semana para efectuar este mantenimiento, se recomienda que sea un día en que la máquina esté parada o no tenga carga productiva.
2. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
3. Retire las cubiertas que se encuentran en las paredes laterales de la rejilla y colóquelas en un lugar visible.
4. Con la ayuda de un cepillo, retire los restos de fibras que estén presentes en la rejilla, asegúrese de retirar la mayor cantidad de fibras.
5. Luego, proceda a colocar nuevamente las cubiertas de la pared lateral de la rejilla. Asegúrese que queden fijas.

El procedimiento para la limpieza de tabillas de la telera y las bandas de transmisión de manera mensual es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.

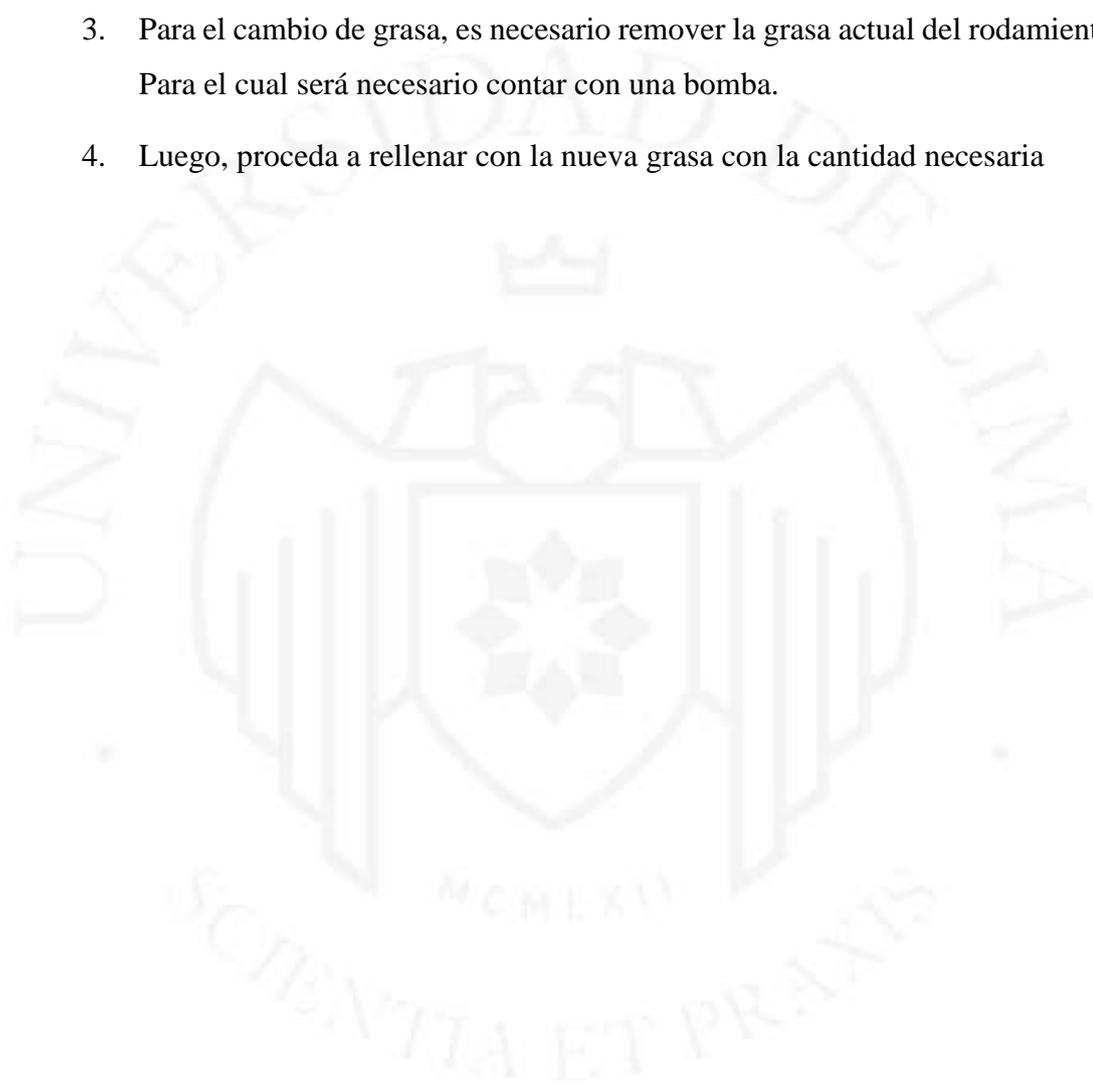
2. Retire las paredes laterales de la telera, de manera que pueda tener más acceso a la telera
3. Con la ayuda de un trapo, limpie las tablillas de la telera en su totalidad. Puede utilizar un tensoactivo para retirar la suciedad.
4. Con la ayuda de un cepillo, limpie la zona de la banda de transmisión asegurándose de retirar todo tipo de impurezas, así como restos de fibras que hayan quedado.
5. Coloque todas las impurezas y fibras en un depósito para su posterior colocación en los contenedores de basura.
6. Luego, proceda a colocar nuevamente las paredes laterales de la telera.
7. Asegúrese que no haya quedado ninguna parte sin colocar en la máquina.

El procedimiento para la limpieza completa de todas las guardas de seguridad manera bimestral es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Retire las guardas de seguridad ubicadas a los lados de las máquinas, así como la guarda superior de la máquina, de manera que queden visibles los cilindros principales.
3. Con la ayuda de un trapo, limpie las guardas de seguridad en su totalidad. Puede utilizar un tensoactivo para retirar la suciedad.
4. Con la ayuda de un cepillo, limpie la zona de la telera, cilindros alimentadores y cilindros principales (gran tambor y cilindro batidor) asegurándose de retirar todo tipo de impurezas, así como restos de fibras que hayan quedado.
5. Coloque todas las impurezas y fibras en un depósito para su posterior colocación en los contenedores de basura.
6. Luego, proceda a colocar nuevamente las guardas de seguridad, así como la guarda superior de la máquina.
7. Asegúrese que no haya quedado ninguna parte sin colocar en la máquina.

El procedimiento para la limpieza de chumacera de fibra y grasa, y la relubricación de rodamientos de manera trimestral es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Con la ayuda de un paño seco, limpie la chumacera en su totalidad, asegurándose de retirar toda partícula de polvo y suciedad.
3. Para el cambio de grasa, es necesario remover la grasa actual del rodamiento. Para el cual será necesario contar con una bomba.
4. Luego, proceda a rellenar con la nueva grasa con la cantidad necesaria



Anexo 9: Mantenimiento cardadora

A lo largo del tiempo de funcionamiento de la máquina, el polvillo, virutas, rebabas o mechones de lana se acumulará sobre las superficies de la máquina y en las partes móviles. Los rodamientos son dispositivos delicados y estas sustancias pequeñas pueden introducirse en los cojinetes, deteriorando y disminuyendo la vida útil del equipo. Por lo que la limpieza regular del equipo es importante para evitar desperfectos. Se desarrollará los pasos a seguir para las actividades generales

El procedimiento para la limpieza de telera y cilindros alimentadores de manera diaria es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Retire manualmente las fibras que hayan podido quedar en la telera, así como en los cilindros alimentadores.
3. Con la ayuda de un cepillo, retire las fibras que hayan caído al suelo de manera que el área del operario este limpia.
4. Encender la máquina

El procedimiento para limpieza y mantenimiento de telera de manera mensual es:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Retire las paredes laterales de la telera, de manera que pueda tener más acceso a la telera
3. Con la ayuda de un trapo, limpie las tablillas de la telera en su totalidad. Puede utilizar un tensoactivo para retirar la suciedad.
4. Con la ayuda de un cepillo, limpie la zona de la banda de transmisión asegurándose de retirar todo tipo de impurezas, así como restos de fibras que hayan quedado.
5. Coloque todas las impurezas y fibras en un depósito para su posterior colocación en los contenedores de basura.

6. Luego, proceda a colocar nuevamente las paredes laterales de la telera.
7. Asegúrese que no haya quedado ninguna parte sin colocar en la máquina.

El procedimiento para limpieza de guardas sin tenerlas puestas, telera, cilindros principales y alimentadores de manera bimestral es:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Retire las guardas de seguridad ubicadas a los lados de las máquinas, así como la guarda superior de la máquina, de manera que queden visibles los cilindros principales.
3. Con la ayuda de un trapo, limpie las guardas de seguridad en su totalidad. Puede utilizar un tensoactivo para retirar la suciedad.
4. Con la ayuda de un cepillo, limpie la zona de la telera, cilindros alimentadores y cilindros principales (gran tambor y cilindro batidor) asegurándose de retirar todo tipo de impurezas, así como restos de fibras que hayan quedado.
5. Coloque todas las impurezas y fibras en un depósito para su posterior colocación en los contenedores de basura.
6. Luego, proceda a colocar nuevamente las guardas de seguridad, así como la guarda superior de la máquina.
7. Asegúrese que no haya quedado ninguna parte sin colocar en la máquina.

Los pernos de distintas dimensiones sostienen diferentes soportes y componentes de la máquina. Es especial aquellos que sostienen ejes de transmisión. Si bien es cierto, que una exposición prolongada al ambiente puede oxidar el tornillo hasta el punto de forzar su rotura. Por lo tanto, una revisión regular bimestral debería prevenir accidentes por estos pernos y a la vez que aquellos que se encuentren en pésimo estado sean reemplazados.

El procedimiento para la limpieza de chumacera y lubricación de rodamientos de manera trimestral es:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.

2. Con la ayuda de un paño seco, limpie la chumacera en su totalidad, asegurándose de retirar toda partícula de polvo y suciedad.
3. Para el cambio de aceite, es necesario remover el aceite actual del rodamiento. Para el cual será necesario contar con una bomba.
4. Luego, proceda a rellenar con el nuevo aceite con la cantidad necesaria

El uso severo de rodamientos, su operación diaria, golpes ocasionales o accidentes causan el desgaste de los rodamientos, la degradación de los cojinetes e incluso fisuras en la parte exterior del rodamiento.

Cuando algún rodamiento tenga que ser intercambiado por uno nuevo, debe desinstalarse con mucho cuidado, se calcula que esto pase de manera anual. Los pasos serían:

1. Apagar y desconectar la máquina del suministro eléctrico
2. Limpiar las áreas y superficies donde se encuentra el soporte o rodamiento a cambiar
3. Remover los soportes de los cilindros o soportes de eje de transmisión
4. Remover cilindros o ejes de transmisión cuyos rodamientos ya no sean aptos para el funcionamiento
5. Revisar las deformaciones del eje en el lugar de contacto entre el rodamiento removido y dicho eje,
6. Instalar rodamiento en el soporte designado
7. Atornillar, encajar el eje con cuidado y revisar el juego y ajuste del eje.
8. Incorporar los soportes con los nuevos rodamientos

Para máquinas cuyo funcionamiento puede llegar a requerir un funcionamiento severo de los rodamientos es necesario estar pendiente de estas variables:

Temperatura: Altas temperaturas pueden ser señal de mal funcionamiento. Esto se puede medir a través de termómetros o contacto directo. Un uso prolongado a temperaturas superiores a 125°C puede acortar la vida útil. También pueden indicar exceso o falta de lubricación, sobrecarga, impurezas en el aceite lubricante o rodamientos.

Escape de aceite: Hay que estar atento al escape de lubricante a través de agujeros o rajaduras del rodamiento. Las impurezas pueden dar un color más oscuro al rodamiento.

Ruidos extraños: De disponerse un estetoscopio electrónico, debe escucharse los rodamientos en busca de ruido. Un rodamiento en buenas condiciones de funcionamiento emite un suave zumbido. Otros ruidos como crujidos, rechinidos o sonidos irregulares indican mal funcionamiento por falta de lubricación, falta de juego interno, golpes en la instalación, etc.

Las poleas son los principales instrumentos de transmisión de movimiento. Por lo que las fajas tienen una mayor importancia. Para que estas pueden operar normalmente, estas requieren una mínima tensión que les permite conectar mejor con la polea y transmitir el movimiento de manera correcta. Si esta es demasiada, se reduce la vida útil de toda la transmisión.

La polea no debe estar desajustada, pero si un poco ajustada. En este caso, la tensión de la polea dependerá de la unión. Por esto es importante revisar ambas características de la transmisión. La tensión puede comprobarse al tratar de alzar el tramo libre.

Asegúrese de que la máquina esté apagada al realizar esta supervisión. Al principio, debe realizarse con delicadeza y luego incrementar la fuerza aplicada de manera paulatina. No es necesario remover la faja de las ranuras de las poleas. También existen instrumentos específicos para medir la tensión. Para su uso se requerirán tablas de equivalencia y las especificaciones técnicas de la faja.

El óxido y suciedad dentro de las ranuras de la polea restan eficiencia en la transmisión. La limpieza regular para esta parte de las poleas aumentará la vida útil de la misma.

A pesar de que la polea pueda encajarse en el eje de manera sencilla. Un evento, accidente o el uso diario puede inclinar la polea hacia un lado. Esto puede deformar el canal chavetero que permite el giro del eje. La frecuencia de este evento no suele ser recurrente.

En la vida útil de la transmisión, la faja llegará a romperse o dejará de ser útil. Por esto, se debe tener una faja provisional lista para reemplazar la perdida. Esto aplica para todas las fajas de transmisión. Las fajas viejas no deben usarse al mismo tiempo que la

nueva, a fin de evitar la confusión y la necesidad de llevar un registro de los cambios. Por lo que un cambio de una polea, requiere un cambio completo del grupo de fajas.

Las poleas son unas fajas que conectan ruedas rasuradas. La faja es flexible y se adapta al contorno de las ranuras de las poleas. Sin embargo, puede los siguientes escenarios se presenten:



Nota.. De Manual de mantenimiento de máquina de cardado - CEITEX, por Universidad de Lima, 2021.

El funcionamiento de la máquina cardadora, implicará que el espacio de trabajo pueda ensuciarse con lubricante, mechones de lana, polvillo de la lana, etc. Los engranajes pueden acumular estos elementos cuando la máquina esta pausa o apagada. Esta suciedad puede deteriorar paulatinamente el punto de contacto entre el juego de engranajes y formar oxido en ese punto.

Para un correcto funcionamiento, el lubricante facilita el encaje de los dientes de los engranajes entre sí. Para esto, se deben emplear los lubricantes apropiados de buena calidad

Los engranajes son ruedas dentadas hechas de un material resistente. Un deterioro de los dientes, ranura y canal chavetero deteriora la vida útil del engranaje. El uso de lijas muy abrasivas puede malograr el perfil de los dientes o del canal chavetero, esto puede aumentar el juego entre los dientes o el canal chavetero y el eje de transmisión. Esto resta efectividad a la transmisión de movimiento.

La alineación de los engranajes es crucial para la correcta transmisión del movimiento. Si estos engranajes, no están alineados, los dientes sufrirían un mayor esfuerzo y hasta pueden romperse o mostrar grietas, Esto puede dañar los engranajes.

Los ejes de transmisión tienen incorporado a los lados poleas y tiene engranajes. El canal chavetero de los ejes es importante para que todo el movimiento de los motores pueda transmitirse por toda la máquina. Si el canal chavetero se encuentra en mal estado, la transmisión es deficiente y por ende debe revisarse regularmente. Su lijado u otras

correcciones deben hacerse con cuidado a fin de evitar que el juego entre partes, ya no permita un correcto funcionamiento.

Los de transmisión pueden acumular en su superficie suciedad, polvillo, mechones de lana, etc. Sin mencionar el óxido, pueden degradar los ejes y formarse entorno a la suciedad. Estos elementos son importantes y deben ser cuidados para no deteriorar la vida útil de la máquina.

El ajuste de los ejes de transmisión en los rodamientos puede ayudar a un correcto funcionamiento o deteriorar la vida útil de los componentes. El ajuste puede estar desajustado, produciendo un cierto juego, y ajustado al punto en que el eje se deforma para permitir que el rodamiento pueda encajar. El ajuste del eje de transmisión debe apuntar al según caso, pero muy levemente. No debe se deben producir marcas profundas por el encaje de los ejes y los rodamientos. Esto permitirá que ambos componentes puedan tener una vida útil normal.

La no alineación de los ejes puede ser perjudiciales para el funcionamiento de la máquina, ya que puede hacer que los rodamientos que los sostienen sufran una mayor carga que para los que fueron diseñados para soportar. También el mismo eje sufriría deterioro desde el punto de vista mecánico.

Los ejes que sostengan los cilindros y engranajes son los más propensos a deformarse por lo que pueden descentrarse y provocar el deterioro de otros componentes en el día a día como las guarniciones y púas. Ante la manifestación de este problema, se sugiere el cambio del eje.

A continuación, se muestra el siguiente cuadro desarrollado para todos los pasos requeridos para el mantenimiento adecuado de la cardadora:

MÁQUINA	DIARIO	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Nombre de la máquina : cardadora								
1. Limpieza del área de trabajo	x							
2. Limpieza general					x			
RODAMIENTOS								
3. Lubricación de rodamientos						x		
4. Cambio de rodamientos								x
5. Limpiar virutas y rebabas		x						
6. Monitorear temperatura, escape de lubricante y ruidos extraños	x							
FAJAS DE TRANSMISION								
7. Comprobar tensión y uniones de poleas				x				
8. Verificar estado del canal chavetero						x		
9. Cambio de todos los juegos de polea								x
10. Verificar la alineación de poleas				x				
11. Remover oxido y suciedad del canal de las poleas							x	
ENGRANAJES								
12. Limpiar suciedad y lijar oxido de los dientes					x			
13. Lubricar engranajes	x							
14. Revisar estado de dientes, ranuras y bordes					x			
15. Alinear engranajes				x				
FAJA ALIMENTADORA Y DE MECHADO								
16. Limpieza de fajas			x					
17. Revisión de estado de fajas							x	
PERNOS								
18. Revisar y cambiar pernos oxidados					x			
19. Comprobar y ajustar pernos			x					
CABLES ELECTRICOS								
20. Buscar cables pelados y repararlos				x				
EJES DE TRANSMISION								
21. Revisar canales chaveteros y repararlos					x			
22. Limpiar ejes de transmisión				x				
23. Ajustar ejes de transmisión (no demasiado)						x		
24. Comprobar alineación de ejes							x	

Nota. De Manual de mantenimiento de máquina de cardado - CEITEX, por Universidad de Lima, 2021.

Anexo 10: Mantenimiento hiladora

El procedimiento para la limpieza de mechas o hilos en los rodillos del brazo y en el huso de manera diaria es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Retire manualmente los restos de mechas o hilos que hayan podido quedar en los rodillos del brazo de presión, así como en la parte superior del huso.
3. Con la ayuda de un cepillo, recoja los restos de mechas o hilos que hayan caído al suelo de manera que el área del operario este limpia.
4. Encender la máquina

El procedimiento para la limpieza profunda del huso sin las canillas de manera semanal es el siguiente:

1. Elija un día de la semana para efectuar este mantenimiento, se recomienda que sea un día en que la máquina esté parada o no tenga carga productiva.
2. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
3. Retire las canillas del huso y colóquelas en un lugar visible.
4. Con la ayuda de una pinza, retire los restos de hilos que estén presentes en la longitud del huso, asegúrese de retirar la mayor cantidad de hilos.
5. Luego, proceda a colocar nuevamente las canillas en los husos. Asegúrese que queden fijas.

El procedimiento para la limpieza del huso y volver a lubricar con el aceite de manera bimestral es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Retire las canillas de los husos y colóquelas en un lugar visible.

3. Con la ayuda de un paño seco, limpie los husos en su totalidad, asegurándose de retirar toda partícula de polvo y suciedad.
4. Con mucho cuidado, retire la parte superior del huso anclada al rodamiento inferior y colóquela en un lugar visible.
5. Para el cambio de aceite, es necesario remover el aceite actual del rodamiento. Para el cual será necesario contar con una bomba.
6. Luego, proceda a rellenar con la nueva grasa con la cantidad necesaria

El procedimiento para la limpieza completa de chumacera y volver a lubricar con el aceite de manera trimestral es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Con la ayuda de un paño seco, limpie la chumacera en su totalidad, asegurándose de retirar toda partícula de polvo y suciedad.
3. Para el cambio de aceite, es necesario remover el aceite actual del rodamiento. Para el cual será necesario contar con una bomba.
4. Luego, proceda a rellenar con el nuevo aceite la cantidad necesaria

Anexo 11: Mantenimiento torsionadora

El procedimiento para limpiar los husillos de manera semanal es el siguiente:

1. Elija un día de la semana para efectuar este mantenimiento, se recomienda que sea un día en que la máquina esté parada o no tenga carga productiva.
2. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
3. Retire los carretes de hilo de los husillos y colóquelas en un lugar visible.
4. Con la ayuda de una pinza, retire los restos de hilos que estén presentes en la longitud de los husillos, asegúrese de retirar la mayor cantidad de hilos.
5. Luego, proceda a colocar nuevamente los carretes de hilos en los husillos. Asegúrese que queden fijos.

El procedimiento para retirar guardas y limpiarlas junto con la base circular, la guía de hilos y la transmisión de husillos de manera mensual es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Retire las guardas de seguridad ubicadas a los lados de la máquina de manera que queden visibles los lados laterales de la máquina.
3. Con la ayuda de un trapo, limpie las guardas de seguridad en su totalidad. Puede utilizar un tensoactivo para retirar la suciedad.
4. Con la ayuda de un cepillo, limpie la zona de torsión como los husillos, base circular, guía hilos y la transmisión de los husillos asegurándose de retirar todo tipo de impurezas, así como restos de hilos que hayan quedado.
5. Coloque todas las impurezas e hilos en un depósito para su posterior colocación en los contenedores de basura.
6. Luego, proceda a colocar nuevamente las guardas de seguridad laterales.
7. Asegúrese que no haya quedado ninguna parte sin colocar en la máquina.

El procedimiento para limpiar los husos y husillos y lubricar con el aceite de manera bimestral es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Retire las canillas de los husos y colóquelas en un lugar visible.
3. Con la ayuda de un paño seco, limpie los husos en su totalidad, asegurándose de retirar toda partícula de polvo y suciedad.
4. Con mucho cuidado, retire la parte superior del husillo anclada a la base giratoria y colóquelo en un lugar visible.
5. Luego, proceda a rellenar con aceite la cantidad necesaria
6. Vuelva a colocar el husillo en su lugar.
7. Verifique que no haya quedado ninguna pieza sin colocar

El procedimiento para limpiar la chumacera, relubricar con el aceite de manera trimestral es el siguiente:

1. Asegúrese que la máquina esté desconectada de la alimentación de energía eléctrica, así como las llaves termo magnéticas. Estas deben estar en OFF.
2. Con la ayuda de un paño seco, limpie la chumacera en su totalidad, asegurándose de retirar toda partícula de polvo y suciedad.
3. Para el cambio de aceite, es necesario remover el aceite actual del rodamiento. Para el cual será necesario contar con una bomba.
4. Luego, proceda a rellenar el nuevo aceite la cantidad necesaria

Anexo 12: Mantenimiento bobinadora

El procedimiento para la limpieza del eje central de manera diaria es el siguiente:

1. Retire manualmente los restos de hilos que hayan podido quedar en el eje central, así como en el rodamiento.
2. Con la ayuda de un cepillo, recoja los restos de hilos que hayan caído al suelo de manera que el área del operario esté limpia.
3. Operar la bobinadora.

El procedimiento para limpiar el eje central con la bobina retirada de manera semanal es el siguiente:

1. Elija un día de la semana para efectuar este mantenimiento, se recomienda que sea un día en que la máquina esté parada o no tenga carga productiva.
2. Retire la bobina de hilo del eje central y colóquela en un lugar visible.
3. Con la ayuda de una pinza, retire los restos de hilos que estén presentes en la longitud del eje, asegúrese de retirar la mayor cantidad de hilos.
4. Luego, proceda a colocar nuevamente la bobina de hilos en el eje central. Asegúrese que queden fijos.

El procedimiento de limpieza de manivela y rodamiento de manera mensual es el siguiente:

1. Retire la bobina del eje central y colóquela en un lugar visible.
2. Con la ayuda de un cepillo, limpie la zona de la manivela, rodamiento y el eje central asegurándose de retirar todo tipo de impurezas, así como restos de hilos que hayan quedado.
3. Coloque todas las impurezas e hilos en un depósito para su posterior colocación en los contenedores de basura.
4. Luego, proceda a colocar nuevamente la bobina en el eje central
5. Asegúrese que no haya quedado ninguna parte sin colocar en la máquina.

El procedimiento para la limpieza de la chumacera y relubricación con el aceite de manera trimestral es el siguiente:

1. Con la ayuda de un paño seco, limpie la chumacera en su totalidad, asegurándose de retirar toda partícula de polvo y suciedad.
2. Para el cambio de aceite, es necesario remover el aceite actual del rodamiento. Para el cual será necesario contar con una bomba.
3. Luego, proceda a rellenar con el nuevo aceite la cantidad necesaria

