



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN
TEXTIL A BASE DE CÁÑAMO INDUSTRIAL H-51 PARA LA
COOPERATIVA ANANDA UBICADA EN EL SECTOR
CHINGAZO ALTO, CANTÓN GUANO.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

BRYAN ALEJANDRO LEDESMA BARRETO

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN
TEXTIL A BASE DE CÁÑAMO INDUSTRIAL H-51 PARA LA
COOPERATIVA ANANDA UBICADA EN EL SECTOR
CHINGAZO ALTO, CANTÓN GUANO.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR: BRYAN ALEJANDRO LEDESMA BARRETO

DIRECTOR: Ing. ÁNGEL GEOVANNY GUAMÁN LOZANO

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Bryan Alejandro Ledesma Barreto

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Bryan Alejandro Ledesma Barreto, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 16 de febrero de 2023



Bryan Alejandro Ledesma Barreto
C.I. 2200550222

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, **PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN TEXTIL A BASE DE CÁÑAMO INDUSTRIAL H-51 PARA LA COOPERATIVA ANANDA UBICADA EN EL SECTOR CHINGAZO ALTO, CANTÓN GUANO**, realizado por el señor: **BRYAN ALEJANDRO LEDESMA BARRETO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing.Sayuri Monserrath Bonilla Novillo PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-02-16
Ing. Ángel Geovanny Guamán Lozano DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-02-16
Ing. Julio César Moyano Alulema, Mg. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-02-16

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
RESUMEN.....	xviii
SUMMARY	xix
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	4
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes de investigación	6
2.2. Referencias teóricas	8
2.2.1. <i>Diseño de plantas</i>	8
2.2.2. <i>Estudio de mercado</i>	9
2.2.3. <i>Demanda</i>	9
2.2.4. <i>Oferta</i>	10
2.2.5. <i>Método de regresión lineal</i>	10
2.2.6. <i>Estudio técnico</i>	10
2.2.7. <i>Estudio financiero</i>	11
2.2.8. <i>Distribución en planta (lay-out)</i>	11
2.2.9. <i>Tipos de distribución en planta</i>	11
2.2.9.1. <i>Por posición fija</i>	11
2.2.9.2. <i>Por producto, en cadena o en serie.</i>	12
2.2.9.3. <i>Por proceso, por funciones, por secciones o por talleres.</i>	13

2.2.10.	<i>Cáñamo industrial</i>	14
2.2.11.	<i>Clasificación del cáñamo industrial</i>	14
2.2.12.	<i>Aplicaciones industriales del cáñamo</i>	15
2.2.13.	<i>Fibras textiles vegetales</i>	16
2.2.14.	<i>Fibras de cáñamo</i>	17
2.2.15.	<i>Tejido textil</i>	17
2.2.16.	<i>Malla o puntada</i>	18
2.2.17.	<i>Tejido de punto</i>	19
2.2.17.1.	<i>Tejido de punto por trama</i>	19
2.2.17.2.	<i>Tejido de punto por urdimbre</i>	20
2.2.18.	<i>Tela jersey</i>	21
2.2.19.	<i>Hilatura</i>	21
2.2.20.	<i>Enriamiento</i>	22
2.2.21.	<i>Decorticación</i>	22
2.2.22.	<i>Limpieza y apertura</i>	23
2.2.23.	<i>Cardado</i>	23
2.2.24.	<i>Mechado</i>	24
2.2.25.	<i>Continúa de hilar</i>	24
2.2.26.	<i>Bobinado</i>	25
2.2.27.	<i>Numeración de los hilos</i>	25
2.2.27.1.	<i>Sistema directo de numeración</i>	26
2.2.27.2.	<i>Sistema inverso de numeración</i>	26
2.2.28.	<i>Tejeduría</i>	26
2.2.29.	<i>Máquinas circulares</i>	27
2.2.29.1.	<i>Agujas</i>	27
2.2.29.2.	<i>Fontura</i>	28
2.2.29.3.	<i>Galga</i>	28

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	30
3.1.	Tipo de investigación	30
3.1.1.	<i>Investigación documental</i>	30
3.1.2.	<i>Investigación exploratoria</i>	30
3.1.3.	<i>Determinación de los problemas de investigación</i>	30
3.2.	Población y muestra de estudio	31
3.2.1.	<i>Delimitación cualitativa de la población</i>	31

3.2.2.	<i>Delimitación cuantitativa de la población</i>	31
3.2.3.	<i>Muestra</i>	32
3.3.	Técnicas de la investigación	33
3.3.1.	<i>Encuestas</i>	33
3.4.	Determinación de las fuentes de datos	33

CAPÍTULO VI

4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	34
4.1.	Estudio de mercado	34
4.1.1.	<i>Identificación del producto</i>	34
4.1.2.	<i>Clientes</i>	35
4.1.3.	<i>Objetivos del estudio de mercado</i>	36
4.1.3.1.	<i>Objetivo general</i>	36
4.1.3.2.	<i>Objetivos específicos</i>	36
4.1.4.	<i>Diseño de la investigación</i>	36
4.1.4.1.	<i>Objetivo de la encuesta</i>	36
4.1.4.2.	<i>Prueba piloto</i>	36
4.1.4.3.	<i>Verificación de la información</i>	36
4.1.5.	<i>Tabulación de la información</i>	38
4.1.6.	<i>Resultados y análisis de la encuesta</i>	47
4.2.	Análisis de mercado	48
4.2.1.	<i>Ambiente sociopolítico</i>	48
4.2.2.	<i>Ambiente económico</i>	48
4.2.3.	<i>Ambiente cultural</i>	49
4.2.4.	<i>Medio ambiente</i>	49
4.2.5.	<i>Ambiente jurídico</i>	50
4.2.6.	<i>Demanda</i>	50
4.2.6.1.	<i>Demanda proyectada</i>	50
4.2.7.	<i>Oferta</i>	52
4.2.7.1.	<i>Oferta histórica</i>	52
4.2.7.2.	<i>Oferta proyectada</i>	52
4.2.8.	<i>Análisis comparativo entre demanda y oferta</i>	54
4.2.9.	<i>Demanda insatisfecha</i>	54
4.2.10.	<i>Análisis de mercado</i>	55
4.2.10.1.	<i>Proveedor</i>	55
4.2.10.2.	<i>Consumidor</i>	56

4.2.10.3.	<i>Competidor</i>	56
4.2.10.4.	<i>Distribuidor</i>	56
4.2.11.	<i>Análisis de precios</i>	56
4.2.12.	<i>Análisis de comercialización</i>	57
4.2.13.	<i>Segmentación de mercado</i>	57
4.2.14.	<i>Posicionamiento</i>	57
4.3.	Estudio técnico	57
4.3.1.	<i>Tamaño de la planta</i>	58
4.3.1.1.	<i>Demanda</i>	58
4.3.1.2.	<i>Suministros e insumos</i>	58
4.3.1.3.	<i>Selección de la maquinaria</i>	59
4.3.1.4.	<i>Financiamiento</i>	59
4.3.1.5.	<i>Organización</i>	60
4.4.	Tiempo de producción de rollos de tela	60
4.4.1.	<i>Capacidad de la planta</i>	61
4.4.1.1.	<i>Capacidad de diseño de producción</i>	61
4.4.1.2.	<i>Capacidad efectiva de producción</i>	61
4.5.	Localización de la planta	62
4.5.1.	<i>Macro localización</i>	62
4.5.2.	<i>Micro localización</i>	63
4.6.	Determinación del área de la planta	64
4.7.	Ingeniería del producto	64
4.7.1.	<i>Peso total de tela cruda</i>	65
4.7.2.	<i>Peso de tela por metro lineal</i>	65
4.7.3.	<i>Rendimiento del tejido</i>	65
4.7.4.	<i>Longitud de tela por rollo</i>	66
4.8.	Proceso productivo	66
4.9.	Descripción de los departamentos y áreas de la planta	67
4.9.1.	<i>Departamento administrativo</i>	67
4.9.2.	<i>Departamento de ventas</i>	67
4.9.3.	<i>Departamento de producción</i>	67
4.9.3.1.	<i>Área de maceración</i>	67
4.9.3.2.	<i>Área de limpieza y separación</i>	68
4.9.3.3.	<i>Área de cardado</i>	68
4.9.3.4.	<i>Área de manual</i>	69
4.9.3.5.	<i>Área de afinado</i>	69
4.9.3.6.	<i>Área de hilar</i>	70

4.9.3.7.	Área de tejeduría	70
4.9.3.8.	Área de empaque	70
4.9.3.9.	Área de almacén de producto terminado.....	71
4.10.	Diagramas del proceso de producción	71
4.10.1.	<i>Diagrama de flujo del proceso.....</i>	<i>72</i>
4.10.2.	<i>Diagrama de recorrido</i>	<i>73</i>
4.11.	Ingeniería de la planta.....	74
4.11.1.	<i>Materias primas</i>	<i>74</i>
4.11.2.	<i>Insumos de producción.....</i>	<i>76</i>
4.11.3.	<i>Mano de Obra</i>	<i>77</i>
4.11.3.1.	<i>Mano de Obra Directa</i>	<i>78</i>
4.11.3.2.	<i>Mano de Obra Indirecta</i>	<i>78</i>
4.11.4.	Requerimiento de activos fijos.....	79
4.11.4.1.	<i>Construcciones de obra civil</i>	<i>79</i>
4.11.4.2.	<i>Maquinaria</i>	<i>79</i>
4.11.4.3.	<i>Consumo energético</i>	<i>80</i>
4.11.4.4.	<i>Equipos y herramientas</i>	<i>81</i>
4.11.4.5.	<i>Muebles y enseres</i>	<i>81</i>
4.11.4.6.	<i>Vehículos</i>	<i>82</i>
4.11.4.7.	<i>Resumen de activos fijos.....</i>	<i>82</i>
4.12.	Diseño y distribución de la planta	82
4.12.1.	<i>Tipo de distribución en planta</i>	<i>83</i>
4.12.2.	<i>Metodología Systematic Layout Planning (SLP).....</i>	<i>83</i>
4.12.3.	<i>Áreas y departamentos de la Planta</i>	<i>83</i>
4.12.4.	<i>Almacenes</i>	<i>84</i>
4.12.5.	<i>Equipos móviles</i>	<i>85</i>
4.12.6.	<i>Tabla relacional de actividades</i>	<i>86</i>
4.12.7.	<i>Diagrama relacional de actividades</i>	<i>87</i>
4.12.8.	<i>Distribución de Planta</i>	<i>88</i>
4.13.	Organización legal y administrativa	89
4.13.1.	<i>La empresa</i>	<i>89</i>
4.13.2.	<i>Filosofía corporativa</i>	<i>89</i>
4.13.2.1.	<i>Mision.....</i>	<i>89</i>
4.13.2.2.	<i>Visión.....</i>	<i>89</i>
4.13.2.3.	<i>Objetivo.....</i>	<i>90</i>
4.13.3.	<i>Organigrama estructural.....</i>	<i>90</i>
4.13.4.	<i>Organigrama funcional.....</i>	<i>91</i>

4.14.	Costos de la planta	92
4.14.1.	Costos de Producción	92
4.14.1.1.	<i>Costos de materia prima directa</i>	93
4.14.1.2.	<i>Costos de mano de obra directa</i>	93
4.14.1.3.	<i>Costos Indirectos de fabricación</i>	94
4.14.1.4.	<i>Resumen costos indirectos de fabricación</i>	96
4.14.1.5.	<i>Costo total de producción</i>	96
4.14.1.6.	<i>Costo unitario de producción</i>	96
4.14.2.	Costo de Administración	97
4.14.2.1.	<i>Otros costos de administración</i>	98
4.14.3.	Costo de Ventas	98
4.14.4.	Otros costos de ventas	99
4.15.	Ingresos de la Planta	99
4.16.	Punto de equilibrio	100
4.16.1.	<i>Punto de equilibrio por ingresos</i>	100
4.16.2.	<i>Punto de equilibrio por %</i>	100
4.16.3.	<i>Punto de equilibrio por Unidades</i>	101
4.17.	Estado de pérdidas y ganancias	102
4.18.	Estudio Financiero	103
4.18.1.	<i>Activos fijos</i>	103
4.18.2.	<i>Activos nominales</i>	103
4.18.3.	<i>Capital de trabajo</i>	104
4.18.3.1.	<i>Gastos comerciales</i>	104
4.18.3.2.	<i>Cálculo del capital de trabajo</i>	104
4.18.4.	<i>Inversión Total</i>	105
4.19.	Financiamiento	105
4.20.	Evaluación del proyecto	106
4.20.1.	<i>Evaluación técnica</i>	106
4.20.2.	<i>Evaluación social</i>	106
4.20.3.	<i>Evaluación financiera</i>	106
4.20.3.1.	<i>Cálculo de la TMAR</i>	107
4.20.3.2.	<i>Valor actual neto (VAN)</i>	107
4.20.3.3.	<i>Tasa interna de retorno (TIR)</i>	108
4.20.3.4.	<i>Relación costo/beneficio (RC/B)</i>	108
4.20.3.5.	<i>Periodo de recuperación del capital (PRC)</i>	109
4.20.3.6.	<i>Rentabilidad</i>	110
4.21.	Evaluación ambiental	110

4.21.1. Diagrama de Moore	111
4.21.2. Determinación de la zona de influencia	111
4.21.3. Características del Entorno	112
4.21.3.1. Físicas.....	112
4.21.3.2. Componente Biótico	112
4.21.3.3. Componente humano	113
4.21.3.4. Aspectos socio – culturales.....	114
CONCLUSIONES.....	116
RECOMENDACIONES.....	117
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Composición química en porcentaje de algunas fibras naturales.	16
Tabla 2-2:	Productos fabricados con la biomasa de la fibra de cáñamo	17
Tabla 3-2:	Diferencias entre tejidos de punto de trama y urdimbre.....	20
Tabla 1-3:	Establecimientos textiles en la Zona 3	32
Tabla 1-4:	Características del producto	35
Tabla 2-4:	Resultados de la verificación de la encuesta.	37
Tabla 3-4:	Tipos de fibras naturales textiles.	38
Tabla 4-4:	Textiles de cáñamo.....	39
Tabla 5-4:	Propiedades de los textiles a base de cáñamo	39
Tabla 6-4:	Implementación de fibras de cáñamo.....	40
Tabla 7-4:	Tipos de tela usados en la confección de prendas de vestir.....	41
Tabla 8-4:	Tipos de tejidos textiles usados en las industria.	42
Tabla 9-4:	Requerimiento mensual en rollos de telas.	43
Tabla 10-4:	Adquisición de telas a base de cáñamo.	44
Tabla 11-4:	Pago por metro cuadrado de tela a base de cáñamo.	45
Tabla 12-4:	Medios de comunicación predilectos para recibir información.....	46
Tabla 13-4:	Consumo de tejidos textiles a base de cáñamo industrial.....	51
Tabla 14-4:	Demanda proyectada	51
Tabla 15-4:	Oferta de tejidos textiles a base de cáñamo.....	53
Tabla 16-4:	Oferta proyectada	53
Tabla 17-4:	Cálculo de la demanda insatisfecha.....	54
Tabla 18-4:	Maquinaria para la elaboración de tejidos textiles a base de cáñamo	59
Tabla 19-4:	Tiempo de producción de un rollo de tela	60
Tabla 20-4:	Producción de ventas para el año 2022	62
Tabla 21-4:	Características técnicas del tubo de cartón prensado.....	65
Tabla 22-4:	Simbología del método de diagrama de flujo.....	71
Tabla 23-4:	Dimensiones de las pacas de fibra de algodón	75
Tabla 24-4:	Dimensiones de los conos de hilatura	76
Tabla 25-4:	Insumos utilizados en la fabricación de tejidos textiles.	76
Tabla 26-4:	Personal requerido según las áreas de producción	77
Tabla 27-4:	Mano de obra directa de producción	78
Tabla 28-4:	Mano de obra indirecta de producción	79
Tabla 29-4:	Construcción de infraestructura complementaria.....	79
Tabla 30-4:	Maquinaria para tejidos de cáñamo.....	80

Tabla 31-4:	Consumo energético anual de la maquinaria instalada.....	80
Tabla 32-4:	Equipos utilizados en la planta textil.....	81
Tabla 33-4:	Mobiliarios de la planta textil ANANDA	81
Tabla 34-4:	Vehículos para el transporte de materias primas y productos terminados.....	82
Tabla 35-4:	Resúmenes activos fijos	82
Tabla 36-4:	Dimensiones de un pallet americano.....	84
Tabla 37-4:	Equipos móviles propuestos.....	85
Tabla 38-4:	Valoración de proximidad.....	86
Tabla 39-4:	Justificación de la valoración de proximidad	86
Tabla 40-4:	Datos de la empresa.....	89
Tabla 41-4:	Organigrama funcional de la cooperativa ANANDA	91
Tabla 42-4:	Costos de materia prima directa de producción.....	93
Tabla 43-4:	Cargos de mano de obra directa	93
Tabla 44-4:	Costo de mano de obra directa	94
Tabla 45-4:	Mano de obra indirecta.....	94
Tabla 46-4:	Servicios básicos de la planta textil ANANDA	95
Tabla 47-4:	Costos de materia prima indirecta de producción	95
Tabla 48-4:	Depreciación anual de los activos fijos	95
Tabla 49-4:	Total costos indirectos de fabricación	96
Tabla 50-4:	Costo total de producción.....	96
Tabla 51-4:	Cargos de administración	97
Tabla 52-4:	Sueldos en administración.....	97
Tabla 53-4:	Costos extras de administración	98
Tabla 54-4:	Total costos de administración	98
Tabla 55-4:	Cargos de ventas.....	98
Tabla 56-4:	Sueldos de ventas	98
Tabla 57-4:	Costos extras de ventas.....	99
Tabla 58-4:	Total costos de ventas.....	99
Tabla 59-4:	Total de ventas anuales.....	99
Tabla 60-4:	Activos fijos	103
Tabla 61-4:	Activos nominales	104
Tabla 62-4:	Gastos comerciales	104
Tabla 63-4:	Inversión total del proyecto.....	105
Tabla 64-4:	Valor actual neto	107
Tabla 65-4:	Cálculo del TIR	108
Tabla 66-4:	Cálculo de la RC/B.....	109
Tabla 67-4:	Periodo de recuperación	109

Tabla 68-4:	Rentabilidad simple del proyecto	110
Tabla 69-4:	Diagrama de Moore.....	111
Tabla 70-4:	Caracterización general de Chingazo Alto	111
Tabla 71-4:	Principales especies de flora en Chingazo Alto.....	113
Tabla 72-4:	Principales especies de fauna en Chingazo Alto	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustracion 1-2:	Distribución por posición fija.....	12
Ilustracion 2-2:	Distribución por producto	13
Ilustracion 3-2:	Distribución por procesos.....	13
Ilustracion 4-2:	Cáñamo industrial	14
Ilustracion 5-2:	Tipos, morfología y anatomía de la cannabis sativa.....	15
Ilustracion 6-2:	Principales usos de la planta.....	16
Ilustracion 7-2:	Malla o puntada textil.....	18
Ilustracion 8-2:	Partes de una malla de tejido de punto	19
Ilustracion 9-2:	Tejido de punto por trama	20
Ilustracion 10-2:	Tejido de punto por urdimbre.....	20
Ilustracion 11-2:	Tela tipo jersey	21
Ilustracion 12-2:	Enriamiento en fibras de cáñamo	22
Ilustracion 13-2:	Decorticación de fibras vegetales.....	23
Ilustracion 14-2:	Máquina cardadora.....	24
Ilustracion 15-2:	Máquina continua de hilar.....	25
Ilustracion 16-2:	Máquina bobinadora.....	25
Ilustracion 17-2:	Máquina circular de una fontura	27
Ilustracion 18-2:	Partes de una aguja de lengüetas	28
Ilustracion 19-2:	Fontura de agujas para máquinas circulares.....	28
Ilustracion 20-2:	Estructura de la galga para máquinas circulares	29
Ilustracion 1-3:	Evolución de ventas internas del sector textil ecuatoriano.....	31
Ilustracion 1-4:	Rollo de tejido crudo de cáñamo industrial.....	34
Ilustracion 2-4:	Rollo de tejido crudo de cáñamo industrial.....	35
Ilustracion 3-4:	Tipos de fibras naturales textiles.....	38
Ilustracion 4-4:	Textiles de cáñamo.....	39
Ilustracion 5-4:	Propiedades de los textiles a base de cáñamo	40
Ilustracion 6-4:	Implementación de fibras de cáñamo.....	41
Ilustracion 7-4:	Tipos de tela usados en la confección textil	42
Ilustracion 8-4:	Tipos de tejidos textiles usados en la industria.....	43
Ilustracion 9-4:	Requerimiento mensual en rollos de telas.....	44
Ilustracion 10-4:	Adquisición de telas a base de cáñamo.	45
Ilustracion 11-4:	Pago por metro cuadrado de tela a base de cáñamo.	46
Ilustracion 12-4:	Medios de comunicación predilectos para recibir información.	47
Ilustracion 13-4:	Proyección de la demanda para el periodo 2022-2026.....	51

Ilustracion 14-4:	Proyección de la oferta en el periodo 2022-2026.....	53
Ilustracion 15-4:	Comparación de demanda y oferta para el periodo 2022-2026.....	54
Ilustracion 16-4:	Demanda insatisfecha para el periodo 2022-2026.....	55
Ilustracion 17-4:	Nave industrial agrícola ASOPROGF.....	58
Ilustracion 18-4:	Mapa político de la provincia de Chimborazo.	63
Ilustracion 19-4:	Ubicación geográfica de la comunidad Chingazo Alto.....	63
Ilustracion 20-4:	Ubicación de la planta industrial de ANANDA	64
Ilustracion 21-4:	Enriamiento en fibras de cáñamo	68
Ilustracion 22-4:	Resultado del proceso de decorticación	68
Ilustracion 23-4:	Proceso de afinado o mechado	69
Ilustracion 24-4:	Mecha de salida del tren de estiraje.....	70
Ilustracion 25-4:	Almacenamiento de rollos de tela en el piso	71
Ilustracion 26-4:	Fibra de cáñamo industrial	74
Ilustracion 27-4:	Pacas de fibras de algodón	75
Ilustracion 28-4:	Cono para bobinado de hilo	76
Ilustracion 29-4:	Pallet americano de madera.....	84
Ilustracion 30-4:	Tabla relacional de actividades	87
Ilustracion 31-4:	Diagrama relacional de actividades.....	88
Ilustracion 32-4:	Plano de distribución de la planta	88
Ilustracion 33-4:	Diagrama estructural actual de la cooperativa ANANDA	90

ÍNDICE DE ANEXOS

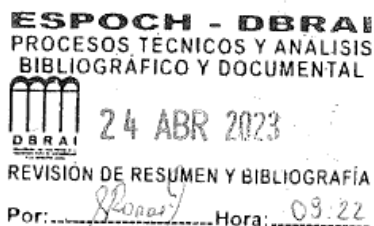
- ANEXO A:** RECONOCIMIENTO DEL CENTRO DE ACOPIO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE ASOPROGF
- ANEXO B:** TOMA DE MEDIDAS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS
- ANEXO C:** GENÉTICA DEL CÁÑAMO INDUSTRIAL A-51
- ANEXO D:** ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL CENTRO DE ACOPIO DE ASOPROGF
- ANEXO E:** NORMA NTE INEN-ISO 23606 PARA TEJIDOS DE PUNTO
- ANEXO F:** INTERNATIONAL STANDARD ISO 8115

RESUMEN

En la actualidad el obtener el mayor beneficio económico dentro de una empresa es imprescindible para la sustentación de sus actividades, la reducción de costos en todas las líneas de producción sin dejar de innovar el mercado con textiles de calidad es el propósito de toda planta de producción de tela. En la cooperativa de producción agrícola ANANDA se propone un diseño de plantas para el desarrollo de actividades de procesamiento, hilatura y tejeduría de tela cruda derivada de fibras naturales de cáñamo industrial, utilizando como base el estudio de factibilidad y la metodología de distribución en planta SLP. En el estudio de mercado se determinó las necesidades y gustos de los posibles clientes mediante la aplicación de encuestas a varios productores y comercializadores de tejido textil prendas de vestir. Para el fundamento técnico se determinó el tamaño de la empresa a través de la descripción de planos de la empresa, costos de infraestructura, materia prima e insumos, equipos y máquinas, proceso productivo y asignación administrativa. Para la evaluación económica se estimó un resumen estadístico de los costos, gastos y utilidades para la elaboración de rollos de tejido crudo de cáñamo. Los resultados obtenidos como datos representativos están la demanda insatisfecha de 1379218 metros cuadrados de tejido crudo, de los cuales ANANDA pretende captar el 5,66% del mercado debiendo producir anualmente un mínimo de 780 rollos, se realizó la distribución de plantas mediante la organización de la maquinaria, equipos, mano de obra, puestos de trabajo y almacenes de materia prima y producto terminado, necesitando una inversión total de \$192399,04. El resultado final de la propuesta indica valores del VAN de \$ 1367754,11 con una tasa mínima del 16,1%, TIR 225,74% y el periodo de recuperación del capital será de 4 meses. La implementación del proyecto resulta económicamente rentable.

Palabras clave: <DISEÑO DE PLANTAS> <CÁÑAMO INDUSTRIAL> <FIBRA VEGETAL> <ESTUDIO DE MERCADO> <METODOLOGÍA SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP)> <EVALUACIÓN ECONÓMICA>.

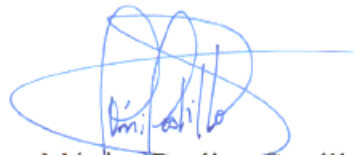
0715-DBRA-UPT-2023



SUMMARY

Nowadays, obtaining highest economic benefit within a company is essential for the support of its activities, the reduction of costs in all production lines while innovating the market with quality textiles is the purpose of all this kind of fabric production plant. In the agricultural production ANANDA Cooperative, a plant design is proposed for the implementation of processing, spinning and weaving activities of raw fabric derived from natural fibers of industrial hemp, using as a basis the feasibility study and the SLP plant distribution methodology. In the research, the needs and preferences of potential customers were determined through the application of surveys to several producers and marketers of textile fabrics and garments. For the technical basis, the size of the company was determined through the description of company plans, infrastructural costs, raw materials and supplies, equipment and machinery, production process and administrative assignment. For the economic evaluation, a statistical summary of the costs, expenses and profits for the production of raw hemp fabric rolls was estimated. The results obtained as representative data are the unsatisfied demand of 1379218 square meters of raw fabric, of which ANANDA pretends to capture 5.66% of the market having to produce annually a minimum of 780 rolls, the distribution of plants was carried out through the organization of machinery, equipment, labor, workplaces and warehouses of raw material and finished product, requiring a total investment of \$192399.04. The final result of the proposal indicates NPV values of \$ 1367754.11 with a minimum rate of 16.1%, IRR 225.74% and the capital recovery period will be 4 months. The implementation of the research is economically profitable.

Key words: <PLANT DESIGN> <INDUSTRIAL HEMP> <VEGETABLE FIBER>
<MARKET STUDY> <SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) METHODOLOGY>
<ECONOMIC EVALUATION>.



Mgs. Mónica Paulina Castillo Niama.
C.I. 060311780-5

INTRODUCCIÓN

El cáñamo industrial es un procedente genético del cannabis y posee niveles de cannabidiol (CBD) y tetrahidrocannabinol (THC), estos varían de porcentaje según el uso y propiedades de cada especie de cannabis. El componente THC es el indicador psicoactivo del cannabis, y por lo cual esta planta ha vivido en el bajo el estigma de la sociedad, pero su compuesto CBD es una alternativa medicinal e industrial que debería ser tomada con seriedad en el sector productivo del país. Por esta razón el gobierno nacional ecuatoriano en colaboración con el Ministerio de Agricultura y Pesca (MAGAP) apoyaron en 2019, la resolución de normas vigentes em cuanto al uso autorizado del cáñamo con fines de producción, industrialización y comercialización. Las alternativas para el cáñamo y sus derivados son extensas, la planta de cáñamo es capaz de producir fibras vegetales de uso textil estos pueden ser lino, jean, felpa, sarga, pañales y muselinas de algodón y cáñamo, además de tener la producción de papel, plásticos y aceites. En la actualidad también se está empleando el consumo de semillas de cáñamo como un alimento seco en mermeladas u otros aperitivos.

La cooperativa agrícola ANANDA es una organización que trabaja con comunidades sostenibles dentro de la provincia de Chimborazo, para el caso de este estudio técnico ANANDA en convenio con ASOPROGF colaboran con el proyecto de obtención de tejidos textiles en el centro de acopio de la comunidad Chingazo Alto, el beneficio del proyecto se basará en el número de familias de la comunidad y el objetivo de este tema de estudio será la propuesta para el diseño de plantas para el procesamiento e industrialización de cáñamo industrial tipo H-51 para la obtención de fibras textiles. Para lograr este objetivo es necesario cumplir con el estudio de la metodología SLP, además de realizar un estudio de mercado y un estudio económico para el proyecto, debido a que la industria textil a base de fibras vegetales de cáñamo en Ecuador es un mercado totalmente nuevo. Así lo explica Andrés Luque en su artículo mencionando que existen dos vías concretas para el mercado, la primera es el cannabis medicinal, cuyo cultivo creemos que puede durar de tres a cinco años.(LUQUE. 2020.)

Con este contexto se presenta la necesidad de la cooperativa ANADA de desarrollar un diseño de plantas para el procesamiento del cáñamo sembrado en la comunidad de Totorillas, Guamote. Al finalizar ANANDA tendrá un documento base para la producción de cáñamo en donde se describa la distribución adecuada de la maquinaria para un óptimo proceso de producción, se describirá la capacidad instalada y la capacidad producida por ANANDA para un ciclo de producción.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

Los inicios de la industria textil ecuatoriana se remontan a la época de la colonia, cuando la lana de oveja era utilizada en los obrajes donde se fabricaban los tejidos. En la actualidad la industria textilera ecuatoriana fabrica productos provenientes de todo tipo de fibras, siendo las más utilizadas el algodón, el poliéster, el nylon, los acrílicos, la lana y la seda. Las fibras textiles de origen natural son sostenibles y biodegradables, sin embargo, la ciencia textil ha buscado nuevas fibras que sustituyan a las fibras naturales debido a las dificultades en su obtención como: costo, necesidad de mejora, deseo de obtener productos de mayor calidad, e incapacidad para satisfacer la demanda.

En septiembre del 2019, el Pleno de la Asamblea Nacional aprobó el uso de derivados del cannabis para uso medicinal e industrial en Ecuador, desencadenando que el Ministerio de Agricultura expida el acuerdo ministerial No.109-2020, mismo que regula la siembra, cultivo, cosecha, almacenamiento y procesamiento de cannabis no psicoactivo o cáñamo industrial.

La cooperativa de producción agrícola ANANDA ha buscado desarrollar una comunidad sostenible en Chingazo Alto, actualmente las familias afiliadas de esta zona trabajan artesanalmente tejiendo y produciendo hilos y artesanías con fibras naturales como la cabuya blanca (*Furcraea andina*), además ANANDA mantiene operaciones bajo licencia No.2 para la siembra y producción de semillas de cannabis no psicoactivo o cáñamo, o de esquejes de cannabis no psicoactivo o cáñamo, o de semillas de cáñamo para uso industrial; así como también opera en la comunidad indígena de Totorillas Cochaloma, cantón Guamote, bajo licencia No.4 para el cultivo de cáñamo para uso industrial. (GALLEGOS, 2020, p. 2)

La diversificación en el sector ha permitido que se fabrique un sinnúmero de productos textiles en el Ecuador, siendo los hilados y los tejidos los principales en volumen de producción. No obstante, cada vez es mayor la producción de confecciones textiles, tanto de prendas de vestir como de textiles de hogar. En la actualidad, la industria textil y confección es la tercera más grande en el sector de la manufactura, aportando más del 7% del PIB Manufacturero nacional.

1.2. Planteamiento del problema

Actualmente, Ecuador atraviesa un estado crítico en todos los sectores de la economía, debido a las secuelas adoptadas por la crisis mundial por causa de la pandemia del Covid-19, esto ha provocado la necesidad de implementar nuevas fuentes de productividad en el país. La principal fuente de crecimiento económico es el incremento de la productividad, y es por esta razón que la producción de cáñamo industrial es una alternativa con altas posibilidades debido a su valor agregado, calidad de materia prima y mano de obra intensiva.

La industria textil a base de cáñamo industrial es totalmente desconocida en nuestro país, incluso no contemplada dentro de las directrices del Acuerdo Ministerial 109-2020 emitido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, sin embargo, en los últimos años se han establecido procedimientos que abren las puertas al desarrollo del cultivo de cáñamo para la obtención de productos derivados. La producción agrícola es una de las industrias más fuertes del país, por ende, se busca que el procesamiento textil del cáñamo industrial pueda ingresar en el país como una potencial industria que por sus características puede resolver problemáticas sociales, ambientales y económicas.

La cooperativa ANANDA posee las licencias necesarias para empezar las operaciones de procesamiento e industrialización de cáñamo en el centro de acopio de ASOPROGF, la materia prima con que ANANDA garantiza sus operaciones serán las 12 hectáreas de fibra de cáñamo procedentes de las comunidad Totorillas en el cantón Guamote y de la comunidad Chingazo Alto en Guano. Debido al volumen de producción se necesitará readecuar la planta de operaciones agrícolas de la comunidad de Chingazo Alto, se pretende que estas instalaciones garanticen la operación y el control de los procesos textiles, para esto se contará con una distribución de planta. La adecuación general de la planta de producción deberá garantizar procesos industriales adecuados, así como una reducción de costos de producción mediante una distribución apropiada de maquinarias y equipos.

Lo que se pretende resolver con el presente objeto de estudio denominado PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN TEXTIL A BASE DE CÁÑAMO INDUSTRIAL H-51 PARA LA COOPERATIVA ANANDA UBICADA EN EL SECTOR CHINGAZO ALTO, CANTÓN GUANO. es establecer una base de producción textil mediante la metodología SLP, además integrar un panorama para la consolidación de la nueva planta industrial que contará con mano de obra local, lo que generará plazas de empleo directo en la comunidad, ya que el sector textil es el segundo sector manufacturero del país.

1.3. Justificación

La Asamblea Nacional aprobó el 17 de septiembre del año 2019, el uso con fines medicinales y terapéuticos de productos derivados del cannabis, autorizando de esta manera la producción, comercialización, y consumo de cannabis con niveles inferiores al 1% de su compuesto psicoactivo tetrahidrocannabinol (THC).

La producción de cannabis no psicoactivo se está regularizando en Ecuador, el Ministerio de Agricultura expidió en octubre de 2019 el acuerdo ministerial N° 109-2020, en donde se estipula las normas de regularización tipos de licencias para los procesos de importación, siembra, cultivo, cosecha, postcosecha, almacenamiento, transporte, procesamiento, comercialización y exportación de cannabis no psicoactivo o cáñamo para uso industrial.(GALLEGOS. 2021.)

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) el sector textil se encuentra después del sector de alimentos, bebidas y tabacos, con alrededor de 158 mil personas que laboran directamente en empresas textiles y de confección. Se pretende aportar de manera significativa el desarrollo económico y social de la comunidad de Chingazo Alto, los beneficiarios serán las familias asociadas de ASOPROGF.

El proyecto se enfoca al planteamiento de ideas para un diseño de plantas que aporte productos sostenibles mediante plantas con alto valor agregado, estas ideas innovadoras aportan al desarrollo, con variedad de opciones en la calidad de servicios, siendo inevitable realizar el estudio de factibilidad, el cual permitirá evaluar las condiciones de viabilidad que se presentarán para la implementación y esclarecer cualquier duda para la toma de decisiones acertadas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Proponer un diseño de una planta de producción textil a base de cáñamo industrial H-51 para la cooperativa ANANDA ubicada en el sector Chingazo Alto, Cantón Guano.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado como medio de verificación de la demanda y oferta para establecer la capacidad a instalar de la planta de producción de textiles a base de cáñamo industrial en el cantón Guano.

- Determinar la capacidad de la planta mediante la maquinaria y el flujo de materias primas adecuados para el proceso de producción de textiles a base de cáñamo industrial.
- Establecer la distribución óptima de la maquinaria y estaciones de trabajo.
- Determinar el análisis financiero sobre los costos, gastos e ingresos requeridos para la implementación de la planta textil de la cooperativa ANANDA obteniendo resultados que garanticen la viabilidad del proyecto.
- Realizar un estudio financiero para demostrar la viabilidad y rentabilidad del proyecto de la planta de producción textil de la cooperativa ANANDA mediante el cálculo del VAN y del TIR.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

En esta sección se presenta alguna bibliografía revisada de trabajos de investigación y proyectos relacionados con los contenidos del objeto de estudio.

El primer trabajo de investigación se trata de un artículo publicado por el Abogado Felipe Samaniego, el cual lleva como título “Ecuador’s Emerging Cannabis and Hemp Industry”. El artículo empieza describiendo las reformas y artículos emitidas por el ministerio de agricultura y pesca, también hace mención a la despenalización del uso de derivados de cannabis para uso medicinal, terapéutico, así como el tratamiento de padecimientos mediante medicina alternativa. En este contexto se aclarece los requisitos a cumplirse para poder ofertar por las licencias que autorizan, la importación de semillas, la siembra, el cultivo, la industrialización y la comercialización de productos medicinales e industriales derivados del cáñamo con una concentración de THC menos del 1%. (Samaniego. 2021.)

El segundo trabajo citado es un proyecto técnico realizado por Palome Parra, y se trata de una “Propuesta de Diseño de una Planta para la fabricación de tejas de Microcemento en el cantón Cuenca”, este trabajo de titulación intenta hacer un análisis de los principales materiales para cubierta utilizados comúnmente para la construcción de viviendas en el país y la alternativa del uso de un material poco conocido y que debido a sus características es una excelente opción, la teja de microcemento. Para ello se parte de un análisis metodológico, explicando la problemática y la razón por la cual se optó por realizar esta investigación, el objetivo al cual se pretende llegar en la culminación del trabajo, que es la Propuesta de diseño de una planta para la fabricación de tejas de microcemento en el cantón Cuenca. (Palomeque. 2014.)

El tercer trabajo que se hace referencia es “Distribución de Planta en la Empresa PROALIM en Base al Estudio de Métodos y Tiempos de Trabajo” (Carrillo Constante, y otros, 2010), es un trabajo que busca determinar los métodos y tiempos de trabajo para obtener una correcta distribución de planta en la empresa PROALIM para producir yogurt, bolos, aguas y naranjadas. Así como el mencionado trabajo intenta satisfacer algunos puntos cómo realizar un estudio de la situación actual de la empresa respecto de métodos y tiempos de trabajo, plantear una nueva distribución ergonómica de acuerdo a métodos y tiempos propuestos de trabajo y evaluar económicamente los costos actuales con los costos de la propuesta.

El cuarto trabajo es “Propuesta de Guía Técnica, Metodología SEN, Sistema de Integrados de Gestión y Técnicas industriales para el Ecuador.” (Vega Puga, 2020), este trabajo de titulación es una investigación de la industria del cannabis sativa, donde se recopila y analiza información de diversas bases de datos como ScienceDirect, Scopus, Lexis y Google Académico. También se revisa la normativa legal del Ecuador y se entrega una propuesta de Guía Técnica, Metodología e implementación de Sistema Integrado de Gestión para que los entes reguladores puedan controlar y monitorizar el desarrollo de la Industria del Cannabis en el Ecuador. Así también, se realiza la implementación de DMAIC en la fase 2 de la Metodología SEN como una propuesta donde se analizan algunos factores potenciales de diseño de experimentos para poder determinar la mejor combinación para cultivar, cosechar y procesar la marihuana con una producción eficiente de la planta y obtener derivados donde el THC esté controlado.

El quinto trabajo es “Estudio de prefactibilidad para la creación de una Empresa productora y procesadora de fibra de Cáñamo industrial en la provincia de pichincha para la Exportación al mercado alemán en el periodo 2019-2029” (Pino Herrera, 2019), esta investigación sugiere la hipótesis planteada para esta investigación dicta: “La implementación de una empresa productora y procesadora de cáñamo industrial permitiría el desarrollo de fibra de cáñamo de alta calidad que generaría la posibilidad una empresa agrícola e industrial sostenible que pueda ingresar en el mercado alemán”. Se planteó un objetivo general que permita comprobar la hipótesis del trabajo de investigación, este es: determinar la pre factibilidad de la implementación de una empresa productora y procesadora de fibra de cáñamo industrial en la provincia de Pichincha para la exportación al mercado alemán en el periodo 2019 – 2029. Así mismo han sido planteados tres objetivos particulares que son: describir el potencial de la planta, sus características y su cultivo, el segundo busca determinar el potencial del mercado alemán para la exportación de fibra de cáñamo y por último elaborar un plan de negocios para la determinación de la viabilidad económica y financiera del proyecto.

El sexto trabajo citado para la investigación es “Bioprospección del Cáñamo Soportada en Procesos Verdes para la Industria Colombiana” (Huertas Cárdenas, y otros, 2018), este trabajo presenta los elementos asociados a problemas relacionados con la industria del cáñamo en Colombia, por medio de un estudio de bioprospección bajo el marco normativo y bibliográfico evidenciado en la literatura abierta disponible. La investigación se centra en el campo de la Ciencia, Tecnología e Innovación, donde bajo un enfoque cuantitativo y no experimental de las aplicaciones y propiedades del cáñamo, se plantea una revisión sistemática usando los métodos de Kitchenham y PRISMA, obteniendo 12 artículos que relacionan experiencias de uso con métodos de extracción y procesamiento. La bioprospección destaca la utilidad del cáñamo en productos bioenergéticos con un rendimiento de 100 GJ/ha/ año, y en campos como desarrollo de fibras

textiles, aditivo antioxidante y cosméticos. En conclusión, el cáñamo resulta ser una planta con potencial de ser usada como materia prima en procesos verdes y eficientes.

El séptimo trabajo es “Aplicaciones de cáñamo como alternativa rentable a la reactivación económica de Ecuador tras la pandemia de COVID-19.” (Gallegos Dávila, 2021). El presente estudio muestra un análisis del aprovechamiento del cáñamo como una potencial alternativa para la reactivación económica del Ecuador tras la crisis que atraviesa durante y después de la pandemia de COVID-19. Para ello se estudiaron 3 puntos principales que son: el enfoque económico, donde se muestra la situación actual de la economía ecuatoriana y el flujo de dinero que genera el cáñamo a nivel mundial es decir los principales importadores y exportadores; el enfoque legal, donde se exponen las modificaciones en leyes ecuatorianas respecto al cáñamo y algunos beneficios que estas conllevan; y finalmente el enfoque Agrícola e industrial donde se evidencia la potencialidad productiva del cáñamo y productos derivados del cáñamo. Finalmente, de manera general se puede concluir que el aprovechamiento del cáñamo apoyado de las vigentes reformas de COIP, permitirá crear numerosas plazas de trabajo en diferentes sectores como el agrícola, comercial e industrial. Paralelamente se proyecta incrementar el nivel de exportaciones y fomentar el comercio interno; es decir la compra y venta de materia prima o productos derivados del cáñamo.

El octavo trabajo es “Utilización de la fibra de cáñamo en la industria textil, una nueva opción para la problemática de los cultivos ilícitos en Colombia.” (Carolina, 2003) En cuanto a la industria textil, los alcances están encaminados a argumentar, justificar y promover el uso de la fibra de Cáñamo en el sector textil colombiano, basado en la tendencia mundial de la reutilización de esta fibra. Para esto es necesario mostrar entre otras cosas: las características y propiedades de la fibra de Cáñamo, las ventajas y desventajas que ofrece con respecto a las fibras naturales más usadas, especialmente con respecto al algodón, incluso compararla rápidamente con las fibras artificiales, mostrando el Cáñamo como un material versátil e innovador en Colombia. La experimentación con la fibra será definitiva en la argumentación de los objetivos y los alcances del proyecto; busca conocer de primera mano el comportamiento de la fibra, los efectos, la diversidad de desarrollos que se derivan etc. Así pues, los resultados obtenidos se verán reflejados en diferentes desarrollos o aplicaciones textiles.

2.2. Referencias teóricas

2.2.1. *Diseño de plantas*

El diseño de plantas es un procedimiento de gestión, mediante el cual se realiza una coordinación adecuada de todos los activos de la empresa, estos elementos industriales se clasifican en personal,

equipo, maquinaria, almacenamiento, áreas de trabajo, puestos de trabajo, sistemas de manutención de materiales, entre otros servicios. Estos requerimientos son responsables de una correcta producción en torno al espacio físico de la planta. (Bocángel Weydert, Rosas Echevería y Bocángel Marín. 2021.)

Según (Arroyo Ullua Y Torres Benavides. 2016.) el diseño de plantas mantiene como objetivos la reducción de costos de fabricación, diagnosticar la situación real de la producción, la disminución de distancias recorridas entre los departamentos, optimización de costos y un adecuado almacenamiento de materiales y materia prima.

2.2.2. Estudio de mercado

El estudio de mercado según (Pesantez. 2013.) es la recopilación y el análisis correspondiente de los antecedentes que permiten determinar la conveniencia o no de ofrecer un bien o un servicio para atender una necesidad, además es conveniente tener una noción amplia del mercado incluyendo todo el entorno que rodeará a la empresa: consumidores, usuarios, proveedores, competidores y limitaciones de tipo político, legal, económico o social

El objetivo del estudio de mercado es, estimar con la máxima aproximación posible la cantidad de Bienes o Servicios que la comunidad está dispuesta a adquirir a un precio y a un período determinado de tiempo.

2.2.3. Demanda

Demanda es el término que hace referencia a la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere para satisfacer una necesidad específica a un precio determinado. También podemos decir que demanda es la fuente de ingresos de un proyecto, esta constituye una herramienta importante al determinar una alternativa de inversión.

Los procedimientos y técnicas para la estimación de la demanda son los mismos que se aplican para el pronóstico de la cuantía del consumo, durante la vida útil del proyecto. En pocas palabras mediante la demanda se conocerá cuanto demandará el producto en cada año de operación. (Núñez Jiménez. 1997.). Para el objeto pueden utilizarse varios métodos de cálculo:

- Extrapolación de la tendencia histórica.
- Método de regresión lineal

2.2.4. Oferta

La oferta es la cantidad específica de bienes o servicios que un número determinado de productores pondrán a disposición del mercado a un precio determinado. Para el levantamiento de la oferta es necesario realizar la investigación mediante fuentes primarias, describiendo la cantidad y calidad del bien o servicio. (Miño. 2021.)

Para determinar la oferta es importante conocer a los competidores primarios y secundarios, esto permitirá revelar como están satisfaciéndose las necesidades de los consumidores mediante la oferta actual. (Pesantez. 2013.)

2.2.5. Método de regresión lineal

Este procedimiento según (MIÑO. 2021.) es la búsqueda de la línea óptima a la serie histórica del bien o servicio. El método más común empleado en este estudio es el de mínimos cuadrados, a continuación se detalla la ecuación de ajuste a la proyección de oferta y demanda. (1)

$$Y = a + bx \quad (1)$$

En donde:

Y = consumo aparente

a = parámetro o incógnita

b = parámetro o incógnita

x = tiempo centralizado

2.2.6. Estudio técnico

El estudio técnico corresponde a la ingeniería del proyecto, este describe todos los procedimientos necesarios para la producción, en esta etapa se describe la capacidad instalada y la capacidad producida por la organización, se detallan los procesos productivos, el espacio físico de la planta, los costos de los materiales, equipos y maquinaria del proyecto para el inicio de las operaciones. (Benítez Obando. 2017.)

La importancia de este estudio es proponer activos y procedimientos muy eficientes en la distribución interna de la planta, esto permitirá un desempeño óptimo en la producción. El estudio técnico está compuesto por los siguientes aspectos:

- Tamaño del proyecto
- Localización del proyecto
- Ingeniería del proyecto

2.2.7. Estudio financiero

El estudio financiero es la etapa donde se determina la información cuantitativa de todos los costos de la operación de la empresa, además de describir la capital de trabajo y los valores necesarios para el inicio de las actividades productivas del proyecto.

El estudio financiero tiene algunos objetivos como sistematizar los recursos económicos, la elaboración de las cuentas financieras como amortizaciones, depreciaciones, valores de salvamento, etc. La aplicación de valores reales y medibles son la condición para una estructura financiera sólida. (Morales. 2013.)

2.2.8. Distribución en planta (lay-out)

La distribución de planta es una técnica que comprende el orden físico adecuado de los elementos involucrados en la producción de un bien o servicio, este corresponde a la ubicación de los departamentos, áreas de trabajo, materiales, estaciones de trabajo y el área de almacenamiento de materia prima para un correcto flujo de elementos en un proceso productivo determinado. (Bocángel Weydert, Rosas Echeverría Y Bocángel Marín. 2021.)

Los objetivos planteados por la distribución en planta son los siguientes:

- Circulación mínima, tanto de materiales como de personas.
- Seguridad, satisfacción y comodidad del personal.
- Flexibilidad: Debe ser adaptable a cambios en el entorno: demanda, productos y procesos.

2.2.9. Tipos de distribución en planta

Según (Avilés Avilés. 2019.) señala que dentro de una empresa industrial existe tres clases de distribución de plantas, están pueden ser:

2.2.9.1. Por posición fija

Es una distribución que mantiene los materiales o componentes en un lugar que permanece de manera fija, se pueden utilizar todas las herramientas, maquinaria, personal y demás materiales.

Se debe completar todo el trabajo o mantener todos los componentes principales en el mismo lugar mientras al producto se le está dando un proceso.

Esta circunstancia no sólo se da al diseñar espacios donde fabricar barcos u operar a pacientes; también se da cuando se diseñan estaciones de montaje en sistemas en línea, o centros de transformación en talleres mecánicos. (ZAVALA S. 2021.)

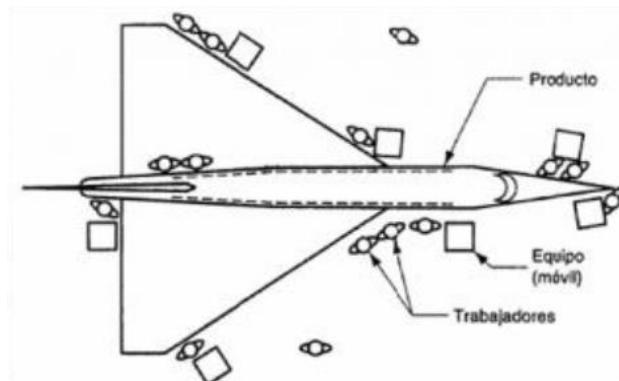


Ilustración 1-2: Distribución por posición fija.

Fuente: (ZAVALA S. 2021.)

2.2.9.2. *Por producto, en cadena o en serie.*

Se utiliza en procesos productivos donde la maquinaria y los servicios auxiliares se ordenan uno tras otro, de modo que los materiales fluyan directamente de un puesto de trabajo al siguiente según la secuencia del proceso productivo, es decir, fluyan en el mismo orden mediante la posición del producto en la cadena de producción.

Esta distribución es adecuada para productos con altos niveles de producción. La característica de este método de distribución suele ser que el movimiento es sencillo y económico, porque dicho sistema puede ser más flexible, hay menos trabajo en curso y el tiempo de producción necesarios para almacenar los productos es menor. (García. 2020.)

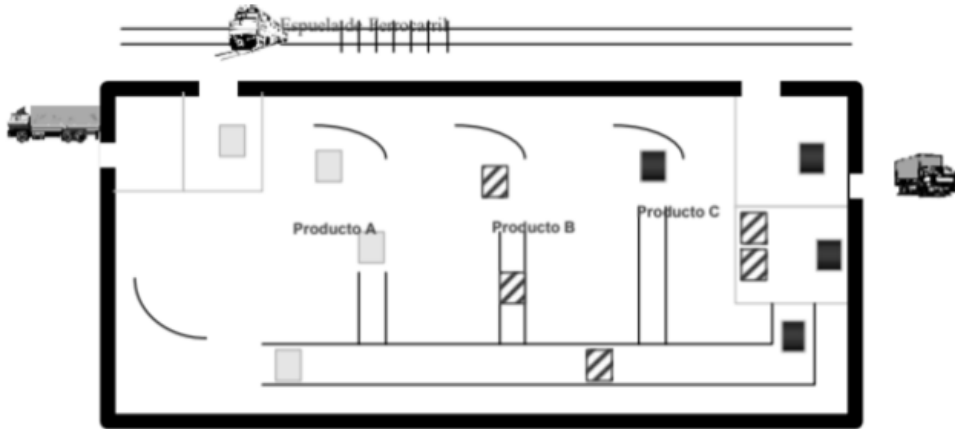


Ilustración 2-2: Distribución por producto

Fuente: (ZAVALA S. 2021.)

2.2.9.3. *Por proceso, por funciones, por secciones o por talleres.*

También conocida como distribución por funciones, esta clase de distribución consiste en el agrupamiento de las operaciones que corresponden a un solo proceso o del mismo tipo de proceso.

Como ejemplo, todas las soldaduras están en un área; todas, luego se perforan en otra, y así sucesivamente en las diferentes áreas donde se necesite realizar un proceso. Las operaciones y dispositivos similares se agrupan de acuerdo con los procesos o funciones que se realicen (García. 2020.)

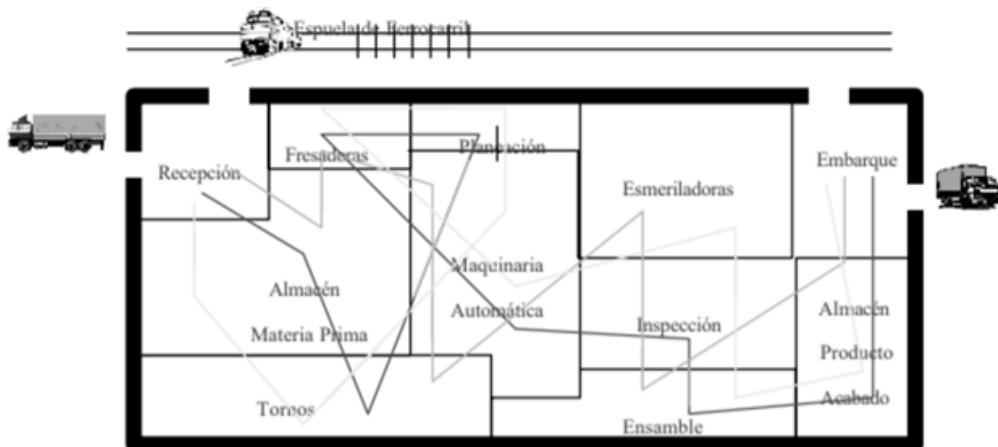


Ilustración 3-2: Distribución por procesos

Fuente: (Zavala S. 2021.)

2.2.10. Cáñamo industrial

La Cannabis sativa L. o más conocida como cáñamo industrial es una subespecie de la cannabis sativa, esta puede alcanzar una altura significativa de hasta 6 metros, en algunas regiones y países es cultivada para la producción de fibras, semillas y productos derivados del uso de los cannabinoides. La cannabis sativa está conformada por dos componentes químicos muy importantes, el primero es el tetrahidrocannabinol denominado THC responsable del efecto psicoactivo de la planta, mientras que el componente cannabinoide o más conocido como CBD contiene propiedades que al ser sintetizado se puede emplear su composición química en múltiples aplicaciones industriales. (Fassio, Rodríguez & Ceretta. 2013.)



Ilustración 4-2: Cáñamo industrial

Fuente: (WESTERHUIS. 2016.)

El cáñamo industrial según (López Moncholí. 2021.) es considerado como uno de los cultivos agrícolas más antiguos del mundo, existen antecedentes que esta planta se encontraba de manera silvestre en la región de Asia hace unos 8 000 años a.C.

2.2.11. Clasificación del cáñamo industrial

Existen tres subespecies de cannabis:

- cannabis sativa L, Indica (cáñamo industrial)
- cannabis sativa L, ruderalis
- cannabis sativa L, sativa (cannabis psicoactivo)

La flor sirve para la obtención y procesamiento de aceite, el tallo y las fibras vegetales del interior son utilizadas para la fabricación de textiles, y cuando este es sometido a un proceso de refinamiento se puede convertir en madera, bioplásticos, papel, biocombustibles, entre otros. (Galán Ávila. 2021.)



Ilustración 5-2: Tipos, morfología y anatomía de la cannabis sativa

Fuente: (Galán Ávila. 2021.)

2.2.12. Aplicaciones industriales del cáñamo

Según (Johnson. 2018.) en su artículo de investigación denominado “Hemp as an Agricultural Commodity” explica que el mercado a nivel global de productos derivados de cannabis no psicoactivo es de nueve sub mercados detallados a continuación:

- Agricultura
- Textiles
- Reciclaje
- Automotor
- Mueblería
- Alimentos y bebidas
- Papel
- Materiales de construcción
- Cuidado personal

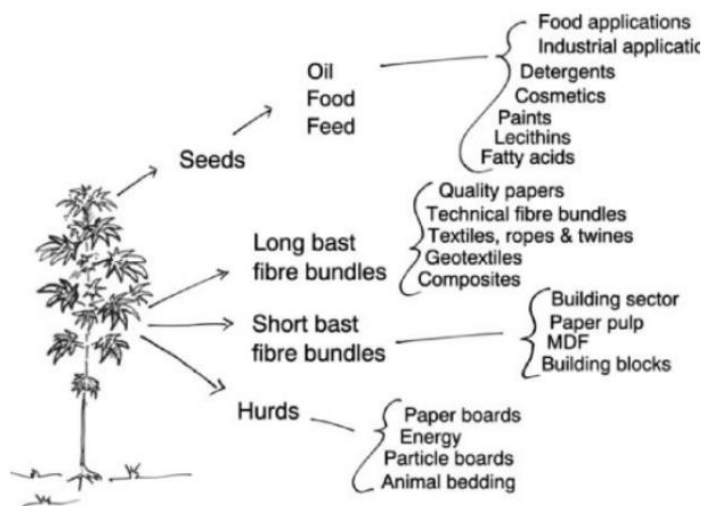


Ilustración 6-2: Principales usos de la planta

Fuente: (Amaducci. 2010.)

2.2.13. Fibras textiles vegetales

En la actualidad las fibras de origen natural vegetal son sostenibles y biodegradables, aunque la industria ha realizado investigaciones en busca de nuevas fibras que sustituyan a las fibras naturales debido a los inconvenientes que existe en su producción cómo: costos, necesidad de mejora, mayor calidad, entre otros.

Tabla 1-2: Composición química en porcentaje de algunas fibras naturales.

Fibra	Celulosa %	Lignina %	Hemicelulosa %	Pectinas %	Humedad %
Algodón	92,9	–	2,6	2,6	7,8 - 8,5
Lino	71,2	2,2	18,6 - 20,6	2,3	8,0 - 12,0
Cáñamo	70,0 - 74,9	3,7 - 5,7	17,9 - 22,4	0,9	6,2 - 12,0
Yute	61,0 - 71,5	8,1 - 13,0	13,6 - 20,4	0,2	12,5 - 13,7
Ramio	68,6 - 76,2	0,6 - 0,7	13,1 - 16,7	1,9	7,5 - 17
Abacá	63,0 - 70,1	5,7 - 6,0	20,0 - 21,8	0,6 - 1,0	5,0 - 10,0
Coco	32,0 - 43,0	40,0 - 45,0	0,2 - 0,3	3,0 - 4,0	8,0
Banano	63,64	5,0	19,0	–	10,0 - 11,0

Fuente. (Guerra Salcedo. 2011.)

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

En este contexto (Mora & Mena. 2022.) en su artículo científico denominado “Cáñamo en la industria textil” se refieren a la intención de que las fibras textiles deberán de proporcionar una cadena de producción sostenible mediante los procesos textiles.

2.2.14. Fibras de cáñamo

Actualmente la producción y la demanda de fibras textiles se satisface con fibras de algodón y fibras sintéticas, esta industria representa el 90% de toda la producción de fibras textiles en el mundo. Sin embargo, presentan en sus procesos problemas medioambientales muy severos, para el cultivo de algodón se emplea el 25% de toda la producción de insecticidas, además ocupa grandes cantidades de fertilizantes y agua, provocando la salinización de recursos hídricos. (Westerhuis. 2016.)

La tela a base de cáñamo está compuesta por los haces fibrosos que se encuentran en el tallo de la planta, estos filamentos pueden tener una longitud de 80cm a 4m de largo, estas características dependerán directamente de la tipología y características de la planta. Las fibras de cáñamo están compuestas por hilazas que son las fibras más largas del tallo y las fibras medias denominadas estopas en un 30%, y el 70% restante pertenece a la cañamiza compuesta por fibras cortas y absorbentes. (Fassio, Rodríguez & Ceretta. 2013.)

Tabla 2-2: Productos fabricados con la biomasa de la fibra de cáñamo

Fibras de cáñamo	
Textiles	Textiles Técnicos
Tela	Cuerdas
Tela tejida	gemelo
prendas de vestir	Redes
Ropa interior	Saco de lona
Mezclilla	Lonas
Medias	Alfombras
Bolsas	geotextiles
Zapatos	

Fuente: (Zimniewska. 2022.)

2.2.15. Tejido textil

Se denomina tela al tejido obtenido mediante procesos de entrelazar varios hilos entre sí, sus características son flexibilidad, elasticidad y resistencia. La calidad del tejido dependerá directamente del tipo de hilo empleado y la puntada configurada. (Paesano. 2018.)

Según (Jácome Bolaños. 2017.) existen 5 grupos principales de tejidos y estos son:

- Tejidos de trenza

- Tejidos de nudos
- Tejidos de red
- Tejidos de pie y trama
- Tejidos de punto

2.2.16. Malla o puntada

Se denomina malla a la unidad estable más pequeña de todo el género de punto, es el arco de hilo o bucle entrelazado ya sea de manera vertical u horizontal, el tipo de puntada determina la elasticidad de la tela cambiando las dimensiones de largo y ancho y permitiendo la contracción de la superficie del tejido a elaborar. Según (Aguirre Ortega & Cumbe Vega. 2019.) existen tres tipos de mallas o puntadas más relevantes y estas son:

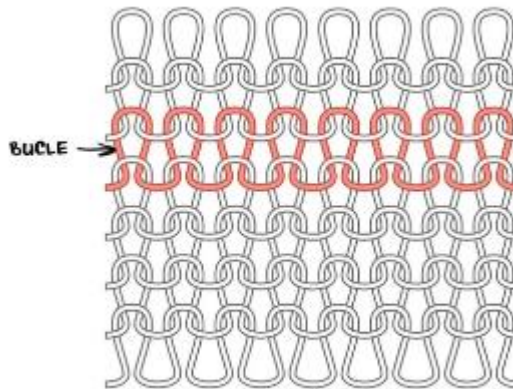


Ilustración 7-2: Malla o puntada textil

Fuente: (Victoria. 2022.)

Para la formación de cada una de las mallas se emplea un conjunto de agujas, mismas que de manera sincronizada trabajan para la elaboración de nuevas variantes de tela en la industria textil. Este tipo de formación da lugar a la formación de los tejidos de punto. La malla está constituida por:

- Cabeza o arco. - Es la parte superior de la malla y la zona por la cual la aguja retiene el hilo.
- Lado. - Es la porción del hilo que une los arcos de mallas con las entremallas. Cada malla tiene necesariamente dos lados, los cuales siempre están dispuestos de manera simétrica en forma de V.
- Pie. - Es la zona de unión entre dos mallas. La forma de este cruzamiento nos permite identificar si se trata de mallas del derecho o del revés.



Ilustración 8-2: Partes de una malla de tejido de punto

Fuente: (Victoria. 2022.)

2.2.17. *Tejido de punto*

El tejido de punto o género de punto es aquella tela que se teje mediante la formación de varias mallas entre sí, en otros términos, el tejido de punto consiste en ir entrelazando un hilo a través de otro por medio de un conjunto de agujas, tal y como es la tejeduría a mano. El tejido de punto presenta mayor elasticidad en comparación de otros tejidos textiles

Los tejidos de punto se dividen en dos categorías, estos métodos son por trama y por urdimbre. (Paesano. 2018.)

2.2.17.1. *Tejido de punto por trama*

Se denomina método de tejeduría por trama cuando un solo hilo pasa de un extremo de la máquina a otro por debajo de las agujas para formar el tejido, esta forma una malla horizontal entrelazándose consigo mismo. El recorrido de un extremo a otro se denomina dentro de la industria como pasada. (Paesano. 2018.) La formación de mallas horizontales se obtiene mediante formación consecutiva en máquinas circulares y rectilíneas y por formación simultánea en máquinas rectas tipo Cotton. Por lo general para tejidos de punto por trama se emplean hilados de fibras discontinuas.

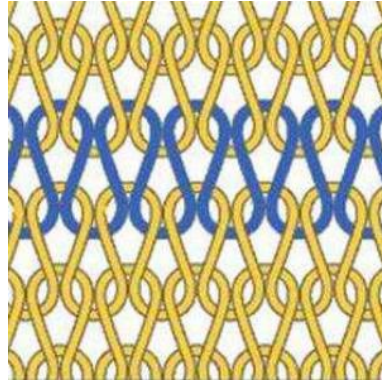


Ilustración 9-2: Tejido de punto por trama

Fuente: (MOLINA VILANOVA. 2020.)

2.2.17.2. *Tejido de punto por urdimbre*

Para los tejidos de punto por urdimbre los hilos se ubicarán a lo largo del telar en dirección transversal. La urdimbre se encuentra enrollada en bobinas llamadas también enjullos y estas se encuentran situadas al pie del telar, este género de tejeduría necesita por lo menos dos series de hilos perpendiculares que se entrelacen entre sí. (Paesano. 2018.)

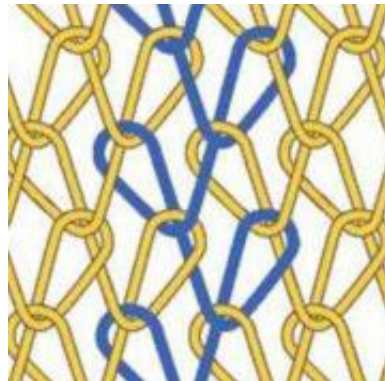


Ilustración 10-2: Tejido de punto por urdimbre

Fuente: (Molina Vilanova. 2020.)

Tabla 3-2: Diferencias entre tejidos de punto de trama y urdimbre

Por Trama	Por Urdimbre
Mayor elasticidad	Menor elasticidad
Telas menos ligeras	Telas más ligeras
Máquina circular y rectilínea	Solo máquinas rectilíneas
Tejeduría de prendas completas	Tejeduría de tela en piezas
Se utiliza hilados y filamentos	Se utiliza solo hilos de filamentos
Menor estabilidad	Mayor estabilidad

Fuente: (Molina Vilanova. 2020.)

2.2.18. Tela jersey

La tela jersey es el ligamento más sencillo y clásico de los tejidos de punto, y es la base para la mayoría de los tejidos de una sola cara. Es una estructura básica producida por una fontura de agujas que se destaca por la presencia de un lado derecho y un lado revés o también llamado punto liso, por la presencia de una superficie lisa con aspecto de una secuencia en V formada por los lados de las mallas. (Molina Vilanova. 2020.)

La principal característica de este tipo de tela es que tanto el lado derecho como el revés son de fácil reconocimiento, además su elasticidad permite estiramientos tanto verticales como horizontalmente, su grosor y peso son menores a otros tejidos. La desventaja de esta tela es que, al momento de presentarse una rotura en la puntada, el tejido se corre fácilmente y pierde estabilidad.



Ilustración 11-2: Tela tipo jersey

Fuente: (Molina Vilanova. 2020.)

2.2.19. Hilatura

La hilatura es un conjunto de operaciones mecánicas que permiten transformar fibras textiles en hilos. Por lo común estas fibras se encuentran en estado de materia prima por la presencia de impurezas y residuos no deseados en la producción. Los sistemas de hilatura más usados son la hilatura convencional y la hilatura Open End. (Solé. 2012.)

En el caso de la hilatura del algodón podemos distinguir entre el proceso de hilo cardado y el de hilo peinado. En la hilatura convencional mediante el proceso de hilo cardado se considera para las siguientes etapas:

- Apertura, limpieza y mezcla

- Disgregación de fibras en el cardado
- Paralelizado y regularizado de fibras en el manuar
- Afinado y torcido en la mechera
- Obtención del hilo en la continua de hilar

2.2.20. Enriamiento

El proceso de enriamiento es la fase inicial para la preparación de la fibra vegetal antes de la industrialización, este método consiste en separar las fibras leñosas de la corteza mediante la descomposición de la lignina y pectina presentes en las paredes celulares de las plantas. Para este procedimiento inicialmente se coloca los tallos en la intemperie donde la exposición de luz y aire provoca el descubrimiento de las fibras del líber o fibras vegetales. (Seeds. 2020.)

La separación o enriamiento también se puede realizar sumergiendo las fibras en tanques de agua, lo que acelera el proceso, o en las heladas y nieve, donde estudios demuestran una producción de fibra más limpia y con un color más claro de lo habitual. En la actualidad existen métodos alternativos químicos y enzimáticos para la aceleración de dicho proceso.



Ilustración 12-2: Enriamiento en fibras de cáñamo

Fuente: (Quezada. 2021.)

2.2.21. Decorticación

La decorticación es un proceso el cual tiene como objetivo eliminar el núcleo leñoso del tallo, este paso puede realizarse inmediatamente después del enriamiento mientras las fibras aún están húmedas. Como alternativa, se puede secar los tallos y luego procesarlos mediante maquinaria especializada que rompa el núcleo y separe las fibras.



Ilustración 13-2: Decorticación de fibras vegetales

Fuente: (French, 2021.)

2.2.22. Limpieza y apertura

Este proceso permite la eliminación de residuos no deseados en la materia prima para el procesamiento de hilados a partir de material vegetal, las fibras serán sometidas a operaciones mecánicas con el fin de obtener una adecuada mezcla libre impurezas como trozos de hojas, semillas, sólidos de la corteza, entre otros. (Solé, 2012.)

2.2.23. Cardado

Esta operación se realiza en las máquinas denominadas cardas, que en el caso del algodón se denominan de chapones. La funcionalidad del cardado es mezclar, disgregar y limpiar las fibras de impurezas restantes en el proceso de apertura, la función más relevante del cardado es la formación de cintas mismas que alimentaran las máquinas empleadas en procesos posteriores. (Solé, 2012.)

Las funciones que debe atender un proceso de cardado son las siguientes:

- Introducción de fibras
- Alimentación de la unidad de apertura de fibras
- Unidad de apertura de las fibras
- Unidad de cardado
- Formación de cintas



Ilustración 14-2: Máquina cardadora

Fuente: (Solé. 2012.)

2.2.24. Mechado

La preparación en fino consiste en producir una cinta más delgada, denominada mecha que presenta una cierta resistencia al estiramiento gracias a una ligera torsión. Es el proceso previo para el hilado. La función de la mechera es adelgazar la cinta de manuar para obtener la mecha propiamente dicha, estirada y torcida, que alimentará a la continua de hilar (Solé. 2012.)

2.2.25. Continúa de hilar

Tras terminar el proceso de mechado se procede a formar los verdaderos hilos, las cintas obtenidas en la mechera pasarán por la continua de hilar donde se continúa estirando y torsionando las fibras hasta obtener el tipo de hilo deseado. Más tensión dará lugar a hebras más resistentes y sólidas, menos tensión formará hebras más maleables y sensibles. (SOLÉ. 2012.)

En este proceso las fibras se convierten en hilo, a partir de una progresiva paralelización de estas a lo largo del proceso para acabar cohesionándolas mediante la torsión de estas en la continua de anillos.(French. 2021.)

En una continua de hilar de anillos se distinguen las siguientes partes:

- Fileta de soporte de las mechas
- Tren de estiraje
- Aro y anillo o cursor
- El sistema de estiraje



Ilustración 15-2: Máquina continua de hilar

Fuente: (Solé, 2012.)

2.2.26. Bobinado

En el bobinado se persigue reunir varias husadas en una bobina de formato superior con objeto de facilitar las operaciones posteriores de tisaje. Esta operación se aprovecha para eliminar defectos provocados en el hilo, mediante el purgado. También para suavizar o parafinar el hilo destinado a género de punto.

El hilo es plegado en la bobina mediante cilindros ranurados donde sus perfiles deben ser adecuados a las diferentes materias y títulos de hilo.



Ilustración 16-2: Máquina bobinadora

Fuente: (Solé, 2012.)

2.2.27. Numeración de los hilos

La utilización de los hilos requiere la denominación de los productos del proceso como son cinta, mecha e hilo de alguna forma que indique su grosor o diámetro. Pero, así como en otros elementos cilíndricos esta dimensión se puede conocer con un calibrador o pie de rey, en los hilos no puede conseguirse de esta forma por ser blandos y deformables. Por esta razón se ha tenido que recurrir

a la búsqueda de la relación directa entre la longitud y el peso, mediante el número o título del hilo. (Molina Vilanova. 2020.)

2.2.27.1. *Sistema directo de numeración*

Estos sistemas expresan cuánto pesa una determinada longitud de hilo. Se denominan directos precisamente por el hecho de que cuanto mayor es el número, más grueso es el hilo. (Molina Vilanova. 2020.)

– Sistema Tex

El Tex es la unidad de medida y se define como el peso en gramos de 1000 metros de hilo. Por ejemplo, un hilo de 14 Tex representa que 1000 metros de cada cabo pesan 14 gramos. Es uno de los sistemas más usados se emplea sobre todo en los hilos de filamento continuo, como poliéster de alta tenacidad, poliamida, rayón, etc.

2.2.27.2. *Sistema inverso de numeración*

Se denomina inverso debido a que a mayor número más delgado es el hilo resultante, es decir se expresa la longitud de un peso determinado de hilo.(Molina Vilanova. 2020.)

Se emplea en los hilados para el proceso de la lana peinada o estambre. También en fibras artificiales o sintéticas.

– Número métrico (Nm)

El número métrico expresa los miles de metros por kilo de cada cabo, seguido por el número de cabos. El sistema métrico es el más habitual de todos los sistemas descritos.(Solé. 2012.)

Por ejemplo, un hilo formado por 2 cabos de 60 000 m/Kg cada uno, se expresa como Nm 60/2. Para conocer el metraje que tiene un kilogramo de hilo, se necesita dividir el metraje de un cabo entre el número de cabos que lo forman. Por ejemplo, un 60/2 tendría 30 000 m/Kg y un 60/3 tendría 20 000 m/Kg.

2.2.28. *Tejeduría*

La elaboración de tejidos a partir de los hilos se lleva a cabo en los telares. Existen numerosos tipos de telares que producen diferentes tipos de tejidos. Los tejidos de calada se fabrican en los

denominados telares planos, mientras que los tejidos de punto se fabrican en telares circulares, Ketten, Raschel y tricotosas. (Rieter. 2020.)

2.2.29. Máquinas circulares

Las máquinas circulares o máquinas de tejido de punto son usadas para la fabricación y elaboración de tela que posteriormente será la materia prima de otros productos. Esta maquinaria confecciona mallas que forman tejidos de punto para su posterior comercialización. (Aguirre Ortega & Cumbe Vega. 2019.)

Las máquinas tejedoras circulares mantienen un mismo principio de funcionamiento variando únicamente el tipo de elementos que dan forma a cada malla en la tela, más no cambia su estructura en general. (Aguirre Ortega Y Cumbe Vega. 2019.)



Ilustración 17-2: Máquina circular de una fontura

Fuente: (Molina Vilanova. 2020.)

2.2.29.1. Agujas

La aguja para el tejido de punto debe ser un elemento de gran precisión, de esta depende la calidad de la malla y el perfecto funcionamiento de las máquinas.

La máquina usa tres tipos de aguja con lengüeta. Estas son el elemento básico en la transformación del hilo en tejido. Las agujas se ubican en forma vertical en el cilindro de la fontura y en forma horizontal en el disco de la fontura. (Aguirre Ortega Y Cumbe Vega. 2019.)

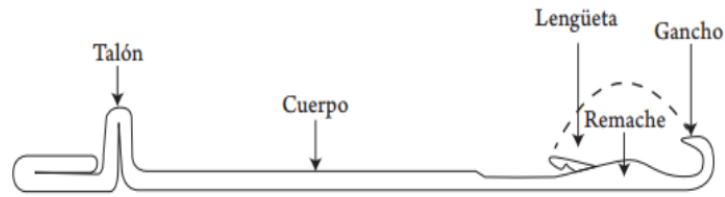


Ilustración 18-2: Partes de una aguja de lengüetas

Fuente: (Aguirre Ortega Y Cumbe Vega. 2019.)

2.2.29.2. *Fontura*

Una fontura es un conjunto de agujas puestas sobre una base mecánica donde se colocan las agujas de manera equidistante al lecho de acero fresado. Cada aguja se desplaza alternativamente dentro de la ranura donde se ubica.

La separación entre agujas supone también una diferencia en el grosor de la aguja: a mayor separación, más gruesa será la aguja, y por tanto más gruesos serán los tejidos e incluso los hilos usados para el proceso de tisaje.

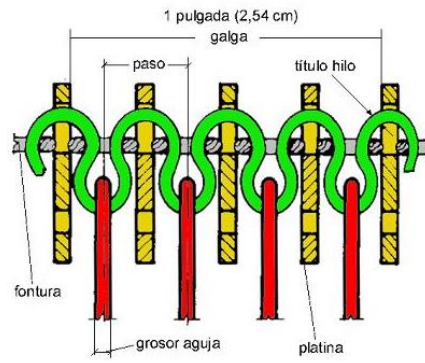


Ilustración 19-2: Fontura de agujas para máquinas circulares

Fuente: (Aguirre Ortega Y Cumbe Vega. 2019.)

2.2.29.3. *Galga*

Es el número de agujas que caben en una pulgada medida en una fontura. Normalmente, la galga se denota con la letra E. Por ejemplo, para una máquina con 24 agujas por pulgada en su fontura se define E24.



Ilustracion 20-2: Estructura de la galga para máquinas circulares

Fuente: (Aguirre Ortega Y Cumbe Vega. 2019.)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. *Investigación documental*

El presente objeto de estudio mantiene una investigación documental, dado que el proceso para la obtención de textiles a base de cáñamo es una línea de producción nueva, por esta razón se requiere información obtenida de elementos como libros, revistas, artículos científicos, normativas y artículos legales sobre el uso industrial del cáñamo de cannabis no psicoactivo.

3.1.2. *Investigación exploratoria*

El presente estudio justifica un tipo de investigación exploratoria, debido que la industria de textiles a base de cannabis en Ecuador es una alternativa totalmente desconocida, por ende no existe información sobre procesos, métodos, maquinaria, etc. Para justificar las fuentes de información tanto primarias como secundarias se realizó una revisión documental muy exhaustiva en libros, libro digitales, artículos científicos, revistas digitales, repositorios universitarios, entre otros.

3.1.3. *Determinación de los problemas de investigación*

El sector textil en el Ecuador es uno de los más golpeados por la crisis económica que atraviesa actualmente el país debido a las secuelas ocasionadas por el Covid-19, el comercio interno textil en el año 2020 según (Coba. 2021.) se tradujo en una reducción del 9,9% de la producción textil. La importación de materias primas tuvo una contracción del 37,40% en comparación al año 2019. En total el país perdió USD 72 millones con un 10.17% en relación a 2019.

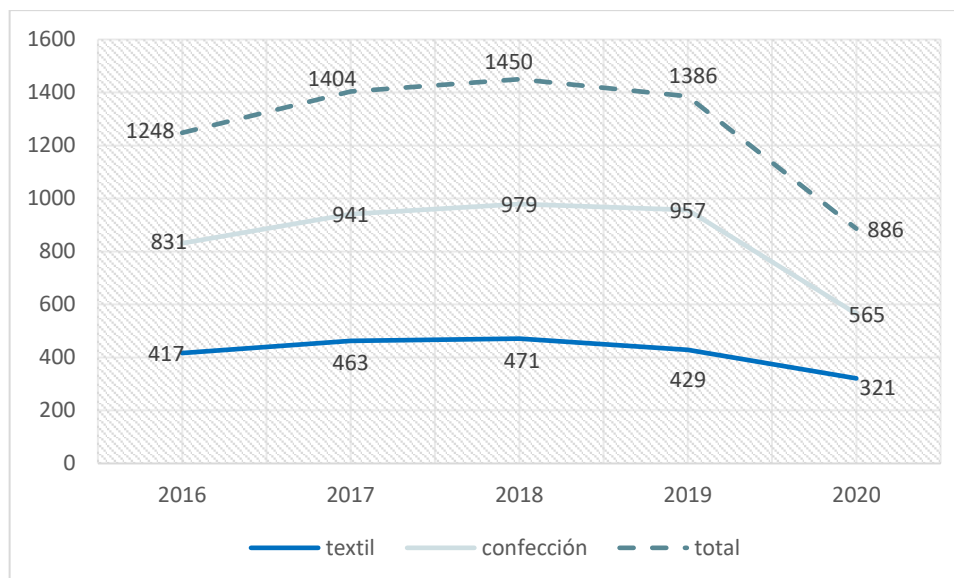


Ilustración 1-3: Evolución de ventas internas del sector textil ecuatoriano

Fuente: (Coba. 2021.)

En el gráfico anterior se puede apreciar que en el año 2020 se obtuvo un total de 321 millones en ventas de telares e hilaturas en el sector textil, 108 millones menos en comparación al año 2019. Así también se evidencia una reducción de ingresos para el país correspondiente a las actividades de empresas dedicadas a la confección de productos.

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Delimitación cualitativa de la población

Se determinó que la población está definida por toda persona natural o jurídica que realice actividades de manufactura de productos textiles, confección de prendas de vestir u otros productos derivados.

3.2.2. Delimitación cuantitativa de la población

Según el Censo Nacional Económico realizado en 2010, el INEC menciona que las actividades de manufactura cuentan con alrededor de 11 0006 establecimientos a nivel nacional, de esta cantidad el 74,2% mantiene actividades relacionadas con la fabricación de prendas de vestir, es decir 8 166,45. Teniendo en cuenta estos datos se detalla en la siguiente tabla el número de establecimiento que corresponden a las provincias de la Zona 3. (INEC. 2012.)

Tabla 1-3: Establecimientos textiles en la Zona 3

Provincia	Establecimientos
Chimborazo	1 807
Cotopaxi	1 293
Pastaza	357
Tungurahua	3 818
TOTAL	7 275

Fuente: (INEC. 2012.)

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

La información presentada señala que el mercado objetivo es de 7 275 establecimientos de producción textil en las provincias pertenecientes a la Zona 3.

3.2.3. Muestra

Para determinar el cálculo muestral se utilizó la fórmula para poblaciones finitas mencionada por (Punnett. 2016.), a continuación se describen las variables a emplearse.

$$n = \frac{(N)(Z)^2(p)(q)}{(d)^2(N - 1) + (Z)^2(p)(q)} \quad (2)$$

Donde

n = Tamaño de la muestra

N = Número de establecimientos (7 275)

Z = seguridad deseada 95% (1,96)

p = Proporción esperada 5% (0,05)

q = probabilidad de fracaso ($1 - 0,05 = 0,95$)

d = precisión deseada (3% = 0,03)

Así tenemos

$$n = \frac{(7\,275)(1,96)^2(0,05)(0,95)}{(0,03)^2(7\,275 - 1) + (1,96)^2(0,05)(0,95)}$$
$$n = 197,28 \approx \mathbf{197 \text{ encuestas}}$$

3.3. Técnicas de la investigación

3.3.1. Encuestas

La encuesta es una técnica muy utilizada en el desarrollo de una investigación, ya que permite obtener datos estadísticos de manera rápida y eficaz. (Casas Anguita, Repullo Labrador y Donado Campos. 2003.)

Se formuló un cuestionario comprendido de diez preguntas de carácter cualitativo y cuantitativo, con la finalidad de comprender el comportamiento de los posibles consumidores de tejidos a base de cáñamo. Para aplicar este instrumento es necesario determinar el mercado objetivo al cual se va a dirigir, para el presente objeto de estudio serán los establecimientos destinados a las actividades de producción y confección de prendas de vestir en la Zona 3 de planificación del Ecuador, esta está comprendida por las provincias de Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua.

3.4. Determinación de las fuentes de datos

Fuentes primarias. – El método de recolección de información que se utilizó es la encuesta, este procedimiento permitirá conocer las características de los futuros consumidores, así como también sus necesidades dentro del mercado.

Fuentes secundarias. - Se utilizó herramientas de recolección de información como libros, trabajos de integración, revistas electrónicas, blogs, artículos científicos, entre otros. También se investigó estadísticas de identidades públicas acerca de temas relevantes dentro de la investigación.

CAPÍTULO VI

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Estudio de mercado

En el siguiente apartado se detalla todas las consideraciones administrativas, técnicas y económicas para el establecer el nivel de aceptación de la tela a base cannabis producida por la cooperativa agrícola ANANDA, además es necesario identificar el comportamiento de los posibles clientes así como las características de los competidores directos e indirectos de la nueva planta de producción.

4.1.1. Identificación del producto

La cooperativa agrícola ANANDA pretende ofertar rollos de tela cruda tipo jersey producidos por hilados a base de cáñamo industrial, este textil será elaborado bajo una tejeduría de puntos, debido a la flexibilidad y suavidad de su composición. Los rollos de tela serán de 100 metros de largo por 1,20 metros de ancho, el empaque es personalizado y sellado adecuadamente para mantener el tejido en condiciones ambientales favorables.

Los textiles a base de cáñamo son duraderos, versátiles y biodegradables, características que convierten a este tejido en un competidor directo en el mercado en comparación a la implementación de otras fibras naturales de origen vegetal. Se trata de un material de uso sostenible, que mantiene un tejido de puntos tipo jersey para confección de prendas de vestir, utiliza un gramaje alto para un moldeo adecuado y evitar posibles arrugamientos.



Ilustración 1-4: Rollo de tejido crudo de cáñamo industrial

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

El tejido mantiene una composición del 60% de cáñamo y 40% de algodón, respetando los parámetros técnicos de la norma NTE INEN ISO 23606, la cual menciona las características de los textiles elaborados mediante tejidos de punto, su representación y diseño de las estructuras.

Tabla 1-4: Características del producto

Tipo de tejido	JERSEY HEMP 60%
Ancho	1,2 m
Largo	100 m
Peso	22 kg
Gramaje	160 g/m ²
Tiempo de vida útil	4 años

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

4.1.2. Clientes

Se determinó que los potenciales clientes de los tejidos textiles de cáñamo serán toda persona natural o jurídica que realice actividades del sector manufacturero, especialmente la producción y confección de prendas de vestir, sábanas, tapetes, pañales, cortinas, entre otros.

Según (Ordóñez. 2015.) en Ecuador existen 18 946 empresas textiles, estas representan un 29% del total de empresas dedicadas a la manufactura en el país, el 87% de empresas 16 407 se han dedicado a la confección de prendas de vestir, mientras que solo el 13% de estas organizaciones fabrican hilados y tejidos.

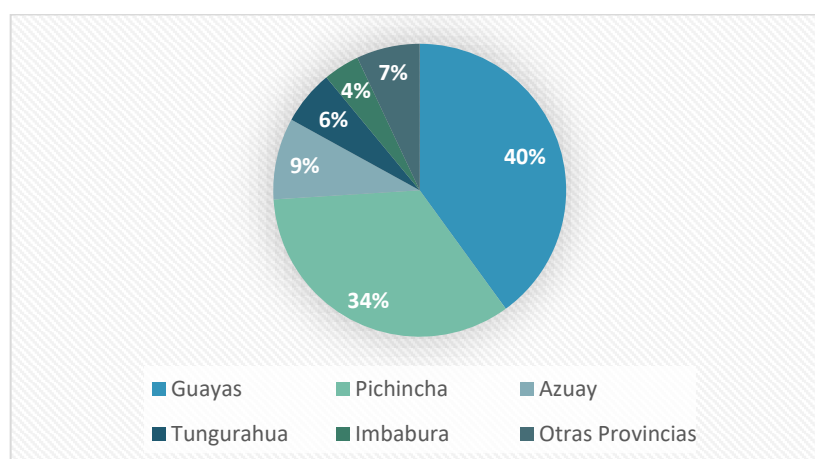


Ilustración 2-4: Rollo de tejido crudo de cáñamo industrial

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

Las provincias con más aceptación de la industria textil son Guayas y Pichincha con un 40% y un 34% respectivamente sobre el total de empresas textiles.

4.1.3. *Objetivos del estudio de mercado*

4.1.3.1. Objetivo general

Analizar las características sociales, económicas y políticas de la demanda y oferta en la provincia de Chimborazo, para el establecimiento de una nueva planta de producción textil a base de cáñamo en la comunidad Chingazo Alto.

4.1.3.2. Objetivos específicos

- Conocer datos estadísticos sobre la producción de textiles en el sector.
- Entender las necesidades directas del consumidor sobre el uso de textiles de cannabis.
- Determinar la demanda insatisfecha de textiles a base de cáñamo en la ciudad de Riobamba.
- Determinar la oferta del producto a consideración.
- Establecer un plan de marketing donde se detalle el producto, precio, plaza y promoción.

4.1.4. *Diseño de la investigación*

4.1.4.1. Objetivo de la encuesta

Recolectar información de las características y necesidades de las empresas productoras y confeccionadoras de prendas de vestir para determinar el grado de aceptación de una tela elaborada con cáñamo industrial.

4.1.4.2. Prueba piloto

Antes de la aplicación de la encuesta se realizó una prueba piloto con un número de 20 variables, este procedimiento nos permite evaluar la efectividad de las preguntas que componen el cuestionario. Se ha propuesto un total de 10 preguntas elaboradas de manera secuencial con un orden lógico y técnico.

4.1.4.3. Verificación de la información

Se obtuvo el siguiente resultado aplicando el método de Alfa de Cronbach.

Tabla 2-4: Resultados de la verificación de la encuesta.

N.º	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Vt
1	1	1	4	1	2	1	1	1	2	3	17
2	3	3	1	1	3	2	2	1	1	4	21
3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
4	1	2	3	3	3	1	2	3	1	1	20
5	3	2	3	1	1	1	2	1	1	1	16
6	1	2	4	3	2	2	1	3	2	4	24
7	2	1	2	2	4	2	1	2	2	4	22
8	3	2	2	3	2	2	3	3	1	3	24
9	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	14
10	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1	15
11	3	3	4	3	2	2	1	3	3	1	25
12	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	12
13	3	3	4	1	2	2	2	1	2	4	24
14	3	2	4	3	4	1	2	2	1	3	25
15	1	3	1	1	2	1	2	1	2	1	15
16	3	1	4	3	2	2	1	3	1	3	23
17	3	2	1	3	3	2	1	3	3	3	24
18	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	14
19	3	2	3	2	2	2	2	3	1	4	24
20	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	14
											22,19
ΣVi	0,81	0,53	1,65	0,83	0,85	0,25	0,35	0,86	0,45	1,63	8,19

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

Todas las preguntas fueron validadas, por esta razón los datos obtenidos tanto de la varianza total como la varianza de cada ítem serán remplazados en la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\Sigma Vi}{Vt} \right) \quad (3)$$

Donde

K= número de ítems

ΣVi = varianza de cada ítem

Vt = varianza total

Así tenemos

$$\alpha = \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{\Sigma Vi}{Vt} \right)$$

$$\alpha = \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{8,19}{22,79} \right)$$

$$\alpha = 0,701$$

La metodología para el cálculo del coeficiente de Alfa Cronbach sugiere que si el resultado del coeficiente se encuentra en el intervalo de 0,6 – 0,8 la validación es buena, esta razón justifica el cálculo obtenido de 0,701 es válido para el presente objeto de estudio.

4.1.5. Tabulación de la información

1. De las siguientes opciones, ¿Cuál cree usted que es la fibra de origen natural más usada en la fabricación de textiles?

Tabla 3-4: Tipos de fibras naturales textiles.

Fibra Natural	Frecuencia	Porcentaje %
Lana	59	30
Yute	19	10
Algodón	110	56
Lino	9	5
TOTAL	197	100

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

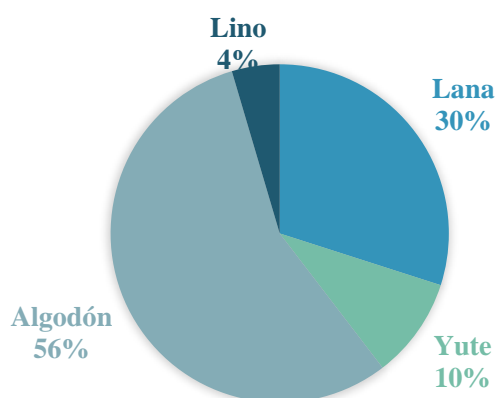


Ilustración 3-4: Tipos de fibras naturales textiles.

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

Se puede evidenciar que el 56% de los encuestados con un total de 110 empresas textiles indica que la fibra más usada en la industria son los tejidos de algodón, además el 30% de las empresas indica que la Lana es la fibra natural usada en sus actividades, de este hecho se puede concluir la aceptación de las fibras textiles de origen natural en la confección de prendas de vestir.

2. ¿Conoce usted sobre la elaboración de textiles a base de cáñamo industrial?

Tabla 4-4: Textiles de cáñamo

Textiles de cáñamo	Frecuencia	Porcentaje %
Sí	71	36
No	105	53
Tal vez	21	11
TOTAL	197	100

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

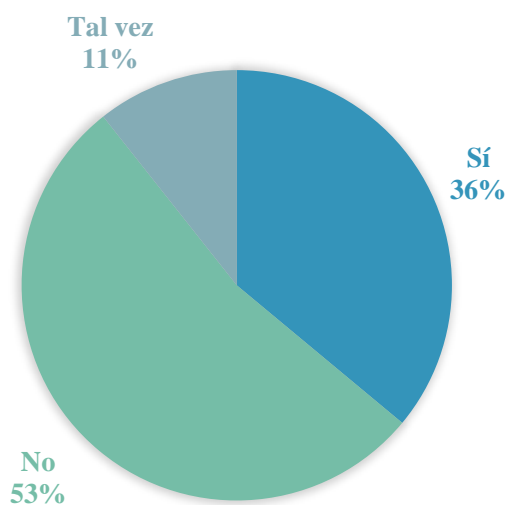


Ilustración 4-4: Textiles de cáñamo

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

Del total de empresas encuestadas, el 53% es decir 105 empresas no conocen sobre la elaboración de tejidos textiles a base de cáñamo, mientras que el 36% sí conoce o ha escuchado sobre este producto, estos datos reflejan que los rollos de tela a base de cáñamo es un producto totalmente desconocido en el mercado local.

3. De las siguientes ¿Cuáles cree usted que son las propiedades de la tela fabricada a base de cáñamo?

Tabla 5-4: Propiedades de los textiles a base de cáñamo

Propiedades	Frecuencia	Porcentaje %
Tejido duradero y resistente	79	40
Transpirable y antimicrobiano	27	14

Absorbente (mejor teñido)	19	10
Ecológico y biodegradable	72	37
TOTAL	197	100

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

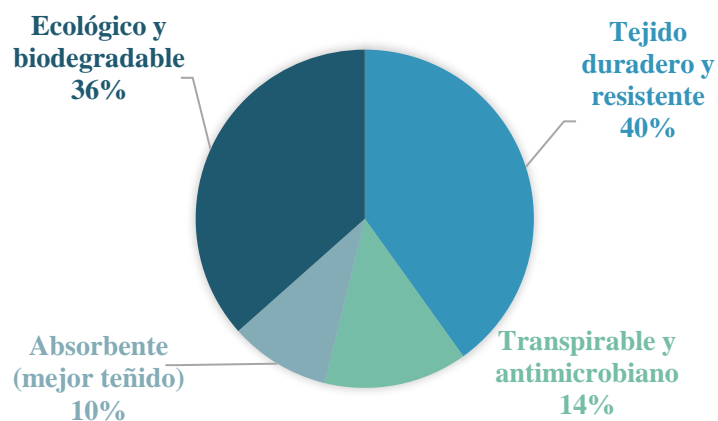


Ilustración 5-4: Propiedades de los textiles a base de cáñamo

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

La tela elaborada de fibras de cáñamo tiene muchas propiedades y así lo demuestra los resultados de la ilustración 6 en donde el 40% de las empresas piensan que los tejidos son duraderos y resistentes, mientras que el 37% es decir alrededor de 72 empresas indican que la tela es ecológica y biodegradable, el mercado de la tela de cáñamo es una industria ecológica y amigable con el medio ambiente.

4. ¿Está de acuerdo con la implementación de fibras de cáñamo en reemplazo al uso de fibras sintéticas en el sector textil?

Tabla 6-4: Implementación de fibras de cáñamo.

Fibras de cáñamo	Frecuencia	Porcentaje %
Sí	112	57
No	17	9
Tal vez	68	35
TOTAL	197	100

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

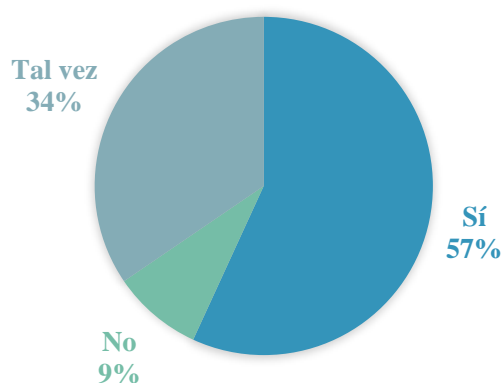


Ilustración 6-4: Implementación de fibras de cáñamo.

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

Los tejidos textiles de cáñamo es un producto altamente potencial y así los demuestran las estadísticas donde 112 empresas encuestadas (57%) están de acuerdo en el reemplazo el uso de fibras sintéticas como nylon o poliéster. La aceptación es muy clara ya que solo 17 empresas (9%) mantienen una postura negativa a la implementación de dichos textiles, mientras que una parte de la población 68 (35%) sugiere que tal vez utilizarían fibras naturales de cáñamo en sus actividades productivas.

5. De las siguientes opciones, ¿Qué tipo de tela usa más en la fabricación de prendas de vestir como camisetas?

Tabla 7-4: Tipos de tela usados en la confección de prendas de vestir.

Tipos de tela	Frecuencia	Porcentaje %
Rib	16	8
Jersey algodón	106	54
Piqué	26	13
Oxford	17	9
Otros	32	16
TOTAL	197	100

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

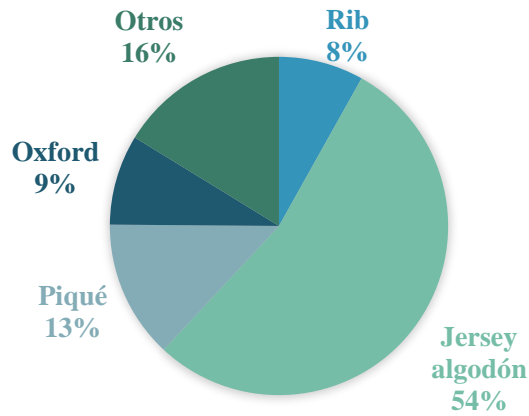


Ilustración 7-4: Tipos de tela usados en la confección textil

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022.

El catálogo de telares para la elaboración de textiles es amplio, según las empresas encuestadas el 54% realizan sus actividades con jersey algodón como materia prima principal, siguiendo se encuentran telas como el Piqué y el Rib con un 13% y 8% simultáneamente. Mientras tanto la minoría con un 9% emplea Oxford y el 16% simplemente usa otro tipo de tela. El uso de un tejido de puntos tipo jersey es la mejor opción para la elaboración de camisas, camisetas y otro tipo de prenda de vestir superior.

6. ¿Qué tipo de tejido usa más en la confección de camisetas?

Tabla 8-4: Tipos de tejidos textiles usados en la industria.

Tipos de tejido	Frecuencia	Porcentaje %
Tejido plano o de calada	84	43
Tejido de puntos	113	57
TOTAL	197	100

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022

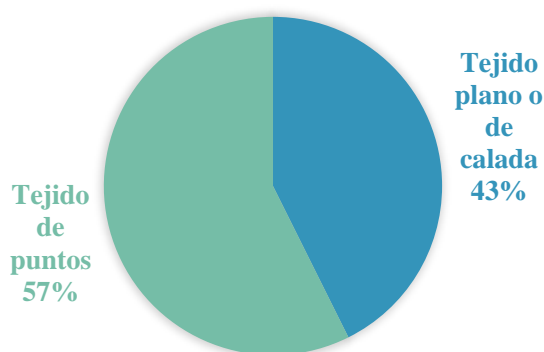


Ilustración 8-4: Tipos de tejidos textiles usados en las industria.

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022

La mayoría de encuestados 57% utilizan tejidos de puntos en actividades de confección, mientras que el restante 43% emplean tejidos planos o de calada, esto depende directamente del tipo de producto y de la magnitud de la producción. El tejido de puntos es el más común para la elaboración de prendas de vestir.

7. Según las siguientes opciones ¿Qué cantidad de tela utiliza mensualmente para la confección de camisetas?

Tabla 9-4: Requerimiento mensual en rollos de telas.

Cantidad de tela	Frecuencia	Porcentaje %
1 - 5 rollos	56	28
6 - 10 rollos	54	27
11 - 15 rollos	52	26
16 - 20 rollos	22	11
Más de 20 rollos	13	7
TOTAL	197	100

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022

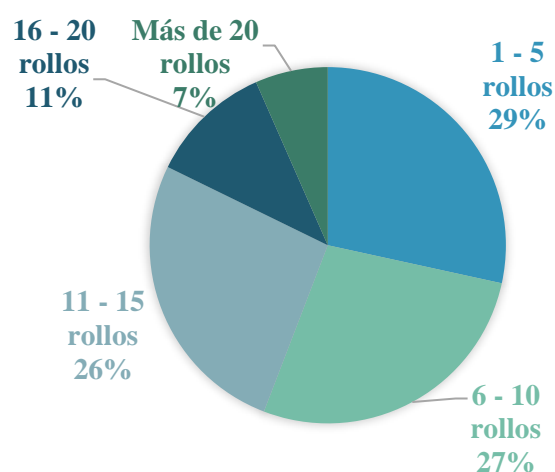


Ilustración 9-4: Requerimiento mensual en rollos de telas.

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022

La industria textil es uno de los pilares fundamentales del sector industrial en el Ecuador, por ende la necesidad de confeccionar prendas de vestir está presente en las actividades de pequeñas y medianas empresas dedicadas a la confección y manufactura de ropa, los datos arrojan que las empresas que emplean de 1 a 5 rollos de tela como materia prima representa el 29%, de 6 a 10 rollos el 27% y de 11 a 15 el 26%, mientras que la minoría la ocupan empresas grandes en donde su producción justifica el uso de 16 a 20 rollos para el 11% y más de 20 rollos para el 7% de las empresas encuestadas.

8. Si la cooperativa agrícola ANANDA ofreciera un textil a base de cáñamo industrial, ¿Usted estaría dispuesto a adquirir este tipo de tela para la elaboración de sus productos?

Tabla 10-4: Adquisición de telas a base de cáñamo.

Adquisición de textiles	Frecuencia	Porcentaje %
Sí	122	62
No	20	10
Tal vez	55	28
TOTAL	197	100

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022

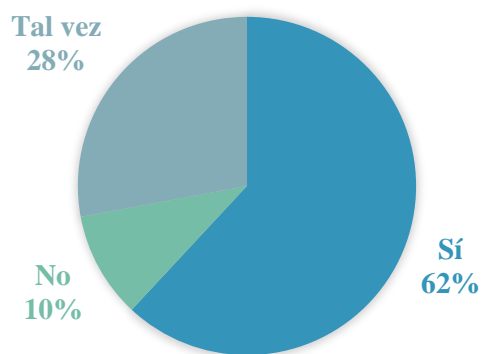


Ilustración 10-4: Adquisición de telas a base de cáñamo.

Realizado por: Ledesm, Bryan, 2022

En su mayoría las empresas con un 62% se mantuvieron con la disposición de adquirir textiles derivados a base de cáñamo para sus diseños, además existe un 28% de la población que se encuentra indecisa por su elección y existe una minoría del 10% que sugiere una postura negativa sobre el uso de este tipo de tela.

9. Cuánto estaría dispuesto a pagar por metro cuadrado de tela cruda a base de cáñamo?

Tabla 11-4: Pago por metro cuadrado de tela a base de cáñamo.

Precio de textiles a base de cáñamo	Frecuencia	Porcentaje %
\$3 - \$4	98	50
\$4,01 - \$5	71	36
\$5,01 - \$6	18	9
Más de \$6	10	5
TOTAL	197	100

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022

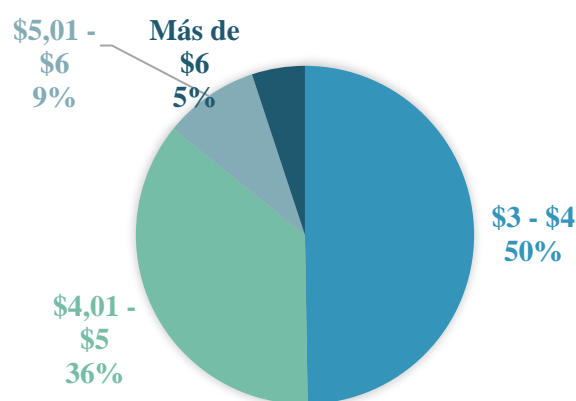


Ilustración 11-4: Pago por metro cuadrado de tela a base de cáñamo.

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022

Con respecto al precio de venta, las empresas encuestadas mantuvieron en un 50% la posición de un valor de \$3 a \$4 dólares americanos, mientras que el 36% sugiere un valor de \$4,01 a \$5 dólares, con su mayoría estos datos servirán para seleccionar el costo de venta al público por metro cuadrado de tela.

10. ¿Mediante qué medio de comunicación le gustaría recibir información adicional sobre promociones y beneficios de la tela a base de cáñamo producida por la cooperativa agrícola ANANDA?

Tabla 12-4: Medios de comunicación predilectos para recibir información.

Medios de comunicación	Frecuencia	Porcentaje %
Redes sociales	107	54
Radio	14	7
Televisión	21	11
Ferias de emprendimiento	55	28
TOTAL	197	100

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022

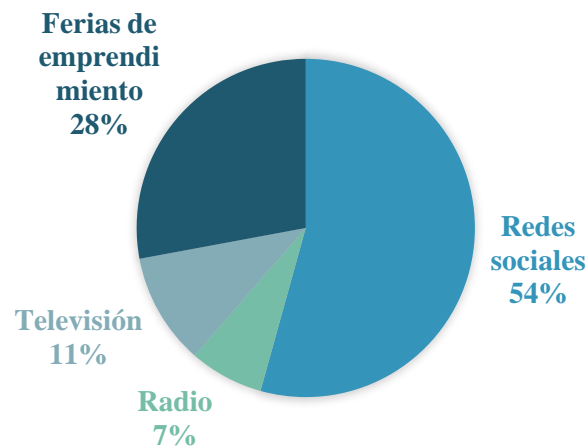


Ilustración 12-4: Medios de comunicación predilectos para recibir información.

Realizado por: Ledesma Bryan, 2022

Las redes sociales con un 54% y las ferias de emprendimiento con el 28% son los medios de comunicación escogidos para la socializar con la comunidad información social y técnica sobre el consumo de textiles a base de cáñamo, estos valores serán de importancia al momento de seleccionar las estrategias de mercado más adecuadas para el presente objeto de estudio.

4.1.6. Resultados y análisis de la encuesta

La producción de textiles a base de cáñamo en Ecuador es una industria totalmente nueva (53%), así lo argumenta el mercado consumidor donde la fibra de origen natural más usada para la elaboración de prendas de vestir es el algodón (56%), seguido por la lana (30%).

La tela compuesta por fibras de cáñamo es muy duradera y resistente (40%), es un producto ecológico y biodegradable (37%) lo que la vuelva en un competidor directo de las nuevas industrias sustentables, a parte tiene características antimicrobianas y es transpirable (14%) lo que permite un mejor proceso de teñido en la fase final de producción.

La producción de textiles a base de fibras naturales de cáñamo en reemplazo al uso de fibras sintéticas es aceptada por los clientes (57%).

Por su aplicación los rollos de tela bruta que serán comercializados por la cooperativa ANANDA son aceptados por el cliente (62%), esta tela será de tipo jersey (54%) con un proceso de tejeduría de puntos (57%) debido a la flexibilidad en la costura. El requerimiento mensual del cliente es de 1 a 5 rollos de tela, pagando por este producto un valor entre \$3,00 a \$4,00 (50%) por metro cuadrado.

La cooperativa agrícola ANANDA al contar con la implementación de una planta textil que comercialice rollos de tela a base de cáñamo industrial, los clientes potenciales adquirirán este producto necesitando para lo cual, recibir información adicional sobre promociones y beneficios a través de Redes sociales (54%) y ferias de emprendimiento (32%).

4.2. Análisis de mercado

4.2.1. Ambiente sociopolítico

El cantón Riobamba se sitúa a 2 750 m.s.n.m., se ubica en la parte central del país a 1° 41' 46" latitud Sur; 0° 3' 36" longitud Occidental del meridiano de Quito. Riobamba tiene una superficie de 979,7 km², es la capital de la provincia de Chimborazo y limita al norte con los cantones de Guano y Penipe; al sur con los cantones Colta y Guamote; al este con el cantón Chambo y al oeste con la provincia de Bolívar. (GADM Riobamba. 2014.)

La comunidad de Chingazo Alto está localizada al oriente de la ciudad de Guano, esta área corresponde aproximadamente a 431.3 Ha. Chingazo posee 1 293 habitantes dispersos sobre 7 km² según datos del INEC 2010. (ANANDA. 2019.)

4.2.2. Ambiente económico

Riobamba cuenta con población joven significativa la que se constituye la población económicamente activa, esta se encuentra distribuida en un 66% que trabajan en la ciudad y el 34% en la zona rural.(GADM Riobamba. 2014.)

En el caso de la zona rural la economía se fundamenta esencialmente por las actividades primarias como la agricultura y la ganadería. En el casco urbano de la ciudad se genera una actividad económica terciaria, caracterizada por el comercio, los servicios administrativos y los servicios turísticos. La PEA comercial de Riobamba es del 23,3%, que supera a la actividad agrícola e industrial. (EPEMAPAR. 2018.)

Riobamba tiene una superficie total de 120.233,35 hectáreas. Los principales cultivos son: Papa, maíz suave seco, maíz suave choclo, haba tierna, lechuga, arveja tierna, alfalfa, cebada, etc.

Las familias que conforman la comunidad Chingazo Alto se dedican a la agricultura a mínima escala, realizaban negocios de confección de ropa deportiva y gorras de tela, en 2012 INEC muestra un número significativo de 129 familias de Chingazo Alto con respecto a las 264 familias del cantón dedicadas a este negocio que representa el 12,4% del sector económico productivo. Con un 11,3% la agricultura es una actividad identificada que realizan las familias para subsistencia y autoconsumo.

4.2.3. Ambiente cultural

El cantón Riobamba tiene una población en su mayoría mestiza en la zona urbana e indígena y campesina en la zona rural. El cantón Riobamba se encuentra ubicada en el centro de los andes ecuatorianos, se encuentra rodeada por nevados, volcanes y montañas. Este destino andino presenta cientos de atractivos naturales, culturales y gastronómicos que guardan primicias y tradiciones culturales en la zona urbana y en sus parroquias con más de cuatro siglos de historia. (GADM Riobamba. 2014.)

En la comunidad de Chingazo Alto persiste el programa denominado comunidades autosustentables, es decir todos los miembros de la comunidad colaboran para la ejecución de actividades que colaboren con el desarrollo social y económico de las familias involucradas. La comunidad Chingazo Alto está caracterizada por varios aspectos culturales que se desarrollan dentro del territorio y la identifican como una comunidad emprendedora dedicada al agro y a la manufactura artesanal. (ANANDA. 2019.)

4.2.4. Medio ambiente

El estado climático es un factor a tomar en cuenta en el desarrollo de las actividades de la planta textil de la cooperativa ANANDA, los trabajos para la elaboración de textiles esta ligada a la producción de biomasa de cáñamo, esta dependerá de condiciones de temperatura y humedad adecuadas.

Chingazo Alto se encuentra ubicada en un rango altitudinal que va desde los 2 600 a 2 920 m.s.n.m. Según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, la zona posee un clima ecuatorial mesotérmico seco característico de valles con estaciones como: seca, lluviosa y verano frío. La temperatura promedio en la zona de estudio es de 14°C y sus límites de temperatura fluctúan entre los 12°C y los 28°C.

El suelo de la comunidad Chingazo Alto está formado por sedimentos y formaciones volcánicas, presenta elevaciones de colina alta. La zona representa una cubierta tipo arbustiva, adecuada para cultivos agrícolas con periodos cortos como lo es el cultivo de cáñamo. Los recursos hídricos son escasos en la zona al no pertenecer a una cuenca hidrológica principal. Según cartografía nacional la zona de estudio pertenece a la microcuenca de tipo drenajes menores de la subcuenca del río Chambo. (ANANDA. 2019.)

4.2.5. Ambiente jurídico

La elaboración de textiles a base de fibras de cáñamo es totalmente legal, ya que el pleno de la Asamblea Nacional decidió aprobar el 17 de septiembre de 2019 el uso de los derivados del cannabis con un contenido inferior al 1% de THC para fines medicinales, industriales y terapéuticos. En este contexto el Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG emitió el 19 de octubre de 2020 el Acuerdo Ministerial N°.109-2020, donde estipula 7 licencias comerciales para la regularización de la siembra, cultivo, cosecha, almacenamiento, procesamiento, comercialización y exportación de cáñamo industrial o cannabis no psicoactivo. (Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2020.)

La cooperativa agrícola ANANDA posee dos licencias comerciales para cannabis, la Licencia Tipo 2 para la siembra y producción de semillas de cannabis no psicoactivo o cáñamo para uso industrial en una nave industrial de 250m² en total. También posee la Licencia Tipo 4 para el cultivo de cáñamo para uso industrial.

4.2.6. Demanda

Los textiles derivados de fibras de cáñamo han sido considerados como un producto nuevo dentro del mercado textil ecuatoriano, por ende se tomó como referencia los valores del consumo de tejidos de algodón crudos en Ecuador. Según datos del INEC en 2010 se determinó un consumo anual de 2 056 066,00 metros cuadrados de tejidos de algodón crudos, con un contenido de algodón en peso de menos del 85%, mezclados principal o únicamente con fibras sintéticas o artificiales, que no pesen más de 200 g/m³, de gramaje.(INEC. 2013.)

$$\text{Consumo anual} = 2\,056\,066\,m^2$$

4.2.6.1. Demanda proyectada

Se determinó un periodo de 5 años, es decir 2022-2026 para el análisis sobre el consumo de textiles a base de cáñamo industrial en empresas textiles ecuatorianas. Para la estimación de la tasa de crecimiento poblacional, se utilizó las estadísticas y tabulaciones del Banco Mundial, donde sugiere un valor de 1,4% para la tasa de crecimiento anual de la población en Ecuador.(Banco Mundial. 2021.)

Tabla 13-4: Consumo de tejidos textiles a base de cáñamo industrial

Tasa % Crecimiento	Año	Demanda (Y)	X	X*Y	X ²
1,4	2022	2056066	-2	-4112132	4
1,4	2023	2084851	-1	-2084851	1
1,4	2024	2114039	0	0	0
1,4	2025	2143636	1	2143636	1
1,4	2026	2173647	2	4347294	4
TOTAL	10120	10572239	0	293947	10

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

Para la proyección de la demanda se utilizó el modelo de regresión lineal, el cual sugiere la búsqueda de una línea de ajuste óptimo a la serie de producción de rollos de tela cruda o sin teñido de fibras de cáñamo. El desarrollo del método de regresión lineal nos da como resultado las siguientes ecuaciones:

Tabla 14-4: Demanda proyectada

Año	Consumo (m ²)
2022	2290814
2023	2320209
2024	2349603
2025	2378998
2026	2408392

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

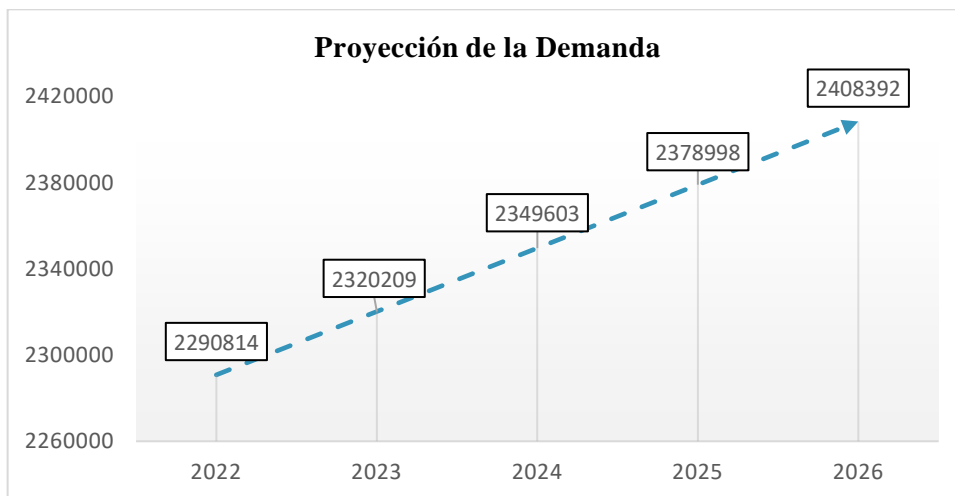


Ilustración 13-4: Proyección de la demanda para el periodo 2022-2026

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.2.7. Oferta

4.2.7.1. Oferta histórica

En la actualidad ninguna empresa textil ecuatoriana oferta tejidos derivados de fibras de cáñamo, por esta razón no se encuentran datos históricos sobre la producción de tejidos tipo Jersey elaborados de la fibra vegetal del cáñamo industrial. La producción de fibra de cáñamo avanza con su enorme potencial de producción sostenible para la industria textil, que es una gran alternativa al algodón y las fibras sintéticas.(Mora Y Mena. 2022.)

Las actividades de producción de textiles de fibra de cáñamo a cargo de la Cooperativa Agrícola ANANDA tendrán un valor de cero en la oferta histórica del producto.

4.2.7.2. Oferta proyectada

Para realizar la ponderación correspondiente a la oferta proyectada de tejidos textiles de cáñamo, fue necesario definir el nivel de producción de tejidos crudos de cáñamo para el periodo de ponderación determinado, para ello se tomó como referencia la cantidad de materia prima procesada por la empresa Textiles Cotopaxi, donde se tiene una producción de 30 toneladas de fibra vegetal al mes. Este valor al ser dividido por el peso de 22 kilogramos nos da como resultado el número de rollos terminados, cabe recordar que cada rollo de tela tiene una longitud promedio de 50 metros. Efectuando tenemos los siguientes valores:

$$\text{Producción mensual} = \frac{30\,000\text{ kg}}{22\text{kg}}$$

$$\text{Producción mensual} = 1\,364\text{ unidades}$$

$$\text{Producción mensual} = 1\,364 \times 50\text{ metros}$$

$$\text{Producción mensual} = 68\,182\text{ metros}$$

$$\text{Producción anual} = 12 \times 68\,182\text{ metros}$$

$$\text{Producción anual} = \mathbf{818\,182\text{ metros}}$$

Tabla 15-4: Oferta de tejidos textiles a base de cáñamo

Tasa % Crecimiento	Año	Oferta (Y)	X	X*Y	X ²
1,4%	2022	818182	-2	-1636364	4
1,4%	2023	829637	-1	-829637	1
1,4%	2024	841251	0	0	0
1,4%	2025	853029	1	853029	1
1,4%	2026	864971	2	1729943	4
TOTAL		4207070	0	116971	10

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

Tabla 16-4: Oferta proyectada

Año	Producción (Y)
2022	911597
2023	923294
2024	934991
2025	946688
2026	958385

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

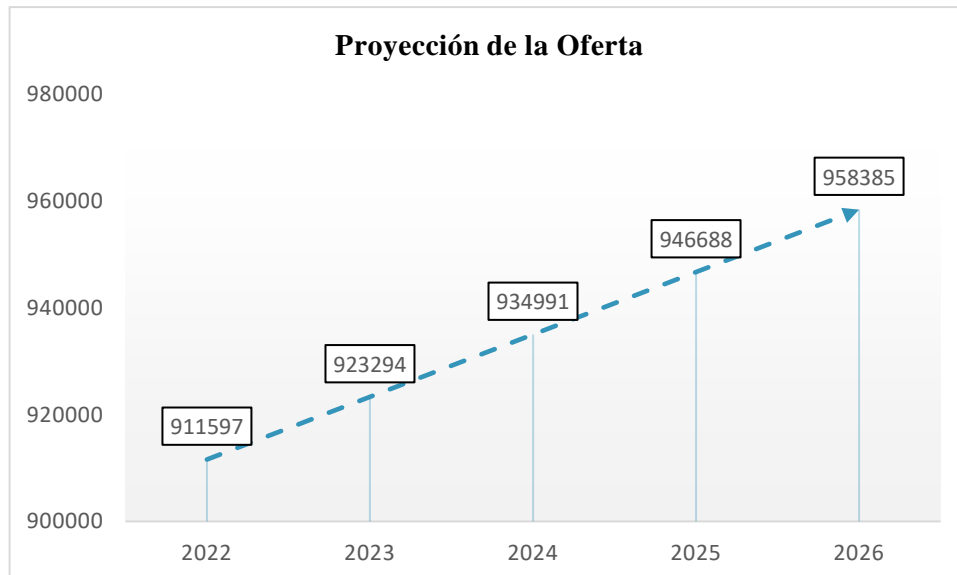


Ilustración 14-4: Proyección de la oferta en el periodo 2022-2026

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.2.8. Análisis comparativo entre demanda y oferta

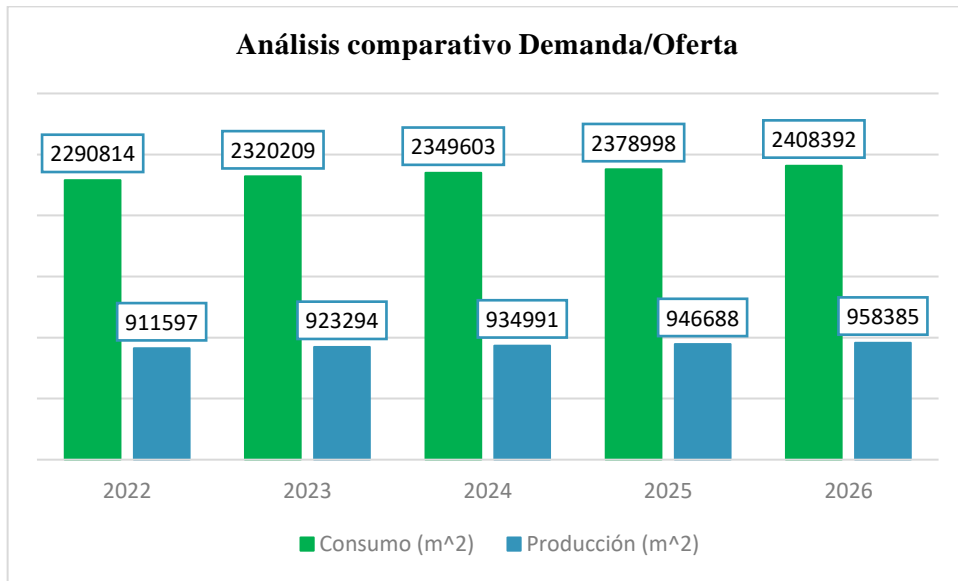


Ilustración 15-4: Comparación de demanda y oferta para el periodo 2022-2026

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.2.9. Demanda insatisfecha

Para el cálculo de la demanda insatisfecha se compararon los valores obtenidos del estudio de la oferta con respecto a las variables obtenidas del estudio de la demanda, los valores negativos demuestran la capacidad de crecimiento de la planta textil.

Tabla 17-4: Cálculo de la demanda insatisfecha

Año	Demanda	Oferta	Demanda Insatisfecha
2022	2290814	911597	-1379218
2023	2320209	923294	-1396915
2024	2349603	934991	-1414612
2025	2378998	946688	-1432310
2026	2408392	958385	-1450007

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

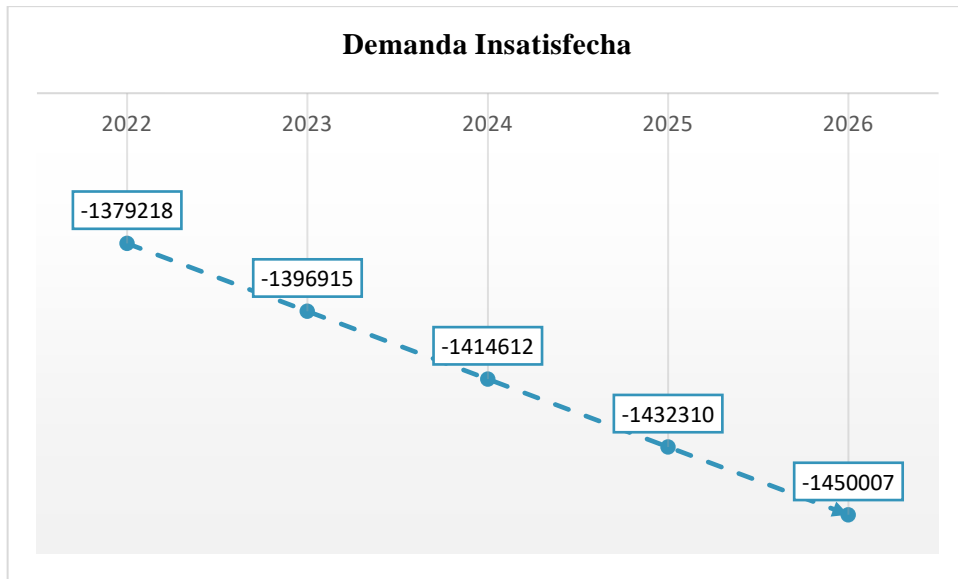


Ilustración 16-4: Demanda insatisfecha para el periodo 2022-2026

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.2.10. Analisis de mercado

Al ser una industria nueva, es necesario realizar un estudio de mercado para ingresar al mismo. Mediante el análisis de mercado se podrá entender problemas, oportunidades de ventas y minimizar riesgos para la cooperativa.

4.2.10.1. Proveedor

El abastecimiento de materia prima será generado por la misma organización “Ananda”, quien proporcionará la fibra de cosechado de cáñamo, siendo un total 24 toneladas de biomasa de cáñamo cada 6 meses con un total de 48 toneladas anuales.

– Cannandes

Tiene una hectárea, ubicada en la ciudad de Tabacundo, al norte de la provincia de Pichincha, con capacidad para producir 12 toneladas al año.

– Bionoid

Bionoid es una firma estadounidense que en 2021 adquirió a la compañía ecuatoriana Industrial Hemp Partners.

4.2.10.2. Consumidor

Se ha planteado llegar con la producción de cáñamo a todas las provincias pertenecientes a la zona 3, misma que cuenta con alrededor de 7 275 establecimientos pertenecientes al 15,5% de empresas textiles a nivel nacional. Que se convertirán en clientes distribuidores de la cooperativa ANANDA a corto y largo plazo.

4.2.10.3. Competidor

El uso de materias primas orgánicas de origen natural genera ventajas competitivas. Lo que convierte a esta iniciativa en una industria de moda sostenible. La tela de cáñamo cuenta con algunas propiedades a diferencia de otras telas, ya que tiene excelentes cualidades antibacterianas, es anti transpirable su fibra duradera y resistente. En la actualidad el Ecuador no registra empresas productoras de tela a partir del cáñamo, por lo que no cuenta con un competidor directo en producción.

4.2.10.4. Distribuidor

La distribución que se llevará a cabo será indirecta ya que el productor no es el que hace llegar los productos hasta el consumidor final. Por lo que se toma como referencia la zona 3, donde se establecen intermediarios que comercialicen rollos de tela como almacenes y grandes almacenes, mayoristas y minoristas para ser utilizada como materia prima para la elaboración de productos que finalmente lleguen al consumidor final.

4.2.11. Análisis de precios

Las materias primas son por lo general algo volátiles en sus precios, por lo que como productores se requiere entregar calidad y ajustar precios aceptables para los clientes considerando el costo de producción más un porcentaje de ganancias. Por lo que es recomendable, tener un base de datos con los ingresos futuros y usar el precio promedio, tomando en cuenta la tasa de inflación.

Para el análisis de precios se tomó en cuenta el precio de los encuestados dispuestos a pagar en un rango de \$3 a \$4 dólares por metro cuadrado, también se tomó el análisis en cuanto a los precios de competidores extranjeros encontrados vía web y redes sociales.

Características por rollo de tela ajustado al precio de los mercados.

Tipo de tela: - Rollo de tela cruda de “cáñamo”.

Longitud: - (100 Metros)

Peso: - (22 kg)

Precio x metro cuadrado: \$3,20

Precio x rollo: \$320,00

4.2.12. Análisis de comercialización

La comercialización parte de colocar los royo de tela cruda en varios sitios mediante un canal de distribución selectiva. Un buen distribuidor debe tener una reconocida característica de calidad, una buena organización, personal capacitado en la industria del textil, que esté dispuesto a acudir a reuniones de trabajo para conocer más sobre el producto que se pretende distribuir.

4.2.13. Segmentación de mercado

La segmentación consiste en la división de un mercado en grupos que comparten características similares. El segmentar el mercado es fundamental para brindar una mejor calidad de servicio, garantía y experiencia en el mercado textil.

Demográficas: - Industrias productoras y confeccionadoras de textil y prendas de vestir.

Geográfica: - Región sierra, principalmente Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua.

Psicográfica: - Personas de estatus social medio y alto, conservacionistas, abiertas al cambio.

Por industria: - Sector Textilero.

4.2.14. Posicionamiento

La esencia del posicionamiento de la empresa es encontrar un espacio de privilegio en la mente del consumidor, ocupándolo antes que la competencia. Principalmente por ser una industria nueva en el mercado su posicionamiento es en función a sus atributos que han sido destacados y deseados por consumidores innovadores, experimentales y activistas del medio ambiente.

4.3. Estudio técnico

El estudio técnico es el procedimiento mediante el cual se detalla de manera organizada todas las características físicas necesarias para el diseño de la empresa textil productora y comercializadora de rollos de tela cruda a base de cáñamo industrial en la comunidad de Chingazo Alto, catón Guano.

4.3.1. Tamaño de la planta

El tamaño de la planta se determinará por dos criterios importantes, el primero se trata de la capacidad de producción y el segundo es la capacidad económica de la organización. El espacio designado para llevar a cabo las operaciones industriales de la cooperativa será la nave industrial perteneciente a ASOPROGF para actividades agrícolas y de comercio, la edificación cuenta con 250 m² de superficie, en el cual se tendrá que adecuar para la instalación de maquinaria y equipo.



Ilustración 17-4: Nave industrial agrícola ASOPROGF.

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

Para determinar el tamaño de la planta se analizaron cinco factores como la demanda, Suministros e insumos, tecnología y equipos, financiamiento y la organización.

4.3.1.1. Demanda

Una vez realizado el estudio de mercado se determinó una demanda insatisfecha de 1 379 218 metros de tejidos textiles de cáñamo, en su primer año la cooperativa Agrícola ANANDA tendrá una demanda de 2 290 814 metros cuadrados de tejido con una producción anual de 911 596 metros de tela. Los productos serán empacados y trasladados a bodega para su respectivo transporte. ANANDA cubrirá el 8,18% de la demanda insatisfecha debido a la falta de espacio físico y la capacidad de cultivo.

4.3.1.2. Suministros e insumos

El diseño de la planta textil de la cooperativa ANANDA, dispondrá de almacenes para recepción y almacenamiento de materia prima, los procedimientos industriales tendrán lugar desde la fase de enriamiento de las fibras hasta su respectivo hilado y tejeduría.

Por otro lado, los insumos requeridos para el procesamiento de tejidos textiles a base de cáñamo serían adquiridos para el abastecimiento continuo en líneas de producción como en la máquina tejedora circular, entre estos están los carretes para las hilados y tubos de cartón prensado de los rollos de tela, máquinas cortadoras manuales, tijeras, así como también insumos requeridos para el empaque y etiquetado final del producto.

4.3.1.3. Selección de la maquinaria

Para el presente objeto de estudio se determinó que la maquinaria requerida para el procesamiento de textiles a base de cáñamo son las siguientes: una máquina abridora de balas para el proceso de separación de fibras o decorticación, una máquina para la limpieza, selección y ennoblecimiento de la fibra, una carda para enriamiento fino del tejido, una máquina para el proceso de hilatura y bobinado y una máquina tejedora circular para el tejido de puntos tipo jersey. El proceso será semiautomatizado, ya que el flujo de materiales será interrumpido por el traslado de insumos y materia prima.

Tabla 18-4: Maquinaria para la elaboración de tejidos textiles a base de cáñamo

No.	Equipo	Potencia	Capacidad	Dimensiones
1	Decorticadora TAIZY TZ-500	5,5kW	90kg/hora	1500·1400·1050 mm
1	Cardadora NUODI ND-SLC1.7/2,0	3kW	60kg/hora	2400·2400·2200 mm
1	Manuar MARZOLI REUNIDOR LW3	8,5kW	620kg/hora	1300·800·1750 mm
1	Mechera ZINSER 670	5,8kW	1500m/hora	6125·3408·1200 mm
1	Continua de Hilar RIETER G32	11kW	1800m/hora	11000·1500·1800 mm
1	Bobinadora BS-K9	65W	48000m/hora	1454·1262·1700 mm
1	Máquina Tejedora Circular HANMA HM-SL3	360W	500kg/día	1800·1500·1700 mm

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.3.1.4. Financiamiento

El financiamiento de la empresa textil de la cooperativa agrícola ANANDA estará financiada por inversores interesados en la participación de este proyecto con fondos no reembolsables o donaciones, el atractivo mercado que ofrece la industrialización del cannabis es tentador para las organizaciones mundiales interesados en el procesamiento del cáñamo como fuente de productividad de Ecuador.

4.3.1.5. Organización

La organización no será un factor para el no desarrollo del proyecto, el grupo de trabajo de la cooperativa ANANDA está compuesto por profesionales altamente capacitados en técnicas de cultivo de plantas con un alto valor agregado como es el caso del cannabis no psicoactivo o cáñamo industrial. Sin embargo, existen limitaciones en algunos puestos de trabajo como en el área de producción, donde el personal seleccionado por la comunidad tendrá que ser capacitado y entrenado antes de la operación de maquinaria procesadora de textiles. En el caso del departamento de hilatura se requiere contratar un técnico especializado en gramaje y manejo de maquinaria para la elaboración de tejidos de puntos.

ANANDA pretende colaborar directamente con la comunidad de Chingazo Alto, por esta razón los operarios de producción en la empresa serán habitantes de la misma comunidad, quienes recibirán capacitaciones sobre el manejo y uso de activos para la producción de textiles a base de cáñamo industrial.

4.4. Tiempo de producción de rollos de tela

El tiempo de producción se lo hace referencia inicialmente a la puesta en marcha de la maquinaria y al tiempo que se demora en producir el primer rollo de tejido jersey, en este caso es de 196 minutos por unidad en una jornada de trabajo de 8 horas diarias.

Tabla 19-4: Tiempo de producción de un rollo de tela

Operación	Tiempo (min)
Transporte del hilo del almacén a la máquina de tejido.	2
Carga de filetas con el lote de hilado.	18
Calibración y ajuste de la longitud de malla y tensiones de entrada de hilo.	14
Tejido de 5 metros para control de longitud de malla.	5
Control de inicio de máquina	12
Tejido	120
Pesado del rollo.	5
Inspección del tejido.	10
Transporte del rollo en pallets al almacén de tela cruda.	5
Almacenamiento de tela cruda	5
TOTAL	196

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.4.1. Capacidad de la planta

La cooperativa agrícola ANANDA pretende procesar 40 toneladas de biomasa para la elaboración de su producto final, el tejido textil fabricado por la planta tendrá una composición de dos materias primas, con un 60% las fibras de cáñamo industrial representan 24 toneladas de biomasa, mientras que el 40% restante corresponde a fibras de algodón con un total de 16 toneladas para el proceso de cotonización del tejido.

Las actividades productivas de la cooperativa ANANDA dependen directamente del cultivo de cáñamo en las comunidades de Chingazo Alto y Totorillas, según (MATANGO PROAÑO. 2005.) asegura que por cada hectárea cultivada de cáñamo se obtendrá un total de 2 toneladas de biomasa de fibra de cannabis, teniendo así un total de 24 toneladas de biomasa en relación con una extensión de terreno de 12 hectáreas.

$$\text{Producción semestral} = \frac{\% \text{ cáñamo} + \% \text{ algodón}}{22\text{kg}} \quad (4)$$

$$\text{Producción semestral} = \frac{24\,000 \text{ kg (cáñamo)} + 16\,000 \text{ kg (algodón)}}{22\text{kg}}$$

$$\text{Producción semestral} = 1818 \text{ rollos}$$

4.4.1.1. Capacidad de diseño de producción

El tiempo de producción de cada rollo de tela es de 255 minutos para el proceso de tejeduría, para una jornada laboral de 8 horas diarias tenemos la siguiente capacidad de producción:

$$\text{Producción diaria} = \frac{\# \text{ minutos/día}}{\# \text{ tiempo de producción}} \quad (5)$$

$$\text{Producción diaria} = \frac{480 \text{ min}}{196 \text{ min}}$$

$$\text{Producción diaria} = 2,45 \text{ unidades}$$

$$\text{Producción mensual} = 2,45 \text{ unidades} \times 30 \text{ días}$$

$$\text{Producción mensual} = 73 \text{ rollos de tela}$$

4.4.1.2. Capacidad efectiva de producción

Al considerar una producción semiautomatizada para el tejido de tela elaboradas a base de cannabis, se procede a estimar la capacidad efectiva de producción mediante el producto entre la

capacidad de diseño y la tasa de desperdicios dentro de la línea de producción. El rango para determinar la capacidad efectiva de producción es del (85% al 88%) perteneciente a tiempos muertos de producción y descansos entre procesos, la producción efectiva de la planta será de:

$$\text{Producción mensual} = 73 \text{ rollos} \times 0,88$$

$$\text{Producción mensual} = 65 \text{ rollos}$$

Tabla 20-4: Producción de ventas para el año 2022

Tiempo	Cantidad
Año	780
Mes	65
Día	2

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

La planta de producción textil de la cooperativa agrícola determinó una producción anual de tejido tipo jersey de 780 rollos de tela cruda de 100 metros lineales de tela representado de esta manera el **5,66%** de la demanda insatisfecha de la necesidad de tejidos crudos derivados de fibras de cáñamo industrial.

4.5. Localización de la planta

La zona geográfica para la concesión de la nueva planta de producción textil de la empresa agrícola ANANDA dependerá de variables como la disponibilidad de terreno, disponibilidad de infraestructura, disponibilidad de mano de obra, servicios básicos entre otros. Para el análisis de macrolocalización y microlocalización se deberá examinar la ubicación general de las instalaciones, así como la ubicación específica de la planta de producción.

4.5.1. Macro localización

La empresa textil de la cooperativa ANANDA estará ubicada en la zona centro del país, específicamente en la provincia de Chimborazo. La ubicación geográfica de la empresa resuelve temas de logística y transporte al encontrarse exactamente en el centro del país.



Ilustración 18-4: Mapa político de la provincia de Chimborazo.

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.5.2. *Micro localización*

Las extensiones de terreno y la nave industrial al ser parte de ASOPROGF estarán ubicadas en la zona rural del Cantón Guano, precisamente en la comunidad de Chingazo Alto, en las inmediaciones de la comunidad existe servicio de luz, agua e internet. La principal razón de haber escogido este sector para el desarrollo de las actividades de producción es por la asociación que mantiene ANANDA con ASOPROGF para la utilización de su nave industrial

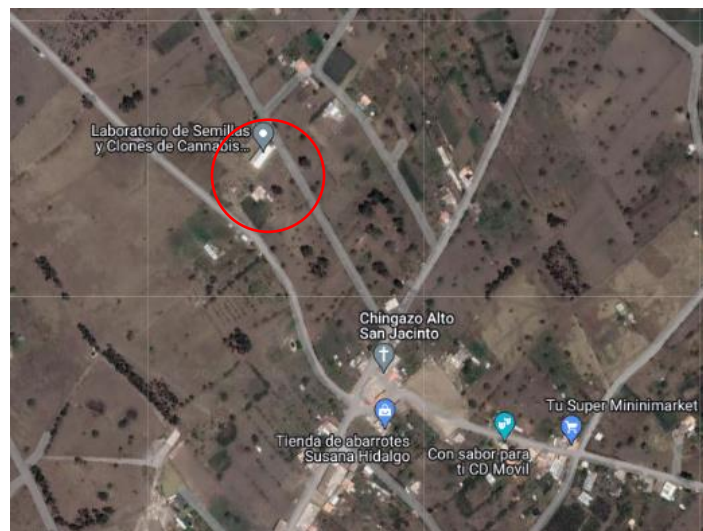


Ilustración 19-4: Ubicación geográfica de la comunidad Chingazo Alto

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

En el proceso productivo para la elaboración de textiles a base de cáñamo se obtuvo los siguientes procesos: para la separación de la fibra está el proceso de Apertura y Limpieza, para el proceso

de hilado tenemos los procesos de Carda, Hilatura y Bobinado, en la parte del tejido se utilizó una máquina tejedora circular, por último, se tiene los procesos de Inspección y Almacenamiento.

4.6. Determinación del área de la planta

Las operaciones de la planta se darán lugar en las instalaciones de ASOPROGF el sitio cuenta con disponibilidad de materia prima, mano de obra, vías de transporte y servicios básicos en su mayoría. La planta se ubica al oriente de la ciudad de Guano, en la comunidad rural de Chingazo Alto a un rango altitudinal que va desde 2600 hasta los 2920 msnm.

La nave industrial cuenta con 250 m² de superficie para instalaciones de maquinaria y equipos, mientras que adicional se cuenta con 7 800 m² de terreno disponible para áreas de cultivo.



Ilustración 20-4: Ubicación de la planta industrial de ANANDA

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.7. Ingeniería del producto

Los textiles ANANDA es un producto elaborado con fibras vegetales de cáñamo, se encuentra presentado en rollos de 50 metros de longitud por 1,20 metros de ancho con un peso de 22 kilogramos, es una tela tipo jersey caracterizada por ser ecológica, resistente, antimicrobiana y biodegradable.

El tubo de cartón en el cual es enrollada la tela cruda procesada, según las características físicas del artículo se ha podido calcular el peso máximo para el tubo.(Calloapaza et al. 2021.)

Tabla 21-4: Características técnicas del tubo de cartón prensado

Detalle	Cantidad	Unidad
Longitud del tubo	1,2	m
Gramaje del tubo	2,5	kg/m ²
Diámetro interno	0,10	m
Diámetro externo	0,105	m
Espesor	0,005	m

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

$$\begin{aligned}\text{Peso del tubo} &= 2,5 \text{ kg/m}^2 \times 2\pi \times 0,005\text{m} \times 1,2\text{m} \\ \text{Peso del tubo} &= 1,04 \text{ kg}\end{aligned}\tag{6}$$

4.7.1. *Peso total de tela cruda*

Los rollos de tela cruda de cáñamo de Textiles ANANDA tienen un peso promedio de 22kg, mediante esto se puede encontrar el peso del tejido por cada rollo.

$$\begin{aligned}\text{Peso total de tela} &= 22\text{kg} - 1,04\text{kg} \\ \text{Peso total de tela} &= 20,96\text{kg}\end{aligned}\tag{7}$$

4.7.2. *Peso de tela por metro lineal*

Según (VILLEGAS RECALDE. 2013.), para determinar el peso de tejido por metro lineal de tela Jersey, utilizamos la siguiente fórmula, sabiendo que la densidad de los tejidos de cáñamo de la cooperativa ANANDA es de 160gr/m².

$$\begin{aligned}\text{Peso por metro} &= \text{Gramaje del tejido} \times \text{anchura} \\ \text{Peso por metro HEMP} &= 160 \text{ (gr/m}^2\text{)} \times 1,2 \text{ (m)} \\ \text{Peso por metro} &= 192,00 \text{ (gr/m)}\end{aligned}\tag{8}$$

4.7.3. *Rendimiento del tejido*

Esta característica de los tejidos representa la cantidad de tela que puede ser convertida en prendas de vestir, esto nos permite calcular los costos de producción.

$$\text{Rendimiento} = \frac{1000}{\text{peso por metro}}\tag{9}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{1000}{192,00 \text{ gr/m}}$$
$$\text{Rendimiento} = 5,21 \text{ m/kg}$$

4.7.4. Longitud de tela por rollo

Conociendo el rendimiento del tejido y el peso total de tela cruda por rollo, se puede calcular la cantidad de metros de tela cruda por bobina, según (VILLEGAS RECALDE. 2013.) podemos aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{longitud del rollo} = \text{rendimiento} \times \text{peso total de tela}$$
$$\text{longitud del rollo} = 5,21 \text{ m/kg} \times 20,96 \text{ kg}$$
$$\text{longitud del rollo} = 109,20 \text{ m}$$

4.8. Proceso productivo

El proceso productivo de textiles es un conjunto de tratamientos aplicados a las fibras textiles de origen natural, con el propósito de obtener carretes de hilos y tejidos bases para la elaboración y confección de productos finales.

Para la fabricación de tejidos crudos a base de cáñamo se tendrá que iniciar con el proceso de elaboración de hilos de cada materia prima, los hilados de algodón serán adquiridos mientras que los hilados de cáñamo serán elaborados en la planta textil de la cooperativa ANANDA. Una vez culminado el proceso de hilatura se procede con la elaboración de tejidos de punto para la obtención de los telares de 100 metros, posteriormente se realizan los procesos de corte, bobinado y almacenamiento de los rollos.

Para el sistema de producción se ha seleccionado un sistema por lotes, debido que la producción está relacionada directamente con el cultivo de cannabis; su tiempo de cosecha y secado tiene un periodo de 6 meses, por ende se utilizará al año dos cargas de materia prima o biomasa de fibra de cáñamo dándonos un total de 24 toneladas de cáñamo, a esta cantidad se le adiciona 16 toneladas de hilados de algodón para la cotonización de la tela.

A continuación, se describen cada uno de los departamentos de producción necesarios para el desarrollo del producto final.

4.9. Descripción de los departamentos y áreas de la planta

4.9.1. Departamento administrativo

El departamento administrativo estará formado por el gerente general el cual deberá cumplir con la función de organizar, planificar, controlar, dirigir, liderar y tomar las decisiones, así como también contratar el personal que sea apto para la empresa y por una secretaria la cual se encargará coordinar las funciones administrativas, manejar la información de confidencialidad, atender al público y llevar la contabilidad de la empresa.

4.9.2. Departamento de ventas

El departamento de ventas será conformado por un jefe de ventas el cual tendrá como función ofertar el producto, establecer nexos entre la empresa y el cliente, administrar el mercado y despachar el producto brindando un excelente servicio de ventas.

4.9.3. Departamento de producción

En el departamento de producción contara con el liderazgo del jefe de producción, el cual se encargará de que se cumplan de la mejor manera todos los procesos para la fabricación de rollos de tela jersey a base de cáñamo industrial, revisar las necesidades de cada puesto de trabajo, al igual que supervisar los protocolos de seguridad cada uno de los operarios.

4.9.3.1. Área de maceración

El proceso de enriamiento se lo realiza después de la cosecha de los tallos de cáñamo, la cooperativa ANANDA pretende usar un método no convencional para este procedimiento debido a las políticas de la empresa al no usar químicos ni sustancias sintéticas en sus operaciones de producción, una vez que la biomasa de cáñamo llegue a la planta textil, estos se sumergirán en tanques de agua a bajas temperatura lo que facilitará la pérdida de la lignina y pectina de la corteza de la planta, este proceso se lo realiza en un intervalo de tiempo de 12 horas y el resultado serán filamentos más sedosos y limpios para la elaboración de textiles de vestir.

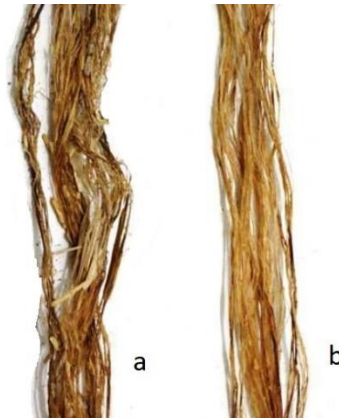


Ilustración 21-4: Enriamiento en fibras de cáñamo

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.9.3.2. Área de limpieza y separación

La decorticación es el proceso inicial para el procesamiento industrial del cáñamo para uso textil, esta operación consiste en separar las hurdas o núcleo central leñoso de las fibras principales de la planta, este proceso puede efectuarse una vez que las fibras de cáñamo hayan pasado por el proceso de enriamiento. La maquinaria empleada para este proceso es una decortadora HR de la marca HUARUI de origen chino, el tiempo de duración de este proceso es de 12 horas aproximadamente.



Ilustración 22-4: Resultado del proceso de decorticación

Fuente: (PARTNERS. 2022.)

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.9.3.3. Área de cardado

El siguiente proceso se denomina cardado, en este departamento las fibras ingresan a la máquina cardadora donde las fibras son limpiadas, mezcladas y separadas entre sí, las fibras más cortas son eliminadas y permiten la formación de una especie de velo para luego ser agrupadas en formas

de cintas con filamentos semi paralelos. Este proceso tiene una duración de 240 minutos. En este procedimiento se produce la fusión de las fibras de algodón y cáñamo utilizados en la elaboración de nuestra tela cruda HEMP 60%.

4.9.3.4. Área de manual

En este proceso se produce un estiraje y entrelazamiento para la cohesión final de las fibras, de esta manera se da forma al hilo resultante, por esta razón el volumen del hilo se reduce para perfeccionar el paralelismo y homogenización de los filamentos de las fibras, este proceso tiene una duración de 120 minutos.

4.9.3.5. Área de afinado

La obtención de la mecha consiste en el afinado de la cinta obtenida en los manuales, transformando la cinta en una mecha redonda mediante la torsión, la misma que no debe ser grande sino con una disposición adecuada de las fibras, para que posteriormente se pueda dar un nuevo estiraje y torsión definitivos en la máquina continua de hilar.



Ilustración 23-4: Proceso de afinado o mechado

Fuente: (PARTNERS. 2022.)

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

La mechera se alimenta de botes de cinta de manual, tanto en el sistema de hilatura de cardado como de peinado. Cada cinta procedente de los botes de manual va a parar a un tren de estirado. Por lo tanto, la cinta se transforma en mecha mediante un proceso de estirado y torcido. El tren de estirado consta de un grupo de cilindros de alimentación de los cuales el rodillo inferior es metálico y está ranurado, mientras que el superior está recubierto de caucho. En la parte tanto superior como inferior del tren de estiraje hay unas bolsas de goma cuya misión es controlar las fibras durante el estiraje.



Ilustración 24-4: Mecha de salida del tren de estiraje

Fuente: (SOLÉ. 2012.)

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.9.3.6. Área de hilar

Mediante la máquina de hilar se produce los hilados como producto final, en esta sección se le brinda torción a los anillos ubicados alrededor de las canillas con una velocidad de enrollamiento, el hilo que sale de la máquina de hilatura es trasladado al área de bobinado para ser puestos en carretes de plástico, los hilos obtenidos servirán de materia prima para la elaboración de tejidos en la máquina de tejer, este proceso tiene una duración de 350 minutos aproximadamente. El proceso de hilatura se aplica únicamente a las fibras vegetales de cáñamo industrial.

4.9.3.7. Área de tejeduría

En el proceso de tejeduría los hilos de cáñamo y algodón son colocados en la máquina tejedora circular, aquí se realiza un tejido tipo Jersey donde varios hilos juntos van formando una especie de malla en sentido transversal, la tela sale de la máquina en forma de tubo. El tejido jersey es uno de los tejidos más simples de la industria textil, en este tejido existen derecho y revés. En la parte exterior se encuentra el lado derecho donde su textura es lisa, mientras que el lado revés de la tela presenta una textura granulada.

4.9.3.8. Área de empaque

Esta es la fase final de la línea de producción de tejidos crudos de cáñamo industrial, en este proceso se realizará una revisión de calidad a la tela saliente de la máquina tejedora circular, el tejido será transportado a la máquina de corte para después ser enrollada hasta la longitud determinada de 100 metros. Por último el producto terminado será empacado y almacenado. El proceso tiene una duración de 250 minutos.

4.9.3.9. Área de almacén de producto terminado

Luego de formar los rollos de tejido jersey se procede a enrollarlos en tubo de cartón prensado, para un mejor almacenamiento, el tejido se empaca previa verificación de posibles defectos ocurridos en el proceso. Últimamente, se los enfunda en bolsas de plásticos para conservar su limpieza y humedad, se los pesa y están listos para su uso y comercialización.



Ilustración 25-4: Almacenamiento de rollos de tela en el piso

Fuente: (ROMITO. 2015.)

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.10. Diagramas del proceso de producción

El método de diagrama de flujo es la herramienta para utilizar para el análisis del proceso productivo, este sistema consta de símbolos que representan operación, transporte, inspección, espera y almacenamiento. Los símbolos para emplearse son los siguientes:

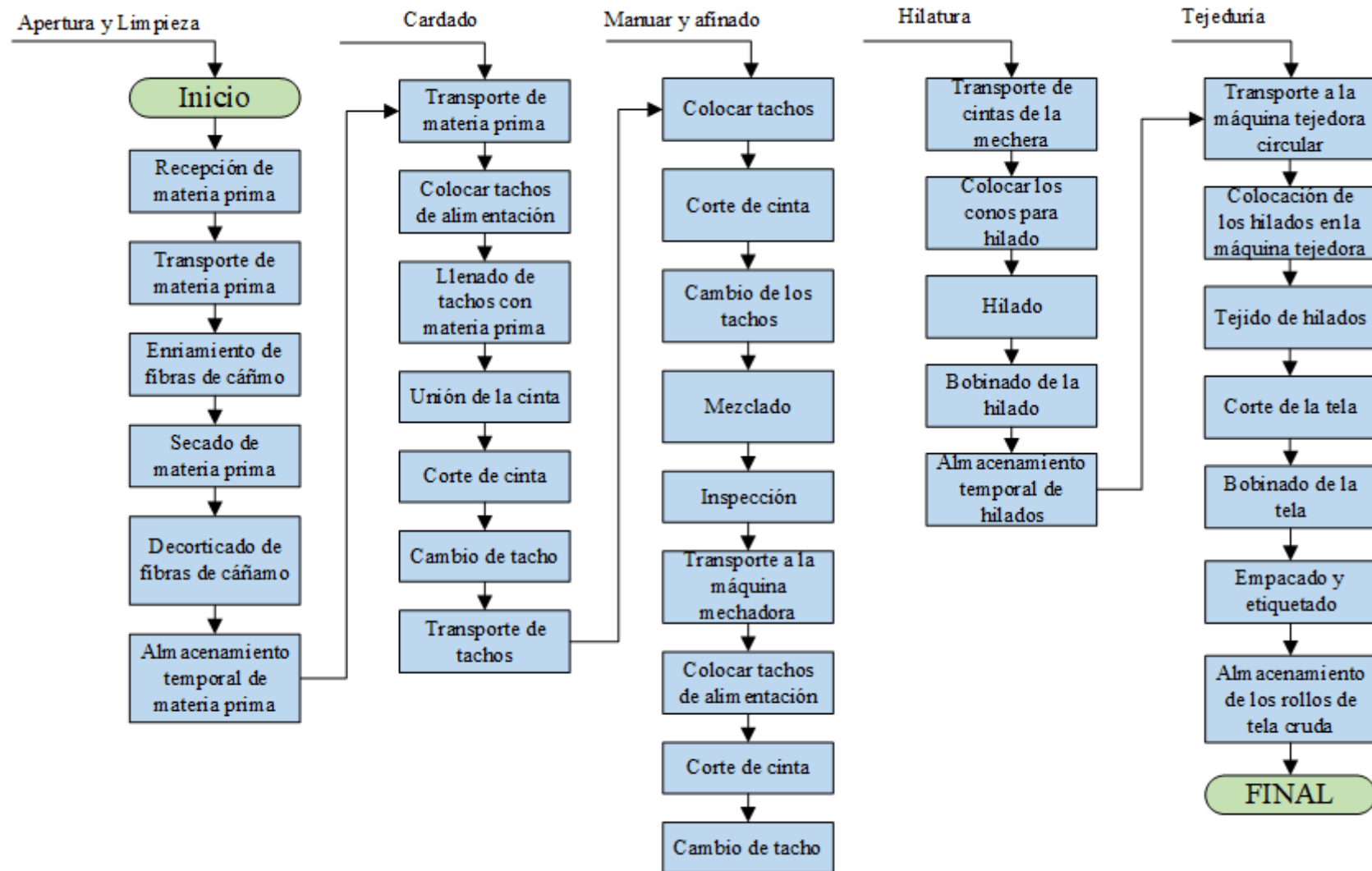
Tabla 22-4: Simbología del método de diagrama de flujo

Símbolo	Denominación	Definición
○	Operación	Es toda acción que efectúa un cambio o transformación del producto, estos pueden ser físicos, químicos o mecánicos.
➔	Transporte	Es el traslado de materiales, productos, herramientas y maquinaria de un punto de la producción a otro.
□	Inspección	Es el espacio donde se aplica el control de calidad en la producción.
D	Espera	Es el tiempo destinado al requerimiento de un proceso o cuellos de botellas en la producción.
▽	Almacenamiento	Representa el abastecimiento y almacenaje de materias primas y productos terminados.

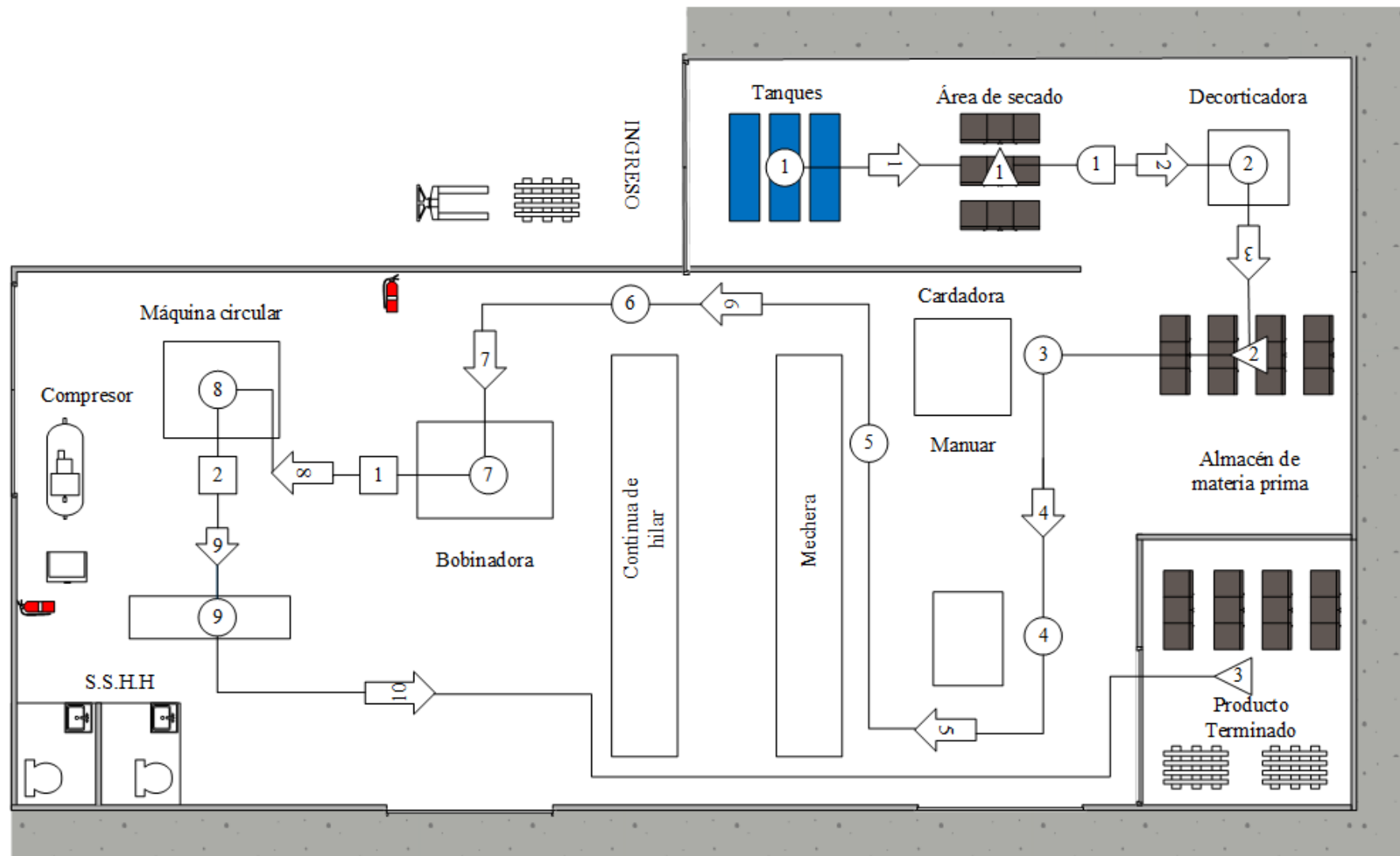
Fuente: (PALOMEQUE. 2014.)

En Anexos se puede observar de manera detallada los diagramas del análisis del proceso de hilatura, así como también el de tejeduría, en ellos se determina los tiempos de producción en todas las etapas de la elaboración de rollos de jersey crudo.

4.10.1. Diagrama de flujo del proceso



4.10.2. Diagrama de recorrido



4.11. Ingeniería de la planta

4.11.1. Materias primas

– *Fibra de cáñamo H-51*

La fibra de cáñamo que se ocupará para la elaboración de tejidos de punto tipo jersey corresponde a la cantidad de biomasa de cannabis cultivada en las extensiones de terreno asociadas de la cooperativa agrícola ANANDA, las fibras serán transportadas en camión hasta la planta industrial de Textiles ANANDA y ASOPROGF. Para las fibras provenientes de los cultivos es recomendable almacenarlas bajo cubierta para la eliminación de impurezas y residuos vegetales innecesarios.

La biomasa de fibra de cáñamo será transportada desde los cultivos hasta el almacén de recepción de materia prima, las fibras serán colocadas sobre pallets para evitar exceso de humedad en la estructura de la fibra, una vez remojada la fibra en los tanques de agua y encolantes se procede a almacenarla en el almacén de materia prima donde será despachada al departamento de producción según requerimiento. En el procesamiento de la fibra de cáñamo para uso textil se puede perder hasta un 10% de biomasa correspondiente a la lignina.



Ilustración 26-4: Fibra de cáñamo industrial

Fuente: (SAGARPA. 2017.)

Para tejidos derivados de cáñamo es necesario únicamente el uso de fibras principales del núcleo fibroso del tallo de cannabis. Se pretende que cada seis meses se obtenga una cantidad de 24 toneladas de biomasa de fibra de cannabis. El tejido de cáñamo ofrece suavidad, resistencia y durabilidad superior a otras fibras vegetales para la industria textil, la fibra es muy versátil y se puede emplear para la fabricación de varios tipos de tela. (Eichhorn et al. 2009.)

– *Fibra de algodón*

El algodón es la fibra textil más utilizada a nivel comercial e industrial en todo el mundo, su estructura está formada por fibras cortas de fácil procesamiento y representa una importante materia prima para la elaboración de tejidos y prendas de vestir.

El uso de la fibra de algodón se generaliza por la facilidad de la conversión de hilo, la resistencia, la absorción y la facilidad de teñido son factores que contribuyen a la elaboración de múltiples géneros textiles.(PARRA OSORIO. 2010.)

Para el proceso de hilatura en la planta se emplea el uso de pacas de algodón crudo que se complementan con las fibras de cáñamo ya decorticadas, en la máquina cardadora es donde se produce la mezcla de estos dos tipos de fibra. Las pacas se almacenarán en pallets para prevenir daños por humedad, se pretende que Textiles ANANDA ocupe mensualmente alrededor de 3 toneladas de fibra de algodón.



Ilustración 27-4: Pacas de fibras de algodón

Fuente: (SAGARPA. 2017.)

Según la normativa (ISO8115. 1997.) se ha seleccionado como materia prima pacas de algodón con las siguientes dimensiones:

Tabla 23-4: Dimensiones de las pacas de fibra de algodón

Longitud (mm)	1 400
Anchura (mm)	530
Altura (mm)	800
Densidad (kg/m ³)	360 - 450
Peso (kg)	230
Volumen (m ³)	0,59
Área (m ²)	0,74

Fuente: (ISO8115. 1997.)

Para la producción de las 24 toneladas de biomasa de fibra de cáñamo se empleará alrededor de 70 pacas de algodón cardado con un peso aproximado de 230kg cada paca.

4.11.2. Insumos de producción

– Conos para hilo

Para el proceso de hilatura Textiles ANANDA suele emplear conos de polipropileno para el proceso de bobinado del hilo, estos serán colocados posteriormente en la máquina tejedora circular para completar el proceso de tejido. Según (CALLOAPAZA et al. 2021.) presenta las siguientes dimensiones:



Ilustración 28-4: Cono para bobinado de hilo

Fuente: (LA ESCALA TEXTILES. 2016.)

Tabla 24-4: Dimensiones de los conos de hilatura

Material	Polipropileno	
Altura	0,20	m
Diámetro mayor	17 – 20	cm
Diámetro menor	14 – 15,5	cm
Peso sin hilo	0,25	kg
Peso con hilo	3,75	kg
Metros de hilo	5 000	m

Fuente: (CALLOAPAZA et al. 2021.)

Tabla 25-4: Insumos utilizados en la fabricación de tejidos textiles.

No.	Detalle	Unidad	Valor unitario USD	Valor total USD
1000	Conos para hilos	u	0,13	130,00

500	Tubos de cartón	u	0,25	125,00
13	Pallets	u	6,00	78,00
10	Encolante Natural (fécula de maíz)	25kg	33,00	330,00
TOTAL USD				633,00

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.11.3. Mano de Obra

La planta de producción de tejidos jersey de cáñamo tiene tres departamentos de producción como son el de Limpieza y apertura de fibras, Hilatura y Tejeduría, en estos existe la necesidad de contratar operarios y técnicos calificados para operar y controlar los equipos y máquinas de producción, además se requiere un profesional capacitado para dirigir y controlar los procesos industriales de la planta, incluido la gestión del mantenimiento de los equipos de producción.

ANANDA busca fomentar la economía local de toda la comunidad de Chingazo Alto, por ende las plazas laborales de los departamentos de producción y administración se designarán mediante un análisis de capacidades entre los miembros de ASOPROGF y habitantes de Chingazo Alto y Bajo. Según (Ananda. 2019.) en su levantamiento de información de la situación actual de la comunidad manifiesta que, la ocupación más ejercida en el sector es la producción agrícola, donde el 36% son mujeres mientras que los hombres representan el 22,7% de la población.

A continuación se presenta todos los puestos según los departamentos administrativos y de producción de la planta textil, además se destinará el sueldo según la dependencia del trabajador con su debido aporte al seguro social ecuatoriano.

Tabla 26-4: Personal requerido según las áreas de producción

Departamento	Sección	# Equipos	Total Personal	Jornada Laboral	Sueldo unidad	Sueldo mensual
Administración	Secretaria	1	1	8h	600,00	600,00
	Jefe de Ventas	1	1	8h	600,00	600,00
Producción	Limpieza y Decorticado	2	1	8h	426,28	426,28
	Cardado y afinado	2	1	8h	426,28	426,28
	Hilado y Bobinado	2	2	8h	426,28	852,56

	Tejeduría	1	1	8h	426,28	426,28
	Corte y etiquetado	1	1	8h	426,28	426,28
	Jefe de Producción	1	1	8h	600,00	600,00
TOTAL						4357,68

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.11.3.1. *Mano de Obra Directa*

La mano de obra directa corresponde a todo el personal necesario para la elaboración de tejidos jersey de cáñamo, este valor es necesario para conocer el costo de producción por metro cuadrado de tela de punto. Los factores de análisis son el número de trabajadores para el departamento de producción y la remuneración mensual de la planta. (Palomeque. 2014.)

Tabla 27-4: Mano de obra directa de producción

Departamento	Sección	Total Equipos	Total Personal	Jornada Laboral	Sueldo unidad	Sueldo Total
Producción	Decorticado y Cardado	2	2	8h	426,28	852,56
	Hilado y Bobinado	3	2	8h	426,28	852,56
	Tejeduría	1	1	8h	426,28	426,28
	Corte y etiquetado	1	1	8h	426,28	426,28
TOTAL USD						2557,68

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

Para producir 267 rollos de tejido jersey de cáñamo al mes, es necesario una colaboración de 5 operarios con un mensual de 2131,40 dólares americanos.

4.11.3.2. *Mano de Obra Indirecta*

Aquí corresponden los cargos administrativos de Textiles ANANDA, existen tres gerencias principales: Gerencia Administrativa, Gerencia de Producción y Gerencia de Ventas.

Tabla 28-4: Mano de obra indirecta de producción

Departamento	Sección	# Equipos	Total Personal	Jornada Laboral	Sueldo unidad	Sueldo Total
Administración	Departamento administrativo	1	1	8h	442,32	442,32
	Gerencia de Ventas	1	1	8h	442,32	442,32
TOTAL USD						1346,95

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

Dentro de los costos administrativos tenemos un valor de 1346,95 dólares para un total de tres secciones, cabe recalcar que cada persona contratada por Textiles ANANDA será afiliada al IESS con un valor del 11,15% del salario mensual.

4.11.4. *Requerimiento de activos fijos*

4.11.4.1. *Construcciones de obra civil*

Las construcciones complementarias que se requieren en la nueva planta textil son: la zona de recepción de materia prima, oficinas y área de servicios.

Tabla 29-4: Construcción de infraestructura complementaria

Construcción	Área m ²	Costo m ²	Costo total
Área de recepción de materia prima	48 m ²	150	7200,00
Tanques de maceración	6 m ²	150	900,00
Oficinas	20 m ²	150	3000,00
SSHH y área de servicios	16 m ²	150	2400,00
TOTAL USD			13500,00

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.11.4.2. *Maquinaria*

La maquinaria para la producción de tejidos jersey a base de cáñamo es de origen extranjero, por lo que es necesario la importación de la maquinaria. La inversión de Textiles ANANDA será de una máquina para cada proceso de producción, debido a la falta de recursos económicos y físicos

de la planta, adicionalmente se deberá adquirir insumos como conos de hilo, tubos de cartón, además de insumos para el empaque y etiquetado.

Tabla 30-4: Maquinaria para tejidos de cáñamo

No.	Equipo	Potencia	Capacidad	Valor total
1	Decortadora TAIZY TZ-500	5,5kW	90kg/hora	9600
1	Cardadora NUODI ND-SLC1.7/2,0	3kW	60kg/hora	25000
1	Manuar MARZOLI REUNIDOR LW3	8,5kW	620kg/hora	20000
1	Mechera ZINSER 670	5,8kW	1500m/hora	15000
1	Continua de Hilar RIETER G32	11kW	1800m/hora	39000
1	Bobinadora BS-K9	65W	48000m/hora	3500
1	Máquina Tejedora Circular HANMA HM-SL3	360W	500kg/día	30000
TOTAL USD				142100

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.11.4.3. Consumo energético

La planta de producción de Textiles ANANDA depende del suministro eléctrico proporcionado por la EERSA. El suministro de agua potable para la comunidad de Chingazo Alto es mediante tanques reservorios del sistema regional Llapo – Chingazo con un caudal de 8 litros sobre segundo. También existe disponibilidad de servicios de telefonía e internet.

Según (ARCONEL. 2019.) las tarifas de consumo eléctrico para una industria artesanal son de 0,073 dólares hasta los 300 kWh y un valor de 0,089 dólares para un voltaje superior. Para el cálculo del consumo energético se ha ocupado la siguiente fórmula.

$$\text{consumo mensual} = \frac{\text{potencia (W)} \times \text{horas} \times \text{días}}{1000} \quad (10)$$

Tabla 31-4: Consumo energético anual de la maquinaria instalada

No.	Equipo	Potencia (W)	Consumo mensual (kWh)	Tarifa eléctrica	Consumo anual (kWh)	Costo anual
1	Decortadora TAIZY TZ-500	5500	924,00	0,073	11088,00	809,42
1	Cardadora NUODI ND-SLC1.7/2,0	3000	504,00	0,073	6048,00	441,50

1	Manuar MARZOLI REUNIDOR LW3	8500	1428,00	0,073	17136,00	1250,93
1	Mechera ZINSER 670	5800	974,40	0,073	11692,80	853,57
1	Continua de Hilar RIETER G32	11000	1848,00	0,073	22176,00	1618,85
1	Bobinadora BS-K9	65	10,92	0,073	131,04	9,57
1	Máquina Tejedora Circular HANMA HM-SL3	3600	633,60	0,073	7603,20	555,03
TOTAL USD					75875,04	5538,87

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.11.4.4. Equipos y herramientas

Tabla 32-4: Equipos utilizados en la planta textil

No.	Detalle	Valor unidad	Valor total
1	Tensiómetro de hilo	60,00	240,00
1	Lupa conteo de mallas UV 30X	17,88	17,88
1	Balanza electrónica	96,00	96,00
1	Compresor de aire MZB 1,5HP	389,00	389,00
20	Mascarilla industrial	1,11	22,50
20	Guantes con recubrimiento	1,50	30,00
2	Tijeras para tejido	110,00	220,00
TOTAL USD			\$ 1015,38

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.11.4.5. Muebles y enseres

Tabla 33-4: Mobiliarios de la planta textil ANANDA

No.	Equipo	Valor unidad	Valor total
Área de almacenes			
15	Pallets de madera	6,00	90,00
1000	Conos para hilados	0,13	130,00
4	Estanterías para hilos	40,00	160,00
2	Estanterías metálicas 3m x 2m	60,00	120,00
Oficinas			
3	Sillas giratorias	60,00	180,00

3	Escritorios individuales tipo L	160,00	480,00
1	Ordenador Portátil	600,00	600,00
3	Ordenadores de escritorio	450,00	1350,00
1	Impresora EPSON ECOTANK	375,00	375,00
3	Archivador de acero 4 niveles	40,00	120,00
1	Teléfono fijo Panasonic Kx-ts500 Redial	19,99	19,99
1	Proyector EPSON	523,00	523,00
TOTAL			4 147,99

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.11.4.6. Vehículos

Tabla 34-4: Vehículos para el transporte de materias primas y productos terminados

Cant.	Activos Fijos	Descripción	Valor unitario USD	Valor total USD
1	Camión	JMC 8 Toneladas	12000	12000
TOTAL USD				12000

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.11.4.7. Resumen de activos fijos

Tabla 35-4: Resúmenes activos fijos

ACTIVO FIJO	COSTO TOTAL USD
Maquinaria	142100,00
Construcción	13500,00
Equipos y herramientas	1015,38
Muebles y enseres	4147,99
Vehículo	12000,00
TOTAL	172763,37

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.12. Diseño y distribución de la planta

La distribución de plantas se considera una herramienta importante para la gestión administrativa y productiva de las instalaciones de la nueva planta textil de la cooperativa, esta herramienta busca una organización de todas las áreas de trabajo, incluyendo equipos y herramientas.

El principal objetivo de aplicar una distribución de plantas es aumentar la productividad de la empresa, optimizando recursos y tiempos en los procesos designados para la elaboración de tejidos Jersey a base de cáñamo. La nave industrial utilizada para las actividades de producción de tejidos de cáñamo pertenece a ASOPROGF, la infraestructura tiene un área total de 720m².

4.12.1. Tipo de distribución en planta

El tipo de distribución en planta es por procesos debido a que la producción de rollos de tela se divide en estaciones de trabajo con funciones determinadas como por ejemplo en el área de hilatura se encuentra toda la maquinaria necesaria para la elaboración de hilados de cáñamo, mientras que el proceso de tejeduría se lo realiza en otra área de la planta.

4.12.2. Metodología Systematic Layout Planning (SLP)

Para el análisis de los parámetros de distribución de planta se procede a la aplicación de la metodología SLP, esta herramienta sugiere una evaluación de todas las áreas de funcionamiento de la empresa, la flexibilidad de transporte y la optimización de tiempos en cada puesto de trabajo.

El primer paso para el cumplimiento de la metodología es la identificación de las áreas y departamentos de la empresa, posteriormente se necesita definir la relación de las actividades de cada estación de trabajo mediante una codificación de proximidad.

4.12.3. Áreas y departamentos de la Planta

La planta de textiles de cáñamo de ANANDA ha de constar de dos áreas principales, el área administrativa que estará encargada de la gestión de oficina y atención al cliente, mientras que el área de producción vigilará las actividades para la elaboración del tejido textil deseado. Las áreas que componen la distribución de la planta son:

- a) Área Administrativa**
- b) Área de Almacenes**
 - Materia prima (fibra de cáñamo y algodón)
 - Hilados e insumos
 - Producto terminado
- c) Área de Producción**
 - Preparación
 - Hilatura

- Tejeduría
- d) Área de Servicios**
- SSHH
- Estacionamiento

4.12.4. Almacenes

La planta cuenta con dos almacenes, el de materia prima y el de productos terminados, estos almacenes se consideran lugares de fácil acceso y alcance a los materiales o productos que se requiere almacenar. En este caso el almacenamiento de los rollos de tela se los hará de manera de apilamiento siguiendo todas las directrices indicadas por el decreto ejecutivo 2393.

- Pallets

El Pallet es una estructura principalmente de madera, estos artículos sirven para un adecuado apilado tanto de materias primas como de productos terminados. El transporte se lo realiza mediante medios mecánicos como una única unidad.



Ilustracion 29-4: Pallet americano de madera

Fuente: (MECALUZ ESMENA. 2016.)

Según la normativa NTP. 1112 tenemos un almacenamiento tipo apilado adosado ya que cada grupo de rollos de tejido textil se almacenaran de a 4 en cada pallets con una altura máxima de 6 pallets.

Tabla 36-4: Dimensiones de un pallet americano

Material	Madera	
Longitud	1 200	mm

Ancho	1 000	mm
Altura	145	mm
Peso	25	kg
Carga máxima	1 200	kg
Volumen	0,174	m ³

Fuente: (CALLOAPAZA et al. 2021.)


Según el artículo 75 del decreto ejecutivo 2393 nos menciona los siguiente:

- Se establecerán en las proximidades de las máquinas zonas de almacenamiento de material de alimentación y de productos elaborados, de modo que éstos no constituyan un obstáculo para los operarios, ni para la manipulación o separación de la propia máquina.
- Los útiles de las máquinas que se deban guardar junto a éstas estarán debidamente colocados y ordenadas en armarios, mesas o estantes adecuados.
- Se prohíbe almacenar en las proximidades de las máquinas, herramientas y materiales ajenos a su funcionamiento.

4.12.5. Equipos móviles

Para hacer los cálculos necesarios de espacios; también tenemos que considerar las dimensiones y características de los equipos móviles usados para el traslado de materia prima y despacho del producto terminado:

Tabla 37-4: Equipos móviles propuestos







<p>Transpaleta</p> <p>Descripción: Su función principal es mover palés a nivel de suelo, permitiendo así un transporte horizontal de mercancías.</p> <p>Capacidad: 3 toneladas</p> <p>Largo: 1,2m</p> <p>Ancho: 0,6m</p> <p>Alto: 1,6m</p>	
--	--

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.12.6. Tabla relacional de actividades

La tabla relacional presenta todas las áreas operacionales de la empresa, esta permite la valoración justificada en cada actividad en los departamentos de la empresa, esta valoración se la realizará de manera ponderada mediante la información de las siguientes tablas.

Tabla 38-4: Valoración de proximidad

Tipo de relación	Detalle	Representación
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente necesaria	
I	Importante	
O	Ordinaria	
U	Sin importancia	
X	No deseable	

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

Tabla 39-4: Justificación de la valoración de proximidad

Código	Detalle
1	Flujo de materiales
2	Facilidad de supervisión
3	Personal común
4	Contacto necesario
5	Conveniencia

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

según el grado de la valoración de proximidades. Los departamentos se representarán mediante cuadros mientras que las relaciones entre ellos se los representa con líneas.

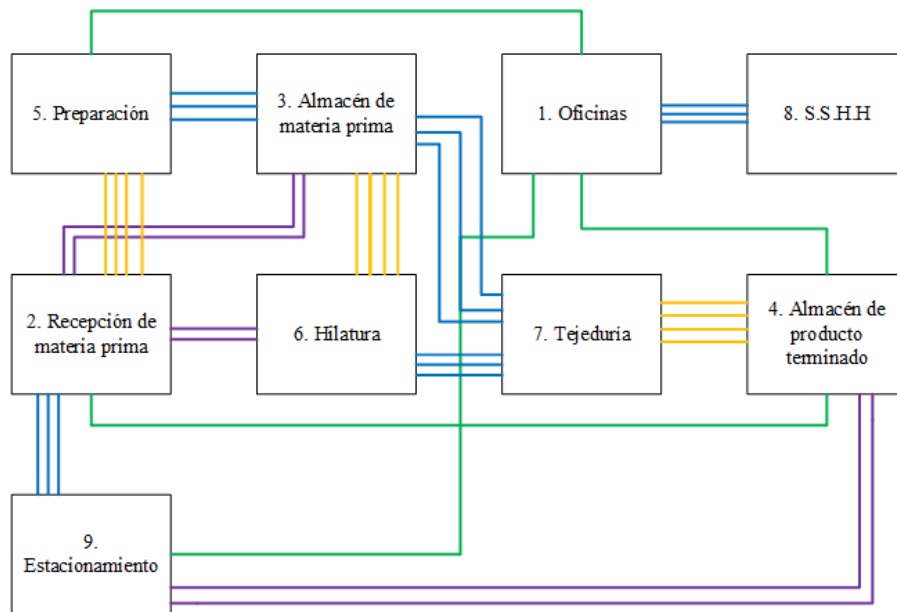


Ilustración 31-4: Diagrama relacional de actividades

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.12.8. Distribución de Planta

Considerando lo anterior, se realiza la distribución de áreas, teniendo en cuenta las 9 áreas de producción más 1 área para el uso del personal, las dimensiones se detallan posteriormente en los anexos. El plano de distribución de nuestro diseño de plantas es el siguiente:

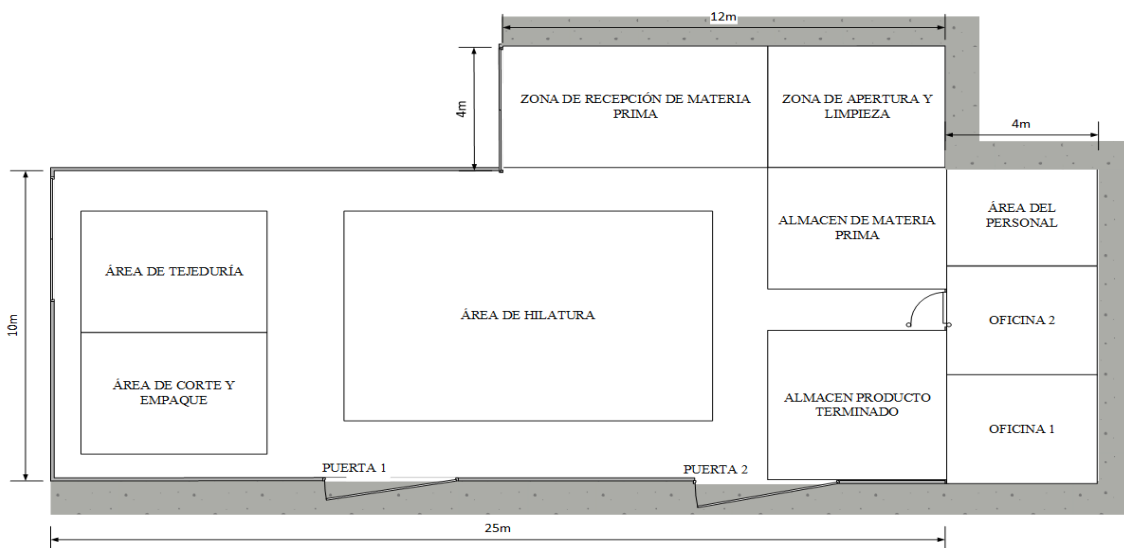


Ilustración 32-4: Plano de distribución de la planta

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.13. Organización legal y administrativa

La estructura legal de ANANDA parte como una cooperativa, formada y dirigida por una mesa directiva y funcionarios electos democráticamente. Toda cooperativa debe tener por ley, órganos directivos para la toma de decisiones y órganos operativos.

4.13.1. La empresa

La creación de telas a partir de la fibra de cañamo de la Cooperativa de Producción Agrícola Ananda en la ciudad de Riobamba, es uno de los proyectos productivos propuestos con la finalidad de garantizar el uso de las propiedades de la planta, evitando desperdicios.

Para el adecuado funcionamiento de la empresa se ha planteado una estructura esquemática.

Tabla 40-4: Datos de la empresa

Razon social	Cooperativa de Producción Agrícola Ananda
Logotipo	
Actividad	Industria productora de textiles a base de cañamo.
Ubicación	Chingazo Alto, Guano, Riobamba
Comercialización	Zona 3 y demás provincias.
Constitución	Responsabilidad limitada
Representante legal	Paul Sebastian Moreno Mejía

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.13.2. Filosofía corporativa

4.13.2.1. Misión

Ananda es un ecosistema que trabaja para mejorar la calidad de vida de todas las comunidades que están conectadas a ellos.

4.13.2.2. Visión

Su intención es tener una caja de herramientas diversa que apunte a resolver los problemas de la comunidad con un enfoque interdisciplinario.

4.13.2.3. *Objetivo*

Su principal objetivo es cuidar y proteger el agua, el suelo, las semillas y la cultura de nuestras comunidades para las generaciones futuras como un derecho humano; basados en la investigación científica y el conocimiento compartible, buscando producir su propia energía, alimentos y medicinas y mejorar la economía local utilizando plantas de alto valor agregado con potencial industrial, biotecnológico y médico, incluido el Cannabis.

4.13.3. *Organigrama estructural*

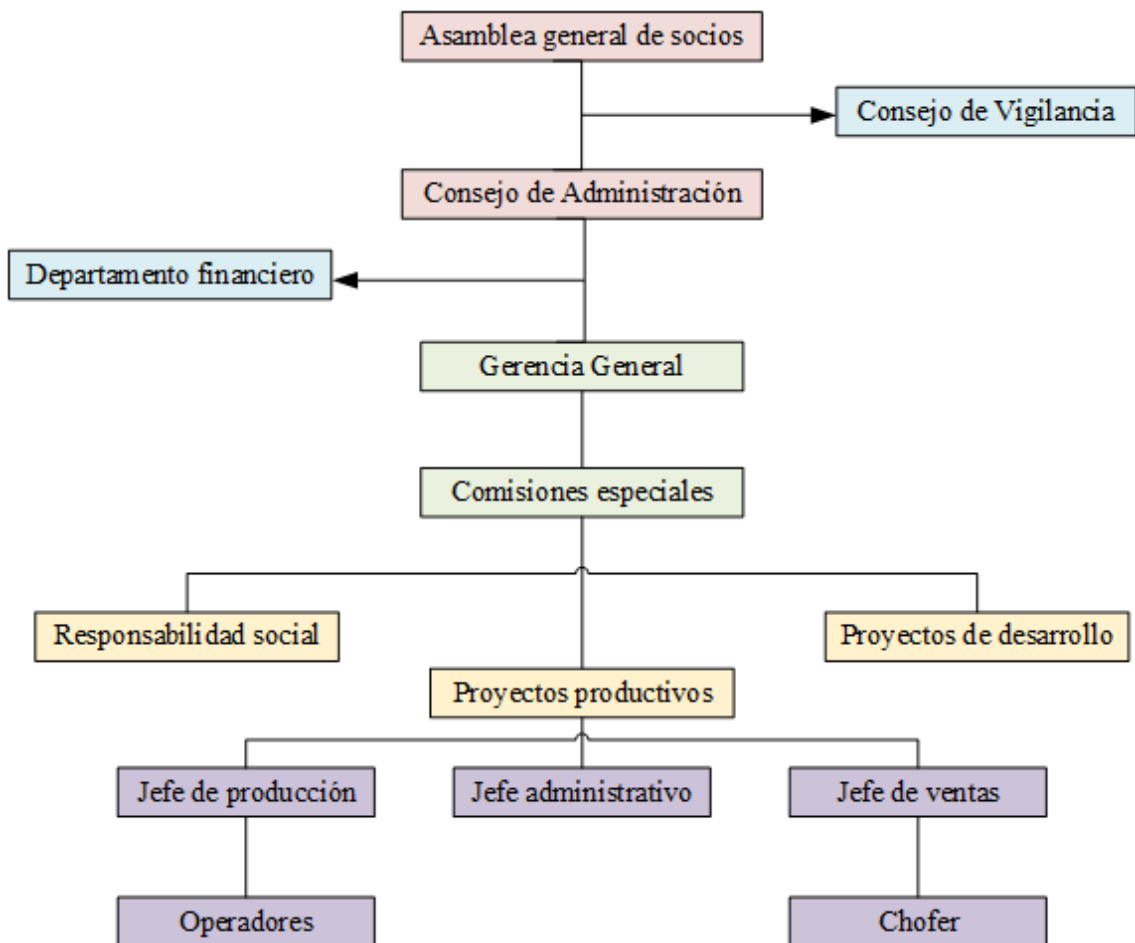


Ilustración 33-4: Diagrama estructural actual de la cooperativa ANANDA

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

También podemos indicar que la cooperativa Ananda cuenta con un número total de 15 asociados, el apoyo económico de estos individuos es un pilar fundamental para el desarrollo de las actividades de la organización.

4.13.4. Organigrama funcional

Un organigrama funcional facilita la división de trabajo de manera eficiente, evitando confusiones. En el cual detalla la descripción de los cargos de los órganos directivos y operativos. Expresando las funciones a desempeñar y los requisitos para cada área de trabajo.

Tabla 41-4: Organigrama funcional de la cooperativa ANANDA

Cargo	Funciones	Requisitos
Gerente general	<ul style="list-style-type: none"> - Aprobar programas y presupuestos. - Revisar el progreso y hacer correcciones a mitad de camino. - Interpretar estados financieros. - Estudiar contratos. - Revisar y analizar estadísticas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título universitario. 2. Conocimiento y experiencia en negocios, supervisión y gestión. 3. Excelentes habilidades de gestión organizacional.
Consejo de vigilancia		
Presidente	<ul style="list-style-type: none"> - Examinar y fiscalizar todas las cuentas y operaciones. - Analizar la fiabilidad de la documentación y de los estados contables de la empresa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título universitario. 2. Experiencia en cargos administrativos. 3. Ser asociado.
Secretario	<ul style="list-style-type: none"> - Velar por el cumplimiento de las obligaciones legales y de los preceptos éticos de la empresa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título universitario. 2. Experiencia en cargos administrativos. 3. Ser asociado.
Consejo de administración		
Presidente	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar un control de la ejecución de los objetivos estratégicos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título universitario. 2. Experiencia en cargos administrativos. 3. Ser asociado.
Vicepresidente	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar resoluciones y acuerdos de la asamblea general de los socios. - Tomar decisiones sobre inversiones importantes. - Dictar reglamentos internos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título universitario. 2. Experiencia en cargos administrativos. 3. Ser asociado.
Secretario	<ul style="list-style-type: none"> - Proponer reformas. - Convocar a reuniones.. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título universitario. 2. Experiencia en cargos administrativos. 3. Ser asociado.
Proyectos productivos		

Jefe de producción	<ul style="list-style-type: none"> - Transformar la materia prima “cañamo” en telas. - Organizar y supervisar la fabricación de los productos. - Cálculo de costes y preparación de presupuestos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título universitario, ingeniero industrial. 2. Conocimiento de la gestión de la producción. 3. Experiencia de 1 a 2 años en cargos similares. 4. Conocimientos de inglés.
Jefe administrativo y contador	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar el proceso de reclutamiento y selección reclutar personal con especialización. - Atender la salud ocupacional de los empleados, la administración de salarios, relaciones humanas y laborales, incentivos, entre otros. - Verificar los procesos contables de la cooperativa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título universitario, en administración de empresas. 2. Experiencia laboral como gerente de rr. Hh. 3. Conocimiento de los sistemas y las bases de datos de recursos humanos. 4. Excelentes habilidades de escucha activa, negociación y presentación
Jefe de mercadeo y ventas	<ul style="list-style-type: none"> - Competir contra otros tipos de telas. - Expresar las características y beneficios de los textiles a base de cañamo. - Analizar mercados - Pronósticos de ventas - Estudiar problemas de producción - Supervisar la realización de programas de producción y calidad de los productos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título universitario. 2. En marketing o carreras afines. 3. Saber organizar y desarrollar planes y presupuestos de ventas. 4. Gran capacidad de análisis
Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - Manipular la maquinaria y equipos de la para la producción de textiles. - Supervisar el estado mecánico de la maquinaria. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnología o bachillerato técnico. 2. Habilidades de manejo de maquinaria.
Chofer/Despachador	<ul style="list-style-type: none"> - Transportar materia prima y productos terminados. - Administrar los almacenes y bodegas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Licencia de conducir tipo E o afines.

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.14. Costos de la planta

4.14.1. Costos de Producción

Los recursos económicos necesarios para puesta en marcha de la línea de producción de textiles a base de cañamo de la cooperativa ANANDA, permiten distribuir los costos totales y unitarios

del proyecto, primeramente se han detallado los activos fijos siendo estos todo el patrimonio tangible de la cooperativa.

Los costos de producción suelen determinarse a partir de los costos de materia prima, los costos de mano de obra y por supuesto los costos indirectos de fabricación.

4.14.1.1. Costos de materia prima directa

Se considera como materia prima directa de fabricación a todo insumo que interviene en la fabricación de productos terminados, para el caso de estudio los costos de materia prima serán de las fibras de cañamo y algodón. El Grupo Operativo FINAICONST sugiere un precio de venta de 0,24 dólares por cada kilogramo de fibra y cañiza de cañamo bruto. (FINAICONST. 2019.) por otra parte en el mercado internacional el precio de kilogramo de fibra de cañamo lavado y tratado para fines textiles ronda por los \$6,99 valor que utilizaremos para el cálculo anual de fibra, el precio de kilogramo de algodón cardado es de \$1,07.

Tabla 42-4: Costos de materia prima directa de producción

MATERIA PRIMA	REQUERIMIENTO MENSUAL	COSTO/KG	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Fibra de cañamo	3358 kg	6,99	23472,42	281669,04
Fibra de algodón	2683 kg	1,07	2871,17	34454,00
TOTAL USD			26343,59	316123,04

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

Los costos de materia prima están representados por los valores de mercados internacionales.

4.14.1.2. Costos de mano de obra directa

Es todo el personal que interviene en la fabricación de hilados y tejidos de cañamo industrial, para el caso de estudio se ha estimado un total de 6 operadores, distribuidos en todos los departamentos de producción.

Tabla 43-4: Cargos de mano de obra directa

NO.	TÉCNICO	JORNADA LABORAL	SUELDO BASE
1	Jefe de producción	8h	600,00

1	Operador de decorticadora	8h	426,28
1	Operador de carda	8h	426,28
1	Operador de manual	8h	426,28
1	Operador de hilatura y Bobinado	8h	426,28
1	Operador de máquina tejedora	8h	426,28
1	Operador de corte y etiquetado	8h	426,28
TOTAL			3157,68

Fuente: (Ministerio de Trabajo. 2022.)

Tabla 44-4: Costo de mano de obra directa

NO.	DETALLE	JORNADA	IESS %11,15	13 ^{ER}	14 ^{TO}	MENSUAL	ANUAL
1	Jefe de producción	8h	66,90	50,00	50,00	766,90	9202,80
6	Operarios	8h	47,53	35,52	35,52	544,85	6538,20
TOTAL USD						4036,00	39229,20

Fuente: (Ministerio de Trabajo. 2022.)

4.14.1.3. Costos Indirectos de fabricación

– Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta es todo personal que no mantiene contacto directo con los procesos productivos de la empresa, para el caso de estudio se mantendrá un jefe administrativo, un jefe de ventas y un jefe de producción, además de un chofer para el transporte de materia prima y productos terminados.

Tabla 45-4: Mano de obra indirecta

NO.	TÉCNICO	JORNADA LABORAL	SUELDO MENSUAL
1	Gerente General	8h	800,00
1	Jefe Administrativo	8h	600,00
1	Jefe de Ventas	8h	600,00
1	Chofer	8h	442,32
TOTAL			2442,32

Fuente por: (Ministerio de Trabajo. 2022.)

- Servicios Básicos

Tabla 46-4: Servicios básicos de la planta textil ANANDA

SERVICIO	DETALLE	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Energía eléctrica	Consumo energético de equipos y maquinaria	461,54	5538,53
Teléfono	Llamadas nacionales e internacionales	12,00	144,00
Internet	60 Mbps	27,99	335,88
TOTAL USD		501,53	6018,41

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

- Materia prima indirecta

La materia prima indirecta se refiere a todos los insumos necesarios que colaboran indirectamente con la fabricación de tejidos textiles a base de cáñamo, para el caso de estudio se tiene los conos para el proceso de hilatura y los tubos de cartón prensado para el bobinado de la tela cruda obtenida. Para el almacenamiento de los rollos de jersey a base de cáñamo se necesita pallets de madera para el apilamiento de producto terminado.

Tabla 47-4: Costos de materia prima indirecta de producción

MATERIA PRIMA	REQUERIMIENTO MENSUAL	COSTO/KG	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Conos para Hilo 24/1	3500 u	0,06	210,00	2520,00
Tubo de cartón prensado	300 u	0,81	243,00	2916,00
Pallets de madera	15 u	7,00	105,00	1260,00
TOTAL			558,00	6696,00

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

- Depreciación de activos fijos

Tabla 48-4: Depreciación anual de los activos fijos

ACTIVO	VIDA ÚTIL	VALOR USD	% DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN
Construcción civil	20 años	4080,00	5%	641,25
Maquinaria	10 años	76000,00	10%	6840,00

Muebles y enseres	10 años	4147,99	10%	373,32
Vehículos	5 años	12000,00	20%	1920,00
TOTAL				9774,57

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.14.1.4. Resumen costos indirectos de fabricación

Tabla 49-4: Total costos indirectos de fabricación

DETALLE	COSTO ANUAL USD
Mano de obra indirecta	29307,84
Materia prima indirecta	6696,00
Servicios Básicos	6018,41
Depreciación	9774,57
TOTAL	51796,82

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.14.1.5. Costo total de producción

Tabla 50-4: Costo total de producción

DETALLE	COSTO ANUAL USD
Costos de materia prima directa	310417,8
Costos de mano de obra directa	39229,20
Costos Indirectos de fabricación	51796,82
TOTAL	401443,82

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.14.1.6. Costo unitario de producción

Según (Palomeque. 2014.)El costo total de producción por unidad de producto terminado se determina sumando los valores de materia prima directa (a), mano de obra directa (b) y costos indirectos de fabricación (c), el resultado se lo divide para el numero de productos elaboración en un periodo de tiempo determinado. La ecuación para el cálculo del costo unitario de producción es:

$$Cp = \frac{a + b + c}{N} \quad (11)$$

Donde

Cp = Costo de producción

a = Materia prima directa

b = Mano de obra directa

c = Costos indirectos de fabricación

N = unidades producidas

$$Cp = \frac{310417,8 + 39229,20 + 51796,82}{3204}$$

$$Cp = 125,29 \text{ dólares/rollo}$$

El precio de venta al público será de \$320,00 con un margen de ganancia de alrededor del 155%.

4.14.2. Costo de Administración

Son aquellos costos derivados de los servicios de administración del establecimiento, estos servicios son contiguos a la planta de producción y prestaran asistencia a procesos externos de la empresa.

Tabla 51-4: Cargos de administración

NO.	TÉCNICO	JORNADA LABORAL	SUELDO BASE
1	Gerente General	8h	800,00
1	Jefe Administrativo	8h	600,00
1	Guardia	8h	429,42
TOTAL			1829,42

Fuente: (Ministerio de Trabajo. 2022.)

Tabla 52-4: Sueldos en administración

NO.	DETALLE	JORNADA	IESS 11,15%	13 ^{ER}	14 ^{TO}	MENSUAL	ANUAL
1	Gerente General	8h	89,20	66,67	66,67	1022,54	12270,48
1	Jefe Administrativo	8h	66,90	50,00	50,00	766,90	9202,80
TOTAL USD						1789,44	21473,28

Fuente: (Ministerio de Trabajo. 2022.)

4.14.2.1. *Otros costos de administración*

Tabla 53-4: Costos extras de administración

NO.	DETALLE	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	Útiles de oficina	40,00	480,00
1	Útiles de aseo	30,00	360,00
TOTAL		70,00	840,00

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

Textiles ANANDA mantiene un costo administrativo anual de \$28 899,84 dólares americanos, correspondientes a servicios administrativos y financieros de la empresa.

Tabla 54-4: Total costos de administración

DETALLE	COSTO USD
Sueldos de administración	28059,84
Otros gastos	840,00
TOTAL	28899,84

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.14.3. *Costo de Ventas*

Tabla 55-4: Cargos de ventas

NO.	TÉCNICO	JORNADA LABORAL	SUELDO BASE
1	Jefe de ventas	8h	600,00
1	Chofer	8h	442,32
TOTAL			1042,32

Fuente: (Ministerio de Trabajo. 2022.)

Tabla 56-4: Sueldos de ventas

No.	Detalle	Jornada Laboral	Sueldo base	IESS 11,15%	13 ^{er} sueldo	14 ^{to} sueldo	Sueldo mensual	Sueldo anual
1	Jefe de ventas	8h	600,00	66,90	50,00	50,00	766,90	9202,80
1	Chofer	8h	442,32	49,32	36,86	36,86	516,04	6192,48
TOTAL USD							1282,94	15395,28

Fuente: (Ministerio de Trabajo. 2022.)

4.14.4. Otros costos de ventas

Tabla 57-4: Costos extras de ventas

NO.	DETALLE	COSTO ANUAL
1	Publicidad redes sociales	300,00
1	Ferias de emprendimiento	600,00
TOTAL		900,00

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

La empresa dependerá necesariamente de la venta total de rollos de tejidos de cáñamo, para cumplir este objetivo la cooperativa ha de costear el valor de \$ 16295,28. Este valor ayudará a la promoción y conocimiento del producto en la industria textil.

Tabla 58-4: Total costos de ventas

DETALLE	COSTO ANUAL
Sueldos de ventas	15395,28
Otros gastos	900,00
TOTAL USD	16295,28

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.15. Ingresos de la Planta

Para determinar el ingreso de capital en la planta de textiles ANANDA, se ha considerado el total de ventas anuales de rollos de tejido textil crudo. El precio considerado será de \$ 3,20 dólares americanos por cada metro cuadrado de tela en cada rollo de 100 metros de largo. El margen de ganancia de la cooperativa será del 155,41% debido al alto valor agregado que mantiene la producción de cáñamo actualmente en el país.

La tasa de crecimiento del país para el año 2022 es del 2,6% en crecimiento económico según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).(PRIMICIAS. 2022.)

Tabla 59-4: Total de ventas anuales

AÑOS	CANTIDAD	PRECIO P.V.P.	VENTAS ANUALES
2022	3204,00	320,00	1025280,00
2023	3287,30	328,32	1079286,34
2024	3372,77	336,86	1136151,30
2025	3460,46	345,62	1196004,19
2026	3550,43	354,61	1259017,98

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.16. Punto de equilibrio

Para determinar el punto de equilibrio de las operaciones de la cooperativa Ananda debemos calcular en primer lugar los costos fijos mensuales de la empresa, estos son los salarios, costos de publicidad, amortizaciones y depreciaciones. Los costos variables son la materia prima directa e indirecta de producción, la mano de obra.

Costos fijos	\$ 7 425,97
Costos variables	\$ 29 695,25
Ventas Totales	\$ 85 440,00
Unidades producidas	267,00
Precio por unidad	320,00

Para mas detalle emplearemos la siguiente fórmula para el calculo:

4.16.1. Punto de equilibrio por ingresos

$$P.E. (\$) = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \left(\frac{\text{Costos variables}}{\text{Ventas totales}}\right)}$$
$$P.E. (\$) = \frac{7\,425,97}{1 - \left(\frac{29\,695,25}{85\,440,00}\right)}$$

$$P.E. (\$) = 11381,79 \text{ dólares americanos}$$

4.16.2. Punto de equilibrio por %

$$P.E. (\%) = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Ventas totales} - \text{Costos variables}} \times 100$$
$$P.E. (\%) = \frac{7\,425,97}{85\,440,00 - 29\,695,25} \times 100$$
$$P.E. (\%) = 13,32\%$$

El porcentaje que resulta con los datos manejados, indica que de las ventas totales, el 13.32% es empleado para el pago de los costos fijos y variables y el 86,68% restante, es la utilidad neta que obtiene la empresa.

4.16.3. Punto de equilibrio por Unidades

$$P.E.(U) = \frac{\text{Costos fijos} \times \text{Unidades producidas}}{\text{Ventas totales} - \text{Costos variables}}$$

$$P.E.(U) = \frac{7\,425,97 \times 267}{85\,440,00 - 29\,695,25}$$

$$P.E.(U) = 36 \text{ rollos de tela}$$

La cooperativa Ananda deberá producir comercializar al mes la cantidad de 36 rollos de tejido crudo de cáñamo para no padecer pérdidas.

4.17. Estado de pérdidas y ganancias

	2022		2023		2024		2025		2026	
	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%
Ingreso por ventas	1025280,00	100%	1079286,34	100%	1136151,3	100%	1196004,19	100%	1259017,98	100%
Costo de producción (-)	401443,82	39%	411881,36	38%	422590,27	37%	433577,62	36%	444850,64	35%
Utilidad marginal	623836,18	61%	667404,98	62%	713561,03	63%	762426,57	64%	814167,34	65%
Gastos de ventas (-)	16295,28	2%	16718,96	2%	17153,65	2%	17599,65	1%	18057,24	1%
Gastos administrativos (-)	28899,84	3%	29651,24	3%	30422,17	3%	31213,14	3%	32024,69	3%
Utilidad bruta	578641,06	56%	621034,79	58%	665985,21	59%	713613,78	60%	764085,42	61%
Depreciación (-)	9774,57	1%	10028,71	1%	10289,46	1%	10556,98	1%	10831,46	1%
Amortización (-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad operacional	568866,49	55%	611006,08	56%	655695,75	57%	703 056,80	58%	753 253,96	59%
Otros gastos financieros (-)	5906,85	0,6%	6060,43	0,6%	6218,00	0,5%	6379,67	0,5%	6545,54	0,5%
Utilidad antes de impuestos	562959,64	54,5%	604945,65	55,6%	649477,75	56,8%	696 677,13	57,9%	746 708,42	59,0%
15% participación trabajadores (-)	84302,20	15%	90596,41	15%	97272,45	15%	104348,47	15%	111849,19	15%
12% impuesto a la renta (-)	67441,7568	12%	72477,12968	13%	77817,95687	14%	83478,77849	15%	89479,34846	16%
Utilidad neta	\$411 215,68		\$441 872,11		\$474 387,34		\$508 849,88		\$545 379,88	

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.18. Estudio Financiero

Antes de empezar las operaciones de la planta textil ANANDA es necesario estimar la inversión total del proyecto, este se compone de tres grupos los cuales son: activos fijos, activos nominales y capital de trabajo.

4.18.1. Activos fijos

Según (Loyola Torres, Cisneros Quintanilla y Ormaza Andrade. 2020.) señala que los activos fijos son todos los bienes involucrados en la operación funcional de la empresa, estos pueden ser tangibles e intangibles, en este contexto se considera como activos fijos los siguientes: construcción civil, maquinaria, equipos, mobiliario, equipos de oficina, útiles de oficina, entre otros.

Tabla 60-4: Activos fijos

NO.	DETALLE	VALOR (USD)
1	Terreno	0,00
1	Construcción civil	13500,00
1	Maquinaria	142100,00
1	Equipos y herramientas	1015,38
1	Muebles y enseres	4147,99
1	Vehículo	12000,00
TOTAL ACTIVOS FIJOS		172763,37

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.18.2. Activos nominales

Las inversiones en activos nominales se refieren a los activos intangibles requeridos para el inicio de las operaciones de la planta, estos bienes pueden ser patentes, licencias, permisos de funcionamiento, permiso de los bomberos, entre otros (SAPAG CHAIN y SAPAG CHAIN. 1991.)

Para el presente objeto de estudio se determinó los requisitos para la constitución de la empresa, estos valores se presentan como: solicitud de registro de marca, notarización, licencias de funcionamiento, patente municipal, entre otros. La cooperativa ANANDA posee dos tipos de licencias para cannabis no psicoactivo o cáñamo industrial, la licencia para la producción de semillas y esquejes de cáñamo y la licencia para el procesamiento de cáñamo industrial.

Tabla 61-4: Activos nominales

NO.	DETALLE	VALOR (USD)
1	Solicitud de registro	208,00
1	Notarización	400,00
1	Licencias	3625,00
1	Patente municipal	30,00
1	Permisos de bomberos	30,00
TOTAL ACTIVOS NOMINALES		4293,00

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.18.3. Capital de trabajo

La capital de trabajo se refiere a los recursos necesarios para que la organización pueda empezar sus operaciones comerciales, para lo cual se suman los costos de producción con el valor determinado de los gastos comerciales (ZAVALA S. 2021.)

4.18.3.1. Gastos comerciales

Se consideran gastos comerciales a los gastos del personal de trabajo de la empresa, es decir la mano de obra indirecta de producción, a continuación se presenta la designación de los gastos:

Tabla 62-4: Gastos comerciales

NO.	DETALLE	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL
Gastos Administrativos			
1	Gerente General	800,00	9600,00
1	Jefe administrativo y financiero	600,00	7200,00
Gastos de Ventas			
1	Jefe de ventas	600,00	7200,00
Gastos varios			
1	Chofer	442,32	5307,84
1	Guardia	429,42	5153,04
TOTAL GASTOS COMERCIALES		\$ 2871,74	\$ 34460,88

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.18.3.2. Cálculo del capital de trabajo

Según (ZAVALA S. 2021.) expresa la siguiente ecuación para determinar el capital de trabajo:

$$CT = \frac{CP + GC}{m} \quad (12)$$

Donde:

CT = Capital de trabajo

CP = Costos de producción

GC = Gastos comerciales

m = meses

$$CT = \frac{135394,75 + 34460,88}{12}$$

$$CT = 11570,14$$

La planta textil de la cooperativa ANANDA deberá poseer anualmente la cantidad de \$ 11 570,14 dólares americanos correspondiente al calor del capital de trabajo, estos recursos han de garantizar el correcto funcionamiento de las operaciones de la empresa.

4.18.4. Inversión Total

Para estimar el valor total de los recursos financieros que necesita la empresa para el inicio de sus actividades se dará de la suma de activos fijos, activos nominales, capital de trabajo y un 2% adicional correspondiente a la suma de los ítems mencionados anteriormente.

Tabla 63-4: Inversión total del proyecto

DETALLE	VALOR TOTAL USD
Activos Fijos	172763,37
Activos Nominales	4293,00
Capital de Trabajo	11570,14
2% Imprevistos	3772,53
TOTAL DE INVERSIÓN	192399,04

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.19. Financiamiento

El financiamiento de los recursos necesarios para empezar las actividades operacionales de la cooperativa ANANDA, se pretende que los inversionistas colaboren mediante fondos de recursos no reembolsables o donaciones de organizaciones internacionales.

El total de inversión para la puesta en marcha del departamento de producción textil de la cooperativa ANANDA es de \$ 192 399,04.

4.20. Evaluación del proyecto

4.20.1. Evaluación técnica

El equipo técnico de la cooperativa agrícola ANANDA brinda las garantías necesarias para las operaciones productivas de la empresa, la fibra de cáñamo es un insumo de alto valor agregado en la producción de rollos de tela de cannabis, por esta razón es necesario la capacitación del personal operativo del establecimiento para el adecuado tratamiento de cañiza de cannabis.

Inicialmente el requerimiento de materia prima será cubierto por la propia cooperativa mediante el cultivo de cáñamo industrial H-51 en las comunidades de Chingazo Alto y Totorillas, con proyección a una expansión se contempla la adquisición de materia prima de cáñamo mediante asociaciones con empresas de carácter inversor. La planta de producción textil de ANANDA estará ubicada estratégicamente para el consumo de productos y servicios brindados por la cooperativa.

4.20.2. Evaluación social

La evaluación social del presente objeto de estudio refleja beneficios para los miembros de la comunidad de Chingazo Alto y ASOPROGF, son aproximadamente 184 personas correspondientes a 52 familias del sector. El proyecto busca mejorar la calidad de vida a los pequeños productores agrícolas y artesanos textiles que residen en el sector. El proyecto como tal propone una metodología denominada SROI o retorno social de la inversión, esta herramienta medirá los resultados alcanzados por la planta incorporando a su vez valores sociales, ambientales y económicos.

4.20.3. Evaluación financiera

La evaluación financiera del proyecto ayudará a la toma de decisiones de los socios de la cooperativa con respecto a la factibilidad de este. El objetivo de esta evaluación es establecer el tiempo de recuperación del capital así como también la rentabilidad del proyecto para una proyección de 5 años.

4.20.3.1. Cálculo de la TMAR

Antes de realizar una inversión, una persona siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, esta tasa se define como tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). La fórmula es la siguiente:

$$TMAR = \text{Índice de inflación} + \text{Tasa de intereses}$$

$$TMAR = 3,1\% + 13\%$$

$$TMAR = 16.1\%$$

4.20.3.2. Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto de un proyecto se define como la sumatoria de los valores actualizados a una tasa atractiva mínima de rendimiento, para el caso de estudio se utilizó una tasa conveniente del 16,1%.

Tabla 64-4: Valor actual neto

	Periodo				
	1	2	3	4	5
Inversión inicial	192399,04				
Utilidad neta	407741,87	438391,65	470900,09	505355,63	541878,47
Depreciación (+)	9774,57	10028,71	10289,46	10556,98	10831,46
Amortización (+)	4409,14	4409,14	4409,14	4409,14	4409,14
Flujo caja neto	421925,58	452829,50	485598,68	520321,75	557119,07
VA	363415,65	335946,62	310299,33	286380,28	264111,27
					1560153,15

VAN	1.367.754,11
Tasa anual	16,1%
Factible	

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

– Análisis del VAN

El valor obtenido del cálculo del VAN nos da como resultado un valor mayor a cero, esto significa que sin importar la cantidad que supere el cero, la inversión es atractiva para el proyecto de factibilidad. En el presente objeto de estudio el VAN nos da un valor de \$ 1 367 754,11 lo que refleja que la inversión es atractiva para los socios que tienen una factibilidad alta con una tasa mínima aceptable del 16,1%.

4.20.3.3. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno o también denominada tasa de descuento es el valor más alto que transforma el valor del VAN en cero. La técnica de la TIR es la herramienta más adecuada para determinar la factibilidad del presente proyecto.

Para calcular la tasa de descuento es necesario convertir los beneficios futuros a valores presentes, en otras palabras, la TIR se expresará como una tasa de interés no fija, este valor mostrará el rendimiento de la inversión del proyecto en porcentaje, a continuación se expresa los resultados:

Tabla 65-4: Cálculo del TIR

	FLUJO DE CAJA NETO					
	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN INICIAL	-192399,04	421925,58	452829,50	485598,68	520321,75	557119,07

TIR	225,74%
TASA ANUAL	16,10%
Factible	

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

– Análisis del TIR

Como se puede observar en la resolución de los cálculos el valor porcentual del TIR 225,74% es mayor al valor estimado de la tasa mínima aceptable de rendimiento 16,1% lo que quiere decir que el proyecto es factible y que las condiciones para el inicio de las operaciones agrícolas y textiles de Ananda son buenas.

4.20.3.4. Relación costo/beneficio (RC/B)

Inversión Inicial = 192399,04

TMAR = 16,10%

Tabla 66-4: Cálculo de la RC/B

PERIODO	INVERSIÓN	INGRESOS	EGRESOS
0	192399,04	0	0
1		1025280,00	617538,14
2		1079286,34	640894,69
3		1136151,30	665251,21
4		1196004,19	690648,56
5		1259017,98	717139,508

VNA INGRESOS =	\$3.664.937,43
VNA EGRESOS =	\$2.152.567,01
VNA EGRESOS + INVERSIÓN =	\$2.344.966,05
COSTO-BENEFICIO =	1,56
	Factible

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

Una vez realizado el análisis de la relación costo/beneficio del proyecto se puede obtener un valor de 1,56 lo que indica que por cada dólar invertido en el proyecto se tendrá una ganancia de 0,56 dólares americanos. En otras palabras el proyecto se lo considera factible.

4.20.3.5. *Periodo de recuperación del capital (PRC)*

El método PRC tiene como finalidad determinar que el periodo de recuperación sea mínimo. Este criterio es aceptado por las empresas en expansión para determinar la conveniencia de la inversión a corto plazo. Para calcular este valor se divide el monto de inversión inicial por los ingresos netos de la cooperativa anualmente, a continuación se detalla:

Tabla 67-4: Periodo de recuperación

AÑO	FLUJO ACTUAL	ACUMULADO
0	-192399,04	
1	421925,58	421925,58
2	452829,50	874755,08
3	485598,68	1360353,76
4	520321,75	1880675,51
5	557119,07	2437794,59
PRC =	0,46	

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

El periodo para la recuperación del capital de inversión es de 4 meses de operaciones, debido al alto ingreso en ventas que reporta ese producto.

4.20.3.6. Rentabilidad

Es el porcentaje que muestra la relación entre la utilidad neta en cada uno de los años del periodo de operación. Para esto es necesario calcular la rentabilidad simple, a continuación los calculos correspondientes:

Tabla 68-4: Rentabilidad simple del proyecto

PERIODO	INVERSION INICIAL	UTILIDAD NETA
0	192399,04	
1		407741,87
2		438391,65
3		470900,09
4		505355,63
5		541878,47
PROMEDIO		472853,54
RENTABILIDAD		245,8%
Factible		

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.21. Evaluacion ambiental

Se ha determinado que gracias a varios de los estudios realizados al cannabis se ha podido aclarar y definir las distintas aplicaciones de uso. Dada su reciente legalizacion como oportunidad socioeconomica para su transformación y comercialización.

Ananda en su arduo trabajo para mejorar la calidad de vida de las comunides de chingazo alto, cuenta con 2 licencias comerciales para importacion de semillas y procesamiento de cañamo. La licencia para la produccion de cañamo permite obtener materia prima a partir de las ramas y tallos centrales altos y rectos que sirven como fibras para la elaboracion de tejidos en combinacion con otras fibras naturales, de alta calidad, resistentes, ecologicas que remplacen productos toxicos como sinteticos, poliéster y poliuretano.

A continuación se evaluarán posibles datos según el diagrama de Moore que son necesarios conocer para evaluar el impacto de la cooperativa de producción agrícola Ananda en el medio ambiente, para este análisis se realizó una previa investigación para conocer cuál será el funcionamiento de cada una de las máquinas en el proceso.

4.21.1. Diagrama de Moore

Tabla 69-4: Diagrama de Moore

PROCESOS	CONTAMINACIÓN					SUMA	PROMEDIO
	Aire	Suelo	Agua	Flora	Fauna		
Enriamiento	3	3	-1	0	3	8	1,60
Decorticado	2	3	3	3	3	14	2,80
Cardado	2	3	3	3	3	14	2,80
Manuar	2	3	3	3	3	14	2,80
Mechado	3	3	3	3	3	15	3
Hilado	3	3	0	3	3	12	2,40
Bobinado	3	3	3	3	3	15	3
Tejeduría	3	3	3	3	3	15	3
SUMA	21	24	17	21	24		
PROMEDIO	2,63	3	2,13	2,63	3		2,68

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.21.2. Determinación de la zona de influencia

La zona geográfica se ubica de norte a sur en la parte oriental del cantón Guano denominadas Chingazo Alto y Chingazo Bajo. A nivel político el área de influencia indirecta es Chingazo que está conformado por dos asentamientos o comunidades.

Tabla 70-4: Caracterización general de Chingazo Alto

Comunidad: Chingazo Alto	Parroquia: Urbana Guano – La matriz
Cantón: Guano	Provincia: Chimborazo
Habitantes: 776	Extensión: 431,3 Ha
Límites Políticos	
Norte: San José de Chocon, Igualata	Sur: Chingazo Bajo Cubijes
Este: Cerro Rulchi	Oeste: Santa Teresita, cantón Guano

Fuente: (ANANDA. 2019.)

4.21.3. Características del Entorno

4.21.3.1. Físicas

- Suelos

La expresión topográfica y de relieve es peculiar ya que esta determinada por la presencia de drenajes menores con vertientes mixtas muy suaves que dan lugar a un paisaje con zonas de relieve representadas por: cimas redondeadas con pendientes determinadas que van de medias a fuertes (12-40%), con desniveles relativos entre 100 y 200 m. formados por depósitos de avalanchas de diversas composiciones que conforman suelos volcanicos solidificados.

- Aspectos climáticos

Posee un clima ecuatorial mesotérmico seco propio del fondo de los valles con estaciones marcadas: seca, lluviosa, y verano frío. (INAMHI). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

- Hidrología

El recurso hídrico en la comunidad Chingazo Alto es escaso al no pertenecer a una red hidrológica principal. Entre las necesidades básicas insatisfechas de la comunidad, esta la falta de alcantarillado sanitario, acceso a agua potable y sistema de riego. El área de esta comunidad es de aproximadamente 431.3 Ha. recibe una precipitación media anual entre 200 y 500 mm/año, comparado con las líneas de Isoyetas del territorio en cartografía nacional concuerdan con lo registrado.

4.21.3.2. Componente Biótico

- Flora nativa

El principal uso del suelo que se pudo definir en la comunidad es el aprovechamiento como zonas de cultivo siendo las principales especies cultivadas: maíz, papas, chocho, algunos tipos de herbáceas y frutales (Limón, durazno, claudia, capulí).

Tabla 71-4: Principales especies de flora en Chingazo Alto

Cantidad de plantas	Especie
77	Guarango
12	Capulí
25	Tuna
15	Durazno
75	Mora
33	Uvilla
30	Limón
5000	Frutilla
2000	Alfalfa
(Potrero)3	Hierba
10000	Chocho

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

- **Fauna nativa**

En el sector de Chingazo Alto se puede observar varias especies de fauna como caballos, ovejas, borregos, conejo silvestre, llama, para más detalle revítese el anexo D.

Tabla 72-4: Principales especies de fauna en Chingazo Alto

Cantidad de animales	Especie
25	Aves de corral
50	Cuyes
12	Conejos
3	Ganado vacuno

Realizado por: Ledesma Bryan 2022.

4.21.3.3. *Componente humano*

Un total de 50 familias asociadas conformadas por 230 personas aproximadamente son la población elegible de toda la población general de la comunidad y como criterio de selección para el formulario a los Jefes de Hogar de las familias miembros de la asociación.

Las familias del proyecto son agricultores de subsistencia, se encuentran distribuidas como comunidades periféricas a la ciudad que junto a la agricultura a mínima escala, realizaban negocios de confección de ropa deportiva y gorras de tela. La comunidad Chingazo Alto esta caracterizada por

varios aspectos sociales y naturales que se desarrollan dentro del territorio y la identifican como una comunidad emprendedora dedicada al agro y a la manufactura artesanal.

4.21.3.4. Aspectos socio – culturales

La información levantada demuestra que la cantidad de tierra agrícola de propiedad de los socios con una dedicación productiva activa se refleja en promedio que el (42,31%) posee entre 0 y 1 cuadra de terreno, el (36,54%) posee entre 1 y 2 cuadras y el (9,62%) posee mas de 1 hectárea de tenencia de tierra agrícola.

Los flujos de movilidad y accesibilidad a la comunidad están determinados principalmente por los habitantes de la comunidad que se transportan tanto al interior del cantón (Guano-La Matriz) como fuera de el (Riobamba), y que hacen uso de la infraestructura vial existente. La red vial presente en la comunidad Chigazo esta conformada por; la red de tipo vías secundarias y vías vecinales que son transitables, atraviesan la comunidad y comunican con la comunidad vecina Chingazo Bajo.

- Vivienda

Chingazo posee 1293 habitantes dispersos sobre 7 km² que ocupan pequeñas viviendas, mismas que en su mayoría presentan un déficit general en el territorio debido a la condición de habitabilidad. Según datos de INEC 2010 en la parroquia el 35% de la viviendas particulares ocupadas presentan un déficit habitacional cualitativo, pese a estas condiciones el 46% de las viviendas tienen condiciones de habitabilidad aceptable a partir de la combinación de materiales predominantes como piso, pared, techo; y el estado de los materiales. En la comunidad se registran cooperaciones internacionales que mejoraron las condiciones en el sector vivienda disminuyendo un alto porcentaje del déficit habitacional.

- Empleo

En cuanto a la información sobre trabajo y empleo de todos los miembros de la asociación, agrupados por Sexo, la ocupación que predomina es Productor Agrícola donde el (36%) son Mujeres con respecto al (22,7%) que son Hombres.

- Educación

EL nivel de escolaridad de los socios de ASOPROGF se visualiza (Grafico 4), con un

porcentaje de (77,8%) 37 personas poseen instrucción Primaria completa, 4 personas el (8,39%) han recibido instrucción Secundaria completa, los porcentajes son iguales en las personas con nivel técnico artesanal, las que saben leer y escribir y aquellas que no poseen ninguna instrucción 1 c/u (2,08%) con respecto a 3 personas que posee instrucción Universitaria 3 (6,25%).

Para levantar la línea base se planteó caracterizar a la población objetivo desde el ámbito organizacional de la comunidad, seleccionando unidades de análisis de tipo demográficas, sociales, económicas, productivas y culturales con el interés de identificar el escenario real y formular nuevos programas en el área de intervención.

CONCLUSIONES

- Mediante el estudio de mercado se pudo concluir que existe una demanda insatisfecha de 1379218,00 de metros de tejido de algodón crudo en el país. ANANDA pretende ocupar el 5,66% del mercado nacional en la zona 3 de planificación, con rollos de tejido jersey crudo de 100m de longitud y 22kg de peso, a un precio estimado de \$3,20 por cada metro de tela.
- Se pudo determinar que la planta de producción textil podrá procesar 24 toneladas de fibra de cáñamo, así como 16 toneladas de fibra de algodón cada seis meses de operación, dando una producción mensual de 267 rollos de tejido crudo a base de cáñamo industrial.
- Se determinó que el tipo de distribución de plantas para la cooperativa ANANDA es una distribución por procesos la cual cuenta con 9 áreas de producción las mismas que son maceración, apertura y limpieza, hilatura, tejeduría, almacenamiento y recepción de materia prima, las mismas que mediante la metodología SLP se pudo obtener los diagramas de proceso correspondientes.
- Se concluyó que los costos para el inicio de las operaciones de la cooperativa ANANDA son altos, el costo total de producción es de \$401443,82 dólares americanos anualmente, este valor excede debido al precio por kilograma de fibra de cáñamo \$6,99 y el alto valor de la maquinaria empleada. Los ingresos de la planta son significativos debido al alto valor agregado del producto final se espera que en su primer año ANANDA ingrese el valor \$ 1025280,00 correspondiente a ventas, reservándose una utilidad neta anual de \$407741,87.
- Se determinó que el proyecto es factible debido a los valores encontrados, con una tasa de ganancia del 16,1% se determinó un VAN de \$ 1 367 754,11 lo que refleja que la inversión es atractiva para los inversionistas, además se pudo concluir que el tiempo de recuperación de la inversión inicial es de solo 4,6 meses con una alta rentabilidad del 245%, es decir por cada dólar invertido se espera recuperar \$ 0,56 de dólar americano.

RECOMENDACIONES

- Conocer el mercado textil ecuatoriano y sus necesidades, estar atento a futuras variaciones del mercado nacional e internacional de textiles, el INEC promueve estadísticas confiables sobre el sector productivo del país y la AITE son instituciones que llevan todo material documental sobre el procesamiento y comercialización de telas y tejidos textiles en Ecuador.
- Se recomienda la aplicación de ensayos técnicos sobre tensión y números de hilos para garantizar un textil resistente con un gramaje adecuado.
- Capacitar al personal operativo de la planta, diseñar manuales de operación tanto para maquinaria y equipos de producción, así como buenas prácticas de manufactura ya que son requerimientos para una producción de estándares altos en ANANDA.
- Promover el uso de insumos orgánicos en la línea de producción de textiles ANANDA, precisamente en el proceso de enriamiento de las fibras ya que la ideología de la cooperativa es buscar un equilibrio entre la industria y la perseveración de recursos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE ORTEGA, S. & CUMBE VEGA, K., *Estudio de ingeniería de la máquina tejedora circular industrial marca mayer & cie. Para la industria textiles del pacífico.* S.l.: s.n.

ANANDA, C.A., *Levantamiento de línea base mediante diagnóstico situacional participativo de la asociación de productores de guarango y frutales "ASOPROGF".* ANANDA, Guano: s.n. ISBN 9781119130536.

ARCONEL. Pliego Tarifario Para Las Empresas Eléctricas de Distribución - Servicio Público de Energía Eléctrica. Periodo: Enero-Diciembre 2020. *Resolución Nro. ARCONEL – 035/19.* vol. 19, pp. 35.

ARROYO ULLUA, M. & TORRES BENAVIDES, J., *Organización de Plantas Industriales. Apuntes de estudio.* Universida, S.l.: s.n. ISBN 2013206534.

AVILÉS AVILÉS, E.J., *Diseño y distribución en planta para la Empresa REENCAVI Compañía Anónima* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 0105621692. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18295>.

BANCO MUNDIAL. Crecimiento de la población (% anual) - Ecuador. *Banco Mundial* [en línea]. pp. 3. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW%0Ahttps://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW?locations=SL%0Ahttps://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=267&m=m&lang=es>.

BENÍTEZ OBANDO, I.F., *Estudio de factibilidad para la implementación de una empresa de producción de alfalfa peletizada en el Cantón Riobamba* [en línea]. Escuela Su, S.l.: s.n. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/6862/1/85T00442.pdf>.

BOCÁNGEL WEYDERT, G.A., ROSAS ECHEVERÍA, C.W. & BOCÁNGEL MARÍN, G.A., *Ingeniería Industrial. Introducción al diseño de plantas* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9786120067321. Disponible en: <https://www.unheval.edu.pe/fiis/%0A>.

CALLOPAZA, D., HUACHO, J.C., PUMALEQUE, M. & SULLA, D., *Caso textil chavin sac.* Universida, Arequipa: s.n. 2021.

CASAS ANGUITA, J., REPULLO LABRADOR, J.R. & DONADO CAMPOS, J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria* [en línea]. vol. 31, no. 8, pp. 527-538. ISSN 02126567. DOI 10.1016/s0212-6567(03)70728-8. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)70728-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567(03)70728-8).

COBA, G El sector textil ecuatoriano ve crecimiento en cinco mercados. *Primicias* [en línea]. pp. 1-2. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/textil-ecuador-oportunidades-crecimiento-mercados-ecuador/#:~:text=Evoluci3n ventas internas del sector textil ecuatoriano&text=Lo que%2C a su vez,72 millones frente a 2019>.

EICHHORN, S., HEARLE, J.W.S., JAFFE, M. & KIKUTANI, T., *Handbook of Textile Fibre Structure: Volume 1: Fundamentals and Manufactured Polymer Fibres* [en línea]. Woodhead P, S.l.: s.n. ISBN 9781845693800. Disponible en: <https://www.perlego.com/book/1832423/handbook-of-textile-fibre-structure-pdf>.

EPEMAPAR, *Plan estratégico de Desarrollo Cantonal Riobamba 2025* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.epemapar.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/plandesarrollocantonal.pdf>.

FASSIO, A., RODRÍGUEZ, M.J. & CERETTA, S., *Cáñamo (Cannabis sativa L .)*. S.l.: s.n.

FINAICONST. Fundamentos agro - económicos para el cultivo del cáñamo industrial. *Fibra natural para la industria y la construcción*. pp. 22-23.

GADM RIOBAMBA, *Plan Estratégico Institucional Municipio de Riobamba*. Riobamba: s.n.

GALÁN ÁVILA, A., *Development of biotechnological tools for the genetic improvement of Cannabis sativa L.* [en línea]. Universida, Valencia: s.n. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/176013>.

GALLEGOS, J.C. Normativa y Oportunidades del cultivo de cannabis en Ecuador. *Gallegos Valarezo & Neira* [en línea]. vol. I. Disponible en: <https://gvn.com.ec/2020/10/26/normativa-y-oportunidades-del-cultivo-de-cannabis-en-ecuador/#:~:text=Para el cultivo de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo%3A Extensi3n,aprobado por la el MAG>.

GARCÍA, J. Distribución en Planta. Nota Técnica. *RIUNET Repositorio UPV* [en línea]. pp. 1-28. Disponible en: <https://riUNET.upv.es/bitstream/handle/10251/152734/Distribuci3n en Planta.pdf?sequence=5>.

GUERRA SALCEDO, S.S., *Optimización de un método químico para la extracción de la fibra de formio (Phormium Tenax)* [en línea]. Escuela Po, S.l.: s.n. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/3776>.

INEC. Infoeconomía - Análisis sectorial.*Boletín de estadísticas*. pp. 1-8.

INEC. Encuesta de Manufactura y Minería.*Encuesta anual de manufactura y minería* [en línea]. vol. 5, pp. 23-27. Disponible en: http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=134.

ISO8115.1997. ISO 8115: Cotton bales - Dimensions and density.*ASTM E695:Standard Method of Measuring Relative Resistance of Wall, Floor, and Roof Construction to Impact Loading*. vol. 552, no. 1, pp. 203.

JÁCOME BOLAÑOS, D.F. Programación De Diseños Bases De Prendas Integrales Para La Elaboración De Prenda Terminada Sin Costura En Máquinas Rectilíneas Wild Horse. vol. 4, no. 1, pp. 88-100.

JOHNSON, R., *Hemp as an agricultural commodity* [en línea]. Congressio, S.l.: s.n. ISBN 9781612099828. Disponible en: www.crs.gov0A.

LÓPEZ MONCHOLÍ, J., *Diseño de un sistema de extracción de aceite de Cáñamo para su uso en la industria farmacéutica y cosmética* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/163467>.

LOYOLA TORRES, F.G., CISNEROS QUINTANILLA, D.P. & ORMAZA ANDRADE, J.E. Control y contabilización de activos fijos y su incidencia en la toma de decisiones administrativas.*Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*. vol. 5, no. 4, pp. 3. ISSN 2542-3088. DOI 10.35381/r.k.v5i4.966.

MATANGO PROAÑO, F., *Evaluación de tres variedades de cáñamo (Cannabis sativa var. sativa) bajo tres densidades de siembra para la obtención de fibra* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <http://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/handle/41000/536>.

MECALUZ ESMENA, Palets de madera.*Manual Técnico del Almacenaje* [en línea]. Disponible en: <https://www.mecalux.es/manual-almacen/palets/palets-de-madera>.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, *Acuerdo Ministerial No. 109* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/109-2020-1.pdf>.

MINISTERIO DE TRABAJO, *Estructuras ocupacionales – sueldos y salarios mínimos sectoriales y tarifas salarios mínimos sectoriales 2022*. S.l.: s.n. ISBN 0101011210065.

MIÑO, G., *Texto Básico Formulación y Evaluación de Proyectos*. Escuela Su, S.l.: s.n.

MOLINA VILANOVA, R. Hilados y Textiles. *Quantia Solutions*. pp. 3-20.

MORA, E. & MENA, L. Hemp in the textile industry. *Universidad Técnica del Norte* [en línea]. vol. 4, pp. 1-2. Disponible en: <https://www.ceba.org.ec/wp-content/uploads/2022/01/1.pdf>.

MORALES, C.M., 2013. *EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO. Caso de Estudio*. S.l.: s.n.

NÚÑEZ JIMÉNEZ, E., Estudio de mercado. *Guía para la preparación de Proyectos de servicios públicos municipales* [en línea]. Instituto. S.l.: s.n., pp. 28. ISBN 968-6403-33-7. Disponible en: www.juridicas.unam.mx<http://biblio.juridicas.unam.mx/bjvLibrocompleto> en: <https://goo.gl/mHtbXh>.

ORDÓÑEZ, M. La coyuntura actual del sector textil ecuatoriano. Una visión macroeconómica y desde sus actores. Los dos lados de la tela. *Gestión Digital* [en línea]. no. i. Disponible en: https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy_pdfs/255_004.pdf.

PAESANO, C. Tejidos De Punto. *Escuela Raggio* [en línea]. Disponible en: [http://www.escuelaraggio.edu.ar/pagina web/pagina de practicos/TPS/INDUMENTARIA/4/Tejido de punto 4to Indumentaria/TP 4 tejidos de punto.pdf](http://www.escuelaraggio.edu.ar/pagina%20web/pagina%20de%20practicos/TPS/INDUMENTARIA/4/Tejido%20de%20punto%204to%20Indumentaria/TP%204%20tejidos%20de%20punto.pdf).

PALOMEQUE, O., *Propuesta de diseño de una planta para la fabricación de tejas de microcemento en el cantón Cuenca* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7983/1/UPS-CT004849.pdf>.

PARRA OSORIO, H.J., *Evaluación de intensidad de color entre las fibras de bambú y algodón*. S.l.: Universidad Nacional de Ingeniería.

PARTNERS, H.P., Decortication. Industrial Hemp Fiber and Hurd processing.

PESANTEZ, F., *Proyecto De Factibilidad Para La Creación De Una Empresa De Entretenimiento Con Vehículos Monoplaza (Karting) En El Cantón Rumiñahu* [en línea]. Universida, Quito: s.n. ISBN 1718812728. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5081/1/UPS-CYT00109.pdf>.

PRIMICIAS, Proyecciones de crecimiento para Ecuador en 2022 se mantienen o mejoran.*Ekos Negocios* [en línea]. Disponible en: <https://www.ekosnegocios.com/articulo/proyecciones-de-crecimiento-para-ecuador-en-2022-se-mantienen-o-mejoran>.

PUNNETT, L. Work design and health for hospitality workers.*Ergonomic Workplace Design for Health, Wellness, and Productivity*. pp. 275-298. DOI 10.1201/9781315374000.

QUEZADA, M., Conoce el proceso de obtención de la fibra de cáñamo.*Ciudad Cannabis*.

RIETER, Procesos y maquinaria en la industria textil.*FD TEXTIL ESPAÑA*.

ROMITO, M., 2015. El almacenamiento correcto de los tejidos.*Walter Porteiro*.

SAGARPA. agrícola nacional ALGODÓN.*Planeacion Agrícola Nacional 2017-2030*. vol. 1, pp. 16.

SAPAG CHAIN, N. & SAPAG CHAIN, R., Unidad nº ii evaluación y análisis para la toma de decisiones.*Formulación y evaluación de proyectos*. S.l.: s.n., pp. 3.

SEEDS, S., Tejidos de Cáñamo y Cómo se Fabrican las Telas de Cáñamo. [en línea]. Disponible en: <https://sensiseeds.com/es/blog/curso-basico-de-tejidos-de-canamo-y-como-se-fabrican-las-telas-de-canamo/>.

SOLÉ, A. Hilatura del algodón.*Instituto Tecnológico Textil (AITEK)*. pp. 1-63.

VILLEGAS RECALDE, A.G., *Establecimiento De Normas De Calidad En La Fabricación De Tela De Punto De Algodón En Tela Cruda Y Terminada En La Fábrica Pinto S . a*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.

WESTERHUIS, W., *Hemp for textiles: plant size matters*. Wageningen, S.l.: s.n. ISBN 9789462577879.

ZAVALA S, B.F., *Diseño de planta y proceso de producción de tejas de hormigón coloreadas en*

la parroquia de san luis, ciudad de Riobamba [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7646/1/06678.pdf>.

ZIMNIEWSKA, M., *Hemp Fibre Properties and Processing Target Textile: A Review* [en línea]. Institute, Poznan: s.n. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma15051901>.

ANEXOS

ANEXO A: RECONOCIMIENTO DEL CENTRO DE ACOPIO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE ASOPROGF



ANEXO B: TOMA DE MEDIDAS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS



ANEXO C: GENÉTICA DEL CÁÑAMO INDUSTRIAL A-51



ANEXO D: ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL CENTRO DE ACOPIO DE ASOPROGF



ANEXO E: NORMA NTE INEN-ISO 23606 PARA TEJIDOS DE PUNTO



Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN-ISO 23606

Primera edición
2014-01

**TEXTILES. TEJIDOS DE PUNTO. REPRESENTACIÓN Y DISEÑO DE
LAS ESTRUCTURAS (ISO 23606:2009, IDT)**

TEXTILES. KNITTED FABRICS. REPRESENTATION AND PATTERN DESIGN
(ISO 23606:2009, IDT)

Correspondencia:

Esta Norma Técnica Ecuatoriana es una traducción idéntica de la Norma Internacional
ISO 23606:2009

DESCRIPTORES: Textiles, tejidos de punto, representación, diseño, estructuras
ICS: 59.050.30

17 Páginas

© ISO 2009 – Todos los derechos reservados
© INEN 2014.

Prólogo nacional

Esta Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 23606 es una traducción idéntica de la Norma Internacional ISO 23606:2009, "*Textiles. Knitted fabrics. Representation and pattern design*", la fuente de la traducción es la norma adoptada por AENOR. El comité nacional responsable de esta Norma Técnica Ecuatoriana y de su adopción es el Comité Interno del INEN

EXTRACTO

PRÓLOGO

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

Las normas internacionales se redactan de acuerdo con las reglas establecidas en la Parte 2 de las Directivas ISO/IEC.

La tarea principal de los comités técnicos es preparar normas internacionales. Los proyectos de normas internacionales adoptados por los comités técnicos se envían a los organismos miembros para votación. La publicación como norma internacional requiere la aprobación por al menos el 75% de los organismos miembros que emiten voto.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento puedan estar sujetos a derechos de patente. ISO no asume la responsabilidad por la identificación de cualquiera o todos los derechos de patente.

La Norma ISO 23606 fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 38, *Textiles*, Subcomité SC 20, *Descripción del tejido*.

EXTRACTO

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma internacional especifica varios sistemas de representación simbólica y de escritura de los tejidos de punto.

Las representaciones simbólicas contenidas en esta norma internacional no constituyen necesariamente el único método de representación.

2 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

2.1 tejidos de punto:

Nombre genérico aplicado a tejidos textiles en que al menos un sistema de hilos se convierte en bucles y estos se enlazan en mallas.

[ISO 8388:1998, definición 3.0.1]

NOTA Se emplean las máquinas de puntos clasificadas según la Norma ISO 7839.

2.2 tejidos de punto por recogida:

Nombre genérico aplicado a tejidos de punto en que las mallas realizadas por cada hilo se forman esencialmente en el sentido del ancho del tejido.

NOTA 1 Los tejidos de punto por recogida se caracterizan por el hecho que cada hilo de recogida se alimenta más o menos en ángulo recto respecto a la dirección en que se produce el tejido.

[ISO 8388:1998, definición 3.0.2]

NOTA 2 Los tejidos de punto por recogida se tejen en máquinas rectilíneas o circulares de recogida tal como se clasifican en la Norma ISO 7839.

2.3 tejidos de punto por urdimbre:

Nombre genérico aplicado a tejidos de punto en que las mallas realizadas por cada hilo de urdimbre se forman esencialmente en el sentido de la longitud del tejido.

NOTA 1 Los tejidos de punto por urdimbre se caracterizan por el hecho que cada hilo de urdimbre se alimenta más o menos en línea respecto a la dirección en que se produce el tejido.

[ISO 8388:1998, definición 3.0.3]

NOTA 2 Los tejidos de punto por urdimbre se tejen en máquinas rectilíneas o circulares de urdimbre tal como se clasifican en la Norma ISO 7839.

NOTA 3 Los tejidos de cosidos - tricotados son una variación específica de los tejidos de punto por urdimbre fabricados en máquinas rectilíneas de urdimbre de acuerdo con la Norma ISO 8540-4, equipadas con agujas compuestas de cabeza punzante, etc.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: TEXTILES.TEJIDOS DE PUNTO. REPRESENTACIÓN Y DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS (ISO 23606:2009, IDT) **Código: ICS**
NTE INEN-ISO 23606 **59.080.30**

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2013-11-25	REVISIÓN: La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de Por Resolución No. Publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: 2013-11-27 al 2013-12-12

Comité Interno del INEN:
Fecha de iniciación: 2013-12-13
Integrantes del Comité Interno:

Fecha de aprobación: 2013-12-13

NOMBRES:

Eco. Agustín Ortiz (Presidente)
Ing. José Luis Pérez
Ing. Paola Castillo
Ing. Tatiana Briones

Ing. Laura González
Ing. Bolívar Cano
Ing. Gonzalo Arteaga (Secretaría Técnica)

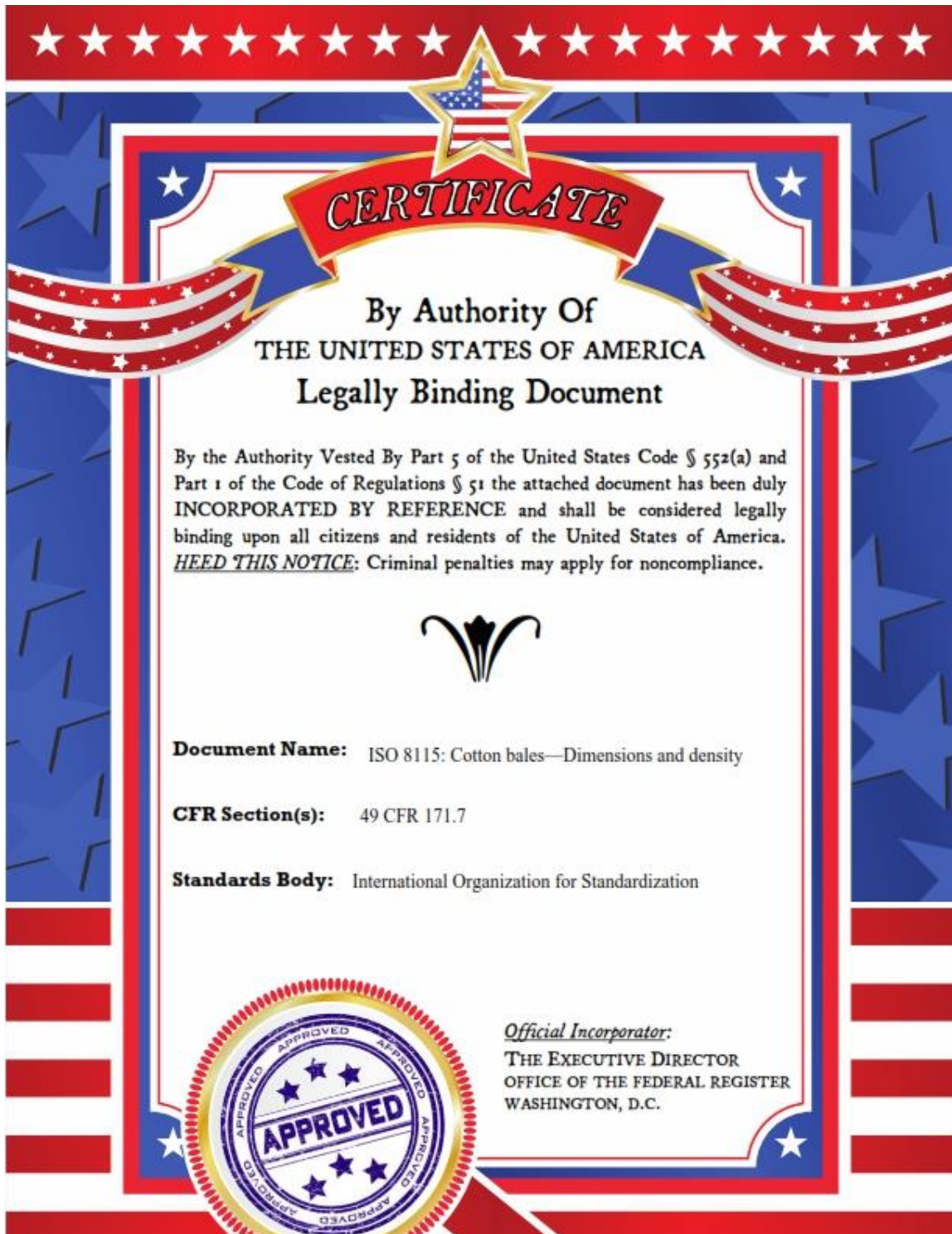
INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

DIRECCION EJECUTIVA
COORDINACIÓN GENERAL TÉCNICO
DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN Y
CERTIFICACIÓN
DIRECCIÓN DE METROLOGÍA
DIRECCION DE REGLAMENTACIÓN
DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

Otros trámites: Compromiso Presidencial N° 20549 del 08 de junio del 2013, para el fortalecimiento de normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización – INEN

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 13525 de 2013-12-20
Registro Oficial Suplemento No. 156 de 2014-01-07



International Standard 8115

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Cotton bales — Dimensions and density

Balles de coton — Dimensions et masse volumique

First edition — 1986-11-15

ISO 8115-1986 (E)

UDC 677.21 : 531.755

Ref. No. ISO 8115-1986 (E)

Descriptors: textiles, cotton, bales, dimensions, density (mass/volume).

Price based on 2 pages

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for approval before their acceptance as International Standards by the ISO Council. They are approved in accordance with ISO procedures requiring at least 75 % approval by the member bodies voting.

International Standard ISO 8115 was prepared by Technical Committee ISO/TC 72, *Textile machinery and allied machinery and accessories*.

Users should note that all International Standards undergo revision from time to time and that any reference made herein to any other International Standard implies its latest edition, unless otherwise stated.

Cotton bales — Dimensions and density

0 Introduction

This International Standard is intended to reduce the innumerable dimensions of cotton bales. Standardization of the dimensions of bales of man-made fibres might be the subject of a future International Standard.

The dimensions specified in this International Standard are founded on technological and transportation requirements, which include the following considerations:

- the specified density of the bale represents a good compromise between compact storage and reliable and regular opening and mixing of the bales;
- the height of the unbanded bale should not be specified, since the height it assumes is governed by fibre characteristics, moisture and density;
- the box dimensions of the baling press should be decided by the baling press manufacturers;
- stacking of the bales on end, to avoid compression and distortion;
- optimum container utilization for transportation;
- minimum energy cost for bale pressing.

For stable stacking, bales should be stacked with their height H horizontal.

For cross-wise piling, a length-to-height or a length-to-width ratio of 2:1 is ideal.

This International Standard should be considered for all new installations of bale presses.

1 Scope and field of application

This International Standard lays down the nominal overall dimensions and the bale density of banded cotton bales. It applies to the shaping and forming, the transport and the opening of the bales. It does not apply to wrapping, to banding, and to the marking of bales.

2 Reference

ISO 668, *Series 1 freight containers — Classification, external dimensions and ratings.*

3 Definitions and symbols

L = overall length of the banded bale

W = overall width of the banded bale

H = overall height of the banded bale

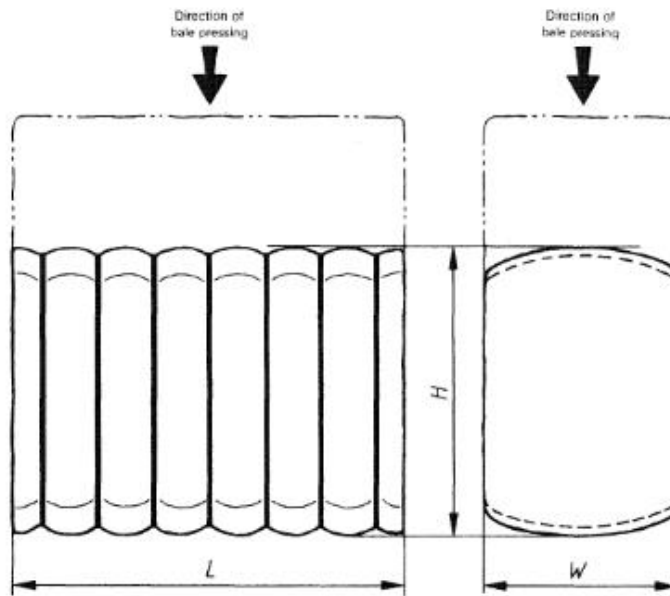


Figure — Banded bale

4 Nominal overall dimensions and density of banded bales

Table

L mm	W mm	H mm	Density kg/m ³
1 060	530	780 to 950	360 to 450
1 400	530	700 to 900	

NOTE — For optimal utilization of containers, the following nominal overall dimensions should be used:

- a) $H = 815$ mm for bales with $L = 1\ 060$ mm;
- b) $H = 740$ mm for bales with $L = 1\ 400$ mm.

The recommended density is 450 kg/m³.

The use of ISO containers of the A series (nominal length of 12 m (40 ft)) is recommended.