

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE CURTIEMBRE EN
LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

HEREDIA HEREDIA, JUAN CARLOS

Chiclayo, 19 de diciembre de 2017

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE CURTIEMBRE EN LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE

PRESENTADA POR:

HEREDIA HEREDIA, JUAN CARLOS

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Ing. Espinoza García Urrutia, María Luisa

PRESIDENTE

Dr. Arroyo Ulloa, Maximiliano Rodolfo

SECRETARIO

MSc. Zegarra Gonzalez, Edith Anabelle

ASESOR

DEDICATORIA

A Dios por haberme brindado la fortaleza y coraje de seguir adelante a pesar de las adversidades que se han ido presentando en el transcurso de la vida.

A mis padres, Rosa y Walter, que a pesar de la distancia por los estudios, han dado todo su apoyo incondicional en todo momento para mi formación como persona y profesional. Aprendiendo de ellos la cualidad de tener una actitud positiva en todo momento.

A mis abuelos por el apoyo brindado, en especial a mi abuela Francisca, por todo su amor incondicional y sus consejos, que han formado en mi persona, valores y principios.

A mi hermano mayor Jhonatan, por obrar con el ejemplo y motivarme a esforzarme cada día más, y que a pesar de todo sus logros sigue cultivando la nobleza y humildad que lo caracteriza e inspira.

A mi hermano menor David, por su cariño, aprecio y verdadera amistad; porque siempre deposito confianza en mí y eso me inspira a querer ser cada día mejor.

A mi primo hermano Kevin, que aunque ya no esté presente, siempre me apoyó y brindó su amistad en los momentos difíciles.

A Juleysi, por su influencia positiva para poder hacer las cosas correctamente, y por compartir su tiempo conmigo en las buenas y malas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis tíos y tías, que me apoyaron siempre con lo que estaba a su alcance sin negarme nunca una ayuda para poder culminar mi proyecto.

A mis profesores por sus consejos y enseñanzas en el transcurso de la carrera universitaria.

A mis amigos de la universidad y de infancia, que siempre me acompañaron, y estuvieron dispuestos en ayudarme.

Gracias a Dios una vez más, por haber puesto a todas estas personas en mi camino y así poder lograr culminar este proyecto de investigación.

PRESENTACIÓN

Los beneficios de sacar el máximo provecho a la materia prima que ofrece el cuero, ya sea en estado seco (crust) o terminado, ha generado desde muchas décadas atrás hasta la actualidad ingresos económicos importantes, aportando al desarrollo social en distintas ciudades, destacando entre ellas: Trujillo, Lima y Arequipa. Pues en dichas ciudades se encuentran los principales abastecedores de cuero y la mayor zona manufacturera.

Por lo cual, este trabajo propone la instalación de una planta de curtiembre, enfocada en aprovechar las pieles del ganado bovino, los cuales son sacrificados en los mataderos de la región de Lambayeque, de los cuales se evaluó la disponibilidad de materia prima del camal de Chiclayo y Mochumí para la producción de cuero crust.

Después de evaluar la industria de cuero en la región se determinó que es precaria y que se realiza de manera artesanal e ilegal, la cual se está proliferando sin tener un impacto positivo en el desarrollo social y económico. Por ello, se consideró apropiado, tomar como punto de partida el estudio de mercado, determinando la demanda de cuero crust a nivel nacional, posteriormente realizar una propuesta ingenieril que contenga los requerimientos de insumos, maquinaria y los suministros que hará falta para el funcionamiento de la planta de curtiembre, finalizando el estudio económico- financiero para poder ver la rentabilidad de ejecución del proyecto.

Por lo mencionado anteriormente, se plantea este tema de tesis, para evaluar si resulta rentable la obtención y venta de cuero crust, producido en la región de Lambayeque y si existe oportunidad de negocio e ingresos que beneficie, no solo al que ejecute el proyecto; sino a la región, para así contribuir en su continuo desarrollo social y económico.

El autor.

RESUMEN

El aumento de la demanda, ha generado que curtiembres ilegales y artesanales evadan los impuestos y operen sin tener cuidado en sus procesos, a la hora de elaborar cuero. La región de Lambayeque puede llegar a tener beneficios económicos y sociales, con la elaboración de cuero crust, para ser vendido en zonas manufactureras que necesiten de este producto.

Esta investigación tiene como objetivo general realizar el estudio de prefactibilidad para la instalación de una curtiembre productora de cuero crust, la cual deberá situarse en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, en la Región de Lambayeque aprovechando las pieles de ganado bovino de los 28 camales y 15 mataderos existentes.

En el estudio de mercado, se investigó la demanda y oferta a nivel nacional, de esta forma se calculó la demanda insatisfecha del cuero crust, la cual para el año 2018 será de 64 384 m².

La inversión tangible (maquinaria, equipos en general, terreno y edificaciones) suman un total de S/ 5 074 109,3 mientras que la inversión intangible (estudios preliminares y permisos legales) tienen un monto de S/ 75 966,1.

Considerando los imprevistos y el capital de trabajo, el proyecto tiene una inversión total de S/5 996 00, donde el 10% es invertido por el promotor del proyecto y el 90 % es financiado por COFIDE.

El resultado de la evaluación económica financiera dio un VAN de S/ 3 840 328 y una tasa interna de retorno (TIR) de 26%, lo cual indica que el proyecto es rentable.

Palabras claves

Cuero crust, Curtiembre, Curtido y Región de Lambayeque

ABSTRACT

Increased demand has led to illegal and artisanal tanneries evade taxes and operate without care in their processes, when preparing leather. Lambayeque region can have economic and social benefits, with the development of crust leather to be sold in areas requiring manufacturers of this product.

This research has the general objective to carry out the prefeasibility study for the installation of production tannery crust leather, which must be located in the district of Reque, Chiclayo province, in the region of Lambayeque taking advantage of the skins of cattle of 28 camales and 15 existing slaughterhouses.

In the study of market demand and supply at national level, thus we investigated the unsatisfied demand was calculated crust leather, which by 2018 will be 64 384 m².

The tangible investment (machinery, general equipment, land and buildings) totaling S / 5074 109,3 while the intangible investment (preliminary studies and legal permits) have an amount of S / 75 966,1.

Considering contingencies and working capital, the project has a total investment of S / 5 996 000 where 10% is invested by the project developer and 90% is funded by COFIDE.

The result of the financial economic evaluation gave an NPV of S / 3 840 328 and an internal rate of return (IRR) of 26%, indicating that the project is profitable.

Keywords

Crust leather, tannery, tanning and Lambayeque Region.

ÍNDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	4
PRESENTACIÓN.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
I. Introducción	17
II. Marco de referencia del problema.....	19
2.1. Antecedentes del problema	19
2.2. Fundamentos teóricos.....	21
2.2.1. La piel y su estructura	21
2.2.2. La dermis o corium	22
2.2.3. Piel curtida.....	22
2.2.4. Piel fresca procedente de desuello.....	25
2.2.5. Tipos de pieles.....	25
2.2.5.1. Bovinos.....	26
2.2.5.2. Cabras.....	26
2.2.5.3. Equinos.....	26
2.2.5.4. Ovinos	27
2.2.5.5. Becerro	27
2.2.5.6. Cerdos.....	27
2.2.5.7. Nutrias	28
2.2.5.8. Chinchilla	28
2.2.5.9. Pieles de reptiles.....	29
2.2.5.10. Peces	29
2.2.5.11. Ciervos, gamos, renos y similares	29
2.2.6. Proceso de curtido	30
2.2.6.1. Recepción y almacenamiento de las pieles	30
2.2.6.2. Proceso de ribera	30
2.2.6.3. Proceso de curtición	32
2.2.6.4. Procesos de neutralización, recurtición, tintura y engrase	33
2.2.7. Tipos de acabado.....	35
III. Resultados	40
3.1. Estudio de mercado	40
3.1.1. Objetivos del estudio de mercado	40

3.1.1.1.	Objetivo General	40
3.1.2.	El producto en el mercado.....	40
3.1.3.	Producto principal	40
3.1.3.1.	Características, composición, propiedades, vida útil, requerimientos de calidad.....	42
3.1.3.2.	Usos.....	43
3.1.3.3.	Productos sustitutos y/o similares. Productos complementarios.....	43
3.1.3.4.	Estrategia del lanzamiento al mercado	44
3.1.4.	Zona de influencia del proyecto	45
3.1.4.1.	Factores que determinan el área de mercado	45
3.1.4.2.	Área de mercado seleccionada	45
3.1.4.3.	Factores que limitan la comercialización	45
3.1.5.	Análisis de la demanda.....	46
3.1.5.1.	Características de los consumidores.....	46
3.1.5.2.	Situación actual de la demanda	46
3.1.5.3.	Demanda Histórica.....	47
3.1.5.4.	Situación futura	48
3.1.5.5.	Método de proyección de la demanda.....	48
3.1.5.6.	Proyección de la demanda.....	49
3.1.6.	Análisis de la oferta.....	50
3.1.6.1.	Evaluación y características actuales de la oferta	50
3.1.6.2.	Oferta histórica de crecimiento	50
3.1.6.3.	Oferta actual, oferentes, capacidad, producción.	51
3.1.6.4.	Sistema de comercialización empleado.....	51
3.1.6.5.	Políticas de desarrollo.	51
3.1.6.6.	Condiciones de la oferta futura.	52
3.1.6.7.	Método de proyección de la oferta.....	52
3.1.6.8.	Proyección de la oferta.....	53
3.1.7.	Demanda insatisfecha.....	53
3.1.7.1.	Determinación de la demanda insatisfecha	53
3.1.7.2.	Resultados	54
3.1.8.	Demanda del proyecto.....	55
3.1.9.	Precios.....	56
3.1.9.1.	Precio del producto en el mercado	56
3.1.9.2.	Evolución histórica.....	56
3.1.9.3.	Método de proyección de precio	57
3.1.9.4.	Proyección del precio	57

3.1.9.5.	Políticas de precios.....	58
3.1.10.	Plan de ventas.....	58
3.1.11.	Comercialización del producto.....	58
3.1.12.	Resultados y conclusión del estudio de mercado	59
3.2.	Materias primas y suministros.....	59
3.2.1.	Requerimiento de materiales e insumos.....	60
3.2.1.1.	Plan de producción	60
3.2.1.2.	Materiales e insumos	62
3.2.1.3.	Disponibilidad de materia anual. Proyección de la disponibilidad. ...	65
3.2.1.4.	Suministros de la fábrica	72
3.3.	Localización y tamaño	72
3.3.1.	Macrolocalización	72
3.3.1.1.	Aspectos geográficos.....	72
3.3.1.2.	Aspectos socioeconómicos y culturales.	75
3.3.1.3.	Infraestructura	78
3.3.1.4.	Mapas	81
3.3.2.	Factores básicos que determinan la localización.....	82
3.3.3.	Microlocalización.....	82
3.3.4.	Justificación de la ubicación y localización de la planta.....	88
3.4.	Ingeniería y tecnología.....	89
3.4.1.	Proceso productivo.....	89
3.4.1.1.	Diagramas de proceso y de flujos	89
3.4.1.2.	Plan de producción y capacidad de la planta.....	100
3.4.1.3.	Indicadores de producción	101
3.4.1.4.	Balance de materiales.....	103
3.4.1.5.	Consumo de energía	107
3.4.2.	Tecnología.....	108
3.4.2.1.	Requerimientos, selección de maquinaria y/o equipos, disponibilidad y costos.....	108
3.4.2.2.	Requerimiento de mano de obra.....	120
3.4.3.	Distribución de plantas.....	120
3.4.3.1.	Terreno y construcciones	120
3.4.3.2.	Especificar el tipo de distribución de planta	121
3.4.3.3.	Describir el plan de distribución de planta. Áreas. método de Guerchet.....	121
3.4.4.	Control de calidad	134

3.4.5.	Cronograma de ejecución.....	135
3.5.	Recursos humanos y administración.....	136
3.5.1.	Recursos humanos.....	136
3.5.1.1.	Estructura Organizacional.....	136
3.5.1.2.	Descripción de áreas, funciones y puestos.....	136
3.5.1.3.	Requerimiento de mano de obra.....	144
3.6.	Inversiones.....	144
3.6.1.	Inversión fija (tangible).....	144
3.6.2.	Inversión diferida (intangibles).....	147
3.6.3.	Capital de trabajo.....	148
3.6.4.	Inversión total.....	149
3.6.5.	Cronograma de inversiones.....	150
3.6.6.	Financiamiento.....	150
3.6.7.	Evaluación económica financiera.....	153
3.6.7.1.	Presupuesto de ingresos.....	153
3.6.7.2.	Presupuesto de costos.....	154
3.6.7.3.	Punto de equilibrio económico.....	158
3.6.7.4.	Estados financieros proyectados.....	158
3.6.7.5.	Evaluación económica financiera.....	161
3.7.	Estudio de sostenibilidad ambiental.....	162
3.7.1.	Ambiente físico.....	162
3.7.2.	Ambiente biológico.....	163
3.7.3.	Ambiente socio económico.....	164
3.7.4.	Medidas de mitigación.....	164
3.8.	Planta de tratamientos de efluentes.....	167
IV.	Conclusiones y recomendaciones.....	171
4.1.	Conclusiones.....	171
V.	Referencias bibliográficas.....	172
VI.	Anexos.....	175
	Anexo 1: Listado de normas técnicas de cuero.....	175
	Anexo n° 2: Data histórica de la producción nacional de cuero y calzado.....	183
	Anexo n° 3: Proyección de la oferta.....	184
	Anexo n° 4: Ubicación del terreno.....	185
	Anexo n° 5. Análisis para la selección de maquinaria y equipos para el proceso de producción de cuero crust.....	186

Anexo n° 6: Costos por metro cuadrado determinados por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento	195
Anexo 7: Ficha técnica de la bentonita	196
Anexo n° 8: Exportaciones de cuero crust obtenido del ganado mayor	197
Anexo n° 9: Exportaciones de cuero crust obtenido del ganado menor	198
Anexo n° 10: Importaciones de cuero crust obtenido del ganado mayor	199
Anexo n° 11: Importaciones de cuero crust obtenido del ganado menor	200
Anexo n° 12: Cotización	202

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición de una piel de vacuno recién desollada.....	25
Tabla 2 Características físico químicas del cuero crust de ganado bovino	42
Tabla 3 Data histórica de la demanda peruana de cuero crust.	47
Tabla 4 Proyección de la demanda peruana de cuero crust.....	49
Tabla 5 Data histórica de oferta a nivel nacional, de cuero crust.....	50
Tabla 6 Empresas Peruanas que comercializan cuero crust	51
Tabla 7 Resultados del método de proyección de HOLT	53
Tabla 8 Proyección de la oferta a nivel nacional de cuero crust	53
Tabla 9 Demanda insatisfecha de cuero crust a nivel nacional	54
Tabla 10 Fracción de la demanda a cubrir en un proyecto.....	55
Tabla 11 Demanda a cubrir para el proyecto	55
Tabla 12 Data del precio por m ² de cuero crust.....	56
Tabla 13 Proyección del precio por m ² de cuero crust.....	58
Tabla 14 Plan de ventas del cuero crust	58
Tabla 15 Rendimiento de una piel fresca con respecto al cuero crust.....	60
Tabla 16 Cantidad de cuero crust parte flor de una piel fresca	61
Tabla 17 Plan de producción anual para los años 2018 – 2023.....	61
Tabla 18 Porcentaje de materiales para la elaboración de cuero crust	62
Tabla 19 Índice de consumo de los materiales directos e indirectos.....	63
Tabla 20 Requerimiento de materiales.....	64
Tabla 21 Camales y mataderos en la provincia de Ferreñafe.....	66
Tabla 22 Camales y mataderos en la provincia de Chiclayo.....	67
Tabla 23 Camales y mataderos en la provincia de Lambayeque.....	68
Tabla 24 Ganado bovino sacrificado en el camal municipal de Chiclayo por mes y año	69
Tabla 25 Ganado bovino sacrificado en el camal municipal de Mochumí por mes y año	69
Tabla 26 ganado bovino sacrificado en el camal municipal de Chiclayo	70
Tabla 27 ganado bovino sacrificado en el camal municipal de Mochumí.	70
Tabla 28 Proyección de ganado bovino sacrificado en el camal municipal de Chiclayo.....	71
Tabla 29 Proyección de ganado bovino sacrificado, en el camal municipal de Mochumí.....	71
Tabla 30 Disponibilidad de agua en el departamento de Lambayeque	75
Tabla 31 Población económicamente activa por nivel Educativo en el departamento de Lambayeque, según sexo-2015 (Porcentaje).....	76
Tabla 32 Actividades realizadas en el departamento de Lambayeque (Inversión en Soles).....	77
Tabla 33 Precio de energía eléctrica por sectores y actividades (cent. US\$/kW.h)	79
Tabla 34 Comparación de los factores básicos que determinan la macrolocalización.....	83
Tabla 35 Factores de microlocalización.....	84
Tabla 36 valor de la importancia con relación a los factores	84
Tabla 37 Matriz de enfrentamiento para microlocalización.....	84
Tabla 38 Valor de calificación con respecto a los factores de la localización	84
Tabla 39 Principales factores relacionados a la micro localización de la planta, con sus calificaciones.....	85
Tabla 40 Principales factores relacionados a la micro localización de la planta, con sus porcentajes.....	85
Tabla 41 Factores de micro localización.....	86
Tabla 42 valor de la importancia con relación a los factores	86
Tabla 43 Matriz de enfrentamiento para micro localización.....	86
Tabla 44 Valor de calificación con respecto a los factores de la localización	86
Tabla 45 Principales factores relacionados a la micro localización de la planta, con sus calificaciones.....	87
Tabla 46 Principales factores relacionados a la micro localización de la planta, con sus porcentajes.....	87
Tabla 47 Plan de producción anual para los años 2018 – 2023.....	100
Tabla 48 el tiempo necesario del proceso de curtido	102

Tabla 49 balance de materia cuando la piel es dividida para la curtición	105
Tabla 50 Balance de materia cuando la piel es dividida para la curtición en %	105
Tabla 51 balance de materia usados en la curtición de cuero crust.....	106
Tabla 52 Entradas y salidas requeridas en cada proceso	106
Tabla 53 Balance de energía del área de producción	107
Tabla 54 consumo de energía del área Administrativa	108
Tabla 55 Disponibilidad de materia prima y capacidad de producción	109
Tabla 56 Máquinas para producir cuero crust	111
Tabla 57 Ficha técnica de los Fulones	111
Tabla 58 Ficha técnica de los reductores.....	112
Tabla 59 Ficha técnica de la máquina descarnadora	112
Tabla 60 Ficha técnica de la máquina divisora	113
Tabla 61 Ficha técnica de la máquina escurridora	113
Tabla 62 Ficha técnica de la máquina rebajadora	114
Tabla 63 Ficha técnica de la máquina desvenadora	114
Tabla 64 Ficha técnica de la máquina secadora al vacío.....	115
Tabla 65 Ficha técnica de la máquina Ablandadora.....	115
Tabla 66 Ficha técnica de la Prensa (planchadora)	116
Tabla 67 Ficha técnica de la máquina Lijado y desempolvado.....	116
Tabla 68 Ficha técnica las parihuelas de madera	117
Tabla 69 Ficha técnica del montacargas de pasillo angosto.....	117
Tabla 70 Ficha técnica de la carretilla o carro de acero	118
Tabla 71 Ficha técnica de la mesa de pieles.....	118
Tabla 72 Ficha técnica de la balanza para pieles.....	119
Tabla 73 Ficha técnica del tanque de 2 500 L.....	119
Tabla 74 Cantidad de operarios necesarios para la planta de curtiembre.....	120
Tabla 75 área de recepción de materia prima.....	123
Tabla 76 Área de Producción	123
Tabla 77 Área de almacenamiento de PT.....	124
Tabla 78 Área de oficina de gerencia.....	124
Tabla 79 Área de oficina de jefe de producción.....	124
Tabla 80 Área de oficina de administración y logístico.....	125
Tabla 81 Área de oficina de recursos humanos.....	125
Tabla 82 Área de oficina de director comercial	125
Tabla 83 Área de oficina de recepción	126
Tabla 84 Área de servicio higiénico del personal administrativo.....	126
Tabla 85 Área de vestuarios y baños	127
Tabla 86 Área del comedor	127
Tabla 87 Área de laboratorio de control de calidad.....	128
Tabla 88 Área de mantenimiento	128
Tabla 89 Área total de la planta de curtiembre para la producción de cuero crust.....	129
Tabla 90 Valores de proximidad	130
Tabla 91 Codificación de proximidad de distribución de planta	130
Tabla 92 Razones de los valores de proximidad	131
Tabla 93 Códigos de las áreas de la planta.....	133
Tabla 94. Cronograma de ejecución del proyecto	135
Tabla 95 Descripción del perfil y funciones del Gerente General.....	137
Tabla 96 Descripción del perfil y funciones de la secretaria.....	137
Tabla 97 Descripción del perfil y funciones del Jefe Logístico	138
Tabla 98 Descripción del perfil y funciones del Jefe de RR.HH.....	139
Tabla 99 Descripción del perfil y funciones del Jefe Comercial.....	139
Tabla 100 Descripción del perfil y funciones del Administrativo.....	140
Tabla 101 Descripción del perfil y funciones de servicio de seguridad	140
Tabla 102 Descripción del perfil y funciones de jefe de producción	141

Tabla 103 Descripción del perfil y funciones de los operarios	141
Tabla 104 Descripción del perfil y funciones del mecánico industrial.....	142
Tabla 105 Descripción del perfil y funciones de control de calidad	143
Tabla 106 Descripción del perfil y funciones del personal de limpieza.....	143
Tabla 107 Requerimiento de mano de obra directa para producción	144
Tabla 108 Requerimiento de mano de obra indirecta para la planta	144
Tabla 109 Costos de construcción y edificaciones por m ²	145
Tabla 110 Inversión fija de maquinaria y equipos de producción.....	146
Tabla 111 Inversión fija de vehículos de transporte dentro de la planta y, terreno y edificaciones	146
Tabla 112 Inversión fija de equipos de oficina	147
Tabla 113 Inversión diferida	147
Tabla 114 Capital de trabajo	148
Tabla 115 Inversión total.....	149
Tabla 116 Programa de financiamiento de COFIDE.....	151
Tabla 117 Plan de pagos (S/).....	152
Tabla 118 Presupuesto de ingresos	153
Tabla 119 Costo de materiales directos e indirectos	154
Tabla 120 Costos de mano de obra directa	154
Tabla 121 Costos de mano de obra indirecta	155
Tabla 122 Costos de suministros.....	155
Tabla 123 Resumen de costos de producción anuales	156
Tabla 124 Gasto administrativos.....	156
Tabla 125 Gastos comerciales.....	157
Tabla 126 Gastos financieros	157
Tabla 127 Punto de equilibrio económico.....	158
Tabla 128 Estado de pérdidas y ganancias (S/).....	159
Tabla 129 Flujo de caja anual (S/)	160
Tabla 130 Impactos sobre el ambiente físico en construcción	162
Tabla 131 Impactos sobre el ambiente físico durante	163
Tabla 132 Impactos en el ambiente físico durante la etapa de cierre.....	163
Tabla 133 Impactos en el ambiente biológico durante la construcción.....	163
Tabla 134 Impactos biológicos durante la etapa de funcionamiento	164
Tabla 135 Impactos en el ambiente socio económico durante la construcción.....	164
Tabla 136 Impactos en el ambiente socio económicos durante el funcionamiento.....	164
Tabla 137 Medidas mitigadoras en la etapa de construcción	165
Tabla 138 Medidas mitigadoras en la etapa de funcionamiento	166
Tabla 139 Adsorción de Cr ³⁺ con bentonita para un tiempo de agitación de 180 minutos	168
Tabla 140 Remoción de cromo, tiempo de sedimentación y cantidad de lodos.....	168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura de la piel del ganado bovino	21
Figura 2 Cuero en estado wet blue	23
Figura 3 Cuero es estado wet white	24
Figura 4 Cuero en estado seco (cuero crust)	24
Figura 5 Partes principales del cuero crust.....	40
Figura 6 División detallada del cuero crust.....	41
Figura 7 Dimensiones del cuero.....	42
Figura 8 Conglomerado general del sector cuero en Perú.....	46
Figura 9 Data histórica de la demanda nacional de cuero crust	48
Figura 10 Data histórica de la demanda proyectada de cuero crust	49
Figura 11 Data histórica de la oferta nacional de cuero crust	50
Figura 12 Data histórica de la demanda insatisfecha de cuero crust.....	54
Figura 13 Precio histórico de cuero crust.....	57
Figura 14 Canal de distribución del producto	58
Figura 15 Límites del departamento de Lambayeque	73
Figura 16 Población de Lambayeque año 2015	75
Figura 17 Líneas de transmisión eléctrica en el Perú.....	80
Figura 18 Mapa político de Lambayeque.....	81
Figura 19 Zonas ecológicas económicas en la Región de Lambayeque	87
Figura 20 Vista Territorial de la Provincia de Chiclayo	88
Figura 21 Diagrama de bloques del cuero crust.....	97
Figura 22 Diagrama de operaciones de la producción del cuero crust.....	99
Figura 23 Balance de materia.....	104
Figura 24 Matriz de relación Valor – Razón de las áreas.....	132
Figura 25 Diagrama espacial de relaciones	133
Figura 26 Organigrama de la empresa procesadora de cuero crust.....	136
Figura 27 Cronograma de inversiones	150
Figura 28 Agitador electrostático.....	169
Figura 29 Mecanismo de filtrado	170
Figura 30 Bentonita Sódica.....	170

I. Introducción

El curtido es el proceso químico mediante el cual las pieles de animales son convertidas en cuero, que posteriormente se utiliza en la fabricación de diversas prendas y accesorios. Por lo cual, es necesario el empleo de varias sustancias para poder curtir estas pieles, entre las cuales unas de las más utilizadas en las industrias actuales son el cromo y agentes curtientes vegetales como los taninos. (Germillac, 2007).

Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales (1999) en un reporte técnico realizado para la Industria de Curtiembres en el Perú, indicó que aproximadamente solo el 50% del cuero producido a nivel nacional proviene de empresas formales, el otro 50% a nivel nacional de la industria de curtiembres emita mayores efluentes contaminantes a los ríos y mares, poniendo en peligro a los animales, plantas y personas que dependen de ellos.

En cuanto, a la región de Lambayeque los estudios son escasos sobre esta industria, con lo que se está perdiendo una oportunidad de desarrollo para la región ya que el jefe del área de Sanidad Animal de Senasa – Lambayeque Félix Bobadilla declaró en un diálogo con la agencia Andina (2014) que Lambayeque representa a escala nacional la segunda región que más concentra o acopia ganado bovino entre 8000 a 10000 cabezas al mes de ganado que son movilizados desde las regiones de San Martín, Amazonas, Cajamarca y Piura, entre otras localidades de los cuales el 40% se sacrifica en esta ciudad y el 60% sale a otras regiones del país por diferentes aspectos, el más importante es que esas regiones cuentan con un sistema de faenado HACCP(Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) .

Los ganaderos que hacen uso del servicio del faenado en los diferentes camales, transportan dichas pieles a centros de acopio fuera de la región, con el fin de lograr venderlas, generando un gasto económico adicional, lo cual podría evitarse si existiera una planta industrial dentro de la región, con procesos adecuados que transformen las pieles en cuero.

Por otro lado, la proliferación de curtiembres artesanales e ilegales en la región constituyen un grave problema, pues también se encargan del acopio de pieles, y estos utilizan procesos en el tratado de pieles que no son lo más adecuados y que no certifican el cuidado del medio ambiente, botando incluso efluentes a los alcantarillados y ríos, perjudicando la salud de las personas que trabajan en dichos procesos y las que viven en alrededores.

Esta creciente tendencia hacia el informalismo en las curtiembres del Perú ha resultado en menos ingresos económicos para el gobierno (el PBI de la preparación de cueros de los años 1994, 2000, 2006 y 2012 fue de 97,3; 57,6; 47,4 y 55,5 millones de soles respectivamente. (INEI, 2013)

Por lo mencionado anteriormente, se cree conveniente plantear la siguiente interrogante: ¿Es factible la instalación de una planta de curtiembre en la Región de Lambayeque?

La instalación de una planta de curtiembre, permitirá tratar las pieles del ganado bobino sacrificado en los diferentes camales de la región, con procesos que usen tecnología, insumos, maquinaria y suministros accesibles, que aseguren el cuidado del medio ambiente y la producción de un cuero de calidad que sea competente en el mercado. Con la instalación de esta planta se acopiará pieles que actualmente son llevadas a las curtiembres artesanales e ilegales, deteniendo su proliferación.

El objetivo de este trabajo es elaborar un proyecto para la instalación de una planta de curtiembre en la Región de Lambayeque usando las pieles que se obtienen del faenado de los distintos camales, desglosándose en objetivos específicos como: realizar un estudio de mercado para determinar oferta y demanda del cuero, realizar el diseño ingenieril de la planta de curtiembre en la Región de Lambayeque y realizar el análisis económico – financiero de la instalación de dicha planta.

El presente trabajo de investigación es de importancia, pues al poder aprovechar las pieles generadas por el faenado en los diversos camales de la región, contribuirá de manera directa en la adecuada producción de cuero cuidando así del medio ambiente, generando una industria que no solo contribuya con beneficios económicos, sino con el bienestar de los trabajadores dedicados a este oficio, de esta manera permitirá sustituir la actual industria precaria que existe en la zona. Por otro lado, servirá como antecedente de información para futuros estudios.

II. Marco de referencia del problema

2.1. Antecedentes del problema

Haro (2016), en su investigación: “*Tratamiento de efluentes industriales de tenerías para la remoción de Cr (III)*” realiza un estudio comparativo de dos procesos de remoción de cromo trivalente de los efluentes de una tenería, uno empleando bentonita como agente de adsorción y el otro utilizando la precipitación química. Para la adsorción, las variables estudiadas en su investigación fueron, tiempo de agitación: 30, 60, 120, 180 y 240 min y peso de bentonita: 30, 50, 70 y 90 g por cada litro de efluente. Explicándonos que se pusieron en contacto el adsorbente (bentonita) junto con la solución cromada bajo las condiciones mencionadas anteriormente logrando reducir la cantidad de Cr^{3+} . Con los softwares Minitab 7 y Statgraphics, se obtuvieron las condiciones óptimas de Cr^{3+} : 180 min y 70 g; con estos datos se elaboraron las isotermas de adsorción. Para la precipitación química se trabajó a tres pH: 8,9 y 10. La solución de Cr^{3+} reaccionó con el NaOH, hasta alcanzar el pH deseado, y se dejó precipitar el $\text{Cr}(\text{OH})_3$ formado, obteniendo mayor precipitado a un pH de 9. En su investigación resume los resultados de estos dos procesos, en el cual la precipitación alcanzó una remoción del 99,9% de Cr^{3+} y la adsorción con bentonita el 98,8 % de remoción.

Vega et al. (2014), en su investigación: “*Aplicación de residuos sólidos hidrolizados del proceso de pelambre enzimático como fuente de aminoácidos libres en el crecimiento de plántulas de maíz*” evaluó el efecto del uso de residuos sólidos hidrolizados provenientes del proceso de pelambre enzimático de la industria de curtiembre sobre el crecimiento de plántulas de maíz. Los residuos sólidos del proceso de pelambre enzimático están conformados por pelos, cuya composición química es la queratina. Estos residuos fueron sometidos a una hidrólisis alcalina, a condiciones de 0.50 gramos de hidróxido de calcio por gramo de residuo sólido, 90 °C, ocho horas y en agitación constante. La fase líquida del producto hidrolizado fue utilizada para preparar las concentraciones de 1, 4, 8, 12 y 16%, que se aplicaron a las plántulas de maíz como agua de riego. Las variables analizadas, nitrógeno en hoja fresca, altura de maíz y largo de hoja, presentaron relación directa con las concentraciones evaluadas, ya que el hidrolizado aporta principalmente nitrógeno, en la forma de aminoácidos libres, que estimula positivamente el crecimiento de las plantas. Además, se determinó que el tratamiento de 12% del hidrolizado de residuos sólidos presentó los mejores resultados en altura de maíz, largo de hoja y nitrógeno en hoja fresca, que fueron de 51,34; 39,83 y 37,68%, respectivamente, superiores al blanco que consistía solo en agua potable. Concluye su investigación determinando que el residuo líquido de queratina hidrolizada aporta aminoácidos libres en la planta, lo que constituye un nutriente y factor regulador del crecimiento.

Vargas (2012), en su investigación: “*Residuos sólidos en la industria de la curtiembre*” explica cómo mejorar el proceso de curtido en pequeños productores de cuero, a través de la modificación del proceso productivo tradicional con el uso de nuevos insumos (enzimas específicas para degradación de grasas y agentes complejantes) en la etapa de ribera, que facilite el cumplimiento de las normas ambientales del sector curtiembre en el Perú. Pues dentro del proceso de una curtiembre, el pelambre es una actividad que genera preocupación por la elevada carga orgánica en el efluente debido a la degradación parcial de los pelos; residuo

poco aprovechable por su desmerecida calidad. Concluye que el pelambre enzimático con recuperación de pelo es una alternativa de reemplazo para el pelambre convencional, el cual al no atacar la queratina promueve una fácil remoción del pelo, con posibilidad de ser reciclado. Actualmente, el almacenamiento y disposición final de este residuo queratinoso provoca importantes problemas ecológicos y sanitarios.

Kozak (2010), en su investigación: *“Industrialización del cuero en la provincia de chaco”* da a entender que en Chaco una provincia de la República Argentina tanto en el rubro de curtiembres como frigoríficos presentan mayores posibilidades de generación de valor pues esta provincia tiene la oportunidad de desarrollarse social y económicamente en base a sus recursos naturales. La del cuero es, entre otras, es una oportunidad industrializadora que no se está aprovechando a pesar de tener los insumos de pieles necesarias explicándonos que los frigoríficos son los proveedores más importantes y representa el 50% de la estructura de costos de las curtiembres. En Chaco se cuenta con 18 frigoríficos que pueden producir casi 600 000 pellejos al año para abastecer a las curtiembres. Se trata de un mercado explotable por \$33 600 000 al año. La apertura de este mercado local de cueros puede permitir la creación de 1 250 puestos de trabajo formales en el sector privado manufacturero. Concluye su investigación mencionando que la oportunidad industrializadora del cuero está intacta en el Chaco. Si se desarrollaría esta industria incrementaría los puestos de trabajo formales en el sector privado (una necesidad prioritaria de la provincia de Chaco), se agregaría más valor al residuo de pieles, mejorarían los indicadores de rentabilidad de los diferentes sectores que abarca la curtiembre con lo cual se reduciría su vulnerabilidad a la competencia externa y, finalmente se cumpliría con el objetivo de toda política económica: incrementar el bienestar de la sociedad.

Vélez (2005), en su investigación: *“Eliminación del proceso de lijado de pieles curtidas mediante la aplicación de agentes imprimantes reactivos”* Estudia las modificaciones que se producen en las pieles al tratar un serraje con tres agentes imprimantes diferentes basados en prepolímeros de poliuretano, pero que difieren en las materias primas utilizadas. Esto se reduce en que los tres agentes imprimantes poseen propiedades físicas, térmicas y mecánicas muy distintas entre sí. Mediante el curado térmico de cualquiera de los agentes imprimantes, se acelera su curado en el serraje lo que genera un aumento en las propiedades mecánicas y adhesivas del mismo. En todos los casos, se produce una adhesión final superior a la que produce el lijado del serraje, siendo, por lo tanto, una alternativa tecnológica viable en la industria del calzado.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. La piel y su estructura

La piel es la estructura externa que envuelve el cuerpo de los animales. Es una sustancia heterogénea, generalmente cubierta de pelo o lana y formada por varias capas superpuestas, bien diferenciadas.

La piel se puede definir utilizando tres criterios diferentes: estructural, embriológico o funcional. (Vélez, 2005)

- Criterio Estructural: Desde este punto de vista, se define como un órgano constituido por tres capas: Epidermis, Dermis e Hipodermis. En las tres intervienen los tejidos: Epitelial, Conjuntivo, Muscular y Nervioso. Toda la epidermis es un epitelio especializado sumamente complejo, mientras que la dermis e hipodermis están constituidas por tejido conjuntivo. Ver figura 1
- Criterio embriológico: Está constituido por tres capas: Ectodermo, Mesodermo y Endodermo.
- Criterio funcional: La piel es un órgano vital que tiene funciones específicas:
 - ✓ Órgano de protección sumamente eficaz.
 - ✓ Órgano termorregulador, cumple con la función de mantener la temperatura corporal y la cumple en base a determinadas estructuras fundamentales que son las glándulas sudoríparas y la vasculización (irrigación sanguínea).
 - ✓ Es un órgano sensorial ya que posee ramificaciones nerviosas con funciones motoras diseminadas en toda su superficie.
 - ✓ Es un reservorio sanguíneo.
 - ✓ Actúa como depósito de determinadas sustancias químicas, como son los lípidos.
 - ✓ Es un órgano de secreción de diferentes productos (sudor y productos de secreción mucho más elaborados como la secreción láctea).



Figura 1 Estructura de la piel del ganado bovino

Fuente: Lacerca (2006)

2.2.2. La dermis o corium

Es la parte primordial para el curtido, porque es la que se transforma en cuero. Representa aproximadamente un 85% del espesor de la piel en bruto. Se encuentra situada inmediatamente por debajo de la epidermis y está separada de ella por la membrana hialina. Esta membrana presenta el típico poro o grano, el cual es característico de cada tipo de animal. (Lacerca, 2006).

2.2.3. Piel curtida

El material obtenido cuando la piel de los animales se estabiliza para frenar su putrefacción se denomina cuero o piel curtida, que es el material que verdaderamente posee importancia tecnológica. El proceso por el que la piel se transforma en cuero se denomina curtición. Cuando la piel se separa del cuero del animal y se deja al aire, se vuelve rígida con el paso del tiempo y se fractura con facilidad, mediante el proceso de curtición se mantienen las fibras de colágeno con su estructura natural, es decir, no se aglomeran y mantienen un buen grado de humedad, evitándose su degradación; además, la curtición también proporciona a la piel resistencia mecánica y un aspecto estético adecuado como material de empuje para la fabricación de productos. (Vélez, 2005)

a. Piel curtida wet blue

Cuero curtido al cromo con un alto contenido de agua y sin ningún tratamiento posterior. (Lacerca, 2006)

- **Características del cuero wet-blue**

Independientemente de las características habituales del cuero Wet blue como ser:

- Color uniforme
- Recorte adecuado
- Libre de fallas de fabricación:
 - ✓ Mal descarnado
 - ✓ Mal dividido
 - ✓ Libre de manchas
 - ✓ Sin arrugas originadas por la máquina de escurrir

- **Cuero Wet Blue dividido**

Dividido: En esta operación se separa mecánicamente la piel en dos partes, una que se dedicará a cueros (flor) y otra que recibe el nombre de serraje, que es la parte carne, comúnmente llamada afelpado.

- **Cuero Wet Blue sin dividir**

Cuero que solo llega al proceso de escurrido después de haber sido curtido sin entrar al proceso de dividido.



Figura 2 Cuero en estado wet blue

Fuente: Empresa Cummsa (2015)

- b. Piel curtida wet white**

Cuero curtido sin uso de cromo, este procedimiento de curtir sin uso del cromo se ha desarrollado en los últimos años para reducir o eliminar las grandes cantidades de cromo de los restos de rebajado. Se trata de un sistema innovador y nuevo, inducido por la demanda del mercado de un mejoramiento ambiental, que despierta un interés creciente en la industria curtidora. (Lacerca, 2006)

- **Procedimiento para Wet-White**

Las pieles desde su estado en tripa hasta el rendido son producidas normalmente, se lavan como se hace habitualmente y son piqueladas a fondo, la mayoría de las veces con ácido sulfúrico. Esto significa que el procesamiento con respecto al remojo, encalado y permanece inalterado.

En el mismo baño se efectúa un tratamiento con productos libres de cromo, como por ejemplo dialdehído glutárico, polímero o curtientes de aluminio o también pocas cantidades de curtientes blanqueadores sintéticos.

Luego de un ajuste de los valores del pH a aprox. 3,8 - 4,5 los cueros son almacenados por un mínimo de 24 horas, se escurren y luego se rebajan.

Los cueros producidos de esta forma pueden tratarse con cualquier curtición que se desee. También es posible una producción de wet-white con aluminio silicato sódico o con productos acrilato sulfoácidos.



Figura 3 Cuero es estado wet white

Fuente: Empresa Cummsa (2015)

c. Piel curtida crust

Son aquellas pieles simplemente curtidas, secadas después de la neutralización y engrase, sin haber recibido tintura ni acabado. También se le llama curtido al cromo seco. (Lacerca, 2006)



Figura 4 Cuero en estado seco (cuero crust)

Fuente: Empresa Mircomex (2015)

2.2.4. Piel fresca procedente de desuello

Comisión Nacional del Medio Ambiente - Región Metropolitana, (1999) en su investigación nos dice que químicamente y de forma muy elemental puede decirse que la piel fresca que procede del desuello está formada por un retículo de proteínas fibrosas bañadas por un líquido acuoso que contiene proteínas globulares, grasas, sustancias minerales y orgánicas.

Gavilanes (2011), la composición aproximada de una piel de vacuno recién desollada se recoge en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1 Composición de una piel de vacuno recién desollada

Componente	Concentración (%)
Agua	64
Proteínas	33
Grasas	2
Sustancias minerales	0.5
Otras sustancias	0.5

Fuente: Gavilanes, 2011

Como se puede observar el valor que más destaca en la composición es el elevado contenido de agua que posee la piel, una parte de esta agua está combinada con las fibras de colágeno y por lo tanto provoca que la piel tenga una sensación de humedad, y la otra parte de esta agua se encuentra de forma libre entre las fibras de la piel.

Las pieles de los animales domésticos o salvajes que se obtienen posteriormente al desuello entran rápidamente en putrefacción produciendo alteraciones que les hace perder su valor comercial total o parcialmente. El desuello se realiza en los mataderos, donde se separa la piel de la carne. Estas pieles posteriormente pasan a un tratamiento de conservación. Los sistemas de conservación de las pieles son:

- Salado: aproximadamente 30% de sal sobre el peso de piel.
- Secado.
- Salado-secado: combinación de las dos formas anteriores.

2.2.5. Tipos de pieles

Todas las pieles a simple vista tienen una cierta similitud, pero entre ellas pueden presentarse algunas diferencias, ya sea por factores como las distintas regiones de procedencia, las condiciones de crianza de los animales o por la diferencia de raza de los animales. Sin embargo, la estructura de la piel es muy similar entre los bovinos, ovinos y equinos, además los dos primeros tipos de piel son las más utilizadas a nivel industrial. (Gavilanes, 2011)

Por otro lado, (Lacerca, 2006) realiza una explicación esquemática sobre los diferentes tipos de piel que se describirán a continuación.

2.2.5.1. Bovinos

Las pieles que más interesan por su volumen de faena son las vacunas, tanto en verde como conservadas.

El curtidor, a medida que va recibiendo las pieles en su establecimiento, selecciona las bien conformadas y con espesor lo más uniforme posible en toda su superficie, buscando que las diferencias de grosor en las distintas partes sean mínimas. Las pieles mal conformadas, o mal proporcionadas con diferencias de espesor apreciable, ocasionan problemas en la absorción del curtiente; por este defecto las operaciones de curtido serán arduas y el cuero es de regular calidad.

Los cueros tanto de vacas como de vaquillonas, están constituidos por un tejido fibroso y elástico y una vez industrializados, dan un corte y grano finos, de buenas características como para destinarlos a confecciones finas. En cambio, los cueros de novillos, novillitos y torunos jóvenes son de más espesor que el de las hembras y el tejido constitutivo es menos elástico, con un corte y grano menos fino, pero también de buena calidad.

2.2.5.2. Cabras

Son las que surten a la industria de pieles muy finas y por esta condición, una vez curtidas, se destinan a la confección de calzado de alto precio, guantes, encuadernaciones de la mejor calidad, etc.

De los animales más jóvenes se obtienen los cueros más finos y de mayor valor. Los caprinos son animales ideales para lugares donde no se dispone de tierra de pastoreo adecuada para ovinos o bovinos. La piel de cabra tiene una estructura fibrosa muy compacta no producen lana, sino pelo, es decir, que se trata de fibras meduladas en toda su extensión.

2.2.5.3. Equinos

Por su espesor y resistencia resultan, una vez industrializados, de menor calidad que las pieles vacunas, no obstante, desempeñan un papel importante en la industria curtidora pese a que sus volúmenes nunca llegar a ser interesantes.

Los cueros de equinos se pueden dividir en dos partes: la sección delantera tiene una piel relativamente liviana y pese al crecimiento bastante espeso de pelo, la textura de esta zona es semejante a la de algunos tipos de pieles de caprinos; entretanto, en la parte superior de los cuartos traseros, la piel es mucho más gruesa y muestra una red que es una estructura muy compacta de fibra.

2.2.5.4. Ovinos

A diferencia de lo que sucede con el ganado bovino, la mayoría de las razas ovinas se crían principalmente por su lana o para la obtención de carne como de lana, siendo las menos las razas exclusivamente para carne. Las pieles ovinas de más calidad las proporcionan aquellas razas cuya lana es de escaso valor. Los animales jóvenes son los que surten a la industria de las mejores pieles, de los animales viejos solamente se obtienen cueros de regular calidad. El destino de estas pieles, cuyo volumen de faena las hace muy interesantes, es generalmente la fabricación de guantes, zapatos, bolsos, etc.

Dado que la oveja está protegida fundamentalmente por la lana, la función primordial de la piel consiste en coadyuvar al crecimiento de las fibras. En general se puede decir que la piel de los ovinos es fina, flexible, extensible y de un color rosado, aunque es normal la pigmentación oscura de determinadas razas.

2.2.5.5. Becerro

Las pieles de becerro provienen de los terneros lecheros machos que son faenados a la edad adecuada para obtener un razonable rendimiento de la carne. En Europa por ejemplo, se faenan sin castrar a una menor edad, mientras que en América se trata de engordarlos después de castrarlos; en consecuencia, las pieles de becerro europeo son más pequeñas que las americanas.

La principal diferencia desde un punto de vista estructural entre las pieles de becerro y los cueros vacunos es la finura del grano. Si bien la cantidad de folículos capilares es la misma en ambos tipos de animales, los de los terneros son mucho más pequeños y están mucho más juntos entre sí, formando haces de colágeno de menor tamaño. El resultado es que las pieles de becerro tienen una estructura muy fina en comparación con los cueros vacunos.

2.2.5.6. Cerdos

Tiene la particularidad que su cuero es poroso, pero fuerte y suave. Una vez industrializado adquiere buena resistencia y es muy duradero.

La estructura de la piel del cerdo está de acuerdo con los hábitos de estos animales, lo cual se evidencia en el cerdo doméstico, que tiene una protección propia dada por una capa de grasa ubicada exactamente debajo de la piel superficial, presenta muy poco pelo y su piel ostenta un tejido relativamente compacto y resistente, con gran acumulación de grasa alimenticia. El pelo de cerdo es relativamente rígido, implantado en grupos pequeños y el bulbo capilar está ubicado muy cerca de la superficie interior de la piel; en consecuencia, los cueros de chanco son porosos, con orificios abundantes debido a los folículos capilares.

2.2.5.7. Nutrias

El pelaje de las nutrias está formado por dos capas de pelos: una inferior o vello, que es una felpa densa y es la que le concede verdadero valor comercial a la piel de nutria y otra superior formada por pelos largos que le sirven de abrigo contra la intemperie y el frío, que se quita del cuero al realizar el depilado. Este pelo largo puede alcanzar en el lomo hasta 8 cm y se reduce en longitud en la barriga, quedando muy cortó en la cabeza y las extremidades, desapareciendo casi por completo en la parte interna de los muslos.

El pelaje de la barriga es más claro que el del lomo en su capa superior, aunque algunos animales presentan un colorido parejo en toda la extensión de la piel, como sucede en los rojizos y en los negros. Es de observar que en casi todos los animales se encuentra un mayor o menor número de pelos negros azulados intercalado entre los pardos.

La felpa o vello es mucho más densa que el pelaje lardo, es siempre algo más claro en la parte más cercana a la epidermis e independiente del color del resto, y los de la barriga son más claros que los del lomo que a veces suelen ser casi negros.

2.2.5.8. Chinchilla

Las chinchillas que se crían en cautiverio para la producción de pieles reciben un tratamiento especial, brindándoseles ambientes sumamente limpios para evitar las manchas producidas por la orina, que desvalorizan el producto en el mercado. Los animales se sacrifican en invierno pues los que lo son sacrificados en verano dan pieles de escaso valor comercial.

Cuando los animales tienen su piel en estado maduro se ve la epidermis de color blanco, mientras que si aún no lo está, la epidermis es de color azulado.

Como el pelo de la nuca madura antes que el del resto del cuerpo y la zona de las ancas es la última en madurar, cuando se revisan las pieles, se sopla y examina desde la cabeza hasta la cola y desde los hombros hasta las caderas.

En las regiones donde las temperaturas ambientales son elevadas, las pieles se maduran en cámaras refrigeradas o temperaturas que oscilan entre los 2° y los 8°C con una humedad menor al 40%. Este sistema artificial de maduración permite obtener las pieles adecuadas en 70 días de preparación.

2.2.5.9. Piel de reptiles

Los reptiles son animales de sangre fría y sus pieles no tienen función termostática alguna, estando desprovistas de pelos y de glándulas sebáceas. Las escamas cumplen en los reptiles las funciones de los pelos en los animales de sangre caliente.

Las pieles de cocodrilo, caimán, lagarto y serpiente dan curtidos muy atractivos y duraderos, pero resulta bastante difícil obtener cueros crudos en perfectas condiciones para el curtido, pues llegan a la industria con tajos, marcas de cortes y peladuras, excesivamente desecados por una prolongada exposición al sol, muy dañados por una inadecuada extensión aún por la acción de gorgojos después de secas las pieles.

2.2.5.10. Peces

Los peces presentan una estructura de piel totalmente diferente y en el caso de las pieles de tiburón, las escamas son muy pequeñas con una capa inerte exterior destinada a conferir una mayor protección.

2.2.5.11. Ciervos, gamos, renos y similares

Estas pieles se las industrializa para gamuzería y su empleo comercial es la fabricación de prendas de vestir, guantes, etc.

2.2.6. Proceso de curtido

2.2.6.1. Recepción y almacenamiento de las pieles

Vélez (2005) en su investigación nos explica que las pieles que se encuentran expuestas al aire en estado natural sufren procesos de degradación debido a la acción bacteriana, la cual es acelerada por el efecto de la temperatura y el tiempo, y por los propios enzimas de la piel. Esto obliga a realizar unos trabajos preliminares a la piel antes de almacenamiento. En primer lugar se procede al recortado de las partes que no sirvan para obtener cuero, tales como el hocico, la cola, etc. Estos trozos de piel son asimilables a residuos sólidos urbanos ya que no son tóxicos, si bien pueden desprender malos olores cuando se disuelve la sal que los conserva. Estos residuos pueden ser aprovechados para la obtención de gelatinas, cola animal, etc. Convirtiéndose así en subproductos.

Vélez (2005) en su investigación también menciona los procesos para conservar la piel en cuero, los que se describirán a continuación:

- **Salado:** El sistema más difundido para proteger la estructura de las pieles, en esta etapa, por eficacia y economía.

A la piel se le adiciona sal junto con un agente alcalino o un antibiótico. Se produce la deshidratación parcial de las pieles, inhibiendo el crecimiento de las bacterias. Prácticamente toda la sal absorbida por las pieles penetra por el lado carne. Con este tratamiento, las pieles pueden ser conservadas durante semanas o meses. El sistema más difundido para proteger la estructura de las pieles, en esta etapa, por eficacia y economía, es el salado.

- **Secado:** Se disponen las pieles al aire libre expuestas a corrientes de aire, siendo muy importante que el secado sea rápido con libre circulación de aire tanto sobre el lado carne como sobre el lado flor. Este método es especialmente adecuado para pieles delgadas porque seca rápido.

2.2.6.2. Proceso de ribera

Es la etapa que presenta el mayor consumo de agua y su efluente presenta un elevado pH. Los procesos que se llevan a cabo en esta etapa son los siguientes:

- **Pre-remojo y remojo:** Su objetivo es devolver a la piel su estado de hinchamiento natural y eliminar la suciedad (barro, sangre, estiércol, microorganismos) así como sustancias protéicas solubles y agentes de conservación. El proceso de remojo consiste en realizar una humectación de las fibras de la piel deshidratada en el menor tiempo posible puesto que éste interrumpe el proceso de conservación y, por consiguiente, se favorece el ataque bacteriano ya que las bacterias

precisan de agua para su reproducción. Un remojo malo o insuficiente puede ocasionar serios inconvenientes para los procesos siguientes, en la fabricación del cuero. Las aguas residuales de esta operación presentan un alto contenido en materia orgánica y elevada salinidad pudiendo causar problemas de putrefacción con malos olores.

- **Pelambre-calero:** Entre los objetivos del pelambrado o pelambre podemos destacar los siguientes:
 - a. Quitar o eliminar de las pieles remojadas la lana o el pelo y la epidermis.
 - b. Favorecer un hinchamiento de la piel que promueva un aflojamiento de la estructura reticular.
 - c. Promover la acción química hidrolizante del colágeno que aumenta los puntos de reactividad en la piel, al mismo tiempo que la estructura sufre desmoronamiento en sus enlaces químicos.
 - d. Conversión de grasas en jabones y alcoholes por saponificación, las cuales, al ser más fácilmente solubles en agua, se facilita su eliminación.
 - e. Aumentar el espesor de la piel para poder ser descarnada y si es necesario para la definición del artículo final, también poder ser dividida.
 - f. Extracción y eliminación de las pieles de un grupo de proteínas y otros productos interfibrilares solubles en medio alcalino, o degradables por el efecto de la alcalinidad.

El pelo desprendido en este proceso ha de ser filtrado y de esta forma se separa de las aguas residuales. Este pelo puede ser aprovechado ya que es valorizable como abono agrícola. Las pieles no se deben dejar un tiempo excesivo en este baño, ya que de lo contrario el pelo sería atacado por el baño alcalino, lo disolvería y no podría separarse en el filtro. El pH de las pieles a la salida del baño es superior a 12. Por ello, tras escurrirse del baño, las pieles son sometidas nuevamente a unos lavados. Estas operaciones descritas hasta ahora se efectúan con agua a temperatura ambiente y se llevan a cabo en dos días. El calero consiste en poner en contacto los productos alcalinos $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2S , NaHS , aminas, y todos los otros productos involucrados tales como sales, tensoactivos, peróxidos, etc., disueltos en agua con la piel en aparatos agitadores (fulones –bombos batanes -molinetas-, mezcladores, etc.) durante un tiempo más o menos largo, hasta conseguir la acción de los productos del calero en toda la sección de la piel, y el grado de ataque físico-químico deseado. Los efectos del calero son:

- a. Provocar un hinchamiento de las fibras y fibrillas del colágeno.
- b. Ataque químico por hidrólisis de la proteína-piel aumentando los puntos de reactividad, y si el efecto es drástico, llega a la disolución de las fibras y las convierte en una semi-pasta pre-gelatina.

c. Ataque químico a las grasas, raíces del pelo, etc., facilitando su eliminación mediante su disolución en agua. El agua residual de éstos dos últimos procesos (pelambre y calero) es la que más contamina en una tenería, constituyendo más del 50% de la DBO₅ total. El efluente se caracteriza por contener gran cantidad de proteínas, sulfuros y cal.

- **Descarnado y recortado:** Las pieles depiladas son conducidas a la zona de descarnado, donde se recortan las partes que no son interesantes para curtir, a las cuales se denomina carnazas. Después, se introducen en la máquina de descarnar donde mediante cuchillas se arrancan de la piel el tejido subcutáneo y adiposo que tenía la piel bruta. Con ello obtenemos un subproducto llamado sebo que normalmente va acompañado de un 80% de agua. La operación concluye con un recortado final que elimina aquellas partes que pueden ocasionar problemas en las operaciones posteriores.
- **Dividido:** En esta operación se separa mecánicamente la piel en dos partes, una que se dedicará a cueros (flor) y otra que recibe el nombre de serraje, que es la parte carne, comúnmente llamada afelpado.

2.2.6.3. Proceso de curtición

La parte flor de la piel que procede del dividido (denominada piel en tripa) y el serraje apto para curtir se introducen en los bombos de curtición, donde se llevan a cabo las operaciones que a continuación se detallan.

- **Desencalado:** El desencalado sirve para eliminar la cal (unida químicamente, absorbida en los capilares, almacenada mecánicamente) procedente del baño de pelambre y para el deshinchamiento de las pieles. Parte de la cal es eliminada por el lavado con agua y luego por medio de ácidos débiles, o por medio de sales amoniacaes (sulfato de amonio o cloruro de amonio) o de sales ácidas (bisulfito de sodio), o bien aplicando el dióxido de carbono tal y como se recoge en las mejores técnicas disponibles. El dióxido de carbono se aplica burbujeándolo en agua dentro del bombo. La ventaja es que no es necesaria la utilización de sales amónicas para este proceso, puesto que aumentaría el ya por sí alto contenido en nitrógeno del agua residual, mientras que la desventaja es que los tiempos de desencalado aumentan, con lo que es necesario ayudarse de ácidos débiles que impiden el hinchamiento de la piel y disminuyen el tiempo de proceso.
- **Rendido:** Se efectúa en el mismo bombo del desencalado sin escurrir este baño y añadiendo productos enzimáticos. El objetivo del rendido es lograr por medio de enzimas, un aflojamiento y ligera pectización de la estructura del colágeno, al mismo tiempo que se produce una limpieza de la piel de restos de epidermis, pelo y grasas si todavía no han sido eliminados en las operaciones precedentes. Antecedentes Los dos tipos principales de productos para rendido (rindentes) son

las enzimas pancreáticas y productos a base de proteasas de bacterias y hongos.

- **Piquelado:** La finalidad de este proceso es acidular, hasta un determinado pH, las pieles en tripa antes de la curtición al cromo, al aluminio o cualquier otro elemento curtiente. Con ello se logra bajar el punto isoeléctrico de la piel, con el fin de facilitar que el curtiente penetre en la piel, en todo su corte transversal. En realidad se hace un tratamiento con sal (cloruro sódico) y ácido (ácido sulfúrico) hasta bajar a un pH de aproximadamente 3. Las aguas residuales de este proceso se caracterizan por un elevado contenido en sales y una elevada acidez. En este punto las pieles están listas para pasar a su posterior operación, la de curtir.
- **Curtición:** Una vez la piel ha sido preparada convenientemente mediante los procesos anteriormente descritos, llega la hora de convertirla en cuero mediante el proceso de curtición, que concederá a la piel las características esperadas, haciéndola imputrescible y apta para las aplicaciones deseadas. Al ser muchos los tipos de cueros que se quieren obtener en la curtición, es fácil deducir que este proceso se puede llevar a cabo de diferentes formas. Primariamente se dividen los distintos procesos de curtición según el tipo de curtiente utilizado, ya sea sulfato de cromo, alhéido, sintéticos o curtientes vegetales. A modo general, se puede decir que la curtición actúa reticulando las cadenas colagénicas de la piel y su consecuencia es que dichas cadenas ya no se hinchan o deshinchán por absorción o pérdida de agua, aumentando la resistencia a la temperatura, la putrefacción, los agentes químicos, etc. Las aguas residuales de este proceso contienen elevada cantidad de cromo. Después de curtir las pieles se lavan para eliminar restos de cromo no fijado.
- **Ecurrido y rebajado:** En primer lugar la piel curtida se escurre, es decir se elimina parte de agua que contiene con el fin de poder realizar la operación mecánica posterior que es el rebajado. En esta operación, se ajusta el espesor del cuero a lo deseado. El objetivo principal es conseguir cueros de espesor uniforme, tanto en un cuero específico como en un lote de cueros. Los residuos producidos en este paso son virutas cromadas las cuales se utilizan para hacer colas, una vez descromadas.

2.2.6.4. Procesos de neutralización, recurtición, tintura y engrase

Con el nombre de tintura, recurtición y engrase, se conoce un grupo de operaciones que tienen lugar en el mismo sitio: los bombos de tintura y engrase. A continuación, se comentan brevemente los procesos de esta etapa.

- **Neutralización:** En este momento del proceso, se tiene un cuero curtido al cromo, rebajado y escurrido, que aún está húmedo. Antes de comenzar la recurtición con curtientes orgánicos naturales o

sintéticos, hay que neutralizar el cuero curtido al cromo para posibilitar a los recurtientes y colorantes, una penetración regular en el cuero, y evitar sobrecargar la flor evitando con ello sus consecuencias negativas (poro basto, tensión en la flor). Al mismo tiempo, la neutralización debe compensar las diferencias de pH entre pieles diferentes, tal como ocurre cuando se recurten conjuntamente pieles procedentes de diferentes curticiones y muy especialmente cuando se transforma “wet blue” (piel curtida al cromo) de diferentes procedencias. Los productos utilizados en esta etapa son sales (generalmente formiatos y bicarbonatos), las cuales garantizan que el pH de la piel es el adecuado, para no tener problemas en las sucesivas etapas.

- **Recurtición:** La etapa de recurtición consiste en la adición de curtientes, similares o iguales a los que se utilizan en la curtición con el fin de dotar a la piel curtida de las características requeridas para definir un artículo determinado.
- **Tintura:** La tintura del cuero comprende el conjunto de operaciones cuyo objeto es conferir a la piel curtida una coloración determinada, sea superficial, parcial o total. Desde el punto de vista químico, los colorantes se clasifican en naturales y sintéticos, de la misma forma que existen curtientes vegetales y sintéticos. En general, la tintura de los cueros se realiza en bombo. Éstos son altos y estrechos para favorecer la penetración y la rápida distribución del colorante. Una vez acabada la tintura, hay que controlar el pH, el agotamiento y el atravesado. Normalmente el pH final debe ser de 3-3,5, el baño debe estar débilmente coloreado y no debe teñir la mano. Tras el teñido, se procede a lavar los cueros para eliminar los restos de baño de color.
- **Engrase:** En las operaciones previas al proceso de curtición del cuero, como el depilado y el rendido, se eliminan la mayor parte de los aceites naturales de la piel. Así, el cuero no tiene suficientes lubricantes como para impedir que se seque. El cuero curtido es entonces duro, poco flexible y poco agradable al tacto. Las pieles, sin embargo, en su estado natural tienen una turgencia y flexibilidad agradable a los sentidos debido al gran contenido de agua, que es alrededor del 70-80% de su peso total. Los productos aplicados en este proceso, tal y como su nombre indican, son grasas tanto sintéticas como naturales. Éstas aumentan considerablemente los valores de DQO en el agua residual. En general, el engrase es el último proceso en fase acuosa en la fabricación del cuero y precede al secado. Junto a los trabajos de ribera y de curtición, es el proceso que sigue en importancia, influenciando en las propiedades mecánicas y físicas del cuero. Si el cuero se seca después del curtido, se hace duro porque las fibras se han deshidratado y se han unido entre sí, formando una sustancia compacta. A través del engrase se incorporan sustancias grasas en los espacios entre las fibras, donde son fijadas, para obtener entonces un cuero más suave y flexible.

2.2.7. Tipos de acabado

El tipo de acabado de un cuero dependerá de la aplicación a que se destine.

Las soluciones pigmentarias se pueden aplicar con máquinas convencionales tales como felpas, rodillos, cortina, pistolas aerográficas o “air-less”, o bien con máquinas especiales (sistema transfer, sistema de película sobre papel). (Vélez, 2005).

El proceso de acabado implica los siguientes aspectos:

- Técnica: Abrillantes, con planchas, a soplete, a cortina.
- Productos: Caseínicos, plásticos o polímeros, productos nitrocelulósicos, charol. Poliuretanos, etc.
- Su efecto y poder cubriente: anilina, semi-anilina, pigmentado, fantasía, dobles tonos, patinados, etc.

A continuación se revisan los tipos de acabado más importantes:

- **Abrillantables:** En este tipo de acabados se utilizan las proteínas caseína y albúmina como ligantes. Se obtienen acabados trasparentes de elevado brillo que dejan ver bien el poro de la flor y con ello todos sus defectos, los cuales incluso pueden quedar resaltados tras realizar la operación de abrillantado.

Para terminar una piel con este tipo de acabado es necesario que se trate de una piel de buena calidad y además que todas las operaciones mecánicas y de fabricación en húmedo se hayan realizado correctamente, ya que los defectos se resaltan al abrillantar. Ya que se notan más los fallos del cuero (venas, espinillas, enfermedades, etc.), se suele aplicar una capa cubriente plástica y encima otra capa nitro celulósica, planchándose posteriormente para igualar la superficie de la piel y disimular más los defectos.

- **Termoplásticos:** El acabado termoplástico es un tipo de acabado en el cual se utilizan emulsiones de resinas como ligantes. La operación mecánica fundamental es el prensado o planchado que sirve para alisar pieles mediante la acción de la temperatura y la presión. Muchas veces las pieles se graban con una placa de poro o con un grano determinado para enmascarar defectos naturales. El acabado termoplástico se aplica principalmente a pieles que presentan defectos. Éstas pueden acabarse plena flor o bien realizar un esmerilado para mejorar su apariencia. Generalmente el acabado es del tipo de acabado al que más se le exige buenas propiedades físicas y altas solidez. Es importante el tipo de resina aplicada y el método de aplicación. Para conseguir el máximo rendimiento es necesario aplicarlas en capas abundantes a partir de soluciones concentradas. La temperatura de secado debe ser lo suficientemente alta para que tenga lugar la correcta formación de la película. En este tipo de acabado se pueden presentar problemas de adhesión que se manifiestan por que el acabado “pela”. En general la fuerza necesaria para separar la película es inversamente proporcional a su resistencia estructural. Cuanta más gruesa sea la película y mayor su termo plasticidad se pueden presentar más fácilmente problemas en el apilado

posterior al secado y se facilita que las pieles se peguen unas a otras. El brillo y la solidez del acabado, así como el tacto final se obtienen al aplicarle la capa de apresto final. Los acabados termoplásticos tienen solidez deficientes a los disolventes, al igual que al calor, pero su solidez al frote en húmedo es adecuada.

Dentro de este tipo de acabados se puede distinguir el acabado pura anilina, el semianilina y el pigmentado.

- **Acabado pura anilina:** Este tipo de acabado. Normalmente se aplica sobre pieles de elevada calidad, es transparente y no debe contener ningún tipo de pigmento, ni de otros productos cubrientes. Los efectos de avivado, contraste o igualación del color se obtienen con colorantes. En este tipo de acabado se puede observar el poro de la piel en toda su belleza. En la práctica se aceptan como acabados de anilina aquellos que contienen una pequeña cantidad de pigmentos orgánicos para igualar, avivar o contrastar el color.
- **Acabado semianilina:** Es aquel que tiene cierto efecto cubriente conseguido por la adición moderada de pigmentos orgánicos o minerales en combinación con colorantes de avivaje. Los acabados con capas totalmente cubrientes, seguidas de capas transparentes con colorantes; no deberían llamarse semianilina, pues en realidad son acabados pigmentados con efectos de contraste tipo anilina.
- **Acabado pigmentado:** Es un acabado de elevado poder de cobertura que se consigue por incorporación de cantidades importantes de pigmento con capacidad cubriente.

Estos productos no dejan ver el poro de la piel, y se aplican sobre pieles de flor deficiente o corregida para que una vez este en el cuero terminado no se aprecien los defectos que tenían las pieles. Generalmente este tipo de acabado lleva un grabado en la flor con grano de poro u otro tipo para ayudar a disimular los defectos. La adición a estos acabados de colorantes mezclados con los pigmentos en las capas intermedias o posteriores, puede embellecer el cuero pero no modifica su capacidad de cobertura.

- **Acabado tipo charol:** Se aplica sobre cuero de baja calidad rectificado y consiste en aplicar una gruesa capa de poliuretano que proporciona un típico brillo. En el acabado charol clásico con barniz de aceite, la superficie de cierre no se alisa con el abrillantado ni con el planchado, pues el brillo del charol se produce con el secado de barniz. El acabado de charol en frío es un acabado combinado de plástico y barniz sintético. La mayor parte del cuero charol se fabrica con el color blanco y negro aunque hoy en día también se puede obtener en diversos colores. Se aplica con máquina de cortina y el acabado se seca colocando la piel sobre bandejas horizontales.
- **Acabado tipo transfer:** Consiste en pegar los serrajes sobre una película de poliuretano que se ha obtenido encima de un molde que es el negativo del grano de la piel. La película se obtiene pulverizando conjuntamente con una pistola especial los dos componentes, el isocianato y una amina de poliol.

- **Acabado tipo calcomanía:** Consiste en aplicar sobre una piel acabada (especialmente pieles pequeñas) dibujos, motivos ornamentales, o películas incoloras que se encuentran preparadas sobre cartulinas y acostumbran a calcarse sobre el cuero por aplicación de calor y presión.
- **Acabados especiales para empeine:** El acabado del cuero para empeine varía considerablemente según la moda; sin embargo, existen algunos acabados que se repiten de forma periódica y que se podrían considerar “clásicos” tales como florentique, tacto graso, cuero viejo, lúcidos y clímax, etc.

El acabado florentique al frotar los cueros con un abrasivo suave, se obtiene un efecto de contraste con un excelente brillo. Primero se aplica a las pieles un fondo y una laca resistente al frote y al final se aplica una laca coloreada de tonalidad más oscura que se blanda, para que al frotar se pueda eliminar parcialmente.

El acabado de tacto graso es en general en colores oscuros y cuando se monta el zapato se dobla la piel, en esas zonas se aclara el color de forma perceptible. Este acabado se logra realizando una impregnación con aceites especiales y planchando después la piel a elevada temperatura.

El aspecto del acabado cuero viejo se logra aplicando a la piel un fondo más o menos pigmentado y después un efecto fuertemente contrastado cuya adhesión sea mediocre. Al bombear o cepillar dicho acabado se desprende la última capa de forma irregular. Luego se fija el acabado con aprestos o locas transparentes dando la apariencia de cuero viejo.

Las pieles de aspecto natural, se oscurecen y abrillantan cuando se cepillan. El tipo de acabado lúcido se consigue aplicando a la piel una cera.

El acabado clímax es una imitación con pieles de flor corregida, de la cabra plena flor. Para obtener este acabado se aplica sobre la piel un fondo termoplástico blando y una capa abundante de laca en emulsión, sobre la cual se pone una capa de laca dura y brillante coloreada en un tono más oscuro. La piel se graba con una placa que sea capaz de cortar la última capa de laca. Se humedecen las pieles por el lado de carne y se ablandan en bombo para acentuar el efecto. Las pieles se terminan dándoles un planchado satinado.

- **Estampación:** La técnica de la estampación se encuentra muy desarrollada en el ramo textil, y consiste en aplicar un dibujo sobre la tela lisa y blanda o de color. El dibujo que se reproduce sobre un fino tramado se coloca en un marco y este sirve para aplicar el pigmento mezclado con ligante sobre la tela. En cada pasada se aplica un solo color, pudiéndose aplicar en distintas veces los colores que se deseen. Estos trabajos de estampación, al requerir aparatos y técnicas especiales, se realizan en talleres de estampación textil.
- **Acabado del cuero vegetal:** Al cuero para suela antes sólo se daba brillo a base de soluciones de caseína e emulsiones de cera que proporcionaban

brillo al frotarlas. Posteriormente, a los brillos se les adicionaba algún pigmento para disimular defectos, y en la actualidad, aparte de que se pueden teñir de muy diversos colores, los crupones de suela se pueden desflorar y acabar en negro o en cualquier otro color. La vaquetilla se acaba de color natural aplicándole más o menos brillo, o bien aplicando una base de resinas y caseínas mezcladas con pigmento.

- **Acabado de pieles tipos nubuck, ante y serraje afelpado:** El acabado del ante o afelpado consiste en obtener una felpa uniforme del lado carne de la piel. En el artículo conocido como nubuck, las pieles vacunas de gran calidad se esmerilan muy ligeramente por el lado de la flor. En los artículos afelpados, la fibra siempre es más grosera que en el nubuck, ya que las fibras del lado carne son más gruesas que las correspondientes al lado de flor. Los artículos afelpados se pueden esmerilar después de un secado intermedio, y después de teñir y secar. La humedad que contiene la piel debe ser cercana al 20% y dependerá mucho del tipo de recurtición. La eliminación del polvo formado al esmerilar la piel se realiza con máquinas de aire comprimido o en bombos de abatanado. En la eliminación del polvo pueden presentarse problemas de cargas electrostáticas, en cuyo caso se puede proporcionar humedad para facilitar su eliminación. Una vez las pieles están ablandadas deben pinzarse para secarlas bien planas; una vez pinzadas es conveniente peinarlas la felpa para que quede toda hacia un lado y se obtenga un artículo más uniforme. Es pinzado se realiza normalmente en secaderos de placas perforadas móviles o automáticas.
- **Acabado de la piel de cordero tipo ante-lana:** Las pieles engrasadas y escurridas deben salir del secado completamente secas y después se les proporciona una cierta humedad a máquina para acondicionarlas y poderlas ablandar. La lana se moja con cepillo o en máquina con soluciones cuya composición puede ser una solución de ácido fórmico y alcohol, o bien una solución de fijación a base de los mismos productos. Posteriormente las pieles pasan por la máquina de planchar a unos 170 °C o a temperaturas superiores si el planchado se realiza en continuo, con la finalidad de estirar la lana. Después de cada planchado es necesario rasar la lana levantada y repetir la operación de mojar y planchar. Según la calidad deseada y el tipo de piel suelen ser suficientes de 2 a 4 pasadas. Las pieles que no se han desengrasado o en las que el desengrasado ha sido deficiente pueden tratarse durante unos minutos en la máquina de desengrasar, antes de proceder al esmerilado. Antes de esmerilar las pieles se acondicionan a máquina y se apilan para que la humedad se reparta uniformemente. Se considera el 20% como una humedad adecuada. De esta forma las pieles quedan preparadas para la tintura, iniciándose con una humectación y posterior tintura en molineta o bombos especiales. Al quitar las pieles se escurren y se vuelven a secar. Después se mojan de nuevo a máquina, para acondicionarlas, se abatanan, se ablandan y se planchan con diversas formulaciones y bajo la acción de la temperatura. Después de planchar las pieles, se rasán. Para obtener un buen acabado son suficientes 1-2 planchados. El acabado del cuero se hace pasando las pieles por la máquina de ablandar.

- **Acabado de lado carne:** El cuero para empeine de calidad es conveniente presentar un lado carne impecable, lo cual mejora mucho la calidad del cuero. Para ellos el lado carne se esmerilla antes de iniciarse la aplicación del acabado propiamente dicho, para eliminar los restos de carne que pudieran quedar sobre la piel. Después debe desempolvarse. También puede ser interesante aplicar al lado carne una solución de algitanos, caseína y resina o mezclas de estos productos para que la felpa y las partículas de polco quedes pegadas a la piel y no molesten el acabado.

Cuando la piel se transforma en cuero, su estructura natural se mantiene. Las fibras colagénicas que constituyen la estructura fibrosa de la piel, se entrecruzan tridimensionalmente a lo largo de todo su espesor, pero la estructura no es homogénea, variando las dimensiones de las fibras según las diferentes zonas de la piel. Las estructuras fibrosas más gruesas se localizan en la región central de la piel, y estas comienzan a dividirse y a hacerse más delgadas al aproximarse a la superficie. (Vélez, 2005)

III. Resultados

3.1. Estudio de mercado

3.1.1. Objetivos del estudio de mercado

3.1.1.1. Objetivo General

- Determinar demanda y oferta nacional del cuero crust.

3.1.2. El producto en el mercado

3.1.3. Producto principal

El producto principal será el cuero plena flor en estado crust, curtido con cromo y secado, que se obtiene después de los procesos de la neutralización y engrase, este cuero es de un color neutral, pues no ha recibido tinte ni acabado, el cual será vendido en m².

Este producto se caracteriza porque permite al sector manufacturero e industrias, como la marroquería, talabartería, tapicería y calzado, decidir sobre el color y acabado de su producto de acuerdo a su preferencia y conveniencia en el mercado.

En la figura 5, se muestra las partes principales del cuero crust y en la figura 6, el nombre de cada una de las piezas que lo conforman.

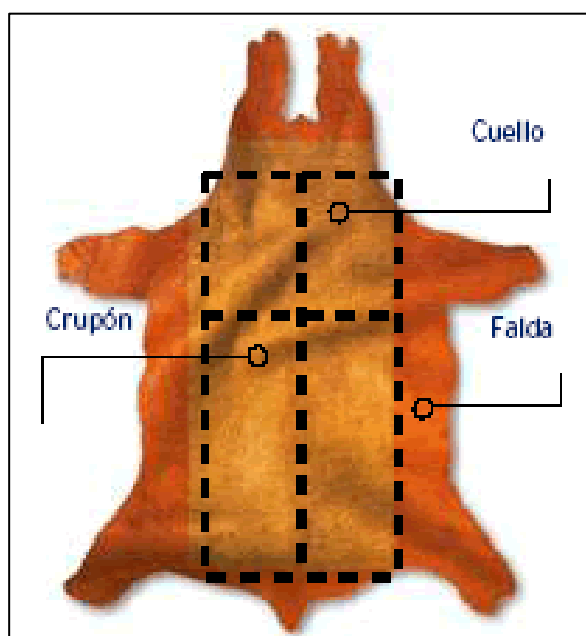


Figura 5 Partes principales del cuero crust
Fuente: Altamirano (2007)

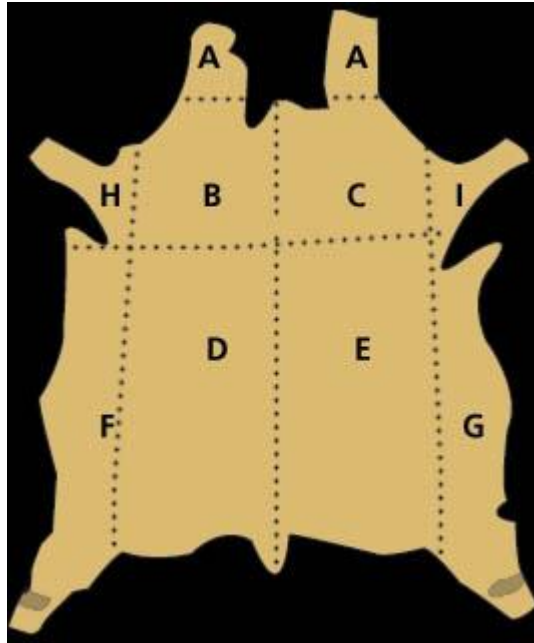


Figura 6 División detallada del cuero crust

Fuente: Altamirano (2007)

Denominaciones:

- Cabeza = A
- Medio Cuello = B o C
- Cuello = B + C

- Medio Crupón = D o E
- Crupón Entero o Doble = D + E
- Medio Crupón con Cuello = (D + E) o (B + C)
- Crupón Entero con Cuello = D + E + B+C
- Lado, Flanco, Falda = (F+H) o (G+I)

- Media Piel = (B+D+F+H) o (A+C+E+G+I)
- Piel Entera = (B+C+D+E+F+G+H+I)

Porcentajes aproximados respecto de la superficie o del peso total de la piel:

- Crupón = (45 – 55)%
- Cuello = (20 – 25)%
- Lados = (20 – 25)%

Como el cuero crust se vende en m², es importante saber el área que se obtiene después de curtir la piel fresca, la cual según (Buljan.et.al, 2000) es de 3,61 m², en la figura 7 se muestra las dimensiones que tiene una piel fresca salada antes de ser curtida.

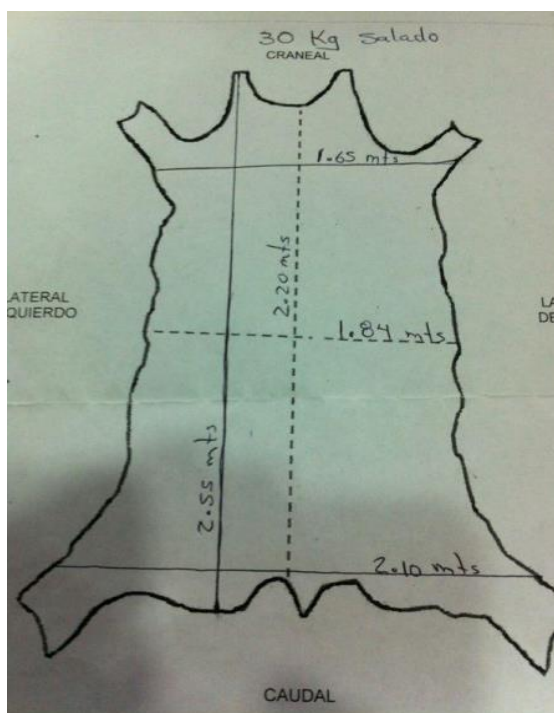


Figura 7 Dimensiones del cuero

Fuente: Sánchez et al (2012)

3.1.3.1. Características, composición, propiedades, vida útil, requerimientos de calidad.

En la tabla 2 se indican las características que debe poseer el cuero crust curtido de bovino, para su comercialización.

Tabla 2 Características físico químicas del cuero crust de ganado bovino

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	REQUISITOS
Color		Neutral
Tipo		Plena Flor
Acabado		Sin acabar
Espesor	mm	1,8 – 2,2
Resistencia a la tracción	MPa	29,4 mínimo
Alargamiento a la rotura	%	50% mínimo
Resistencia al desgarre	N/mm	50 mínimo
Resistencia de la flexión	Número de flexiones	30000 mínimo
pH		3,8 min - 6 máx.
Contenido de humedad	%	12 min - 18 máx.
Contenido de grasa	%	4 min - 9 máx.

Fuente: Servicio Ecuatoriano de Normalización (2016)

Cabe mencionar otras características propias de los productos de cuero:

- Resistencia al calor
- Resistencia a la abrasión seca y mojada
- Durabilidad del producto muy prolongada
- Pueden ser curtidos con cromo, alumbre o taninos.

Para la obtención de un producto de calidad que se comercialice, es necesario dotarlo de una excelente presentación, así mismo, este debe satisfacer los requisitos legales, pues en Perú se cuenta con normas y requerimientos de calidad para el cuero, según el Ministerio de la producción, ITP (Instituto Tecnológico de la Producción) y el CITECCAL (Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas), en este estudio solo se ha tomado en cuenta las normas para cuero en estado seco (crust) y que provengan del ganado bovino. Estas normas establecen métodos de ensayos químicos y físicos que se pueden aplicar al cuero. Con más detalle se puede ver en el anexo 1:

3.1.3.2. Usos

El cuero en estado crust de bovino que se emplea para la fabricación de calzado, marroquería, talabartería, tapicería.

- Botas, zapatos, sandalias, bolsos, guantes, pulseras, billeteras, maletas, cinturones, abrigos. También se usa en la construcción para la fabricación de canoas, barcas, puertas, cubiertas y se emplea en la equitación o hípica, para la producción de cuerdas, cinchas, correas o arneses para caballos.

3.1.3.3. Productos sustitutos y/o similares. Productos complementarios

Actualmente se tiene como producto sustituto al cuero sintético o también llamado cuerina su principal propiedad es que es termoplástico y el cuero no. Muchos productos son hechos con este material.

El cuero sintético fue fabricado por primera vez en el siglo pasado, las ventajas comparativas es el costo más reducido respecto del cuero natural.

Existen dos procesos utilizados fuertemente para la manufactura del cuero sintético, un proceso húmedo y otro seco, los materiales más utilizados son el poliuretano y el PVC.

Cuero sintético de poliuretano muestra mayor resistencia a la extensión, dilaceración y explosión.

El cuero sintético no solo es ocupado en la industria de la tapicería, sino también en la industria del calzado en la fabricación de botas, equipajes, guantes, etc.

3.1.3.4. Estrategia del lanzamiento al mercado

Las estrategias de comunicación que se aplicarán son publicidad, marketing directo y relaciones públicas que permitan construir una relación directa con las empresas que usen como material el cuero crust para la fabricación de sus diversos productos.

La publicidad llevará un mensaje persuasivo más que normativo buscando despertar la sensibilidad con respecto al cuidado de los procesos para producir cuero, el respeto del medio ambiente y el adecuado manejo de residuos sólidos y efluentes, con el fin de atraer consumidores potenciales.

Una buena comunicación y relaciones públicas se proyectan para poder vender el cuero a las tantas asociaciones de grandes y pequeñas empresas que usan como materia prima el cuero. Se consultará sobre su experiencia con el producto, nivel de satisfacción así como recomendaciones.

Una vez que el producto lleve tiempo en el mercado se deberá mantener las principales actividades de marketing procurando los siguientes medios:

- Patrocinar Ferias.
 - ✓ Calzado hecho con nuestro cuero crust que participe en la Feria internacional Perú Moda, organizada por el Ministerio de la Producción.
 - ✓ Feria Cartagena Fashion Week.
 - ✓ Feria Francal.
 - ✓ Feria IFLS + EICI International Footwear & Leather Show
- Correo electrónico directo a las empresas interesadas.
- Sitio web.
- Apoyo en el Centro de Innovación Tecnológica del cuero, calzado e industrias conexas (CITEccal).

3.1.4. Zona de influencia del proyecto

3.1.4.1. Factores que determinan el área de mercado

Los factores que determinan el área de mercado del producto son: el transporte, debido a que el producto será trasladado desde la curtiembre hasta los diversos sectores manufactureros, que se encuentran en diversas partes del país, además el otro factor es la comercialización, pues dentro del mercado ya hay empresas posicionadas.

3.1.4.2. Área de mercado seleccionada

La realización del proyecto tiene influencia a nivel nacional, siendo el mercado meta: las asociaciones de empresas y micro empresas productoras de: calzado, marroquería, tabernería y tapicería, que se ubican en las ciudades de Trujillo, Arequipa y Lima donde el mercado ya está posicionado y predomina.

Por otra parte, en la región de Lambayeque el mercado del cuero está conformado por un grupo pequeño de empresas productoras de zapatos, las cuales son:

- ✓ Creaciones y Clínica de Calzado Augusto E.I.R.L Calle Alfonso Ugarte # 991. Chiclayo.
- ✓ Asociación de Fabricantes Emprendedores de Calzado de Lambayeque Calle Vicente de la Vega # 879. Chiclayo
- ✓ Fábrica de Calzados Claudia Karla Naomi S.R.L
Calle Venezuela 512 Segundo piso. José Leonardo Ortiz

3.1.4.3. Factores que limitan la comercialización

En ocasiones el factor principal que limita la comercialización de productos es la escasez de materia prima. Es el caso del producto de cuero crust que en el año 2014 como se explica detalladamente en el siguiente párrafo dejó sin materia prima a los diversos factores manufactureros a nivel nacional por causa de las exportaciones.

La Cámara de Curtiembres del Perú (CACURPE) en un estudio ratificó el desabastecimiento nacional. En el año 2014 se retiraron del mercado interno 350 mil unidades de pieles que equivalen a 4 mil 764 toneladas en piel ovina y vacuna en todas sus variedades (crudo, piquelado, wet blue y crust). Esto representa el 30% de la producción nacional. Esta escasez se debe a que en los últimos años, países europeos están comprando a mayor precio las pieles crudas, llegando a pagar 6 soles por un kilogramo de cuero, cuando antes se pagaba 4.8 soles, dejando sin materia prima a muchas curtiembres, por ello la industria de curtido optó por importar más de 189 toneladas de la materia prima de Argentina, Brasil y Bolivia, en 2014. (Centro de innovación tecnológica del cuero, calzado e industrias conexas, 2016).

Otros factores que limitan la comercialización del cuero es la ilegalidad con la que se exporta las pieles en bruto a otros países como a Colombia y Ecuador que pagan un mayor precio por las pieles crudas y son adquiridas sin pagar algún impuesto por ellas.

3.1.5. Análisis de la demanda

3.1.5.1. Características de los consumidores

Las características y criterios del consumidor fundamentales para la toma de decisiones en el Sector CC&AC (CUERO, CALZADO Y ARTÍCULOS COMPLEMENTARIOS) son tres: Moda, Diseño y Tecnología. El cuero crust es adquirido por estos sectores que se ubican en su mayoría en los lugares de Trujillo, Arequipa y Lima.

- ✓ Las empresas del sector deben ser versátiles en la gestión del diseño y responder con celeridad a los cambios del mercado.
- ✓ A fin de ser competitiva y productiva, una industria de productos de cuero debe prepararse para adquirir y asimilar conocimiento en los campos del desarrollo tecnológico, comportamiento del consumidor, inteligencia de mercados e ingeniería de procesos.
- ✓ Por otro lado, se distingue una tendencia hacia el consumo de pieles a las de bovino y ovino.

3.1.5.2. Situación actual de la demanda

La demanda actual está compuesta por empresas de curtiembres (grandes, pequeñas y medianas), agrupadas en su mayoría en asociaciones que pertenecen al sector manufacturero a nivel nacional, como se muestra en la figura 8.

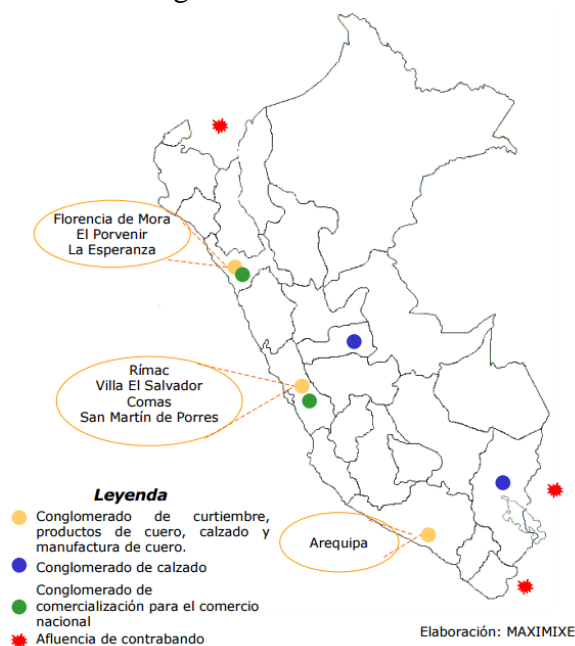


Figura 8 Conglomerado general del sector cuero en Perú

Fuente: Ministro de Comercio Exterior y Turismo (2006)

En la figura 8 se muestran los 3 lugares principales a nivel nacional de mayor conglomerado de cuero que son Trujillo, Lima y Arequipa. Cabe aclarar que existen más empresas en todas las regiones del Perú que fabrican productos derivados del cuero pero a una menor escala que las ciudades antes mencionadas.

3.1.5.3. Demanda Histórica

La demanda es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado

La demanda funciona a través de distintos factores:

- ✓ La necesidad real del bien.
- ✓ Su precio.
- ✓ Nivel de ingreso de la población.

Para establecer un buen análisis de la demanda nacional se ha tenido que recurrir a información proveniente del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el cual ha recopilado información del Ministerio de la Producción – Viceministerio de MYPE e Industrial. Ver anexo 2.

En la tabla 3 se muestra la data histórica de la demanda nacional de cuero crust del año 2007 hasta el año 2015, teniendo en cuenta las importaciones y en la figura 9 se muestra su tendencia.

Tabla 3 Data histórica de la demanda peruana de cuero crust.

Año	Demanda (m²)
2007	926363
2008	997454
2009	1006201
2010	1035968
2011	1061467
2012	1073352
2013	1095896
2014	1253641
2015	1166139

Fuente: Ministerio de la Producción – Viceministerio de MYPE e Industrial (2016)

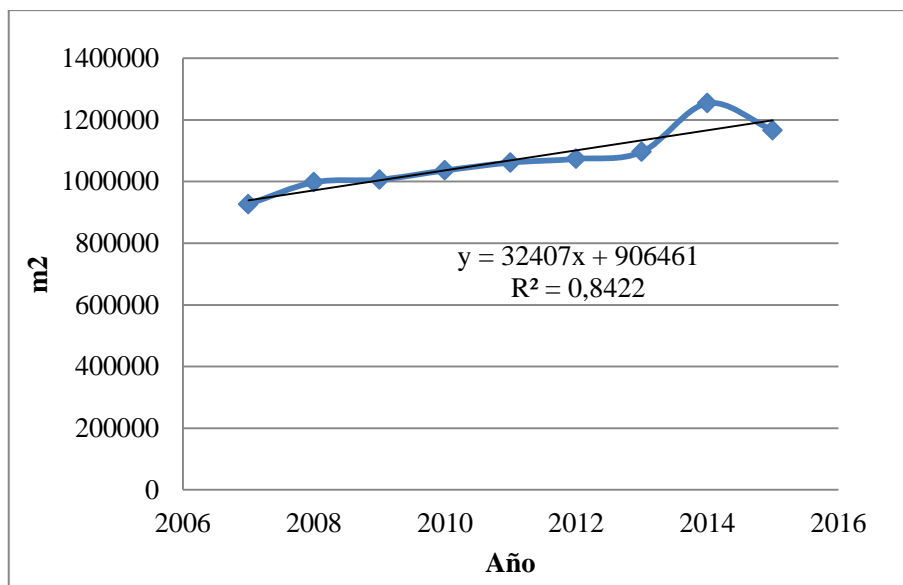


Figura 9 Data histórica de la demanda nacional de cuero crust

Fuente: Ministerio de la Producción – Viceministerio de MYPE e Industrial (2016)

La demanda nacional en el año 2014 aumento puesto que las exportaciones de pieles en bruto, cuero wet blue y cuero crust, se exportaron en grandes cantidades dejando si materia prima a las curtiembres del país. En el año 2014 se exportó de cuero crust la cantidad de 1 046 769 m² con partida arancelaria 4105300000 y 4104490000, siendo la producción nacional de cuero crust 1 101 534 m². Por lo que se tuvo que importar una cantidad de 152 107 m² de cuero crust, está importación no cubrió con la demanda nacional, ya que estas exportaciones fueron mayores y dejaron sin una gran parte de materia prima al sector manufacturero para fabricar sus productos.

3.1.5.4. Situación futura

La situación futura está en base a los datos de la demanda mostrados anteriormente, la cual muestra una tendencia lineal y su análisis se muestra en el punto 3.1.4.5.

3.1.5.5. Método de proyección de la demanda

La proyección de la demanda se analizó con el método de regresión lineal simple por que las variables muestran una relación de linealidad entre la demanda y el tiempo.

Cuando se trata de una variable independiente, la forma funcional que más se utiliza en la práctica es la relación lineal. El análisis de regresión entonces determina la intensidad entre las variables a través de coeficientes de correlación y determinación.

Se puede observar la fórmula del modelo de regresión lineal simple, en la ecuación 1

$$Y_t = a + bx \dots \dots \dots \text{Ecuación 1}$$

Y_t = Pronóstico del período x
a= Intersección de la línea con el eje
b= Pendiente (positiva o negativa)
x = Período de tiempo

Este método se aplicó con ayuda del programa Microsoft Excel, el cual nos dio la ecuación lineal:

$$Y_t = 32407x + 906461$$

$$R^2 = 0,8422$$

3.1.5.6. Proyección de la demanda

En la tabla 4 se muestra la demanda de cuero crust proyectada del año 2016 hasta el año 2023 teniendo en cuenta las importaciones.

Tabla 4 Proyección de la demanda peruana de cuero crust

Año	Demanda proyectada (m ²)
2016	1230531
2017	1262938
2018	1295345
2019	1327752
2020	1360159
2021	1392566
2022	1424973
2023	1457380

Fuente: Elaboración propia

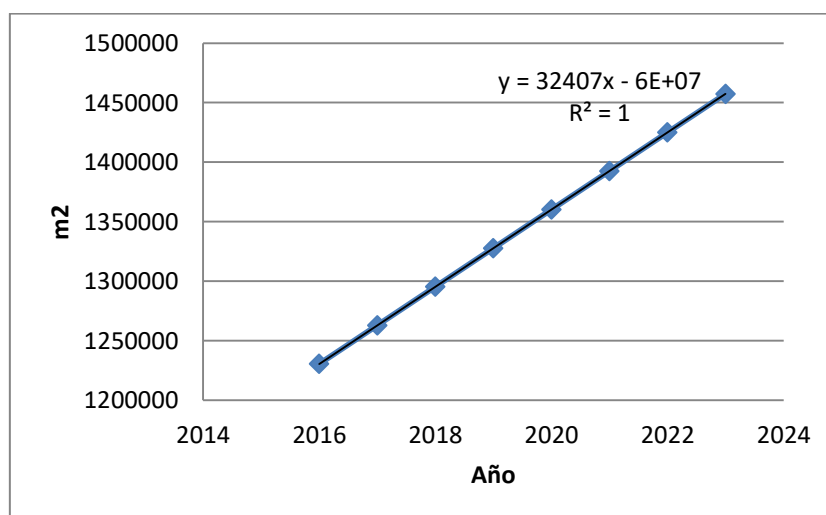


Figura 10 Data histórica de la demanda proyectada de cuero crust

Fuente: Elaboración propia

3.1.6. Análisis de la oferta

3.1.6.1. Evaluación y características actuales de la oferta

En el año 2014 la oferta nacional disminuyó a 154398 m², esto fue porque se exportó de cuero crust 930508 m² con partida arancelaria 4105300000 y 4104490000, siendo la producción nacional de cuero crust 938327,189 m². Por lo que se tuvo que importar 161107 m² de cuero crust, ya que estas exportaciones dejaron sin una gran parte de materia prima al sector manufacturero para fabricar sus productos.

3.1.6.2. Oferta histórica de crecimiento

Para conocer la oferta nacional de cuero crust, se ha tomado en cuenta la producción nacional menos las exportaciones que se han hecho como se muestra en la tabla 5 y su comportamiento o tendencia en la figura 11.

Tabla 5 Data histórica de oferta a nivel nacional, de cuero crust

Año	Oferta nacional (m ²)
2007	543 797
2008	505 023
2009	794 018
2010	687 601
2011	441 638
2012	718 260
2013	893 371
2014	54 765
2015	742 104

Fuente: Ministerio de la Producción – Viceministerio de MYPE e Industrial (2016) y TRADEMAP (2016)

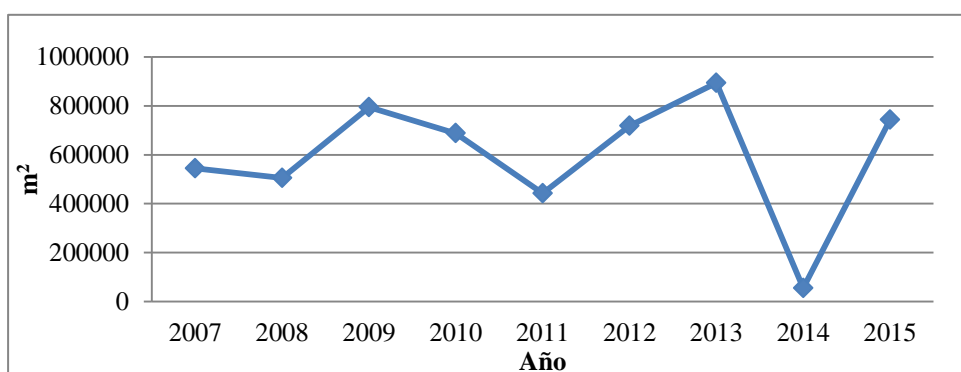


Figura 11 Data histórica de la oferta nacional de cuero crust

Fuente: Ministerio de la Producción – Viceministerio de MYPE e Industrial (2016) y TRADEMAP (2016)

3.1.6.3. Oferta actual, oferentes, capacidad, producción.

En la tabla 6 se muestra las principales empresas peruanas que comercializan cuero crust a nivel nacional e internacional.

Tabla 6 Empresas Peruanas que comercializan cuero crust

RUC	Empresas
20451557654	INCA TRADE GROUP S.A.C
20440122940	INTER-COMPANY S.R.L.
20507108742	CUEROS LATINOAMERICANOS S.A.C.
20507017194	CURTIEMBRE FENIX S.R.L.
20549080244	VIRGINIA ENGRACIA RIVERO MERCADO
20555754877	GUANG FAN S.A.C.
20553530939	LONG ROU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
20539797779	IMPORT EXPORT SAN JUDAS TADEO E.I.R.L.
20522344177	GLENDALE TEXTIL GROUP S.A.C.
20547261713	J.M.R. INVERSIONES PERU S.A.C.
20392570846	FEI SHIKAI S.A.C.
20508479779	UNIVERSAL LEATHER S.A.C.IMPORT EXPORT
20111862894	PIELES Y LANAS R. TRAVERSO S.A
20517154386	GRUPO ITV PERU S.A.C.
20454176112	COPROMIN E.I.R.L.
20498679308	GELATINAS DEL SUR S.R.L.
10097598580	ROJAS TOLENTINO MARIA ISABEL
20509421634	ALPACA B.B. S.A.C.
20371224913	FERRETERIAS DEL NORTE E.I.R.L
20454176112	COPROMIN E.I.R.L.
20481591768	CURTIEMBRE ANDINA SAC
20454176112	COPROMIN E.I.R.L.
20138998780	RENZO COSTA S.A.C.

Fuente: Cámara del comercio (2016)

3.1.6.4. Sistema de comercialización empleado.

El sistema de comercialización utilizado es vender el producto de cuero crust sin teñir a los sectores manufactureros que les ha permitido dar el color y acabado a su producto de acuerdo a su gusto y conveniencia en el mercado.

3.1.6.5. Políticas de desarrollo.

Actualmente las políticas de desarrollo para las curtiembres nacionales no están siendo convenientes ya que el impuesto bajo que se ponen a las exportaciones, la ilegalidad para comercializar esta materia prima a otros países y el mayor precio que se paga por las pieles en bruto en el exterior están dejando sin materia prima a muchas curtiembres en el país.

El encarecimiento por las exportaciones incrementó los precios. En el año 2014 por un kilo de cuero se pagaba 6 soles cuando antes se pagaba 4.8 soles. La suba repercutió en los fabricantes manufactureros.

3.1.6.6. Condiciones de la oferta futura.

La situación futura está en base a los datos de la oferta mostrados anteriormente, tomando en cuenta las exportaciones.

3.1.6.7. Método de proyección de la oferta.

Las proyecciones fueron realizadas por medio del Método de Suavización Exponencial Doble o también conocido como Método de Holt. El cual es óptimo para patrones de oferta que presentan una tendencia, al menos localmente, y un patrón estacional constante, en el que se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de oferta reciente; cuyo comportamiento se observa en la Figura 10 anteriormente mostrada. En este caso, los coeficientes de suavización (α y β) fueron 0,5 para ambos; con el fin de mantener un equilibrio entre ambos coeficientes. Obteniéndose de esta manera los datos mostrados en la Tabla 7. Los cálculos se obtuvieron de acuerdo a las ecuaciones 2; 3 y 4. Ver Anexo 3

- ✓ Pronóstico del periodo t.

$$Y_t = L_t + T_t \dots \dots \dots \text{Ecuación 2}$$

- ✓ La serie suavizada exponencialmente (primera suavización)

$$L_t = \alpha (Y_{t-1}) + [(1 - \alpha) (Y_{t-1} + T_t)] \dots \dots \text{Ecuación 3}$$

- ✓ El estimado de la tendencia.

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + [(1 - \beta) (T_{t-1})] \dots \dots \text{Ecuación 4}$$

- Y_t = Pronóstico del periodo t
- Y_{t-1} = Pronóstico del periodo t - 1
- L_t = Suavización exponencial del periodo t
- L_{t-1} = Suavización exponencial del periodo t - 1
- T_t = Tendencia del periodo t
- T_{t-1} = Tendencia del periodo t - 1
- α = Coeficiente de suavización (entre 0,0 y 1,0)
- β = Coeficiente de suavización para la tendencia (entre 0,0 y 1,0)

Tabla 7 Resultados del método de proyección de HOLT

DAM (desviación absoluta media)	EMC (error medio cuadrado)	PEMA (porcentaje de error medio absoluto)	PME (porcentaje medio de error)
99,622.08	17,777,488,612.75	0.65	-0.53

3.1.6.8. Proyección de la oferta.

Una vez analizada la demanda futura es bueno saber el comportamiento de la oferta futura, esto se debe a que el proyecto se dirigirá a cubrir aquella demanda que no esté siendo satisfecha por la oferta actual y futura. En la tabla 8 se muestra la proyección de la oferta del año 2016 hasta el año 2023.

Tabla 8 Proyección de la oferta a nivel nacional de cuero crust

Año	Oferta proyectada (m ²)
2016	514717
2017	714499
2018	754457
2019	573250
2020	657210
2021	845786
2022	323015
2023	510072

Fuente: Elaboración propia

3.1.7. Demanda insatisfecha

3.1.7.1. Determinación de la demanda insatisfecha

Se llama demanda insatisfecha a aquella demanda que no ha sido cubierta en el mercado y que pueda ser cubierta, al menos en parte, por el Proyecto; dicho de otro modo, existe demanda insatisfecha cuando la demanda es mayor que la Oferta.

En la tabla 9 se muestra el cálculo de la demanda insatisfecha la cual se obtuvo de restar la demanda nacional de cuero crust con la oferta nacional de cuero crust y en la figura 12 su tendencia.

Tabla 9 Demanda insatisfecha de cuero crust a nivel nacional

Año	Demanda insatisfecha (m ²)
2007	382566
2008	492431
2009	212183
2010	348367
2011	619829
2012	355092
2013	202525
2014	1198876
2015	424035
2016	715814
2017	548439
2018	540888
2019	754502
2020	702949
2021	546780
2022	1101958
2023	947308

Fuente: Elaboración propia

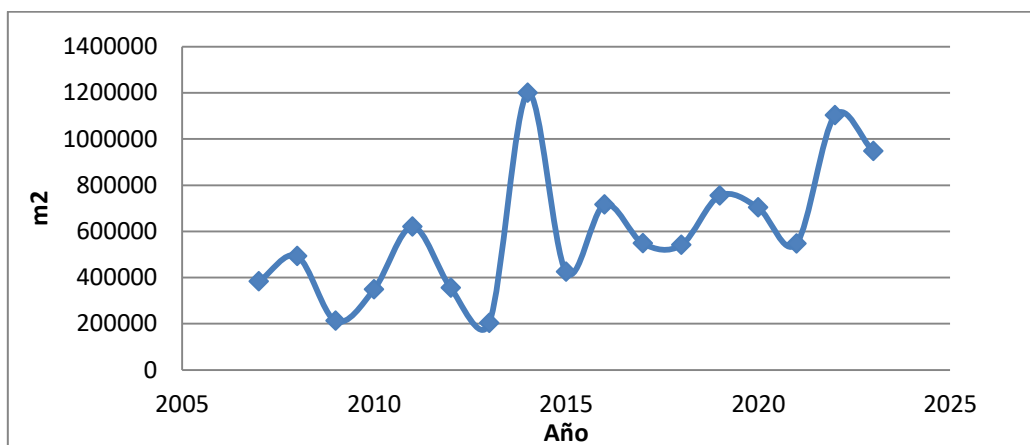


Figura 12 Data histórica de la demanda insatisfecha de cuero crust

Fuente: Elaboración propia

3.1.7.2. Resultados

Con el análisis mostrado anteriormente, se demuestra que existe una demanda insatisfecha, de la cual se tomara un % por año, con más detalle se describe en el siguiente punto y se muestra en la tabla 11.

3.1.8. Demanda del proyecto

Para determinar la demanda del proyecto, se debe tener en cuenta ciertos factores impredecibles o de riesgo como: fenómenos naturales, inflación o un nuevo producto sustituto competitivo, que pueden surgir más adelante y poner en riesgo el proyecto. La fracciones de la demanda que atenderá el proyecto debe seguir algunas especificaciones propuesto (Baca, 2011). Ver tabla.

Tabla 10 Fracción de la demanda a cubrir en un proyecto

Capacidad de producción	Capacidad a cubrir	
	%	Calificación
	100% de la capacidad estimada	Máximo riesgo (no se recomienda)
	70 – 80% de la capacidad estimada	Alto riesgo
	50 % de la capacidad estimada	Poco riesgo
	20 – 30% de la capacidad estimada	Seguridad
10 – 15% de la capacidad estimada	Máxima seguridad	

Fuente: Baca (2011)

Luego de evaluar los factores de riesgo, en la tabla 11 se muestra el % a tomar de la demanda insatisfecha nacional de cuero crust, la cual se ha visto conveniente tomar un % por año de la demanda insatisfecha, por las características que la tendencia que la demanda insatisfecha tiene y por la disponibilidad de materia.

Tabla 11 Demanda a cubrir para el proyecto

Año	Demanda insatisfecha (m ²)	Demanda del proyecto (%)	Cantidad
2018	540 888	11,90 %	64 384
2019	754 502	8,78 %	66 229
2020	702 949	9,68 %	68 070
2021	546 780	12,79 %	69 915
2022	1 101 958	6,51 %	71 760
2023	947 308	7,77 %	73 604

Elaboración: Propia

Se tomó en cuenta, la cantidad de materia prima disponible en un camal ubicado en provincia y un camal ubicado en distrito, para poder saber la tendencia que existe en la disponibilidad de la materia prima. Por lo que en la región de Lambayeque existen 28 camales municipales y 15 mataderos, de los cuales el proyecto en un futuro, se abastecerá con más materia prima.

Por otro lado una piel de ganado bovino fresca, mide aproximadamente 4 m². (Buljan.et.al, 2000)

3.1.9. Precios

3.1.9.1. Precio del producto en el mercado

El precio es la cantidad de dinero que se cobra por un producto, en este caso el cuero crust, que los consumidores dan al adquirir el nuevo producto; para poder definirse un precio exacto y accesible para el cliente, es necesario tener en cuenta primero la cantidad máxima que el comprador está dispuesto a pagar y también la cantidad máxima que el productor de cuero crust está dispuesto a vender (esta cantidad depende de la disponibilidad de materia prima), esta manera se tendrá un equilibrio para poder fijar un precio.

En el Perú, el precio actualmente en el mercado de cuero crust está S/ 100,6 el m². (INEI, 2016)

3.1.9.2. Evolución histórica

En la tabla 12 se muestra la evolución histórica del precio de cuero en dm² y metro², desde el año 2005 al año 2015 y en la figura 13 se muestra el comportamiento o tendencia que tiene.

Tabla 12 Data del precio por m2 de cuero crust

Producción del cuero		
Año	Índice de precios en base 2005	Soles m ²
2005	1,00000	S/ 83,5
2006	1,00887	S/ 84,3
2007	1,01917	S/ 85,1
2008	1,04519	S/ 87,3
2009	1,07108	S/ 89,5
2010	1,07643	S/ 89,9
2011	1,08665	S/ 90,8
2012	1,10337	S/ 92,1
2013	1,11779	S/ 93,4
2014	1,39724	S/ 116,7
2015	1,15011	S/ 96,1

Fuente: INEI (2016)

Se ha dejado de lado el año 2014 por que en 10 años solo ese dato ha sido un pico debido a que las exportaciones fueron mayores sin dejar materia prima a las curtiembres lo cual aumento el precio del producto,

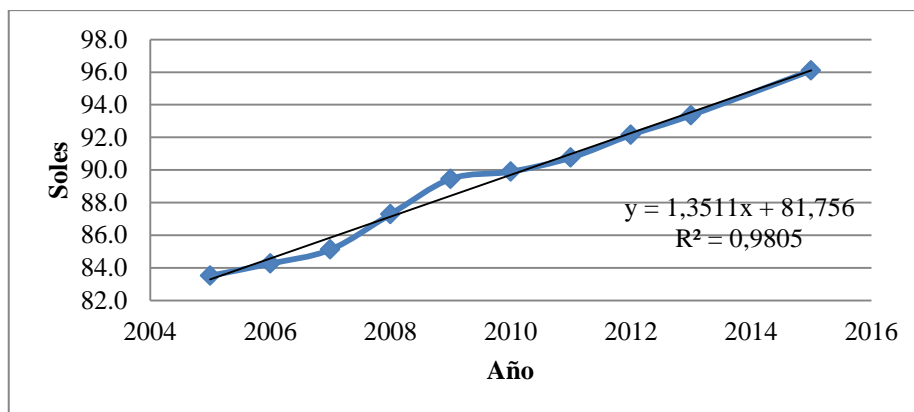


Figura 13 Precio histórico de cuero crust

Fuente: INEI (2016)

3.1.9.3. Método de proyección de precio

La proyección de la demanda se analizó con el método de regresión lineal simple por que las variables muestran una relación de linealidad entre el precio y el tiempo.

Cuando se trata de una variable independiente, la forma funcional que más se utiliza en la práctica es la relación lineal. El análisis de regresión entonces determina la intensidad entre las variables a través de coeficientes de correlación y determinación.

Se puede observar la fórmula del modelo de regresión lineal simple, en la ecuación 5

$$Y_x = a + bx \dots \dots \dots \text{Ecuación 5}$$

- Y_x = Pronóstico del período x
- a = Intersección de la línea con el eje
- b = Pendiente (positiva o negativa)
- x = Período de tiempo

Este método se aplicó con ayuda del programa Microsoft Excel, el cual nos dio la ecuación lineal:

$$Y_x = 1,3511x + 81,756$$

$$R^2 = 0,9805$$

3.1.9.4. Proyección del precio

En la tabla 13 se muestra la proyección del precio del cuero en m² habiendo usado la regresión lineal antes mencionada.

Tabla 13 Proyección del precio por m² de cuero crust

Año	Soles m ²
2016	96,6
2017	98,0
2018	99,3
2019	100,7
2020	102,0
2021	103,4
2022	104,7
2023	106,1
2024	107,4
2025	108,8

Fuente: Elaboración propia

3.1.9.5. Políticas de precios

El precio se ha comenzado a estabilizar ya que en el 2014 si hubo una subida muy considerable.

3.1.10. Plan de ventas

En la tabla 14 se muestra las ventas proyectadas derivadas de la demanda insatisfecha que cubrirá el proyecto y los ingresos que se obtendrán.

Tabla 14 Plan de ventas del cuero crust

AÑO	VENTA (m ²)	PRECIO S/	INGRESOS S/
2018	64 384	S/ 99,3	S/ 6 393 331
2019	66 229	S/ 100,7	S/ 6 669 260
2020	68 070	S/ 102,0	S/ 6 943 140
2021	69 915	S/ 103,4	S/ 7 229 211
2022	71 760	S/ 104,7	S/ 7 513 272
2023	73 604	S/ 106,1	S/ 7 809 384

Elaboración: Propia

Se tomó un % por año de la demanda insatisfecha como se mostró en la tabla 10, la cual sirvió para elaborar el plan de ventas.

3.1.11. Comercialización del producto

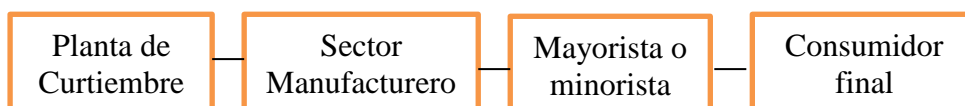


Figura 14 Canal de distribución del producto

Elaboración: propia

El punto de partida del canal de distribución es el productor, en este caso el cuero crust elaborado en la planta de curtiembre. El punto final o de destino es el consumidor. El conjunto de personas u organizaciones que están entre productor y usuario final son los intermediarios que vienen hacer el sector manufacturo y los mayoristas con los minoristas. En este sentido, un canal de distribución está constituido por una serie de empresas y/o personas que facilitan la circulación del producto elaborado hasta llegar a las manos del comprador o usuario y que se denominan genéricamente intermediarios.

Los intermediarios son los que realizan las funciones de distribución, son empresas de distribución situadas entre el productor y el usuario final; en la mayoría de los casos son organizaciones independientes del fabricante. Según los tipos de canales de distribución que son "Directos" e "Indirectos" enfatizan los canales cortos y largos mismos que traen beneficios diferentes, puesto que es parte de la logística buscar beneficio en ambas partes, es decir, dependiendo del tipo de canal.

En resumen el producto (cuero crust) será vendido al sector manufacturero, para su transformación en productos de marroquería, tapicería, talabartería y calzado, para luego ser vendido al consumidor.

3.1.12. Resultados y conclusión del estudio de mercado

Se concluye, que se pudo llegar a determinar la demanda en el año 2016 (1 230 531 m²) y su proyección para el año 2023 (1 457 380 m²), oferta y demanda insatisfecha, para la investigación, aun cuando la información es escasa, lo cual servirán como base para la toma de decisiones en que si se continua o no con los estudios técnicos, financieros y económicos para la evaluación del proyecto.

Se tomó en cuenta, la cantidad de materia prima disponible de los camales ubicados en Chiclayo y Mochumí, esto se hizo con la finalidad de saber la tendencia que existe en la disponibilidad de la materia prima; para con ello determinar el porcentaje (%) que cubrirá el proyecto de la demanda insatisfecha, el cual se hará por años.

El porcentaje (%) de la demanda insatisfecha se tomó de los primeros 6 años (2018 – 2023), con referencia a la disponibilidad de materia prima, del camal de Chiclayo y Mochumí.

Por otro lado se determinó las estrategias de comercialización más convenientes para el producto, cumpliendo los estándares y especificaciones de las normas nacionales.

3.2. Materias primas y suministros

Se decide utilizar como materia prima a las pieles de ganado bovino, provenientes del camal de la provincia de Chiclayo y del distrito de Mochumí, por la información de los datos requeridos para las proyecciones de materia prima disponibles. Se escoge al ganado bovino porque son los animales con mayor auge de sacrificio en la región de Lambayeque y con mayor área respecto a su piel.

3.2.1. Requerimiento de materiales e insumos


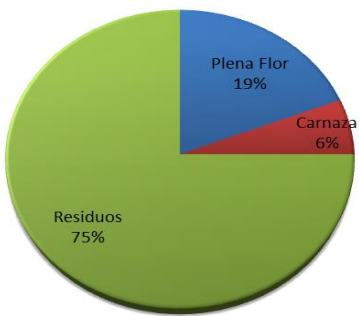
3.2.1.1. Plan de producción

Con el plan de producción, se dará a conocer qué cantidad de cuero crust será necesario producir de acuerdo al plan de ventas para abastecer la demanda. Además de conocer los materiales que habrá que movilizar para llevar a cabo la producción en la planta.

Como primer punto, para posteriormente calcular el plan de producción, debemos determinar el rendimiento que tiene una piel fresca de ganado bovino, teniendo en cuenta que su unidad comercial para venderse es en m² con un precio de 96,1 soles. De un lote de 39 pieles frescas que aproximadamente pesa 1000 kg se obtiene 190 kg de Cuero Crust lado flor que equivalen a 146 m². Además que su mercadeo se realizará enrollando el cuero crust cubierto con papel manteca.

En la tabla 15 se muestra el rendimiento de una piel de bovino fresca, la cual se divide en plena flor, carnaza y los residuos que pueden ser usados para fabricar otros productos como gelatina, goma de mascar, embutidos, etc.

Tabla 15 Rendimiento de una piel fresca con respecto al cuero crust

Material	Rendimiento porcentual de las partes de la piel fresca	
	Partes	%
	Plena Flor	19
	Carnaza	6
	Residuos	75
		
Peso aproximado de una la piel fresca	25,6 kg	

Fuente: Buljan.et.al (2000)

Elaboración: Propia

Para el cálculo de la cantidad de cuero crust que se puede obtener de una piel fresca de ganado bovino o vacuno se realiza mediante la relación que tiene el peso promedio de una piel fresca el cual es 25,6 kg. y los rendimientos porcentuales de las partes de la piel fresca, la cantidad de cuero crust parte flor de una piel fresca se puede ver en la tabla 16.

Tabla 16 Cantidad de cuero crust parte flor de una piel fresca

Partes de la piel fresca	Rendimiento %	Rendimiento (Kg)
Plena Flor	19	4,86
Carnaza	6	1,54
Residuos	75	19,2
Total	100	25,6

Fuente: Propia

De una piel fresca se puede obtener $3,61 \text{ m}^2 = 4,86 \text{ kg}$ de cuero crust lo cual quiere decir que para **1 kg = 0,74 m² de cuero crust** se requiere de **5,26 kg = 0,78 m²** de piel fresca de ganado bovino. Este cálculo nos lleva a determinar la cantidad necesaria de producción de cuero crust para poder cumplir con la demanda del proyecto.

Se tomó un stock de seguridad o inventario del 10% considerando solo un mes de producción en un año, referente a lo que concierne a las ventas de un mes. A continuación en la tabla 17 se muestra dicho plan de producción:

Tabla 17 Plan de producción anual para los años 2018 – 2023

Período	Ventas (m ²)	Stock de seguridad 10% de ventas de un mes (m ²)	Producción (m ²)
1 mes	5365	536,5	5902
2 meses	5365	0	5365
3 meses	5365	0	5365
Total trimestre	16096	536,5	16633
2do. Trimestre	16096	0	16096
3ro. Trimestre	16096	0	16096
4to. Trimestre	16096	0	16096
1 año	64384	536,5	64921
2 años	66229	551,9	66244
3 años	68607	571,7	68627
4 años	69915	582,6	69926
5 años	71760	598	71775
6 años	73604	613,4	73619

Elaboración: Por el autor

Para el plan de producción de cuero crust, se tendrán como base los 6 años próximos proyectados, desde el 2018 hasta el 2023, con respecto a la demanda en el plan de ventas que se proyectó fue con referencia a los camales de Chiclayo y Mochumí, mostrados en la tabla 24 y 25. La disponibilidad de materia prima en la región de Lambayeque se muestra en las tablas 19, 20 y 21.

3.2.1.2. Materiales e insumos

La materia prima para la elaboración de cuero crust son las pieles frescas de ganado bovino, los insumos necesarios adicionales para lograr la producción del bien final, se detallan en la tabla 18.

Tabla 18 Porcentaje de materiales para la elaboración de cuero crust

Proceso de Ribera			
Base: 1000 Kg de piel, equivalente a 39 pieles			
		%	Cantidad
SALADO	Sal industrial	10%	100 kg
REMOJO	Agua	300%	3 m ³
	Agente tensoactivos	0,30%	3 kg
PELAMBRE	Agua	200%	2 m ³
	Sulfito de sodio al 60 %	2,50%	25 kg
	NaHS (70%)	1,50%	10,5 Kg
	Hidroxido de calcio	4%	40 kg
LAVADO	Agua	300%	3m ³
DESCARNADO Y RECORTE	-	-	-
LAVADO	Agua	400%	4m ³
DIVIDIDO	-	-	-
Base: Flor dividida 750 kg + carnaza 195 kg= 945 kg			
DESENCALADO Y PURGA	Agua	200%	1,89 m ³
	Sales de amonio	2%	18,9 kg
	Enzimas	0,20%	1,89 kg
LAVADO	Agua	300%	2,835 m ³
CURTIDO	Agua	120%	1,134 m ³
	Cloruro de sodio	5%	47,25 kg
	Acido fórmico	1%	9,45 kg
	Cromo (25%)	8%	75,6 kg
	Bicarbonato de sodio	0,70%	6,615 kg
ESCURRIDO	-	-	-
REBAJADO	-	-	-
Base: Flor Dividida 262 kg			
RECURTIDO	Agua	1100%	2,882 m ³
	Cromo (25%)	5%	13,1 kg
	Taninos orgánico (75%)	10%	26,2 kg
	Engrase (70%)	8%	20,96 kg
	Formiato de sodio	1,50%	3,93 kg
	Bicarbonato de sodio	1,50%	3,93 kg
PRE ACABADO			
DESVENADO	-	-	-
SECADO	-	-	-
ABLANDADO	-	-	-
LIJADO Y DESEMPOLVADO	-	-	-
PLANCHADO	-	-	-

Fuente: Buljan.et.al (2000)

Elaboración: Propia

En la tabla 17 los % son fijos, solamente se multiplica por la cantidad base y nos dará la cantidad que debemos utilizar de cada material.

En la tabla 19 se muestra el índice de consumo de los materiales necesarios para elaborar una pieza de cuero crust que mide aproximadamente 3.61 m².

Tabla 19 Índice de consumo de los materiales directos e indirectos

Insumo	Unidad de Medida	Indice de Consumo
Materiales Directos		
Cuero	Kg	25,6
Cromo	Kg	2,27
Sal	Kg	2,56
Agente tensoactivos	Kg	0,0768
Hidróxido de calcio	Kg	1,03
Sulfito de sodio	Kg	0,64
Cloruro de amonio	Kg	0,512
Producto enzimático	Kg	0,0512
Ácido fórmico	Kg	0,256
Bicarbonato de sodio	Kg	0,179
Formiato de sodio	Kg	0,384
Taninos orgánicos	Kg	0,67
Aceites sintéticos	Kg	0,54
Hidrosulfuro de sodio	Kg	0,27
Agua	Metro Cúbico	0,531
Materiales Indirectos		
Papel manteca	Unidad	1
Hilo pabilo	Unidad	0,005

Fuente: Elaboración propia

En base al programa de producción y el índice de consumo de los materiales directos mostrados anteriormente, se realizó el plan de requerimiento de materiales, tal como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20 Requerimiento de materiales

Materiales	Año proyectado					
	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año	6 año
Materiales Directos						
Cuero (kg)	456576	469657,6	482713,6	495795,2	508876,8	521958,4
Cromo (kg)	36526,08	37572,608	38617,088	39663,616	40710,144	41756,672
Sal (kg)	45657,6	46965,76	48271,36	49579,52	50887,68	52195,84
Agente tensoactivos (kg)	1369,728	1408,9728	1448,1408	1487,3856	1526,6304	1565,8752
Hidróxido de calcio (kg)	18263,04	18786,304	19308,544	19831,808	20355,072	20878,336
Sulfito de sodio (kg)	11414,4	11741,44	12067,84	12394,88	12721,92	13048,96
Sales de amonio (kg)	9131,52	9393,152	9654,272	9915,904	10177,536	10439,168
Producto enzimático (kg)	913,152	939,3152	965,4272	991,5904	1017,7536	1043,9168
Ácido fórmico (kg)	4565,76	4696,576	4827,136	4957,952	5088,768	5219,584
Bicarbonato de sodio (kg)	3192,465228	3283,934235	3375,224241	3466,693248	3558,162254	3649,631261
Formiato de sodio (kg)	6848,64	7044,864	7240,704	7436,928	7633,152	7829,376
Taninos orgánicos (kg)	45657,6	46965,76	48271,36	49579,52	50887,68	52195,84
Aceites sintéticos (kg)	9630,9	9906,84	10182,24	10458,18	10734,12	11010,06
Hidrosulfuro de sodio (kg)	4815,45	4953,42	5091,12	5229,09	5367,06	5505,03
Agua (m ³)	9470,39	9741,73	10012,54	10283,88	10555,22	10826,56
Materiales Indirectos						
Papel manteca (unid)	17835	18346	18856	19367	19878	20389
Hilo pabilo (unid)	89	92	94	97	99	102
Bentonita (unidad de 30 kg)	2607	2637	2667	2697	2727	2757

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3. Disponibilidad de materia anual. Proyección de la disponibilidad.

De acuerdo a la información proporcionada por el SENASA para el año 2011; la Región de Lambayeque contaba con 28 camales municipales y quince mataderos (ver Tabla 21, 22 y 23) ubicados de la siguiente manera:

- ✓ Provincia de Chiclayo 17 camales y 5 mataderos.
- ✓ Provincia de Lambayeque 10 camales y 5 mataderos.
- ✓ Provincia de Ferreñafe 1 camal y 5 mataderos.

En la tabla 21 se muestra la cantidad aproximada al año de animales de ganado bovino sacrificados en la provincia de Ferreñafe, que es de 5056 animales, siendo la cantidad más alta de animales sacrificados en comparación del ganado porcino, caprino y ovino.

Tabla 21 Camales y mataderos en la provincia de Ferreñafe

Provincias de Ferreñafe y Distritos	Camales	Mataderos	TOTAL DE INFRAESTRUCTURA DE MATANZA	BENEFICIO DE GANADO			
				Vacuno o Bovino	Porcino	Caprino	Ovino
				N°	N°	N°	N°
FERREÑAFE	1	-	1	4736	5542	913	4948
INCAHUASI	-	1	1	85	1619	-	1989
CAÑARIS	-	1	1	82	113	938	1862
PITIPO	-	1	1	2	1519	1540	2085
PUEBLO NUEVO	-	1	1	74	1108	861	1652
MANUEL MESONES MURO	-	1	1	77	1293	900	1966
TOTAL	1	5	6	5056	11194	5152	14502

Fuente: Dirección Regional Agraria Lambayeque. Oficina de información agraria (2011)

En la tabla 22, se muestra la cantidad aproximada al año, de animales de ganado bovino sacrificados, en la provincia de Chiclayo, que es de 34580 animales, siendo la cantidad más alta de animales sacrificados en comparación a los demás.

Tabla 22 Camales y mataderos en la provincia de Chiclayo

Provincias y Distritos	Camales	Mataderos	TOTAL DE INFRAESTRUCTUR A DE MATANZA	BENEFICIO DE GANADO			
				Vacuno o Bovino	Porcino	Caprino	Ovino
				N°	N°	N°	N°
CHICLAYO	1	1	1	13081	10372	8444	4471
CHONGOYAPE	1	-	2	1089	375	92	38
ETEN CIUDAD	1	-	1	1660	441	854	-
LAGUNAS	1	-	1	212	50	21	-
MONSEFU	1	-	1	2781	884	769	376
NUEVA ARICA	1	1	2	146	50	23	6
OYOTUN	1	-	1	641	50	73	75
PIMENTEL	1	-	1	746	458	234	409
REQUE	1	-	1	1115	494	152	200
JOSÉ LEONARDO ORTIZ	1	-	1	7078	10682	10185	8558
ZAÑA	1	1	2	129	332	4	36
CAYALTI	1	-	1	1125	1710	577	998
PATAPO	1	1	2	1415	539	94	60
POMALCA	1	1	2	1399	961	480	239
PUCALA	1	-	1	621	868	189	209
TUMAN	1	-	1	1342	1864	552	922
LA VICTORIA	1	-	1	No se encontró información	No se encontró Información	No se encontró información	No se encontró información
TOTAL	17	5	22	34580	30130	22743	16597

Fuente: Dirección Regional Agraria Lambayeque. Oficina de información agraria (2011)

En la tabla 23 se muestra la cantidad aproximada al año, de animales de ganado bovino sacrificados, en la provincia de Lambayeque, la cual es de 15991 animales, siendo la cantidad más alta de animales sacrificados en comparación del ganado porcino, caprino y ovino.

Tabla 23 Camales y mataderos en la provincia de Lambayeque

Provincias de Lambayeque y Distritos	Camales	Mataderos	TOTAL DE INFRAESTRUCTURA DE MATANZA	BENEFICIO DE GANADO			
				Vacuno o Bovino	Porcino	Caprino	Ovino
				N°	N°	N°	N°
LAMBAYEQUE	1	1	2	3669	2140	1839	1426
CHOCHOPE	-	-	-	-	-	34	61
ILLIMO	1	-	1	1036	242	2	6
JAYANCA	1	-	1	1161	544	121	148
MOCHUMI	1	1	2	1230	574	123	101
MORROPE	1	1	2	1436	-	165	101
MOTUPE	1	-	1	1567	675	917	1697
OLMOS	1	-	1	1372	62	2251	1631
PACORA	1	-	1	467	166	-	-
SALAS	1	1	2	167	220	12	429
TUCUME	1	1	2	2514	370	159	151
TOTAL	10	5	15	14619	4993	5623	5751

Fuente: Dirección Regional Agraria Lambayeque. Oficina de información agraria (2011)

Por otro lado, en las tablas 24 y 25, podemos apreciar la cantidad de ganado bovino sacrificado en la provincia de Chiclayo y en el distrito de Mochumí, el proyecto será analizado con esta cantidad que ofertan estos dos camales, ya que conseguir la data de 5 años, de todos los camales de la región de Lambayeque es muy complicado y demandaría demasiado tiempo.

En el estudio se ha tomado en cuenta la disponibilidad de materia prima que genera, del camal de Chiclayo y Mochumí, para con ello saber la tendencia que tendrá la materia prima.

Tabla 24 Ganado bovino sacrificado en el camal municipal de Chiclayo por mes y año

AÑO/MES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ENERO	827	707	588	1069	420	1118	1173	1021	1132	1000
FEBRERO	733	654	981	912	500	945	910	969	1039	1441
MARZO	780	823	1242	1089	1200	1064	1423	1081	1194	1296
ABRIL	680	735	910	914	1323	1021	944	1063	698	1204
MAYO	788	808	983	987	1206	1035	967	1051	1218	1127
JUNIO	744	794	1009	1051	1255	1588	1227	998	1154	1200
JULIO	817	897	1044	1211	1251	1077	1214	1202	1269	1133
AGOSTO	868	942	1076	972	1295	955	1411	1473	1100	1012
SETIEMBRE	763	862	1090	930	1173	1010	925	1081	868	1185
OCTUBRE	751	865	1149	1022	1170	1174	972	1045	1160	1181
NOVIEMBRE	695	941	1173	1056	1051	1089	968	1179	1235	1200
DICIEMBRE	686	910	1008	1047	979	856	947	1020	1291	1124
ANUAL	9132	9938	12253	12260	12823	12932	13081	13183	13358	14103

Fuente: Camal Municipal de Chiclayo

Tabla 25 Ganado bovino sacrificado en el camal municipal de Mochumí por mes y año

Año/Mes	2011	2012	2013	2014	2015
Enero	118	113	127	135	124
Febrero	103	105	114	125	119
Marzo	80	92	97	86	98
Abril	95	103	97	117	104
Mayo	107	117	116	121	117
Junio	101	110	102	116	125
Julio	116	121	124	120	138
Agosto	95	134	129	104	135
Setiembre	107	114	133	117	132
Octubre	96	110	114	120	117
Noviembre	101	107	120	133	116
Diciembre	111	118	116	116	126
TOTAL	1230	1344	1389	1410	1451

Fuente: Camal municipal de Mochumí

En la tabla 26, se muestra la base de datos de animales mayores (bovino) sacrificados recopilada durante los 10 últimos años, del camal de Chiclayo; para determinar su tendencia y poder proyectar la cantidad de materia prima disponible. De esta misma manera se hará con los datos obtenidos del camal de

Mochumí, que se muestran en la tabla 27, de los cuales solo se pudo recopilar información de 5 años.

Tabla 26 ganado bovino sacrificado en el camal municipal de Chiclayo

Año	N° de bovinos sacrificados
2005	9132
2006	9938
2007	12253
2008	12260
2009	12823
2010	12932
2011	13081
2012	13183
2013	13358
2014	14103

Fuente: Camal Municipal de Chiclayo

Tabla 27 ganado bovino sacrificado en el camal municipal de Mochumí.

Año	N° de bovinos sacrificados
2011	1230
2012	1344
2013	1389
2014	1410
2015	1451

Fuente: Camal Municipal de Mochumí

Para la proyección de materia prima, se usó el método de regresión lineal simple por la tendencia que muestra los datos recogidos, de los camales de Chiclayo y Mochumí.

La proyección de la demanda se analizó con el método de regresión lineal simple por que las variables muestran una relación de linealidad entre la demanda y el tiempo.

Cuando se trata de una variable independiente, la forma funcional que más se utiliza en la práctica es la relación lineal. El análisis de regresión entonces determina la intensidad entre las variables a través de coeficientes de correlación y determinación.

Se puede observar la fórmula del modelo de regresión lineal simple, en la ecuación 6

$$Y_x = a + bx \dots \dots \dots \text{Ecuación 6}$$

Y_x = Pronóstico del período x

a= Intersección de la línea con el eje

b= Pendiente (positiva o negativa)
x = Período de tiempo

Este método se aplicó con ayuda del programa Microsoft Excel, el cual nos dio las ecuaciones lineales siguientes:

Camal de Chiclayo	Camal de Mochumí
$Y_x = 460,01x + 9776,3$	$Y_x = 50,8x + 1212,4$
$R^2 = 0,7917$	$R^2 = 0,9003$

La proyección de materia prima, del camal de Chiclayo y Mochumí, se muestra en la tabla 28 y 29 respectivamente.

Tabla 28 Proyección de ganado bovino sacrificado en el camal municipal de Chiclayo

Año	N° de bovinos sacrificados
2015	14836
2016	15296
2017	15756
2018	16216
2019	16676
2020	17136
2021	17596
2022	18056
2023	18516
2024	18977

Fuente: Camal Municipal de Chiclayo

Tabla 29 Proyección de ganado bovino sacrificado, en el camal municipal de Mochumí

Año	N° de bovinos sacrificados
2016	1517
2017	1568
2018	1619
2019	1670
2020	1720
2021	1771
2022	1822
2023	1873

Fuente: Camal Municipal de Mochumí

3.2.1.4. Suministros de la fábrica

El agua será suministrada por EPSEL y almacenada en tanques para así tener suficiente agua para el proceso productivo, las oficinas y los servicios higiénicos.

La energía eléctrica, que servirá para todo el proceso productivo será provista por la empresa Electronorte S.A.

3.3. Localización y tamaño

Este ítem determinará la localización y tamaño de la planta de curtiembre para la producción de cuero crust, para lo cual la localización será evaluada por los factores de macro localización y micro localización, en las cuales se analizarán los aspectos geográficos, socioeconómicos e infraestructura, utilizando como herramienta de análisis el método de factores ponderados, cada uno serán ponderados según su importancia, para lo cual utilizaremos una tabla de doble entrada.

3.3.1. Macrolocalización

De acuerdo al enfoque de este estudio la instalación de la planta se realizará en el departamento de Lambayeque, el cual es uno de los 24 departamentos del Perú, situado en la parte noroccidental del país. En su mayor parte corresponde a la llamada costa norte, pero abarca algunos territorios alto andino al noroeste. Su territorio se divide en 3 provincias: Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe, siendo la primera la capital del departamento y sede del gobierno regional. Cabe mencionar que Lambayeque representa a escala nacional la segunda región que más concentra o acopia ganado bovino entre 8000 a 10000 cabezas de ganado que son movilizados desde las regiones de San Martín, Amazonas, Cajamarca y Piura, entre otras localidades. (Andina, 2014)

3.3.1.1. Aspectos geográficos

Se tomarán en cuenta dentro del departamento de Lambayeque como aspectos geográficos la superficie del territorio, la ubicación, el relieve y la hidrología.

- **Superficie:** El territorio del departamento de Lambayeque es el segundo más pequeño de la República del Perú, después del Departamento de Tumbes. Está integrado por un sector continental y un sector insular. La superficie del sector continental mide 14213,3 km² y está conformada por las tres provincias de la Región. De ellos corresponde 3161,48 km² a la provincia de Chiclayo, 1705,19 km² a la Provincia de Ferreñafe y 9346,63 km² a la Provincia de Lambayeque.
- **Ubicación:** El departamento de Lambayeque está situado en la costa norte del territorio peruano, a 765 km de la capital de la república del Perú



Figura 15 Límites del departamento de Lambayeque

Fuente: Google (2016)

El departamento de Lambayeque presenta los siguientes límites:

- ✓ Lomita al norte con las provincias de Sechura, Piura, Morropón, Huancabamba, del departamento de Piura.
- ✓ Limita al este con las provincias de Jaén, Cutervo, Chota, Santa Cruz y San Miguel, del departamento de Cajamarca.
- ✓ Al oeste es ribereño con el Océano Pacífico.
- ✓ Limita al sur con la provincia de Chepén, del departamento de la Libertad. Tiene como puntos extremos las coordenadas siguientes:
- **Relieve:** El departamento de Lambayeque tiene un relieve poco accidentado pues se ubica en la llanura costera, presenta una combinación de zonas desérticas, ricos valles y bosques secos.

Aproximadamente las 9 décimas partes del departamento de Lambayeque corresponden a la región costa y yunga y la décima a la Sierra (Cañaris e Incahuasi).

La Costa o Chala, comprenden entre los cero metros hasta los 500 m.s.n.m.; está constituida por extensas planicies aluviales, unas surcadas por ríos y otras cubiertas de arena, estas planicies son mucho más extensas que la de los departamentos de Sur, se ven interrumpidas por cerros rocosos sin vegetación que pueden elevarse desde los 200 a los 1000 m.s.n.m.

Las serranías del Departamento se encuentran en los contrafuertes de la cordillera occidental y llegan a los 300 y 3500 m.s.n.m.

- **Climatología:** Según el típico patrón anual de variación, que corresponde a su latitud geográfica, el departamento de Lambayeque por su ubicación en la zona tropical del hemisferio sur, tiene variedad de climas debido a factores geográficos; su latitud, el mar en la costa y la altitud en la región andina.

En la costa, subtropical-desértico, con alta humedad atmosférica, escasas precipitaciones a excepción en los años de ocurrencia del fenómeno de El Niño de gran intensidad (1993), que afecta ostensiblemente la actividad productiva especialmente la agricultura. Las temperaturas máximas alcanzan hasta 31 °C y mínimas de 11 °C en febrero y 23 °C y 9 °C en julio (ciudad de Lambayeque).

En la región natural de sierra, el clima influenciado por la cordillera, varía con la altitud desde el templado de la yungas (500 – 2 300 msnm) con diferencias térmicas entre el día y la noche y templado seco hasta frío en los quechuas (2 300 – 3 500 msnm) en Cañaris y en Incahuasi, cuenca del río Huancabamba.

En el piso altitudinal entre 2000 y 3000 msnm, el clima es templado de montaña tropical con temperaturas medias anuales entre 11 – 16 °C y máximas absolutas que sobre pasan los 20 °C. La sequedad atmosférica es cada vez menor con la altitud y las precipitaciones anuales son superiores a 500 msnm.

Esta variedad climática influye de alguna manera en el desarrollo vial del departamento y la integración de las diferentes zonas, así en la costa seca y hasta altitudes de 2300 msnm, la baja pluviosidad no afecta mayormente la estabilidad de los caminos ni la conectividad de estas zonas.

- **Hidrología:** Las aguas de los ríos, cubre más del 95% del agua utilizada en la agricultura, industria y uso doméstico. El agua subterránea es abundante pero poco empleada por el alto costo en la perforación de pozos tubulares y la falta de planificación de los cultivos, deficiencia que se está superando en Olmos con el cultivo de maracuyá y limoneros. Los principales ríos son:
 - **Río Chancay:** Conocido con el nombre de río Lambayeque, es el más importante. Su largo aproximado es de 250 Km, de sus aguas dependen las 3 capitales provincias, más de 15 poblados menores, 25 empresas agrícolas y medianas y pequeños productores individuales.
 - **Río La Leche:** Naceen las cumbres de Cañaris, y Cachen a más de 3000 msnm tiene un volumen de agua muy irregular y por lo general no llega al mar, salvo en épocas de abundantes lluvias.
 - **Río Zaña:** Nace en el departamento de Cajamarca, al Este de Niepos, en su desplazamiento y descenso hacia el Oeste recibe las aguas de numerosos riachuelos, ya en la costa de sus aguas a los poblados de

Oyutún, Nueva Arica, Zaña, Mocupe y Lagunas. Sus aguas en determinadas épocas como en 1925 y 1983 han causado daños a Zaña y otros poblados rivereños.

Tabla 30 Disponibilidad de agua en el departamento de Lambayeque

Cuenca	Área cuenca (km ²)	Longitud	Masa Media Anual	Modulo escurrimiento
Cascajal	5350	154,8	22,6	0,71
Olmos	3505	116,8	13,7	0,43
Motupe	2356	73	34,4	1,09
La leche	1304	51,8	201,40	6,41
Lambayeque	2380	133,6	886,7	28,25

Fuente: Plan de Desarrollo Regional Concertado Lambayeque 2014

3.3.1.2. Aspectos socioeconómicos y culturales.

- **Población total**

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), hasta el año 2015, la población total del departamento de Lambayeque fue de 1 260 650 habitantes. La provincia de Chiclayo cuenta con 857 405 habitantes, es decir el 68 % de la población total se encuentra en esta provincia; le sigue la provincia Lambayeque con 296 645 habitantes, es decir el 24 % de la población total y la provincia de Ferreñafe con 106 600 habitantes, es decir el 8 % de la población total.

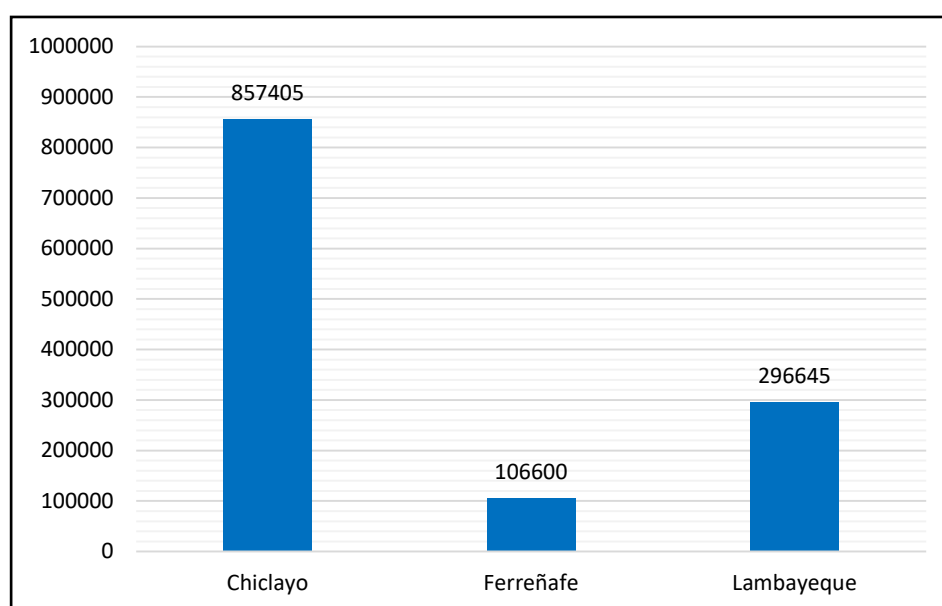


Figura 16 Población de Lambayeque año 2015

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015)

- **Población económicamente activa**

Tabla 31 Población económicamente activa por nivel Educativo en el departamento de Lambayeque, según sexo-2015 (Porcentaje)

Nivel Educativo	Hombres	Mujeres	Total
Sin Nivel	0,9	2,5	3,4
Primaria	10,5	15,8	26,3
Secundaria	19,8	11,0	30,8
Superior no univ. Incompleta	5,0	6,8	11,8
Superior no univ. Completa	3,8	4,9	8,7
Superior univ. Incompleta	2,5	3,1	5,6
Superior univ. Completa	8	5,4	13,4
Total	50,5	49,5	100

Fuente: INEI, 2015

En la tabla 31 se muestra el porcentaje de la población económica activa por nivel educativo en el departamento de Lambayeque según sexo durante el año 2015, teniendo un mayor porcentaje la población económicamente activa con solo nivel secundario; y un menor porcentaje la población económicamente activa son ningún tipo de nivel.

- **Ramas de actividad**

De acuerdo a las actividades que se desarrollan en el departamento de Lambayeque, según Actividades Económicas Valores a Precios Constantes de 2015, la agricultura y la Ganadería representará una inversión de S/ 837 689 para electricidad, gas y agua una inversión de S/32 724; y manufactura una inversión S/ 1 080 310. (INEI, 2015). Otras actividades que se realizan en el departamento de Lambayeque, son las siguientes:

- Pesca y Agricultura.
- Extracción de petróleo, gas y minerales.
- Construcción.
- Comercio.
- Transporte, almacén, correo y mensajería.
- Alojamiento y restaurante.
- Telecomunicaciones y otros servicios de información.
- Administración Pública y Defensa. (INEI, 2015)

Tabla 32 Actividades realizadas en el departamento de Lambayeque (Inversión en Soles)

Rama de Actividad	TOTAL	
	Inversión (S/)	%
Agricultura	837 689	8,1
Pesca	27 499	0,3
Extracción de Petróleo	32 724	0,3
Manufactura	1 080 310	10,4
Electricidad, gas y agua	104 680	1,0
Construcción	913 284	8,8
Comercio	2 069 314	19,9
Transporte	817 473	7,9
Alojamiento	276 779	2,7
Telecomunicaciones	537 590	5,2
Administración Pública	702 227	6,8
Otros servicios	3 002 366	28,9
TOTAL	10 401 935	100

Fuente: INEI, 2015

En la tabla 32, se muestra la inversión en soles de las actividades realizadas en el departamento de Lambayeque para el año 2015, teniendo una mayor inversión para las actividades de manufactura, comercio y otros servicios no especificados en la tabla.

- **Sueldos y Salarios**

En Perú, el salario mínimo se denomina Remuneración Mínima Vital que actualmente equivale a S/ 850 soles mensuales para el sector privado (aproximadamente 255 dólares estadounidenses). Dicha remuneración es fijada por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, el cual regula su variación en función a diferentes variables económicas (como la inflación acumulada desde el último incremento + la variación de la productividad multifactorial) y es aprobada mediante decreto supremo del Ejecutivo, con la participación de los principales gremios empresariales y centrales sindicales que integran el Consejo Nacional de Trabajo y Promoción del Empleo o determinado por el gobierno en caso no haya acuerdo. Al no haber acuerdo en el CNT, el presidente peruano Ollanta Humala decidió incrementar a la Remuneración Mínima Vital en 13,3% a 850 soles (255 dólares) a partir del 1 de mayo de 2016.

- **Educación**

En la Región Lambayeque al igual que en el resto del país, el sistema educativo está dividido en tres niveles: La educación inicial, La educación primaria y la educación secundaria. Después viene la educación superior que puede ser universidad, técnico productiva o tecnológica.

Colegios públicos y privados:

- ✓ Total: 1.561
- ✓ Educación inicial: 426
- ✓ Educación secundaria: 852
- ✓ Educación secundaria: 283

Universidades públicas y privadas:

- ✓ Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- ✓ Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- ✓ Universidad San Martín de Porres.
- ✓ Universidad Particular de Chiclayo.
- ✓ Universidad Privada Señor de Sipán.
- ✓ Universidad César Vallejo.
- ✓ Universidad de Lambayeque.
- ✓ Universidad Alas Peruanas.
- ✓ Universidad Tecnológica del Perú.
- ✓ Universidad Privada Juan Mejía Baca.

3.3.1.3. Infraestructura

- **Vías de comunicación**

En el departamento de Lambayeque la modalidad predominante de transporte es el terrestre. La red vial departamental tiene una longitud de 1 091,2 km, de los cuales 502,3 km, pertenecen a la red nacional, 103,9 km a la red departamental y 1 295 km a la red vecinal.

- **Vía aérea**

Aeropuerto Internacional en Chiclayo, que a su vez es base de la FAP José Quiñones Gonzales. Forma parte del primer grupo de aeropuertos concesionados en diciembre del 2006. A la fecha se encuentra en proceso de la actualización de su plan maestro, y conjuntamente se han iniciado los estudios para la modernización del terminal de pasajeros. En el segundo semestre de este año se inicia a rehabilitación de la pista de aterrizaje y despegue, conjuntamente con la construcción de cercos perimétricos, de acuerdo a los Programas de Rehabilitación y Mejoramiento de Lado Aire (MTC, 2011 – 2016).

- **Vía terrestre**

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) la proporción de kilómetros pavimentados de la red vial nacional de Lambayeque pasará de 77% en julio del 2011 a 96% en julio del 2016.

- **Electrificación**

La electrificación se encuentra a cargo de Electronorte S.A., comercialmente conocida como Ensa, es una empresa peruana que realiza actividades propias del servicio público de electricidad, fundamentalmente en distribución y comercialización de energía eléctrica, en el área de concesión, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844 y su Reglamento Decreto Supremo N° 009-93 EM y modificatorias. La empresa abarca un área de concesión de 380 km², cubriendo la región de Lambayeque y parte de Cajamarca. Geográficamente está dividido en tres (3) Unidades de Negocios: Chiclayo, Cajamarca y Sucursales, de esta manera brinda una atención integral a sus clientes. En la tabla 33 se muestra el precio de energía eléctrica por sectores en el Perú.

Tabla 33 Precio de energía eléctrica por sectores y actividades (cent. US\$/kW.h)

Región	Comercial y servicios	Industrial	Residencial	Precio medio total
Lima	13,36	13,09	16,02	14,72
Arequipa	11,67	6,14	15,02	7,54
Piura	12,51	6,60	17,03	8,95
Cajamarca	9,11	7,27	19,38	8,65
Cusco	14,71	7,16	17,41	13,82
Junín	11,74	7,29	15,43	8,49
Pasco	14,90	6,23	17,97	8,55
Lambayeque	11,47	7,27	14,95	10,16
Puno	12,09	8,70	14,04	11,92
Huancavelica	10,55	7,38	13,12	10,22
Loreto	14,43	12,85	17,19	15,63
Tacna	15,27	13,76	17,19	16,18
San Martín	12,67	11,50	16,08	11,65
Ucayali	14,38	7,64	19,66	8,68
Tumbes	13,51	8,80	17,64	12,32
Ayacucho	15,69	11,44	18,47	15,96
Apurímac	11,96	7,18	15,40	12,09
Madre de Dios	11,47	8,91	15,37	11,37
Amazonas	13,51	11,21	16,40	14,02
Precio medio Sector	11,18	7,50	14,17	9,93

Fuente: MINEM (2013)

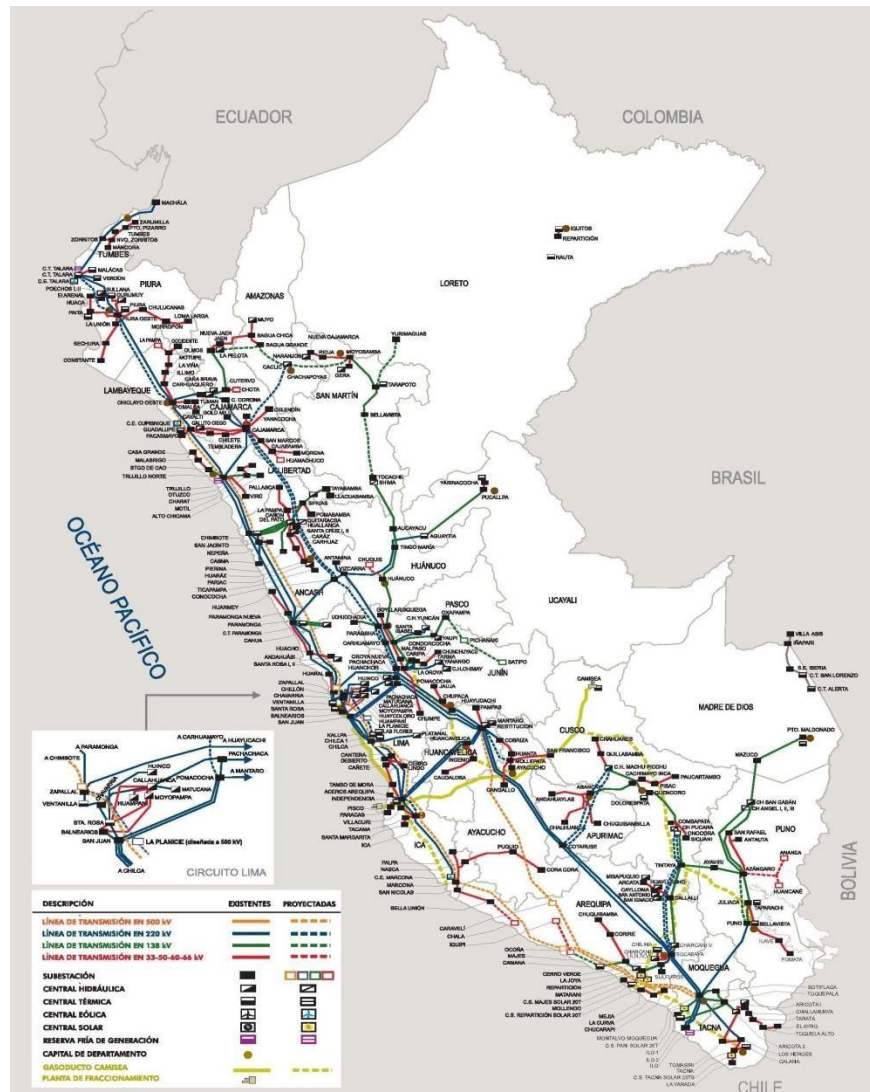


Figura 17 Líneas de transmisión eléctrica en el Perú

Fuente: MINEM (2013)

- **Red de agua potable**

EPSEL S.A. administra sistemas de agua y alcantarillado en 15 de los 20 distritos de la provincia de Chiclayo, brindando el servicio de agua potable al 61% de la población provincial correspondiente en su totalidad al ámbito urbano (Gobierno Regional Lambayeque, 2013).

El sistema de abastecimiento de agua para la ciudad de Chiclayo, tiene como Fuente principal la captación y conducción de las aguas superficiales que abastecen al Valle Chancay- Lambayeque y afluentes, que discurren a la vertiente Atlántica a través de las obras de derivación de la primera etapa del proyecto de Tinajones, tanto el río Conchano como el río Chotano aportan a la cuenca del Pacífico una masa anual de 250 millones de m³ de agua incrementando las descargas del Río Chancay con una mayor disponibilidad del recurso hídrico. La captación se realiza a través de la bocatoma Raca-Rumi ubicado en el río Chancay con una capacidad de captación de hasta 75 m³/s, cuenta con dos compuertas radiales que comunican al canal alimentador a través de 6

cámaras desarenadoras, 3 compuertas tipo vagón que regulan el volumen de embalse y un aliviadero de demasías que sirve para evacuar los excesos de agua por encima de los 300 m³/s, las aguas derivadas del Río Chancay por la bocatoma Raca-Rumi ingresan al Reservorio Tinajones a través de un canal alimentador de 16 km de longitud con una capacidad máxima de 70 m³/s.

3.3.1.4. Mapas



Figura 18 Mapa político de Lambayeque

Fuente: Ordenamiento Territorial, Lambayeque (2016)

3.3.2. Factores básicos que determinan la localización

Los factores a tomar en cuenta para la localización óptima de la planta son:

a) Factores geográficos. Están relacionados con las condiciones naturales del terreno, entre ellos tenemos:

- ✓ Disponibilidad de la materia prima o cercanía del mercado de abastecimiento. A medida que se esté más cerca del mercado de abastecimiento de materia prima.
- ✓ Cercanía del mercado de consumo. Este factor hace necesario identificar la ubicación del mercado de consumo y del canal de distribución escogido para el producto a elaborar.
- ✓ Vías de comunicación. Las rutas de acceso a la planta a instalar son determinantes para su abastecimiento, funcionamiento.
- ✓ Disponibilidad del terreno.

b) Factores sociales. Son los relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y a la comunidad como niveles de contaminación disponibilidad y nivel de educación de la mano de obra, creencias religiosas y estructura familiar.

- ✓ Contaminación hacia la comunidad.
- ✓ Competencia.
- ✓ Disponibilidad de mano de obra.
- ✓ Índice de crecimiento poblacional.

c) Factores económicos. Se refieren a los costos de suministros e insumos de esa localidad como mano de obra, transporte, agua, energía eléctrica y costo de terrenos.

- ✓ Disponibilidad de servicios.
- ✓ Costo del terreno.

d.) Factores ambientales. La planta de curtiembre generará bastantes efluentes que deberán de ser tratados en un lugar donde haya la disponibilidad de aguas residuales, para no contaminar.

- ✓ Olores molestos
- ✓ Disposición de aguas residuales

3.3.3. Microlocalización

Para seleccionar la localización de la planta se hizo un análisis en las 3 provincias de la Región de Lambayeque, donde se cuente con disponibilidad de terreno, cercanía al mercado y mayor disponibilidad de materia prima, en los cuales se dispone más claramente de los factores en la tabla 35 y 36.

Tabla 34 Comparación de los factores básicos que determinan la macrolocalización

Factores	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe
Disponibilidad de la Materia Prima	Según SENASA, cuenta con 17 camales y 5 mataderos	Según SENASA, cuenta con 10 camales y 5 mataderos	Según SENASA, cuenta con 1 camal y 5 mataderos
Disponibilidad de mano de obra y servicios	Cuenta con 2 instituciones técnicas y 9 universidades. Con referencia a los servicios cuenta con las empresas Epsel y Electronorte. Según la Tabla 31, el porcentaje de población económica activa es considerada.	Cuenta con 1 universidad Nacional. Con referencia a los servicios cuenta con las empresas Epsel y Electro norte.	No cuenta con instituciones superiores. Con referencia a los servicios cuenta con las empresas Epsel y Electro norte.
Cercanía al Mercado	Más cerca de las zonas con mayor conglomerado a nivel nacional del sector cuero. 203,7 km a Trujillo; 765,9 km a Lima y 1 782,2 km a Arequipa	La distancia a Trujillo es (246,2 km); Lima (808,3 km) y Arequipa (1 824,6 km)	La distancia a Trujillo es (222 km), Lima (784,1 km) y Arequipa (1 800,5 km)
Índice de crecimiento Poblacional	Según el instituto nacional de Estadística e Informática en el 2015 Chiclayo contaba con 857 405 Habitantes	Según el INEI en el 2015, Lambayeque contaba con 296 645 Habitantes	Según el INEI en el 2015, Ferreñafe contaba con 106 600 Habitantes
Vías de Comunicación	Por la costa con la carretera Panamericana con acceso por sur y norte, en la sierra y selva a través de la vía de penetración Olmos – Corral Quemado y la antigua Panamericana Norte y en la parte sierra nororiental se comunica con la vía de penetración Chongoyape – Chota.	En la sierra y selva a través de la vía de penetración Olmos – Corral Quemado y la antigua Panamericana Norte	En la parte sierra nororiental se comunica con la vía de penetración Chongoyape – Chota
Disposición de aguas residuales	Cuenta con una planta de tratamientos de aguas residuales	No cuenta con planta de tratamiento de efluentes	No cuenta con planta de tratamientos de efluentes
Disponibilidad de Terreno	Poco terrenos para construcción de plantas industriales por población numerosa; a comparación de Lambayeque y Ferreñafe.	Poca población por lo que cuenta, con disponibilidad de terrenos.	Poca población por lo que cuenta, con disponibilidad de terrenos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 Factores de microlocalización

Factores de Ponderación	
Disponibilidad de la Materia Prima	A
Disponibilidad de mano de obra y servicios	B
Cercanía al Mercado	C
Índice de crecimiento Poblacional	D
Vías de Comunicación	E
Disposición de aguas residuales	F
Disponibilidad de Terreno	G

Elaboración: Propia

Tabla 36 valor de la importancia con relación a los factores

Igual Importante	0
Más importante	1

Tabla 37 Matriz de enfrentamiento para microlocalización

Factores	A	B	C	D	E	F	G	H	Puntaje	%
A	X	0	1	1	1	0	1	1	5	27,78
B	0	X	0	1	0	0	0	0	1	5,56
C	1	0	X	0	1	0	1	0	2	11,11
D	1	1	0	X	0	0	0	0	2	11,11
E	1	0	1	0	X	0	0	0	2	11,11
F	0	0	0	0	0	X	0	1	1	5,56
G	1	1	1	0	1	1	X	0	5	27,78
Total									18	100

Elaboración: Propia

Con los porcentajes de ponderación que se obtienen en la tabla N° 37 con respecto a cada factor se calculará la mejor selección para la localización de la planta. Las tablas N° 39 y 40 muestran los resultados del método de factores ponderados.

Tabla 38 Valor de calificación con respecto a los factores de la localización

Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Muy malo	1

Tabla 39 Principales factores relacionados a la micro localización de la planta, con sus calificaciones

Factores	Ponderación	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe
Disponibilidad de la Materia Prima	27,78	5	4	3
Disponibilidad de mano de obra y servicios	5,56	4	3	3
Cercanía al Mercado	11,11	4	3	3
Índice de crecimiento Poblacional	11,11	5	3	2
Vías de Comunicación	11,11	4	3	3
Disposición de aguas residuales	5,56	3	3	2
Disponibilidad de Terreno	27,78	3	4	4

Elaboración: Propia

Tabla 40 Principales factores relacionados a la micro localización de la planta, con sus porcentajes

Factores	Ponderación	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe
Disponibilidad de la Materia Prima	0,2778	1,389	1,1112	0,8334
Disponibilidad de mano de obra y servicios	0,0556	0,2224	0,1668	0,1668
Cercanía al Mercado	0,1111	0,4444	0,3333	0,3333
Índice de crecimiento Poblacional	0,1111	0,5555	0,3333	0,2222
Vías de Comunicación	0,1111	0,4444	0,3333	0,3333
Disposición de aguas residuales	0,0556	0,1668	0,1668	0,1112
Disponibilidad de Terreno	0,2778	0,8334	1,1112	1,1112
TOTAL	1	4,0559	3,5559	3,1114

Elaboración: Propia

En base a los resultados obtenidos en la tabla 40, al comparar los factores que facilitan la microlocalización de la planta, la ubicación que obtuvo la mayor ponderación fue Chiclayo ya que tiene mayor accesibilidad de materia prima, mayor vías de comunicación, en cuanto a la mano de obra puede acceder fácilmente a las instalaciones por la cercanía de la planta, hay facilidad para conseguir medios de transporte, comunicación y sobre todo la energía eléctrica y el agua. Como segunda opción se tiene las otras dos alternativas: Las provincias de Lambayeque y Ferreñafe.

Luego de haber encontrado la provincia adecuada para la instalación de la curtiembre, se hizo un análisis en 3 distritos, donde se cuenta con disponibilidad de terreno, cercanía al mercado y vías de comunicación, en los cuales se dispone más claramente de los factores en la tabla 41

- ✓ Cercanía del mercado de consumo. Este factor hace necesario identificar la ubicación del mercado de consumo y del canal de distribución escogido para el producto a elaborar.
- ✓ Vías de comunicación. Las rutas de acceso a la planta a instalar son determinantes para su abastecimiento, funcionamiento.
- ✓ Disponibilidad del terreno.

Tabla 41 Factores de micro localización

Factores de Ponderación	
Cercanía al Mercado	A
Vías de Comunicación	B
Disponibilidad de Terreno	C

Elaboración: Propia

Tabla 42 valor de la importancia con relación a los factores

Igual Importante	0
Más importante	1

Tabla 43 Matriz de enfrentamiento para micro localización

Factores	A	B	C	Puntaje	%
A	X	0	1	1	25
B	0	X	1	1	25
C	1	1	X	2	50
Total				4	100

Elaboración: Propia

Con los porcentajes de ponderación que se obtienen en la tabla N° 43 con respecto a cada factor se calculará la mejor selección para la localización de la planta. Las tablas N° 45 y 46 muestran los resultados del método de factores ponderados.

Tabla 44 Valor de calificación con respecto a los factores de la localización

Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Muy malo	1

Tabla 45 Principales factores relacionados a la micro localización de la planta, con sus calificaciones

Factores	Ponderación	Reque	José Leonardo Ortiz	La Victoria
Cercanía al Mercado	25	4	3	4
Vías de Comunicación	25	4	3	4
Disponibilidad de Terreno	50	5	3	3

Elaboración: Propia

Tabla 46 Principales factores relacionados a la micro localización de la planta, con sus porcentajes

Factores	Ponderación	Reque	José Leonardo Ortiz	La Victoria
Cercanía al Mercado	0,25	1	0.75	1
Vías de Comunicación	0,25	1	0.75	1
Disponibilidad de Terreno	0,50	2.5	1.5	1.5
TOTAL	1	4.5	3	3.5

Elaboración: Propia

En base a los resultados obtenidos en la tabla 46, al comparar los factores que facilitan la microlocalización de la planta, la ubicación que obtuvo la mayor ponderación fue el distrito de Reque ya que tiene mayor disponibilidad de terreno, mayor vías de comunicación y cercanía al mercado. Como segunda opción se tiene las otras dos alternativas: El distrito de la Victoria y José Leonardo Ortiz.

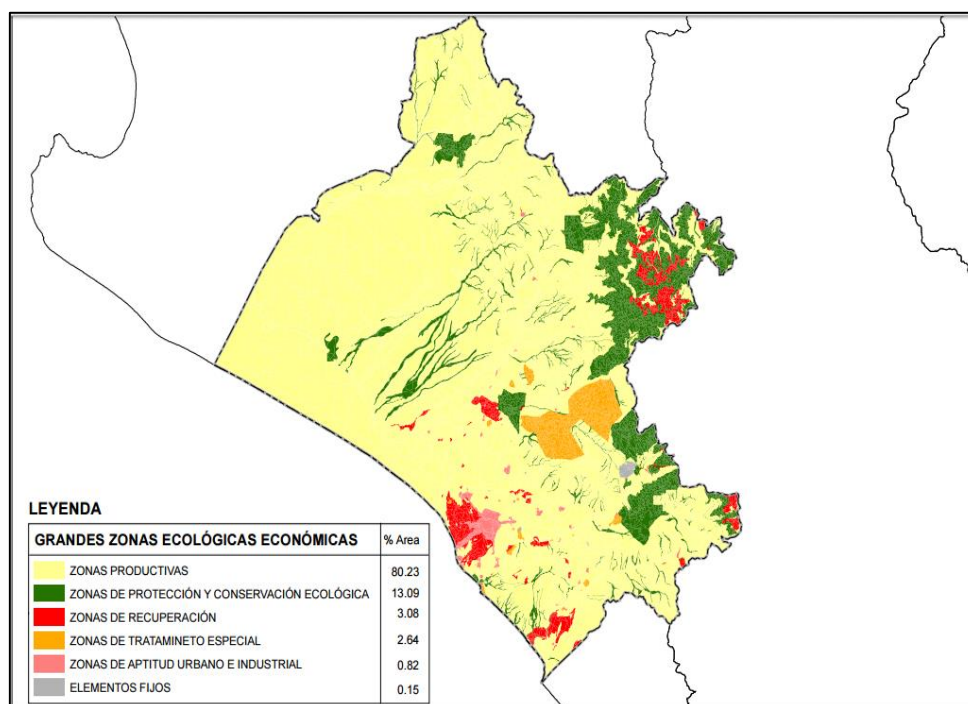


Figura 19 Zonas ecológicas económicas en la Región de Lambayeque
Fuente: Ordenamiento Territorial, Lambayeque (2016)

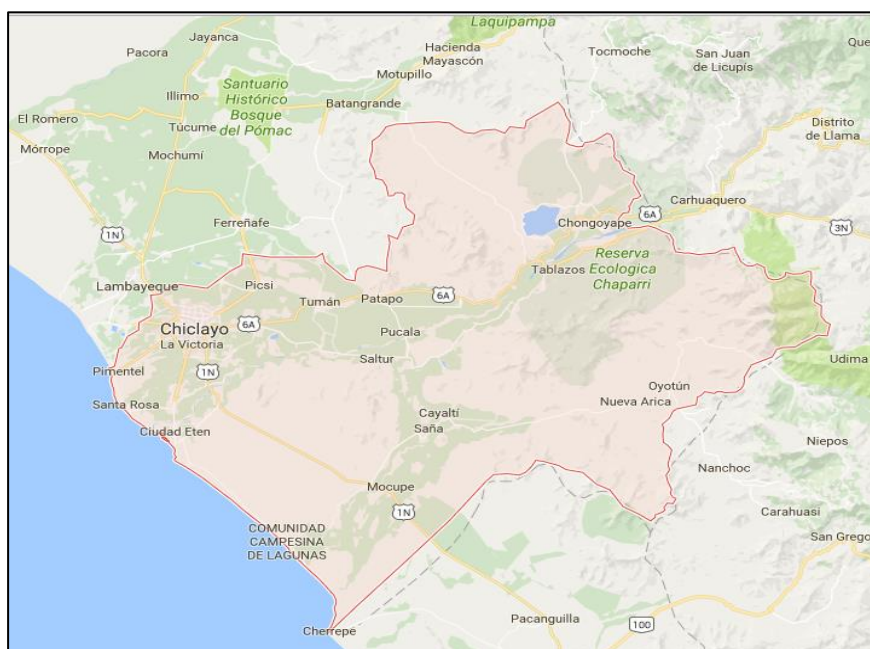


Figura 20 Vista Territorial de la Provincia de Chiclayo
 Fuente: Chiclayo – Google Maps (2015)

3.3.4. Justificación de la ubicación y localización de la planta

Una vez realizado el análisis de la macro y micro localización, se puede especificar el lugar adecuado para la implementación de la planta de curtiembre para la obtención de cuero crust, este estudio se llegó a evaluar con el método de los factores ponderados, donde se asigna calificaciones de acuerdo a los puntos que van a favor o en contra de cada alternativa. De los factores más importantes está:

- Disponibilidad de materia prima, considerado como el más importante. El camal de Chiclayo que presenta una producción de 14 103 pieles en el 2014, producción superior a otros camales de las provincias ubicadas en la Región de Lambayeque.
- Disponibilidad de servicios básicos: energía eléctrica y agua, la provincia de Chiclayo en la actualidad cuenta con entidades confiables que facilitan la provisión de ambos servicios, ELECTRONORTE S.A. y EPSEL S.A respectivamente.
- Considerando la disponibilidad de terreno en la provincia de Chiclayo, para la instalación de la planta de curtiembre, se determinó que será situada en el distrito de Reque que pertenece a la provincia de Chiclayo, el cual calificó con mayor ponderado al realizar el método de factores ponderados. El terreno se ubica exactamente entre Chiclayo y Reque, km 770 de la Panamericana Norte (Lima - Chiclayo), a 7 km del centro de Chiclayo. Ver Anexo 4.

3.4. Ingeniería y tecnología

Para el desarrollo de la ingeniería se debe elaborar puntos como los diagramas de proceso y operaciones, los indicadores de producción, el balance de masa y de energía, conocer los índices de producción, las maquinarias que se necesitarán en el proceso de producción de cuero crust y finalmente poder hallar el tamaño de la planta empleando para esto el método de Guerchet.

3.4.1. Proceso productivo

3.4.1.1. Diagramas de proceso y de flujos

El curtido, es el proceso mediante el cual se convierten las pieles de los animales, tal como es el caso de los bovinos, ovinos y porcinos, en cuero. En general, los principales procesos industriales involucrados en la fabricación de cuero se pueden agrupar en tres grandes etapas: ribera, pre-acabado y acabado.

El cuero crust solo pasa por dos de los procesos antes mencionados que son: ribera y pre acabado.

La etapa de ribera está constituida por los procesos de salado, remojo, pelambre, lavado, descarnado y recorte, lavado, dividido, desencalado y purga, lavado, curtido, escurrido, rebajado y recurtido.

La etapa de pre-acabado está constituida por desvenado, secado, ablandado, lijado y desempolvado, finalizando con el planchado.

- **Etapas de ribera**

El procesamiento del cuero puede empezar poco después del sacrificio del animal pero en muchos casos se almacenan las pieles por un tiempo prolongado.

Cuando las pieles son almacenadas, deben recibir un tratamiento denominado “salado” para impedir el desarrollo de micro-organismos y la putrefacción de las mismas.

- ✓ **Salado**

Las pieles deben ser saladas (iniciar su conservación) en un plazo máximo de 4 horas después del desuello.

El proceso de salado de la piel fresca implica extender la sal industrial en grano, en la superficie del lado carne para conservarla.

Se recomienda, utilizar siempre sal nueva y nunca sal usada, ya que esta última se encuentra contaminada con bacterias que desde el comienzo estarían por su presencia disminuyendo el nivel de conservación.

a) Procedimiento de salado

El trabajo debe comenzar cuando las pieles hayan perdido el calor natural del cuerpo que cubrían.

Se debe lavar adecuadamente las parihuelas, y cubrir estas con una camada de sal.

Se coloca primero una piel con el pelo hacia abajo, sobre la camada de sal.

La piel debe estar bien extendida para que la distribución sea lo más uniforme.

Sobre ese cuero se coloca una nueva camada de sal, que lo cubra por entero, y entonces se doblan las patas, la cabeza y el rabo para adentro, y evitar así que la sal de los bordes de la piel caiga. Esto contribuye a una mejor absorción de la salmuera.

Se continúa apilando las pieles con el lado pelo para abajo, colocando una camada de sal después de cada uno y doblando las partes como se describió anteriormente.

Se recomienda apilar hasta llegar a una altura de pila no mayor de 1,4 m (metro).

El último cuero de la pila debe ser colocado con el pelo hacia arriba y cubrirlo con una camada de sal, y se dice que la pila está completa.

El equilibrio se alcanza luego de un período de aproximadamente 30 días a partir del momento en que la pila se completa, pudiéndose afirmar que las pieles se conservarán bien en esas condiciones, por lo menos durante 6 meses.

Es conveniente rociar las pilas con productos contra moscas u otros insectos para que estos no depositen en ellas sus huevos, de los cuales saldrán larvas (gusanos) que sí pueden dañar la piel.

b. Algunas consideraciones sobre la influencia de la temperatura y el resultado final de la operación de salado

Si una vez logradas las condiciones anteriores, la humedad total de las pieles se encuentra en el rango de 45-50 %, exceptuando la presencia y desarrollo de bacterias halófilas en la sal (sin acción colagenítica), se puede considerar efectivo su poder bacteriostático cuando tenemos una salmuera con una concentración mínima del 60 %.(en NaCl) En estas condiciones diferencias de temperatura del orden de 10° C generan ámbitos de conservación muy diferentes.

- A 10 °C, las pieles permanecen durante 3 meses apiladas sin degradación aparente alguna.
- A 20°C y un almacenamiento de tres meses, se aprecia una disminución de la resistencia de las pieles al ataque bacteriano o autolítico.

- A 30°C la degradación producida en un almacenamiento de sólo 10 días es mayor que almacenando 90 días a 20 °C

Los salados son arrancados de la pila aproximadamente a los 12-15 días.

Luego se sacan de la pila sacudiéndole el exceso de sal, armando luego las partidas para el proceso siguiente (remojo y pelambre), del cual se trata a continuación

En resumen la preservación se realiza por inmersión en salmuera (2,56 kg/piel) (Buljan.et.al, 2000). Las pieles se apilan una por una, intercalándolas con una capa de sal. En estas condiciones, las pieles se pueden guardar por 6 meses previos al proceso de curtido, ya que las pieles saladas presentan fuerte resistencia a los micro-organismos.

✓ **Remojo**

El objetivo de esta operación es rehidratar las pieles. Las pieles saladas son remojadas en agua y agentes tensoactivos.

La operación de remojo se lleva a cabo en los fulones o botales, se introduce un lote no menor a 39 pieles, agua potable y agente tensoactivos, los cuales se combinan dentro del fulón que se encuentra girando, aproximadamente, 2 horas, esto con la finalidad de brindar las características antes mencionadas.

En este proceso es donde se generan los efluentes contaminantes que contienen sal, sangre, tierra, heces y productos químicos.

✓ **Pelambre**

Después del remojo, las pieles pasan al proceso de pelambre. Esta operación se realiza con la finalidad de hinchar la epidermis, retirar el pelo del cuero, saponificar las grasas naturales y entumecer las fibras para facilitar el efecto del curtido. Se utiliza un baño con agitación periódica en una solución acuosa que contiene sulfito de sodio al 60%, Hidrosulfuro de sodio al 70% e Hidróxido de calcio, durante un periodo de 2 horas.

Luego de terminado este proceso, se abre un compartimiento (ventana pequeña) que tiene el fulón y se deja que las pieles caigan hacia el suelo mientras el fulón está girando (esto con la finalidad de que puedan caer en su totalidad), y luego se corten las partes que no sirven (orejas, colas, etc.)

✓ **Lavado**

Las pieles se lavan por un transcurso de 2 horas para enjuagarlas y estén más actas para cuando lleguen al proceso de descalcado y rendido, ya que a finalizar el proceso de descarnado se volverán a lavar para su limpieza.

✓ **Descarnado y recorte**

La operación de descarne y recorte, involucra la remoción de los tejidos adiposos, subcutáneos, musculares y el sebo adherido a la cara interna de la piel, para permitir una penetración más fácil de los productos curtientes.

Para esta operación se utilizará una máquina “descarnadora”, en la cual se introduce un lado de la piel hasta determinada profundidad y luego por el otro, tienen que jalarse fuertemente para que no se introduzca por completo, ya que la máquina genera una gran presión.

Este proceso genera gran cantidad de residuos, pues la máquina separa la carne que aún queda adherida a la piel.

✓ **Lavado**

Este lavado dura aproximadamente 30 minutos, se realiza con la función de enjuagar las pieles, para luego entrar al proceso de dividido.

✓ **Dividido**

Esta operación es una operación absolutamente mecánica, se puede dividir después del descarnado y recorte (división en tripa), o después de curtir (en wet blue). En la planta de curtiembre se dividirá la piel después del descarnado y recorte.

En esta operación se separa mecánicamente la piel en dos partes, una que se dedicará a cueros (flor) y otra que recibe el nombre de serraje, que es la parte carne, comúnmente llamada afelpado. Al separar la piel, facilitará las operaciones químicas siguientes, logrando una mejor calidad del cuero terminado y mayor superficie al existir una menor tendencia al encogimiento en la curtición.

Los recortes del descarne pueden utilizarse para la obtención de gelatina. Al dividir en tripa la velocidad de la operación es de unos 15-18 metros/min. La piel dividida se denomina piel en tripa

• **Curtido**

La etapa de curtido está constituida por varios procesos, los cuales se desarrollan en un mismo botal giratorio pero en diferentes etapas, tienen en total una duración de 16 horas. Los procesos en mención son los siguientes: Desencalado, purga y piquelado.

✓ **Desencalado y purga**

El desencalado y purga es la preparación de las pieles para el curtido, tratando de reducir la alcalinidad y removiendo los residuos de sulfito de sodio. Se utiliza agua con reactivos químicos, como sales de amonio y enzimas.

✓ **Piquelado**

Operación en la que se adicionan ácido fórmico, agua y cloruro de sodio que interrumpen las reacciones enzimáticas del desencalado, eliminan la sal combinada con el colágeno y preparan al cuero para el curtido. El pH final varía entre 1,8 y 3,5.

La operación de piquelado, consiste en la acidulación de las pieles, con el objeto de evitar el hinchamiento y buscar la fijación de las sales de cromo entre las células de la piel.

✓ **Curtido**

Se adiciona a la solución ácida (piquelado), cromo. Esta sal se hidroliza manteniendo cromo trivalente en solución para que penetre en la piel y reaccione con los componentes orgánicos, formando complejos bioinorgánicos de cromo trivalente con las proteínas que son los que imparten la estabilidad.

Concluido este proceso, se deja que la piel caiga del botal (tal como luego del proceso de pelambre). Este proceso se realiza en un fulón.

En todo el proceso de curtido se utilizan agua, los que luego son desechados y contienen productos químicos, tales como: sales de amonio, bicarbonato de sodio, enzimas, ácido fórmico, cromo.

✓ **Ecurrido**

Es importante tratar de evitar que los bordes de la piel se sequen ya que si ello ocurre, cristaliza el bicarbonato de sodio y además se modifica el punto isoeléctrico de la parte seca por una mayor coordinación de las sales neutras dentro del complejo de cromo, lo cual provoca manchas en la posterior recurtición.

El cuero curtido al cromo, contiene entre un 70-75% de agua y necesita acondicionarse para poderlo trabajar bien en las operaciones siguientes, por lo tanto es necesario reducir su humedad a un 50-55%. Esto significa la eliminación de la mayor parte del agua entre las fibras del cuero y también las sales del cuero porque si el cuero se secura al sol se evaporaría el agua, pero las sales quedarían y después podrían generar efluorescencias salinas. Cuando se escurre se lleva el agua y la sal.

El escurrido del cuero, es más fácil sí previamente ha sido dividido en tripa. El cuero sin dividir aunque sólo fuera por su espesor necesita una mayor presión para lograr el mismo grado de escurrido. Para reducir el contenido de humedad de la piel en la cantidad indicada es necesario utilizar una máquina hidráulica llamada escurridora.

✓ **Rebajado**

Los cueros se raspan y se rebajan de grosor en una máquina “rebajadora”. Este procedimiento le da al cuero un espesor uniforme en la medida deseada. Etapa en la que se generan grandes residuos de viruta debido al rebajado de las pieles.

✓ **Recurtido**

El curtido al tanino produce un cuero más fácil de ser prensado. Por esta razón, muchas veces, el cuero curtido al cromo, denominado “wet blue”, recibe un segundo curtimiento (recurtido), al cual se añade cromo y tanino vegetal. Éste proceso se lleva a cabo en botales, tiene una duración aproximada de 8 horas. Aquí también se generan efluentes contaminantes, entre los productos químicos que se emplean, tenemos: cromo, engrase, fomatode sodio, bicarbonato de sodio y taninos orgánicos.

• **Etapas de Pre-acabado**

Como se mencionó antes, aquí se procederá a describir de una forma más detallada los procesos de desvenado, secado al vacío, secado al ambiente, ablandado, lijado, desempolvado y planchado.

✓ **Desvenado**

Proceso que consiste en eliminar las venas del animal. El cuero es tratado con una máquina denominada “desvenadora”, en la cual se introduce una manta por un extremo y sale por el otro.

✓ **Secado al vacío**

Esta operación tiene como finalidad secar más rápido las mantas para lo cual se emplea una máquina de vacío. Ésta es una máquina de gran tamaño en la cual se colocan varias mantas de cuero en su superficie, para luego ser secadas por una plancha caliente que se coloca encima. Tiene mucha semejanza al proceso de planchado de una prenda de vestir.

✓ **Secado al ambiente**

Luego del secado al vacío se procede a colgar las mantas en unos tendales (parecido al proceso de colgar ropa), ya que requieren de un secado más profundo puesto que en el anterior proceso no se logra secarlas por completo.

Dependiendo del grado de humedad con el que cuentan las mantas y con el tipo de clima que se tiene en el ambiente, este proceso puede durar 24 horas.

✓ **Ablandado**

Proceso que consiste en ablandar las mantas de cuero, es decir suavizarlas para tener una mayor facilidad al momento de darle un acabado final, pues como se dejó que sea secado al ambiente, las mantas tienden a presentar una mayor rigidez y dureza. Éste proceso se lleva a cabo en una máquina denominada “Ablandadora o Moliza”, la cual requiere de dos operarios, pues uno introduce la manta por un extremo y el otro la recibe por el lado posterior de la máquina.

✓ **Lijado**

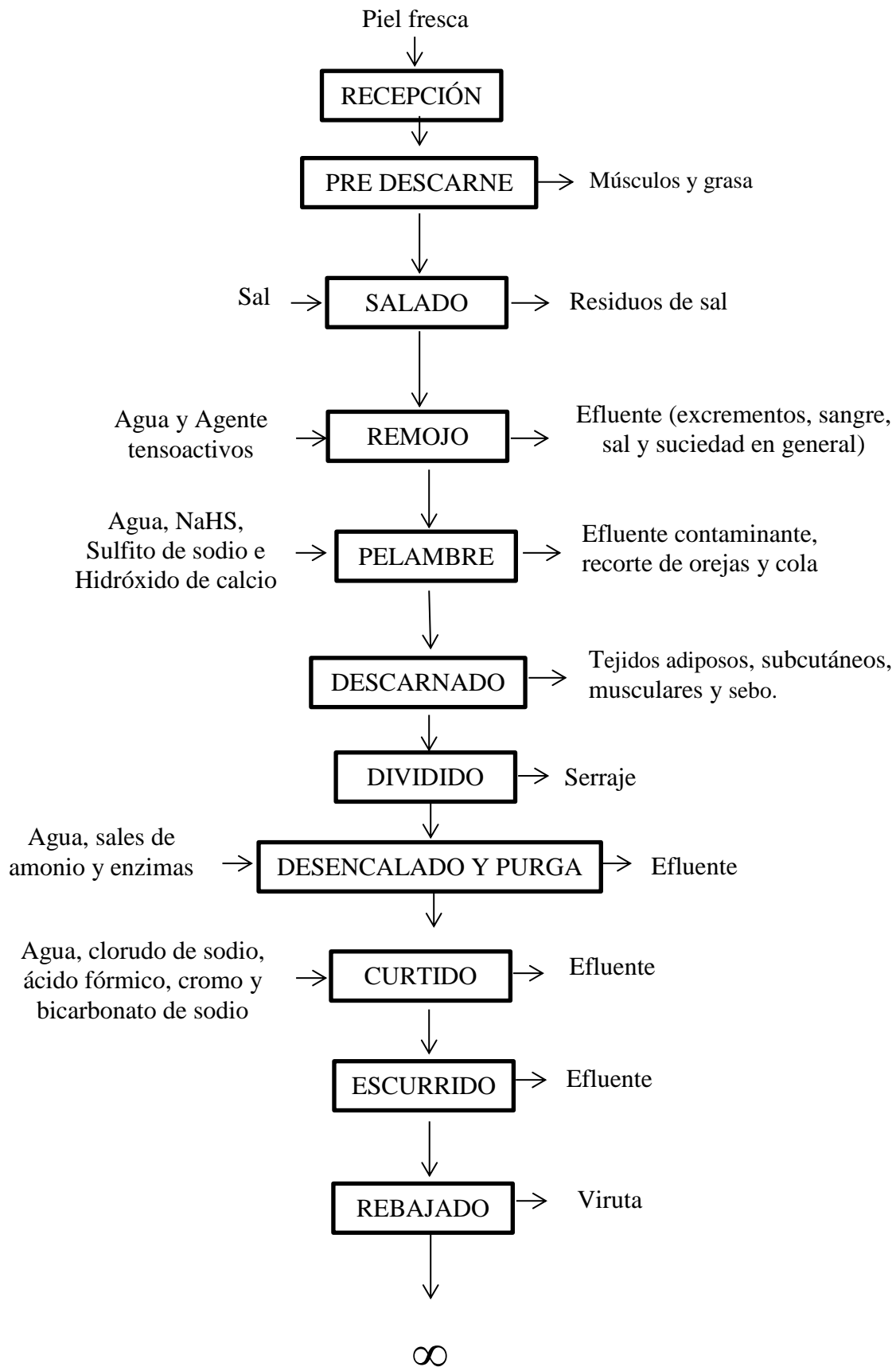
Las mantas deben lijarse para corregir los defectos eventuales y así mejorar la superficie del cuero, empleando una máquina “lijadora”. Cabe resaltar que este proceso genera mucho polvo, lo cual es un poco riesgoso para la salud del operario que lo realiza.

✓ **Desempolvado**

Luego de concluir el proceso antes descrito, se procede a desempolvar las mantas o retirar el polvo generado, con lo cual se busca tener una mayor limpieza en su superficie. Este proceso se realiza en una máquina desempolvadora, es operada por un solo operario, el cual introduce la manta en la máquina y está ya sale totalmente desempolvada.

✓ **Almacenamiento**

Se deposita el cuero crust en filas para su protección y comercialización.



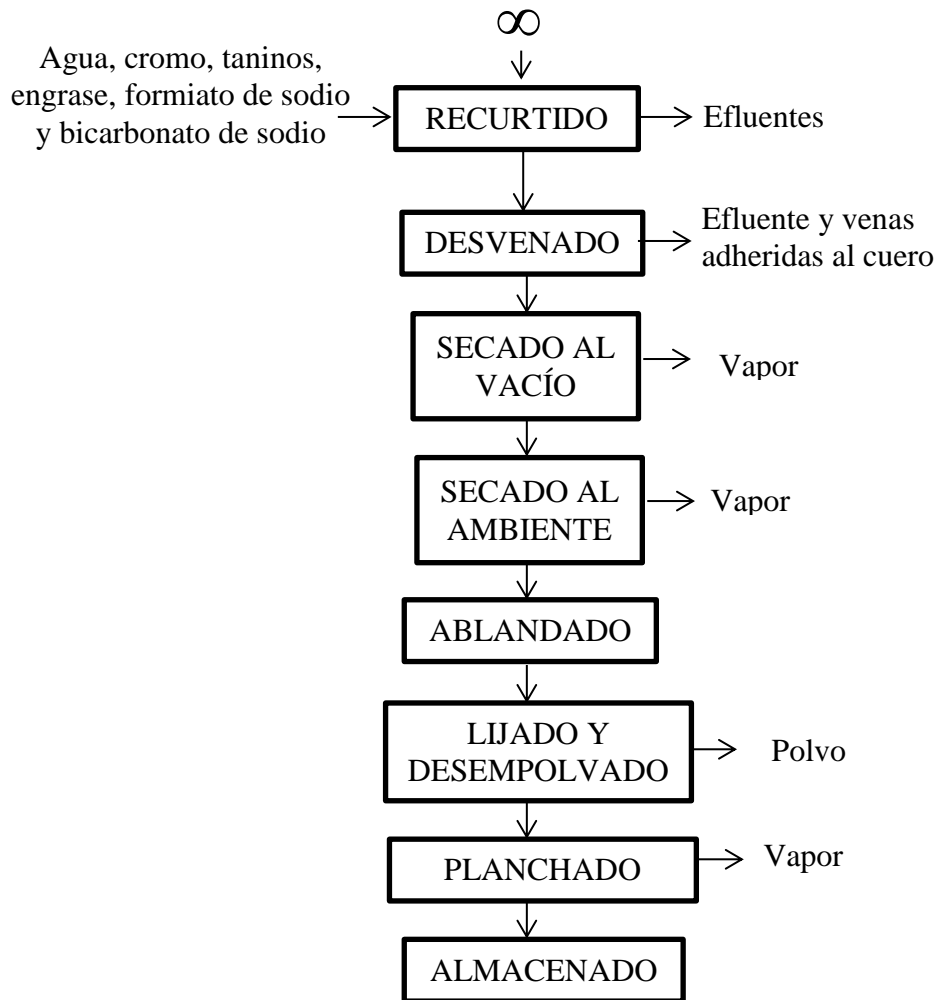
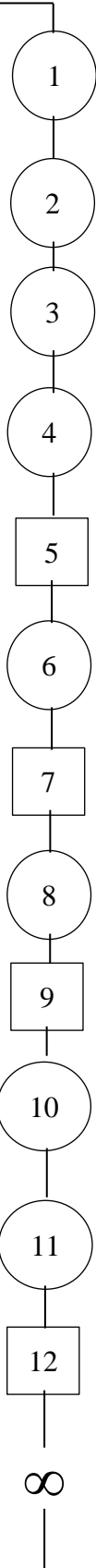
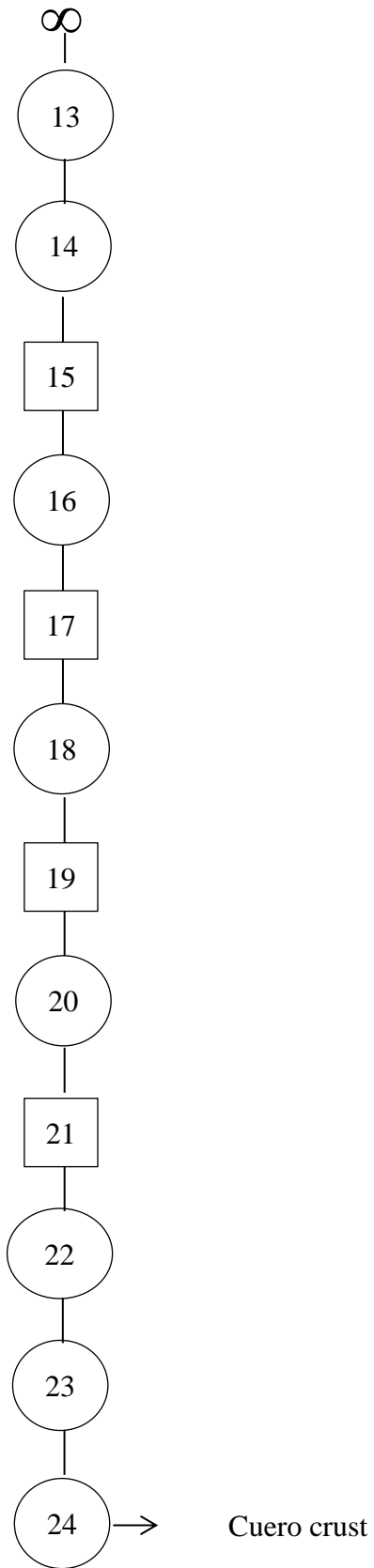


Figura 21 Diagrama de bloques del cuero crust.

Piel en bruto



Operaciones	
1	Recepción de materia prima.
2	Se le adhiere sal a las pieles para conservarlas y apilarlas
3	Se llevan las pieles a los fulones
4	Se coloca las pieles en un fulón para remojarlas o lavarlas
5	Se controla el proceso de remojo de las pieles
6	Se coloca las pieles en un fulón para realizar el pelambre
7	Se controla el proceso de pelambre
8	Descarnado de músculos y grasa
9	Se controla el proceso de descarnado
10	Dividido de la piel
11	Curtido de la piel dividida
12	Se controla el proceso de curtido
13	Ecurrido del Wet blue
14	Rebajado del Wet blue
15	Se controla el espesor en el proceso de rebajado
16	Recurtido del cuero wet blue
17	Se controla en proceso de recurtido
18	Secado al vacío del cuero
19	Se controla el proceso de secado al vacío
20	Secado al ambiente
21	Se controla el proceso de secado al ambiente
22	Ablandado del cuero
23	Lijado del cuero
24	Desempolvado del cuero



Resumen	
Actividad	Cantidad
Operaciones	16
Inspecciones	8
Total	24

Figura 22 Diagrama de operaciones de la producción del cuero crust

3.4.1.2. Plan de producción y capacidad de la planta

El plan de producción es una herramienta para las organizaciones de productos, se elabora en base a la información del mercado, al conocimiento de los productores y la disponibilidad de recursos físicos, humanos, técnicos y financieros de la organización.

El plan de producción para este proyecto ya está especificado en el apartado de Materias Primas y Suministros, en la tabla 47 se puede apreciar un cuadro resumen de lo que sería el plan de producción para este proyecto indicando la cantidad necesaria de producto a fabricar.

Tabla 47 Plan de producción anual para los años 2018 – 2023

Período	Ventas (m ²)	Stock de seguridad 10% de ventas de un mes (m ²)	Producción (m ²)
1 mes	5365	536,5	5902
2 meses	5365	0	5365
3 meses	5365	0	5365
Total trimestre	16096	536,5	16633
2do. Trimestre	16096	0	16096
3ro. Trimestre	16096	0	16096
4to. Trimestre	16096	0	16096
1 año	64384	536,5	64921
2 años	66229	551,9	66244
3 años	68607	571,7	68627
4 años	69915	582,6	69926
5 años	71760	598	71775
6 años	73604	613,4	73619

Elaboración: Por el autor

- **Capacidad diseñada o máxima producción teórica:** es la cantidad de producción que puede ser obtenido durante un cierto periodo de tiempo. Para este proyecto se ha considerado para esta capacidad la proyección de la demanda del año más alto siendo 73 619 m²/año.

Se trabajará 6 días por semana, 4 semanas al mes, 12 meses al año, por lo que en un año se trabajará 288 días.

$$\text{Capacidad diseñada} = 73\,619 \frac{\text{m}^2}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{288 \text{ días}} = 255,62 \frac{\text{m}^2}{\text{día}} \quad 71 \text{ pieles}$$

- **Capacidad real:** La capacidad real se refiere a la capacidad que efectivamente llega a producir la planta, en este caso la capacidad real de la planta sería el primer año de proyección el cual es 64 921 m²/año. Considerando también que se trabajará 288 días al año.

$$Capacidad\ real = 64921 \frac{m^2}{año} \times \frac{1\ año}{288\ días} = 225,4 \frac{m^2}{día}$$

- **Capacidad utilizada:**

$$Capacidad\ utilizada = \frac{capacidad\ real}{capacidad\ diseñada}$$

$$Capacidad\ utilizada = \frac{225,4 \frac{m^2}{día}}{255,62 \frac{m^2}{día}} = 0,8818 \approx 88,18\%$$

La capacidad utilizada para el primer año será de 88,18%.

3.4.1.3. Indicadores de producción

Los indicadores de gestión de un sistema de producción son de vital importancia para la implementación de procesos productivo, ya que permite la ejecución de ciclos de mejora continua.

Dentro de los indicadores de producción está el de productividad, la cual se define como la eficiencia de un sistema producción, es decir, el cociente entre el resultado del sistema productivo y la cantidad de recursos utilizados. Dentro de un sistema productivo existen tanto índices de productividad como existan recursos.

Entre otros indicadores de producción se hallará la eficiencia de la planta con respecto a la línea de producción, para lo cual se necesita hallar el número mínimo de estaciones y sus respectivos tiempos de operación, sin dejar de lado el tiempo de ciclo de la línea de producción.

Productividad

Para el cuero crust la productividad se relacionará con la producción de 1 tonelada de cuero crust $1000\text{kg} = 742,11\text{ m}^2$ de cuero crust, de esta manera la productividad de la planta para la línea de producción es de:

$$Productividad = \frac{Producción\ obtenida}{cantidad\ de\ recursos\ necesaria}$$

$$Productividad = \frac{1000\text{ kg}}{5263,16\text{ kg}}$$

$$Productividad = 0,19 \frac{Kg\ de\ cuero\ crust}{Kg\ de\ piel\ de\ ganado\ salados\ húmedos}$$

Dentro de la línea de producción es necesario conocer el tiempo total del proceso que se muestra detalladamente en la tabla 35

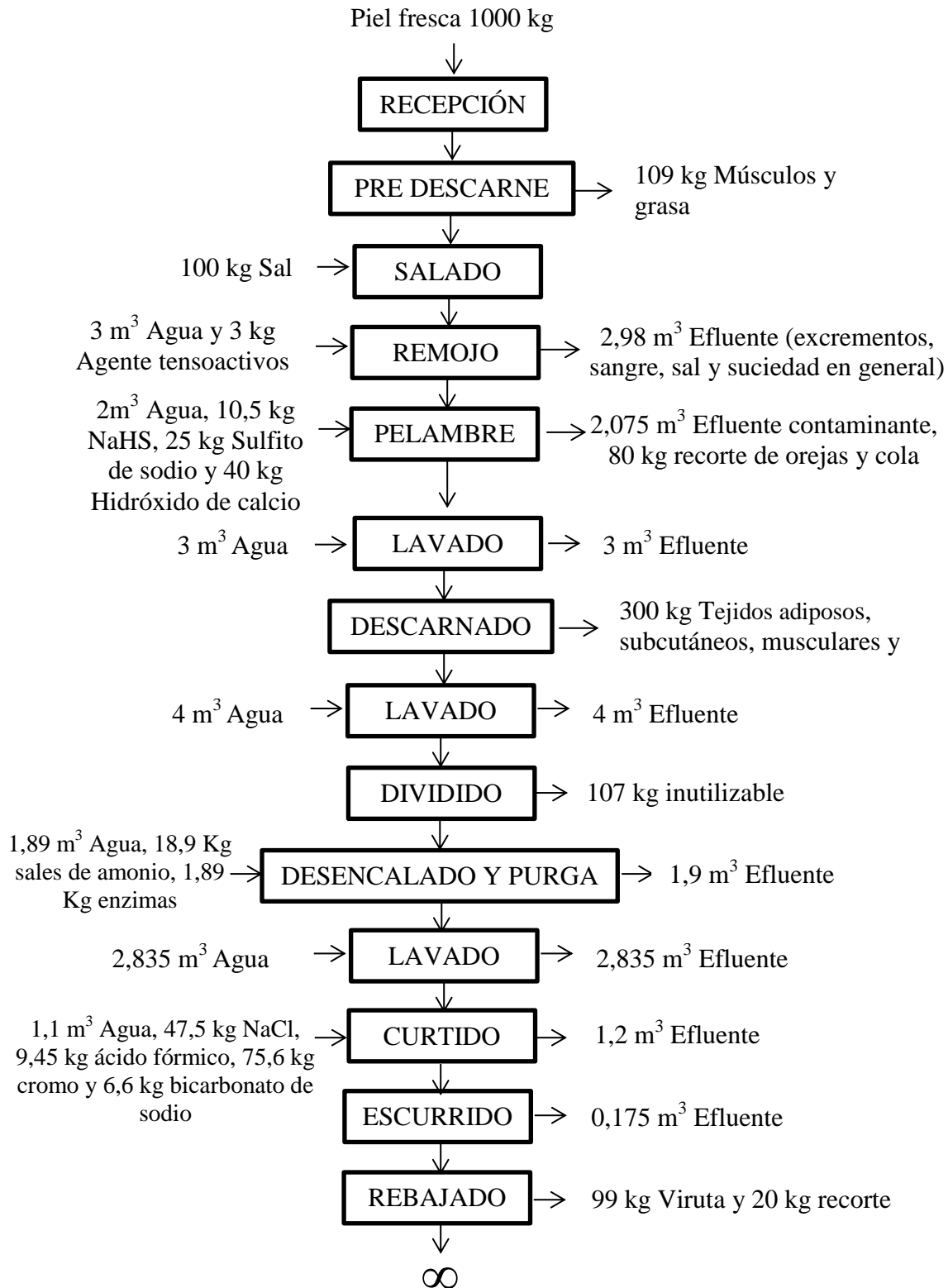
Tabla 48 el tiempo necesario del proceso de curtido

Proceso	Tiempo Por Pieza	Tiempo Por Lote de 39 piezas
Remojo	2 horas	2 horas
Pelambre	2 horas	2 horas
Reposo	24 horas	24 horas
Lavado	2 horas	2 horas
Descarnado y recorte	2 minutos	78 minutos
Lavado	30 minutos	30 minutos
Dividido	1 minuto	39 minutos
Desencalado y rendido	2 horas	2 horas
Lavado	30 minutos	30 minutos
Curtido	16 horas	16 horas
Reposo	18 horas	18 horas
Ecurrido	1 minuto	39 minutos
Rebajado	2 minutos	78 minutos
Recurtido	8 horas	8 horas
Reposo	2 horas	2 horas
Desvenado	2 minutos	78 minutos
Secado al vacío	20 minutos	2 horas
Secado al ambiente	24 horas	24 horas
Ablandado	5 minutos	195 minutos
Lijado y Desempolvado	1 minuto	30 minutos
Planchado	4 minutos	156 minutos
TOTAL	101,63 horas	108,55 horas

En resumen la tabla 48 nos muestra el tiempo que demora en hacer una pieza de cuero crust y un lote de 39 piezas de cuero crust siendo los tiempo Aproximadamente 4 días + 4 horas + 38 minutos y 4 días + 12 horas + 33 minutos respectivamente.

3.4.1.4. Balance de materiales.

En la siguiente gráfica se muestra las entradas y salidas de los materiales usados para la obtención de cuero crust, tiendo como base a 1000 Kg de piel.



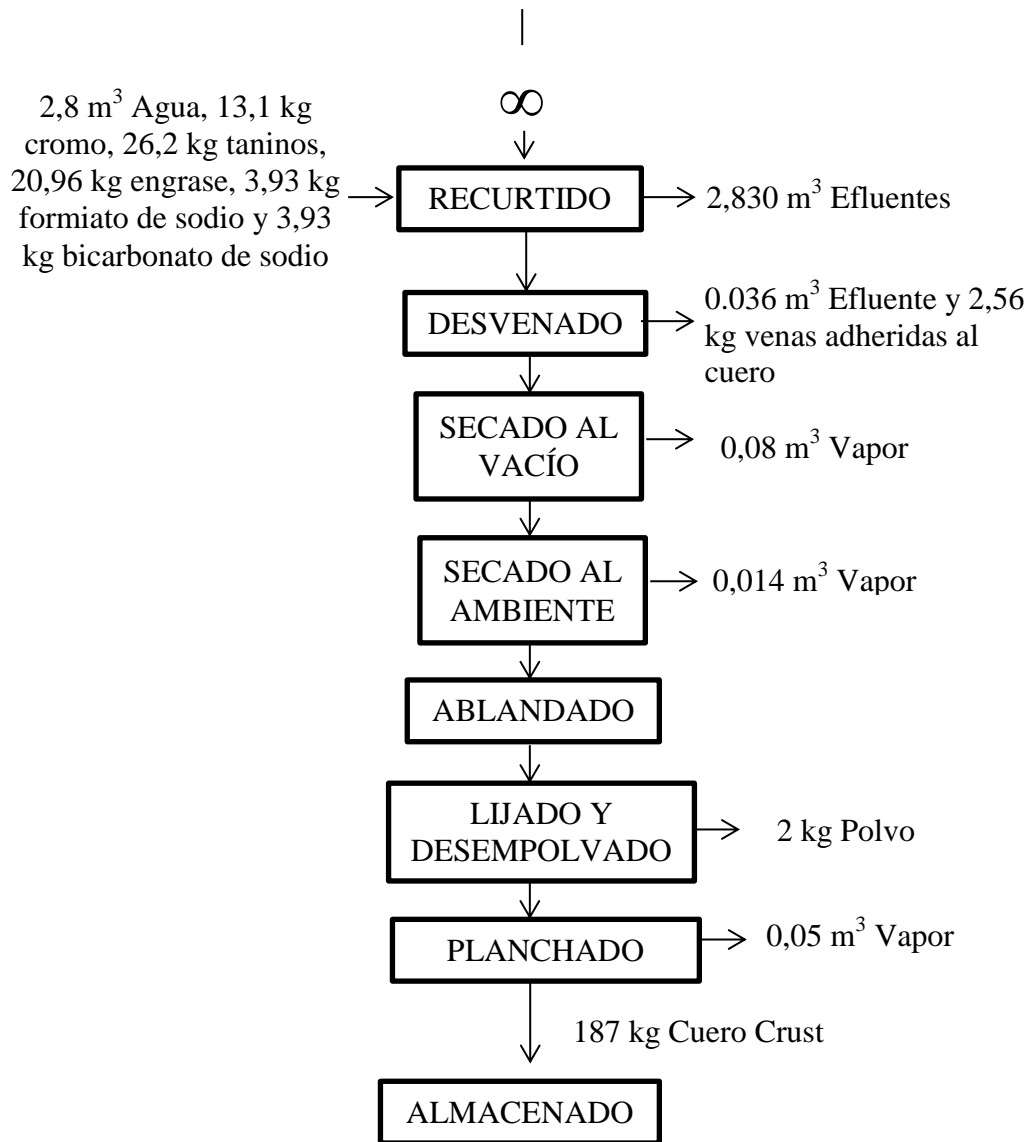


Figura 23 Balance de materia

Para entender mejor el balance de materia se ha elaborado cuadros resúmenes que se muestran en las tablas 49, 50, 51 y 52 donde se muestra las entradas y salidas de los materiales usados para la obtención de cuero crust, teniendo como base a 1000 Kg de piel húmeda salada y cuando esta ha sido dividida o no, para ser curtida.

Tabla 49 balance de materia cuando la piel es dividida para la curtiembre

Dividido		
Componente	Entrada	Salida
	Kg	Kg
Piel húmeda salada	1000	0
Agua del proceso	16700	0
Efluente	0	16000
Agente tensoactivos	3	3
Cloruro de sodio (NaCl)	0	200
Hidróxido de calcio (Ca(OH) ₂)	40	40
Sulfuro de sodio	25	25
Sales de amonio	18,9	18,9
Acido	0	0
Producto enzimático	3	3
Descarnado	0	300
Recorte	0	100
Dividida inutilizable	0	155
Flor dividida	0	750
Carnaza	0	195
TOTAL	17790	17790

Fuente: Buljan.et.al (2000)

La composición de descarnado y recortes también varía ampliamente. El balance de masa en la tabla 50 se basa en valores promedio.

Tabla 50 Balance de materia cuando la piel es dividida para la curtiembre en %

Componente	Descarnado		Recorte	
	Kg	%	Kg	%
Agua	240	80	70	70
Colágeno	24	8	18	18
Sales	24	8	9	9
Grasas	12	4	3	3
TOTAL	300	100	100	100

Fuente: Buljan.et.al (2000)

En la tabla 51 se muestra las entradas y salidas de los compuestos empleados para la curtiembre de cuero crust en la etapa de curtido.

Tabla 51 balance de materia usados en la curtición de cuero crust

COMPONENTE	ENTRADA	SALIDA
	Kg	Kg
Piel	1100	0
Lavado	1300	0
Efluente	0	1650
NaCl	55	55
HCOOH	11	0
Extracto de Cromo 25%	88	62
NaHCO ₃	8	0
Reaccion de sales	0	19
Flor	0	262
Carnasa	0	88
Dividida inutilizable	0	107
Recorte	0	20
Virutas	0	99
Escurrido	0	200
TOTAL	2562	2562

Fuente: Buljan.et.al (2000)

En la tabla 52 se muestra las entradas y salidas de compuestos empleados para la curtición de cuero crust en la etapa de Recurtido.

Tabla 52 Entradas y salidas requeridas en cada proceso

COMPONENTE	ENTRADA	SALIDA
	Kg	Kg
Cuero flor wet blue	262	0
Agua	4400	0
Efluente	0	4400
Agua de secado	0	104
Fornatio de sodio (HCOONa)	8	8
Extracto de Cromo 25%	13	9
Taninos orgánicos	20	4
Engrase	15	3
Ácidos	4	4
Residuos de cuero	0	3
Cuero flor crust	0	187
TOTAL	4722	4722

Fuente: Buljan.et.al (2000)

3.4.1.5. Consumo de energía

Dentro del balance de energía de proceso productivo de cuero crust se evalúan las etapas del proceso y el consumo de energía en cada una de ellas para poder determinar la energía eléctrica requerida diariamente. Ver tabla 53.

Tabla 53 Balance de energía del área de producción

Etapas del proceso productivo	Maquinaria	Unidades	Tiempo de operación (Horas)	Fuentes de energía		Consumo de energía total (kW.día)
				Potencia		
Remojo, Pelambre, Curtidos y Lavados	Fulones o botaes y reductor rel	5	16	Potencia	30 kW	2400
Descarnado y recorte	Descarnadora	1	8	Potencia	114 kW	912
Dividido	Divisora	1	8	Potencia	23 kW	184
Escurrido	Escurridora	1	8	Potencia	114 kW	912
Rebajado	Rebajadora	1	8	Potencia	79 kW	632
Desvenado	Desvenadora	1	8	Potencia	44 kW	352
Secado al vacío	Secadora	1	8	Potencia	60 kW	480
Ablandado	Ablandadora	1	8	Potencia	42 kW	336
Lijado y desempolvado	Lijadora	1	8	Potencia	78 kW	624
Planchado	Plancha	1	8	Potencia	34 kW	272
Consumo de energía eléctrica maquinaria del proceso (kW. día)						7104

Fuente: Elaboración propia

El curtido se realiza en los Fulones llamados también Botaes, los cuales constan de un reductor para hacerlos girar, dentro de ellos se remojan las pieles para ser curtidas.

En la tabla 54 se ve el consumo de energía de algunos equipos necesarios para las áreas administrativas (oficinas de gerencia y jefes de planta) con lo cual puedan cumplir sin inconvenientes con sus actividades diarias (Gestión, 2015).

Tabla 54 consumo de energía del área Administrativa

Áreas administrativas	Maquinaria	Unidades	Tiempo de operaciones (horas)	Fuente de energía	Consumo de energía total (kW.día)
Área de recepción: secretaria	Computadoras de escritorio	1	16	0,100 kW	1,6
	Impresoras	1	16	0,100 kW	1,6
	Fotocopiadora	1	16	0,900 kW	14,4
	Teléfono escritorio	1	16	0,040 kW	0,64
Oficina de gerencia y jefes de planta	Laptop personal	2	16	0,025 kW	0,8
	Computadoras de escritorio	2	16	0,100 kW	3,2
	Proyector	1	1	0,220 kW	0,22
	Teléfonos de escritorio	2	16	0,040 kW	1,28
Área total administrativa	Equipo de aire acondicionado	6	16	0,495 kW	47,52
	Focos ahorradores 20 W	14	16	0,020 kW	4,48
Consumo de energía eléctrica equipos administrativos (kW. día)					75,74
Consumo de energía eléctrica total de la planta (kW . día)					7179,74

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Tecnología

Para la selección de maquinarias hay que tener en cuenta ciertos criterios, como la capacidad máxima de la planta, tecnología, los costos, los proveedores.

3.4.2.1. Requerimientos, selección de maquinaria y/o equipos, disponibilidad y costos

La producción de la planta se dará bajo el funcionamiento de 288 días al año, teniendo 2 turnos al día, cada turno de 8 horas, por lo cual la capacidad de las maquinas deben estar en relación a la producción.

Tabla 55 Disponibilidad de materia prima y capacidad de producción

Disponibilidad de materia prima	
Año	Piel Bruta disponible del camal de Chiclayo y Mochumí
2018	17 835
2019	18 346
2020	18 856
2021	19 367
2022	19 878
2023	20 389
Producto procesado	
Año	Cuero crust (m ²)
2018	64384
2019	66229
2020	68070
2021	69915
2022	71760
2023	73604

Fuente: Camal de Chiclayo y Mochumí

De una piel fresca se puede obtener $3,61 \text{ m}^2 = 4,86 \text{ kg}$ de cuero crust lo cual quiere decir que para **1 kg = 0,74 m² de cuero crust** se requiere de **5,26 kg = 0,78 m²** de piel fresca de ganado bovino. Este cálculo nos lleva a determinar la cantidad necesaria de producción de cuero crust para poder cumplir con la demanda del proyecto.

Por otro lado, para la maquinaria que se usara en la curtiembre, se ha considerado los siguientes factores, los cuales se detallan a continuación.

Económico

Se analizan algunos criterios para el aspecto económico de la selección de la maquinaria. Tales como:

- ✓ Adquisición: Es el precio por la compra de la maquinaria.
- ✓ Personal: Corresponde cuando existe exigencia de calificaciones para el personal que operara los equipos.

Capacidad

La capacidad de las máquinas debe estar en relación a la producción por día, que es en este caso 71 pieles por día equivalentes a $255,62 \text{ m}^2$ de cuero crust, para así saber que o cuantas maquinarias se requieren para este proyecto.

Consumo de energía eléctrica

Se considera el consumo de kW/h de cada una de las máquinas a utilizar.

Relación con los proveedores

Para la relación con los proveedores se consideró analizar los siguientes aspectos:

- ✓ Cercanía con el proveedor: Considera la distancia entre el país o ciudad de origen del proveedor (Reque - Chiclayo - Lambayeque) que es el lugar donde se va instalar la curtiembre, debido a que involucrará un mayor o menor costo de transporte en traer la maquinaria hacia el lugar donde va ser utilizada.
- ✓ Adiestramiento: Considera las factibilidades que puedan existir para enseñar al personal que operará las maquinarias.
- ✓ Mantenimiento: Considera el servicio de postventa que ofrecen los proveedores, para un adecuado mantenimiento, que involucra un buen equipo de personal, talleres, equipos de auxilio y en un suficiente stock de repuestos para cada maquinaria a utilizar.

Tamaño

Involucra el espacio físico que pueda ocupar la maquinaria teniendo en cuenta las dimensiones que posee, con el fin de que los operarios tengan más espacio para la realización de las actividades y se tenga por ende un menor tiempo productivo.

DESCRIPCIÓN	FACTORES
Económico	E
Capacidad	C
Consumo de energía	CE
Relación con el proveedor	OP
Tamaño	T

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los criterios de selección de tecnología que serán instaladas en la curtiembre, se utilizó el criterio del método de ranking de factores. Asimismo, se consideró que la selección de maquinaria es en base al décimo año en que funcionará la planta industrial.

A partir de los resultados obtenidos en el anexo N° 5, las maquinarias y equipos para realizar el proceso de obtención del cuero crust, son las siguientes y se muestran en la tabla 56.

Tabla 56 Máquinas para producir cuero crust

Tipo de Máquina	Cantidad
Fulones	3
Reductor Rel	3
Descarnadora	1
Divisora	1
Escurridora	1
Rebajadora	1
Desvenadora	1
Secadora al vacio	1
Moliza (ablandadora)	1
Prensa (plancha)	1
Lijado y desempolvado	1
TOTAL	19

1. Fulón

Este equipo sirve para realizar 3 de los procesos de curtición, los cuales son el remojo, pelambre y curtido. Tiene una capacidad de 12 toneladas, debido a que ingresará aproximadamente $255,62 \frac{m^2}{día} = 71 \text{ pieles}$ y se necesita un fulón por cada proceso antes mencionado. Ver características en la tabla 57.

Tabla 57 Ficha técnica de los Fulones

Marca	HüLS	
Modelo	3200	
Procedencia	Argentina	
Material	Madera y Acero/Ho Fo	
Dimensiones	Largo	Ø 3x3 m
Capacidad	12 000 ls	122 pieles
Otros	Herraje en dos piezas	Ø 160/200 mm
	Herraje estrella	Ø 200 mm
	Potencia	30 kW
	Rpm	4-10



Fuente: HüLS (2016)

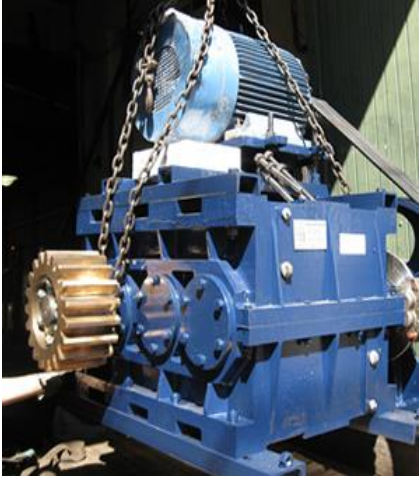
2. Reductor

Tiene una potencia desde 4 hasta 60 HP, con una gran variedad en relaciones de reducción. El diseño interior de estos reductores está sobredimensionado para soportar las grandes exigencias en el movimiento de los Fulones. Harán

falta 3 reductores, porque se usaran 3 Fulones. Ver características en la tabla 58.

Tabla 58 Ficha técnica de los reductores

Marca	HüLS	
Modelo	300/30	
Procedencia	Argentina	
Material	Acero inoxidable	
Dimensiones De la Caja	Largo:	900 mm
	Ancho:	700 mm
	Alto:	700 mm
Otros	Eje de entrada	Ø 54 mm
	Eje de salida	Ø 68 mm
	Potencia	30 kW



Fuente: HüLS (2016)

3. Descarnadora

El principal funcionamiento de esta máquina, es el de retirar la grasa y las membranas carnosas de una piel, con la ayuda de rodillos, los cuales constan de muchas cavidades perfiladas y una pluralidad de cuchillas. Ver características en la tabla 59.

Tabla 59 Ficha técnica de la máquina descarnadora

Marca	Rizzi	
Modelo	TFF en continuo	
Procedencia	Italia	
Material	Acero inoxidable	
Dimensiones	Largo:	2040 mm
	Ancho:	5860 mm
	Alto:	2190 mm
Capacidad	1 piel/minuto	
Otros	Potencia	114 kW



Fuente: Rizzi (2016)

4. Divisora

Esta máquina sirve para dividir la piel en dos partes que son la carnaza y la plena flor dividida.

La carnaza es la parte de piel que sirve para hacer cuero afelpado y la plena flor dividida es la que servirá para hacer cuero crust. Solamente se necesitara una máquina Ver características en la tabla 60.

Tabla 60 Ficha técnica de la máquina divisora

Marca	Rizzi		
Modelo	ZETA para tripa		
Procedencia	Italia		
Material	Acero inoxidable		
Dimensiones	Largo:	1470 mm	
	Ancho:	6600 mm	
	Alto:	1830 mm	
Capacidad	1 piel/minuto		
Otros	Motor que acciona la bomba	7,5 kW	
	Motor que acciona las cuchillas	11 kW	
	Motores de la rueda (2)	4,5 kW	


Fuente: Rizzi (2016)

5. Ecurridora

La máquina escurridora está equipada con rodillos de presión los cuales prensan el cuero con el fin de extraerle las grasas. Entre más equipada con rodillos de presión esté la máquina escurridora, más eficiente será la producción de la máquina.

Los cueros son transportados sobre fieltros a través de la máquina escurridora los cuales absorben las grasas bajo la presión de los rodillos. Para una buena extracción de la grasa, los fieltros deben trabajar siempre húmedos. Ver características en la tabla 61.

Tabla 61 Ficha técnica de la máquina escurridora


Marca	Rizzi		
Modelo			
Procedencia	Italia		
Material	Acero inoxidable		
Dimensiones	Largo:	2040 mm	
	Ancho:	5860 mm	
	Alto:	2190 mm	
Capacidad	1 piel/minuto		
Otros	Potencia	114 kW	

Fuente: Rizzi (2016)

6. Rebajadora

La función de esta máquina es compensar el espesor deseado, a su vez esta máquina hace que se abran las fibras, facilitando la introducción de productos químicos en el cuero, que se somete en operaciones siguientes. Ver características en la tabla 62.

Tabla 62 Ficha técnica de la máquina rebajadora


Marca	Rizzi		
Modelo	LEWI 30 por pieles entera		
Procedencia	Italia		
Material	Acero inoxidable		
Dimensiones	Largo:	1780 mm	
	Ancho:	6000 mm	
	Alto:	2180 mm	
Capacidad	1 piel/minuto		
Otros	Motor que acciona la bomba	4 kW	
	Motor que acciona el cilindro de cuchillas	75 kW	

Fuente: Rizzi (2016)

7. Desvenadora

Esta máquina tiene la función de es estirar las fibras del cuero para que en los procesos posteriores la adhesión y elasticidad del mismo sea mayor. Ver características en la tabla 63.

Tabla 63 Ficha técnica de la máquina desvenadora

Marca	Rizzi		
Modelo	RMPA/R con rodillo caliente		
Procedencia	Italia		
Material	Acero inoxidable		
Dimensiones	Largo:	1750 mm	
	Ancho:	5350 mm	
	Alto:	1900 mm	
Capacidad	1 piel/minuto		
Otros	Motor que acciona la bomba	22 kW	
	Motor de accionamiento del rodillo impermeable	22 kW	


Fuente: Rizzi (2016)

8. Secadora al vacío

Esta es una máquina de gran tamaño, la cual tiene como finalidad secar más rápido las pieles curtidas y se le pueden colocar varias pieles curtidas en su superficie para luego ser secadas por una plancha caliente que se coloca encima. Tiene mucha semejanza al proceso de planchado de una prenda de vestir. Ver características en la tabla 64.

Tabla 64 Ficha técnica de la máquina secadora al vacío

Marca	Rizzi	
Modelo	GGZK	
Procedencia	Italia	
Material	Acero inoxidable	
Dimensiones	Largo:	3000 mm
	Ancho:	6000 mm
	Alto:	3500 mm
Capacidad	6 pieles/20 minutos	
Otros	Potencia	60 kW




Fuente: Rizzi (2016)

9. Ablandadora

Esta máquina sirve para ablandar el cuero crust y conferirle su aspecto natural, para lograr este objetivo, la máquina golpea con sus placas dentadas al cuero (del lado carne y flor simultáneamente) produciendo el ablandado y estirándolo al mismo tiempo. Ver características en la tabla 65.

Tabla 65 Ficha técnica de la máquina Ablandadora

Marca	F.F. Italia Srl	
Modelo	Millennium 31	
Procedencia	Italia	
Material	Acero inoxidable	
Dimensiones	Largo:	2000 mm
	Ancho:	4500 mm
	Alto:	1800 mm
Capacidad	1 piel/minuto	
Otros	Potencia	42 kW



Fuente: F.F. Italia Srl (2015)

10. Prensa para medir cuero

La prensa hidráulica MP_TS está diseñada para planchar el cuero y dejarlo en un mejor estado seco, quitándole alguna arruga que proviene de procesos anteriores. Su sistema de control es controlado por un PLC que hace las operaciones en la máquina simple y rápida, por lo que es más fácil el mantenimiento gracias a su sistema auto-diagnóstico.

Los diferentes modelos se dividen de acuerdo con la potencia máxima ejercida sobre los planes de trabajo con el fin de proponer diferentes soluciones en función del tipo de procesamiento requerido en las pieles. Ver características en la tabla 66.

Tabla 66 Ficha técnica de la Prensa (planchadora)

Marca	Mostardini	
Modelo	MP_TS	
Procedencia	Italia	
Material	Acero inoxidable	
Dimensiones	Largo:	1600 mm
	Ancho:	2670 mm
	Alto:	2300 mm
Capacidad	1 piel	
Otros	Potencia	33,5 kW




Fuente: Mostardini (2015)

11. Lijadora y desempolvadura

Esta máquina cumple con dos funciones la de lijar y desempolvar. Esta máquina puede con papel de lija la flor para un acabado especial dependiendo de la terminación deseada y retirara el polvo de la lija de la superficie del cuero, a través de un sistema de cepillos. En el cuero no desempolvado, el polvo está fijado al cuero por una carga de estática, el polvo de la lija empasta, se acumula sobre el cuero dificultando las operaciones de acabado, no adhiriendo la tintura al sustrato.

Tabla 67 Ficha técnica de la máquina Lijado y desempolvado

Marca	Flamar	
Modelo	FBM 32	
Procedencia	Italia	
Material	Acero inoxidable	
Dimensiones	Largo:	5520 mm
	Ancho:	1985 mm
	Alto:	1935 mm
Capacidad	1 piel/minuto	
Otros	Motor principal	37 kW
	Potencia	40,95 kW



Fuente: Flamar (2015)

12. Parihuelas

Es un almacén para el manejo de almacenes, la distribución tanto de la materia prima como del producto terminado. Se contará con las parihuelas necesarias. Ver características en la tabla 68.

Tabla 68 Ficha técnica las parihuelas de madera


Marca	Logística Integral BJ		
Modelo	Parihuela de madera		
Material	Madera Pino		
Dimensiones	Largo:	1,20 m	
	Ancho:	1,00 m	
	Alto:	0,12 m	
Otros	Tipo de pallet: Cuatro vías de entrada Peso: 19 Kg Carga estática: 2,50 t Carga dinámica: 1,50 t		

Fuente: LOGISTICA INTEGRAL BJ S.A.C. (2016)

13. Montacargas

Considerada una máquina que facilita los aspectos de cargue, desplazamiento, descargue de diferentes materiales. En la planta se encargará de las parihuelas, tanto de materia prima como de producto terminado.

Tabla 69 Ficha técnica del montacargas de pasillo angosto


Marca	ECOFORMAS		
Modelo	Reach CQD2		
Material	Acero		
Dimensiones	Largo:	2.00 m	
	Ancho:	1,23 m	
	Alto:	3,00 m	
Capacidad	2.00 t		
Otros	Elevación: 9,50 m Distancia entre ejes: 0,50 m Velocidad: 8,3 Km/h Radio de giro: 1,82 m Velocidad de elevación:0,2 m/s		

Fuente: Montacargas ECOFORMAS (2016)

14. Carretilla

Este equipo está apto para apoyar el transporte de la materia prima. Se adaptan a cualquier superficie, soportan cargas elevadas, y tienen mayor estabilidad. Facilidad de uso, robusta y práctica. Ver características en la tabla 70.

Tabla 70 Ficha técnica de la carretilla o carro de acero


Marca	CABLEMATIC		
Modelo	KA22		
Material	Acero		
Dimensiones	Largo:	0,91 m	
	Ancho:	0,62 m	
	Alto:	1,10 m	
Peso soportado	350 Kg máximo		
Otros	Perfil de goma protectora, que rodea toda la base.		

Fuente: CABLEMATIC (2016)

15. Mesa de pieles

Este equipo está apto para apoyar el transporte de la materia prima. Se adaptan a cualquier superficie, soportan cargas elevadas, y tienen mayor estabilidad. Facilidad de uso, robusta y práctica.

Tabla 71 Ficha técnica de la mesa de pieles


Marca	AALINAT		
Modelo	Mesa de trabajo		
Material	Acero inoxidable		
Procedencia	Perú		
Dimensiones	Largo:	2,00 m	
	Ancho:	0,70 m	
	Alto:	0,90 m	
Otros	Patas en tubo redondo de acero, con niveladores de altura en aluminio. Niveladores de altura en aluminio fundido.		

Fuente: AALINAT (2015)

16. Balanza para pieles

Este equipo consta de una plataforma de pesaje en acero inoxidable hecho especialmente para pesar las pieles en crudo, a su vez tiene una batería recargable y conexión a Pc e impresora. Ver características en la tabla 72.

Tabla 72 Ficha técnica de la balanza para pieles

Marca	Pesamatic industria S.A.C.		
Modelo	Unicelda Pesa Cuero		
Material	Acero inoxidable		
Procedencia	Perú		
Capacidad	1000 kg		
Dimensiones	Largo:	1,20 m	
	Ancho:	1,20 m	
	Alto:	0,65 m	
Otros	Equipado con pantalla retro iluminada LCD display, salida serial RS 232 para su conexión a Pc e impresora y Batería recargable.		

Fuente: PESAMATIC (2016)

17. Tanque 2 500

Sirve para almacenar agua, se contará en la planta de curtiembre, con 2 tanques de agua para la producción.

Tabla 73 Ficha técnica del tanque de 2 500 L

Procedencia	Perú		
Fabricante	HDPE		
Marca	Rotoplas		
Material	Polietileno		
Dimensiones	Altura	1,76 m	
	Diámetro	1,55 m	
	Diámetro de tapa	18 pulgadas	
	Diámetro de placa	0,20	
	Peso	50 kg	
Capacidad	2 500 L		
Otros	No incluye accesorios		

Fuente: Rotoplas

3.4.2.2. Requerimiento de mano de obra

Para hallar el número de trabajadores necesarios para la línea de producción de cuero crust se ha considerado el número de operarios necesarios por máquina y la cantidad de operarios necesarios para la planta de tratamientos de efluentes como se muestra en la tabla 74.

Tabla 74 Cantidad de operarios necesarios para la planta de curtiembre

MAQUINARIA	OPERARIO
Fulones	6
Descarnadora	2
Divisora	
Escurridora	2
Rebajadora	
Desvenadora	2
Secadora al vacío	
Moliza (ablandadora)	2
Prensa (plancha)	
Lijado y desempolvado	1
Planta de tratamientos	2
TOTAL	17

3.4.3. Distribución de plantas

3.4.3.1. Terreno y construcciones

El terreno que se adquirirá para la instalación de la línea de producción de cuero crust, debe tener las condiciones óptimas y el área necesaria según la distribución de planta, la cual se determinará con el método Guerchet, el método SLP (Systematic Layout Planing) y los diagramas de relaciones de espacios.

La ubicación del terreno se encuentra entre Chiclayo y Reque, Km 770 de la Panamericana Norte (Lima - Chiclayo), a 7 km del centro de Chiclayo. Tiene 270 ml de frontera colindantes también con la Panamericana. Zonificación: Industrial - Urbano - Multifamiliar. Esta debe contar con todas los factores importantes que se consideró en la microlocalización, entre los cuales son la de los servicios básicos de energía eléctrica, agua, disponibilidad de mano de obra, accesibilidad a los medios de transporte, comunicación y los más importantes, de disponibilidad de la materia prima.

Para las construcciones que se ejecutaran, estas deben ser de material noble; dimensionados apropiadamente para cada área que presentara la planta, las cuales permitan un óptimo recorrido para evitar los cruces en la circulación de materiales y del personal, una mayor flexibilidad en la disposición de la planta, mejor espacio disponible, menor costos de manejo de materiales y fácil movimientos de equipos.

En sí, la infraestructura debe cumplir con todas las especificaciones que se presentan en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

3.4.3.2. Especificar el tipo de distribución de planta

La distribución de la planta será en producción en cadena o también llamada disposición en producción en línea. Es decir, la materia prima; para la producción de cuero crust; la piel fresca estará en movimiento pasando de una operación a otra, estas operaciones tendrán que estar de una forma secuencial.

Para realizar el cuero crust, se requerirá la misma secuencia de operaciones de principio a fin, la maquinaria y el equipo deben de estar ordenados de acuerdo con la secuencia de operaciones.

Otro punto importante es la selección del tipo de patrón de flujo. Para la producción de cuero crust, el tipo seleccionado será el patrón de flujo en U, ya que se trabajará en un solo nivel superficial.

Además es la que mejor se adecua al proceso por garantizar la proximidad de las máquinas y un mínimo recorrido entre operaciones del producto en proceso.

3.4.3.3. Describir el plan de distribución de planta. Áreas. método de Guerchet

- **Área de recepción de materia prima e insumos:** La materia prima llega en camiones, del cual las pieles se descargan y posteriormente se recibe en el área de almacén.

- **Área de producción:** Esta área se encarga de realizar todas las operaciones de transformación hasta llegar al producto final con ayuda de recursos (MP, MO y CIF) necesarios.

- **Área de almacenamiento de producto terminado:** Una vez terminado el proceso de transformación para el producto, pasa a esta área donde se almacenará el producto a temperatura ambiente aproximadamente 23 °C.

- **Área de oficinas:** En esta área laboran las personas con cargos de: gerente, jefe de planta, supervisores, ejecutivos comerciales, administradores, etc. los cuales están encargados de la dirección de la empresa.

- **Área de servicios higiénicos del personal administrativo:** Será exclusivamente para el uso del personal administrativo y visitas en ocasiones.

- **Áreas de vestuarios y baños:** Esta área se encuentra exclusivamente a disposición del personal de producción.

- **Área de comedor:** Su fin es proveer los alimentos necesarios a los colaboradores dentro de su horario establecido.

- **Área de embarque (patio de maniobra):** Área destinada al parqueo y tránsito del medio de transporte destinado para el producto final.
- **Áreas verdes:** Espacio destinado para la plantación de diferentes vegetaciones.
- **Área de laboratorio de control de calidad:** Donde se realizarán análisis físicos, químicos y microbiológicos.
- **Área de mantenimiento:** Área destinada a proporcionar los servicios que requiere la empresa ya sean preventivos o correctivos, a las instalaciones, maquinarias y equipos.

Cálculo de las áreas de producción: Método de Guerchet

Se conoce que, una planta debe ser lo suficientemente grande para poder realizar en ella las operaciones necesarias, esto en el aspecto técnico. Sin embargo, tomando en consideración a los trabajadores, se debe tener presente que el área de trabajo, es donde el trabajador pasa su tiempo, por lo que el ambiente debe acondicionarse para que le brinde comodidad y seguridad, con esto se logrará un rendimiento productivo y estable.

Desde el aspecto técnico existen áreas definidas que deben respetarse en la distribución. El método para determinar las superficies o espacios requeridos se conoce como el Método de Güerchet.

Para la aplicación y desarrollo de este método se debe conocer:

✓ **Área Estática (Ss)**

Es la superficie donde se colocan los objetos que no tiene movimiento como máquinas o equipos.

$$Ss = \text{Largo } (L) * \text{Ancho } (A)$$

✓ **Área de Gravitación (Sg)**

Es el espacio que necesita el operario para atender su máquina.

$$Sg = Ss * N^{\circ} \text{ de lados de la maquina a usar } (N)$$

✓ **Área de Evolución (Se)**

Es el espacio en el que se necesita los elementos móviles del proceso para su desplazamiento.

$$Se = (Ss + Sg) * K$$

K = Constante propia del proceso productivo

$$K = 0,5 * H/h$$

H = Altura promedio de los elementos que se desplazan en la planta.

h = Altura promedio de elementos que se mantiene fijos.

✓ **Área Total (St)**

Es la suma de las áreas estáticas, gravitatorias y evolutivas.

$$St = Ss + Sg + Se$$

b) Cálculo del área de recepción de Materia Prima

Tabla 75 área de recepción de materia prima

Máquina	N	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Carrito montacargas	1	1	0,91	0,62	1,2	0,8	2,46	2,46	3,94	8,86
Balanza	1	1	1,2	1,2	0,65	0,8	1,44	1,44	2,30	5,18
Parihuelas	15	1	1,2	1	0,12	0,8	1,2	1,2	1,92	64,8
Persona	2				1,70					
Área total (m²)										78,84

Promedio alturas equipos móviles: 1,45

Promedio alturas equipos fijos: 0,91

k=0,8

b) Cálculo del área de producción

Área fundamental de la planta, ya que por esta pasa la materia prima principal por una transformación llegando a un producto final, cuero crust. Se debe tener en cuenta toda la maquinaria que fue seleccionada para la obtención del producto.

Tabla 76 Área de Producción

Maquinaria y/o Equipos	N	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Fulones	3	1	3	3	3	0,55	9	9	9,9	83,7
Reductor rel	3	1	0,90	0,70	0,70	0,55	0,63	0,63	0,69	5,85
Descarnadora	1	1	2,4	5,86	2,19	0,55	14,10	14,10	15,55	43,75
Divisora	1	2	1,47	6,60	1,83	0,55	9,70	19,4	16.005	45,11
Escurreidora	1	2	2,04	5,86	2,19	0,55	11,95	23,9	19.7175	55,57
Rebajadora	1	2	1,78	6	2,18	0,55	10,68	21,36	17.622	49,66
Montacargas	1	1	2	1,23	3	0,55	2,46	2,46	2.706	7,63
Secadora al vacío	1	2	3	6	3,5	0,55	18	36	29.7	83,7
Desvenadora	1	1	1,75	5,35	1,9	0,55	9,36	9,36	10.296	29,02
Ablandadora	1	1	2	4,5	1,8	0,55	9	9	9.9	27,9
Lijadora y despolvadora	1	2	5,52	1,99	1,94	0,55	10,99	21,98	18.1335	51,10
Plancha	1	2	1,6	2,67	2,3	0,55	4,27	8,54	7.0455	19,86
Persona	15				1,70					
Área Total (m²)										502,85

Promedio alturas equipos móviles: 2,35

Promedio alturas equipos fijos: 2,14

k= 0,55

Tabla 77 Área de almacenamiento de PT

Máquina	N	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Carrito montacargas	1	1	0,91	0,62	1,2	0,73	2,46	2,46	3,59	8,51
Parihuelas	10	1	1,2	1	0,12	0,73	1,2	1,2	1,75	41,5
Persona	2				1,70					
Área total (m²)										50

Promedio alturas equipos móviles: 1,45

Promedio alturas equipos fijos: 0,12

k=0,73

d) Cálculo del área de oficinas

Tabla 78 Área de oficina de gerencia

Máquina	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Sillón de gerente	1	1	0,80	0,62	1,19	0,90	0,50	0,50	0,90	2,00
Sillas de Visita	2	1	0,55	0,55	0,87	0,90	0,30	0,30	0,54	2,28
Escritorio	1	1	1,80	1,09	0,75	0,90	1,96	1,96	3,53	7,45
Persona	1				1,70					
Área Total (m²)										11,73

Promedio alturas equipos móviles: 1,45

Promedio alturas equipos fijos: 0,81

k=0,90

Tabla 79 Área de oficina de jefe de producción

Máquina	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Sillón de Jefe	1	1	0,80	0,62	1,19	0,90	0,50	0,50	0,90	2,00
Sillas de Visita	2	1	0,55	0,55	0,87	0,90	0,30	0,30	0,54	2,28
Escritorio	1	1	1,80	1,09	0,75	0,90	1,96	1,96	3,53	7,45
Persona	1				1,70					
Área Total (m²)										11,73

Promedio alturas equipos móviles: 1,45

Promedio alturas equipos fijos: 0,81

k=0,90

Tabla 80 Área de oficina de administración y logístico

Máquina	N	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Sillón de gerente	1	1	0,80	0,62	1,19	0,90	0,50	0,50	0,90	2,00
Sillas de Visita	2	1	0,55	0,55	0,87	0,90	0,30	0,30	0,54	2.28
Escritorio	1	1	1,80	1,09	0,75	0,90	1,96	1,96	3,53	7,45
Persona	1				1,70					
Área Total (m²)										11,73

Promedio alturas equipos móviles: 1,45

Promedio alturas equipos fijos: 0,81

k=0,90

Tabla 81 Área de oficina de recursos humanos

Máquina	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Sillón de gerente	1	1	0,80	0,62	1,19	0,90	0,50	0,50	0,90	2,00
Sillas de Visita	2	1	0,55	0,55	0,87	0,90	0,30	0,30	0,54	2.28
Escritorio	1	1	1,80	1,09	0,75	0,90	1,96	1,96	3,53	7,45
Persona	1				1,70					
Área Total (m²)										11,73

Promedio alturas equipos móviles: 1,45

Promedio alturas equipos fijos: 0,81

k=0,90

Tabla 82 Área de oficina de director comercial

Máquina	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Sillón de gerente	1	1	0,80	0,62	1,19	0,90	0,50	0,50	0,90	2,00
Sillas de Visita	2	1	0,55	0,55	0,87	0,90	0,30	0,30	0,54	2.28
Escritorio	1	1	1,80	1,09	0,75	0,90	1,96	1,96	3,53	7,45
Persona	1				1,70					
Área Total (m²)										11,73

Promedio alturas equipos móviles: 1,70

Promedio alturas equipos fijos: 0,81

k=0,90

Tabla 83 Área de oficina de recepción

Máquina	N	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Escritorio de recepción	1	1	1,60	0,90	0,75	1,29	1,44	1,44	3,71	6,59
Sillas de visita y encargada	5	1	0,55	0,55	0,87	1,29	0,30	0,30	0,774	6,85
Mesa Central	1	1	1,10	0,60	0,35	1,29	0,66	0,66	1,70	3,02
Persona	1				1,70					
Área Total (m²)										16,46

Promedio alturas equipos móviles: 1,7

Promedio alturas equipos fijos: 0,66

k=1,29

e) Cálculo del área de servicios higiénicos del personal administrativo

Equipo necesario

- Inodoros, basureros higiénicos
- Lavatorios

Tabla 84 Área de servicio higiénico del personal administrativo

Máquina	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Inodoros	2	1	0,81	0,90	1,10	0,91	0,73	0,73	1,33	5,58
Lavamanos	2	1	0,50	0,50	1,20	0,91	0,25	0,25	0,46	1,92
Basurero	2	1	0,20	0,20	0,50	0,91	0,04	0,04	0,07	0,3
Persona					1,70					
Área Total (m²)										7,8

Promedio alturas equipos móviles: 1,70

Promedio alturas equipos fijos: 0,93

k=0,91

f) Cálculo del área de vestuarios y baños

Equipo necesario

- Inodoros, basureros higiénicos
- Lavatorios, vestuarios

Tabla 85 Área de vestuarios y baños

Máquina	N	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Inodoros	6	1	0,81	0,90	1,10	0,74	0,73	0,73	1,08	10,16
Lavamanos	6	1	0,50	0,50	1,20	0,74	0,25	0,25	0,37	3,48
Basureros	6	1	0,20	0,20	0,50	0,74	0,04	0,04	0,06	0,56
Vestuarios	8	1	1,50	0,80	1,80	0,74	1,20	1,20	1,78	25,08
Persona	26				1,70					
Área Total (m²)										39,28

Promedio alturas equipos móviles: 1,70

Promedio alturas equipos fijos: 1,15

k=0,74

g) Cálculo del área de comedor

Equipo necesario

- Mesas de comedor
- Sillas de comedor

Tabla 86 Área del comedor

Máquina	N	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Sillas	32	1	0,50	0,50	1,00	0,94	0,25	0,25	0,47	31,04
Mesa de comedor	4	2	4,00	0,85	0,80	0,94	3,4	6,8	10,2	40,8
Persona	30				1,70					
Área Total (m²)										71,84

Promedio alturas equipos móviles: 1,70

Promedio alturas equipos fijos: 0,9

k=0,94

h) Cálculo del área del patio de maniobra y estacionamientos

Se necesita un espacio donde pueda circular los camiones de embarque y otros vehículos.

Se considera un área de 505 m².

i) Cálculo de áreas verdes

Se considera un área para plantaciones de diferente vegetación de aproximadamente 100 m².

j) Cálculo del área de laboratorio de control de calidad

Equipo necesario

- Silla, mesa de escritorio
- Computadora de escritorio y estante o anaquel

Tabla 87 Área de laboratorio de control de calidad

Máquina	N	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Sillas	2	1	0,50	0,50	1,00	0,89	0,25	0,25	0,45	1,89
Escritorio	1	1	1,30	0,59	0,78	0,89	0,77	0,77	1,37	2,90
Estante	2	1	1,20	0,80	1,10	0,89	0,96	0,96	1,71	7,26
Persona	1				1,70					
Área Total (m²)										12,05

Promedio alturas equipos móviles: 1,70

Promedio alturas equipos fijos: 0,96

k=0,89

k) Área de mantenimiento

Equipo necesario

- Silla, mesa de escritorio
- Estante, herramientas de mantenimiento

Tabla 88 Área de mantenimiento

Máquina	N	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	K	Ss	Sg	Se	St
Sillas	1	1	0,50	0,50	1,00	0,89	0,25	0,25	0,45	1,89
Escritorio	1	1	1,30	0,59	0,78	0,89	0,77	0,77	1,37	2,90
Estante	2	1	1,20	0,80	1,10	0,89	0,96	0,96	1,71	7,26
Persona	1				1,70					
Área Total (m²)										12,05

Promedio alturas equipos móviles: 1,70

Promedio alturas equipos fijos: 0,96

k=0,89

C. Dimensión total de la planta de curtiembre para producir cuero crust.

Después de los cálculos de áreas por Guerchet, en la tabla 89 se puede ver el total de las áreas de la planta. Se considera la construcción de la planta de 1 piso con la finalidad de distribuir mejor las áreas. Otro punto importante que se busca es que el jefe de producción este en constante cuidado y supervisión de la producción diaria para evitar problemas que impidan cumplir con el plan de producción.

Tabla 89 Área total de la planta de curtiembre para la producción de cuero crust

Área		Área 1 piso (m ²)
Área de recepción de MP e Insumos		78,84
Área de producción		502,85
Almacenamiento de PT		50
Área de oficinas	Gerente	11,73
	Jefe de Producción	11,73
	Director Comercial	11,73
	Administrador y Logístico	11,73
	Director de RRHH	11,73
	Secretaria – Recepción	16,46
Servicios higiénicos del personal administrativa		7,8
Vestuarios o baños		39,28
Comedor		71,84
Embarque		505
Áreas verdes		100
Laboratorio de control de calidad		12,05
Mantenimiento		12,05
Área de circulación		422
Planta de tratamiento de efluentes		150
Área total (m²)		2 026,82
Área futura de expansión (25%)		506,71
Área total de la planta (m²)		2 534

D. Distribución de las áreas SLP (Planificación Racional de la Distribución de Planta)

Este permite identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la implantación de la planta y la relación que entre ellos. En sí, este método emplea una técnica que propone distribuciones con bases en conveniencia de cercanía entre los diferentes departamentos.

- **Procedimientos para la construcción**

Para la realización de la tabla de este método se necesita el apoyo de dos elementos básicos.

* Tabla de valores de proximidad

* Lista de razones o motivos

A continuación, se realiza la descripción de las áreas de la planta:

- ✓ Área de recepción de Materia Prima
- ✓ Área de producción
- ✓ Área de almacenamiento de producto terminado
- ✓ Área de oficinas
- ✓ Área para servicios higiénicos del personal administrativo
- ✓ Áreas de vestuarios y baños
- ✓ Área de comedor
- ✓ Área de recepción y embarque
- ✓ Áreas verdes
- ✓ Áreas de laboratorio de control de calidad
- ✓ Área de mantenimiento






La tabla 90 presenta la escala de valores para la proximidad de las actividades, la cual queda indicada bajo letras A, E, I, O, U, X; donde cada una de ellas tiene el siguiente significado.

Tabla 90 Valores de proximidad

A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinaria o normal
U	Sin importancia
X	Indeseable

La tabla 91 presenta los códigos para la elaboración del diagrama espacial o de hilos de la planta, la cual se representa por la cantidad y colores de líneas según el nivel de proximidad. Esta tabla tiene relación con la tabla 90.

Tabla 91 Codificación de proximidad de distribución de planta

N° de líneas	Colores de líneas
4	
3	
2	
1	
0	
1	

Las razones para sustentar el valor de proximidad, son las siguientes.
Tabla 92

Tabla 92 Razones de los valores de proximidad

Factor		Condición
1	Cantidad de flujo de Material	Este factor se considera el más importante ya que el flujo entre departamentos será tanto de personal como de materia prima y producto terminado.
2	Costo del manejo de Material	En el manejo de materiales se tiene la materia prima, material de ensamblaje y producto terminado, este se realiza de manera manual con la ayuda de un montacargas.
3	Necesidad de comunicación estrecha	La comunicación será entre encargados de oficina, producción, área de calidad u almacén.
4	Necesidad de compartir Maquinaria	Ninguna, ya que cada área tiene funciones específicas y diferentes a las demás. A diferencia del montacargas que se puede utilizar para el transporte de materia prima y producto final.
5	Necesidad de compartir Personal	Ninguna, ya que cada departamento tendrá al personal necesario y tendrá acceso a los demás departamentos solo cuando sea necesario.
Otras razones importantes		
6	No se desea cercanía al proceso, para evitar contaminación con agentes externos por el uso de materiales químicos.	
7	Condiciones ambientales, generación de olores	
8	Inspección y control	

En la figura 24, se puede ver la matriz de relación en la cual se identifica el grado de importancia (letras) y la razón de los factores (números) de la cercanía de cada área descrita de la planta.

Después de identificar el grado de importancia y la razón de la cercanía de las áreas se presenta la distribución adecuada para la planta (ver figura 25: Diagrama espacial de relaciones)

Tabla 93 Códigos de las áreas de la planta

Códigos	Áreas
1	Área de recepción de MP e insumos
2	Área de producción
3	Área de almacenamiento de PT
4	Área de oficinas
5	Área para servicios higiénicos del personal Administrativo
6	Área de vestuarios y baños
7	Área de comedor
8	Área de embarque
9	Área verde
10	Área de laboratorio de control de calidad
11	Área de mantenimiento

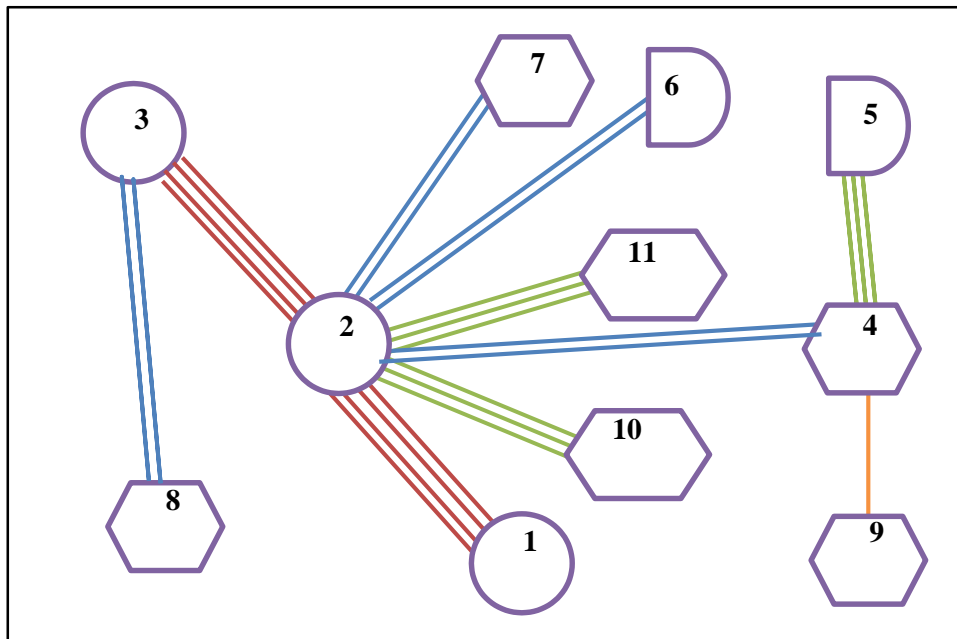


Figura 25 Diagrama espacial de relaciones

3.4.4. Control de calidad

Ya que la producción de cuero crust, tiene fines de ser comercializada nacionalmente, es necesario que cumpla las exigencias de los estándares nacionales de control de calidad en todos los rubros relacionados con la producción de cuero.

Para cumplir con esas exigencias es necesario que la curtiembre cuente con un Sistema de Gestión de Calidad, conociendo a su vez el conjunto de actividades que se planifican y realizan en una empresa, durante la fabricación de un producto o la prestación de un servicio, tomando las precauciones necesarias a fin de prevenir la aparición de fallas y desviaciones durante el proceso productivo.

Las actividades de calidad, se pueden dividir en cuatro grupos:

- **La planificación de la calidad:** Es un conjunto de actividades que serán dirigidas a establecer los objetivos deseados, especificando los procesos y recursos necesarios para conseguirlos.

- **Control de la calidad:** Son las actividades que serán enfocadas a satisfacer los requisitos establecidos.

- **Aseguramiento de la calidad:** Son las actividades dirigidas a proporcionar confianza al cliente de que la organización productiva ha tomado las medidas necesarias para lograr la calidad y que la misma ha sido efectivamente alcanzada, aportando la documentación que lo prueba.

- **Mejora de la calidad:** Son las actividades enfocadas a aumentar la capacidad de la organización para cumplir con los requisitos de calidad mejorando la eficiencia y la eficacia.

3.4.5. Cronograma de ejecución

Tabla 94. Cronograma de ejecución del proyecto

Actividades	2017											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Construcción de la planta												
Supervisión de la construcción												
Instalación de equipos												
Supervisión de instalación de equipos												
Periodo de prueba												
Iniciación de operaciones												

En la tabla 94, se muestra el cronograma de ejecución del proyecto, donde inicia, desde la construcción de la planta en los meses de enero a junio del año 2017; hasta la iniciación de operaciones productivas en el mes de noviembre del año 2017.

3.5. Recursos humanos y administración

3.5.1. Recursos humanos

3.5.1.1. Estructura Organizacional

La organización se divide por departamentos funcionales, ya que facilita la supervisión de jefes a operarios. Los gerentes deben tener conocimientos y habilidades que les permitan cumplir con las funciones en áreas. Además es indispensable tener una buena comunicación con toda la organización. El organigrama de la empresa se ve en la figura 40

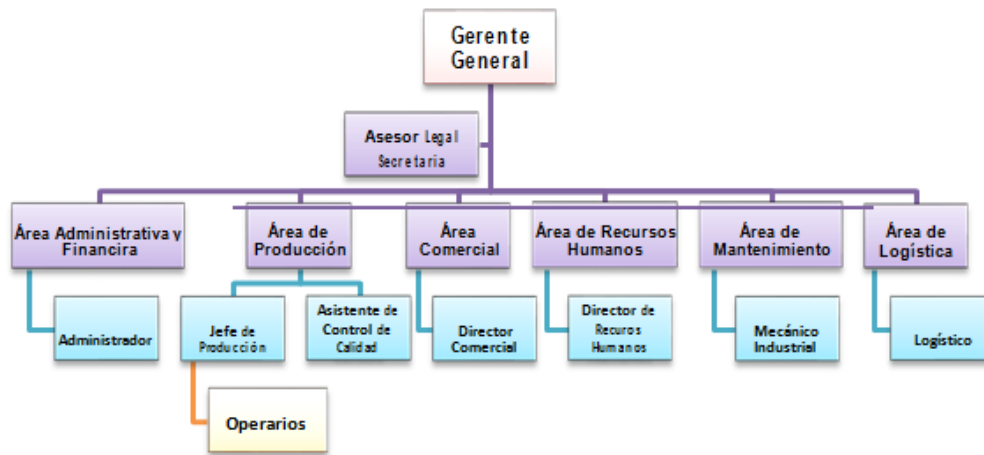


Figura 26 Organigrama de la empresa procesadora de cuero crust

3.5.1.2. Descripción de áreas, funciones y puestos

La planta procesadora de cuero crust cuenta con dos áreas importantes: La parte de producción y la administrativa. En el caso de la primera, el personal se determina dependiendo de las necesidades de producción.

Mientras que el área administrativa empezará con el personal necesario y requerido desde el momento en que se inicie la operación de la planta. Las tablas que se explican posteriormente presentan el área al cual pertenece el personal, el perfil exigido, experiencia y sus respectivas funciones.

A. Gerente general

- Tiene que tener un conocimiento especializado de una materia. Ya sea sobre la administración de un negocio o sobre algún tema técnico específico, pero ese conocimiento es diferencial y hace que tanto sus empleados como sus clientes lo respeten.
- Capacidad de tener una visión de hacia dónde quiere llevar a la empresa o su equipo de trabajo más allá de la operación. Con una mezcla de imaginación y técnicas de planificación se puede diseñar el futuro de una manera razonablemente sólida.

- Una vez que han definido dónde llevar a la compañía, tiene la capacidad de convencer a su equipo de que ese es el lugar al que hay que ir y que las personas involucradas trabajen en esa dirección.

Tabla 95 Descripción del perfil y funciones del Gerente General

Área de trabajo:	Gerencia	
Puesto a ocupar:	Gerente General	
Perfil		Experiencia
Titulado en Ingeniería Industrial. Estudios Complementarios: Computación, administración, finanzas, contabilidad, comercialización y ventas.		De 5 a 7 años
Funciones		
Capacidad para planificar, organizar y proponer estrategias para el crecimiento y posicionamiento de la empresa en el mercado internacional. Visión estratégica y de negocios, Liderazgo, valores. Análisis de problemas. Trabajo en equipo. Proactivo. Visión.		

B. Secretaria

- Firmeza y seguridad son cualidades que no pueden estar ausentes, sobre todo, al momento de resolver situaciones extremas.
- Habilidades no sólo actitudinales sino también profesionales. La capacitación y el entrenamiento continuos son primordiales.
- Además de contar con una formación completa en temas de cultura general, resultan indispensables sus competencias técnicas y conocimientos específicos de acuerdo al área a la que deba asistir.

Tabla 96 Descripción del perfil y funciones de la secretaria

Área de trabajo:	Gerencia	
Puesto a ocupar:	Secretaria	
Perfil		Experiencia
Técnico en secretariado ejecutivo con énfasis en sistemas. Buena presencia personal. Habilidades de redacción, buena ortografía. Buen manejo de ofimática.		2 a 3 años mínimo
Funciones		
Capacidad para realizar instrucciones dadas por el jefe. Atender y orientar al público que solicite los servicios de una manera cortés para que la información sea más fluida y clara. Tener informado a los jefes los compromisos y asuntos pendientes.		

C. Jefe logístico

- Máximo responsable del correcto funcionamiento, coordinación y organización del área logística de la empresa, tanto a nivel de producto como a nivel de gestión de personal, con el objetivo de distribuir a los clientes los pedidos de mercancía en tiempo y forma.
- Capacidad para coordinar las diferentes áreas de almacén (entradas, reposición, preparación de pedidos y transporte de los mismos), optimizar la política de aprovisionamiento y distribución de la empresa.

Tabla 97 Descripción del perfil y funciones del Jefe Logístico

Área de trabajo:	Logística	
Puesto a ocupar:	Jefe Logístico	
Perfil		Experiencia
Licenciatura en el área administrativa. Conocimientos y experiencia en el área de logística (Curso superior o Master en Logística). Conocimientos y experiencia en la preparación de pedidos a través de radiofrecuencia. Paquete Office e Internet a nivel avanzado. Valorable conocimiento de programas informáticos de gestión de almacén (NEW LOG, etc.).		2 a 3 años mínimo
Funciones		
Mantener contacto con los proveedores para analizar los costos, las características los productos, calidad y condición de servicio. Responsable de la programación de las compras, de la entrada y la salida de los almacenes.		

D. Jefe de recursos humanos

- Visión y enfoque estratégico y un conocimiento muy claro del negocio. Deben ser muy conscientes de su contribución para el logro de los objetivos de las organizaciones para las que trabajan. Con interés real en las personas pero con un claro foco en los resultados.
- Su gestión debe estar orientada a captar, desarrollar y retener el mejor talento posible en las organizaciones, de cara a un ambiente cada vez más competitivo.
- Deberán desarrollar planes de capacitación muy efectivos, debiendo estar en capacidad de demostrar el retorno de estas inversiones.

Tabla 98 Descripción del perfil y funciones del Jefe de RR.HH.

Área de trabajo:	Recursos Humanos	
Puesto a ocupar:	Director de Recursos Humanos	
Perfil		Experiencia
Profesional en psicología o administración de empresas. Manejo en el área personal. Capacidad y toma de decisiones. Manejo disciplinario, selección y capacitación de personal. Manejo de seguridad social.		2 a 3 años mínimo
Funciones		
Encargado de realizar el proceso de selección, reclutamiento, salarios, retroalimentación, motivación y capacitaciones.		

E. Jefe comercial

- Debe tener visión global y de futuro bien desarrollada. Conoce las políticas de la empresa y las tendencias del Mercado.
- Conoce cómo funciona el mercado, los negocios y cómo piensan los clientes. Desarrolla estrategias acertadas y toma decisiones rápidas.
- Encuentra oportunidades de negocio a partir del análisis del Mercado, la competencia.
- Un buen gerente comercial debe contar con capacidad de persuasión y generar negocios en los que las dos partes puedan ganar.
- Muestra interés en las personas y tiene muy buenas habilidades para interrelacionarse y para construir relaciones de confianza. Tiene una vasta red de contactos y muy buena comunicación a todo nivel.

Tabla 99 Descripción del perfil y funciones del Jefe Comercial

Área de trabajo:	Ventas	
Puesto a ocupar:	Jefe Comercial	
Perfil		Experiencia
Licenciatura en el área administrativa. Licenciatura en Mercadeo y Publicidad		2 a 3 años mínimo.
Funciones		
Encargado de dirigir, organizar y controlar un departamento de ventas. Líder, honesto, catalizador, con toma de decisión. Definir y dirigir la estrategia comercial. Analizar e investigar mercados, (en conjunto con ventas y operaciones). Búsqueda permanente de nuevas ideas.		

F. Administrador

- Utilizar conocimientos, métodos, técnicas y equipos necesarios para la realización de sus tareas específicas a través de su instrucción, experiencia y educación.
- Habilidad para comprender las complejidades de la organización global y en el ajuste del comportamiento de la persona dentro de la organización.

Tabla 100 Descripción del perfil y funciones del Administrativo

Área de trabajo:	Administrativa	
Puesto a ocupar:	Administrador	
Perfil		Experiencia
Profesional en administración de empresas o Ingeniería Industrial. Manejo de personal, administración y análisis financiero.		4 a 5 años mínimo
Funciones		
Garantizar que los procesos administrativos se ejecuten de manera eficaz y según lo planificado, aplicando procedimientos e instrumentos pertinentes para el manejo transparente de los recursos.		

G. Personal de seguridad

- Persona que sea confiable, deberías sentirte tranquilo porque te elimina la preocupación de la seguridad en una determinada área.
- Capacidad de comunicación, no solo la comunicación con su cliente, sino la comunicación con otras personas en su ambiente de trabajo.
- Capaz de tomar decisiones acertadas, debe tener razonamiento crítico.

Tabla 101 Descripción del perfil y funciones de servicio de seguridad

Área de trabajo:	Seguridad	
Puesto a ocupar:	Vigilante	
Perfil		Experiencia
Persona mayor de 18 años con secundaria completa y experiencia en el campo de seguridad.		6 meses como mínimo
Funciones		
Encargado de seguridad de la planta.		

H. Jefe de producción

- Encargado de coordinar y supervisar operaciones dentro de una empresa para que esta opere de la mejor manera.
- Supervisa la materia prima, la maquinaria, el personal y la línea de producción durante todo el proceso.
- Debe coordinar los parámetros de producción, tiempos de entrega, volumen de producción, tiempos de producción.
- Dirige especialmente al personal encargado de la producción.

Tabla 102 Descripción del perfil y funciones de jefe de producción

Área de trabajo:	Producción	
Puesto a ocupar:	Jefe de producción	
Perfil		Experiencia
Ingeniero Industrial con experiencia en el sector. Alta habilidad para realizar las funciones de planeación, programación de producción y tratamientos de efluentes. Experiencia en control de calidad, costos y manejo de personal operario.		6 a 7 años como mínimo, de preferencia en el mismo rubro de producción
Funciones		
Al inicio del turno tener una reunión con los jefes de turno y el mecánico industrial para tener un panorama amplio de cómo se encuentra el proceso productivo, y así poder tomar decisiones que más se ajusten. No abandonar la planta industrial a menos que así lo requiera. Realizar rotaciones cada hora con el fin de establecer como están operando los equipos y ver el desempeño de los operarios. Realizar el plan y programación de la producción, para saber claramente que se necesita para el proceso en un determinado periodo.		

I. Operarios de producción

- Encargados del proceso de producción, realizan un seguimiento de la producción y de cómo va progresando con el tiempo.
- Saben cómo funciona cada área de trabajo que se le asigne, para evitar imprevistos e incidentes en el futuro.

Tabla 103 Descripción del perfil y funciones de los operarios

Área de trabajo:	Producción	
Puesto a ocupar:	Operarios de producción	
Perfil		Experiencia
Personal con secundaria completa o estudios técnicos. Con experiencia en el sector industrial. Capacidad de trabajo en equipo.		1 año mínimo
Funciones		
Desenvolver de acuerdo a las especificaciones de su puesto asignado de trabajo. Control y supervisión de tareas.		

J. Mecánico industrial

- Efectuar trabajos técnicos relacionados con las máquinas, equipos, componentes e instalaciones mecánicas y ensayar prototipos.
- Efectuar el control técnico de la fabricación, utilización, mantenimiento y reparación de máquinas, equipos e instalaciones mecánicas.

Tabla 104 Descripción del perfil y funciones del mecánico industrial

Área de trabajo:	Producción	
Puesto a ocupar:	Mecánico Industrial	
Perfil		Experiencia
Ingeniero Mecánico con experiencia en el sector industrial. Habilidades de toma de decisiones por sí mismo. Persona líder.		4 a 5 años como mínimo, de preferencia en el mismo rubro de producción
Funciones		
Al iniciar el turno reunirse verificar el funcionamiento de los equipos. Dar rondas por las diferentes áreas para detectar alguna falla. Cuando se presente problemas con algún equipo actuar rápidamente e informar de inmediato al jefe de producción. Tener todas las herramientas de trabajo al alcance y listas. Despejar las diferentes áreas para que el trabajo se pueda llevar de la mejor manera posible. Realizar mantenimiento periódico de los equipos como forma de prevención a daños pudiendo detener el proceso. Al finalizar el turno realizar un reporte detallado de sus tareas y los inconvenientes presentándolo al jefe de producción.		

K. Asistente de calidad

- Encargado de hacer muestreos de la materia prima, en el proceso y producto terminado.
- Realizar informes al jefe de producción.
- Encargado de realizar la política d calidad, manual de calidad y los objetivos de calidad.
- Verificar que todos los indicadores de calidad se cumplan durante el proceso para cumplir con las especificaciones de los clientes.

Tabla 105 Descripción del perfil y funciones de control de calidad

Área de trabajo:	Producción	
Puesto a ocupar:	Asistente en control de calidad	
Perfil		Experiencia
Profesional de la carrera de ingeniería industrial. Experiencia como Asistente de calidad. Experiencia en empresas de rubro industrial		1 año mínimo
Funciones		
Realizar las inspecciones de MP e insumos. Realizar los ensayos según las normas técnicas. Coordinar y ejecutar las actividades de Saneamiento y Control de las BPM. Velar por el cumplimiento de cada etapa del proceso de implantación de las normas y estándares de calidad. Supervisar el desarrollo de todos los aspectos de de las normas y estándares de calidad.		

L. Personal de limpieza

- Realiza varias tareas de limpieza para garantizar la higiene de la instalación. Estas tareas incluyen, pero no se limitan a: trapear, aspirar, restregar, barrer, quitar el polvo, pulir y dar brillo. Entre los lugares que se espera que el empleado limpie podemos mencionar: baños de los residentes y del personal, habitaciones de los residentes, pasillos, pisos, paredes, accesorios de iluminación y rejillas de ventilación, áreas comunes y oficinas.

Tabla 106 Descripción del perfil y funciones del personal de limpieza

Área de trabajo:	Administrativa y Producción	
Puesto a ocupar:	Personal de limpieza	
Perfil		Experiencia
Personal con secundaria completa. Capacidad de trabajo en equipo. Que tenga compromiso con la compañía.		Ninguna
Funciones		
Ordenar y limpiar los ambientes administrativos de la empresa. Mantener los ambientes limpios y desinfectados los espacios donde se almacenan los residuos.		

3.5.1.3. Requerimiento de mano de obra

El requerimiento adecuado de personal tanto administrativo como personal de producción es totalmente importante para un correcto funcionamiento de la planta. En la tabla 107 y la tabla 108 se presenta la cantidad total de trabajadores de la planta.

Tabla 107 Requerimiento de mano de obra directa para producción

Cargo	Cantidad
Operarios de producción	17

Tabla 108 Requerimiento de mano de obra indirecta para la planta

Empleado	Cantidad
Gerente General	1
Secretaria – Recepcionista	1
Administrador	1
Jefe Comercial	1
Jefe de Logística	1
Jefe de RR.HH.	1
Jefe de Producción	1
Asistente de Control de Calidad	1
Mecánico industrial	1
Seguridad – Vigilante	2
Personal de limpieza	4
Total	15

3.6. Inversiones

En este punto se detallarán las inversiones que se realizarán en el proyecto para su puesta en marcha.

3.6.1. Inversión fija (tangible)

Para la edificación e infraestructura del área de producción de la planta se tendrán en cuenta los costos de edificaciones de bases, vigas, columnas, muros, techos, pisos, revestimientos, puertas, ventanas, baños e instalaciones eléctricas y sanitarias, por cada m², tal como se muestra en la tabla 109, costos por metro cuadrado determinados por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Ver Anexo 6

Tabla 109 Costos de construcción y edificaciones por m²

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor und. (S/)	Total (S/)
TOTAL DE LA CONSTRUCCIÓN				1 074 400,312
Terreno	m ²	2534	235,2	595 996,8
Edificaciones				478 403,512
Área de producción				256 108,822
Estructuras				198 435,496
.Muros y columnas	m ²	655,79	206,09	135 151,7611
.Techos	m ²	655,79	96,5	63 283,735
Acabados				57 673,3259
.Pisos	m ²	655,879	21,9	14 363,7501
.Puertas y ventanas	m ²	100	121,67	12 167
. Revestimiento	m ²	655,79	46,58	30 546,6982
. Baños y vestuarios	m ²	39,28	15,17	595,8776
Área administrativa y Servicios				78 709,0005
Estructuras				61 254,7155
.Muros y columnas	m ²	171,05	206,09	35 251,6945
.Techos	m ²	171,05	152,02	26 003,021
Acabados				17 454,285
.Pisos	m ²	171,05	35	5 986,75
.Puertas y ventanas	m ²	70	48,31	3 381,7
. Revestimiento	m ²	171,05	46,58	7 967,509
. Baños	m ²	7,8	15,17	118,326
Área de embarque				11 059,5
.Pisos	m ²	505	21,9	11 059,5
Área de circulación				9 241,8
.Pisos	m ²	422	21,9	9 241,8
Instalaciones eléctricas y sanitarias				78 375,8898
Instalaciones	m ²	999,82	78,39	78 375,8898
Planta de tratamiento de efluentes	m ²	150	299,39	44 908,5

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2016)

En la tabla 110, 111 y 112 se observa la inversión fija tangible, la cual se encuentra compuesta por los bienes físicos, que incluyen el costo de maquinaria, equipos y construcciones.

Tabla 110 Inversión fija de maquinaria y equipos de producción

MAQUINARIA			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/	PRECIO TOTAL S/
Fulones	3	33000	99000
Descarnadora	1	368150	368150
Divisora	1	418000	418000
Escurreidora	1	331030	331030
Rebajadora	1	420310	420310
Desvenadora	1	401040	401040
Secadora al vacío	1	684100	684100
Moliza (ablandadora)	1	405275	405275
Prensa (plancha)	1	331825	331825
Lijado y desempolvado	1	422440	422440
TOTAL			S/ 3 881 170
EQUIPOS DE PRODUCCION			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO TOTAL S/.
Tanque de Almacenamiento (2500 L)	2	919	1838
Bomba de Agua	1	1760	1760
Reductor Rel	3	12000	36000
Parihuela	25	40.6	1015
Balanza	1	3200	3200
TOTAL			S/ 43 813

Tabla 111 Inversión fija de vehículos de transporte dentro de la planta y, terreno y edificaciones

VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DENTRO DE LA PLANTA			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Carrito montacargas	1	23442	23442
Carretilla de acero	3	252	756
TOTAL			24198
EQUIPOS PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTOS			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Bomba de Agua	1	1760	1760
Filtros	2	1000	2000
Agitador electrostático	1	20000	20000
TOTAL			23760
TERRENOS Y EDIFICACIONES			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Edificaciones y instalaciones	1	478403.5	478403.5
Terreno	1	595996.8	595996.8
TOTAL			1074400.3

Tabla 112 Inversión fija de equipos de oficina

EQUIPOS DE OFICINA			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Escritorios	6	S/ 120	S/ 720
Silla de oficina	6	S/ 80	S/ 480
Sillas para recepción	15	S/ 48	S/ 720
Sillas otros	32	S/ 20	S/ 640
Mesa para juntas	1	S/ 500	S/ 500
Mesa comedor	4	S/ 500	S/ 2000
Estantes	6	S/ 100	S/ 600
Computadoras	1	S/ 800	S/ 800
Laptop	5	S/ 2200	S/ 11000
Pantalla Ecran	1	S/ 100	S/ 100
Proyector	1	S/ 810	S/ 810
Focos ahorro 20 w	37	S/ 14	S/ 518
Impresora	6	S/ 945	S/ 5670
Estabilizador	1	S/ 50	S/ 50
Telefono fijo	4	S/ 40	S/ 160
Otros (basureros, papel, extintores, etc)	-	-	S/ 2000
TOTAL			S/ 26768

INVERSIÓN FIJA TOTAL: S/. 5 074 109,3

3.6.2. Inversión diferida (intangibles)

La inversión diferida comprende los gastos no físicos y pre-operativos, requeridos para la puesta en marcha del proyecto este costo es el incurrido para la realización de los trámites legales de constitución organización de la empresa. La inversión diferida del proyecto se detalla en la tabla 113.

Tabla 113 Inversión diferida

CONCEPTO	VALOR TOTAL
Estudios	S/ 4170
Gastos pre operativos	S/ 2300
Publicidad	S/ 8000
Licencia municipal de funcionamiento	S/ 249,6
Licencia para construcción	S/ 1125,7
Licencia de salubridad	S/ 100,8
Certificado de Defensa Civil	S/ 40
Inscripción de registros públicos	S/ 580
Flete de máquinas	S/ 57000
Capacitación al personal	S/ 2400
TOTAL INVERSIÓN DEFERIDA	S/ 75 966,1

3.6.3. Capital de trabajo

El capital de trabajo está referido al dinero que la empresa debe poseer para abastecer los primeros meses de funcionamiento. Estos incluyen:

- ✓ Servicios.
- ✓ Requerimiento de mano de obra indirecta.
- ✓ Requerimiento de mano de obra directa.
- ✓ Materiales.
- ✓ Materia prima.

El capital de trabajo se calculó en la inversión, tomando en cuenta solamente los dos primeros meses en que la planta empezara a funcionar siendo este costo de **S/. 652 373**

Tabla 114 Capital de trabajo

PRESUPUESTO DE CAPITAL DE TRABAJO						
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año
Costos de Producción						
Materiales Directos	2829675.8	2909264.7	2988697.8	3068286.6	3147875.5	3227464.4
Materiales Indirectos	S/ 60859,9	S/ 61118,0	S/ 61375,5	S/ 61633,6	S/ 61891,6	S/ 62149,7
Mano de Obra Directa	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834
Mano de obra indirecta	S/ 420384	S/ 420384	S/ 420384	S/ 420384	S/ 420384	S/ 420384
Suministros	S/ 454948,33	S/ 454948,33	S/ 454948,33	S/ 454948,33	S/ 454948,33	S/ 454948,33
TOTAL	4027702.04	4107548.96	4187239.62	4267086.54	4346933.45	4426780.37

3.6.4. Inversión total

En la tabla 115, se muestra la inversión total que es de S/. 4 890 768 la cual será cubierta en 10% por los inversionistas y el restante 90% por el préstamo en una entidad financiera.

Tabla 115 Inversión total

INVERSIÓN			
Descripción	Inversión Total S/	Promotor del proyecto S/	Financiamiento S/
CAPITAL DE TRABAJO	671284	167821	503462.7555
<u>Inversión Tangible</u>			
Terreno	595996.8		595996.8
Edificaciones con instalaciones eléctricas y sanitarias	478403.512	78376	400027.512
Maquinaria	3881170		3881170
Equipos para la planta de tratamientos	23760	23760	0
Equipos de Producción	43813	36413	0
Equipos de Oficina	26768	26768	0
Vehículos de Transporte dentro de la planta	24198	20624	0
Total Inversión Tangible	5074109	185941	4877194
Total Inversión Intangible	75966	75966	0
Imprevistos 3%	174641	174641	0
INVERSION TOTAL	5996000	604369	5380657
Porcentaje	100%	10%	90%

3.6.5. Cronograma de inversiones

En la figura 27, se muestra el cronograma de inversiones para la realización del proyecto.

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Compra de terreno y construcción	■	■	■	■	■	■						
Adquisición de maquinarias				■	■	■	■					
Instalación de equipos								■	■	■		
Otros tipos de Pagos											■	■

Figura 27 Cronograma de inversiones

3.6.6. Financiamiento

El financiamiento está destinado hacia la adquisición de activos fijos y a la conformación del capital de trabajo, que permitirá al proyecto poder iniciar sus operaciones productivas y comerciales.

Para este proyecto el financiamiento se considera los programas de crédito que ofrece la corporación financiera de desarrollo (COFIDE), entre los que se encuentran: Programa De Crédito PROBID, Programa De Crédito Multisectorial, programa Micro global Para Microempresas, Programa De Crédito PROPEM para pequeñas empresas, Programa De Crédito FONDEMI, entre otros.

La Corporación Financiera de Desarrollo S.A. - COFIDE, es una empresa de economía mixta que cuenta con autonomía administrativa, económica y financiera y cuyo capital pertenece en un 98,56% al Estado peruano, representado por el Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado – FONAFE.

Adicionalmente a su actividad propiamente crediticia, COFIDE realiza un conjunto de programas cuyo propósito es apoyar la creación de una cultura empresarial moderna. En esta línea de acción, destaca el apoyo al micro y pequeña empresa a través de la provisión de servicios de desarrollo empresarial, tales como capacitación, gestión empresarial; así como también servicios de orientación e información. Esta labor a nivel descentralizada se efectúa en coordinación con instituciones representativas del empresariado local, con las cuales COFIDE tiene convenios de cooperación ínter institucionales.

De los programas de crédito COFIDE analizados, el programa MULTISECTORIAL fue el elegido, pues financia hasta el 100% de los proyectos de la adquisición de activos y capital de trabajo, por un monto máximo de 10 millones de dólares. Los plazos de amortización serán como mínimo de un año y como máximo 15 años y puede incluir un periodo de gracia de acuerdo a las necesidades del proyecto. El programa de crédito COFIDE se puede apreciar en la tabla 116.

Tabla 116 Programa de financiamiento de COFIDE

Programas	Destinos	Plazos		Montos y estructura de financiamiento	Estructura de financiamiento
		Pago	Gracia		
Programa multisectoriales de inversión					
MULTISECTORIAL	Inversión Capital de trabajo	10 años	2 años	Hasta S/. 10 000 000 Subprestarario	Hasta el 100 % del Requerimiento

Fuente: COFIDE (2016)

En la tabla 115 se ve la inversión total que se tendría para instalación de la curtiembre procesadora de cuero crust. Dicha inversión llega a un total de **S/. 5 996 000** de los cuales, **S/. 604 369** que es el 10% del aporte del promotor del proyecto y el 90% que llega a **S/. 5 380 657** será financiado mediante un crédito bancario, otorgado por una línea de crédito de COFIDE. Este prestamos se devolverá a lo largo de 6 años, explicación que se puede ver en el cronograma de pago, tabla 117.

Características de crédito

- Monto del préstamo: S/. 5 380 657
- Plazo total: 6 años
- Tasa de interés efectiva anual: 7%

$$\text{Factor de Recuperación Capital (FRC)} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$\text{Factor de Recuperación Capital (FRC)} = \frac{0,07(1+0,07)^6}{(1+0,07)^6 - 1}$$

Factor de Recuperación Capital FRC = 0,209795798857018

Servicio Deuda = Préstamo x FRC

Servicio Deuda = 5 380 657 x 0,209795798857018

Servicio Deuda = S/. 1 128 839,23

Tabla 117 Plan de pagos (S/)

Cuotas	Principal Inicio (S/)	Amortización (S/)	Interés (S/)	Servicio de Deuda (S/)	Principal final (S/)
1	5 380 657	752193,240	376645,99	1128839,230	4628463,760
2	4 628 463,760	804846,767	323992,463	1128839,230	3823616,993
3	3 823 616,993	861186,040	267653,19	1128839,230	2962430,953
4	2 962 430,953	921469,063	207370,167	1128839,230	2040961,889
5	2040961,889	985971,898	142867,332	1128839,230	1054989,992
6	1054989,992	1054989,992	73849,2994	1128839,230	0
Total (S/)		5380657	1392378,44		

3.6.7. Evaluación económica financiera

Los presupuestos de un proyecto son aquellos con lo que se cuenta para el manejo de una empresa. Este manejo se divide en dos tipos: los presupuestos de egresos y los presupuestos de ingresos. Donde los primeros son aquellos costos que se desembolsan para el funcionamiento de la empresa y los segundos los que se encuentran al vender el producto que se elabora. Este punto busca evaluar económicamente la instalación de una planta industrial de Etanol mediante el uso de indicadores como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN).

3.6.7.1. Presupuesto de ingresos

Se determinaron los ingresos según los planes de venta del producto y sus respectivos precios proyectados hasta el 2023. En la tabla 118, se observan los ingresos de la planta. En el año 2023 los ingresos totales serán de S/. 7 809 384.

Tabla 118 Presupuesto de ingresos

Año	Programa de Venta (m²)	Precio de Venta	Total de Ingresos
2018	64384	S/ 99,3	S/ 6 393 331
2019	66229	S/ 100,7	S/ 6 669 260
2020	68070	S/ 102	S/ 6 943 140
2021	69915	S/ 103,4	S/ 7 229 211
2022	71760	S/ 104,7	S/ 7 513 272
2023	73604	S/ 106,1	S/ 7 809 384

3.6.7.2. Presupuesto de costos

El presupuesto de costos, está formado por costos de materiales, mano de obra directa e indirecta y gastos generales.

a. Costo de materiales directos e indirectos:

En la tabla 119, se muestran los costos de producción del cuero crust, incluyendo los materiales directos e indirectos.

Tabla 119 Costo de materiales directos e indirectos

Insumo	Unidad de Medida	Índice de Consumo	Precio Unitario	Monto por Unidad	
Materiales Directos					
Cuero	Kg	25,6	4,8	S/	122,880000
Cromo	Kg	2,27	4	S/	9,080000
Sal	Kg	2,56	1	S/	2,560000
Agente tensoactivos	Kg	0,0768	4,62	S/	0,354816
Hidróxido de calcio	Kg	1,03	0,525	S/	0,540750
Sulfito de sodio	Kg	0,64	1,4	S/	0,896000
Cloruro de amonio	Kg	0,512	2,4	S/	1,228800
Producto enzimático	Kg	0,0512	1,1	S/	0,056320
Ácido fórmico	Kg	0,256	1,65	S/	0,422400
Bicarbonato de sodio	Kg	0,179	0,85	S/	0,152150
Formiato de sodio	Kg	0,384	1,2	S/	0,460800
Taninos orgánicos	Kg	0,67	4,22	S/	2,827400
Aceites sintéticos	Kg	0,54	3,21	S/	1,733400
Hidrosulfuro de sodio	Kg	0,27	3,34	S/	0,901800
Agua	m ³	0,531	8,61	S/	4,571910
Materiales Indirectos					
Papel manteca	Unidad	1	0,5	S/	0,50
Hilo pabilo	Unidad	0,005	1	S/	0,01
TOTAL				S/	149,171546

b. Costo de mano de obra directa:

Se consideran los 15 operarios directamente relacionados con el proceso productivo, a los cuales se les pagará 850 soles, además de considerarse un 51% adicional por beneficios de ley. En la tabla 120 se observan los costos de mano de obra directa hasta el año 2023.

Tabla 120 Costos de mano de obra directa

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Mano de Obra Directa	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834
TOTAL	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834

c. Costo de mano de obra indirecta:

Se consideró como costo de mano de obra indirecta al personal de seguridad y limpieza los cual tendrá un salario de S/. 850 y al personal administrativo, también se considerará el 51% adicional por beneficios de ley. En la tabla 121 se observan los costos de mano de obra indirecta hasta el 2023.

Tabla 121 Costos de mano de obra indirecta

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Mano de Obra Indirecta	420384	420384	420384	420384	420384	420384
TOTAL	S/ 420 384	S/ 420 384	S/ 420 384	S/ 420 384	S/ 420 384	S/ 420 384

d. Suministros:

En la tabla 122 se muestran los gastos en suministros que serán usados en la planta.

Tabla 122 Costos de suministros

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Consumo eléctrico en toda la planta y el agua del área administrativa						
TOTAL	S/ 454 948	S/ 454 948	S/ 454 948	S/ 454 948	S/ 454 948	S/ 454 948

e. Resumen de costos de producción:

En la tabla 123, se muestra el resumen de los costos de producción para los 6 años siguientes.

Tabla 123 Resumen de costos de producción anuales

PRESUPUESTO DE COSTO TOTAL DE PRODUCCION						
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año
Costos de Producción						
Materiales Directos	2829675.8	2909264.7	2988697.8	3068286.6	3147875.5	3227464.4
Materiales Indirectos	S/ 60859,9	S/ 61118,0	S/ 61375,5	S/ 61633,6	S/ 61891,6	S/ 62149,7
Mano de Obra Directa	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834	S/ 261834
Mano de obra indirecta	S/ 420384	S/ 420384	S/ 420384	S/ 420384	S/ 420384	S/ 420384
Suministros de electricidad	S/ 454948,33	S/ 454948,33	S/ 454948,33	S/ 454948,33	S/ 454948,33	S/ 454948,33
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	4027702.04	4107548.96	4187239.62	4267086.54	4346933.45	4426780.37

f. Gastos administrativos:

En la tabla 124, se muestran los gastos administrativos correspondientes a los servicios de internet y telefonía móvil.

Tabla 124 Gasto administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS						
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año
Teléfono e Internet	1 560	1 560	1 560	1 560	1 560	1 560
Consumo de servicios de agua del personal administrativo	240	240	240	240	240	240
Plan Telefonía Móvil	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
GASTOS TOTALES	S/ 5 400	S/ 5 400	S/ 5 400	S/ 5 400	S/ 5 400	S/ 5 400

g. Gastos comerciales:

Los gastos comerciales son en los que se incurre para vender el producto. Se han considerado los costos de promoción en la ciudad de Chiclayo y transporte. En la tabla 125 se observan los costos de comercialización

Tabla 125 Gastos comerciales

GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN						
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año
Gastos de Ventas						
Transporte a Mayoristas	17280	17280	17280	17280	17280	17280
GASTOS TOTAL	S/ 17280	S/ 17280	S/ 17280	S/ 17280	S/ 17280	S/ 17280

h. Gastos financieros:

Los gastos financieros son los pagos que se realizan por haber adquirido un préstamo de la entidad COFIDE, como se puede ver en la Tabla 126. Además, el análisis realizado se encuentra en la Tabla 117: Plan de pagos.

Tabla 126 Gastos financieros

Año	Servicio de Deuda (S/.)
2018	1 128 839
2019	1 128 839
2020	1 128 839
2021	1 128 839
2022	1 128 839
2023	1 128 839

3.6.7.3. Punto de equilibrio económico

En la evaluación de un proyecto industrial es importante determinar el volumen de producción al que debe trabajar la planta para que sus ingresos sean iguales a sus egresos, esto quiere decir, determinar el volumen de producción mínima a partir del cual se obtiene utilidades. Para calcular los diferentes valores del punto de equilibrio, se utilizaron los datos del cuadro de costos fijos y costos variables. Los resultados se muestran en la tabla 127.

$$\text{Punto de equilibrio económico} = CF / 1 - (CV / \text{Ingresos})$$

Tabla 127 Punto de equilibrio económico

	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año
COSTO VARIABLE TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN (S/)	3345484	3425331	3505022	3584869	3664715	3744562
COSTO FIJO TOTAL DE PRODUCCION (S/)	1830762	1830762	1830762	1830762	1830762	1830762
INGRESOS TOTALES (S/)	6393331	6669260	6943140	7229211	7513272	7809384
PUNTO DE EQUILIBRIO (S/)	S/ 3 840 306	S/ 3 763 900	S/ 3 697 149	S/ 3 631 646	S/ 3 574 070	S/ 3 517 281
PUNTO DE EQUILIBRIO (m²)	38674	37377	36247	35122	34136	33151

3.6.7.4. Estados financieros proyectados

A. Estado de ganancias y pérdidas:

Es un informe financiero que da muestra la rentabilidad de la empresa durante un período determinado de tiempo, es decir, las ganancias y/o pérdidas que la empresa obtuvo o espera tener. El estado de resultados es aquel en el que se proyecta los ingresos y los egresos, teniendo como finalidad calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo con los cuales se realizara la evaluación económica. En la tabla 128 se presenta el estado de ganancias y pérdidas.

Tabla 128 Estado de pérdidas y ganancias (S/)

ESTADO DE GANACIAS Y PÉRDIDAS						
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año
INGRESOS TOTALES	6393331	6669260	6943140	7229211	7513272	7809384
COSTOS DE PRODUCCIÓN	4027702	4107549	4187240	4267087	4346933	4426780
UTILIDAD BRUTA	2365629	2561711	2755900	2962124	3166339	3382604
Gastos Administrativos	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Gastos de Comercialización	17280	17280	17280	17280	17280	17280
Depreciación	439314	439314	439314	439314	439314	439314
UTILIDAD OPERATIVA	1903634,91	2099717,04	2293906,38	2500130,46	2704344,55	2920609,63
Gastos de financiamiento	1125863,70	1125863,70	1125863,70	1125863,70	1125863,70	1125863,70
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	777771,21	973853,34	1168042,68	1374266,76	1578480,85	1794745,93
Impuesto a la renta (28%)	217775,94	272678,94	327051,95	384794,69	441974,64	502528,86
UTILIDADES NETAS	559995,27	701174,40	840990,73	989472,07	1136506,21	1292217,07

Tabla 129 Flujo de caja anual (S/)

	0 año	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año	6 año
INGRESOS							
Ventas (S/.)		6393331	6669260	6943140	7229211	7513272	7809384
Total de ingresos (S/.)		6393331	6669260	6943140	7229211	7513272	7809384
EGRESOS							
Costos de inversión							
Tangibles	5074109						
Intangibles	75966						
Capital de trabajo	671284						
Imprevistos 3 %	174641						
Total de Inversión	5996000						
Egresos por Actividad							
Costos de producción		4027702	4107549	4187240	4267087	4346933	4426780
Gastos administrativos		5400	5400	5400	5400	5400	5400
Gastos de comercialización		17280	17280	17280	17280	17280	17280
Total de Egresos	5996000.194	4050382	4130229	4209920	4289767	4369613	4449460
Utilidad Operativa	-5996000.194	2342948.956	2539031.04	2733220.38	2939444.463	3143658.547	3359923.631
Depreciación		439314	439314	439314	439314	439314	439314
Utilidad antes de Impuestos	-5996000.194	1903634.956	2099717.04	2293906.38	2500130.463	2704344.547	2920609.631
Impuesto a la Renta 28%		533017.7876	587920.7711	642293.7863	700036.5297	757216.4732	817770.6966
Inversión	-5996000						
Depreciación		439314	439314	439314	439314	439314	439314
Flujo de Caja Económico	-5996000	1809931.168	1951110.268	2090926.593	2239407.934	2386442.074	2542152.934
Préstamo	5380657						
Flujo Caja Neto		1128839.23	1128839.23	1128839.23	1128839.23	1128839.23	1128839.23
Flujo de Caja Financiero	-1128839.23	681091.9382	822271.0385	962087.3633	1110568.704	1257602.844	1413313.704
Caja acumulada	-1128839.23	-447747.2918	374523.7466	1336611.11	2447179.814	3704782.657	5118096.362

TIR	26 %
VAN	S/. 3 840 328
B/C	1,37340277
P.RECUPERACIÓN	2 años

3.6.7.5. Evaluación económica financiera

Tasa de interés de retorno (TIR)

Es un indicador financiero que se utiliza en la evaluación de proyectos para decidir si éste es o no rentable. Se obtienen calculando el valor neto de la inversión y su posible recuperación en el largo plazo. A través del TIR se expresa el lucro o beneficio neto que proporciona una determinada inversión en función de un porcentaje anual, que permite igualar el valor actual de los beneficios y costos. Se puede calcular mediante la ecuación 7; donde VAN es el valor actual neto, FNC es el flujo neto de caja, n es el número de períodos de duración del proyecto y t los diferentes períodos que se toman.

$$VAN = INVERSIÓN + \sum_{t=1}^n \frac{FNC}{(TIR)^t} \dots \dots \dots \text{Ecuación 7}$$

El proyecto tiene un TIR de 26%

Valor actual neto (VAN)

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. Es igual a la suma algebraica de los valores actualizados de los flujos netos de caja asociados a esa inversión. Si el valor actual neto de una inversión es positivo, la inversión debe aceptarse porque el proyecto es rentable. Si es negativo, deberá rechazarse. Estos conceptos dan a entender que el VAN está relacionado con una tasa de interés.

$$VAN = INVERSIÓN + \sum_{t=1}^n \frac{FNC}{(1+i)^t} \dots \dots \dots \text{Ecuación 8}$$

Dónde:

- ✓ FNC = Flujo Neto de Caja en cada periodo
- ✓ n = Número de periodos
- ✓ i = Tasa de interés

Se trabaja con una tasa pasiva de 8,14%.

El proyecto tiene un VAN de S/. 3 840 328

Relación beneficio-costos

El indicador Beneficio/Costo da como referencia cuanto se va a ganar por cada unidad monetaria que se invierte, divide los ingresos del último año entre egresos del mismo. El análisis costo beneficio da como resultado S/. 1,37340277; es decir que por cada sol invertido existen ingresos de S/. 0, 37340277

3.7. Estudio de sostenibilidad ambiental

Generalidades

El mundo se está desarrollando, de manera creciente y sostenida, con una demanda de productos obtenidos de manera más limpia, con menor impacto ambiental. Este proyecto por sus características trata de disminuir el impacto ambiental que genera, puesto que la industria de la curtiembre es una de las más contaminantes, por los insumo químicos utilizados en sus proceso. Por ello se debe de aprovechar al máximo los recursos que se tiene para hacerlo y se trataran los efluentes que generará la curtiembre para disminuir su contaminación.

Al existir una conciencia generalizada en la población mundial respecto a la necesidad de preservar los recursos naturales: suelo, agua, vegetación, es necesario que para evitar este desgaste, se propicie técnicas alternativas de desarrollo del sector cuero, con nuevos enfoques que incorporen la dimensión ambiental y los cambios tecnológicos adecuados para mejor su competitividad.

Se evaluó el ambiente físico, socioeconómico y biológico que se encuentran involucrados dentro del proyecto para poder identificar los impactos que se pueden presentar, durante la construcción, funcionamiento y cierre de la planta de curtiembre.

3.7.1. Ambiente físico

Construcción

Durante la etapa de construcción de la planta se pueden presentar los siguientes impactos en el ambiente físico, detallados en la tabla 130.

Tabla 130 Impactos sobre el ambiente físico en construcción

Actividad	Impactos
Remoción de la vegetación existente	Erosión del suelo.
Apertura de zanjas para cimientos	Topografía alterada. Daño de acuíferos. Suelo inestable.
Transporte de materiales de Construcción	Emisiones de los vehículos. Generación de polvo.
Eliminación de material sobrante y Desechos	Productos químicos. Restos de pinturas y solventes. Restos generados por obreros
Construcción de la planta	Emisión de material particulado

Funcionamiento de la planta

Durante la etapa de funcionamiento de la planta se pueden presentar los siguientes impactos en el ambiente físico, detallados en la tabla 131.

Tabla 131 Impactos sobre el ambiente físico durante

Actividad	Impactos
Generación de residuos sólidos por los trabajadores	Contaminación por residuos.
Lavado y mantenimiento de Maquinaria	Contaminación de agua por generación sustancias tóxicas. Contaminación del suelo por derrame de agua tóxica
Emisión de residuos en el suelo	Contaminación de suelo por residuos.
Emisión de efluentes	Contaminación del suelo y agua por emisiones de químicos.

Cierre

Durante la etapa de cierre de la planta de curtiembre se pueden presentar los impactos, detallados en la tabla 132.

Tabla 132 Impactos en el ambiente físico durante la etapa de cierre

Actividad	Impactos
Demolición de estructuras	Generación de escombros, polvo y dispersión de partículas.

3.7.2. Ambiente biológico

Construcción

Durante la etapa de construcción de la planta se pueden presentar los impactos en el ambiente biológico, detallados en la tabla 133.

Tabla 133 Impactos en el ambiente biológico durante la construcción

Actividad	Impactos
Remoción de la vegetación existente	Eliminación de vegetación
Apertura de zanjas para cimientos	Destrucción del hábitat de pequeñas especies de animales, alrededor de la zona.
Construcción de la planta	Accidentes de personal.

Funcionamiento

Durante la etapa de funcionamiento de la planta se pueden presentar los impactos en el ambiente biológico, detallados en la tabla 134.

Tabla 134 Impactos biológicos durante la etapa de funcionamiento

Actividad	Impactos
Operaciones de planta	Accidentes que afecten la salud del personal
Generación de desechos sólidos	Contaminación que afecta el hábitat de especies de la zona
Emisión de efluentes	Malos olores y contaminación del agua

3.7.3. Ambiente socio económico

Construcción

Durante la etapa de construcción de la planta se pueden presentar los impactos en el ambiente socio económico, detallados en la tabla 135.

Tabla 135 Impactos en el ambiente socio económico durante la construcción

Actividad	Impactos
Realización de planos	Generación de empleo.
Personal a cargo de la construcción	Generación de empleo.
Uso de maquinarias, herramientas y personal a cargo de ella	Generación de empleo.

Funcionamiento

Durante la etapa de funcionamiento de la planta se pueden presentar los impactos en el ambiente socio económico, detallados en la tabla 136.

Tabla 136 Impactos en el ambiente socio económicos durante el funcionamiento

Actividad	Impactos
Operación de planta	Generación de empleo

3.7.4. Medidas de mitigación

Construcción

Para la etapa de construcción se tendrán en cuenta las medidas mitigadoras detalladas en la siguiente tabla 137.

Tabla 137 Medidas mitigadoras en la etapa de construcción

Actividad	Impactos	Medidas mitigadoras
Apertura de zanjas	Topografía alterada. Daño de acuíferos. Suelo inestable.	Delimitar adecuadamente los lugares en donde se trabajará y compactar terreno cercano a las zanjas
Transporte de materiales de construcción	Emisiones de los vehículos. Generación de polvo.	Humedecer el suelo para evitar la generación de polvo. Usar vehículos grandes para disminuir la generación de emisiones contaminantes.
Eliminación de material sobrante y desechos	Productos químicos. Restos de pinturas y solventes.	Brindar una disposición final adecuada a los residuos peligrosos, además de colocar los contenedores debidamente rotulados que sean necesarios
Construcción de la planta	Emisión de material particulado	Humedecer el suelo para disminuir la Emisión de material particulado.
Remoción de la Vegetación Existente	Eliminación de vegetación y propiedades naturales del suelo.	Delimitar adecuadamente las zonas en donde se trabajará para evitar remover vegetación innecesariamente
Construcción de la Planta	Accidentes de personal.	Trabajar con las medidas de seguridad Adecuadas

Funcionamiento

Para la etapa de funcionamiento se tendrán en cuenta las medidas mitigadoras detalladas en la siguiente tabla 138:

Tabla 138 Medidas mitigadoras en la etapa de funcionamiento

Actividad	Impactos	Medidas mitigadoras
Generación de desechos sólidos	Contaminación por los residuos generados	Brindar una disposición final adecuada a los residuos sólidos, además de colocar los contenedores debidamente rotulados que sean necesarios (Papel, Orgánico, plástico y vidrio). Estos residuos se tiraran en el camión de basura
Lavado y mantenimiento de maquinaria	Contaminación de agua por generación sustancias toxicas. Contaminación del suelo por derrame de agua toxica.	Contar con un sistema de drenaje.
Emisión de residuos en el suelo	Contaminación de suelo por residuos.	Brindar una adecuada disposición final de los residuos además de colocar contenedores los debidamente rotulados que sean necesarios
Operaciones de Planta	Fallas y accidentes que generación de daño a salud.	Tener y realizar los procedimientos adecuados para responder a las fallas y Accidentes.
Eliminación de Efluentes	Malos olores y contaminación del agua	Tratamiento de los efluentes antes de ser vertidos a los alcantarillados

3.8. Planta de tratamientos de efluentes

Como producto del proceso de producción la curtiembre, generará una gran cantidad de efluentes. Sus aguas residuales contendrán un elevado nivel de contaminación como materia orgánica, restos de sulfuros, cal, pelo destruido y cromo trivalente que elevan los valores de DBO₅ (demanda bioquímica de oxígeno) y DQO (La demanda química de oxígeno).

(Bustos, 2012) nos explica que durante todo el proceso de producción de las curtiembres, se utilizan distintos productos químicos, muchos de los cuales no son absorbidos en su totalidad, como en el caso del curtido mineral en donde se emplean sales de cromo, siendo el agente más usado el sulfato básico de cromo trivalente, que presenta un contenido de óxido de cromo del 26-27 %; este compuesto se fija sólo del 60-80% y el resto se elimina en los efluentes líquidos aumentando su toxicidad por ser un metal pesado. Además, el Cr (III) se oxida con mucha facilidad, convirtiéndose en cromo hexavalente que es mucho más tóxico y peligroso para la salud.

(Haro, 2016) en su investigación nos explica que para la adsorción, las variables estudiadas fueron, tiempo de agitación: 30, 60, 120, 180 y 240 min y peso de bentonita: 30, 50, 70 y 90 g por cada litro de efluente. Se puso en contacto el adsorbente (bentonita) junto con la solución cromada bajo las condiciones mencionadas anteriormente logrando reducir la cantidad de Cr³⁺. Con los software Minitab 7 y Statgraphics, se obtuvieron las condiciones óptimas de Cr³⁺: 180 min y 70 g; con estos datos se elaboraron las isotermas de adsorción. El análisis de los resultados determinó que la adsorción alcanza una remoción del 98,8% de Cr³⁺.

A continuación se explicará el proceso de tratamiento que se dará a los efluentes, que se generaran en la planta de curtiembre, para disminuir su contaminación con respecto al cromo.

3.3.3.1. Tratamiento de remoción de cromo III por adsorción en laboratorio.

La adsorción de cromo se fundamentó en el contacto íntimo entre el medio cargado del metal pesado y el adsorbente. El procedimiento se describe a continuación:

- Inicialmente filtrar la muestra de curtido con el fin de remover impurezas y restos orgánicos contenidos en el efluente del agua residual, que pudieran interferir en los resultados obtenidos.
- Distribución de unidades experimentales, conteniendo 80 ml de muestra en cada una, con el fin de adicionar diferentes dosis para cada caso, como se indica en la Tabla 10.
- La agitación requiere del uso de una plancha de agitadores (Ver Figura 4), para mantener una velocidad de 250 rpm. Los tiempos de agitación: t1, t2, t3, t4 y t5 para dosis D1, D2, D3 y D4, se indican en la Tabla 9.
- Culminado el tiempo de contacto entre adsorbato y adsorbente, dejar sedimentar la muestra, hasta obtener bentonita cargada con cromo en el fondo del recipiente. Pesar diferentes dosis de bentonita para cada unidad de experimentación como se indica en la tabla 12.

- Filtrar el agua tratada con papel filtro Whatman N°. 40. Reservar el filtrado para su posterior análisis.
- De cada muestra realizar tres réplicas, para el análisis de confiabilidad del procedimiento seguido.
- Con los datos obtenidos determinar la capacidad de adsorción de la bentonita y el porcentaje de remoción de Cr³⁺.

El proceso antes mencionado se ha hecho a pequeña escala, es decir en un laboratorio, lo que se planteará en este trabajo de investigación es hacer este proceso, pero en una planta de tratamientos, que se propone como solución a la contaminación de los efluentes que se generarán en la curtiembre. Así mismo, para el proceso de adsorción con bentonita sódica, es necesario saber el porcentaje de remoción de cromo, tiempo de sedimentación y cantidad de lodos generados en el proceso. Que se muestra en la tabla 139 y 140.

Tabla 139 Adsorción de Cr³⁺ con bentonita para un tiempo de agitación de 180 minutos

Concentración inicial Cr ³⁺ , mg/l		1785.26		
Experimento	Dosis de adsorbente por cada litro de muestra a tratar, g	Concentración de Cr ³⁺ , mg/l (R1)	Concentración de Cr ³⁺ , mg/l (R2)	Concentración de Cr ³⁺ , mg/l (R3)
1	30	824	813.98	821.2
2	50	183.53	196.79	148.18
3	70	19.98	21.42	22.15
4	90	18.26	19.58	19.58

Fuente: Haro (2016)

Tabla 140 Remoción de cromo, tiempo de sedimentación y cantidad de lodos

Método de remoción de Cr ³⁺	Concentración inicial de Cr ³⁺ en el efluente. mg/l	Concentración final de Cr ³⁺ en el efluente. mg/l	% Remoción de Cr ³⁺	Tiempo de sedimentación. (min)	% Lodos
Adsorción con bentonita	1785,26	21,18	98.9	48	36.8

Fuente: Haro (2016)

Con respecto a la producción diaria que son 71 pieles/día equivalentes a 1 817.6 kg/piel, que se tratarán en la planta de curtiembre, se usará para ello 288 kg de Cromo y generará 7,76 m³ de efluente aproximadamente en 2 días. Estos efluentes se generan de los procesos de curtido y recurtido.

Concentración inicial de Cr³⁺ en el efluente que se generará en la curtiembre (mg/l)

$$\frac{1785,26 \text{ mg}}{1\text{l}} \times \frac{1000\text{l}}{1\text{m}^3} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000\text{g}} = \frac{1,78526 \text{ kg}}{1\text{m}^3}$$

Para remover 1,78526 kg de Cromo, hace falta 70 kg de bentonita. Por lo que cada 2 días se necesitan $\frac{70 \text{ kg Bentonita}}{1\text{m}^3} \times 7,76 \text{ m}^3 = 543,2 \text{ kg Bentonita}$ equivalentes a 18 bolsas de 30 kg.

Al año se trataran 1117.44 m³ y se necesita 2607 bolsas de 30 kg, de bentonita. Cada bolsa de 30 kg de bentonita cuesta S/ 19,89.

En los procesos de remojo, pelambre, lavado y descalcado también se generan efluentes aproximadamente 30 m³ al día, los cuales se controlaran con filtros

Equipos y materiales necesarios

1. Agitador electrostático

Este equipo cumple la función de mezclar materiales y sustancias, agitándolas dentro de recipientes o estanques



Figura 28 Agitador electrostático

Fuente: Sereco (2016)

2. Filtros

Es muy importante que los sistemas de drenaje cuenten con filtros (Figura 29), para así poder retener los sólidos generados en los procesos anteriores, aquellos como pelaje de animales, heces y demás sólidos que pudieran encontrarse. Para el sistema de filtrado se pueden utilizar dos etapas, en la primera se puede colocar unas rejillas de metal y en la segunda se puede usar un tamiz a base de nylon (material resistente a los reactivos empleados), de esta manera estaríamos asegurando que no puedan circular sólidos que puedan atorar o averiar el drenaje.

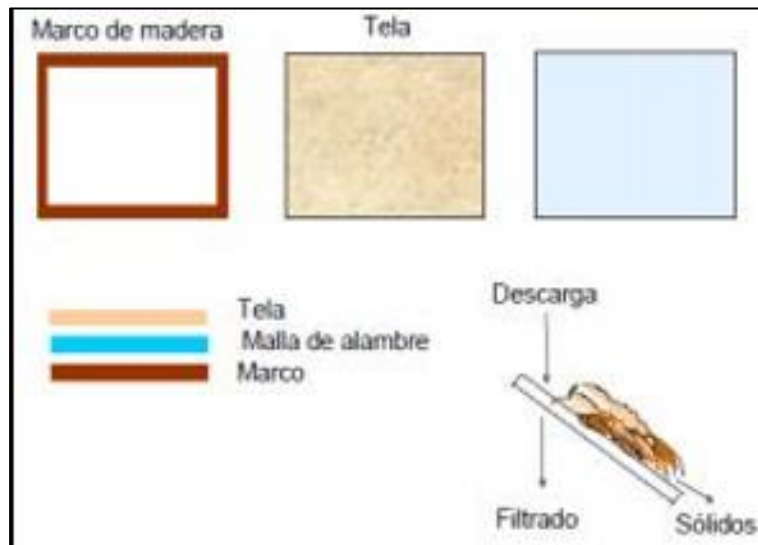


Figura 29 Mecanismo de filtrado

Fuente: CPTS (2012)

3. Bentonita sódica.

La bentonita es una arcilla de grano muy fino (coloidal) del tipo de montmorillonita que contiene bases y hierro. Tiene aplicaciones en cerámica, entre otros usos. Ver ficha técnica en el Anexo N°7



Figura 30 Bentonita Sódica

Fuente: Sodimac (2016)

IV. Conclusiones y recomendaciones

4.1. Conclusiones

- ✓ Después de haber realizado el estudio para la instalación de un planta de curtiembre en la región de Lambayeque, se determino que se cuenta con la materia prima necesaria para cubrir la demanda insatisfecha a nivel nacional, convirtiendo dicha instalación en rentable.
- ✓ El estudio de mercado indica que existe una demanda creciente en el consumo de cuero crust. De tal forma, se determina que la demanda del proyecto es un porcentaje de cada año de la demanda insatisfecha proyectada, teniendo en cuenta la disponibilidad de la materia prima obtenida del camal de Chiclayo y Mochumí.
- ✓ Con respecto a la macro y micro localización se determinó que el lugar idóneo para la instalación de la planta es dentro de la provincia de Chiclayo, por la disponibilidad de terreno y por vías de comunicación se localizará exactamente en el distrito de Reque – Chiclayo.
- ✓ Con respecto al estudio económico financiero se concluye que el proyecto es rentable, ya que tras el análisis el resultado de la TIR fue de 26% y el VAN fue 3 840 328.
- ✓ La investigación realizada en el desarrollo del presente proyecto de pre factibilidad, determina que la puesta en marcha de la empresa es, técnicamente factible y económicamente viable, luego de analizar las evaluaciones técnica, económica, financiera, y ambiental.

4.2. Recomendaciones

- ✓ Hacer un estudio más detallado, enfocado en el rehúso del cromo, disminuyendo los costos de producción del cuero crust.
- ✓ Con relación a los residuos sólidos que se generará en la planta, como son la carnaza, puede curtirse hasta el proceso de wet blue o cuero seco afelpado, y venderse en esos estados para generar más utilidades a la empresa. Por otro lado, los residuos generados en el descarte pueden ser vendidos a empresas que produzcan embutidos o aceite, con la finalidad de obtener más ingresos económicos. De la misma manera con los residuos generados en el recorte y rebajado, que pueden ser vendidos a empresas que produzcan goma de mascar y productos hechos con virutas de cuero, para incrementar sus utilidades
- ✓ Acopiar y curtir las pieles de ganado menor para una mayor producción, ya que la región de Lambayeque dispone de materia prima en sus camales.

V. Referencias bibliográficas

- Andina. 2014. Lambayeque es la segunda region del país con mayor acopio de Ganado bovino. <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-lambayeque-es-segunda-region-del-pais-mayor-acopio-ganado-bovino-499630.aspx>. (Ultimo acceso: 14 de Octubre 2015).
- Altamirano, Mauricio. 2007. Acuerdos para clasificación arancelaria de cueros. http://noticiasanpic.blogspot.pe/2007/10/anpic-acuerdos-para-clasificacin_04.html. (Ultimo acceso: 12 de agosto de 2016).
- Baca, Guillermo. 2011. Evaluación de proyectos. México. McGraw – Hill.
- Benitez, Neyla. 2011. *Producción limpia y biorremediación para disminución de la contaminación por cromo en la industria de curtiembres*. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8248/1/produccion%20limpia.pdf>. (Ultimo acceso: 20 de octubre 2016).
- Buljan, J, G. Reich, J. Ludvik. 2000. Mass balance in leather processing. United Nations Industrial Development Organization. http://leatherpanel.org/sites/default/files/publications-attachments/mass_balance.pdf. (Último acceso: 20 de agosto de 2016).
- Cámara del comercio. 2016. Empresas peruanas que comercializan cuero crust.
- Centro de innovación tecnológica del cuero, calzado e industrias conexas. 2016. Boletín informativo cuero, calzado y accesorios. <http://www.citeccal.com.pe/wp-content/uploads/2016/02/Boletin-Informativo-Febrero-2015-I.pdf>. (Último acceso: 02 de Setiembre de 2016).
- Comisión Nacional del Medio Ambiente - Región Metropolitana. 1999. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. http://www.sinia.cl/1292/articles-39927_recurso_1.pdf. (Último acceso: 30 de Octubre de 2016).
- CPTS. 2012. *Mecanismo de filtrado*. <http://www.cpts.com>. (Último acceso: 25 de octubre de 2016)
- Comunidad del cuero. 2014. *Flujograma*. <http://www.cueronet.com/flujograma/>. (Último acceso: 3 de noviembre de 2016)
- Del río, Marco. 2014. *Lambayeque es la segunda región del país con mayor acopio de ganado bovino*. Andina Agencia Peruana de Noticias. 27 de Marzo. <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-lambayeque-es-segunda-region-del-pais-mayor-acopio-ganado-bovino-499630.aspx> (último acceso: 10 de Setiembre de 2015).
- Dirección Regional Agraria Lambayeque. 2011. *Camales y mataderos en la región de Lambayeque*. <http://www.regionlambayeque.gob.pe/web/?pass=NTY2> (Último acceso: 29 de noviembre de 2015).

- Gavilanes, Rosa. 2011. *Estudio de un pelambre reductor – oxidante*. Universidad Politécnica de Cataluña, Cataluña.
- Germillac, Mercedes. 2007. *Industria del cuero y las curtiembres*. VirtualPro. <http://www.revistavirtualpro.com/revista/industria-del-cuero-y-las-curtiembres/14>. (Último acceso: 12 de julio de 2015).
- Google. 2016. *Límites del departamento de Lambayeque*. <https://www.google.com.pe/search?q=Vista++territorial++del++departamento++de++Lambayeque>. (Último acceso: 02 de mayo de 2016).
- Haro, Cecilia. 2016. *Tratamiento de efluentes industriales de tenerías para la remoción de Cr (III)*. Universidad Central Del Ecuador, Quito.
- HüLS. 2016. *Fulones de madera y reductores de eje paralelos*. <http://www.industriashuls.com.ar/productos/productos.html>. (Último acceso: 24 de agosto de 2016).
- Instituto Nacional De Estadística e Informática. 2015. *Población económicamente activa por nivel Educativo en el departamento de Lambayeque, según sexo*. <http://series.inei.gob.pe>. (Último acceso: 17 de julio de 2016).
- Instituto Nacional De Estadística e Informática. 2016. *Series Nacionales*. <http://series.inei.gob.pe:8080/sirtod-series/>. (Último acceso: 17 de julio de 2016).
- Instituto Nacional De Estadística e Informática. 2016. *Producción de las industrias textiles, cuero y calzado, papel y edición e impresión*. <http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/Cap15009.xls>. (Último acceso: 17 de julio de 2016).
- Kozak, Agustín. 2010. *Industrialización del cuero en la provincia de chaco*. <http://www.coneschaco.org.ar/images/pdf/trabajosinvestigacion/idc07.pdf>. (Último acceso: 25 de octubre de 2015).
- Lacerca, Alberto. 2006. *La comunidad del cuero*. Cueronet. <http://cueronet.com/tecnica/lapiel.htm> (último acceso: 24 de Octubre de 2015).
- Latorre, Angélica. 2012. *Control de calidad en la industria del cuero*. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba.
- Miller, Stuart, y Richard Alan. 1999. *Reporte Técnico para la Industria de Curtiembres en el Perú*. Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Comercio Internacional (MITINCI).
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. 2006. *Plan Operativo Exportador de Sector Cuero, Calzado y Artículos Complementarios*. http://ww2.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/plan_exportador/Penx_2003_2013/2Pla

nes Sectoriales POS/Sector Cueros Calzado.pdf. (Último acceso: 10 de junio de 2016).

– Ministerio de Energía y Minas MINEM. 2013. Sistema energético. <http://www.minem.gob.pe/>. (Último acceso: 12 de agosto de 2016)

– Ministerio de la producción. 2016. *Listado de normas técnicas de cuero*. <http://www.citeccal.com.pe/wp-content/uploads/2016/03/Listado-de-Normas-T%C3%A9cnicas-de-Cuero.pdf>. (Último acceso: 19 de Setiembre de 2016).

– Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2016. *Cuadro de valores unitarios oficiales de edificaciones para la costa*. <http://www.vivienda.gob.pe/>. (Último acceso: 11 de setiembre de 2016).

– Rizzi. 2016. *High quality machine & blades*. http://www.rizzi.it/Rizzi_productos.htm. (Último acceso: 24 de agosto de 2016).

– Sanchez, Leticia, Norma Pérez y José Bernardo. 2012. *Proyecto de exportación de piel salada a Shanghái, China*. Universidad Veracruzana, Veracruz. <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/33136/1/hernandezavilajosebernardo.pdf>. (Último acceso: 18 de Julio de 2016).

– Sereco. 2016. *Agitador electrostático para soluciones químicas*. <http://www.directindustry.com/prod/national-oilwell-varco-nov/product-14821-32984.html>. (Último acceso: 25 de octubre de 2016).

– Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN). 2016. <http://www.normalizacion.gob.ec/>. (Ultimo acceso: 30 de Julio de 2016)

– Trade Map. 2016. *Listado de importaciones y exportaciones de cuero crust*. http://trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx. (Último acceso: 15 de setiembre de 2016).

– Universidad Autónoma de México. 2016. *Hidróxido de sodio*. <http://www.quimica.unam.mx/IMG/pdf/2hsnaoh.pdf>. (Último acceso: 25 de octubre de 2016)

– Vargas, Rocío. 2012. *Residuos sólidos en la industria de la curtiembre*. Helianthus SAC.

– Vega, Luisiana, Lena Tellez, Cecilia Nieto, Mary Césare, Natalia Vega, Rocio Vargas, Lizardo Visitación y Universidad Nacional Agraria La Molina. 2014. *Aplicación de residuos sólidos hidrolizados del proceso de pelambre enzimático como fuente de aminoácidos libres en el crecimiento de plántulas de maíz*. Vol 1 N°2: Pág. 22 – 33.

– Vélez, Teresa. 2005. *Eliminación del proceso de lijado de pieles curtidas mediante la aplicación de agentes imprimantes reactivos*. Universidad de Alicante, Alicante.

VI. Anexos

Anexo 1: Listado de normas técnicas de cuero

- ✓ NTP ISO 4047:2008
CUERO. Determinación de cenizas sulfatadas totales y cenizas sulfatadas insolubles en agua. 2ª Ed.

Resumen: Específica un método para la determinación de las cenizas sulfatadas totales y de las cenizas sulfatadas insolubles en agua, contenidas en el cuero. El método se aplica a todos los tipos de cuero. Este método puede dar resultados inexactos si se extiende su empleo a cueros que contienen mezclas de materias organometálicas, por ejemplo, siliconas.

- ✓ NTP ISO 4048:2008
CUERO. Ensayos químicos. Determinación de materias solubles en diclorometano y del contenido de ácidos grasos libres. 2ª Ed.

Resumen: Establece un método de ensayo para la determinación de las sustancias del cuero que son solubles en diclorometano. Este método es aplicable a todo tipo de cueros.

- ✓ NTP ISO 2820:2008
CUERO. Pieles en bruto de bovino y equinos. Forma de presentación. 2ª Ed.

Resumen: Establece la forma de presentación de las pieles en bruto de bovinos y equinos, destinadas a ser materia prima de las curtiembres.

- ✓ NTP ISO 2821:2008
CUERO. Pieles en bruto de bovino y equinos. Conservación por salado en pila. 2ª Ed.

Resumen: Considera los diferentes defectos de conservación, susceptibles de afectar a las pieles brutas de bovinos y equinos y define las reglas a observar para conservar estas pieles por el procedimiento de salado en pila.

- ✓ NTP ISO 3377-2:2008
CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia al desgarro. Parte 2: Desgarro doble. 1ª Ed.

Resumen: Establece un método para determinar la resistencia al desgarro del cuero realizando el desgarro por los dos bordes. En ocasiones este método se describe como desgarro Baumann. Se aplica a todos los tipos de cuero.

- ✓ NTP ISO 4044:2008
CUERO. Ensayos químicos. Preparación de muestras para ensayos químicos. 2ª Ed.

Resumen: Establece un método para la preparación de una muestra de cuero para análisis químico. Este método es aplicable a todos los tipos de cuero.

- ✓ NTP ISO 4045:2008
CUERO. Ensayos químicos. Determinación del pH. 2ª Ed.

Resumen: Establece un método para la determinación del pH y del índice de diferencia de un extracto acuoso de cuero. Es aplicable a todos los tipos de cuero.

- ✓ NTP ISO 5398-1:2008
CUERO. Determinación química del contenido en óxido de cromo. Parte 1: Cuantificación por valoración. 1ª Ed.

Resumen: Establece un método para la determinación del cromo en una solución acuosa obtenida del cuero. Se trata de un análisis para determinar el contenido total de cromo en cuero; no es específico para ningún compuesto ni para ningún estado de oxidación. Este método describe la determinación del cromo mediante valoración yodo métrica y es aplicable a cueros curtidos al cromo, que se suponen tienen un contenido en óxido de cromo superior al 0,3. Se describen dos métodos diferentes que se pueden utilizar para obtener el cromo en una solución apropiada. Se puede emplear cualquiera de los dos métodos.

- ✓ NTP ISO 2822-1:2008
CUERO. Pieles brutas frescas y saladas de bovinos. Parte 1: descripción de defectos. 2ª Ed.

Resumen: Establece los defectos que pueden ocurrir a las pieles brutas frescas o saladas de bovino, destinadas al curtido.

- ✓ NTP ISO 291.053:2004
CUERO. Determinación de la permeabilidad al vapor de agua y del coeficiente de vapor de agua. 1ª Ed.

Resumen: Establece un método de ensayo para determinar la penetración y absorción de agua en el cuero.

- ✓ NTP ISO 2418:2006.
CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestra. 2ª. Ed.

Resumen: Especifica la localización de una muestra de laboratorio en un trozo de cuero y el método de etiquetado y marcado de las muestras de laboratorio para su futura identificación. Es aplicable a

todo los tipos de cuero procedente de mamíferos, cualquiera que sea su tipo de curtición. No es aplicable a los cueros procedentes de aves, peces o reptiles.

- ✓ NTP ISO 2589:2006.
CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación del espesor. 2ª. Ed.

Resumen: Especifica un método de ensayo para determinar el espesor del cuero. Este método se puede aplicar a todo tipo de cueros cualquiera que sea su tipo de curtición. La medición es aplicable tanto a un cuero entero como a una probeta.

- ✓ NTP ISO 2588:2006.
CUERO. Muestreo. Determinación del número de muestras elementales de la muestra global. 2ª. Ed.

Resumen: Establece el método de muestreo, en un lote, de las piezas de cueros enteras que van a constituir la muestra global. Esta norma técnica peruana se aplica a todos los cueros, cualquiera que sea su clase de curtición.

- ✓ NTP ISO 291.044:2006.
CUERO. Medición de área. 2ª. Ed.

Resumen: Establece un método para medir el área de todo tipo de cueros en el estado seco, acabados o sin acabar.

- ✓ NTP ISO 4098:2007
CUERO. Ensayos químicos. Determinación de las materias solubles en agua, materias inorgánicas solubles en agua y materias orgánicas solubles en agua. 1ª. Ed.

Resumen: Especifica un método para la determinación de materias solubles en agua, materias inorgánicas solubles en agua y materias orgánicas solubles al agua. Es aplicable a todos los tipos de cuero. El resultado obtenido mediante este análisis depende de factores como: el grado de molido del cuero, la temperatura de extracción, el tiempo de extracción, la proporción de cuero con respecto al agua. Para obtener resultados comparables, es fundamental que las condiciones del ensayo se reproduzcan con precisión. En todos los casos, cualquier sal de amonio en el filtrado se incluye como parte de las materias solubles en agua y después, se descompone durante la ignición. De este modo contribuye al resultado obtenido de sustancias orgánicas solubles en agua. En caso necesario, se puede determinar la concentración de sales de amonio en el filtrado por separado.

- ✓ NTP ISO 4684:2007
CUERO. Ensayos químicos. Determinación de las materias volátiles. 1ª. Ed.

Resumen: Especifica un método para la determinación de las materias volátiles, que es aplicable a todos los tipos de cuero. Este método no permite determinar el contenido exacto de humedad del cuero. Esto debido a que, a temperaturas elevadas, se evaporan otras sustancias volátiles y los taninos y las grasas pueden sufrir oxidación. Después del secado, el cuero puede retener absorbida parte de la agua.

- ✓ NTP ISO 5433:2008
CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la temperatura de contracción hasta 100C.

Resumen: Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la temperatura de contracción hasta 100C.

- ✓ NTP ISO 15700:2009
CUERO. Ensayos de solidez del color. Solidez del color a la gota de agua. 1ª. Ed.

Resumen: Establece un método para evaluar el efecto de la gota de agua en cuero de todo tipo. Este método es adecuado para evaluar el cambio en el aspecto físico y de color del cuero.

- ✓ NTP ISO 15703:2009
CUERO. Ensayos de solidez del color. Solidez del color al lavado suave.

Resumen: Establece un método para determinar la resistencia del cuero al lavado suave bajo condiciones específicas. Este método es adecuado para evaluar el cambio del color del cuero, la descarga en un testigo y cualquier cambio en el cavado del cuero. Este método también se puede utilizar en el proceso de preparación del cuero para evaluar el cambio en cualquier otra propiedad, ya sea física o química, durante el proceso de lavado suave.

- ✓ NTP ISO 241.037:2009
CUERO. Clasificación de pieles de bovino en wet blue.

Resumen: Establece y define criterios para clasificar la piel de bovino en estado de wet blue.

- ✓ NTP 291.052:2010
CUERO. Determinación de la migración de materias coloreadas por sangrado, 2ª Ed

Resumen: Establece un método para determinar la migración de materias coloreadas en el cuero cuando se humedece con agua, es decir, lo que se denomina sangrado de materias coloreadas.

Reemplaza: NTP 291.052 2003

- ✓ NTP ISO 17075:2010 (revisada el 2015)
CUERO. Ensayos químicos. Determinación del contenido en cromo VI, 1ª Ed

Resumen: esta norma especifica un método para la determinación del contenido en cromo (VI) en soluciones lixiviadas de cuero bajo unas condiciones determinadas. El método descrito es adecuado para cuantificar el contenido en cromo (VI) del cuero a partir de 3 mg/kg.

- ✓ NTP ISO 17226-1:2010 (revisada el 2015)
CUERO. Determinación química del contenido de formaldehído Parte 1: Método mediante cromatografía líquida de alta eficacia, 1ª Ed

Resumen: esta norma especifica un método para la determinación del formaldehído libre y liberado en pieles. Este método se basa en la cromatografía de líquidos de alta eficacia (HPLC). Es selectivo y no es sensible a los extractos coloreados.

- ✓ NTP ISO 17234-1:2011
CUERO. Ensayos químicos para la determinación de ciertos colorantes azoicos en cueros teñidos. Parte 1: Determinación de ciertas aminas aromáticas derivadas de los colorantes azoicos, 1ª Ed

Resumen: especifica un método para determinar el uso de ciertos colorantes azoicos que pueden liberar determinadas aminas aromáticas.

- ✓ NTP ISO 27587:2011
CUERO. Ensayos químicos. Determinación del formaldehído libre en procesos auxiliares, 1ª Ed

Resumen: especifica un método para la determinación del formaldehído libre en procesos auxiliares en el cuero. Los resultados analíticos obtenidos de acuerdo con este procedimiento se expresan en miligramos por kilogramo (mg/kg) de la muestra. El límite superior de cuantificación del método está dada por la capacidad del cartucho (carbonilos total de 6 400 µg/cartucho)

- ✓ NTP ISO 3377-1:2013
Cuero. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia al desgarro. Parte 1: Desgarro simple. 1ª Ed.

Resumen: especifica un método para determinar la resistencia al desgarro del cuero realizando el desgarro por un solo extremo. En ocasiones, este método se describe como desgarro con probeta pantalón. Se aplica a todos los tipos de cuero.

- ✓ NTP ISO 17226-2:2013
Cuero. Determinación química del contenido de formaldehído. Parte 2: Método mediante análisis Colorimétrico, 1ª Ed

Resumen: esta parte de la norma ISO 17226 especifica un método para la determinación del formaldehído libre y liberado en cueros. Este método se basa en el análisis colorimétrico. Se considera que el contenido de formaldehído es la cantidad de formaldehído libre y de formaldehído extraído mediante hidrólisis que se encuentra en el extracto acuoso del cuero bajo condiciones estándar.

- ✓ NTP ISO 17226-3:2013
Cuero. Determinación química del contenido de formaldehído. Parte 3: Determinación de emisiones de formaldehído en el cuero, 1ª Ed

Resumen: esta parte de la norma ISO 17226 especifica un método para la determinación del formaldehído emitido por el cuero. Este método se basa en la cromatografía de líquidos de alta eficacia (HPLC). Se trata de un método selectivo y también permite observar la emisión de otros aldehídos y cetonas de bajo peso molecular.

- ✓ NTP ISO 5398-2:2014
CUERO. Determinación química del contenido en óxido de cromo. Parte 2: Cuantificación por determinación colorimétrica, 1ª Ed

Resumen: describe un método para la determinación del contenido en cromo mediante colorimetría. Este método es aplicable a los cueros que se espera que tengan un contenido de óxido de cromo superior al 0,05 %.

- ✓ NTP ISO 17234-2:2014
CUERO. Ensayos químicos para la determinación de ciertos colorantes azoicos en cueros teñidos. Parte 2: Determinación del 4-aminoazobenceno, 1ª Ed

Resumen: esta parte de la norma ISO 17234 complementa a la norma ISO 17234-1 y describe un procedimiento especial para detectar el uso de ciertos colorantes azoicos en bienes de consumo, que puedan liberar 4-aminoazobenceno. el procedimiento también detecta el 4-aminoazobenceno (disolvente amarillo 1) que está presente como amina libre en los bienes de consumo sin pretratamiento reductor.

- ✓ NTP ISO 5398-3:2014 CUERO. Determinación química del contenido en óxido de cromo. Parte 3: Cuantificación por espectrometría de absorción atómica, 1ª Ed

Resumen: describe un método para la determinación del cromo en una solución acuosa obtenida del cuero. Se trata de un análisis para

determinar el contenido total de cromo en cuero; no es específico para ningún compuesto ni para ningún estado de oxidación

- ✓ NTP ISO 5398-4:2014
CUERO. Determinación química del contenido en óxido de cromo. Parte 4: Cuantificación por espectrómetro de emisión de plasma / óptico inductivo acoplado (ICP-OES), 1ª Ed

Resumen: Describe un método para la determinación del cromo en una solución acuosa obtenida del cuero. Se trata de un análisis para determinar el contenido total de cromo en cuero; no es específico para ningún compuesto ni para ningún estado de oxidación.

- ✓ NTP ISO 17186:2014
CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación del espesor del recubrimiento superficial, 1ª Ed

Resumen: especifica un método de ensayo para determinar el espesor del recubrimiento superficial aplicado a las pieles, medido bajo compresión cero. Este método se puede aplicar a todos los tipos de pieles.

- ✓ NTP ISO 13365:2014
CUERO. Ensayos químicos. Determinación del contenido en conservantes (TCMTB, PCMC, OPP, OIT) del cuero mediante cromatografía líquida, 1ª Ed

Resumen: especifica un método de ensayo para la determinación del contenido en los siguientes conservantes: – 2-(tiocianometil)-tiobenzotiazol (TCMTB); – 4-cloro-3-metilfenol (PCMC); – 2-fenilfenol (OPP); – 2-octilisotiazol-3(2h)-ona (OIT); en el cuero mediante cromatografía líquida. Los conservantes son necesarios para proteger el cuero de los ataques microbiológicos.

- ✓ NTP ISO 14268:2015
Cuero. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la permeabilidad al vapor de agua, 1ª Ed

Resumen: describe un método para determinar la permeabilidad al vapor de agua del cuero, y proporciona métodos alternativos para la preparación de las muestras.

- ✓ NTP ISO 14088:2015
Cuero. Ensayos químicos. Análisis cuantitativo de los agentes curtientes por el método del filtro

Resumen: especifica un método de ensayo para la determinación de los agentes curtientes mediante la filtración de todos los productos curtientes, vegetales y sintéticos.

✓ NTP ISO 17228:2015

Cuero. Ensayos de solidez del color. Cambio de color con envejecimiento acelerado, 1ª Ed

Resumen: especifica varios procedimientos de envejecimiento para obtener información de los cambios que podrían producirse cuando se expone el cuero a un entorno determinado durante un periodo prolongado de tiempo. Con el paso del tiempo, el color superficial del cuero y el propio cuero cambian debido al envejecimiento y a la acción del entorno que lo rodea. Las condiciones de ensayo a utilizar dependen del tipo de cuero y del uso previsto. Este procedimiento también se puede utilizar para envejecer muestras para el ensayo de variación dimensional según la Norma ISO 17130

✓ NTP 291.001:2011.

CUERO Terminología y definiciones, 4ª Ed.

Resumen: establece conceptos y criterios básicos, de modo que la terminología usada por los fabricantes, proveedores de componentes esenciales, comercializadores, técnicos, la propia administración y el consumidor final, sea común, coherente e inteligible. Reemplaza: NTP 291.001:2004

Anexo n° 2: Data histórica de la producción nacional de cuero y calzado

15.9 PRODUCCIÓN DE LAS INDUSTRIAS TEXTILES, CUERO Y CALZADO, PAPEL Y EDICIÓN E IMPRESIÓN, 2007 - 2015

CIU	Unidad	2007	2008 P/	2009 P/	2010 P/	2011 P/	2012 P/	2013 P/	2014 P/	2015 P/
Divisió	de									
Grupo	Medida									
Cuero y calzado										
Curtido y adobo de cueros										
Suela quebracho	kg	33 243	32 377	21 984	2 356
Cueros diversos	pie ²	9 699 463	10 353 245	10 448 412	10 562 130	11 032 647	11 281 755	11 569 277	11 856 802	12 144 327
Fabricación de calzado										
Calzado de goma	par	3 002 729	2 375 469	1 946 162	2 072 461	1 847 480	1 831 681	1 448 040	1 239 099	1 030 159
Calzado de plástico	par	1 663 726	1 694 605	1 536 308	1 507 393	1 414 292	1 137 005	1 141 876	1 041 777	941 678

CIU = Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

t = toneladas métricas m = metros kg = kilogramo pie² = pie cuadrado.

Fuente: Ministerio de la Producción - Viceministerio de MYPE e Industria.

Tabla A2: Cálculo de la demanda nacional de cuero crust

Año	Producción nacional (pie ²)	Producción nacional (m ²)	Cantidad importada (m ²)	Demanda de cuero crust (m ²)
2007	9699463	901111	25252	926363
2008	10353245	961849	35605	997454
2009	10448412	970690	35511	1006201
2010	10562130	981255	54713	1035968
2011	11032647	1024967	36500	1061467
2012	11281755	1048110	25242	1073352
2013	11569282	1074822	21074	1095896
2014	11856808	1101534	152107	1253641
2015	12144333	1128246	37893	1166139

Anexo n° 3: Proyección de la oferta

HOLT		Alfa	Beta								
		0.50	0.50								
Oferta	Año	Oferta	Lt (Estimacion de nivel)	Tt (Tendencia por período)	\hat{Y} (PRONOSTICO)	et (error del pronostico)	abs(et)-error absoluto del pronostico	et ² - cuadrado del error	abs(et)/Yt - valor abs del error entre el valor de la serie	et/Yt - error dividido entre el valor de la serie	
	2007	543797	543,797.00	-	543,797	-	-	-	-	-	
	2008	505023	524,410.00	-9,693.50	514,717	-9,693.50	9,693.50	93,963,942.25	0.02	-0.02	
	2009	794018	654,367.25	60,131.88	714,499	79,518.88	79,518.88	6,323,251,481.27	0.10	0.10	
	2010	687601	701,050.06	53,407.34	754,457	-66,856.41	66,856.41	4,469,779,056.67	0.10	-0.10	
	2011	441638	598,047.70	-24,797.51	573,250	-131,612.20	131,612.20	17,321,769,954.98	0.30	-0.30	
	2012	718260	645,755.10	11,454.94	657,210	61,049.96	61,049.96	3,727,097,491.99	0.08	0.08	
	2013	893371	775,290.52	70,495.18	845,786	47,585.30	47,585.30	2,264,360,432.21	0.05	0.05	
	2014	54765	450,275.35	-127,259.99	323,015	-268,250.36	268,250.36	71,958,255,108.34	4.90	-4.90	
	2015	742104	532,559.68	-22,487.83	510,072	232,032.15	232,032.15	53,838,920,047.00	0.31	0.31	
NUMERO DE PRONOSTICOS			SUMA			=	-56,226.18	896,598.74	159,997,397,514.71	5.86	-4.76
n=9			PROMEDIO				-6,247.35	99,622.08	17,777,488,612.75	0.65	-0.53
			D. ESTANDAR				141,264.88	93,992.26	26,484,196,795.60	1.60	1.65
DAM (desviación absoluta media)		EMC (error medio cuadrado)			PEMA (porcentaje de error medio absoluto)			PME (porcentaje medio de error)			
99 622,08		17 777 488 612,75			0,65			-0,53			

Anexo n° 4: Ubicación del terreno

urbania [Venta](#) [Alquiler](#) [Proyectos](#) [Directorio](#) [Servicios](#) [Blog](#) [Publica tu Aviso](#) [Regístrate](#) [Ingresa](#)

[Contactar](#) [Solicitar información](#) [Quiero que me llamen](#) [Agendar visita](#)

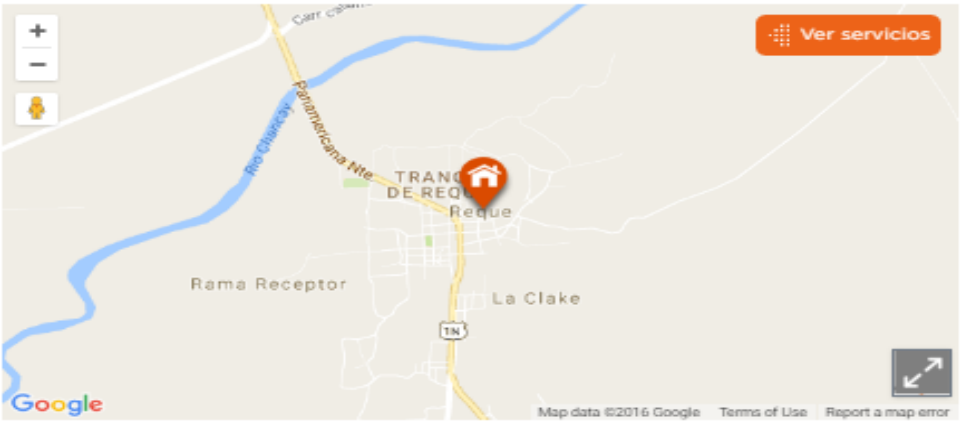
Venta de Terreno en Reque
US\$ 1,400,000
Antigüedad: 0 Distrito: REQUE

Detalles del inmueble

Excelente ubicación entre Chiclayo y Reque, Km 770 de la Panamericana Norte (Lima - Chiclayo), a 7 km del centro de Chiclayo. Tiene 270 ml de frontera colindantes también con la Panamericana.
Zonificación: Industrial - Urbano - Multifamiliar.
Tiene luz eléctrica trifásica y monofásica.


[ver más](#)

Mapa [Solicitar información de ubicación](#) [Ver servicios](#)



[Contactar al anunciante](#) **Chely Arévalo** [Ver más inmuebles](#)

Escoge tu depa desde 1 - 2 y 3 dormitorios. ¡Listos para entrega!



Anexo n° 5. Análisis para la selección de maquinaria y equipos para el proceso de producción de cuero crust

Se considera dos posibles máquinas o equipos para cada etapa del proceso productivo de cuero crust, debido a la similitud que existe en este tipo de maquinaria, pues tiene el mismo tipo de material, usan el mismo tipo de energía, las dimensiones son similares entre otras.

Por estos criterios se considera tomar en cuenta dos proveedores para su análisis correspondiente para poder obtener la maquinaria y/o equipos óptimos.

El método que permitirá la selección óptima de la maquinaria y/o equipos para la obtención de cuero crust será el Método de Factores Ponderados, como se explica más adelante.

En las siguientes tablas se muestra la comparación de maquinaria y equipos de producción por cada etapa del proceso.

Tabla A5.1. Alternativas de evaluación para los Fulones

Fulón				
Fabricante	HüLS		LUVISON	
Procedencia	Argentina		Brasil	
Material	Madera y acero		Madera y acero	
Dimensiones	Ancho:	3 m	Ancho:	4,5 m
	Largo:	3 m	Largo:	4,5 m
	Alto:	3 m	Alto:	4,5 m
Capacidad	9 toneladas		18 toneladas	
Dispositivos de potencia	30 kW		60 kW	

Tabla A5.2. Alternativas de evaluación para el reductor

Reductor				
Fabricante	HüLS		MASTER	
Procedencia	Argentina		Brasil	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	700 mm	Ancho:	800 mm
	Largo:	900 mm	Largo:	1000 mm
	Alto:	700 mm	Alto:	800 mm
Energía	Trifásico (220 v)		Trifásico (220 v)	
Dispositivos de potencia	30kW		50 kW	

Tabla A5.3. Alternativas de evaluación para la descarnadora

Descarnadora				
Fabricante	RIZZI		RUA KAR	
Procedencia	Italia		Colombia	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	5860 mm	Ancho:	3 900 mm
	Largo:	2 040 mm	Largo:	1 700 mm
	Alto:	2 190 mm	Alto:	1 820 mm
Capacidad	1 piel/minuto		1 piel/5 minutos	
Energía	Trifásico (220 v)		Trifásico (220 v)	
Dispositivos de potencia	114 kW		-	

Tabla A5.4. Alternativas de evaluación para la divisora

Divisora				
Fabricante	RIZZI		RUA KAR	
Procedencia	Italia		Colombia	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	6600 mm	Ancho:	4200 mm
	Largo:	1470 mm	Largo:	900 mm
	Alto:	1830 mm	Alto:	1100 mm
Capacidad	1 piel/minuto		1 piel/2 minutos	
Energía	Trifásico (220 v)		Trifásico (220 v)	
Dispositivos de potencia	Motor que acciona la bomba: 7,5 kW Motor que acciona las cuchillas: 11 kW Motores de la rueda: 4,5 kW		-	

Tabla A5.5. Alternativas de evaluación para escurridora

Escurreadora				
Fabricante	RIZZI		LUVISON	
Procedencia	Italia		Brasil	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	5 860 mm	Ancho:	5 860 mm
	Largo:	2 040 mm	Largo:	2 040 mm
	Alto:	2 190 mm	Alto:	2 190 mm
Capacidad	1 piel/ minuto		1piel/minuto	
Energía	Trifásico (220 v)		Trifásico (220 v)	
Dispositivos de potencia	144 kW		144 kW	

Tabla A5.6. Alternativas de evaluación para rebajadora

Rebajadora				
Fabricante	Rizzi		MASTER	
Procedencia	Italia		Brasil	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	6 000 mm	Ancho:	5 000 mm
	Largo:	1 780 mm	Largo:	1 800 mm
	Alto:	2 180 mm	Alto:	1 900 mm
Capacidad	1 piel/minuto		1 piel/minuto	
Energía	Trifásica (220 v)		Trifásica (220 v)	
Otros aspectos	Motor que acciona bomba: 4 kW Motor que acciona el cilindro de cuchillas: 75 kW		-	

Tabla A5.7. Alternativas de evaluación para desvenadora

Desvenadora				
Fabricante	Rizzi		HüLS	
Procedencia	Italia		Argentina	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	5 350 mm	Ancho:	4 000 mm
	Largo:	1 750 mm	Largo:	1 200 mm
	Alto:	1 900 mm	Alto:	1 8000 mm
Capacidad	1 piel/ minuto		1 piel/ minute	
Energía	Trifásico (220 v)		Trifásico (220 v)	
Dispositivos de potencia	Motor que acciona la bomba: 22 kW Motor de acondicionamiento del rodillo: 22 kW		-	

Tabla A5.8. Alternativas de evaluación para la secadora al vacío

Secadora al vacío				
Fabricante	RIZZI		LUVISON	
Procedencia	Italia		Brasil	
Material	Acero inoxidable		Acero Inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	6 000 mm	Ancho:	17 000 mm
	Largo:	3 000 mm	Largo:	2 410 mm
	Alto:	3 500 mm	Alto:	2 300 mm
Capacidad	6 pieles/20 minutos		80 pieles/20 minutos	
Energía	Trifásico (220 v)		Trifásico (220 v)	
Dispositivos de potencia	60 kW		90 kW	

Tabla A5.9. Alternativas de evaluación para la Ablandadora

Ablandadora				
Fabricante	F.F ITALIA SRL		MASTER	
Procedencia	Italia		Brasil	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	4 500 mm	Ancho:	3 300 mm
	Largo:	2 000 mm	Largo:	2 000 mm
	Alto:	1 800 mm	Alto:	1 800 mm
Capacidad	1 pieles/minuto		1 pieles/minuto	
Energía	Trifásico (220 v)		Trifásico (220 v)	
Dispositivos de potencia	42 kW		38 kW	

Tabla A5.10. Alternativas de evaluación para la prensa para medir cuero

Prensa				
Fabricante	MOSTARDINI		MASTER	
Procedencia	Italia		Brasil	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	2 670 mm	Ancho:	1 600 mm
	Largo:	1 600 mm	Largo:	1600 mm
	Alto:	2 300 mm	Alto:	2 300 mm
Capacidad	1 piel/minuto		1 piel/minuto	
Energía	Trifásico (220 v)		Trifásico (220 v)	
Dispositivos de potencia	33,5 kW		29 kW	

Tabla A5.11. Alternativas de evaluación para el lijador y desempolvador

Lijador y desempolvador				
Fabricante	RIZZI		Flamar	
Procedencia	Italia		Italia	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	1 985 mm	Ancho:	1 590 mm
	Largo:	5 520 mm	Largo:	3 520 mm
	Alto:	1 935 mm	Alto:	1 300 mm
Capacidad	1 piel/minuto		1 piel/minuto	
Energía	Trifásico (220 v)		Trifásico (220 v)	
Dispositivos de potencia	40,95 kW			

Tabla A5.12. Alternativas de evaluación para la balanza de pieles

Pesado recepción de materia prima				
Fabricante	Pesamatic industria S.A.C		Balarca	
Procedencia	Perú		Venezuela	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	1,8 m	Ancho:	1,2 m
	Largo:	1,8 m	Largo:	1,2 m
	Alto:	0,65 m	Alto:	0,50 m
Capacidad	1000 kg		800 kg	
Otros aspectos	Equipado con pantalla retro iluminada LCD display, salida serial Rs 232 para su conexión a Pc e impresoras y batería recargable		-	

Tabla A5.13. Alternativas de evaluación para las parihuelas

Almacenamiento del producto terminado				
Fabricante	Logística Integral BJ		Remasas El Pino	
Procedencia	Perú		Perú	
Material	Madera Pino		Madera	
Dimensiones	Ancho:	1,00 m	Ancho:	1,50 m
	Largo:	1,20 m	Largo:	1,50 m
	Alto:	0,12 m	Alto:	0,20 m
Capacidad	2,50 t		2,00 t	

Tabla A5.14. Alternativas de evaluación para montacargas

Transporte del producto terminado				
Fabricante	ECOFORMAS		TCM	
Procedencia	Perú		Perú	
Material	Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Dimensiones	Ancho:	1,23 m	Ancho:	1,50 m
	Largo:	2,00 m	Largo:	2,00 m
	Alto:	3,00 m	Alto:	3,00 m
Capacidad	2,00 t		3,00 t	
Otros aspectos	Consumo : 0,2 gal/ hora		Consumo: 0,3 gal/hora	

Después de realizar la comparación de dos proveedores diferentes se procede a realizar la matriz de enfrentamiento, la cual considera factores de selección tales como económico, capacidad, consumo de energía, relación con el proveedor y tamaño. (Ver tabla A5.15)

Tabla A5.15. Matriz de enfrentamiento

Factores	E	C	CE	RP	T	Conteo	Ponderación (%)
Económico	X	0	1	1	1	3	27.27
Capacidad	1	X	1	1	1	4	36.36
Consumo de energía	0	0	X	0	1	1	9.09
Relación con el proveedor	0	0	1	X	1	2	18.18
Tamaño	0	0	1	0	X	1	9.09
Total						11	100

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el enfrentamiento de factores se obtiene una ponderación para cada factor por lo que se procede a colocar una puntuación para cada una de las máquinas de acuerdo a cada factor, en caso se “deficiente” se coloca 2 puntos, si es “regular” 4 puntos, si es “bueno” 6 puntos, si es “muy bueno” 8 puntos y si es “muy excelente” 10 puntos.

Tabla A5.16. Puntuación de Factores para cada una de las máquinas

Factores	Peso (%)	Fulones		Reductor Rel		Descarnadora		Divisora		Escurreidora	
		Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2
Económico	27,27	6	4	6	4	6	6	6	4	6	6
Capacidad	36,36	8	6	8	6	8	6	8	4	6	6
Consumo de energía	9,09	6	4	6	4	6	6	6	6	6	4
Relación con el proveedor	18,18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Tamaño	9,09	6	4	6	4	6	4	6	4	6	6

Elaboración: Propia

Factores	Peso (%)	Rebajadora		Desvenadora		Secadora al vacío		Ablandadora		Prensa	
		Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2
Económico	27,27	6	6	4	6	6	4	6	4	6	4
Capacidad	36,36	8	6	8	6	8	6	8	6	8	6
Consumo de energía	9,09	6	4	6	6	6	4	6	6	6	6
Relación con el proveedor	18,18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Tamaño	9,09	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4

Factores	Peso (%)	Lijadora y desempolvadora	
		Maq 1	Maq 2
Económico	27,27	6	6
Capacidad	36,36	8	6
Consumo de energía	9,09	6	6
Relación con el proveedor	18,18	4	4
Tamaño	9,09	6	4

Después de realizar la puntuación a cada uno de los factores en cada tipo de maquinaria se procede a multiplicar con ponderación respectiva. A continuación, se muestra los resultados de la realización del método de factores ponderados.

Tabla A5.17.Resultado del método de factores ponderados

Factores	Peso (%)	Fulones		Reductor Rel		Descarnadora		Divisora		Escurreidora	
		Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1
Económico	27,27	1.64	1.09	1.64	1.09	1.64	1.64	1.64	1.09	1.64	1.64
Capacidad	36,36	2.91	2.18	2.91	2.18	2.91	2.18	2.91	1.45	2.18	2.18
Consumo de energía	9,09	0.55	0.36	0.55	0.36	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.36
Relación con el proveedor	18,18	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
Tamaño	9,09	0.55	0.36	0.55	0.36	0.55	0.36	0.55	0.36	0.55	0.55
Total	100	6.36	4.73	6.36	4.73	6.36	5.45	6.36	4.18	5.64	5.45

Factores	Peso (%)	Rebajadora		Desvenadora		Secadora al vacío		Ablandadora		Prensa	
		Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2
Económico	27.27	1.64	1.64	1.09	1.64	1.64	1.09	1.64	1.09	1.64	1.09
Capacidad	36.36	2.91	2.18	2.91	2.18	2.91	2.18	2.91	2.18	2.91	2.18
Consumo de energía	9.09	0.55	0.36	0.55	0.55	0.55	0.36	0.55	0.55	0.55	0.55
Relación con el proveedor	18.18	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
Tamaño	9.09	0.55	0.36	0.55	0.36	0.55	0.36	0.55	0.36	0.55	0.36
Total	100	6.36	5.27	5.82	5.45	6.36	4.73	6.36	4.91	6.36	4.91

Factores	Peso (%)	Lijadora y desempolvadora	
		Maq 1	Maq 2
Económico	27.27	1.64	1.64
Capacidad	36.36	2.91	2.18
Consumo de energía	9.09	0.55	0.55
Relación con el proveedor	18.18	0.73	0.73
Tamaño	9.09	0.55	0.36
Total	1000	6.36	5.45

Anexo n° 6: Costos por metro cuadrado determinados por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa

Vigente desde el 01 al 31 de julio del 2016

Resolución Ministerial N° 286-2015-VIVIENDA - Fecha publicación en Diario El Peruano: 28-oct-2015

Resolución Jefatural N° 223-2016-INEI- (01-julio-2016) - IPC del mes de junio del 2016: 1.51%

CATEGORÍA	VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA						
	ESTRUCTURAS		ACABADOS			INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS	
	MUROS Y COLUMNAS (1)	TECHOS (2)	PISOS (3)	PUERTAS Y VENTANAS (4)	REVESTIMIENTOS (5)	BAÑOS (6)	(7)
A	Estructuras laminares curvadas de concreto armado que incluyen en una sola armadura la dimensión y el techo. Para este caso no se considera los valores de la columna N°2.	Losa o aligerado de concreto armado con luces mayores de 6m. Con sobrecarga mayor a 300 kg/m ² .	Mármol importado, piedras naturales importadas, porcelanato.	Aluminio pesado con perfiles especiales. Madera fina ornamental (caoba, cedro o pino selecto). Vidrio insulated (1)	Mármol importado, madera fina (caoba o similar), baldosa acústica en techo o similar.	Baños completos (7) de lujo importado con enchape fino (mármol o similar).	Aire acondicionado, iluminación espada, ventilación forzada, sist. hidro neumático, agua caliente y fría, intercomunicador alambas, ascensor, sist. de bombeo de agua y desague (5), teléfono, gas natural.
	464.37	282.04	249.08	252.01	271.63	91.66	269.39
B	Columnas, vigas y/o placas de concreto armado y/o metálicas.	Aligerado o losas de concreto armado inclinadas.	Mármol nacional o reconstituido, parquet fino (olivo, chonta o similar), cerámica importada, madera fina.	Aluminio o madera fina (caoba o similar) de diseño especial, vidrio polarizado (2) y curvado, laminado o templado.	Mármol nacional, madera fina (caoba o similar) enchapes en techos.	Baños completos (7) importados con mayólica o cerámico decorativo importado.	Sistemas de bombeo de agua potable (5), ascensor, teléfono, agua caliente y fría, gas natural.
	299.39	184.01	149.29	132.84	205.80	69.70	196.69
C	Placas de concreto (e=10 a 15 cm), albañilería armada, ladrillo o similar con columna y vigas de amarre de concreto armado.	Aligerado o losas de concreto armado horizontales.	Madera fina machihembrada, terraza.	Aluminio o madera fina (caoba o similar), vidrio tratado polarizado (2), laminado o templado.	Superficie caravista obtenida mediante encofrado especial, enchape en techos.	Baños completos (7) nacionales con mayólica o cerámico nacional de color.	Igual al Punto "B" sin ascensor.
	206.09	152.02	98.25	85.86	152.67	48.35	124.08
D	Ladrillo o similar sin elementos de concreto armado. Drywall o similar incluye techo (6)	Calamina metálica, fibrocemento sobre vigueta metálica.	Parquet de 1ra., lajitas, cerámica nacional, loseta veneciana 40x40 cm, piso laminado.	Ventanas de aluminio, puertas de madera selecta, vidrio tratado transparente (3).	Enchape de madera o laminados, piedra o material vitificado.	Baños completos (7) nacionales blancos con mayólica blanca.	Agua fría, agua caliente, corriente trifásica, teléfono, gas natural.
	199.29	96.50	86.67	75.21	117.14	25.79	78.39
E	Adobe, tapial o quincha.	Madera con material impermeabilizante.	Parquet de 2da., loseta veneciana 30x30 cm, lajas de cemento con canto rodado.	Ventanas de fierro, puertas de madera selecta (caoba o similar), vidrio transparente (4).	Superficie de ladrillo caravista.	Baños con mayólica blanca, parcial.	Agua fría, agua caliente, corriente monofásica, teléfono, gas natural.
	140.31	35.98	58.07	64.35	80.59	15.17	56.93
F	Madera (estoraque, pumaquiro, huayruro, machinga, catahua amarilla, copaiba, diablo fuerte, tomillo o similares). Dry wall o similar (sin techo)	Calamina metálica, fibrocemento o teja sobre vigueta de madera corriente.	Loseta corriente, canto rodado, alfombra.	Ventanas de fierro o aluminio industrial, puertas contraplacadas de madera (cedro o similar), puertas material MDF o HDF, vidrio simple transparente (4).	Tarrajeo frotado y/o yeso moldurado, pintura lavable.	Baños blancos sin mayólica.	Agua fría, corriente monofásica, gas natural.
	105.66	19.78	39.66	48.31	56.82	11.30	32.56
G	Pircado con mezcla de barro.	Madera rústica o caña con torta de barro.	Loseta vinílica, cemento bruñido coloreado, tapizón.	Madera corriente con marcos en puertas y ventanas de pvc o madera corriente.	Estucado de yeso y/o barro, pintura al temple o al agua.	Sanitarios básicos de losa de 2da., fierro fundido o granito.	Agua fría, corriente monofásica, teléfono.
	62.26	13.60	35.00	26.10	46.58	7.77	30.21
H		Sin techo.	Cemento pulido, el ladrillo corriente, entablado corriente.	Madera rústica.	Pintado en ladrillo rústico, placa de concreto o similar.	Sin aparatos sanitarios.	Agua fría, corriente monofásica sin empotrar
	-	0.00	21.90	13.04	18.64	0.00	16.31
I			Tierra compactada.	Sin puertas ni ventanas.	Sin revestimientos en ladrillo, adobe o similar.		Sin instalación eléctrica ni sanitaria.
	-	-	4.38	0.00	0.00	-	0.00

El presente Cuadro de Valores Unitarios ha sido actualizado con el Índice de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana, acumulado al mes de junio del 2016: 1.0151

En Edificios aumentar el valor por m² en 9% a partir del 5to. Piso.

El valor unitario por m² para una edificación determinada, se obtiene sumando los valores seleccionados de cada una de las 7 columnas del cuadro de acuerdo a sus características predominantes.

(1) Referido al doble vidrio hermético, con propiedades de aislamiento térmico y acústico.

(2) Referido al vidrio que recibe tratamiento para incrementar su resistencia mecánica y propiedades de aislamiento acústico y térmico, son coloreados en su masa permitiendo la visibilidad entre 94% y 83%.

(3) Referido al vidrio que recibe tratamiento para incrementar su resistencia mecánica y propiedades de aislamiento acústico y térmico, permiten la visibilidad entre 75% y 92%.

(4) Referido al vidrio primario sin tratamiento, permiten la transmisión de la visibilidad entre 79% y 92%.

(5) Sistema de bombeo de agua y desague, referido a instalaciones interiores subterráneas (sistema, tanque séptico) y aéreas (tanque elevado) que forman parte integrante de la edificación.

(6) Para este caso no se considera la columna N° 2.

(7) Se considera mínimo lavatorio, inodoro y ducha o tina.

Anexo 7: Ficha técnica de la bentonita



**INSUMOS
METALURGICOS LTDA.**

BENTONITA – ARCICOL Bentonita Sódica

DESCRIPCIÓN:

Es una bentonita sódica, sin presencia de aditivos, que tiene propiedades aglutinantes y con buena capacidad de absorción.

PROPIEDADES FISICAS:

Color	Amarillo claro
Humedad a 105°C	12 % Máximo
Volumen de hinchamiento	23 ml Mínimo
Viscosidad 600 RPM/300RPM	31 – 29
Pérdidas por calcinación	18.06
pH	10,5 Máximo
Granulometría	Mínimo 80 % +/- 5% pasa malla 200

ANALISIS QUIMICO:

Silicio como SiO ₂	Aluminio como Al ₂ O ₃	Hierro como Fe ₂ O ₃	Magnesio como MgO	Sodio como Na ₂ O	Calcio como CaO
42.95%	15.12%	6.72%	2.49%	2.32%	0.7%

ATRIBUTOS:

Al ser utilizadas en las arenas de fundición, actúa como aglutinante capaz de formar con diversas proporciones de sustancias no plásticas, pastas que presentan cohesión en el molde.

SUMINISTRO:

Sacos de 50 Kg., big bags o según requerimientos del cliente.

PRESERVACIÓN DEL PRODUCTO:

Mantener la bentonita protegida de la humedad en su empaque original.

SEGURIDAD:

Por se natural, este producto no representa mayor riesgo para la salud. Antes de usuario remitase a la ficha de seguridad PE 03.

Anexo n° 8: Exportaciones de cuero crust obtenido del ganado mayor



TRADE MAP

Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas
Datos comerciales mensuales, trimestrales y anuales. Valores de importación y exportación, volúmenes, tasas de crecimiento, cuotas de mercado, etc.



Inicio & Búsqueda Disponibilidad de Datos Documentos de referencia Otras Herramientas del ITC Más Mr. Juan Carlos Español

Producto: 4104490000 - Cueros y pieles curtidos o «crust» Grupo de productos: Ninguno

Mundo País: Perú Grupo de países: Ninguno

Socio: Todos Grupo de socios: Ninguno

otros criterios: Exportaciones Series de tiempo anuales: por producto Productos similares en el arancel nacional: Cantidades Unidad suplementaria

Lista de los productos exportados por Perú ⁱ
at the same aggregating level as the product: 4104490000 Cueros y pieles curtidos o «crust», de bovino (incluido el búfalo) o de equino, depilados, ...

Tabla Gráfico Mapa **Empresas** Licitaciones públicas Datos IED Datos arancelarios Normas voluntarias

Descargar: Período (número de columnas): 10 por página líneas por página: Por defecto (25 por página)

Código	Descripción del producto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
		Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters
4104490000	Cueros y pieles curtidos o «crust», de bovino (incluido el búfalo) o de equino, depilados, ...	51.199	52.919	333.624	33.685	165.669	184.167	73.649	390.872	802.523	238.590

Fuentes: Cálculos del CCI basados en estadísticas de Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) desde enero de 2006.
Cálculos del CCI basados en estadísticas de UN COMTRADE hasta enero de 2006.

Evalúe esta página: ☆☆☆☆☆

Análisis e Investigación de Mercados, Centro de Comercio Internacional (ITC); Palais des Nations; CH-1211 Genève 10; Suiza
Tel.: +41 (0)22 730 05 40; marketanalysis@intracen.org
Copyright © 1999-2015 Centro de Comercio Internacional. Todos los derechos reservados.

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cantidad exportada (m ²)	52919	333624	33685	165669	184167	73649	390872	802523	238590

Anexo n° 9: Exportaciones de cuero crust obtenido del ganado menor



TRADE MAP

Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas
Datos comerciales mensuales, trimestrales y anuales. Valores de importación y exportación, volúmenes, tasas de crecimiento, cuotas de mercado, etc.



Inicio & Búsqueda Disponibilidad de Datos Documentos de referencia Otras Herramientas del ITC Más Mr. Juan Carlos Español

Producto: 410530 - Pieles de ovino, en estado seco "crust", c

Mundo Pais: Perú

Socio: Todos

Grupo de productos: Ninguno

Grupo de países: Ninguno

Grupo de socios: Ninguno

otros criterios: Exportaciones Series de tiempo anuales por producto Productos en el arancel nacional Cantidades Unidad suplementaria

Lista de los productos exportados por Perú ⁱ
detailed products in the following category: 410530 Pieles de ovino, en estado seco "crust", depiladas, incl. divididas (exc. preparadas de otra ...

Tabla Gráfico Mapa Empresas Datos IED Datos arancelarios Normas voluntarias

Descargar: Período (número de columnas): 10 por página líneas por página: Por defecto (25 por página)

Código	Descripción del producto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
		Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters	Cantidad exportada, Square meters
4105300000	Pieles curtidas o «crust», de ovino, depiladas, incluso divididas pero sin otra preparacion:...	387.375	304.395	123.202	142.987	127.985	399.162	256.201	181.451	244.246	147.552

Fuentes: Cálculos del CCI basados en estadísticas de Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) desde enero de 2006.
Cálculos del CCI basados en estadísticas de UN COMTRADE hasta enero de 2006.

Evalúe esta página: ☆☆☆☆☆

Análisis e Investigación de Mercados, Centro de Comercio Internacional (ITC); Palais des Nations; CH-1211 Genève 10; Suiza
Tel.: +41 (0)22 730 05 40; marketanalysis@intracen.org
Copyright © 1999-2015 Centro de Comercio Internacional. Todos los derechos reservados.

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cantidad exportada (m ²)	304395	123202	142987	127985	399162	256201	181451	244246	147552

Anexo n° 10: Importaciones de cuero crust obtenido del ganado mayor



TRADE MAP

Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas
Datos comerciales mensuales, trimestrales y anuales. Valores de importación y exportación, volúmenes, tasas de crecimiento, cuotas de mercado, etc.



Inicio & Búsqueda Disponibilidad de Datos Documentos de referencia Otras Herramientas del ITC Más Mr. Juan Carlos ▾ Español ▾

Producto: ... 4104490000 - Cueros y pieles curtidos o «crust» ▾ Grupo de productos: Ninguno ▾

Mundo País: Perú ▾ Grupo de países: Ninguno ▾

Socio: Todos ▾ Grupo de socios: Ninguno ▾

otros criterios: Importaciones ▾ Series de tiempo anuales ▾ por producto ▾ Productos similares en el arancel nacional ▾ Cantidades ▾ Unidad suplementaria ▾

Lista de los productos importados por Perú ⁱ
at the same aggregating level as the product: 4104490000 Cueros y pieles curtidos o «crust», de bovino (incluido el búfalo) o de equino, depilados, ... (← →)

Tabla Gráfico Mapa **Empresas** Licitaciones públicas Datos IED Datos arancelarios Normas voluntarias

Descargar: Período (número de columnas): 10 por página líneas por página: Por defecto (25 por página)

Código	Descripción del producto (← →)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
		Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Kilograms	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Square meters
4104490000	Cueros y pieles curtidos o «crust», de bovino (incluido el búfalo) o de equino, depilados, ...	16.340	6.995	35.605	35.511	54.704	34.187	24.547	19.804	152.107	37.893

Fuentes: Cálculos del CCI basados en estadísticas de Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) desde enero de 2006.
Cálculos del CCI basados en estadísticas de UN.COMTRADE hasta enero de 2006.

Evalúe esta página: ☆☆☆☆☆

Análisis e Investigación de Mercados, Centro de Comercio Internacional (ITC); Palais des Nations; CH-1211 Genève 10; Suiza
Tel.: +41 (0)22 730 05 40; marketanalysis@intracen.org
Copyright © 1999-2015 Centro de Comercio Internacional. Todos los derechos reservados.

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cantidad importada (m ²)	25252	35 605	35 511	54 704	34 187	24 547	19 804	152 107	37 893

Anexo n°11: Importaciones de cuero crust obtenido del ganado menor



TRADE MAP

Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas
Datos comerciales mensuales, trimestrales y anuales. Valores de importación y exportación, volúmenes, tasas de crecimiento, cuotas de mercado, etc.



Inicio & Búsqueda Disponibilidad de Datos Documentos de referencia Otras Herramientas del ITC Más Mr. Juan Carlos ▾ Español ▾

Producto: ... 410530 - Piel de ovino, en estado seco "crust", (▾ Grupo de productos: Ninguno ▾

Mundo País: Perú ▾ Grupo de países: Ninguno ▾

Socio: Todos ▾ Grupo de socios: Ninguno ▾

otros criterios: Importaciones ▾ Series de tiempo anuales ▾ por producto ▾ Productos en el arancel nacional ▾ Cantidades ▾ i Unidad suplementaria ▾

Lista de los productos importados por Perú ⁱ
detailed products in the following category: 410530 Piel de ovino, en estado seco "crust", depiladas, incl. divididas (exc. preparadas de otra ... (↔)

Tabla Gráfico Mapa **Empresas** Datos IED Datos arancelarios Normas voluntarias

Descargar:

Período (número de columnas): 10 por página ▾ líneas por página: Por defecto (25 por página) ▾

Código	Descripción del producto (↔)	2006		2007		2008		2009		2010	2011	2012	2013	2014	2015		
		Cantidad importada	Unidad	Cantidad importada	Unidad	Cantidad importada	Unidad	Cantidad importada	Unidad	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada, Square meters	Cantidad importada	Unidad	Cantidad importada	Unidad
4105300000	Piel de ovino, en estado seco "crust", depiladas, incluso divididas pero sin otra preparación...	0		0		0		0		9	2.313	695	1.270	0		0	

Fuentes: Cálculos del CCI basados en estadísticas de [Instituto Nacional de Estadística e Informática \(INEI\)](#) desde enero de 2006.
Cálculos del CCI basados en estadísticas de [UN COMTRADE](#) hasta enero de 2006.

Evalúe esta página: ☆☆☆☆☆

Análisis e Investigación de Mercados, Centro de Comercio Internacional (ITC); Palais des Nations; CH-1211 Genève 10; Suiza
Tel.: +41 (0)22 730 05 40; marketanalysis@intracen.org
Copyright © 1999-2015 Centro de Comercio Internacional. Todos los derechos reservados.

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cantidad importada (m ²)	0	0	0	9	2313	695	1270	0	0

Tabla A11: Cálculo de la oferta nacional de cuero crust

Año	Producción nacional (m²)	Cantidad Exportada (m²)	Oferta de cuero crust (m²)
2007	901111	357314	543797
2008	961849	456826	505023
2009	970690	176672	794018
2010	981255	293654	687601
2011	1024967	583329	441638
2012	1048110	329850	718260
2013	1074822	181451	893371
2014	1101534	1046769	54765
2015	1128246	386142	742104

Anexo n° 12: Cotización

Tambor de madera (Fulón)

Made-in-China.com Por Producto Español ▾

Changzhou FENGMI Electronic Equipment Co., Ltd.

Inicio Información de Empresa Lista de Producto Detalles de Contacto Enviar Solicitud de Oferta

Inicio > Lista de Producto > otros > Tambor de madera de la curtidería de la piel sin ...

Changzhou FENGMI Electronic Equipment Co., Ltd.
Jiangsu, China

Cuenta Registrada en : 2015

Tipo de Negocio : Fabricante



Tambor de madera de la curtidería de la piel sin ...

Precio por Unidad: US \$ 5000,0- 10000,0 / Pieza

Cantidad Mínima: 1 set

Tiempo Válido del 3/20/2015 ~ 6/11/2015

Precio:

Descripción de Producto

Información Básica

No. de Modelo:	FM007	Tipo de presión :	Hidráulica
Certificación :	CE , ISO9001 , FDA	Grado automático :	Automático
Tipo Cuchillo :	Cuchillo Ronda	Personalizado :	Personalizado
Condición :	Nueva	Color :	Personalizado

Link: http://es.made-in-china.com/co_czfmdzsb/product_Raw-Hide-Wooden-Tannery-Drum_hoiseriy.html

Descarnadora

Made-in-China.com Por Producto Español ▾

Changzhou FENGMI Electronic Equipment Co., Ltd.

Inicio Información de Empresa Lista de Producto Detalles de Contacto Enviar Solicitud de Oferta

Inicio > Lista de Producto > otros > Máquina de descarnar de cuero de trabajo de la ...

Changzhou FENGMI Electronic Equipment Co., Ltd.
Jiangsu, China

Cuenta Registrada en : 2015

Tipo de Negocio : Fabricante



Máquina de descarnar de cuero de trabajo de la ...

Precio por Unidad: US \$ 36000,0- 73000,0 / Pieza

Cantidad Mínima: 1 set

Tiempo Válido del 10/9/2015 ~ 1/9/2016

Precio:

Descripción de Producto

Información Básica

No. de Modelo:	fm-ss	Tipo de presión :	Hidráulica
Certificación :	CE , ISO9001 , FDA	Grado automático :	Automático
Tipo Cuchillo :	Cuchillo Ronda	Personalizado :	Personalizado
Condición :	Nueva	Color :	Personalizado

Link: http://es.made-in-china.com/co_czfmdzsb/product_2200-Working-Width-Leather-Fleshing-Machine_eesoirsg.html

Ablandadora

Made-in-China.com™ Por Producto Español ▾

Changzhou FENGMI Electronic Equipment Co., Ltd.

Inicio Información de Empresa Lista de Producto Detalles de Contacto Enviar Solicitud de Oferta

Inicio > Lista de Producto > otros > Máquina para estirar y ablandar cuero de la ...

Changzhou FENGMI Electronic Equipment Co., Ltd.
Jiangsu, China
Cuenta Registrada en : 2015
Tipo de Negocio : Fabricante



Máquina para estirar y ablandar cuero de la ...

Precio por Unidad: US \$ 41000,0- 73000,0 / Pieza
Cantidad Mínima: 1 set
Tiempo Válido del 10/9/2015 ~ 1/9/2016
Precio:

Descripción de Producto


Información Básica

No. de Modelo:	Fm-18	Tipo de presión :	Hidráulica
Certificación :	CE , ISO9001 , FDA	Grado automático :	Automático
Tipo Cuchillo :	Cuchillo Ronda	Personalizado :	Personalizado
Condición :	Nueva	Color :	Personalizado

Link: http://es.made-in-china.com/co_czfmzsbz/product_2200-Working-Width-Leather-Fleshing-Machine_eesoirsg.html


Secadora al vacio

Identificarse | Registrarse gratis Mi Alibaba ▾ Para compradores ▾

 Origen Todos Destino Todos

Página Principal > Maquinaria > Maquinaria artesanía de madera > Máquinas de paneles de madera (137380)

Productos ▾ Detalles de la Empresa ▾ Datos de Contacto



shengyangjx.en.alibaba.com

Contrachapado de vacío caliente de prensa/prensa hidraulica caliente/chapa de madera contrachapada prensa caliente

Precio FOB: US \$ 29459-45826 / Set | [¿Lo has visto más barato?](#)

Puerto: QINGDAO

Cantidad de pedido mínima: 1 Set/s

Capacidad de suministro: 50 Set/s por Año

Plazo de entrega: 20 días

Condiciones de pago: L/C,T/T

Link: <http://spanish.alibaba.com/product-detail/plywood-vacuum-hot-press-hydraulic-hot-press-veneer-plywood-dryer-hot-press-1322671119.html?s=p>

Escurreidora



Origen Todos
Destino Todos

Productos ▾ Buscar por palabra clave

Página Principal > Maquinaria > Maquinaria para herramientas > Máquinas Plegadoras (270498)

Productos ▾ Detalles de la Empresa ▾ Datos de Contacto



Plegadora hidráulica

Precio FOB: US \$ 6000-90000 / Set | [¿Lo has visto más barato?](#)
Puerto: shanghai
Cantidad de pedido mínima: 1 Set/s
Capacidad de suministro: 200 Set/s por Mes
Plazo de entrega: 25 días después recibir la L / C o de prepago
Condiciones de pago: L/C,D/A,D/P,T/T

Contactar

Iniciar Compra

Chatear

Ampliar imagen

Link: <http://spanish.alibaba.com/product-detail/plegadora-hidraulica-60100607938.html?s=p>

Montacarga

Identificarse | Registrarse gratis | Mi Alibaba ▾

Para compradores ▾ Para pr



Origen Todos
Destino Todos

Productos ▾ Buscar por palabra clave

Página Principal > Maquinaria > Equipamiento industrial General > Equipamiento de manejo de materiales > Carretillas (271743)

Productos ▾ Detalles de la Empresa ▾ Datos de Contacto



1.5 toneladas de carretilla elevadora para la venta/nuevo chino de montacarga/hidráulico carretilla elevadora diesel(con el ce)

Precio FOB: US \$ 5000-15000 / Unidad | [¿Lo has visto más barato?](#)
Puerto: Qingdao, Tianjin, Shanghai Port
Cantidad de pedido mínima: 1 Unidad/es 1.5 toneladas de carretilla elevadora
Capacidad de suministro: 300 Set/s por Mes 1.5 toneladas de carretilla elevadora
Plazo de entrega: 25-30 días después del recibo del depósito.
Condiciones de pago: L/C,T/T

Contactar

Iniciar Compra

Chatear

Ampliar imagen

Link: <http://spanish.alibaba.com/p-detail/1.5-toneladas-de-carretilla-elevadora-para-la-venta-nuevo-chino-de-montacarga-hidr%C3%A1ulico-carretilla-elevadora-diesel-300002657888.html>