

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**“PLANTA DE TRANSFORMACION DE LA FIBRA DE CAMELIDOS
SUDAMERICANOS BASADOS EN LA BIOTECNOLOGIA EN EL DISTRITO
DE MACUSANI, PROVINCIA DE CARABAYA - PUNO.”**

TESIS

PRESENTADO POR:

YAQUELIN KATIA MAMANI COILA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

ARQUITECTO

PUNO - PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TESIS

“PLANTA DE TRANSFORMACIÓN DE LA FIBRA DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS BASADOS EN LA BIOTECNOLOGÍA EN EL DISTRITO DE MACUSANI, PROVINCIA DE CARABAYA - PUNO.”

TESIS PRESENTADO POR **YAQUELIN KATIA MAMANI COILA** A LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 27 DE ENERO DEL 2017



APROBADO POR:

PRESIDENTE:

DR. ARQTO. WALDO ERNESTO VERA BEJAR

PRIMER MIEMBRO:

ARQTO. AYNER VALER ERGUETA

SEGUNDO MIEMBRO:

M Sc. ARQTO. MARCO ANTONIO ESPILICO BLANCO

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ARQTO. ELEODORO HUICHI ATAMARI

ASESOR DE TESIS:

ING. YANETT QUINTO QUISPE

Área: Diseño Arquitectónico

Tema: Planta de transformación

Línea de Investigación: Diseño industrial

DEDICATORIA

A Dios que con inmensa bondad nos ilumina y resguarda en cada momento de nuestras vidas.

Con infinito e inmenso amor y gratitud a mis queridos padres: Gerardo y Julia, quienes con su sacrificio, esfuerzo y apoyo incondicional hicieron realidad mi formación Profesional y personal, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta y que por el orgullo que sienten por mí fue lo que me dio fuerzas y me hizo llegar hasta el final y seguir yendo mucho más lejos los amo mucho.

A mis hermanos Gabriela Maritza y Wilder Alexander quienes creyeron y confiaron en mí y me dieron sus sabios consejos en cada momento de mi vida y a través de estos años se convirtieron en mis mejores amigos y un ejemplo de fortaleza y decisión a seguir

Son muchas personas que han formado parte de mi vida profesional a quienes les agradezco su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos difíciles de mi vida, quiero darles las gracias por formar parte de mí, por formar parte de mí por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

AGRADECIMIENTO

Ante todo agradezco a Dios por permitirme llegar a este punto de mi vida, por darme fuerza, aliento, paciencia y sabiduría necesaria para superar los obstáculos que se presentó en el desarrollo de la tesis

A mi alma mater Universidad Nacional del Altiplano por acogerme y permitir formarme personal y profesionalmente.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura por su labor de formación y entrega de conocimiento y experiencia durante mi formación profesional.

Un sincero reconocimiento a los miembros integrantes del Jurado Calificador: Arqto. Waldo Ernesto Vera Bejar, Arqto. Arqto. Ayner Valer Ergueta, Arqto. Marco Antonio Espillico. Por su acertada y valiosa colaboración en el desarrollo y culminación del presente proyecto de investigación.

Con profunda gratitud y eterno agradecimiento al Director de Tesis Arqto. Eleodoro Huichi Atamari y Asesor de Tesis Ing. Yanett Quinto Quispe, por su guía, orientación y apoyo permanente e incondicional durante la elaboración y desarrollo del presente Proyecto de investigación.

Mi sincero Agradecimiento a mis queridos amigos al Arqto. Vanessa Panca Humpiri, Arqto. Karol Apaza Tapia, Ing. Edwin Ordoñez Flores, Ing. Carol Stefany Arohuanca Condori, Ing. Ruth Reyna Cutimbo Arismende, Ing. Yanett Quinto Quispe, Ing. Fredy Quispe Calderon, Cpc. Rossi Lucero Mamani Lopez, Arqto. Wilber Jihuallanca, Arqto. Renzo Borda Bustamante, por el apoyo valioso e incondicional en el desarrollo y culminación del presente proyecto de investigación.

Finalmente, mi agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma han hecho posible la realización de mi proyecto de investigación.

..... Muchas Gracias.

INDICE

RESUMEN	22
SUMARY	23
INTRODUCCION	24
CAPITULO I	25
GENERALIDADES	25
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
1.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	25
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	26
1.2.1. PREGUNTA GENERAL	26
1.2.2. PREGUNTAS ESPECÍFICAS	27
1.3. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION	27
1.4. JUSTIFICACION	31
1.5. OBJETIVOS DE ESTUDIO	32
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	32
1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	32
1.6. HIPOTESIS	32
1.6.1. HIPOTESIS GENERAL	32
1.6.2. HIPOTESIS ESPECÍFICAS	33
1.7. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES DE LA INVESTIGACION	33
1.8. DELIMITACION DEL ESTUDIO	34

1.8.1. DELIMITACION GEOGRAFICA.....	34
1.8.2. DELIMITACION TEMATICA.....	35
1.9. RECURSOS.....	35
1.9.1. RECURSOS HUMANOS	36
1.9.2. RECURSOS MATERIALES	36
1.10. METODOLOGIA	37
1.10.1. ETAPAS DE INVESTIGACION.....	37
1.10.2. ESQUEMA METODOLOGICO.....	39
CAPITULO II	40
ESTADO DEL ARTE.....	40
2.1. MARCO CONCEPTUAL	40
2.2. MARCO TEORICO	42
2.2.1. CATEGORIAS ARQUITECONICAS	43
2.2.2. ERGONOMIA Y AMBITOS	54
2.2.3. ANTROPOMETRIA Y AMBITOS	59
2.2.4. MATERIALES Y TECNOLOGIAS	63
2.2.5. DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES	72
2.2.6. ARQUITECTURA INDUSTRIAL.....	80
2.2.7. ORGANIZACIÓN ESPACIAL EN ARQUITECTURA INDUSTRIAL	82
2.2.8. EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL	89
2.2.9. PROCESO DE TRANSFORMACION DE FIBRA.....	91

2.2.10. PROCESO DE MEJORAMIENTO GENETICO A TRAVES DE LA BIOTECNOLOGIA.....	110
2.2.11. ESPACIOS COMPLEMENTARIOS DE LA PRODUCCION DE FIBRA	120
2.2.12. CENTROS DE ACOPIO DE FIBRA DE ALPACA	125
2.2.13. ARQUITECTURA BIOCLIMATICA.....	125
2.3. MARCO REFERENCIAL.....	128
2.3.1. MARCO REFERENCIAL INTERNACIONAL.....	128
2.3.2. MARCO REFERENCIAL NACIONAL	138
2.3.3. MARCO REFERENCIAL REGIONAL	141
2.4. MARCO NORMATIVO	142
2.4.1. MARCO NORMATIVO INTERNACIONAL	142
2.4.2. MARCO NORMATIVO NACIONAL.....	142
2.5. CRITERIOS DE DISEÑO	158
2.6. PROGRAMACION ARQUITECTONICA	164
2.6.1. METODO DE COURCHET PARA LA DETERMINACION DE AREAS	164
2.6.2. METODO DE PROYECCION	165
2.6.3. METODO DE DETERMINACION DE AREAS SEGÚN ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA.....	166
CAPITULO III	168
MARCO OPERATIVO	168

3.1. DIAGNOSTICO DEL AMBITO LOCAL DE ESTUDIO.....	168
3.1.1. ASPECTO MEDIO AMBIENTALES DE MACUSANI	168
3.1.2. PROVINCIA DE CARABAYA Y SUS DISTRITOS	169
3.1.3. DISTRITO DE MACUSANI Y SUS CENTROS POBLADOS.....	170
3.2. DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION DE FIBRA DE CAMELIDOS DEL DEPARTAMENTO DE PUNO.....	178
3.3. DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION DE FIBRA DE CAMELIDOS DE LA PROVINCIA DE CARABAYA	181
3.4. DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION DE FIBRA DE CAMELIDOS DEL DISTRITO DE MACUSANI	186
3.5. ASPECTOS FISICOS NATURALES.....	188
3.5.1. CLIMATOLOGIA	188
3.5.2. VEGETACION.....	192
3.5.3. ASPECTOS VISUALES	200
3.5.4. SERVICIOS BASICOS.....	200
3.5.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	201
CAPITULO IV.....	203
PROPUESTA	203
4.1. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACION DEL PROYECTO	203
4.1.1. PARAMETROS DE LOCALIZACION.....	203
4.1.2. PREMISAS DE LOCALIZACION	205
4.2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....	213

4.3.	ANALISIS A NIVEL DE NUCLEO	214
4.3.1.	ASPECTOS FISICOS GEOGRAFICOS.....	214
4.4.	CRITERIOS DE PROGRAMACION.....	217
4.4.1.	SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	218
4.4.2.	ANALISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA PLANTEADA	221
4.4.3.	RADIOS DE INFLUENCIA	224
4.4.4.	PROYECCIONES	226
4.5.	PROGRAMACION ARQUITECTONICA	228
4.5.1.	METODOLOGIA DE COURCHET PARA LA DETERMINACION DE AREAS.....	228
4.5.2.	PROGRAMACION CUALITATIVA	230
4.5.3.	PROGRAMACION CUANTITATIVA	240
4.6.	DIAGRAMA DE FLUJOS Y FLUXOGRAMAS	245
4.6.1.	ORGANIGRAMAS	245
4.6.2.	FLUXOGRAMAS.....	250
4.7.	PARTIDO ARQUITECTONICO.....	253
4.7.1.	ZONIFICACION	253
4.7.2.	GEOMETRIZACION	256
4.7.3.	ESTRUCTURA BASICA (FORMADA POR LA GEOMETRIA).....	257
4.7.4.	PARTIDO ARQUITECTONICO.....	258
4.7.5.	SISTEMA DEL CONJUNTO.....	259

4.7.6. SISTEMA DE MOVIMIENTO	260
4.7.7. SISTEMA DE SERVICIOS ABIERTOS Y CERRADOS	261
5. CONCLUSIONES.....	263
6. RECOMENDACIONES	265
7. BIBLIOGRAFÍA.....	267

INDICE DE PLANOS:

PLANO 1: PLANO DE UBICACIÓN	U-01
PLANO 2: PLANO DE PLANIMETRIA PRIMER NIVEL.....	A-01
PLANO 3: PLANO DE PLANIMETRIA SEGUNDO NIVEL.....	A-02
PLANO 4: PLANO ZONA DE LAVADO.....	A-03
PLANO 5: PLANO DE CORTES ZONA DE LAVADO.....	A-04
PLANO 6: PLANO DE PRIMER NIVEL ZONA DE PEINADO.....	A-05
PLANO 7: PLANO DE SEGUNDO Y TERCER NIVEL ZONA DE PEINADO.....	A-06
PLANO 8: PLANO DE CORTES ZONA DE PEINADO.....	A-07
PLANO 9: PLANO DE ZONA DE TEJEDURIA.....	A-08
PLANO 10: PLANO DE CORTES ZONA TEJEDURIA.....	A-09
PLANO 11: PLANO DE ZONA DE ESQUILA.....	A-10
PLANO 12: PLANO AREA DE VETERINARIA.....	A-11

PLANO 13: PLANO DE ZONA DE CRIANZA.....	A-12
PLANO 14: PLANO DE CORTES ZONA DE CRIANZA.....	A-13
PLANO 15: PLANO DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.....	A-14
PLANO 16: PLANO DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.....	A-15
PLANO 17: PLANO DE ESTRUCTURA.....	E-01
PLANO 18: PLANO DE TECHOS.....	E-02
PLANO 19: PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	IE-20
PLANO 20: PLANO DE INSTALACIONES ELECTROMECANICAS	IEM-21

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: ESQUEMA METODOLOGICO	39
FIGURA 2: PLANO CON BASE ELEVADA	44
FIGURA 3: PLANO ELEVADO.....	44
FIGURA 4: ORGANIZACION CENTRAL	45
FIGURA 5: ORGANIZACION LINEAL.....	46
FIGURA 6: ORGANIZACION RADIAL	46
FIGURA 7: ORGANIZACION AGRUPADA	47
FIGURA 8: ORGANIZACION EN TRAMA	48
FIGURA 9: CONTORNO.....	48
FIGURA 10: TAMAÑO	48
FIGURA 11: EL COLOR	49
FIGURA 12: LA TEXTURA.....	49
FIGURA 13: PRINCIPIOS ORDENADORES	51
FIGURA 14: ESPACIO INTERIOR A OTRO	52
FIGURA 15: ESPACIOS CONEXOS	53
FIGURA 16: ESPACIOS CONTIGUOS.....	53
FIGURA 17: ESPACIOS VINCULADOS POR OTRO COMUN.....	54
FIGURA 18: ERGONOMIA	55
FIGURA 19: POSICIONES BASICAS PARA MEDIDAS ANTROPOMETRICAS	55
FIGURA 20: ESQUEMA DE DIMENSIONES HUMANAS Y RADIOS DE TRABAJO	58
FIGURA 21: POSTURAS DE TRABAJO SALUDABLES	59

FIGURA 22: CLASIFICACION USUAL DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES DE PERSONAS	60
FIGURA 23: DIMENSIONES ANTROPOMETRICAS DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO.....	61
FIGURA 24: ESTROFOSFERA	62
FIGURA 25: AREAS DE ACTIVIDAD EN EL PLANO DE TRABAJO.....	62
FIGURA 26: INSTALACIONES INDUSTRIALES PARA CONSEGUIR UN PRODUCTO.....	73
FIGURA 27: FACTORES PARA DISEÑAR UNA PLANTA INDUSTRIAL	75
FIGURA 28: PROCESO INDUSTRIAL	76
FIGURA 29: DIAGRAMA DE PROCESO.....	77
FIGURA 30: DIAGRAMA DE MAQUINA.....	78
FIGURA 31: DIAGRAMA DE FLUJOS	79
FIGURA 32: GRAFICO DEL DIAGRAMA SPL.....	84
FIGURA 33: DISTRIBUCION POR POSICION.....	86
FIGURA 34: ESQUEMA DE DISTRIBUCION EN PLANTA POR PROCESO..	87
FIGURA 35: ESQUEMA DE DISTRIBUCION POR PRODUCTO.....	87
FIGURA 36: ESQUEMA DE FLUJO EN LINEA	88
FIGURA 37: ESQUEMA DE FLUJO EN ELE.....	88
FIGURA 38: ESQUEMA DE FLUJO EN U.....	88
FIGURA 39: ESQUEMA DE FLUJO EN S	89
FIGURA 40: FLUJOGRAMA DE PROCESAMIENTO DE LA FIBRA DE ALPACA.....	93
FIGURA 41: PARTES DE VELLON DE ALPACA	93
FIGURA 42: FLUJOGRAMA DE PROCESO DE LAVADO DE LA FIBRA	96

FIGURA 43: FLUJOGRAMA DE PROCESO DE HILATURA.....	98
FIGURA 44: PROCESO DE APERTURA	99
FIGURA 45: PROCESO DE CARDADO	102
FIGURA 46: PROCESO DE CARDADO	103
FIGURA 47: EQUIPO MECANICO DE PROCESO DE CARDADO.....	103
FIGURA 48: PROCESO DE ESTIRADORAS	105
FIGURA 49: PROCESO DE MECHERA.....	106
FIGURA 50: PROCESO DE TROCIL - Continua Marzoli RST-1	106
FIGURA 51: AREA DE TEJEDURIA	108
FIGURA 52: D.O.P. DE LA FABRICACION DE PUÑOS Y CUELLOS	110
FIGURA 53: RESULTADOS DE LA REPRODUCCION DE TECNICA ASISTIDA	113
FIGURA 54: PLANO DE LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA	115
FIGURA 55: AREAS DE UN LABORATORIO DE CULTIVO DE TEJIDOS	118
FIGURA 56: ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO DEL BANCO DE GERMOPLASMA	119
FIGURA 57: INSTALACIONES INDIVIDUALES DE CONCRETO PARA EMPADRE CONTROLADO (PACOMARCA APX).....	123
FIGURA 58: BOFEDALES	123
FIGURA 59: BOFEDALES, PRADERAS Y RIOS	124
FIGURA 60: FORMAS DE TRANSMISION DE CALOR	127
FIGURA 61: VENTILACION NATURAL	127
FIGURA 62: VENTILACION CONVECTIVA.....	128
FIGURA 63: TEXTILES FABRICATO TEJICONDOR S.A.	129
FIGURA 64: PROCESO DE PLANTA DE RETRABAJABLES.....	132

FIGURA 65: PLANTA DE PROCESO DE PLANTAS DE NOTEJIDOS	133
FIGURA 66: PLANTA RIO NEGRO	133
FIGURA 67: DISTRIBUCIÓN ACTUAL PLANTA NEXXOS STUDIO, PISO 1	135
FIGURA 68: DISTRIBUCIÓN ACTUAL PLANTA NEXXOS STUDIO, PISO 1	135
FIGURA 69: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AREA DE TEJEDURIA.....	136
FIGURA 70: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AREA DE CORTE	136
FIGURA 71: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AREA DE CONFECCION.....	137
FIGURA 72: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AREA DE BORBADO.....	138
FIGURA 73: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AREA DE ALMACENAMIENTO	138
FIGURA 74: FABRICA GRUPO MICHELL TOPS E HILADOS.....	138
FIGURA 75: FABRICA GRUPO MICHELL TOPS E HILADOS - 1931.....	139
FIGURA 76: AREA DE DESCERDADO - GRUPO MICHELL	140
FIGURA 77: AREA DE TEJEDORAS - GRUPO MICHELL.....	141
FIGURA 78: VISTA EXTERNA DEL LABORATORIO "MEGA ALPACA"	141
FIGURA 79: VISTA INTERNA DEL LABORATORIO "MEGA ALPACA" (ÁREA DE RECUPERACIÓN DE EMBRIONES).....	142
FIGURA 80: ESPACIO INTERMEDIO DE INTEGRACION	159
FIGURA 81: LIMITES DE CARABAYA MACUSANI	169
FIGURA 82: ESTRUCTURA VIAL	171
FIGURA 83: MAPA HIDROLOGICO DE LA PROVINCIA DE CARABAYA.....	174
FIGURA 84: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA	180
FIGURA 85: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA PRODUCCION DE FIBRA.....	180

FIGURA 86: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA POBLACION DE RAZAS DE ALPACAS	181
FIGURA 87: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA POBLACION DE ALPACAS SEGÚN TAMAÑO DE HATO	184
FIGURA 88: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA POBLACION DE ALPACAS SEGÚN TAMAÑO DE UNIDADES AGROPECUARIAS	185
FIGURA 89: DIAGRAMA DE INFLUENCIA DE PRECIPITACION PLUVIAL ..	191
FIGURA 90: DIAGRAMA DE INFLUENCIA DE VIENTOS	191
FIGURA 91: DIAGRAMA DE INFLUENCIA DE ASOLEAMIENTO	192
FIGURA 92: EJES VISUALES EXTERIORES DEL TERRENO	200
FIGURA 93: PLANO DE LOCALIZACION DE LAS POSIBLES ZONAS A INTERVENIR	207
FIGURA 94: UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	215
FIGURA 95: USO DE SUELOS	216
FIGURA 96: RADIO DE INFLUENCIA	226
FIGURA 97: ORGANIGRAMA ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	245
FIGURA 98: ORGANIGRAMA ZONA DE CRIANZA	246
FIGURA 99: ORGANIGRAMA ZONA DE LAVADO	246
FIGURA 100: ORGANIGRAMA ZONA DE ESQUILA	247
FIGURA 101: ORGANIGRAMA ZONA DE PEINADO	247
FIGURA 102: ORGANIGRAMA AREA DE VETERINARIA	248
FIGURA 103: ORGANIGRAMA ZONA DE GERMOPLASMA	248
FIGURA 104: ORGANIGRAMA ZONA DE BIOTECNOLOGIA	249
FIGURA 105: ORGANIGRAMA ZONA DE ACOPIO	249

FIGURA 106: ORGANIGRAMA ZONA DE SEGURIDAD	250
FIGURA 107: FLUXOGRAMA ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	250
FIGURA 108: FLUXOGRAMA ZONA DE LAVADO	250
FIGURA 109: FLUXOGRAMA ZONA DE CRIANZA	251
FIGURA 110: FLUXOGRAMA ZONA DE ESQUILA	251
FIGURA 111: FLUXOGRAMA ZONA DE PEINADO	251
FIGURA 112: FLUXOGRAMA ZONA DE VETERINARIA	252
FIGURA 113: FLUXOGRAMA ZONA DE GERMOPLASMA	252
FIGURA 114: FLUXOGRAMA ZONA DE BIOTECNOLOGIA	252
FIGURA 115: FLUXOGRAMA CENTROS DE ACOPIO	253
FIGURA 116: FLUXOGRAMA ZONA DE SEGURIDAD	253

INDICE DE TABLAS:

TABLA 1: NUMERO DE ORGANIZACIONES ALPAQUERAS CON CENTRO DE ACOPIO EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO	30
TABLA 2: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	33
TABLA 3: EQUIPAMIENTO ZONA DE LAVADO	89
TABLA 4: EQUIPAMIENTO ZONA DE PEINADO	90
TABLA 5: EQUIPAMIENTO ZONA DE TEJEDURIA.....	90
TABLA 6: CATEGORIZACION DE FIBRA DE ALPACA	94
TABLA 7: TABLA DE ILUMINANCIAS PARA AMBIENTES AL INTERIOR	154
TABLA 8: DOTACION DE AGUA PARA EDIFICACIONES	156
TABLA 9: DETERMINACION DE AREAS.....	167
TABLA 10: UBICACIÓN DE LA CIUDAD DE MACUSANI	168
TABLA 11: POBLACION DE REFERENCIA SEGÚN SEXO	169
TABLA 12: CENTRO POBLADO DEL DISTRITO DE MACUSANI.....	170
TABLA 13: POBLACION DE REFERENCIA DEL DISTRITO DE MACUSANI	177
TABLA 14: PROYECCION DE LA POBLACION DE REFERENCIA DEL DISTRITO DE MACUSANI 2011-2021	177
TABLA 15: POBLACION DE ALPACAS POR DISTRITOS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO	179
TABLA 16: PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE CABEZAS DE ALPACA Y LLAMA	179
TABLA 17: PRODUCCIÓN DE FIBRA 1993-2012.....	180
TABLA 18: POBLACION DE RAZAS DE ALPACAS.....	181
TABLA 19: POBLACIÓN DE ALPACAS	182

TABLA 20: POBLACIÓN DE ALPACAS, POR RAZAS SEGÚN TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS.....	183
TABLA 21: POBLACIÓN DE ALPACAS, POR RAZAS SEGÚN TAMAÑO DEL HATO	184
TABLA 22: POBLACIÓN DE ALPACAS Y LLAMAS, SEGÚN TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS	185
TABLA 23: EVOLUCION DE LA POBLACION DE ALPACAS DISTRITO DE MACUSANI 2011 – 2021	187
TABLA 24: PRECIOS DE FIBRA DE ALPACA (LIBRA)	187
TABLA 25: INDICE DE PRODUCCION EN ALPACAS.....	188
TABLA 26: CALENDARIO CLIMATOLOGICO DE LA REGION DE PUNO	189
TABLA 27: PELIGROS NATURALES	190
TABLA 28: FACTORES DE LOCALIZACION	204
TABLA 29: PONDERACION SEGÚN LA ESCALA DE LIKERT.....	206
TABLA 30: CONDICIONES DE LOCALIZACION DEL TERRENO	214
TABLA 31: POBLACION DE REFERENCIA DEL DISTRITO DE MACUSANI	219
TABLA 32: PROYECCION DE LA POBLACION DE REFERENCIA DEL DISTRITO DE MACUSANI 2011-2021	220
TABLA 33: PROYECCION DE ALPACAS	227
TABLA 34: PROYECCION DE ALPACAS – CORTO PLAZO.....	227
TABLA 35: PROYECCION DE ALPACAS – MEDIANO PLAZO	227
TABLA 36: PROYECCION DE ALPACAS – LARGO PLAZO	228
TABLA 37: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA ADMINISTRATIVA	230
TABLA 38: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE INGRESO GENERAL Y ESTACIONAMIENTOS.....	231

TABLA 39: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE SERVICIOS COMPLEMETARIOS	231
TABLA 40: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE CRIANZA	232
TABLA 41: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE ESQUILA.....	233
TABLA 42: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE LAVADO.....	233
TABLA 43: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE PEINADO	234
TABLA 44: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE PROCESO DE TEJEDURIA	235
TABLA 45: PROGRAMACION CUALITATIVA ESTACION DE VETERINARIA	236
TABLA 46: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA	237
TABLA 47: PROGRAMACION CUALITATIVA LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA REPRODUCTIVA	238
TABLA 48: PROGRAMACION CUALITATIVA CENTROS DE ACOPIO.....	239
TABLA 49: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE ADMINISTRACION	240
TABLA 50: PROGRAMACION CUANTITATIVA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.....	241
TABLA 51: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE ESQUILA.....	241
TABLA 52: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE LAVADO	242
TABLA 53: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE PEINADO	242
TABLA 54: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE PROCESO DE TEJEDURIA	243

TABLA 55: PROGRAMACION CUANTITATIVA AREA DE ESTACION VETERINARIA	244
TABLA 56: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA	244
TABLA 57: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA REPRODUCTIVA	245

RESUMEN

En la actualidad la población productora de la fibra de camélidos sudamericanos no cuenta con una infraestructura adecuada, tecnologías, equipamiento y un espacio con las mejores características, para optimizar la transformación de la materia prima, esto genera limitaciones a los pequeños productores de la fibra de camélidos sudamericanos.

Por tales razones se propone un diseño arquitectónico que beneficie y genere un desarrollo económico productivo en el distrito de Macusani, ayude al progreso de la producción de la fibra de alpaca, y además impulse su integración con los productores de la región para lograr el desarrollo de esta actividad.

Para cumplir dichos objetivos y poder presentar una propuesta que facilite el desarrollo propicio de las actividades, se recopiló información acerca de la investigación y producción agrícola, determinando las características espacio funcionales, identificando los principios formales y definiendo las características técnico constructivas, para lograr una infraestructura adecuada.

De esta manera se ha seguido una metodología de trabajo que permitió concluir satisfactoriamente el proyecto, esta consiste en el planteamiento del objeto de estudio, el análisis general, el diagnóstico y la propuesta arquitectónica.

A través de este proyecto se obtiene una respuesta adecuada a las necesidades de la producción de fibra de camélidos sudamericanos, mediante el cual se ayuda a la transformación de la fibra, al mejoramiento de la calidad de fibra y al incremento de la producción alpaquera en la región de puno.

PALABRAS CLAVE: Fibra de camélidos sudamericanos, transformación, tecnología, equipamiento, limitaciones, optimizar, producción, diseño arquitectónico, integración, calidad, desarrollo.

SUMMARY

At present, the South American camelid fiber population does not have adequate infrastructure, technologies, equipment and a space with the best characteristics, to optimize the transformation of the raw material; this generates limitations to the small producers of the fiber of South American camelids.

For these reasons, an architectural design is proposed that will benefit and generate a productive economic development in the Macusani district, help the progress of alpaca fiber production, and also promote its integration with the producers of the region to achieve the development of this activity.

In order to fulfill these objectives and to be able to present a proposal that facilitates the appropriate development of the activities, information about agricultural research and production was gathered, determining the functional space characteristics, identifying the formal principles and defining the technical constructive characteristics, to achieve an infrastructure Appropriate.

In this way, a working methodology has been followed which allowed the project to be satisfactorily completed, which consists of the study object, the general analysis, the diagnosis and the architectural proposal.

Through this project, an adequate response to the needs of South American camelid fiber production is obtained, by which fiber transformation; fiber quality improvement and increased alpaquera production are assisted. Region of Puno.

KEY WORDS: South American camelid fiber, transformation, technology, equipment, limitations, optimize, production, architectural design, integration, quality, development.

INTRODUCCION

La propuesta arquitectónica contenida surge de acuerdo con la necesidad de generar un proyecto que pueda atender a una demanda insatisfecha dentro del distrito de Macusani de la región Puno. Actualmente, el distrito de Macusani es considerado como la “CAPITAL ALPAQUERA DEL MUNDO “debido a su ubicación geográfica, por lo que se convierte en el eje comercial principal a nivel de la región de Puno y a nivel nacional. En el distrito de Macusani existen pequeños centros de acopio de fibra de camélidos sudamericanos siendo la principal fuente de ingreso económico para las familias de la zona rural.

El proceso de la producción de fibra de camélidos sudamericanos presenta niveles de competitividad en el mercado regional y nacional, sin embargo se ve afectada por los altos costos de producción. De tal modo y en vista de la necesidad identificada y la problemática de la fibra de camélidos sudamericanos en la región de Macusani, una de las vías de solución al problema es contar con un medio que permita mejorar la fibra, proceso de transformación de la materia prima y acceder a los mercados locales, nacionales e internacionales, razón por el cual surge el desarrollo de este proyecto denominado “PLANTA DE TRANSFORMACION DE LA FIBRA DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS BASADOS EN LA BIOTECNOLOGIA EN EL DISTRITO DE MACUSANI, PROVINCIA DE CARABAYA - PUNO”. A través de este proyecto se obtiene una respuesta adecuada a las necesidades de la producción de fibra de camélidos sudamericanos, mediante el cual se ayuda al mejoramiento de la calidad de fibra y al incremento de la producción alpaquera en la región de Puno.

CAPITULO I

GENERALIDADES

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

La región de Macusani forma parte de la cordillera Oriental se encuentra ubicada en la zona Nor-central del departamento de Puno. Actualmente en esta región debido a la situación de pobreza, a la falta de oportunidades de empleo que se vive, y ya que esta población tiene como fuente de ingreso y de vida la crianza de camélidos sudamericanos es por eso que se requiere que se lleve a cabo un proyecto que vaya enfocado al mejoramiento genético de los camélidos sudamericanos, la producción y transformación de la fibra de alpacas y vicuñas por lo que permite actividades de promoción y comercio en el mercado local, nacional e internacional, el cual está siendo acaparado por productores de otros lugares y otras zonas como Arequipa. Esto provoca que los precios de la producción de la fibra de alpaca producidos en la región de Macusani sean dependientes a la demanda de la zona.

Actualmente, la mala calidad de la fibra de alpaca, limita la comercialización, reconocimiento y participación de prendas de vestir en el mercado local, nacional e internacional, a pesar que Perú posee el 87.0% de la población alpaquera mundial. Según el Ministerio de Agricultura (2009), en el informe de evolución de exportaciones peruanas menciona que el rubro de confecciones de prendas de vestir ha sido de 78.7% con un valor total de \$ 80.7 millones y las prendas de vestir de alpaca solo representan el 3.8%.

La falta de infraestructura y los pocos conocimientos en técnicas adecuadas como esquila, acopio y clasificación para la calidad de la fibra; limita y dificulta que la producción de fibra de alpaca y vicuña sea de buena calidad para comercializarlas en el mercado local, regional, nacional e internacional.

También se tiene los problemas genéticos por la falta de establecimientos y el inadecuado manejo de consanguinidad y apareamiento, se debe a los bajos conocimientos en la mejora genética, la crisis en los precios de la fibra y la presencia de rebaños mixtos.

1.2.FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1. PREGUNTA GENERAL

¿CUÁLES SERÁN LAS CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS QUE DEBE TENER LA PROPUESTA DE PLANTA DE TRANSFORMACIÓN DE FIBRA DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS QUE SE REQUIERA PARA MEJORAR EL SISTEMA DE PRODUCTIVIDAD ALPAQUERA DEL DISTRITO DE MACUSANI?

1.2.2. PREGUNTAS ESPECÍFICAS

- A. ¿Qué tipo de características deberá tener el equipamiento de la planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos basado en la biotecnología?
- B. ¿Qué características medio ambientales del contexto deberá vincularse en la planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos en el distrito de Macusani?
- C. ¿De qué manera influye la planta de transformación de la fibra de camélidos sudamericanos en el desarrollo de la población del distrito de Macusani?

1.3. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

La Crianza de los Camélidos Sudamericanos en general, la alpaca en particular constituye una actividad socioeconómica de gran importancia para las poblaciones alto andinas de la sierra alta del Perú, ya que ellos producen fibra, carne y pieles de gran valor comercial. Por otro lado, son los únicos animales que pueden ser explotados comercialmente en la puna debido a que están adaptados fisiológicamente a lugares donde el forraje es limitado y de baja calidad nutritiva; además de ello las condiciones climáticas no permiten la agricultura ni la explotación económica de otras especies.

La crianza y manejo de los camélidos sudamericanos en especial la Alpaca en la provincia de Carabaya, específicamente en el distrito de Macusani, es una constante incertidumbre para el mejoramiento de la calidad de vida del productor andino, así como de la mejora de sus ingresos económicos y del desarrollo humano; de ahí la preocupación de tratar de solucionar y tomar medidas urgentes que permitan afrontar objetivamente la solución de las

dificultades presentadas en la parte alto andina especialmente en las comunidades campesinas de la zona y productores organizados e individuales, cuya vocación productiva es la crianza de alpacas.

Por otro lado los productores pecuarios con esfuerzo propio vienen mejorando sus sistemas de manejo de alpacas, así como vienen adquiriendo reproductores mejorados de criadores con prestigio, instituciones, empresas asociativas, con la finalidad de mejorar sus hatos, complementándolas con pequeñas iniciativa de procesamiento primario de la carne y fibra; sin embargo la limitación es la ausencia de proyectos y programa orientadas a prestar servicios que favorezcan el desarrollo productivo (análisis de fibra y valoración genética de sus rebaños), así como de nuevas tecnologías para el mejoramiento genético (caso de la transferencia de embriones), por otro lado la escasa oferta de pastos y forrajes de alto valor nutritivo para los animales, conservación del agua (reservorios artesanales); así como del limitado acceso a la transferencia de conocimientos para el fortalecimiento del desarrollo de capacidades en la fibra sigue tendiendo a engrosarse, la cual no es cotizada en el mercado textil ya que se prefieren fibras finas (18-20 micras de diámetro). La fibra producida por los pequeños productores de las comunidades, que representa aproximadamente el 70% de la oferta, se denominada “fibra de rescate” o “alpaca colecta”, en la medida que la concentración del producto estaba a cargo de los “rescatistas” de fibra y se caracterizaba por la heterogeneidad de los lotes, cotizándose a menores precios.

Como resultante de esta modalidad de acopio es que a la fecha los lotes de fibra de alpaca presentan las siguientes características (Velarde: 2000):

- Finura de la fibra con un alto coeficiente de variabilidad (huarizamiento)
- Creciente presencia de canas en lotes de fibra blanca
- Impureza de colores.
- Los precios de la fibra, en la actualidad el precio esta fluctuando entre 3-8 nuevos soles fibra blanco huacaya, Agro banco 4-9 nuevos soles la libra (Gruesa y Baby). El precio es fluctuante y lo determinan las grandes empresas transnacionales.
- De la finura de fibra, se encuentra entre 22 a 24 micras de diámetro, tiende a seguir engrosándose sino se toman medidas de mejoramiento de la calidad de la fibra.
- Los productores alpaqueros tienden a mejorar sus animales, pero el problema radica en que no tienen servicios que les ayuden a mejorar la calidad de fibra y a la vez la transformación de la misma a mediano y largo plazo

ORGANIZACIONES CON CENTRO DE ACOPIO EN LA REGION DE PUNO

Se encuentra la mayor cantidad de Organizaciones Alpaqueras con Centros de Acopio, actualmente Puno cuenta con 94 Asociaciones de las cuales 55 están activas en el presente año y 39 tuvieron actividad años anteriores.

TABLA 1: NUMERO DE ORGANIZACIONES ALPAQUERAS CON CENTRO DE ACOPIO EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO

Nº	PROVINCIA	CANT. DE ORG.	POBLACION DE ALP. POR PROVINCIA	Nº C.A. EN ACTIVIDAD	Nº C.A. SIN ACTIVIDAD
1	LAMPA	15	263,201	9	6
2	CARABAYA	41	206,281	25	16
3	EL COLLAO	8	181,259	3	5
4	MELGAR	10	154,990	5	5
5	PUNO	1	139,339	1	-
6	CHUCUITO	2	112,494	-	2
7	SAN ANTONIO DE PUTINA	3	110,819	3	-
8	HUANCANE	3	107,603	2	1
9	AZANGARO	6	95,332	4	2
10	SAN ROMAN	4	47,941	3	1
11	SANDIA	1	37,437	-	1
12	MOHO	-	2,984	-	-
13	YUNGUYO	-	223	-	-
	TOTAL	94	1,459,903	55	39

FUENTE: *Elaboración propia*

EMPRESA RURAL ALIANZA EPS: MELGAR-CARABAYA-PUNO

La Empresa Rural Alianza EPS: Melgar-Carabaya-Puno, se dedica en la crianza de Camélidos sudamericanos en las diferentes razas y colores, Huacaya blanco y colores, suri blanco y colores.

Su actividad ganadera inicia desde el año 1976, produciendo carne, lana y fibra de alpaca, sobre todo alpacas de reproducción de alta calidad.

En este sentido, La Empresa ganadera Rural Alianza E.P.S. tiene sus tres unidades de producción: Alianza, Huaripiña (Nuñoa) y Macusani (Carabaya), Además tiene más de 30 mil cabezas de alpacas en más de 30 años de trabajo con ésta especie de camélidos sudamericanos, la Unidad de producción, quien también tiene aproximadamente 6 mil 971 alpacas en broza de la raza

Huancayo color blanco entre hembras y machos, el presente plan inicia con las tendencias de carne y fibra de alpaca situación actual de la Empresa rural alianza EPS.

1.4. JUSTIFICACION

El presente proyecto “PLANTA DE TRANSFORMACION DE FIBRA DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS BASADOS EN LA BIOTECNOLOGIA EN EL DISTRITO DE MACUSANI, PROVINCIA DE CARABAYA – PUNO” se genera teniendo en cuenta el malestar de los productores y/o criadores de alpacas de las comunidades campesinas, organizaciones de productores y criadores familiares e individuales en el distrito de Macusani, ya que es una oportunidad para el mejoramiento de la calidad de vida del productor andino; debido a la carencia de un centro de transformación de fibra e innovación y difusión de biotecnología, insipiente infraestructura y equipamiento para el acopio y transformación de la fibra técnicamente manejada, además la deficiente organización de los productores locales y la nula promoción y marketing del potencial alpaqueros a nivel nacional e internacional, que conllevan a un deterioro de la calidad de fibra, bajos niveles de producción y productividad.

Por las razones mencionadas el presente proyecto de tesis es de gran importancia, y ante esa necesidad se propone una infraestructura moderna con el debido equipamiento apropiado para el desarrollo productivo alpaquero de la provincia de Carabaya, ya que los resultados que se logren contribuirán en el progreso de la investigación e incremento de la producción de camélidos sudamericanos y a su vez generar la innovación de la producción textil de la fibra de camélidos.

1.5.OBJETIVOS DE ESTUDIO

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS DE LA PROPUESTA DE PLANTA DE TRANSFORMACIÓN DE LA FIBRA DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS QUE APORTE AL SISTEMA DE PRODUCTIVIDAD ALPAQUERA DEL DISTRITO DE MACUSANI.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar las características del equipamiento de la planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos basados en la biotecnología.
2. Determinar las características medio ambientales del contexto que vincule a la planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos en el distrito de Macusani.
3. Determinar la influencia de la planta de transformación de la fibra de camélidos sudamericanos en el desarrollo de la población del distrito de Macusani.

1.6.HIPOTESIS

1.6.1. HIPOTESIS GENERAL

DESARROLLANDO LA PLANTA DE TRANSFORMACION DE FIBRA DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS CON LAS CARACTERISTICAS ARQUITECTONICAS Y CONDICIONES MEDIOMABIENTALES, SE MEJORARA EL SISTEMA DE PRODUCTIVIDAD ALPAQUERA EN EL DISTRITO DE MACUSANI.

1.6.2. HIPOTESIS ESPECÍFICAS

1. Las características del equipamiento de la planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos fomenta la interacción con la biotecnología.
2. Las características medio ambientales del contexto que vincula a la planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos estarán ligados al clima y paisaje de la zona.
3. La influencia de la planta de transformación de la fibra de camélidos sudamericanos en el distrito de Macusani promueve y fomenta el desarrollo del crecimiento económico en la población.

1.7. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES DE LA INVESTIGACION

**TABLA 2: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES
OPERACIONALIZACION DE VARIABLES**

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES
CATEGORIAS ARQUITECTONICAS	ESPACIO	AREA
		FLUJO
		RELACION: DIRECTA E INDIRECTA
	FORMA	VOLUMEN
	FUNCION	PROGRAMA ARQUITECTONICO
		SECUENCIA DE PROCESAMIENTO
		RELACIONES FUNCIONALES
ESPACIO	ORGANIZACIÓN	AGRUPADA
		TRAMA
	ESPACIO	AREA
	FUNCION - EQUIPAMIENTO	ERGONOMIA
		TIPOS DE EQUIPAMIENTO
		PROCESO DE TRANSFORMACION
	ARQUITECTURA	VENTILACION

MEDIO AMBIENTE	BIOCLIMATICA	ILUMINACION
		ASOLEAMIENTO
	SUELOS	USO DE SUELO
		TOPOGRAFIA
	CLIMA	ASOLEAMIENTO
		LLUVIAS
		LATITUD
		ALTITUD
		TEMPRERATURA
		VIENTOS
	SISTEMA BIOTICO	VEGETACION
		ANIMALES
	SISTEMA HIDROLOGICO	FUENTES DE AGUA
CONTEXTO SOCIAL	SOCIAL	USUARIOS
		POBLACION
		ACTIVIDA PRODUCTIVA

FUENTE: *Elaboración propia*

1.8. DELIMITACION DEL ESTUDIO

1.8.1. DELIMITACION GEOGRAFICA

El proyecto se pretende expandir a largo plazo con la incorporación de los productores de la región Norte del departamento de Puno, ubicados en los distritos como Lampa, Crucero, Ayaviri, Macusani, San Anton y todos ellos en el eje Norte del Departamento de Puno.

Se pretende construir la Planta de Transformación de Fibra de Camélidos Sudamericanos en un terreno amplio de aproximadamente 09 hectáreas, que se encuentra ubicado al sur de la zona Urbana del Distrito de Macusani, Provincia de Carabaya del departamento de Puno, Perú.

1.8.2. DELIMITACION TEMATICA

La presente investigación comprende el planteamiento de la propuesta arquitectónica de la Planta de Transformación de Fibra de Camélidos Sudamericanos en especial de la alpaca como resultado del análisis de una necesidad de la comunidad y como primer productor a nivel nacional la provincia de Carabaya. Brindando todos los servicios y áreas necesarias para el buen funcionamiento de la misma.

La propuesta al ser un proyecto arquitectónico y de industria de transformación, abarca distintas ramas temáticas, de las cuales podemos mencionar.

- Diseño De Plantas Industriales
- Procesos De Transformación De Fibra
- La biotecnología de la transferencia de embriones
- Centros de acopio de fibra de alpaca
- Arquitectura industrial
- Indicador para espacios vitales
- Tecnología industrial

1.9. RECURSOS

Se determina a continuación los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto:

1.9.1. RECURSOS HUMANOS

Recursos Políticos

Estas son las autoridades Municipales que estén interesadas con la realización del mismo. Entre estas Podemos mencionar: el Alcalde y Concejo Municipal, PESCA, Ministerio de Agricultura, ganadería y Alimentación, Sierra Exportadora, PRORRIDRE del Gobierno Regional de Puno.

Recursos Técnicos.

Son todas las personas competentes en materia de realización de proyectos agrícolas y de producción, que asesoraran cada proceso del desarrollo del mismo.

Recursos Sociales.

Son todas las personas de la población interesadas en adoptar sus habilidades y destrezas para contribuir con el desarrollo del proyecto. Estos pueden ser desde los propios habitantes del Distrito de Macusani, centros poblados, como personas que contribuyan a la fase de planificación, construcción y funcionamiento del mismo.

1.9.2. RECURSOS MATERIALES

Económicos

Son los recursos económicos con que se cuenta para la realización efectiva del proyecto dígase específicamente, su construcción y funcionamiento; que son proporcionados por autoridades municipales, gubernamentales y no gubernamentales; al mismo tiempo, se tomara en cuenta a los productores para apoyar en la logística para facilitar el mercadeo del producto.

1.10. METODOLOGIA

Para el desarrollo del presente trabajo, se delinea una metodología de búsqueda, recopilación de información y diagnóstico para la infraestructura que estará condicionado por los aspectos medio ambientales del lugar, permitiendo que la investigación cubra los aspectos del fenómeno de estudio, la cual facilitara una adecuada elaboración de la propuesta, para la solución del problema.

1.10.1. ETAPAS DE INVESTIGACION

Por la naturaleza del proyecto el tipo de investigación está definido de acuerdo a las siguientes etapas.

Esta etapa de investigación es básica llegando a un nivel de profundidad investigativa, descriptiva, informativa y resultados (propuesta arquitectónica) de acuerdo a las siguientes etapas.

A. ETAPA DE LA ESTRUCTURA ANALITICA

MARCO IDEOLOGICO: En esta etapa se estructura la formulación del problema, planteamiento de objetivos, justificación y alcances del proyecto.

PROCESO DE DATOS: En esta etapa se recopila la información bibliográfica, es decir detectar, extraer y construir un marco teórico la cual servirá para orientar el estudio; así mismo se desarrollara un marco conceptual, referencial, histórico y normativa los cuales concluirán en aportes y contenidos importantes para el desarrollo de la propuesta.

B. ETAPA PRELIMINAR – DIAGNOSTICO

En esta etapa se recopila la información del marco real, datos del usuario, normatividad y referencia al problema, para luego analizarlo a fin de poder alcanzar el programa de requerimientos. Constituirán parámetros para la recopilación y proceso de datos los siguientes aspectos:

ANALISIS NORMATIVO:

ANALISIS DEL LUGAR: Análisis físico espacial de los parámetros urbanos que influirá en el desarrollo del anteproyecto.

ANALISIS DEL USUARIO: Entrevista poblacional sobre sus necesidades, observaciones y uso de equipamientos.

ANALISIS DE CATEGORIAS ARQUITECTONICAS: Análisis de espacio forma y función y el contexto urbano para el desarrollo del anteproyecto.

REPERTORIO: Recopilación de datos.

C. ETAPA PROCESO – ANÁLISIS, SÍNTESIS DE DATOS Y TRANSFERENCIA

Orientado al análisis de variables para seleccionar datos necesarios que finalmente nos ayudaran a la solución del problema.

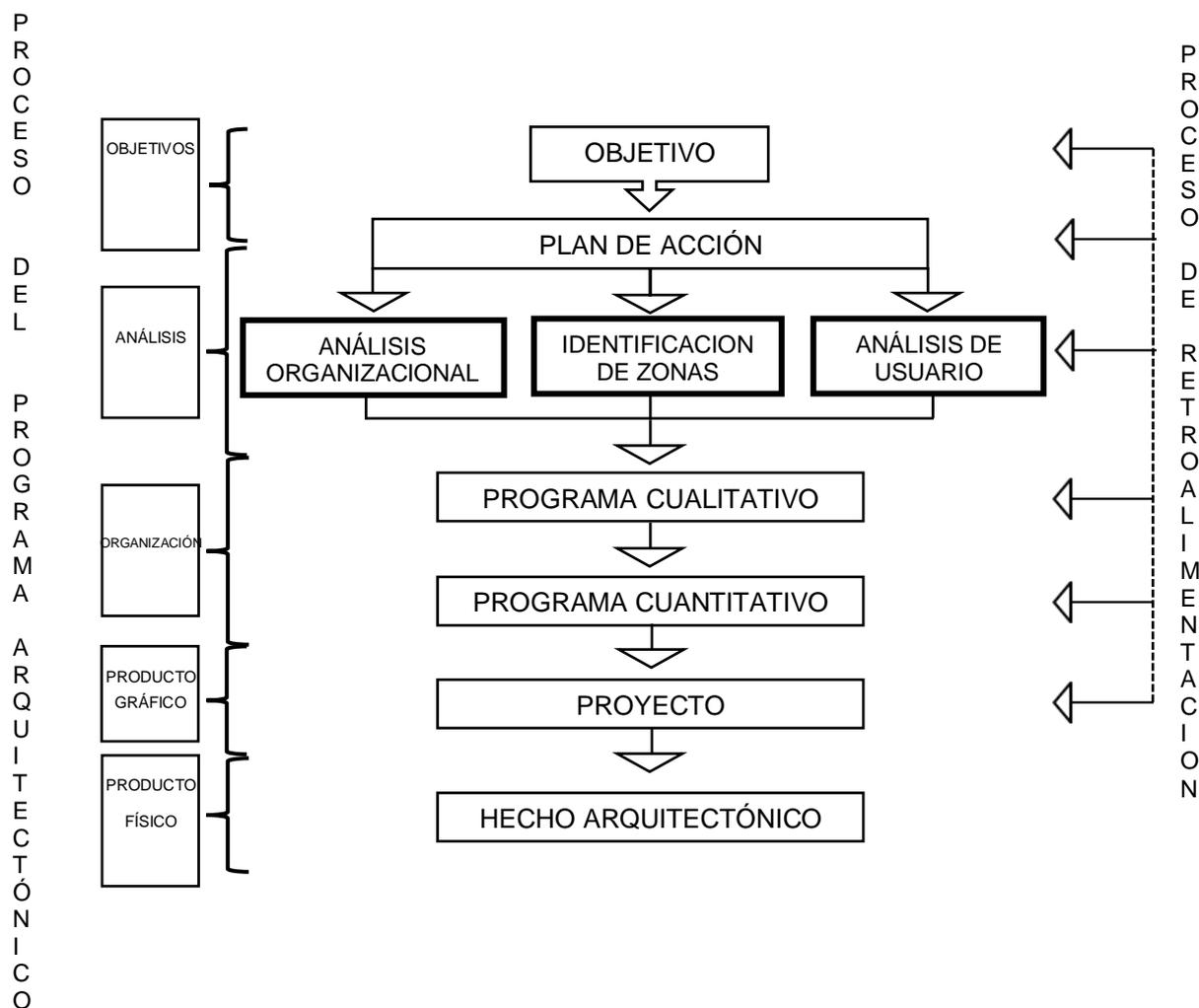
En esta etapa se refleja el análisis y conceptualización de las actividades, comparando el marco real con el marco teórico

D. ETAPA PROPUESTA – DESARROLLO DE LA PROPUESTA ARQUITECTONICA

Esta etapa comprende el marco operacional; es decir la finalización de los objetivos y desarrollo de la propuesta arquitectónica a nivel de planos y maqueta.

1.10.2. ESQUEMA METODOLOGICO

FIGURA 1: ESQUEMA METODOLOGICO



CAPITULO II

ESTADO DEL ARTE

2.1. MARCO CONCEPTUAL

Frente a la problemática planteada, es necesario analizar algunos conceptos que contribuirán nuestro Marco Conceptual, el cual nos permitirá estudiar los diferentes conceptos a emplear en la elaboración de nuestra tesis.

EDIFICACION INDUSTRIAL. Se denomina edificación Industrial a aquella en la que se realizan actividades de transformación de materia primas en productos terminados (REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2010)

TECNOLOGIA. Constituye un campo de la actividad fruto de la influencia y fecundación mutua entre la ciencia y la técnica. Desde el punto de vista epistemológico, las diversas técnicas son conjunto de acciones sistemáticas e internacionalmente orientadas a la transformación material de las cosas con un fin práctico inmediato, en tanto que por ciencia se entiende al conjunto de acciones dirigidas al conocimiento de la naturaleza y comportamiento de dichas cosas. Este módulo, engloba el estudio de dicho conocimiento en un todo homogéneo y básico, favoreciendo y posibilitando la comprensión y asimilación

de las propiedades de la materia y los fenómenos e interacciones asociadas a ella. (FRANCISCO SILVA, 1997)

BIOTECNOLOGIA: Es un conjunto de actividades basadas en las ideas y métodos de la bioquímica, la biología molecular y celular, la genética, la inmunología y los tratamientos de datos. (MUNICIO, 2002)

MATERIA PRIMA: Las materias primas son los elementos que encontramos en la naturaleza y que son indispensables para la elaboración de los productos industriales. Podemos clasificar las materias primas según su origen o según su disponibilidad. Según su origen, las materias primas pueden ser de origen animal, vegetal, mineral y artificial.

CAPACIDAD PRODUCTIVA: Se define como la capacidad de producción del bien que es capaz de producir y vender; desde un punto de vista pasivo, podría considerarse aquella capacidad de producción que la empresa cuenta en la combinación de factores, la cual no puede menos que soportar, sin entrar en costos de desocupación u ociosidad. (RUIZ, 2012)

SISTEMA DE PRODUCCION: Es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que está orientada a la transformación de los bienes o servicios. (VAUGHN, 2010)

PROCESO DE PRODUCCION: Un proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada (conocidos como factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor. Cabe

destacar que los factores son los bienes que se utilizan con fines productivos (las materias primas).

MAQUINARIA: Es un conjunto de máquinas, cuya acción de fuerza es dirigida por el hombre y sirven para un determinado uso. (Tecnología Industrial II, 2002)

RECURSOS HUMANOS: El término recursos humanos (abreviado como RRHH, RH, RR.HH., y también conocido como capital humano) se originó en el área de economía política y ciencias sociales, donde se utilizaba para identificar a uno de los tres factores de producción, también conocido como trabajo (los otros dos son tierra y capital).

ACTIVIDAD ECONOMICA: Conjunto de acciones destinadas a la producción y/o comercialización en la cual se combinan maquinaria y equipo, mano de obra, técnicas de fabricación producción de determinados bienes o servicios, para la obtención de beneficios con fines lucrativos, de asistencia social o de interés público.

CLUSTERS DE LA INDUSTRIA: Es caracterizar cualquier aglomeración de una determinada actividad económica. Entonces una simple zona que alberga un número significativo de empresas Instituciones o gremios. Sin embargo lo que enfatizan los estudios de los Clúster (que han proliferado en los últimos años) es su potencial para incrementar la eficiencia por medio de diferentes formas de articulación empresarial. (JOSE RICARDO VERA GARNICA, 2007)

2.2. MARCO TEORICO

Frente a la problemática planteada, es necesario analizar algunos conceptos que constituirán nuestro Marco Teórico, el cual operará como un marco de

referencia, que nos ayudaran a analizar, sustentar nuestra promesa arquitectónica.

El presente apartado se compone de una revisión de técnicas, conceptos y diseños de categorías arquitectónicas, tomadas como base en nuestra propuesta arquitectónica.

2.2.1. CATEGORIAS ARQUITECONICAS

2.2.2.1. ESPACIO

El Espacio Arquitectónico es sensible y se funda en lo material del espacio y posibilita las dimensiones de la Arquitectura: el Espacio mismo, el tiempo que se gasta en el recorrido del Espacio, y la materia que delimita el Espacio. Pero también el Espacio Arquitectónico debe ser un espacio significativo de calidad en el sentido antropológico y psicológico; se refiere al contenido estético a partir de lo sensible y de los materiales utilizados en la arquitectura. *“El espacio limitado -abierto o cerrado- es el medio en que se desenvuelve la arquitectura.”*

(Walter Gropius)

- **PLANO BASE**

Para que un plano sea horizontal, sea percibido como forma, debe de existir un cambio patente de color o textura entre su superficie y el plano sobre el que descansa. Cuanto más fuerte sea la diferenciación perimetral del plano, mayor será la articulación de su campo

- **PLANO CON BASE ELEVADO**

El límite del campo está bien definido, se mantiene la continuidad espacial y visual, el acceso físico se adecua con flexibilidad. Es interrumpida la

continuidad espacial y visual, el campo perteneciente al plano elevado queda aislado del plano, del terreno o del suelo, el plano elevado se transforma en un elemento protector del espacio situado por debajo. (CHING, 2002)

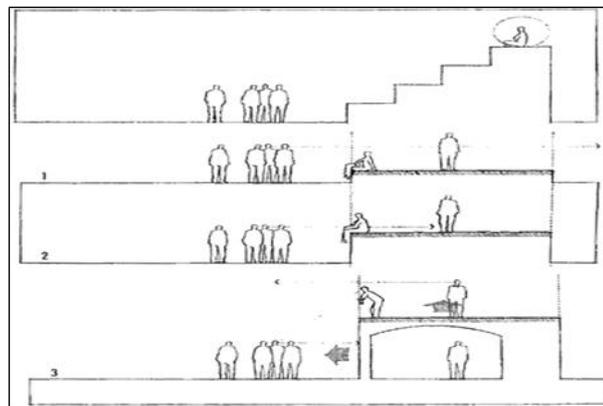


FIGURA 2: PLANO CON BASE ELEVADA
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

PLANO ELEVADO

En una construcción el elemento principal elevado es su plano de cubierta, no protege únicamente los espacios interiores del edificio del sol, la lluvia, la nieve, etc., sino que puede incidir en la forma total del mismo y en la de aquellos. Como sucedía en el plano base, el plano de techo puede tratarse de manera conveniente a fin de determinar y articular volúmenes de un espacio interior. (CHING, 2002)

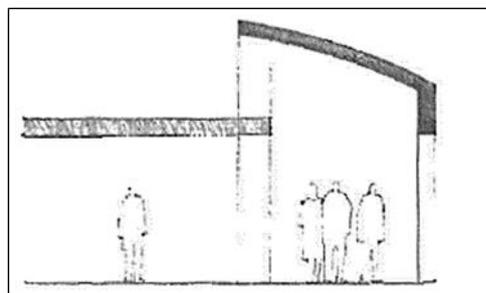


FIGURA 3: PLANO ELEVADO
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

ORGANIZACIÓN ESPACIAL

La organización espacial se puede definir como la forma en que espacios se encuentran relacionados entre sí y la forma en la que el hombre la entiende las principales organizaciones espaciales son:

- **Organización Central:**

Espacio central y dominante, en torno al cual se agrupa cierto número de espacios secundarios. Esta composición consiste en un elemento principal, alrededor del cual se vinculan, se acomodan los demás elementos menos importantes. Al elemento que está centrado se le da más importancia solo por estar ubicado en ese lugar. (CHING, 2002)

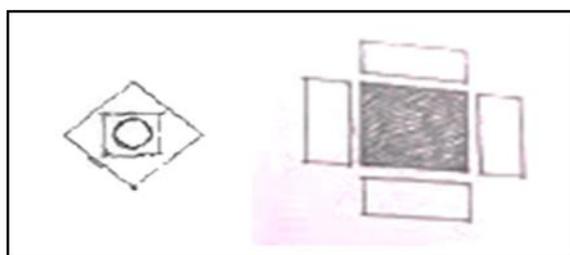


FIGURA 4: ORGANIZACION CENTRAL
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

- **Organización Lineal:**

Secuencia Lineal de espacios repetidos. Una organización lineal suele estar compuesta por unos espacios lineales repetidos que son similares en tamaño, forma y función. También puede consistir en un espacio lineal que a lo largo de su longitud distribuye un conjunto de espacios de diferente tamaño, forma o función. (CHING, 2002)

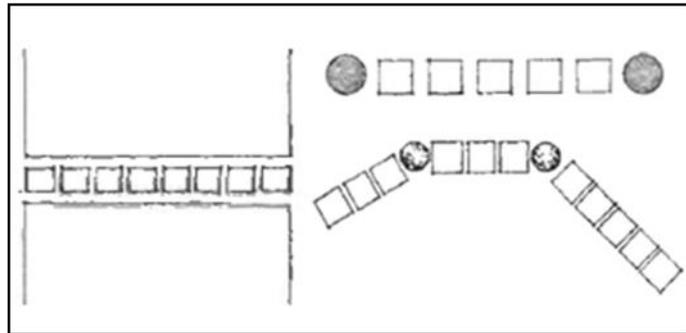


FIGURA 5: ORGANIZACION LINEAL
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

- **Organización radial:**

Una organización radial combina elementos de las organizaciones lineal y centralizada. Consiste en un espacio central del que parten radialmente varias organizaciones lineales, una radial es un esquema extrovertido que se escapa de su contexto. Mediante sus brazos lineales puede extenderse y acoplarse a elementos o peculiaridades del emplazamiento. (CHING, 2002)

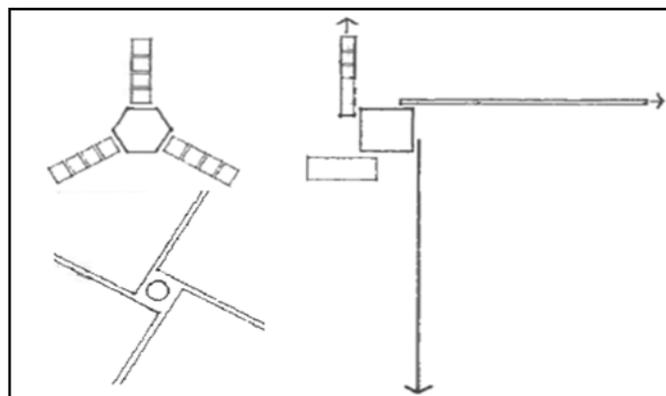


FIGURA 6: ORGANIZACION RADIAL
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

- **Organización agrupada:**

Para relacionar los espacios entre sí, la organización agrupada se sirve de la proximidad. A menudo consiste en un conjunto de espacios celulares repetidos que desempeñan funciones similares y comparten un rasgo visual común, como la forma o la orientación. Una organización agrupada también puede dar cabida a espacios de diferentes dimensiones, forma y función, siempre que estén interrelacionados por proximidad y por un elemento visual, como la simetría o un eje cualquiera. (CHING, 2002)

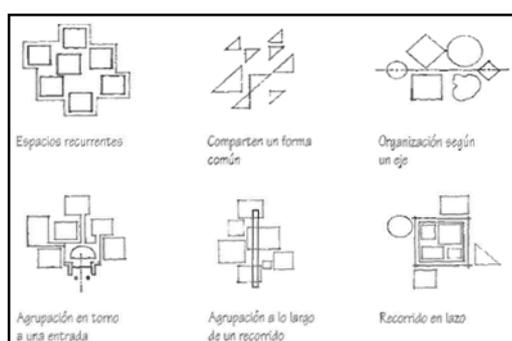


FIGURA 7: ORGANIZACION AGRUPADA
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

- **Organización en trama:**

Espacios organizados en el interior del campo de una trama estructural o cualquier otra trama tridimensional. Una trama puede ser irregular en una o en dos direcciones con objeto de solucionar las necesidades dimensionales concretas de los espacios o para articular zonas espaciales destinadas a circulaciones o servicios. De este modo se crea una serie jerárquica de módulos que se diferencian por su tamaño, su proporción y su ubicación. (CHING, 2002)

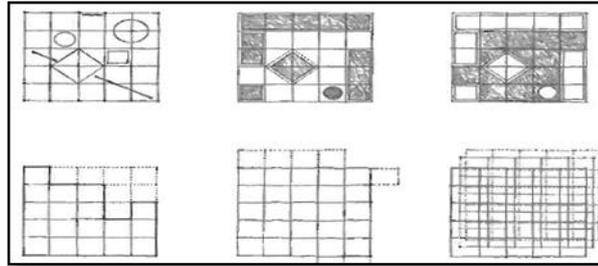


FIGURA 8: ORGANIZACION EN TRAMA
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

2.2.1.1. FORMA

2.2.1.1.1. PROPIEDADES VISUALES DE LA FORMA

- **El contorno:** es la principal característica distintiva de la forma, el contorno es la característica específica de la configuración de las superficies y aristas de las formas.

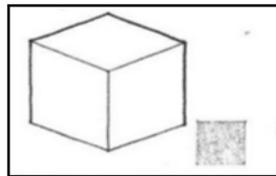


FIGURA 9: CONTORNO
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

- **El tamaño:** Las dimensiones verdaderas de la forma son la longitud, la anchura y la profundidad; mientras estas dimensiones definen las proporciones de una forma, su escala está determinada por su tamaño en relación con el de otras formas del mismo contexto. (CHING, 2002)

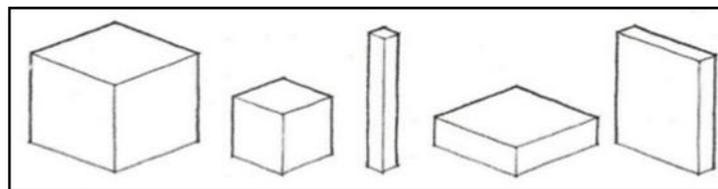


FIGURA 10: TAMAÑO
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

- **El color:** Es el matiz, la intensidad y el valor de tono que posee la superficie de una forma; el color es el atributo que con más evidencia

distingue una forma de su propio entorno e influye en el valor visual de la misma. (CHING, 2002)

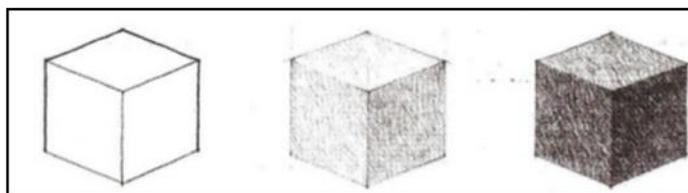


FIGURA 11: EL COLOR
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

- **La textura:** Es la característica superficial de una forma; la textura afecta tanto a las cualidades táctiles como a las de reflexión de la luz en las superficies de las formas. (CHING, 2002)

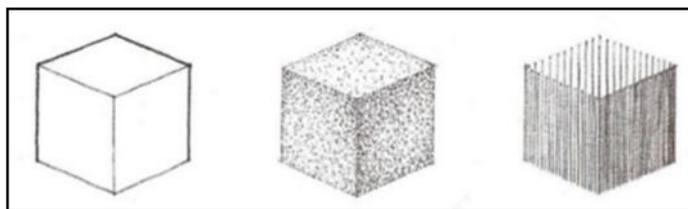


FIGURA 12: LA TEXTURA
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

2.2.1.1.2. PRINCIPIOS ORDENADORES

EJE: El eje es el medio más elemental para organizar las formas y espacios arquitectónicos. Se trata de una línea recta que une dos puntos en el espacio y lo largo de la cual se pueden situar, más o menos regularmente las formas y los espacios.

SIMETRÍA: Así como la condición de axialidad puede existir sin que, simultáneamente, este presente la de simetría, esta requiere la existencia de un eje o un centro alrededor del que se estructure el conjunto. La simetría exige una disposición equilibrada de modelos equivalentes formal y espacialmente en torno a una línea (eje) o entorno a un punto (centro) común.

JERARQUIA: El principio de la jerarquía implica que en la mayoría, si no en el total, de las composiciones arquitectónicas existen auténticas diferencias entre las formas y los espacios que, en cierto sentido, reflejan su grado de importancia y el cometido funcional, forma y simbólico que juegan en su organización.

RITMO: El ritmo hace referencia a todo movimiento que se caracterice por la recurrencia modulada de elementos o de motivos a intervalos regulares o irregulares. El movimiento puede ser el de nuestros ojos al seguir los elementos recurrentes de la composición y de nuestro cuerpo cuando progresamos en una secuencia de espacios. Sea como fuere, el ritmo implica la noción fundamental de repetición que, como artificio, es posible emplear para organizar en arquitectura las formas y los espacios.

REPETICION: La proximidad entre unos y otros, y sus características visuales que comparten, ambos conceptos se aplican en el principio de la repetición como sistema ordenador en la composición de elementos reiterados

TRANSFORMACION: El principio de la transformación faculta al diseñador para seleccionar un modelo prototipo arquitectónico cuya estructura formal y ordenación de elementos sea apropiada y lógica, así como para modificar a través de una serie de manipulaciones discontinuas. A fin de que de cumplida respuesta a las condiciones y contexto específicos del diseño en cuestión.
(CHING, 2002)

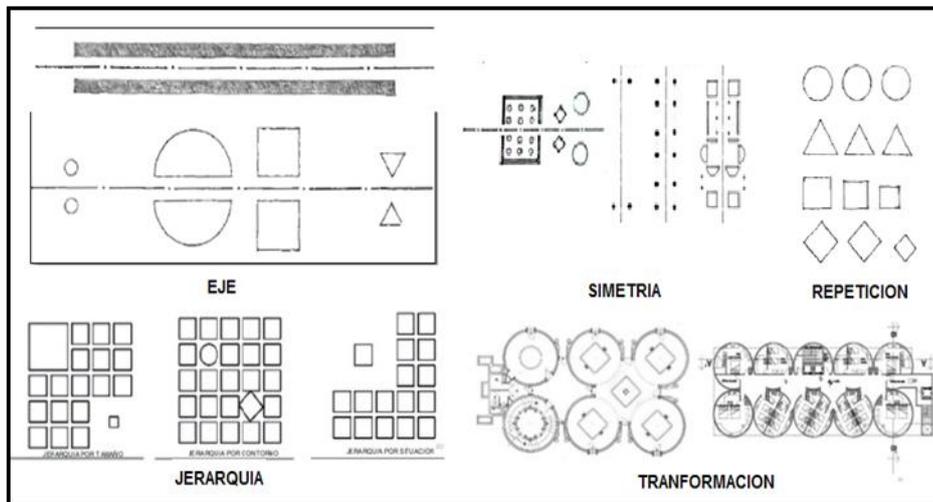


FIGURA 13: PRINCIPIOS ORDENADORES
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

2.2.1.2. FUNCION

Es la teoría que considera que el fin de la arquitectura es su utilidad. De tal modo que la función utilitaria y la arquitectura se cumplen cuando una edificación se ajusta a las necesidades para las cuales fue construida. Según esta concepción su mayor o menor calidad depende de, la adecuada elección de los materiales y de la creación de una forma adaptadas a las necesidades de sus usuarios. “... en la arquitectura la forma viene determinada por su función...” (SULLIVAN, 1986)

Forma y función arquitectónica, los conceptos más importantes y relevantes en la arquitectura; la forma caracteriza a una edificación, pero sin embargo es la función lo que señala su utilidad y si cumple con su cometido. Lo cierto es que en la Arquitectura es inseparable de la función y, según los funcionalistas, la forma sigue a las función, las experiencias estéticas de una arquitectura se identifica con la experiencia de la función. La experiencia estética de una arquitectura se identifica con la experiencia de la función. La utilidad es una de

las propiedades fundamentales de un edificio, y éste no puede ser comprendido si no se toman en consideración sus aspectos funcionales.

"...En general, podemos decir que la participación que regula la interacción humana forma parte del cometido del edificio. Los edificios y las ciudades unen y separan a los seres humanos; y se crean 'medios' adecuados a diferentes actividades públicas o privadas. Un medio se caracteriza por sus posibilidades para la vida social. Las posibilidades de realizar actividades y percepciones variables deben satisfacer las exigencias ambientales. Al usar la palabra 'posibilidades' queremos señalar el hecho de que nuestra experiencia del medio no es sólo función de lo que realmente hacemos sino, todavía más, de lo que podríamos hacer si quisiéramos..." (SCHULZ, 2001)

2.2.1.2.1. RELACIONES FUNCIONALES

- **Espacio interior a otro.** Un espacio puede tener unas dimensiones que le permitan contener enteramente a otro. La continuidad visual y espacial que los une se percibe con facilidad, pero el espacio menor, depende del mayor, en virtud de los nexos directos que éste posee con el exterior. (CHING, 2002)

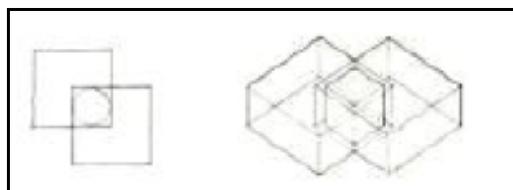


FIGURA 14: ESPACIO INTERIOR A OTRO
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

- **Espacios conexos.** La relación que vincula a dos espacios conexos consiste en que sus campos correspondientes se solapan para generar una zona espacial compartida. Cuando dos espacios entrelazan sus volúmenes. (CHING, 2002)

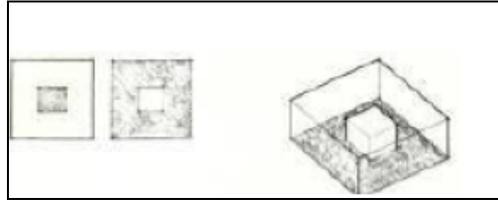


FIGURA 15: ESPACIOS CONEXOS
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

- **Espacios contiguos.** La relación espacial más frecuente es la continuidad; ésta permite una clara identificación de los espacios, en ella los espacios responden claramente a sus exigencias funcionales y simbólicas. El grado de continuidad espacial y visual que se establece entre dos espacios contiguos, está supeditado al plano que los une y los separa. (CHING, 2002)

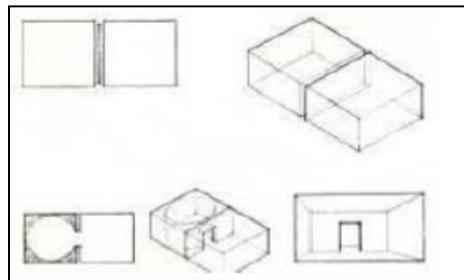


FIGURA 16: ESPACIOS CONTIGUOS
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

- **Espacios vinculados por otro común.** Dos espacios a los que separa cierta distancia pueden enlazarse o relacionarse entre sí con un tercer espacio, el cual actúa de intermediario. La relación que une a los dos primeros deriva de las características del espacio común al que están ligados. (CHING, 2002)

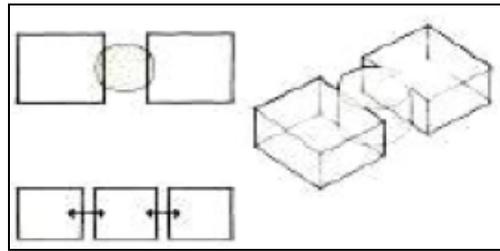


FIGURA 17: ESPACIOS VINCULADOS POR OTRO COMUN
FUENTE: FRANCIS D.K. CHING 2002

2.2.2. ERGONOMIA Y AMBITOS

Existen espacios vitales específicos para desarrollar los procesos anteriormente mencionados. A continuación dos graficas que muestran los espacios ergonómicos indispensables para realizar estos procesos industriales.

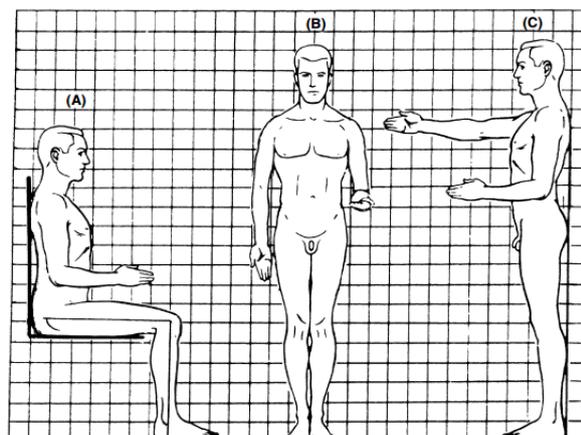
De acuerdo con la International Ergonomics Association la ergonomía es: *“la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema.”*

“En todas las aplicaciones su objetivo es común, se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas; los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores”.

(TORTOSA & GARCIA MOLINA, 1999)

**FIGURA 18: ERGONOMIA**FUENTE: <http://slideplayer.es/slide/11120523/>

Un principio ergonómico es adaptar la actividad a las capacidades y limitaciones de los usuarios, y no a la inversa como suele ocurrir con mucha frecuencia. Al menos una tercera parte de nuestro día lo dedicamos al trabajo y el resto del tiempo a trasladarnos, a realizar actividades en nuestro hogar, o en el teatro, etc. Estamos formando parte de sistemas P-M cuyas relaciones dimensionales muchas veces no son las adecuadas. La producción masiva ha estimulado el diseño de útiles y espacios de actividad ergonómicos en todos los aspectos de la vida, pero hasta el momento no ha sido suficiente, la aplicación sistemática de la ergonomía debe producir una adaptación conveniente de las máquinas a las personas.

**FIGURA 19: POSICIONES BASICAS PARA MEDIDAS ANTROPOMETRICAS**FUENTE: *Web*

Según Maurice De Montmollin, hay dos tipos de ergonomía complementarias. No hay homogeneidad en los modelos que explican al hombre en situación de trabajo y según el modelo del hombre y del trabajo con el que se trabaje, varía también el análisis de la problemática del riesgo de trabajo (accidentes y enfermedades profesionales).

ERGONOMÍA DEL COMPONENTE HUMANO (HUMAN FACTOR)

Considera al operador como un elemento más del conjunto Hombre-máquina a considerar bajo el ángulo de sus funciones elementales: vista, sensaciones, percepción, fisiología, cognición, se le considera como ser humano, sin situarlo en un ambiente de trabajo. Es un enfoque normativo. Estos estudios no intentan un abordaje complejo de la interpretación de las informaciones, lo psicológico (sufrimiento y placer) y lo social porque no se pueden generalizar los factores que hacen a estas variables de modo simple y pertinente. La perspectiva de la Ergonomía del “componente humano” es la de evitar que las condiciones de trabajo impidan trabajar al operador tomando en cuenta las grandes funciones que el ser humano pone en juego en el trabajo. La ergonomía del “componente humano” sostiene que las funciones elementales pueden ser estudiadas y se pueden generar normas que van a permitir el diseño de modelos para el análisis de las diversas situaciones de trabajo. La misma está construida sobre la base de estudios científicos de laboratorio que analizan al hombre en un entorno artificial que intenta reproducir su ambiente de trabajo. Se mide la influencia del medio sobre determinados observables - medibles - para establecer parámetros generalizables, extrapolables dadas ciertas condiciones. Así se mide: fuerza, temperatura interna, memoria, etc.

ERGONOMÍA DE LA ACTIVIDAD

Apunta a la comprensión del trabajo como objeto complejo en situación concreta y a poder entender la serie de compromisos que se generen en cada situación y con operarios dados. La generalización debe hacerse cuidadosamente pues la extrapolación directa no es conveniente. Se busca analizar aspectos pertinentes a la resolución de problemas dando respuestas duraderas y adaptadas a cada realidad de trabajo. El único límite es que se requiere un análisis minucioso de cada situación antes de arribar a conclusiones y volver a estudiarla cada vez que se generan cambios. La ergonomía de la actividad estudia la situación real de trabajo observando a trabajadores concretos en su medio y mientras realizan su labor. El enfoque de la ergonomía de la actividad será “ayudar al trabajador a establecer un buen diagnóstico para que logre el mejor resultado de fiabilidad a un costo de seguridad y salud nulo”. En este marco, la metodología de intervención ergonómica para el análisis de situaciones de trabajo y de la actividad guía al ergónomo en la búsqueda de soluciones y su implementación práctica.

AMBITOS DE LA ERGONOMIA

La ergonomía se centra en dos ámbitos: el diseño de productos y el de los sitios de trabajo. Aunque está muy presente en otros muchos ámbitos relacionados con las actividades del hogar, el ocio, el deporte, el transporte, la medicina, etcétera. Existen diferentes clasificaciones de las áreas de intervención de la ergonomía, en general son las siguientes:

La ergonomía biomecánica: La biomecánica aplica las leyes de la mecánica a las estructuras del aparato locomotor, ya que el ser humano está formado por

palancas (huesos), tensores (tendones), muelles (músculos), elementos de rotación (articulaciones), etc., que cumplen muchas de las leyes de la mecánica. La biomecánica permite analizar los distintos elementos que intervienen en el desarrollo de los movimientos. La búsqueda de la adaptación física, o interfaz, entre el cuerpo humano en actividad y los diversos componentes del espacio que lo rodean, es la esencia a la que pretende responder la antropometría (PRADO LEON, 1997)



FIGURA 20: ESQUEMA DE DIMENSIONES HUMANAS Y RADIOS DE TRABAJO
FUENTE: *Avila Rosalio, y Lila Prado, 1997*

El objetivo principal de la biomecánica es estudiar la forma en que el organismo ejerce fuerza y genera movimiento. Esta disciplina se basa principalmente en la anatomía, las matemáticas y la física; las disciplinas afines son la antropometría (estudio de las medidas del cuerpo humano), la fisiología del trabajo y la cinemática (el estudio de los principios de la mecánica y la anatomía en relación con el movimiento humano).

Cuando se estudia la salud en el trabajo, la biomecánica ayuda a entender por qué algunas tareas provocan daños o enfermedades. Algunos de los efectos adversos sobre la salud son la tensión muscular, los problemas en las articulaciones o los problemas de espalda y la fatiga.

La ergonomía ambiental: Se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano, sobretodo en lugares cerrados o habitáculos y que

influyen en su desempeño al realizar diversas actividades, tales como el ambiente térmico, nivel de ruido, nivel de iluminación y vibraciones.

La ergonomía de diseño y evaluación: Participa durante el diseño y la evaluación de equipos, sistemas y espacios de trabajo, considerando lo más importante que el usuario pueda requerir o utilizar en un espacio de trabajo para realizar su actividad considerando diferentes horarios, duración de las jornadas, descansos, evaluando la relación fatiga-descanso en los aspectos físicos y psicológicos. (PRADO LEON, 1997)

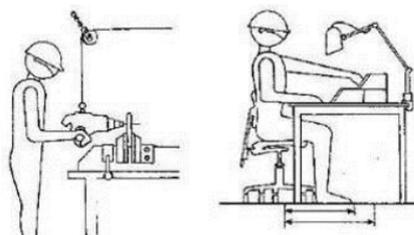


FIGURA 21: POSTURAS DE TRABAJO SALUDABLES
FUENTE: *Avila Rosalio, y Lila Prado, 1997*

La ergonomía de necesidades específicas: Como su nombre lo indica se enfoca al diseño y desarrollo de equipo, mobiliario y utensilios para personas que presentan alguna discapacidad física para la población infantil o los ancianos. Estos tres grupos específicos de usuarios presentan características y condiciones diferentes, por lo tanto son motivos de diseños y consideraciones especiales dentro de los rangos antropométricos y ergonómicos.

2.2.3. ANTROPOMETRIA Y AMBITOS

La antropometría es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas. Cuando hablamos

de antropometría acostumbramos a diferenciar la antropometría estática, que mide las diferencias estructurales del cuerpo humano, en diferentes posiciones, sin movimiento, de la antropometría dinámica, que considera las posiciones resultantes del movimiento, ésta va ligada a la biomecánica. (PRADO LEON, 1997)

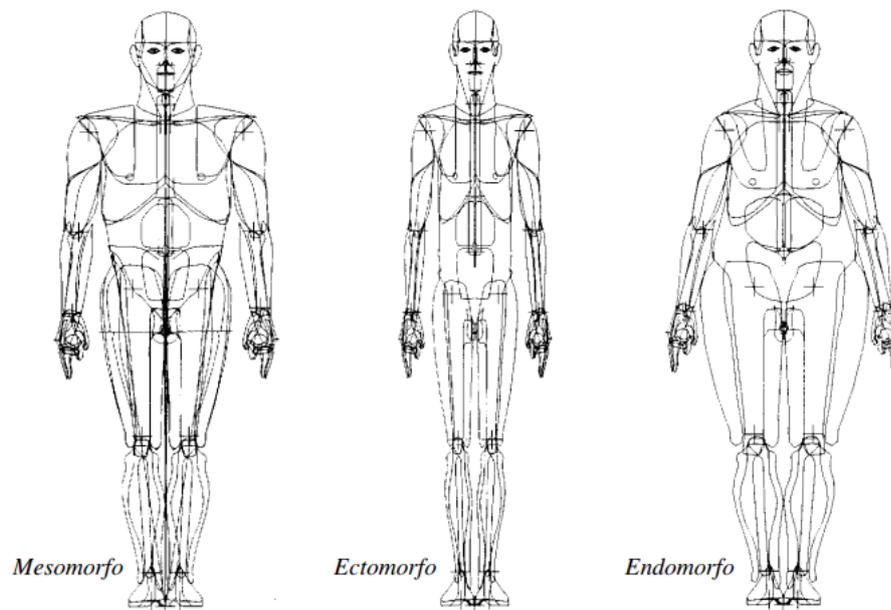


FIGURA 22: CLASIFICACION USUAL DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES DE PERSONAS
FUENTE: Avila Rosalio, y Lila Prado, 1997

2.2.3.1. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Las medidas que debemos poseer de la población dependerán de la aplicación funcional que le queramos dar a las mismas; partiendo del diseño de lugares de trabajo existe un número mínimo de dimensiones relevantes que debemos conocer. Debido a las especiales características de los estudios antropométricos, se debe analizar con mucho rigor el tipo de medidas a tomar y el error admisible, ya que la precisión y el número total de medidas guardan relación con la posibilidad de viabilidad económica del estudio. Si dejamos de considerar alguna medida relevante, o exigimos una precisión exagerada, la limitación económica hará prácticamente imposible la realización o la

replicación del estudio. Una vez determinada la población y clasificándola según los objetivos, se deberán analizar las medidas que se crean oportunas. Toda organización debería tener recogidas, en opinión de los autores, al menos, las siguientes medidas:

Medidas básicas para el diseño de Puestos de Trabajo

Posición sentado:

- (AP) Altura poplítea
- (SP) Distancia sacro-poplítea
- (SR) Distancia sacro-rótula
- (MA) Altura de muslo desde el asiento
- (MS) Altura del muslo desde el suelo
- (CA) Altura del codo desde el asiento
- (AmínB) Alcance mínimo del brazo
- (AmáxB) Alcance máximo del brazo
- (AOs) Altura de los ojos desde el suelo
- (ACs) Anchura de caderas sentado
- (CC) Anchura de codo a codo
- (RP) Distancia respaldo-pecho
- (RA) Distancia respaldo-abdomen

Posición de pie:

- (E) Estatura
- (CSp) Altura de codos de pie
- (AOp) Altura de ojos de pie
- (Anhh) Ancho de hombro a hombro

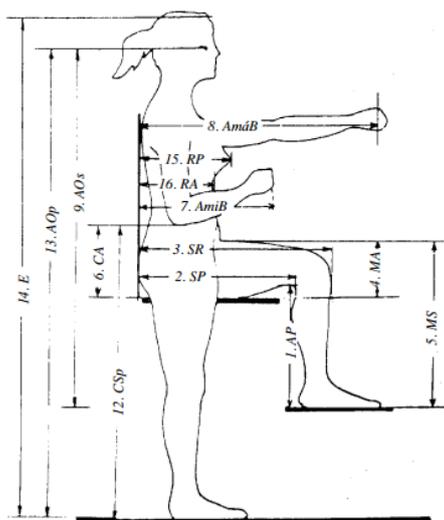


Fig. 3.4 Dimensiones antropométricas relevantes para el diseño de puestos de trabajo. Vista de perfil.



Fig. 3.5 Vista frontal

FIGURA 23: DIMENSIONES ANTROPOMETRICAS DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO
 FUENTE: Avila Rosalio, y Lila Prado, 1997

2.2.3.2. ANTROPOMETRÍA Y ESPACIOS DE ACTIVIDAD

Una aplicación de la antropometría es determinar cuál es el espacio óptimo que un sujeto “domina” para realizar una serie de actividades. Se acostumbra a representar mediante mapas de las estratósferas en planta, alzado y perfil de las máximas curvas de agarre (Fig. 24). En las figuras adjuntas se han sombreado las zonas de agarre en todas las posiciones posibles de las manos.

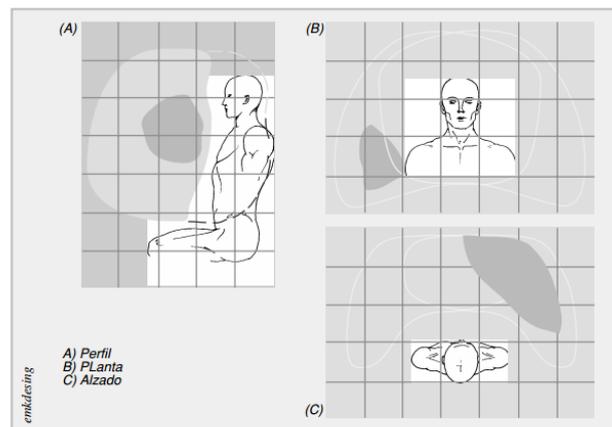


FIGURA 24: ESTROFOSFERA
FUENTE: Avila Rosalio, y Lila Prado, 1997

La figura 25 muestra las áreas de actividad en un plano horizontal suponiendo que el sujeto permanece con su tronco vertical. Como podemos ver por la figura, aparece un análisis de la superficie de trabajo que es activada con las manos.

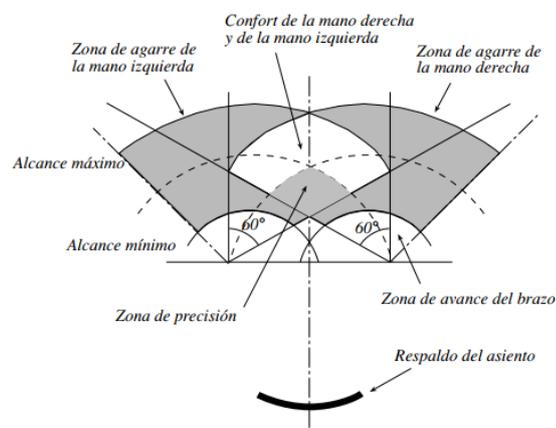


FIGURA 25: ÁREAS DE ACTIVIDAD EN EL PLANO DE TRABAJO
FUENTE: Avila Rosalio, y Lila Prado, 1997

2.2.4. MATERIALES Y TECNOLOGIAS

• VIDRIO

El vidrio no proporciona un buen aislamiento acústico ni térmico, porque se usa en espesores pequeños, así para conseguir estas propiedades se instalan dobles acristalamientos. El cristal tiene un buen comportamiento frente a los cambios de temperatura siempre que sean graduales. Su densidad es comparable a la de la piedra y es duradero, impermeable e higiénico.

La fragilidad es otra de sus características, aunque los avances técnicos han permitido desarrollar cristales que mejoran este aspecto.

El termino vidrio arquitectónico se emplea para designar al cristal usado en la construcción, tanto en el exterior como en el interior de los edificios, incluidas ventanas y paredes.

Vidrio Laminado:

El vidrio laminado es un tipo de vidrio de seguridad, que no se fragmenta cuando se rompe. El vidrio se mantiene unido mediante una película plástica (película intermedia de butiral de polivinilo (PVB)) intermedia que se encuentra entre sus capas. La capa intermedia puede utilizarse también para configurar dibujos.

- Si algún impacto venciera su resistencia, el cristal permanecerá adherido a la película plástica.
- Bloquea un 99% de los rayos UV transmitidos por el sol.
- Es acústico, dado que la película intermedia brinda un mayor aislamiento de sonidos, debido a su efecto aislante

Área de uso: Laboratorios, aulas, residencias, área administrativa.

Vidrio Templado:

El vidrio templado es un tipo de vidrio de seguridad, procesados por tratamientos térmicos o químicos, para aumentar su resistencia en comparación con el vidrio normal.

- Ofrece una extraordinaria resistencia al impacto, hasta seis veces superior a la del vidrio normal.
- La resistencia a la flexión del vidrio templado aumenta hasta cuatro o cinco veces la resistencia normal
- En caso de rotura, el vidrio se fragmenta en pequeños trozos granulares inofensivos, en lugar de astillar en fragmentos dentados.

Área de uso: Fachada principal, barandas



Vidrio Armado:

El vidrio armado es el que se obtiene mediante un proceso de colado, y al que se le incrusta en el interior una malla metálica en forma de retícula. Si el cristal se rompe, los pedazos de vidrio quedan unidos al alambre y se evita que los fragmentos produzcan lesiones.

- Es un vidrio de seguridad añadida.

- Apto para zonas de riesgo.
- Permite retardar la propagación del fuego entre 30 y 60 minutos.
- No se trata de un vidrio antirrobo.

Área de uso: Laboratorios de investigación

Doble Vidrio Hermético

El Doble Vidrio Hermético o DVH es un componente prefabricado compuesto por dos vidrios separados entre sí y un espacio de aire seco, herméticamente cerrado al paso de la humedad y al vapor de agua.

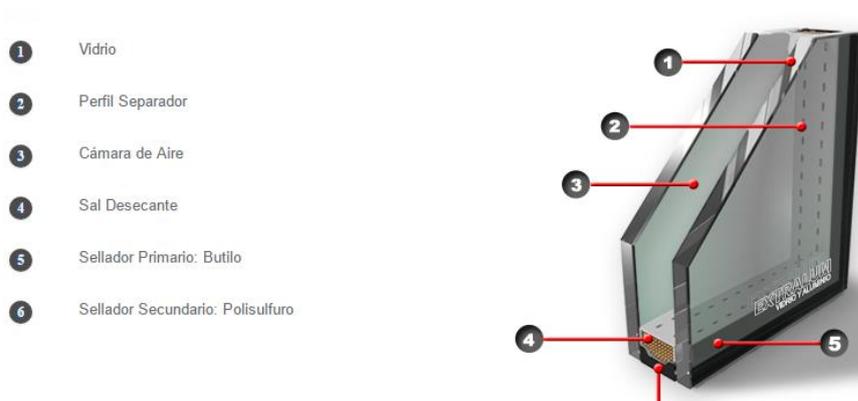
El Doble Vidrio Hermético es, básicamente, una cámara de aire estanca encerrada entre dos vidrios.

La cámara de aire reduce la transferencia de calor entre interior y exterior mientras que una correcta selección de vidrios permite no sólo reducir el ingreso de energía solar radiante sino reducir significativamente el ingreso de ruidos.

Propiedades y ventajas:

- Aislamiento Térmico: Reduce la transformación de calor, como mínimo un 50 %, lo cual implica menores costos de calefacción y/o refrigeración.
- Aislamiento Acústico.
- Control solar
- Evita las Condensaciones en el vidrio interior.
- Evita el Efecto de Paredes Frías, pues la temperatura del vidrio interior es superior

- Utilizando los vidrios adecuados cumple los requisitos de vidriado de seguridad
- Utilizando vidrio Laminar se filtra el 99% de la radiación responsable del deterioro de muebles, alfombras, daños a las plantas, etc.



Propiedades:

El calor fluye desde el punto más caliente hacia el menos caliente, un DVH tiene gran capacidad de aislamiento térmico disminuyendo las pérdidas o ganancias de calor que se producen empleando un vidrio.

MADERA

La madera es un material duro y resistente que se produce mediante la transformación del árbol. Es poroso, combustible, higroscópica y deformable por los cambios de humedad ambiental, sufre alteraciones químicas por efectos del sol, puede ser atacable por mohos, insectos y otros seres vivos. Es un material con muchos beneficios pero delicado, aunque hoy en día existen tratamientos muy eficaces para disminuir las desventajas.

- Es apreciada por su calidez y por su habilidad para enriquecer el ambiente

- Es un material termoaislante, ya que asegura una óptima protección contra el frío en el invierno y el calor en verano, en un lapso de tiempo hasta 14 horas.
- Aislante natural, gracias a su particular estructura porosa; almacena numerosas áreas de calor y permite realizar estructuras de espesor reducido y bajo consumo energético.

Madera Bálsamo:

- Es considerada una madera con alta resistencia
- Es especialmente resistente al agua, a la humedad y al contacto con el suelo.



Área de uso de uso: Zona de residencial (pisos) y Zona administrativa (pisos)

Madera Cedro:

Es una madera de calidad, duradera y sostenible; tiene múltiples cualidades tales como la resistencia a la putrefacción, los hongos y los insectos. Sin embargo, en su contra tiene su relativa fragilidad pese a ser una madera dura, que la hace sensible a los golpes y puede dañar su apariencia; es por esto que su utilización debe ser en lugares específicos para su mejo mantenimiento.

PIEDRA

Este material se encuentra disponible en diversos colores y formas; las hay cortadas a medida o en losas y hay variedades que generan efectos muy diferentes.

Arenisca:

La arenisca es una roca sedimentaria, formada por cuarzo erosionado y sedimentado por la acción del viento y el agua

Son fáciles de trabajar, pueden tallarse y trabajarse hasta obtener una superficie lisa y brillante de formas atractivas diversas, presenta un acabado de grietas naturales, con relieve y apomazadas y posee colores del blanco a una amplia gama de tonalidades ocres

Área de uso de uso: Revestimiento de muros exteriores

Pizarra:

La pizarra es una roca metamórfica de grano muy fino que procede de la transformación de rocas sedimentarias. Se separa fácilmente en lajas y se rompe con facilidad, presenta un acabado agradable de grietas naturales y textura de grano fino apomazada, tiene una amplia gama cromática.

Área de uso de uso: Revestimiento de muros exteriores

Basalto:

Es un tipo de roca formado por material volcánico. Una de las rocas más abundantes en la corteza terrestre.

Alta dureza, es una roca difícil de cortar, por lo que se suele utilizar en bloques pequeños o adoquines. Con gran resistencia a la compresión, menor resistencia a los agentes atmosféricos, poco áspera y posee variedad en colores oscuros

Área de uso de uso: Camineras, gradas exteriores

CERAMICO

Es un conjunto de productos compuestos básicamente de arcilla y caolín que pasan por un proceso de cocción

Las cerámicas se pueden agrupar y clasificar según varios aspectos: por sus características en estado natural, por su plasticidad, por su porosidad, color y punto de fusión.

Baldosas:

Es una pieza que se utiliza para revestir suelos y paredes y que normalmente tiene un fino acabado esmaltado, se aplicarán los siguientes tipos:

Azulejos:

Es la denominación tradicional de las baldosas cerámicas de poco espesor, de porosidad elevada, prensadas en seco, generalmente cuadradas y esmaltadas.

Son de gran fino y homogéneo, impermeables, no tiene mucha resistencia.

Sus formas predominantes son las cuadradas y rectangulares, su acabado se realiza mediante un baño (esmaltado) que puede ser en acabado brillante o mate.

Su uso se limita al alicatado de paredes interiores.

Área de uso de uso: Laboratorios de investigación (zócalos), Ss.Hh (Zócalo), Vestidores (contrazocalo)

Pavimento de gres:

Se conoce como baldosa cerámica y se caracteriza por una absorción de agua media o media-baja, por estar prensada en seco. Su dureza y resistencia es proporcional al grosor de la pieza. Resistente a los ácidos, hongos y bacterias.

Es impermeable y resistente a productos de limpieza, tiene infinidad de acabados, mayor resistencia a la helada, más duro que el azulejo y absorbe la humedad.

Su uso está ideado para el revestimiento de suelos interiores.

Área de uso de uso: Laboratorios de investigación (piso), Ss.Hh. (piso), Vestidores (piso)

PLASTICO:

Los plásticos son materiales orgánicos sintéticos que se pueden hacer más blandos mediante el calor, adoptando una nueva forma que se mantiene permanente o semipermanente.

La facilidad de fabricación y versatilidad de plástico, combinadas con su durabilidad, fuerza, escaso mantenimiento y resistencia a la corrosión, lo convierten en una buena elección para la arquitectura.

Polimetacrilato:

Se trata de un termoplástico sólido de aspecto vítreo estable a la temperatura y de buena resistencia mecánica. Se le conoce también como vidrio sintético u orgánico.

- Resistencia a la intemperie y a los rayos uv
- transparencia.
- Resistencia al rayado.
- Variedad de colores y acabados
- Alta resistencia al impacto, de unas diez a veinte veces del vidrio
- Excelente aislante térmico y acústico.
- Resistente a la agresión de muchos compuestos.
- De fácil combustión aunque no produce gas tóxico, por lo que se considera seguro.

Área de uso de uso: Invernaderos, Zona de investigación (interior)

Policarbonato:

Conforma un grupo de termoplásticos fáciles de trabajar, moldear y termoformar. Su uso empieza a ser muy común debido a su resistencia a los impactos y a la temperatura, así como por sus propiedades ópticas.

- Posee características parecidas al polimetacrilato, pero más flexible, alta resistencia a golpes y rigidez, alta estabilidad dimensional, elevada resistencia a la deformación térmica, buen aislamiento eléctrico, resistencia a la intemperie y aceptable resistencia a los rayos uv e incombustible

Área de uso de uso: Invernaderos, Zona de investigación (interior)

PORCELANATO:

Son un excelente recubrimiento hecho de cerámica de alta calidad, sometidas a tratamiento de alta temperatura y presiones de compactación superiores a las utilizadas en la producción de cerámicas convencionales. Esto lo hace muy resistente y por ello, es ideal para pisos de alto tránsito y para zonas donde se requieran las más rigurosas especificaciones técnicas de dureza, alta resistencia, baja porosidad y mínima absorción de agua unida a unas excelentes cualidades estéticas. Resistencia y belleza,

Área de uso de uso: Zona de investigación (pasillos), Laboratorios (mesas), Zona administrativa (pasillos)

2.2.5. DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES

Se entiende como “Planta Industrial” a una instalación industrial compleja constituida por diferentes secciones o sectores, físicamente separados en áreas, donde los edificios pueden tener un carácter secundario o no existir, en los que se integra no sólo las funciones de producción (también elementos auxiliares), y donde todo debe estar dirigido hacia la satisfacción de las necesidades impuestas por este proceso industrial de producción. Así pues, dichas instalaciones son sólo un medio (muy importante) de producción



FIGURA 26: INSTALACIONES INDUSTRIALES PARA CONSEGUIR UN PRODUCTO
FUENTE: *Complejos industriales*

Una planta industrial es una instalación compleja, para cuyo diseño hay que tener en cuenta multitud de factores. Así se puede decir que la planta industrial es un sistema que se divide en una serie de subsistemas y que todo junto se encuentra englobado en el sistema “empresa”.

Los subsistemas en los cuales se divide el sistema planta industrial son:

- Proceso productivo
- Layout (distribución en planta)
- Máquinas y equipos
- Terreno
- Edificios
- Personal
- Servicios auxiliares
- Varios (en función de cada caso en concreto)

De una forma más concreta, estos factores se pueden descomponer en :

- Requisitos del proceso: Conocer perfectamente el proceso industrial que se quiere implantar.
- Requisitos y legislación laboral: Para el diseño se debe tener en cuenta la legislación laboral vigente.
- Requisitos y legislación ambiental: Se debe tener en cuenta la legislación ambiental vigente.
- Otra legislación particular: constructiva, proceso, etc. Se debe conocer la legislación que afecta a la construcción así como si existe alguna legislación específica para el proceso a realizar o parte de este.
- Requisitos empresariales: imagen, etc.: Se deben tener en cuenta los requisitos y necesidades de la empresa que se va a implantar en el complejo industrial.
- Requisitos sociales: En el diseño de la planta hay que considerar los requisitos sociales de la zona donde se va a implantar la industria, así como las necesidades de sus trabajadores.
- Limitaciones del terreno/parcela: Hay que observar bien como es el terreno; pendientes, resistencia (afectará a las cimentaciones), etc.
- Localización: Se debe escoger correctamente el lugar donde ubicar la empresa; cerca de autopistas, cerca de aeropuerto, cerca del mercado de consumo, cerca de las materias primas, etc.
- Materiales disponibles: Hay que tener en cuenta qué materiales para la construcción hay disponibles en la zona donde se va a construir.
- Condiciones de constructibilidad: Hay que asegurarse que lo que se quiere hacer, constructivamente hablando, es factible.

- Requisitos económicos a corto y a largo plazo: Se debe realizar una estimación de los recursos económicos que serán necesarios para la implantación (a corto y a largo plazo).

Así pues, se deben analizar todos estos factores en el momento de realizar el diseño de la planta industrial, teniendo en cuenta que la solución final debe ser versátil, flexible, posible de ampliar, estándar, funcional, estable y económica.

(CASANOVA, Diseño de Complejos Industriales, 2008)

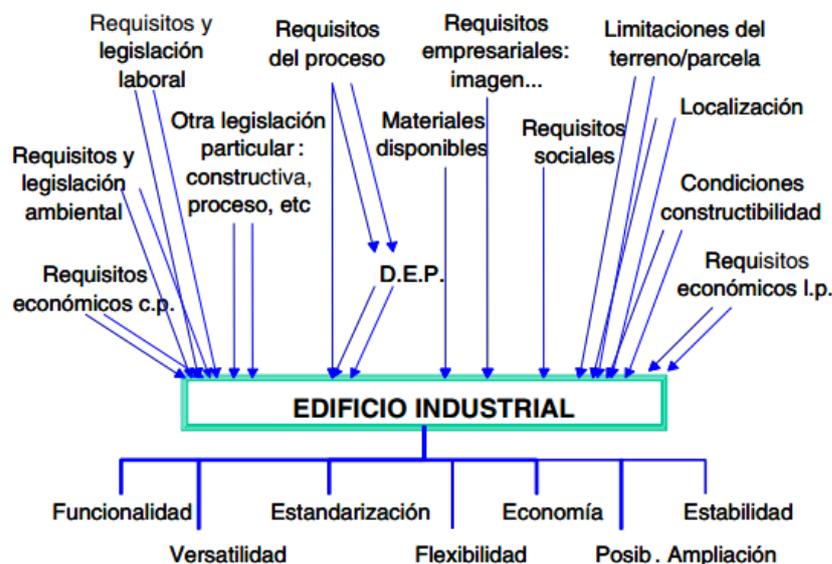


FIGURA 27: FACTORES PARA DISEÑAR UNA PLANTA INDUSTRIAL
FUENTE: *Complejos industriales*

2.2.5.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL PROCESO INDUSTRIAL

Una vez el diseñador conoce el funcionamiento del proceso industrial lo debe reflejar en una serie de diagramas y fichas de máquinas. En estos diagramas debe haber las necesidades del proceso, es decir, sus operaciones, sus máquinas, sus suministros, etc. En las fichas de máquinas quedan reflejados los datos técnicos de cada máquina que se va a usar en el proceso industrial.

La información obtenida del proceso industrial se refleja en:

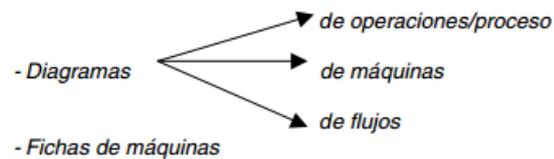


FIGURA 28: PROCESO INDUSTRIAL
FUENTE: *Complejos industriales*

DIAGRAMA DE PROCESO

En este diagrama se grafican todas las operaciones que intervienen en cada proceso industrial que se tenga en la implantación. Se deben situar en el orden que precisa el proceso y que anteriormente se debe haber estudiado. Puede ser necesario un diagrama de este tipo para cada proceso que se desarrolle en la industria que se esté estudiando.

En la figura 29 se puede observar un ejemplo genérico de un diagrama de proceso. Normalmente se parte de una entrada de materias primas y se termina en una salida de producto acabado, aunque ello no tiene por qué suceder en el 100% de los casos.

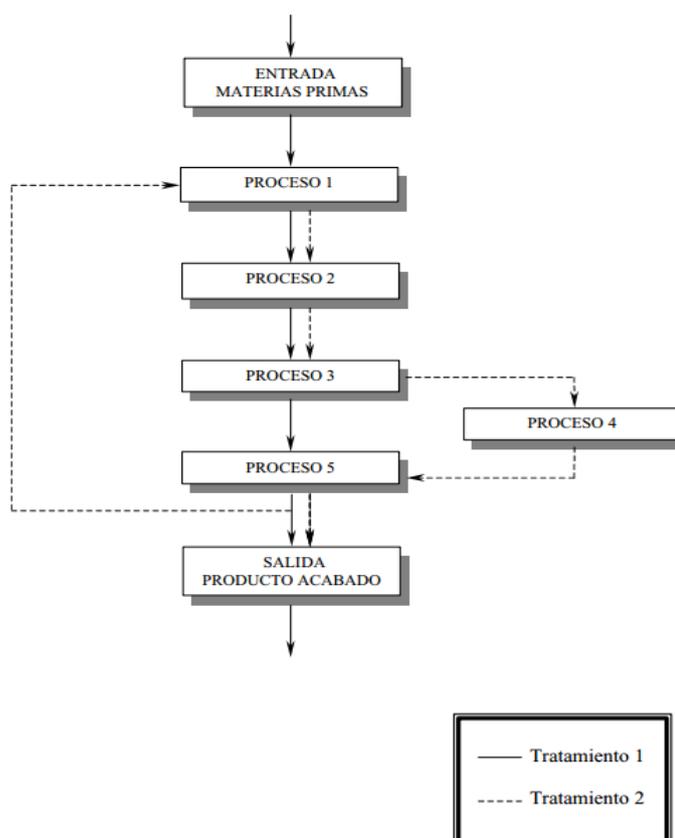


FIGURA 29: DIAGRAMA DE PROCESO

FUENTE: *Complejos industriales*

DIAGRAMA DE MAQUINARIA

Una vez determinado el diagrama de operaciones, se realiza el diagrama de maquinaria. En este se representan todas las máquinas necesarias para conseguir el producto acabado a partir de las materias primas de la actividad. Así pues, describe las máquinas que aparecen en el proceso industrial de la actividad que se pretende implantar en la fábrica.

El orden de la maquinaria vendrá determinado por el orden de las operaciones indicadas en el diagrama anterior.

En la figura 30 se puede observar un ejemplo genérico de un diagrama de maquinaria. Se puede observar que se mantiene la estructura del diagrama de procesos.

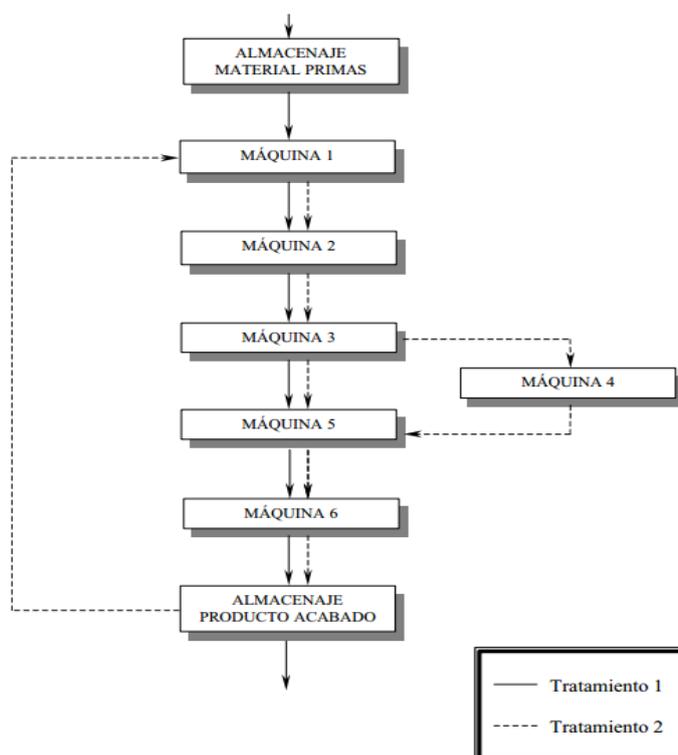


FIGURA 30: DIAGRAMA DE MAQUINA

FUENTE: *Complejos industriales*

DIAGRAMA DE FLUJOS

En el diagrama de flujos se representan todas las entradas y salidas de cualquier producto o suministro en la maquinaria del proceso industrial. Se parte del diagrama de máquinas, desarrollado anteriormente, añadiéndose los posibles inputs y outputs de las máquinas. A modo de ejemplo, éstos pueden ser: energía eléctrica (en caso de ser una cantidad considerable), aire a presión (circuito neumático), agua para refrigeración (o para otro uso), materia prima intermedia, etc.

En la figura 31 se representa un ejemplo genérico de un diagrama de flujos. Se puede observar que la base del dibujo es el mismo diagrama de maquinaria, añadiéndole las entradas y salidas de cada máquina.

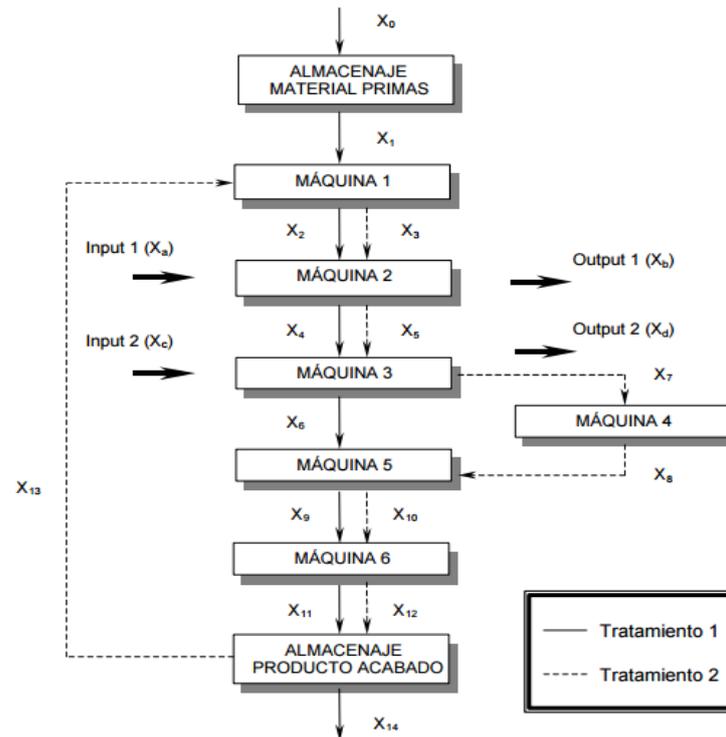


FIGURA 31: DIAGRAMA DE FLUJOS
FUENTE: *Complejos industriales*

FICHAS DE MÁQUINAS

La información de cada máquina que interviene en el proceso industrial se debe reflejar en una ficha de máquina. Existen gran variedad de tipos de fichas de máquinas, aunque en el fondo todas dan más o menos la misma información. Acostumbran a poseer dos partes bien diferenciadas, una primera de texto y una segunda de información gráfica. En la primera se indican las características de las máquinas, tales como el nombre, el consumo, la capacidad de producción, los residuos, los suministros energéticos necesarios, dimensiones, pesos, etc., así como otras características más particulares como puede ser el hecho que necesite cimentaciones donde apoyar la máquina.

La ficha de máquina es aquella que da una información gráfica. Esta consta básicamente de un croquis de la máquina (planta y/o alzado), y en algunas

ocasiones se adjunta una fotografía de la misma. Sobre el croquis se debe representar:

- Las dimensiones más básicas de la máquina: Para tener una idea del espacio que ocupa físicamente.
- Acotado de las entradas y salidas energéticas: Se acota, por ejemplo, dónde se encuentra la entrada de energía eléctrica para saber hasta dónde se tendrá que llegar este suministro.
- Dimensionado de espacios necesarios: Se deben acotar los espacios de uso propio, de uso exclusivo y de uso compartido.
- Espacio de uso propio: Es el espacio físico que ocupa la máquina, en el cual no puede haber nada más.
- Espacio de uso exclusivo: Es el espacio, aparte del propio de la máquina, que necesita esta para poder trabajar, p.ej. el espacio donde está el operario manipulando. En este espacio no puede cohabitar nada más, pues si no se podría trabajar con esta máquina.
- Espacio de uso compartido: Es aquel espacio que puede necesitar la máquina en algunas ocasiones, pero se puede compartir con otros usos. P.ej. pasillos para acceder a la máquina, o bien una zona necesaria para abrir una puerta de la máquina para su mantenimiento. Estos espacios pueden ser comunes a espacios compartidos de otras máquinas.

2.2.6. ARQUITECTURA INDUSTRIAL

Cualquier edificio erigido a la industria es clasificado automáticamente como arquitectura industrial. O bien, podemos decir, siguiendo a F. Cardellach, que la arquitectura industrial es aquella que tiene una finalidad distinta a la monumental, una finalidad explotativa industrial. Con estas definiciones se

reúne en la denominación «arquitectura industrial» a todos aquellos edificios construidos o adaptados a la producción industrial cualquiera que sea o fuese su rama de producción: textil, química, mecánica, papelera, metalúrgica, eléctrica, agrícola, etc. Así como todo aquello que se refiera a la extracción de materias primas.

Pero la arquitectura industrial no es solamente la arquitectura de los edificios de uso industrial, sino también aquellos edificios públicos, colectivos o inmuebles de habitación que pueden ser definidos como productos específicos de la era industrial y que en gran medida son construcciones que emplean materiales preparados por una tecnología avanzada de la industria, como por ejemplo, los materiales y elementos prefabricados en fundición, hierro y acero en el siglo pasado. Así un mercado de hierro del siglo pasado, un matadero, una galería comercial son con toda evidencia huellas, signos y; por lo tanto, un producto patente del debut de la era industrial; no sólo por los materiales de construcción empleados sino también por su función.

Como cualquier elemento edilicio la arquitectura industrial ha sufrido a lo largo de la historia un desarrollo y unas transformaciones que debemos observar para llegar a interpretar, valorar y registrar adecuadamente nuestros restos físicos industriales. Ello nos llevaría a realizar diversos estudios a través de diferentes campos y teniendo en cuenta los distintos sectores industriales, es decir, a través del estudio de las transformaciones e innovaciones tecnológicas y arquitectónicas de la fábrica, a través de los espacios de trabajo y la relación del trabajador sometido al orden y jerarquía de la fábrica, y a través de la evolución estética en relación con una ley de mercado cada vez más competitivo.

2.2.6.1. TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Criterios para la distribución de la planta

1. **Funcionalidad:** Que las cosas queden donde se puedan trabajar efectivamente.
2. **Económico:** Ahorro en distancias recorridas y utilización plena del espacio.
3. **Flujo:** Permitir que los procesos se den continuamente y sin tropiezos.
4. **Comodidad:** Cree espacios suficientes para el bienestar de los trabajadores y el traslado de los materiales.
5. **Iluminación:** No descuide este elemento dependiendo de la labor específica.
6. **Aireación:** En procesos que demanden una corriente de aire, ya que comprometen el uso de gases o altas temperaturas etc.
7. **Accesos libres:** Permita el tráfico sin tropiezos.
8. **Flexibilidad:** Prevea cambios futuros en la producción que demanden un nuevo ordenamiento de la planta.

2.2.7. ORGANIZACIÓN ESPACIAL EN ARQUITECTURA INDUSTRIAL

2.2.7.1. DISTRIBUCION DE PLANTA DEL PROCESO INDUSTRIAL

La distribución en planta del proceso industrial se encuentra englobada en la distribución en planta total de la implantación. Por este motivo, en este apartado se aplicarán algunos puntos de un procedimiento global para la optimización de distribuciones en planta en edificios industriales, el cual en los capítulos posteriores se completará con la aparición de los elementos auxiliares de producción (talleres, comedores, vestuarios, oficinas, etc.).

Existen varios procedimientos pero uno de los más usados por su facilidad y reconocimiento por varios autores es el Systematic Layout Planning (SLP), el cual indica paso a paso la secuencia a seguir para obtener la distribución en planta óptima para una implantación industrial.

El SLP se puede desglosar en 6 pasos bien diferenciados:

- **Definición.** Saber qué se va a fabricar y cómo.
- **Análisis.** Analizar las diferentes operaciones del proceso industrial y las diversas dependencias de las zonas de la planta.
- **Síntesis.** Reflejar en unos diagramas el análisis realizado anteriormente, dejando varias opciones distintas.
- **Evaluación.** Comparar entre varias soluciones.
- **Selección.** Quedarse con la solución más adecuada para cada caso, posteriormente a realizar la evaluación.
- **Implantación y seguimiento.** Implantar la opción seleccionada y realizar un seguimiento de la misma. (CASANOVA, PUIG, & RAMON, Complejos Industriales, 2001)

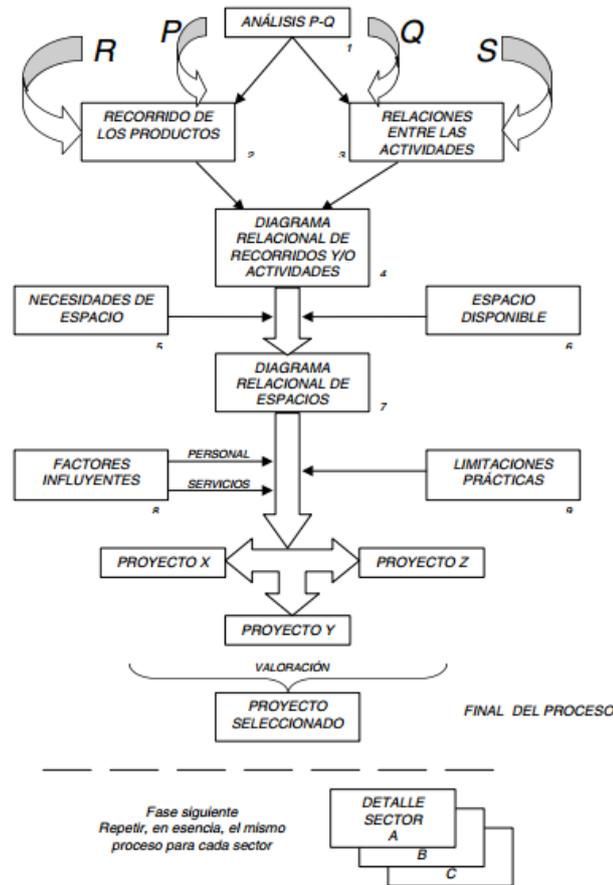


FIGURA 32: GRAFICO DEL DIAGRAMA SPL
FUENTE: Complejos industriales

2.2.7.2. PRINCIPIOS BASICOS DE LA DISTRIBUCION EN UN PLANTA INDUSTRIAL

- a) **PRINCIPIO DE LA INTEGRACION DE CONJUNTO:** La distribución óptima será aquella que integre al hombre, materiales, máquinas y cualquier otro factor de la manera más racional posible, de tal manera que funcione como equipo único. No es suficiente conseguir una distribución adecuada para cada área, sino que debe ser también adecuada para otras áreas que tengan que ver indirectamente con ella.
- b) **PRINCIPIO DE LA MINIMA DISTANCIA RECORRIDA:** En igualdad de circunstancias, será aquella mejor distribución la que permita mover el material a la distancia más corta posible entre operaciones consecutivas. Al trasladar el

material se debe procurar el ahorro, reduciendo las distancias de recorrido; esto significa que se debe de tratar de colocar operaciones sucesivas inmediatamente adyacentes unas a otras.

c) PRINCIPIO DE LA CIRCULACION O RECORRIDO: Es la distribución que tenga ordenadas las áreas de trabajo en la misma secuencia en que se transforman o montan los materiales. Este es un complemento del principio de la mínima distancia y significa que el material se moverá progresivamente de cada operación a la siguiente, sin que exista retrocesos o movimientos transversales, buscando un progreso constante hacia su terminación sin interrupciones e interferencias. Esto no implica que el material tenga que desplazarse siempre en línea recta, ni limita el movimiento en una sola dirección.

d) PRINCIPIO DEL ESPACIO CUBICO: En igualdad de circunstancias, será más económica aquella distribución que utilice los espacios horizontales y verticales ya que obtienen ahorros de espacio. Una buena distribución es aquella que aprovecha las tres dimensiones en igual forma.

e) PRINCIPIO DE SATISFACCION Y SEGURIDAD: Sera aquella distribución la que proporcione a los trabajadores seguridad y confianza para el trabajo satisfactorio de los mismos. La seguridad es un factor de gran importancia, una distribución nunca puede ser efectiva si somete a los trabajadores a riesgos o accidentes.

f) PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD: La distribución en planta más efectiva, será aquella que pueda ser ajustada o reordenada con el mínimo de inconvenientes y al costo más bajo posible. Las plantas pierden a menudo dinero al no poder adaptar sus sistemas de producción con rapidez a los

cambios constantes del entorno, de ahí que la importancia de este principio es cada vez mayor.

2.2.7.3. TIPOS DE DISTRIBUCION EN UN PLANTA INDUSTRIAL

Existen cuatro tipos principales de distribución en planta:

a) **DISTRIBUCION POR POSICION FIJA:** Se trata de una distribución en que el material que se debe elaborar no se desplaza en la fábrica, sino que permanece en un solo lugar, y que por lo tanto toda maquinaria y demás equipo necesarios se llevan hacia él. Se emplea cuando el producto es voluminoso y pesado, y solo se producen pocas unidades al mismo tiempo. Se requiere poca especialización en el trabajo, pero gran habilidad y obreros calificados.



FIGURA 33: DISTRIBUCION POR POSICION
FUENTE: *Complejos industriales*

b) **DISTRIBUCION POR PROCESO O FUNCION:** En este tipo de distribución todas las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas. Este sistema de disposición se utiliza generalmente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se producen en volumen relativamente pequeño de cada producto. También cuando la maquinaria es costosa y no puede moverse fácilmente y cuando se tiene una demanda intermitente. (DISTRIBUCIÓN EN PLANTA)

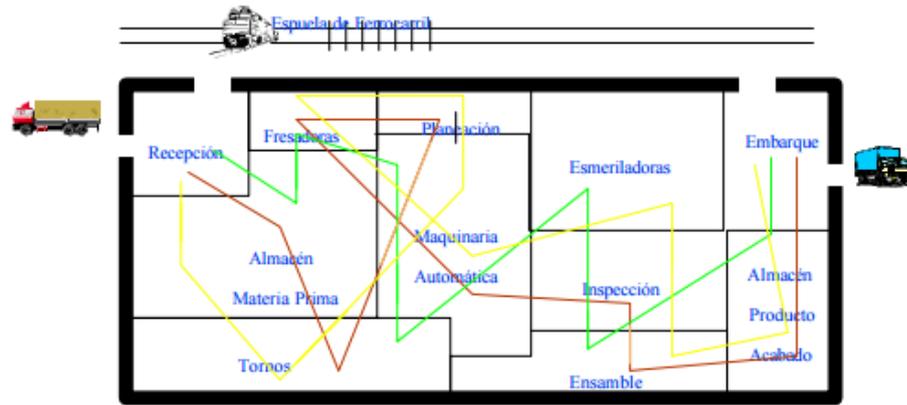


FIGURA 34: ESQUEMA DE DISTRIBUCION EN PLANTA POR PROCESO
 FUENTE: *Distribución en planta*

c) DISTRIBUCION POR PRODUCTO O LINEA: También denominada producción en cadena. En este caso, toda la maquinaria y equipos necesarios para fabricar un determinado producto se agrupa en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación. Se emplea principalmente en los casos en que exista una elevada demanda de uno o varios productos más o menos normalizados. También es recomendable este tipo de distribución cuando la demanda es constante y cuando el suministro de materiales es fácil y continuo. El problema principal que se puede presentar en este tipo de distribución es el balance de las líneas de producción. (DISTRIBUCIÓN EN PLANTA)

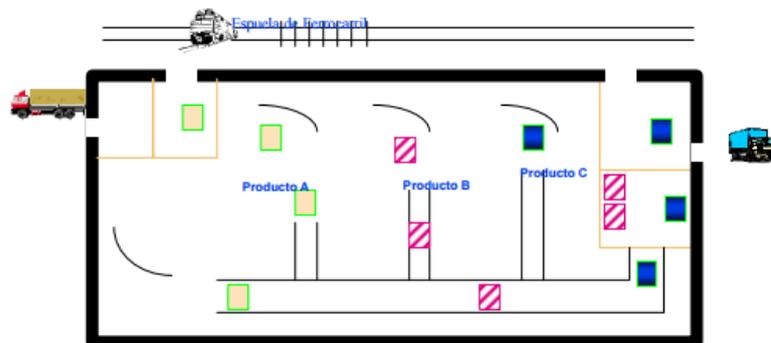


FIGURA 35: ESQUEMA DE DISTRIBUCION POR PRODUCTO
 FUENTE: *Complejos industriales*

d) **DISTRIBUCIONES HIBRIDAS:** Los diseños híbridos en esencia, buscan poder beneficiarse simultáneamente de las ventajas derivadas de las distribuciones por producto y las distribuciones por proceso, particularmente de la eficiencia.

2.2.7.4. SISTEMAS DE FLUJO

Estos tratan la circulación dependiendo de la forma física del local, planta o taller con el que se cuenta.

a) **FLUJO EN LÍNEA**

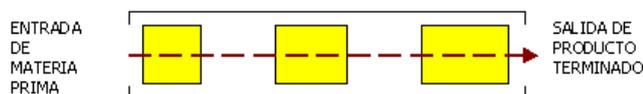


FIGURA 36: ESQUEMA DE FLUJO EN LINEA
FUENTE: Web.

b) **FLUJO EN ELE:**

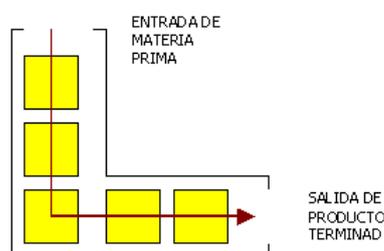


FIGURA 37: ESQUEMA DE FLUJO EN ELE
FUENTE: Web.

c) **FLUJO EN U:**

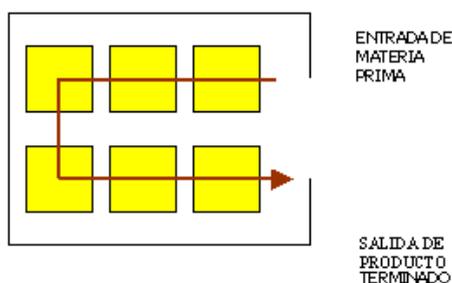


FIGURA 38: ESQUEMA DE FLUJO EN U
FUENTE: Web.

d) FLUJO EN S:

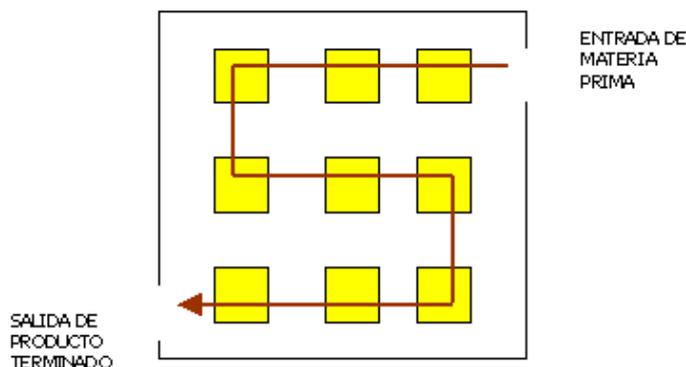


FIGURA 39: ESQUEMA DE FLUJO EN S
FUENTE: Web.

2.2.8. EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL

TABLA 3: EQUIPAMIENTO ZONA DE LAVADO

GRUPO FUNCIONAL	AMBIENTE	NOMBRE DEL EQUIPO		DIMENSION			N	K	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	n	St total (m ²)
		NOMBRE DEL EQUIPO	TIPO	ALTURA (m)	LARGO (m)	ANCH O (m)							
ZONA DE LAVADO	AREA DE LIMPIEZA DEL VELLON	abridora automática	Estático	2.1	5.8	3.5	2	0.48	12.18	24.36	141.29	1	177.83
	AREA DE BATIDO Y APERTURA DE LA FIBRA	mezcladora limpiadora	Estático	1.8	6.5	1.8	3	0.56	11.70	35.10	228.15	0.5	137.48
		batidora	Estático	2	5.1	3.5	1	0.50	10.20	10.20	52.02	0.5	36.21
	LAVADERO	lavado tipo rodillo cribadores	Estático	2.1	8	3.5	2	0.48	16.80	33.60	268.80	0.5	159.60
	SECADO	maquina de secado	Estático	1.8	7.5	2	2	0.56	13.50	27.00	202.50	0.5	121.50
TOTAL												632.61	

FUENTE: Elaboración propia

TABLA 4: EQUIPAMIENTO ZONA DE PEINADO

GRUPO FUNCIONAL	AMBIENTE	NOMBRE DEL EQUIPO		DIMENSION			N	K	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	n	St total (m²)
		NOMBRE DEL EQUIPO	TIPO	ALTURA (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)							
ZONA DE PEINADO	AREA DE CARDADO	Cardas Trützschler	Estático	2	6	2.5	4	0.50	12.00	48.00	288.00	0.5	174.00
		Cardas Masías	Estático	2.3	4.1	2.5	4	0.43	9.43	37.72	154.65	0.5	100.90
		botes de carda	Estático	1.5	1.2		1	0.67	1.80	1.80	2.16	0.5	2.88
	PREPEINADO	Prepeinadora GC12 tipo 74	Estático	1.9	6.5	2.7	2	0.53	12.35	24.70	160.55	0.5	98.80
		botes de carda	Estático	1.5	1.2		1	0.67	1.80	1.80	2.16	0.5	2.88
	PEINADO	Peinadora de estopa	Estático	2.1	6	2.5	3	0.48	12.60	37.80	226.80	0.5	138.60
		botes	Estático	1.5	1.2		1	0.67	1.80	1.80	2.16	1	5.76
	HILADO	Hiladora dref	Estático	1.5	6	2	2	0.67	9.00	18.00	108.00	1	135.00
	BOBINADO	Enconadoras	Estático	2.1	7	2.6	2	0.48	14.70	29.40	205.80	0.5	124.95
	ENFARDELAJE	Enfardadoras (prensa)	Estático	2.1	2.5	5	4	0.48	5.25	21.00	52.50	1	78.75
		botes	Estático	1.5	1.2		3	0.67	1.80	5.40	6.48	1	13.68
	TOTAL												876.20

FUENTE: Elaboración propia

TABLA 5: EQUIPAMIENTO ZONA DE TEJEDURIA

GRUPO FUNCIONAL	AMBIENTE	NOMBRE DEL EQUIPO		DIMENSION			N	K	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	n	St total (m²)
		NOMBRE DEL EQUIPO	TIPO	ALTURA (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)							
AREA DE TEJEDURIA	AREA DE TINTORERIA	Teñidora en tops -	Estático	1.5	4.2	1.2	4	0.67	6.30	25.20	105.84	0.5	68.67
		Sistema de madejas	Estático	2	7.5	1.5	1	0.50	15.00	15.00	112.50	0.5	71.25
		Máquina Jigger MDJ-98	Estático	1.5	4.5	1.2	1	0.67	6.75	6.75	30.38	0.5	21.94
	ZONA DE TEJEDURIA	Máquina de industria textil	Estático	2.2	4.2	2.5	4	0.45	9.24	36.96	155.23	1	201.43
		Máquina de tejer	Estático	1.8	4.2	1.8	4	0.56	7.56	30.24	127.01	0.6	98.88
		botes de carda	Estático	1.5	1.2		5	0.67	1.80	27.00	32.40	0.5	30.60
	ZONA DE CORTE	Máquina de proceso del corte	Estático	2	6	0.8	6	0.5	12	72.00	432.00	0.3	154.80
	AREA DE ESTAMPADO	Maquina/estampador tipo carrusel	Estático	1.8	3.4		4	0.56	6.12	24.48	83.23	1	113.83
	AREA DE ENGOMADORA	Plegadora-encoladora Sucker Müller	Estático	2.2	3	2.1	4	0.45	6.6	26.4	79.2	1	112.20
		Encoladora	Estático	1.8	3.5	0.5	2	0.56	6.3	12.6	44.1	0.5	31.50
TOTAL												905.11	

FUENTE: Elaboración propia

2.2.9. PROCESO DE TRANSFORMACION DE FIBRA

Los procesos de transformación de la fibra de alpaca son de interés para el Perú, que es el mayor productor de fibra de alpaca en el mundo. La fibra de alpaca, de acuerdo a trabajos de investigación realizados, posee una gran versatilidad textil considerándola como una fibra especial valiosa.

FIBRA DE ALPACA

Las alpacas figuran entre las más finas proveedoras de fibra del mundo. Si la fibra es 100% pura, la fibra de alpaca es absolutamente térmica. La fibra de alpaca es hueca haciéndola ligera pero abrigadora. La fibra de alpaca es inusualmente fuerte resistente y la fuerza de su fibra no va disminuyendo conforme se haga más fina, es por eso que es ideal para el procesamiento industrial.

Su fibra posee bolsas de aire microscópicas que hace posible la confección de prendas ligeras con alto nivel térmico. El pelo de la Alpaca es tres veces más resistente de la fibra de la oveja y provee siete veces más calor.

La fibra de alpaca es suave a al tacto con la piel por poseer una fibra celular que no se rompe, pela, produce estática o deforma, lo que la hace fácil de lavar y perdurable. (PIZARRO, 1999)

PROPIEDADES DE LA FIBRA DE ALPACA

Es importante conocer las propiedades químicas, físicas y mecánicas de la fibra para saber cómo influyen en el proceso de lavado. Existe poca información al respecto, en relación a la fibra de alpaca, pero, tiene cierta similitud a la lana, por ello se complementa con información de la lana.

Entre las propiedades principales de la fibra figuran las siguientes:

1. Alta absorción de humedad.
2. Superficie natural que repele agua.
3. Estructura superficial escamosa.
4. Rizo natural.
1. Alta resistencia al fuego, casi no es inflamable.
2. Alta resistencia térmica y poder aislante.
3. Fibra fuerte y de buena durabilidad.
4. Resistencia al ensuciado y es de fácil limpieza.
5. Retiene la forma y la apariencia.
6. Natural impermeabilidad a la lluvia de la superficie de la fibra.
7. Resistencia a la podredumbre.
8. Absorbe el olor
9. Controla la vibración

Proceso de transformación de la fibra de alpaca hasta el procesado a hilos:
(Catalogo de Maquinaria para procesamiento de fibra de alpaca, Lima, Agosto
2013)

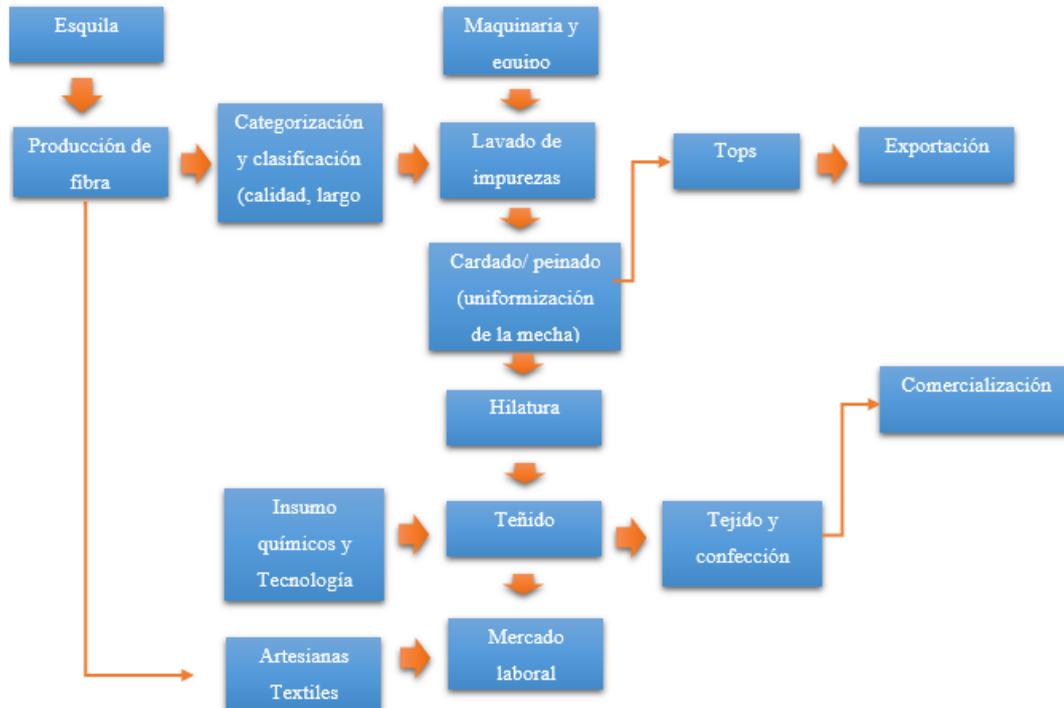


FIGURA 40: FLUJOGRAMA DE PROCESAMIENTO DE LA FIBRA DE ALPACA

FUENTE: *Catálogo de equipo de maquinaria de fibra de alpaca.*

a) **ESQUILA:** La esquila es una actividad que consiste en cortar la fibra de la alpaca cuando ha alcanzado una longitud adecuada. Se le denomina “cosecha de fibra”, en la cual se recupera el vellón completo (manto y bragas).

Vellón: Es el conjunto total de la fibra que cubre a animal que se esquila. Se divide en:



FIGURA 41: PARTES DE VELLON DE ALPACA

FUENTE: http://www.suyana.ch/fileadmin/user_upload/Bolivien/Ausbildung/Lehrmaterial/Manual_de_crianza_y_manejo_de_alpacas_y_llamas.pdf

Manto: Es la fibra que se encuentra en el lomo y los flancos del animal.

Bragas: Son las fibras gruesas que se encuentran en el cuello, cabeza, barriga, patas y cola.

b) CATEGORIZACIÓN: La categorización de la fibra es la calificación del vellón entero (manto y bragas), sin fragmentarlo, de acuerdo a la cantidad de calidades superiores e inferiores, longitud y colores definidos.

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 230.302.2004. La categorización se realiza hasta el momento en cuatro categorías:

Extrafina

Fina

Semifina

Gruesa

TABLA 6: CATEGORIZACION DE FIBRA DE ALPACA

NTP 231.302.2004: CATEGORIZACIÓN DE FIBRA DE ALPACA					
CATEGORÍAS	CALIDADES SUPERIORES %	CALIDADES INFERIORES %	LONGITUD DE MECHA	COLOR	CONTENIDO MÍNIMO DE BABY
Extrafina	70 a más	30 a menos	6.5 cm.	Entero	20
Fina	55 a 60	45 a 31	7 cm.	Entero	15
Semi fina	40 a 55	60 a 45	7 cm.	Entero	Canoso 5
Gruesa	Menos de 60	Más de 60	7 cm.	Entero	Canoso Pintado -

FUENTE: Norma Técnica Peruana 230.302.2004

c) CLASIFICACIÓN: La clasificación de la fibra de alpaca se realiza partiendo el vellón por sus calidades, separando las finas de sus partes gruesas, retirando la tierra, guano, pintura, pitas, plásticos, entre otros restos que lo contaminen.

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 231.302.2004. Los criterios para la clasificación de fibra son:

Por la Finura: De acuerdo al micronaje de la fibra, realizado por maestras especialistas, su unidad de medida es la micra (u).

Por la Longitud: De acuerdo al largo de la mecha de la fibra, pudiendo obtener fibras largas o cortas. Su unidad de medida es en centímetros o milímetros (cm. o mm.).

Por Color: Seleccionado manual y visual de las diferentes tonalidades de los colores básicos naturales.

d) LAVADO: El lavado inicia el proceso industrial por el cual se libra de impurezas a la fibra. El lavado busca eliminar todo rastro de polvo, tierra y grasa de la fibra. En la maquinaria de lavado, el material a lavar entra sucesivamente a las cinco tinajas o barcas de lavado. La primera tinaja es de remojo: 0.5% de carbonato de sodio y de 0.4% de detergente no iónico. Las dos barcas siguientes son de lavado, 0.2% de detergente no iónico y 0.5% de carbonato de sodio. Mientras que la siguiente barca de lavado tiene un solo detergente no iónico al 0.2%. Cada barca tiene una temperatura de agua diferente, que oscila entre los 55 – 65 °C y contiene un exprimidor, compuesto de dos rodillos de presión, el cual va eliminando la suciedad y grasa de las fibras. Las dos últimas son el enjuague con agua pura. A la salida de la última

barca ya no contiene prácticamente grasa ni materia terrosa. (Catalogo de Maquinaria para procesamiento de fibra de alpaca, Lima, Agosto 2013)

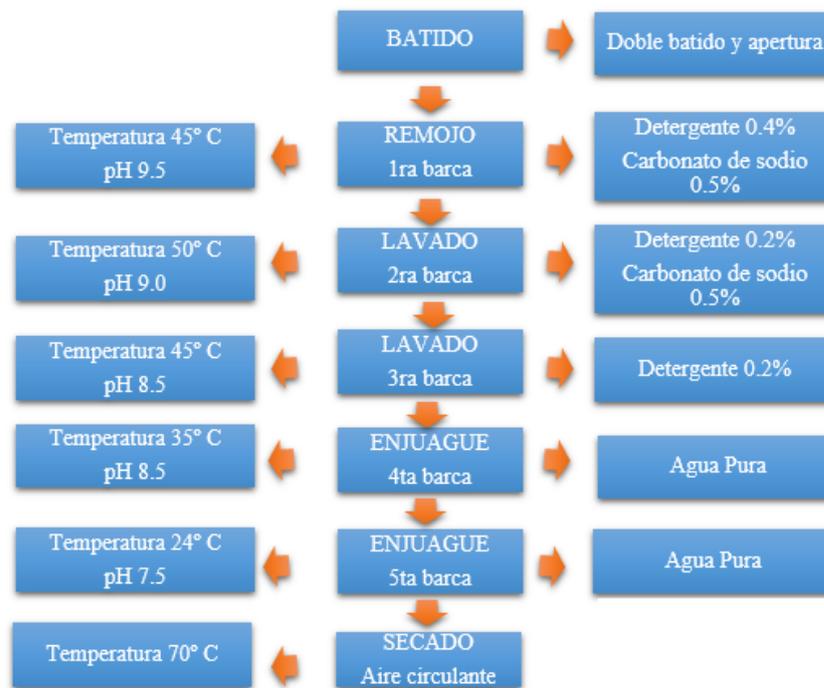


FIGURA 42: FLUJOGRAMA DE PROCESO DE LAVADO DE LA FIBRA

FUENTE: *Catalogo de equipo de maquinaria de fibra de alpaca.*

e) CARDADO Y PEINADO: En el cardado y peinado, se eliminan los pelos cortos y restos pequeños, uniformizándose la mecha.

Este proceso tiene como fin homogenizar la mezcla de componentes de la fibra de Alpaca, ya que se presentan aglomerados luego del lavado, hasta llegar a su apertura completa. A continuación se inicia el proceso de cardado propiamente dicho, en el cual las cardas abren y pulen las fibras formando un velo, que es reunido en forma de una cinta a la salida de la carda. Como resultado de este proceso, se obtiene un producto denominado Sliver y un subproducto conocido como bajo carda. La velocidad de la carda está en proporción de la finura del material a cardar, y puede variar de 20m/min hasta

70m/min. La merma promedio de la fibra durante el cardado varía entre un 4% a 7%.

El Cardador realiza tres funciones importantes y varias funciones de menor peso en la secuencia del proceso que son:

Separar cada fibra individualmente de las otras fibras. Arreglar las fibras a un alto grado de paralelización.

Entregar la fibra a outfeed de una manera constantemente uniforme. Después del proceso de cardado, la fibra queda ya un poco paralela, pero no logra la uniformidad deseada.

Con este último proceso (peinado) conseguimos la uniformidad en un 100%.

Después de los pasajes por la carda, las cintas entran a tres intersectings de preparación donde se lleva a cabo una mejor ordenación del paralelizado. Luego de estos tres pasajes, el material entra a la peinadora. El peinado elimina todas las fibras inferiores a una longitud determinada. Durante el peinado las fibras se paralizan completamente, se alinearán en relación al eje de la cinta. Posteriormente a la peinadora, siguen otros dos pasajes por intersecting acabadores, estos tienen por función el de seguir paralelizando las fibras y darle un estiraje para reducir el peso de la cinta por longitud (gramatura) ; con estos últimos 2 pasajes, la materia prima sale enrollada en bobinas de aprox. 5kg, las cuales se denominan tops. El rendimiento promedio considerado en el proceso, desde el paso de la carda hasta tops es de aproximadamente 94 %.

f) HILADO: En el proceso del hilado, se elaboran los hilos de diferentes calidades, mezclas y títulos.

Son los procesos por los cuales una masa de fibras textiles sueltas, heterogéneas de diversas longitudes pero siempre cortas se transforma en cilindros de diámetro homogéneo de longitud indefinida llamada hilado.

Este proceso ciertamente se adecua a las propiedades de las fibras textiles en especial longitud, finura que por ser tan diferentes entre las diferentes fibras textiles exige un tratamiento distinto y por consiguiente maquinas diferentes.

Los hilos obtenidos por el proceso de peinado son más regulares y por lo tanto de mayor calidad, que los obtenidos por el proceso de cardado

La hilatura es un proceso industrial en el que, a base de operaciones más o menos complejas, con las fibras textiles, ya sean naturales o artificiales, se crea un nuevo cuerpo textil fino, alargado, resistente y flexible llamado hilo. La historia de la hilatura está en el mismo origen de la utilización que el hombre hizo de las fibras naturales.

PROCESO DE HILATURA:

Lo primero que se hace con la fibra en el proceso de hilatura es hacer la mezcla de fibras, Al estar sometida la fibra durante cierto tiempo a una gran presión por el embalaje o empacado la masa de fibras se a agrupado apelmazándose por lo que es necesario abrirla, disgregarla para poder aplicar los posteriores operaciones de transformación.



FIGURA 43: FLUJOGRAMA DE PROCESO DE HILATURA
FUENTE: *Catalogo de equipo de maquinaria de fibra de alpaca.*

- **APERTURA:** La apertura consiste en separar las capas comprimidas o las bolas de fibra en pequeños mechones, para facilitar el transporte y una limpieza eficaz. El proceso de hilatura abarca desde la apertura de la fibra por medio del batiente, pasando por el cardado, hasta la hilatura y el enconado.

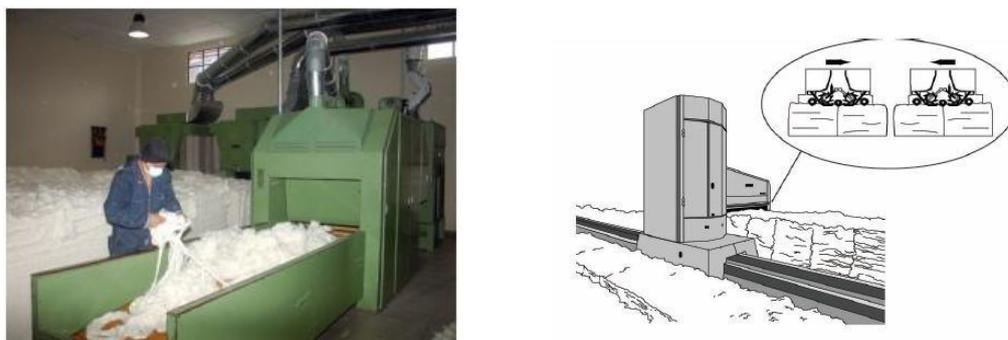


FIGURA 44: PROCESO DE APERTURA

FUENTE: <http://israeltextil2010.blogspot.pe/2010/11/manual-textil-proceso-de-hilatura.html>

- **MEZCLA:** Se hace para homogenizar las diferentes calidades de regenerado y materiales, en caso de jaspe (fibras de diferentes colores) los diferentes colores de materiales que pueden haber sido teñidas previamente.

El aparato que se usa para mezclar es el batiente o abridora, donde se abre la fibra y tiene salidas neumáticas por tuberías y se puede dirigir la salida de fibras o bien, a una zona del cuarto del batiente o a una habitación de reposos cuando ya está debidamente mezclada. En esta operación se añade ensimaje a las fibras a fin de lubricarlas y facilitar el trabajo de las cardas.

- Existen cuatro principios básicos de limpieza:
- Sacudidas
- Diferencias de densidad

- Fuerza centrífuga y la inercia
- Chorro de aire
- **ENSIMAJE:** Es un aceite emulsionable es decir, se puede mezclar el agua formando una emulsión, la mayor parte del agua se podrá evaporar, pero el aceite quedará en la fibra y es lo que realmente ayudará en la operación de cardado.

En general la cantidad de emulsión necesaria es de un 10% sobre el peso del material. Además de lubricar a las fibras para que se deslicen sin problemas, el ensimaje permite hacer el velo con una buena cohesión, se eliminan los problemas de cargas electrostáticas, se facilita el estirado en la hilatura y se evita que vuelen pelusas de fibras.

El dispositivo más empleado para la aplicación de ensimaje es la pulverización del líquido sobre la masa de fibras.

Una vez hecha la mezcla y aplicado el ensimaje se pasa por el batiente las veces que sea necesario y después se conducen a las fibras a un cuarto de reposo para que estén aproximadamente 24 horas, las fibras caen por la parte central del cuarto, para transportarlas a la cardas se pueden sacar verticalmente con una banda transportadora que tiene la anchura del cuarto.

- **CARDADO:** Una vez que la masa de fibras ha sido disgregada y se han eliminado las impurezas de origen, la materia prima pasa por un nuevo proceso de apertura denominado cardado, donde se logra que las fibras queden sueltas de modo de recuperar su forma más natural, pero sin perder la proximidad entre ellas.

Después del cardado las fibras forman una manta completamente limpia y cohesionada naturalmente, donde se han logrado cuatro objetivos adicionales: reducir los aglomeramientos de fibras (neps), reducir la cantidad de fibras cortas, eliminación adicional del polvo y aplanado de la capa de fibras reduciéndolas a una cinta que se recoge en los botes de cardas.

Por cada carda hay una "continua de hilar" que son unas máquinas semi automatizadas donde se obtienen bobinas de 300 g cada una. Estos conos son especiales ya que tienen que soportar altas temperaturas. En esta máquina se le da torsión al hilado.

La torsión y estiraje que se le da a la mecha obtenida en el cardado mediante la diferencia de velocidades de alimentación de los rodillos que la aprisionan, siendo torcida en las bobinas mediante el movimiento giratorio de las mismas al hacer girar el hilo a su alrededor tomado por un curso que gira sobre una pista circular mientras se va envolviendo el hilo en la misma bobina.

De la calidad del cardado depende no solamente la apariencia del hilo final sino principalmente su resistencia y del número de rotura previsible en las siguientes máquinas del proceso, principalmente en el trócil o continúa de anillos.

El trabajo de cardado en la máquina se hace entre el gran tambor y los chapones y consiste en presentar el algodón lo más cerca posible de la acción de un órgano de puntas que esté dotado de un movimiento relativo rápido en relación al órgano que soporta el algodón.

Para un buen cardado hace falta que las fibras estén sostenidas sobre la extremidad de los dientes de la guarnición y esto se obtiene haciéndola rugosa mediante un esmerilado de su superficie.

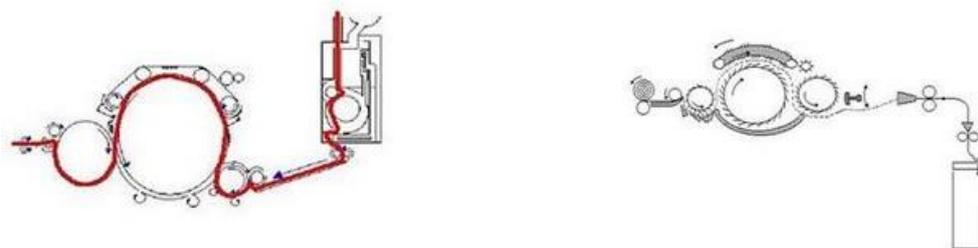


FIGURA 45: PROCESO DE CARDADO

FUENTE: <http://israeltexil2010.blogspot.pe/2010/11/manual-textil-proceso-de-hilatura.html>

PARTES DE LA CARDA:

- 1 - Gran cilindro.
- 2 - Cadena de chapones.
- 3 - Cepillo limpiador de chapones.
- 4 - Cilindro desprendedor.
- 5 - Doffer.
- 6 - Motor principal.
- 7 - Lickerin.
- 8 - Piñón de tensión trasero.
- 9 - Silos de la carda.
- 10 - Mesa de alimentación.

**FIGURA 46: PROCESO DE CARDADO**

FUENTE: <http://israeltexil2010.blogspot.pe/2010/11/manual-textil-proceso-de-hilatura.html>

- En el cardado se cumplen las siguientes funciones:
- Alimentación por medio de un rollo de napa o alimentación directa a la carda sin formación de rollo (sistema moderno).
- Continuación de la apertura y limpieza del material.
- Individualización de las fibras (cardado propiamente dicho).
- Condensado de las fibras para formar un velo.
- Desprendimiento del velo y posterior condensado del mismo para formar una cinta con determinado peso por unidad de longitud.
- Devanado de la cinta en un bote.
- En la carda se extrae aproximadamente un 4 % de subproducto, repartidos en dos puntos de limpieza:
- En la zona de apertura y limpieza se extrae el subproducto conocido como “carcomo”.
- Al final de la zona de cardado se extrae el subproducto

**FIGURA 47: EQUIPO MECANICO DE PROCESO DE CARDADO**

FUENTE: <http://israeltexil2010.blogspot.pe/2010/11/manual-textil-proceso-de-hilatura.html>

- **MANUARES O ESTIRADORAS:**

Se hace pasar un grupo de cintas (seis u ocho para el primer pase y seis u ocho para el segundo pase) por la zona de estiraje del Manuar en donde por diferencia de velocidad entre las varillas se produce un estiraje de las cintas y a la vez una paralelización de las fibras para obtener una cinta con características determinadas de peso y longitud que luego es sometida a un segundo pase en estiradoras con autorregulación, con el fin de mejorar la uniformidad de la cinta como se describe a continuación:

A la entrada de la cinta en la estiradora se registra continuamente por medio de una palpación mecánica el espesor de las cintas de fibras, los valores que se miden se convierten en señales eléctricas que se usan para controlar el estiraje en el campo de estiraje principal, regulando las oscilaciones de la cinta dando como resultado cinta con buena regularidad en longitudes cortas y medias, manteniendo así mismo el título de la cinta en longitudes largas, entregando al proceso siguiente cinta con óptimas condiciones de calidad.



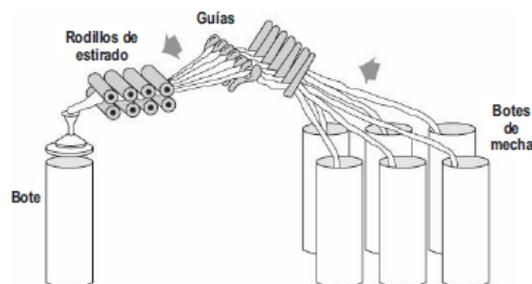


FIGURA 48: PROCESO DE ESTIRADORAS

FUENTE: <https://detrasdeshilos.wordpress.com/2014/09/10/proceso-de-hilo-cardado/>

- **MECHERA O VELOZ:**

Este proceso es el penúltimo en transformar las fibras con que se alimenta, procedente de carda (para hilos muy gruesos y corrientes), de estirador (para fibras regulares a finas), o bien, de peinadora (para fibras de calidad superior). Tiene por objeto dar un adelgazamiento a la masa de fibras, hasta convertir la cinta de manuar en una mecha o pabilo, con una pequeña torsión para que resista la envoltura y manipulación en el proceso siguiente. Dicha transformación se consigue al aplicar alto estiraje con un dispositivo o tren de 3 sobre 3, entre cilindro intermedio y productor se encuentra la bandita o manguito de alto estiraje; las velocidades, encartamientos o distancias estarán en relación a las características físicas de las fibras y al número o grosor del pabilo que se desea obtener.



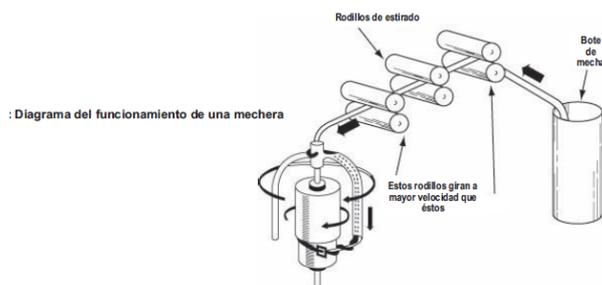


FIGURA 49: PROCESO DE MECHERA

FUENTE: <https://detrasdeloshilos.wordpress.com/2014/09/10/proceso-de-hilo-cardado/>

- **TROCIL O CONTINUA DE ANILLOS:** Este proceso proporciona la torsión que hace del hilo simple a un hilo de fibra discontinua la hilatura en un anillo estira, tuerce y enrolla en una sola operación continua.

La función primordial es producir hilo transformado los pabilos a través de estirar, torcer y enrollar en una sola operación se producen hilos de diferentes calibres llamados títulos.

Las maquinas se calibran manualmente con los carretes de pabilo y a través del estiramiento y torsión le dan al hilo el calibre requerido por último el hilo se va enrollado en las canillas.



FIGURA 50: PROCESO DE TROCIL - CONTINUA MARZOLI RST-1

FUENTE: <http://operatextil.blogspot.pe/2010/05/trocil.html>

- TEÑIDO:** Luego, mediante el uso de tecnología de punta, se continúa con el teñido para presentar la fibra en una amplia gama de colores.
- **RECEPCION DEL HILADO:** Se realiza una recepción verificando el pesado a través de un muestreo, también se realiza un control de materia prima a

través de un análisis químico y un análisis físico, después es trasladado al almacén de hilado según lote, fecha y título registrándolo en el sistema.

- **SALIDA DE HILADO A PRODUCCION:** Existen dos formas de tejer, una es hacerla con hilado crudo y otra es hacerla con hilado teñido. De la primera forma el personal de almacén traslada el hilado a las áreas de tejeduría según las ordenes de producción. De la segunda forma, el hilado es traslado al área de Enconado, bobinado, retorcido antes de ser teñido.
- **ENCONADO/ BOBINADO/ RETORCIDO:** En esta área se prepara el hilado para su posterior teñido, el operario de esta área se traslada al almacén de hilado crudo para sacar el hilado necesario según orden de producción. Se realizan tres operaciones:
 - **BOBINADO:** Que consiste en pasar el hilado de sus respectivos conos a bobinas que pueden ser colocadas en la máquina de teñido. Estas bobinas se arman de acuerdo a las proporciones de hilado requeridas en orden de producción y una vez listas se colocan en coches porta conos para ser llevados a teñir. Esta operación se realiza en la maquina bobinadora.
 - **RETORCIDO:** Que consiste en trenzar las hebras del hilado, realizándose generalmente cuando se desea unir el hilado de dos lotes diferentes. Esta operación se realiza en la maquina retorcedora.
 - **ENCONADO:** Que consiste en pasar de nuevo el hilado de las bobinas a los conos quedando listo para ser tejido aquí también se realiza el proceso de parafinado que le da al hilado mayor resistencia al momento de ser tejido. La máquina enconadora es la que se encarga de realizar estas operaciones.

- **TEÑIDO DEL HILADO:** El personal de esta área recoge los coches porta conos E/B/R. antes de teñir se realiza primero el boleado que consiste en colocar las bobinas en máquinas que elimina los ángulos rectos de las mimas con el fin que penetre uniformemente el colorante, luego las bobinas son teñidas en otra máquina y finalmente son colocadas en la secadora de donde quedan listas para volver E/B/R.
- b) **TEJIDO Y CONFECCIÓN:** Por último, se elaboran las prendas en tejidos de punto o tejidos planos
- **TEJEDURIA:** En este departamento se realiza el tejido del hilo, para la elaboración de fibra, posteriormente esta fibra es enrollada y se a envía a teñir de acuerdo a las necesidades de producción. Según su distribución, el espacio es suficiente, ya que las máquinas pueden organizarse de diferentes maneras, si se desea ahorrar espacio; dos máquinas están configuradas para ocupar el mayor espacio posible. Por lo tanto una mejor configuración podrá dar espacio extra que se puede dedicar a pasillos más amplios con líneas de seguridad que indiquen por donde caminar a todo visitante y empleado evitando la proximidad a las máquinas, considerando que éstas tienen movimientos rápidos y desprenden mota al tejer.



FIGURA 51: AREA DE TEJEDURIA

FUENTE: Web - <http://opteratextil.blogspot.pe/2010/05/trocil.html>

- **AREA DE TEJEDURIA RECTILINEA:** En esta área se teje principalmente los puños y cuellos. El operario empieza cogiendo el hilado de almacén temporal de entrada, verificando que sea el mismo lote pedido en la orden de producción, luego lo lleva hasta la maquina rectilínea y lo empieza anudar en los pasadores de la bandeja de esta, una vez anudados los tensa bien y enciende la máquina para realizar un primer pre tejido cuya función es verificar el número de mallas del tejido con la ayuda de una lupa. (este número corresponde al tejido y está especificado en orden de producción). Luego prosigue con el tejido a la vez que sigue inspeccionando lo que se va tejiendo, una vez terminado el tejido procede a enrollarlo y retirarlo de la bandeja, lo marca con una tinta amarilla, escribiendo el número de pedido y lo introduce en una bolsa junto con la tarjeta de su orden de producción, llevándolo hasta un anaquel situado en el área de inspección. El operario de esta área coge la bolsa del anaquel y procede a inspeccionar todo el rollo, sin las fallas en cuellos o puños tejidos superan el 20%. Por último es pesado y etiquetado.

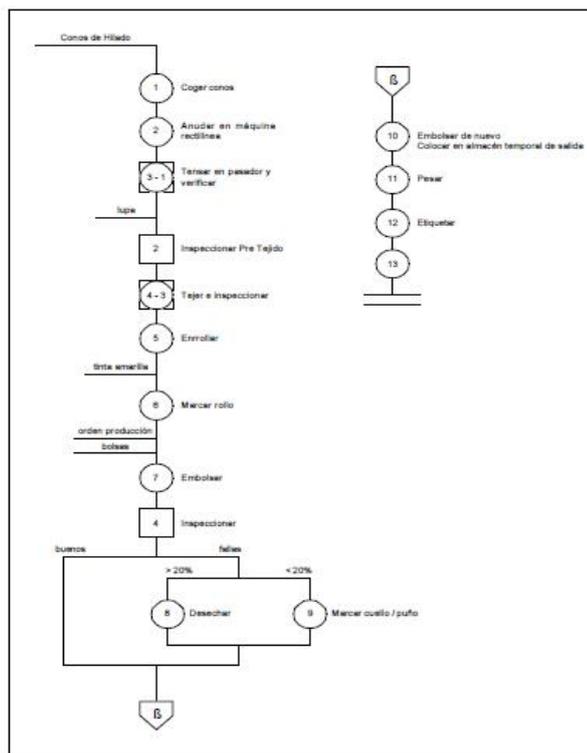


FIGURA 52: D.O.P. DE LA FABRICACION DE PUÑOS Y CUELLOS
 FUENTE: <http://opteratextil.blogspot.pe/2010/05/trocil.html>

2.2.10. PROCESO DE MEJORAMIENTO GENETICO A TRAVES DE LA BIOTECNOLOGIA

2.2.10.1. MEJORAMIENTO GENETICO

El mejoramiento genético es el arte y la ciencia que nos permite incrementar la productividad, la belleza, la calidad, resistencia a enfermedades y la adaptación de los animales domésticos, por medio de los cambios en el genotipo (constitución genética) de los individuos. Como disciplina científica está basada en las leyes de: (i) Herencia, (ii) Genética cuantitativa y (iii) Genética de poblaciones.

La herencia: es la manera en que se transmiten las características de padres a hijos, es decir de generación en generación, bajo diferentes condiciones ambientales.

La genética cuantitativa: nos muestra los rangos de producción continuos de fenotipos que no pueden calificarse o medirse fácilmente, esta variación o características se miden en términos cuantitativos se puede medir. Son características dominadas por varios genes.

La genética de poblaciones: nos permite describir la variación y distribución de la carga genética de un grupo de animales que comparten un mismo ambiente y se reproducen entre ellos.

El mejoramiento genético consiste en aplicar principios de biología, estadísticos, matemáticos y económicos, con el fin de encontrar estrategias óptimas de aprovechamiento de la variación genética existente en los animales para maximizar su mérito genético.

El mejoramiento genético incluye, además, procesos de evaluación genética y difusión del material genético utilizando tecnologías reproductivas naturales, mediante empadre controlado y artificial, como la inseminación artificial (IA), ovulación múltiple y transferencia embrionaria (OMTE), y la fertilización in vitro de embriones, así como el uso de marcadores de ADN.

2.2.10.2. LA BIOTECNOLOGIA DE LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

La transferencia de embriones en alpacas consiste en la aplicación rigurosa de 12 protocolos técnicos, actualmente sistematizados y disponibles, los cuales han sido probados en el Perú por nuestro benchmark, desde marzo de 2007 a septiembre de 2008, con los siguientes resultados sobre una muestra de más de 350 ensayos: 80% en la recuperación de embriones, 67% en la preñez efectiva por transferencia de embriones y 95% en la supervivencia al momento de nacer, resultados muy superiores al status nacional publicado sobre

transferencia de embriones y equivalentes a los reportes en internet de la experiencia en Pacamarca (Grupo Inca).

- **Protocolo de Selección:** Consiste en la identificación de machos y hembras de muy buenas características fenotípicas, sobre todo aquellas que expresan la calidad de la fibra como la finura, densidad y rizo. Estos ejemplares constituyen el patrimonio genético en base al cual se crearán los nuevos rebaños productores de fibra.
- **Protocolos de Ecografía:** Permiten identificar el estadio de las estructuras productoras de óvulos y el crecimiento posterior del embrión en el útero del animal portador.
- **Protocolos de Sincronización:** Trabajan en base a fármacos veterinarios que ayudan a sincronizar los estadios reproductivos de las hembras donadoras de embriones con los estadios reproductivos de las hembras receptoras de embriones.
- **Protocolos de Super ovulación:** Permiten, mediante estímulos hormonales, que las hembras donadoras de embriones produzcan más de un óvulo por evento reproductivo.
- **Protocolos de Lavado:** Son manipulaciones cuidadosas, no quirúrgicas, para extraer en una solución estéril los embriones anidados en el útero de la hembra donadora.
- **Protocolos de Microscopía:** Mediante microscopios x80 se realiza la recuperación de embriones los cuales son alimentados en un medio enriquecido y atemperado antes de su transferencia.
- **Protocolos de Congelamiento:** Son aún experimentales y se utilizan cuando se necesita guardar embriones para su transferencia en días

posteriores. Estos protocolos resultan indispensables si se tiene que exportar embriones.

- **Protocolos de Transferencia:** Permiten transferir de manera no quirúrgica, mediante instrumentos especiales y cuidadosas manipulaciones, los embriones recuperados al útero de las alpacas receptoras.
- **Protocolos de Sanidad, Nutrición y Manejo:** Son protocolos de índole agropecuaria que permiten alimentar correctamente a las crías, atender los riesgos de enfermedades (enterotoxemia) y manejar su crianza de manera apropiada durante los primeros 12 meses de vida. La tasa de supervivencia alcanza el 95%.
- **Protocolos de Progenie:** Se aplican al primer año de vida y buscan identificar, mediante análisis de calidad del vellón, si las crías han heredado de sus padres las mejores cualidades textiles. De comprobarse la transmisión de atributos el animal pasa a formar parte del rebaño productor de fibra, en caso contrario el animal es descartado.



FIGURA 53: RESULTADOS DE LA REPRODUCCION DE TECNICA ASISTIDA
FUENTE: *Elaboración Propia*

2.2.10.3. LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA

La biotecnología es una actividad interdisciplinaria basada en los conocimientos generados por la biología molecular, la bioquímica, la bioingeniería, la biología de plantas y la microbiología, con gran uso en agricultura y ciencias forestales.

La biotecnología vegetal es más amplia, e incluye otras técnicas aparte de la ingeniería genética; pero todos estos nuevos métodos, a su vez, sirven para que los programas tradicionales de mejora genética se realicen más racionalmente, con más efectividad y en menor tiempo. Los investigadores trabajan cuidadosamente para asegurar que las plantas que han sido mejoradas sean iguales a las plantas que se cultivan en la actualidad, excepto por el carácter benéfico que se le ha añadido, como puede ser su resistencia a un insecto o virus particular o la incorporación de alguna vitamina benéfica para el hombre.

El uso de la biotecnología y de la manipulación genética genera profundos cambios en la utilización de los productos naturales y como consecuencia, en las estructuras económicas y sociales, al generar grandes aumentos de la productividad y fuertes reducciones de costes, innovaciones y mejoras en los alimentos y llegar a prácticas agrícolas más respetuosas con el ecosistema.

Líneas de trabajo de la biotecnología:

Potenciar la protección y preservación del patrimonio genético

Resolver problemas sanitarios, productivos o de calidad de especies, principalmente especies que son centrales en la producción agrícola interna.

Caracterizar y favorecer el desarrollo productivo de especies con buenas perspectivas comerciales, y estudiar y sentar las bases para la conservación y el desarrollo de especies nativas.

Desarrollar el cultivo de tejidos y el uso de marcadores moleculares para la caracterización de especies agrícolas y forestales.

Trabajos para mejorar el conocimiento de ciertas plagas y patógenos comunes a los principales cultivos.

Capacidad de realizar transgenia, al realizar la transformación genética de especies, tales como los cultivos andinos.

Mejoramiento genético y estudios de propagación de especies

En el área forestal, se utiliza la biotecnología para el control biológico de plagas.

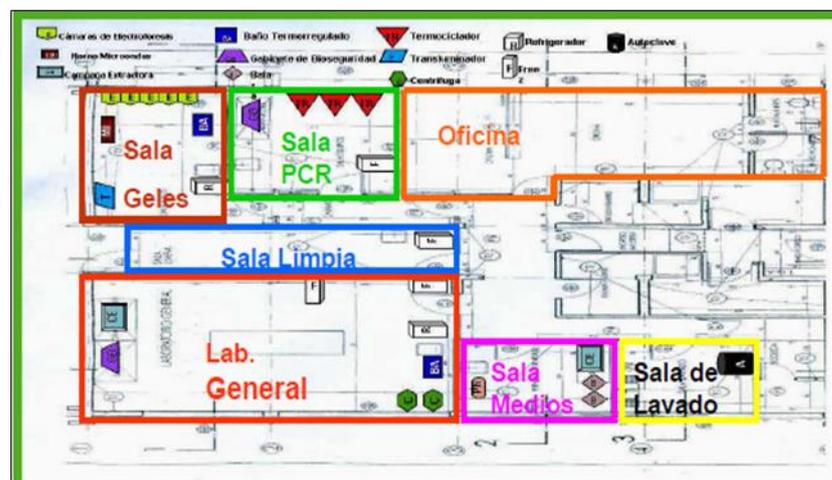


FIGURA 54: PLANO DE LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA

FUENTE: Michel Agredo S., *Ejemplo, situación y experiencia de Chile*

Proceso para el desarrollo de la investigación:

Reconocimiento de material: Conocer el material vegetal con que se va a trabajar y los posibles contaminantes específicos.

Preparación de la planta: Se realiza una adecuada preparación de la planta dadora de ex plantes (Tejido vivo separado de su órgano propio y transferido a un medio artificial de crecimiento), cultivándola preferentemente en invernaderos tratadas con productos químicos que eliminen patógenos y eventuales microorganismos endófitos.

Desinfección de muestra: Se proceder a la desinfección superficial de los ex plantes mediante el uso de compuestos químicos y autoclave vertical u horizontal con el objeto de eliminar los microorganismos con el menor daño posible para el ex plante. Posteriormente se elimina los restos de estos productos mediante varios lavados con agua destilada estéril. En este último punto se utiliza agua destilada estéril de reciente preparación, dado que está demostrado que el almacenaje prolongado del agua estéril puede ser la causa de contaminaciones con bacterias.

En los casos en que se utilicen plántulas crecidas in vitro como plantas donantes de ex plantes, es necesario desinfectar las semillas para su cultivo y germinación y luego es aconsejable desinfectar también las plántulas resultantes.

Esta área debe incluir espacio para estufas, secadoras y un lavadero de agua fría y caliente.

Transferencia: Se realiza el trabajo de extirpación, inoculación o transferencia de los ex plantes a los medios de cultivo. Este trabajo demanda los más altos

niveles de limpieza ambiental. Puede contar con una instalación de gabinetes de flujo horizontal o vertical de aire filtrado bajo presión, estos deben ubicarse alejados de las puertas y corrientes de aire para lograr la vida útil de los filtros.

Medios de cultivo: Un medio de cultivo es una formulación químicamente definida donde los ex plantas vegetales encuentran las condiciones idóneas para desarrollar su potencial intrínseco.

Incubación: Es donde permanecen los medios sembrados con ex plantas para su desarrollo y crecimiento. El área de incubación debe proporcionar un buen control de la temperatura (20-28°C), la iluminación, la cual puede ser variable y la humedad relativa. El área de estar libre de agentes contaminantes para que no intervengan en el crecimiento del cultivo. Se debe controlar la temperatura, para lo cual se puede hacer uso de aparatos de aire acondicionado, para evitar el recalentamiento. Se utilizan cámaras o cuartos de cultivo cerrados.

Observación y examen: Se realiza observaciones periódicas de los cultivos, tanto en medios semisólidos como en líquidos. Por lo cual el material que encontraremos en esta área serán microscopios (estéreo, compuesto, invertido y otros).

Área de rusticación o crecimiento: Una vez que se regeneran las plantas en el área de incubación se pueden aclimatar o acondicionar, para posteriormente trasplantar en macetas, bandejas o camas apropiadas, estas operaciones se pueden llevar a cabo en casa de malla o invernaderos donde se puedan controlar los diferentes parámetros como la cantidad de luz, humedad relativa, temperatura entre otros con la finalidad de que las plantas que se produjeron

de manera in vitro se desarrollen óptimamente y estén aptas para su desarrollo y adaptación al medio natural.

Áreas de cuarentena y control fitosanitario: es el área de recepción de las muestras o plantas destinadas a la limpieza clonal, el área de cuarentena debe estar separada del resto del laboratorio, pero cerca al área de control fitosanitario la cual se encarga de realizar las pruebas necesarias para comprobar la sanidad del material vegetal, especialmente de enfermedades causadas por virus, bacterias y hongos. La mayor o menos complejidad del equipo usado para realizar estas pruebas depende del conocimiento de la patología de la especie y del grado de garantía fitosanitaria que se demanda o se desea ofrecer con el material vegetal.

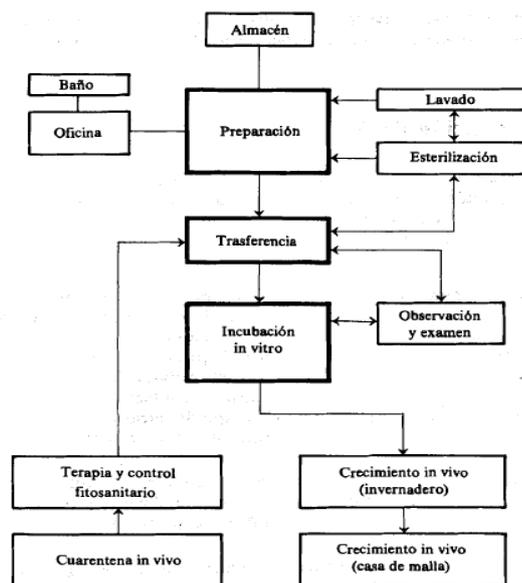


FIGURA 55: AREAS DE UN LABORATORIO DE CULTIVO DE TEJIDOS

FUENTE: W.M. Roca, L.A. Mroginski, *Principios básicos metodologías y técnicas del cultivo de tejidos vegetales*.

2.2.10.4. BANCO DE GERMOPLASMA

Los bancos de germoplasma son instalaciones especialmente adaptadas para la conservación de material genético. En ellos es posible la conservación de

semillas de variedades tradicionales, productos de mejoramiento, variedades fuera de uso y especies silvestres.

Los bancos de germoplasma desempeñan un papel fundamental en la conservación, la disponibilidad y el uso de una amplia diversidad fitogenética para la mejora de los cultivos y con ello la seguridad alimentaria y nutricional. Sirven de puente entre el pasado y el futuro, asegurando la disponibilidad continua de los recursos filogenéticos para la investigación, la reproducción y la mejora del suministro de semillas para un sistema agrícola sostenible y resiliente. La conservación y el uso sostenible de los recursos filogenéticos dependen de una gestión eficaz de los bancos de germoplasma mediante la aplicación correcta de normas y procedimientos, además es necesario tener una infraestructura y distribución adecuada que permita el desarrollo eficiente de las actividades dentro del banco.

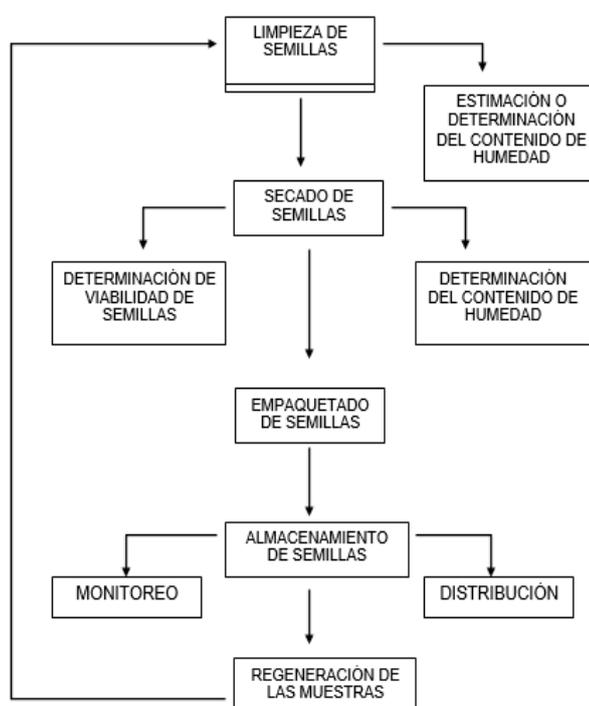


FIGURA 56: ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO DEL BANCO DE GERMOPLASMA

FUENTE: Celestino Flores López, Banco de Germoplasma forestal

2.2.11. ESPACIOS COMPLEMENTARIOS DE LA PRODUCCION DE FIBRA

2.2.11.1. AREA DE ALMACENAMIENTO

Son áreas de almacenamiento tanto las áreas específicas para el mismo como las áreas de producción donde se almacenen productos o materias primas.

El sistema de almacenamiento tiene dos funciones primordiales: el mantenimiento de inventarios (almacenamiento) y el manejo de mercancías. El manejo de mercancías comprende todas las actividades de carga y descarga, y el traslado del producto a las diferentes zonas del almacén y a la zona de preparación de pedidos. Por su parte, el almacenamiento es simplemente la acumulación de mercancías durante un periodo de tiempo.

La elección de la ubicación en el almacén y del tiempo de almacenamiento depende de los objetivos marcados para el mismo. Dentro del almacén, las actividades de traslado-almacenamiento son repetitivas y análogas a las actividades de traslado-almacenamiento que se realizan entre los diferentes niveles del canal de distribución. Por ello, el sistema de almacenamiento es. En muchos sentidos, un sistema de distribución a nivel inferior. La identificación de las principales actividades del sistema ayuda a tener una comprensión global del mismo, proporcionando, además, una base para generar diseños alternativos.

En esta zona se diferencian dos áreas:

- Un área que se destina al stock de reserva o en masa, desde donde se trasladan los productos a otras áreas donde se preparan para la expedición.

Para ello se requieren equipos de almacenamiento específicos como, por ejemplo, la habilitación de los pasillos para la correcta manipulación de la mercancía.

- El área denominada de picking, que es donde se extraen los productos para su expedición. Se caracteriza por que los recorridos de la mercancía y el tiempo de preparación del pedido son más cortos. En esta zona se emplean equipos de manutención específicos, que facilitan al operario la realización de tareas de picking.

2.2.11.2. COBERTIZOS Y DORMIDEROS:

Son construcciones destinadas a servir de abrigo a todas las especies de animales y tienen por finalidad proteger al ganado de las inclemencias climáticas como: lluvias, granizadas, nevadas y heladas, para mitigar los riesgos de mortalidad en los animales adultos y principalmente en las crías.

Los corrales para dormideros son canchones con cimentación de piedra y barro, sobrecimiento de piedra y barro ($h=0.30$ m.) y el muro rustico construido con material de la zona ($h=1.30$ m., $e=0.30$ m.)

El cobertizo para alpacas hembras y crías tiene una dimensión de 7.0×10.0 m² y para alpacas machos tiene una dimensión de 5.0×7.5 m², construidos con material de la zona con cimentación de piedra y barro, sobrecimiento de piedra y barro ($h=0.30$ m.), muro de adobe con juntas de barro en aparejo de sogá y techo de calamina.

2.2.11.3. EMPADRE CONTROLADO

El empadre controlado es una técnica de reproducción y una de las faenas más importantes en un programa de mejoramiento genético de alpacas, ya que permite:

- Realizar un manejo adecuado de los machos y las hembras durante el periodo del empadre
- Elevar la eficiencia reproductiva del rebaño, obteniendo una alta tasa de natalidad
- Nos asegura un rápido progreso genético, al contribuir en la identificación de los mejores reproductores machos en base al desempeño de sus crías, evitando los cruces entre parientes (consanguíneos)
- Controlar y orientar que la monta sea correcta. Esta técnica permite verificar directamente el proceso, corrigiendo fallas y asegurando la posibilidad de preñez.

El productor alpaquero requiere de una infraestructura adecuada para el empadre controlado entre los meses de enero a marzo; esta infraestructura para los pequeños y medianos productores de comunidades y parcialidades pueden ser construidos con materiales de la zona, utilizando piedras, champas, mallas ganaderas, mantas de rafia, mallas de pescar, etc. , la infraestructura de empadre controlado debe considerar un corral para el grupo de machos, un corral para hembras y un corralito para el apareamiento comúnmente denominado “chonguito”, el tamaño y número de corrales depende de la cantidad de reproductores a utilizar en el empadre controlado.



FIGURA 57: INSTALACIONES INDIVIDUALES DE CONCRETO PARA EMPADRE CONTROLADO (PACOMARCA APX).

FUENTE: http://www.conopa.org/manuales/como_mejorar_su_produccion_alpaquera.php

2.2.11.4. MANEJO Y CONSERVACION DE AGUA Y SUELOS

Es la evaluación agrostológica de pastizales a nivel comunal, elaboración de un programa de mejoramiento de praderas naturales para los productores alpaqueros, resiembra de pastos naturales en las comunidades campesinas, implementación con potreros para un manejo adecuado de los pastos a nivel de productores alpaqueros, ampliación de bofedales con canales rústicos, apoyo y asistencia a los concursos de conservación de los pastos y cosecha del agua, adecuado manejo del agua a través de la construcción de pequeños reservorios artesanales; capacitación y asistencia técnica en mejoramiento y conservación de los pastos naturales, ampliación de bofedales y conservación de los suelos, resiembra de pastos naturales y cosecha del agua.



FIGURA 58: BOFEDALES

FUENTE: http://www.conopa.org/manuales/como_mejorar_su_produccion_alpaquera.php

2.2.11.5. MANEJO Y CONSERVACION DE PASTOS NATURALES, CULTIVADOS Y PRADERAS NATIVAS

Las praderas nativas alto andinas propias del ecosistema de Puna Seca, intermedia y húmeda, constituyen la base alimenticia para la crianza de especies de camélidos domésticos (alpacas, llamas) y especies silvestres (vicuñas).

El estado de estas praderas varía significativamente según la época del año, existiendo al respecto dos momentos bien diferenciados: la época de lluvias (diciembre-marzo), en la que, gracias a la humedad del suelo, los pastos naturales experimentan un mejor desarrollo y se mantienen verdes; y la época de estiaje, (abril-noviembre) en la que disminuye la humedad del suelo y, paradójicamente, se produce la presencia de heladas, nevadas y granizadas. Durante estos nueve meses, la producción de forrajes y la calidad de los pastos nativos se ven seriamente limitadas y, a partir del mes de junio, por presión de uso animal, empieza a deteriorarse la cobertura vegetal de las praderas naturales. En estas condiciones el manejo pastoril de praderas (bofedales, pajonales, ahijaderos, pastos naturales, pastos cultivados – trébol, phalaris y otros) debe ser de manera óptima.



FIGURA 59: BOFEDALES, PRADERAS Y RIOS

FUENTE: http://www.conopa.org/manuales/como_mejorar_su_produccion_alpaquera.php

2.2.12. CENTROS DE ACOPIO DE FIBRA DE ALPACA

Los centros de acopio son organizaciones de alpaqueros, representadas por un comité de acopio, que se encarga de realizar las acciones de acopio, transformación y comercialización de fibra de alpaca.

Son organizaciones de criadores encargadas del acopio de la fibra comprada a los productores de fibra grasienta, ofreciendo precios superiores al de los rescatistas y acopiadores minoristas y mayoristas, según categorías. Como es el caso del COPUCNA de Ayacucho y los Centros de Acopio promovidos por la Comisión Nacional de la Alpaca CONALPACA 22 con sus respectivos comités de coordinación regional, siendo los más importantes los de Puno y Arequipa.

2.2.13. ARQUITECTURA BIOCLIMATICA

La arquitectura bioclimática puede definirse como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente. Si en algunas épocas del año fuese necesario un aporte energético extra, se recurriría si fuese posible a las fuentes de energía renovables.

A igualdad de confort la mejor solución es la más simple y si además es sana para el planeta, mucho mejor. A esta simplicidad se llega a través del conocimiento y la buena utilización de los elementos reguladores del clima y de las energías renovables.

2.2.13.1. FORMAS DE TRANSMISION DE CALOR

- **Conducción.** El calor se transmite a través de la masa del propio cuerpo. La facilidad con que el calor "viaja" a través de un material lo define como conductor o como aislante térmico. Ejemplos de buenos conductores son los metales, y de buenos aislantes, los plásticos, maderas, aire. Este es el fenómeno por el cual las viviendas pierden calor en invierno a través de las paredes, lo que se puede reducir colocando un material que sea aislante. El coeficiente de conducción térmica de un material es una medida de su capacidad para conducir el calor.
- **Convección.** Si consideramos un material fluido (en estado líquido o gaseoso), el calor, además de transmitirse a través del material (conducción), puede ser "transportado" por el propio movimiento del fluido.
- Si el movimiento del fluido se produce de forma natural, por la diferencia de temperaturas (aire caliente sube, aire frío baja), la convección es natural, y si el movimiento lo produce algún otro fenómeno (ventilador, viento), la convección es forzada.
- **Radiación.** Todo material emite radiación electromagnética, cuya intensidad depende de la temperatura a la que se encuentre. La radiación infrarroja provoca una sensación de calor inmediata (piénsese en una estufa de butano, por ejemplo). El sol nos aporta energía exclusivamente por radiación.

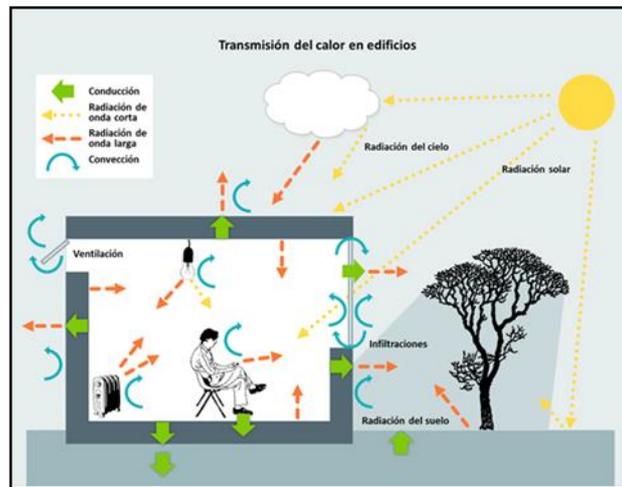


FIGURA 60: FORMAS DE TRANSMISION DE CALOR
 FUENTE: *Formas De Transmisión Del Calor*

2.2.13.2. FORMAS DE VENTILACION

Ventilación natural: Es la que tiene lugar cuando el viento crea corrientes de aire en la casa, al abrir las ventanas. Para que la ventilación sea lo más eficaz posible, las ventanas deben colocarse en fachadas opuestas, sin obstáculos entre ellas, y en fachadas que sean transversales a la dirección de los vientos dominantes. En días calurosos de verano, es eficaz ventilar durante la noche y cerrar durante el día.

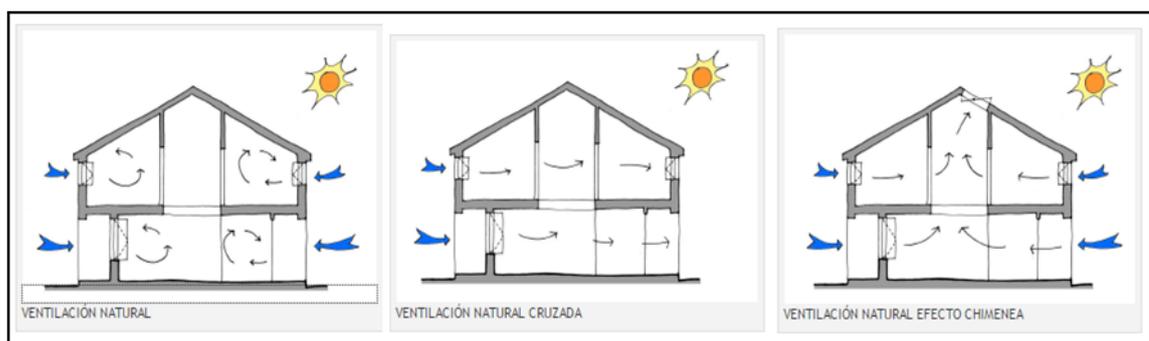


FIGURA 61: VENTILACION NATURAL
 FUENTE: *Directrices De Diseño Para Cómodas Casas De Baja Energía*

Ventilación convectiva: Es la que tiene lugar cuando el aire caliente asciende, siendo reemplazado por aire más frío. Durante el día, en una vivienda bioclimática, se pueden crear corrientes de aire aunque no haya viento

provocando aperturas en las partes altas de la casa, por donde pueda salir el aire caliente. Si en estas partes altas se coloca algún dispositivo que caliente el aire de forma adicional mediante radiación solar (chimenea solar), el aire saldrá aún con más fuerza. Es importante prever de donde provendrá el aire de sustitución y a qué ritmo debe ventilarse.

Una ventilación convectiva que introduzca como aire renovado aire caliente del exterior será poco eficaz. Por eso, el aire de renovación puede provenir, por ejemplo, de un patio fresco, de un sótano, o de tubos enterrados en el suelo. Nunca se debe ventilar a un ritmo demasiado rápido, que consuma el aire fresco de renovación y anule la capacidad que tienen los dispositivos anteriores de refrescar el aire. En este caso es necesario frenar el ritmo de renovación o incluso detenerlo, esperando a la noche para ventilar de forma natural.

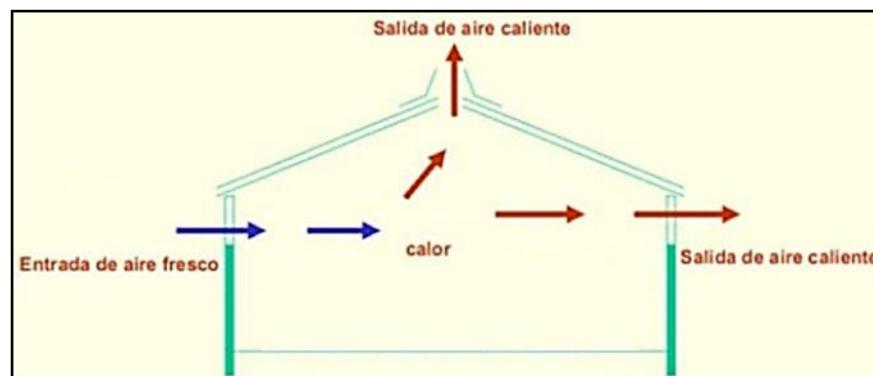


FIGURA 62: VENTILACION CONVECTIVA
FUENTE: *Renovación de Aire, Sustentabilidad*

2.3. MARCO REFERENCIAL

2.3.1. MARCO REFERENCIAL INTERNACIONAL

2.3.1.1. TEXTILES FABRICATO TEJICONDOR S.A.

FABRICATO S.A, es una Compañía Colombiana que manufactura telas desde hace más de 90 años.

La Empresa actualmente cuenta con más de 2.500 empleados.

Tenemos 2 grandes plantas industriales distribuidas en Bello y Rio negro, Antioquia y con más de 216.501 metros cuadrados de área construida.

En Fabricato se realiza procesos de Apertura de fibra, Hilatura, Tejeduría y Acabado del textil, se produce los mejores textiles con tecnología de última generación, con responsabilidad y dinamismo.

La Capacidad anual (2016) es de 62 millones de metros, de los cuales 20 millones son Denim.

Consumimos aproximadamente 13.000 toneladas anuales de Algodón.

Se tiene plantas propias de Hidroeléctrica y termoeléctrica con capacidad total de 14 MW (producimos el 60% del consumo interno).

Fabricato S.A. cuenta con dos grandes plantas de producción, ubicadas en Bello y Rio negro - Antioquia, en las cuales se manufactura el total de la producción de la Empresa, tanto a mercados nacionales como internacionales.

PLANTA PRINCIPAL BELLO



FIGURA 63: TEXTILES FABRICATO TEJICONDOR S.A.
FUENTE: <http://www.fabricato.com/es/planta-bello>

LOCALIZACION: La planta principal está ubicada en la carrera 50 # 38 – 320, Autopista Norte, Bello, Antioquia.

AREA TOTAL: 211.646 m²

AREA CONSTRUIDA: 80%

CAPACIDAD DE PRODUCCION:

Hilandería: 960 ton/mes

Tejeduría: 3'700.000 m/mes

Acabados: 5'600.000 m/mes

ANALISIS FUNCIONAL DE FABRICATO TEJICONDOR S.A

- La planta cuenta con equipos de última tecnología para la fabricación textil en Colombia. Asimismo, la fábrica posee todo un sistema de máquinas como son:
- 9.600 Husos de Hilatura de anillos marca Toyota, modernos con dispositivos para Core Spun y flammé.
- 2.592 Husos de Hilatura a Rotor Open End marca Schlafhorst con dispositivos para hilos con flammé.
- Teñidoras Denim Benninger y Sucker Müller con capacidad para hacer 2 millones de metros mensuales.
- Engomadoras Zell y Karl Mayer.
- 345 telares Planos Sulzer y Toyota de última generación con tecnología aire y con posibilidades de hacer tejidos con Dobbys y fantasías con calada electrónica.
- Tren de blanqueo marca Goller para 90.000 m/día
- Máquinas para teñido continuo Goller y Kuster, Pad batch y teñido por batch, para 60.000 metros diarios.

- Estampadoras Stork y Zimmer para hacer 20.000 m/día.
- Ramas Monforts con posibilidad de hacer recubrimientos especiales.
- Sanforizadoras Monforts.

AREA DE PROCESO DE PLANTA DE RETRABAJABLES:

En el área de Retrabajables nos encontramos con una sección muy importante para el proceso de cardado y enrollado, en una área de aproximadamente de 2600 metros cuadrados; con un número importante de máquinas modernas y productivas, que están disponibles en la hilandería de la planta de Ibagué; también se ve claramente que las áreas de almacenamiento, tanto en materias primas, como en producto terminado son las más significativas, 5.400 metros cuadrados que son el 30% de los 18.000 metros totales que tiene la planta.

Los principales procesos en la planta de Retrabajables son:

Clasificar la materia prima

- Picar
- Peinar
- Deshilachar
- Cardar
- Enrollar
- Hilar
- Retorcer
- Empacar
- Prensa

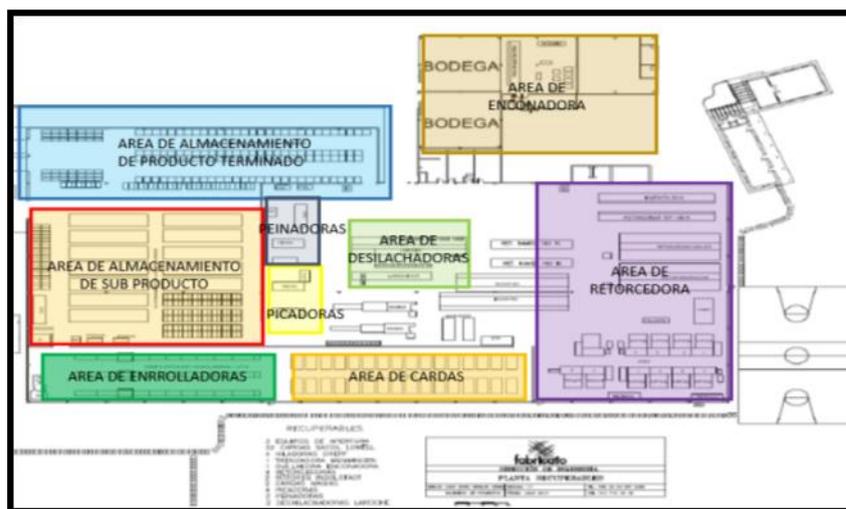


FIGURA 64: PROCESO DE PLANTA DE RETRAJAJABLES

FUENTE: <http://www.fabricato.com/es/planta-bello>

AREA DE PROCESO DE PLANTA DE NOTEJIDOS

La planta de Notejidos se encuentra un área total aproximada de 25.200 metros cuadrados, donde 8.000 metros aproximadamente son empleados en almacenamiento de materias primas y producto terminado. En cuanto al producto terminado ya está establecido un plan de unificación de las CEDI (Centrales de distribución).

En la planta de Notejidos los principales procesos son:

- Preparación de fibras
- Producción (Entretelas)
- Procesos especiales
- Procesos de terminación

En los procesos de preparación de fibras están los siguientes subprocesos:

- Almacenamiento de materias primas
- Apertura mezclado y enrollado
- Ambientación de fibra

En la producción de las entretelas se incluyen los siguientes subprocesos:

- No tejido de entretelas
- No tejido unidireccional
- No tejido punzonado

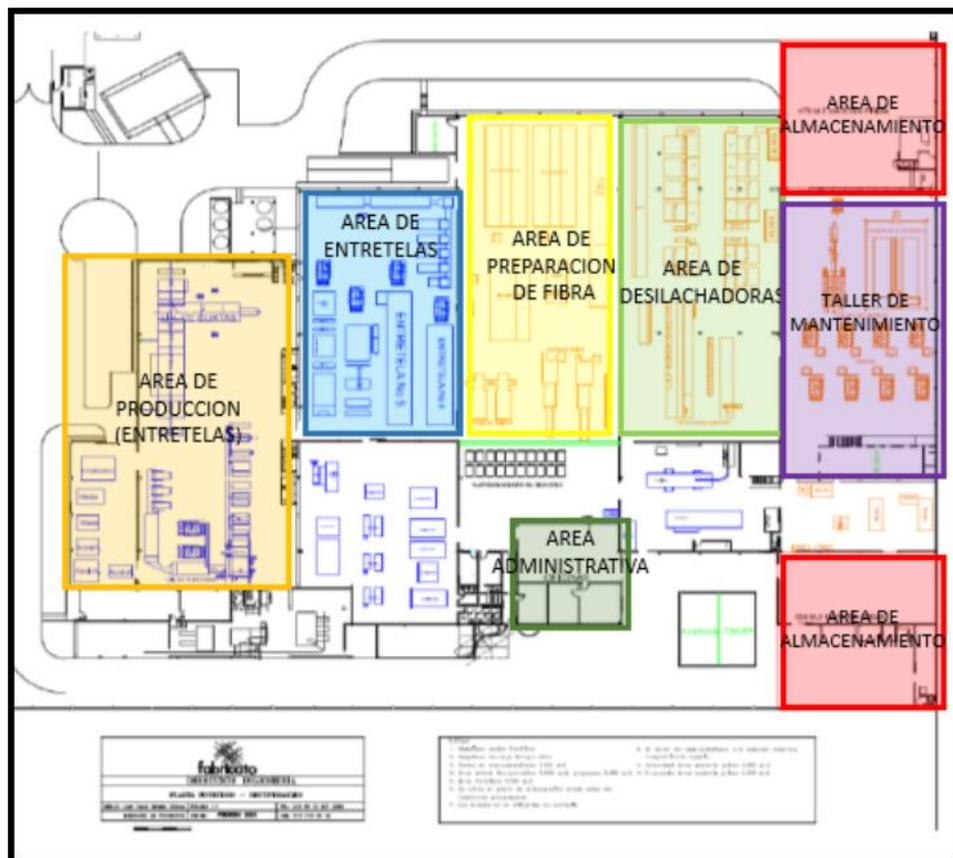


FIGURA 65: PLANTA DE PROCESO DE PLANTAS DE NOTEJIDOS

FUENTE: <http://www.fabricato.com/es/planta-rionegro>



FIGURA 66: PLANTA RIO NEGRO

FUENTE: <http://www.fabricato.com/es/planta-bello>

2.3.1.1. DISTRIBUCION DE PLANTA DE UNA EMPRESA TEXTIL CIUDAD DE CALI (PROYECTO DE GRADO – Martin Muñoz Caballero)

El diseño de la planta de producción se inicia con la recepción de los hilos que pasan al área de tejeduría, donde se realiza la tela para iniciar con la elaboración de la camisa, después esta tela se envía a un tercero para que la tiña de acuerdo a la necesidades de producción y requerimientos de la orden.

Una vez la tela vuelve a la empresa es recibida y pasa al proceso de corte, donde se le proporcionan las dimensiones de acuerdo a la solicitud del cliente, posteriormente la tela cortada pasa al proceso de confección donde se elabora el producto.

Después, de acuerdo a los requerimientos del pedido se clasifica el producto como producto liso sino necesita de un estampado, y de ser así pasa a la bodega de producto liso, para después ser enviado a la bodega de producto terminado. Por otra parte si el producto requiere de un estampado pasa al área de bordado, donde se le realiza el estampado necesario, para posteriormente ir a bodega de producto terminado, donde se consolida el pedido de cada cliente para ser enviado, desde la misma planta.

ANALISIS FUNCIONAL DE PLANTA NEXXOS STUDIO

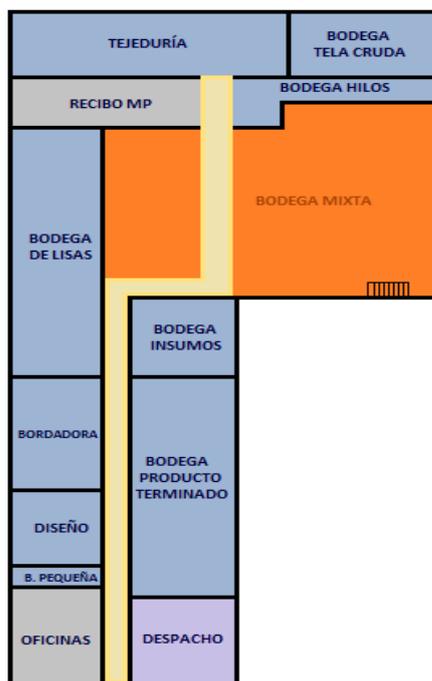


FIGURA 67: DISTRIBUCIÓN ACTUAL PLANTA NEXXOS STUDIO, PISO 1
 FUENTE: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/munoz



FIGURA 68: DISTRIBUCIÓN ACTUAL PLANTA NEXXOS STUDIO, PISO 1
 FUENTE: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/munoz

DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y EVALUACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ESPACIO POR DEPARTAMENTOS

- **AREA DE TEJEDURIA:** En esta zona se realiza el tejido del hilo, para la elaboración de la tela, posteriormente esta tela es enrollada y se a envía a teñir de acuerdo a las necesidades de producción. Según su distribución, el espacio es suficiente, ya que las máquinas pueden

organizarse de diferentes maneras, si se desea ahorrar espacio; dos máquinas están configuradas para ocupar el mayor espacio posible. Por lo tanto una mejor configuración podrá dar espacio extra que se puede dedicar a pasillos más amplios con líneas de seguridad que indiquen por donde caminar a todo visitante y empleado evitando la proximidad a las máquinas, considerando que éstas tienen movimientos rápidos y desprenden mota al tejer.

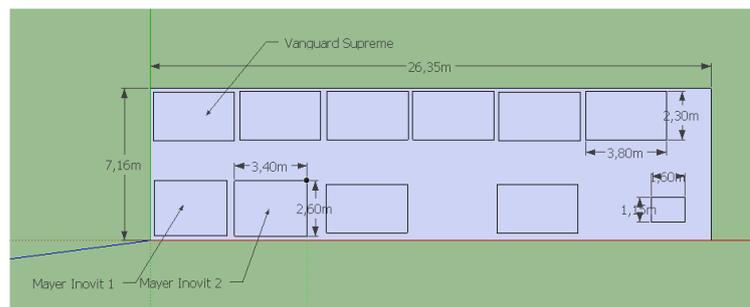


FIGURA 69: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AREA DE TEJEDURIA
 FUENTE: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/munoz

- **AREA DE CORTE:** En esta zona se dimensiona y se corta la tela obtenida de tejeduría de acuerdo a los tipos de referencias que se vayan a fabricar. Para posteriormente ser enviados a confección. El espacio permite movilidad de los operarios mientras cortan la tela manualmente. Así mismo tiene espacio para el producto en proceso.

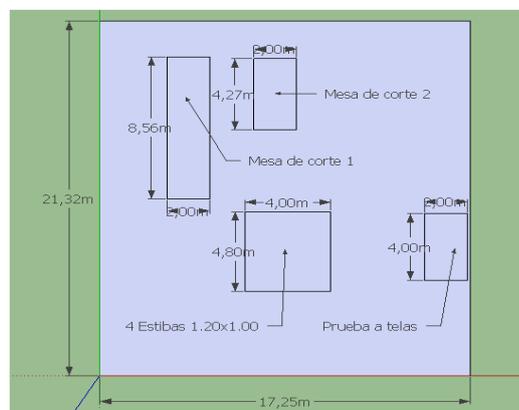


FIGURA 70: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AREA DE CORTE
 FUENTE: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/munoz

- AREA DE CONFECCION:** En esta zona se cose la tela teñida, para obtener la camisa, se cosen de acuerdo a especificaciones de producción. Tienen espacio suficiente, pero una organización que hace que se vea pequeño, con el uso de estanterías se mejoraría el producto en proceso que tiene el departamento que es causa de la mayor ocupación de espacio. Éste departamento tiene un espacio sin utilizar a un lado, en el cual han puesto un comedor. Por lo tanto, tienen espacio adicional y el área de comedor puede ser creado para todos los empleados de la empresa en otro lugar.

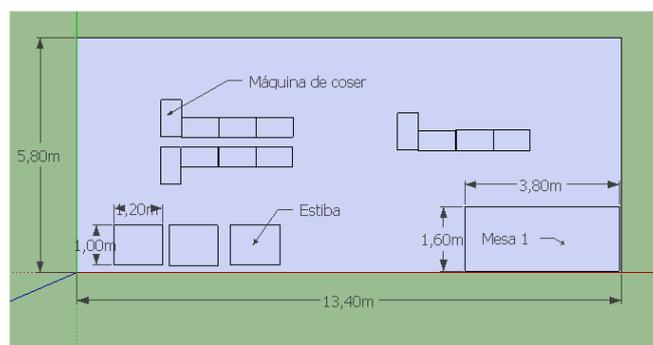


FIGURA 71: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AREA DE CONFECCION
 FUENTE: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/munoz

- AREA DE BORDADO:** En esta zona se realizan estampados o se tejen bordados a las referencias que lo requieran. Los empleados se notan estrechos, las estanterías no son suficientes para contener todo el producto, así que entre las bordadoras se evidencian bolsas con producto en proceso y terminado. El flujo tanto de material como de personas es limitado, y es difícil poder entrar al departamento.

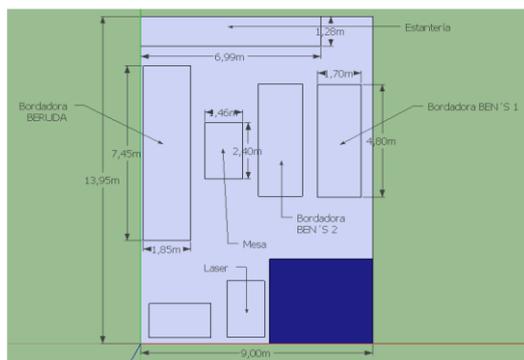


FIGURA 72: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AREA DE BORBADO
 FUENTE: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bivirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/munoz

- **AREA DE ALMACENAMIENTO:** Esta bodega almacena los productos terminados que no son clasificados como camisas lisas, y están listos para ser enviados al cliente, se encuentran todas las referencias de diferentes pedidos.

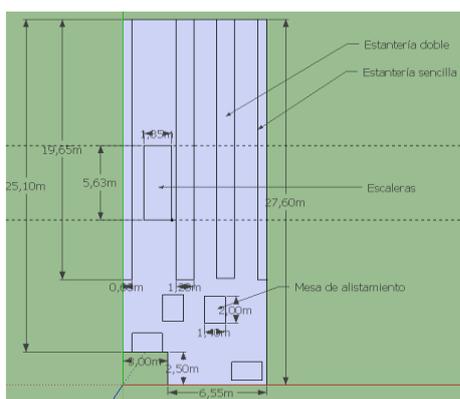


FIGURA 73: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AREA DE ALMACENAMIENTO
 FUENTE: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bivirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/munoz

2.3.2. MARCO REFERENCIAL NACIONAL

2.3.2.1. GRUPO MICHELL



FIGURA 74: FABRICA GRUPO MICHELL TOPS E HILADOS
 FUENTE: <http://www.michell.com.pe/>

RESEÑA HISTORICA:

Empresa pionera y líder en la producción y exportación de tops de alpaca y lana e hilados. El nombre de Michell en hilos es muy reconocido como el mejor proveedor de alpaca peruana.

Con más de 83 años de experiencia y conocimiento en el proceso de la fibra de Alpaca, Michell & Cía. es el pionero, principal productor y exportador mundial de tops e hilados de Alpaca. Frank W. Michell funda en 1931 Michell & Cía. dedicada a la compra, clasificación y comercialización de fibra de Alpaca y lana de ovino. Identificada totalmente con la Alpaca, su objetivo fue hacerla conocida en todo el mundo y mostrar las bondades de este singular producto andino.

En 1947, Michell & Cía. estableció la primera fábrica de peinado e hilatura en el Perú, de este modo creó e instauró el estándar para la industria de Alpaca de hoy, no sólo en Perú sino también alrededor del mundo.



FIGURA 75: FABRICA GRUPO MICHELL TOPS E HILADOS - 1931
FUENTE: <http://www.michell.com.pe/>

ANALISIS FUNCIONAL

AREA DE CLASIFICACIÓN DE LA FIBRA: Es un área donde se recibe la fibra de Alpaca grasienta de criadores y comunidades andinas, ésta llega a los

centros de clasificación donde se separa manualmente por origen, calidad, color y largo; ésta labor es desempeñada por expertas escogedoras mediante técnicas de clasificación que se han transmitido de generación en generación desde tiempos prehispánicos.

AREA DE DESCERDADO DE VICUÑA: En esta zona consiste en retirar manualmente del vellón, la cerda que naturalmente se encuentra entre el pelo fino. Esta labor es realizada manualmente en las comunidades campesinas de origen, para luego ser perfectamente optimizadas en los centros de descerdao de la empresa; donde manos experimentadas realizan esta delicada labor al 100% utilizando técnicas ancestrales milenarias que aún mantiene el poblador andino.



FIGURA 76: AREA DE DESCERDADO - GRUPO MICHELL

FUENTE: <http://michell.com.pe/>

AREA DE LAVADO: Es el área donde la fibra descerdada será delicadamente lavada a mano con agua tibia y secada al ambiente sin usar ningún medio de ventilación forzada.

AREA DE TEJEDORES: Es el área donde se realiza el tejido que se usó desde tiempos pre-incas, por diversas culturas para la elaboración de maravillosos textiles.



FIGURA 77: AREA DE TEJEDORAS - GRUPO MICHELL

FUENTE: <http://michell.com.pe/>

2.3.3. MARCO REFERENCIAL REGIONAL

2.3.3.1. INFRAESTRUCTURA DE LABORATORIO DE MEGA ALPACA (TECNICAS DE REPRODUCCION ASISTIDA)

LOCALIZACION: San Antonio, distrito de Umachiri, provincia de Melgar

ANALISIS FUNCIONAL:

Este proyecto instaló un laboratorio de transferencia de embriones con protocolos de súper-ovulación y trabajó con un rebaño de 980 alpacas y llamas en 400 hectáreas, realizando más de 350 transferencias experimentales de las cuales resultaron cerca de 200 pariciones exitosas. El equipo técnico estuvo conformado por 10 médicos veterinarios y 6 pastores.



FIGURA 78: VISTA EXTERNA DEL LABORATORIO "MEGA ALPACA"

FUENTE: Web. - http://infoalpacas.com.pe/wp-content/uploads/2014/04/aguirre_lf-pub.pdf



FIGURA 79: VISTA INTERNA DEL LABORATORIO “MEGA ALPACA” (ÁREA DE RECUPERACIÓN DE EMBRIONES)

FUENTE: Web.- http://infoalpaca.com.pe/wp-content/uploads/2014/04/aguirre_lf-pub.pdf

Macusani

Organización de Productores Artesanales MAICUSACOC “OPAM “. 140 Socias.

2.4.MARCO NORMATIVO

2.4.1. MARCO NORMATIVO INTERNACIONAL

2.4.2. MARCO NORMATIVO NACIONAL

2.4.2.1. NORMA TECNICA PERUANA PARA FIBRA DE ALPACA

La presente Norma Técnica Peruana (NTP) tiene por objeto establecer las definiciones, la clasificación por grupos de calidades, requisitos y el rotulado de la fibra de alpaca, así como determinar el método de muestreo y los métodos de ensayo para verificar los requisitos.

CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a la comercialización de la fibra de alpaca por calidades, producida en el Perú.

- NTP 231.300 – FIBRA DE ALPACA EN VELLON – Definiciones, categorización requisito y rotulado.

- NTP 231.301 – FIBRA DE ALPACA CLASIFICADA - Definiciones, clasificación por Grupo de calidades, Requisitos y rotulado.
- NTP 231.302 – FIBRA DE ALPACA EN VELLON – Procedimiento de categorización y muestreo
- NTP 201.303 – FIBRA DE ALPACA CLASIFICADA – Determinación del diámetro medio (finura) por el método de aire “ air flow”
- NTP 201.304 – FIBRA DE ALPACA CLASIFICADA – Determinación de la longitud de mecha.
- NTP 201.305 – FIBRA DE ALPACA CLASIFICADA – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad.
- NTP 231.370 - 2010 – FIBRA DE ALPACA TECNOLOGIA – BP Esquila y manejo de vellón de fibra de alpaca.
- NTP 231.350 - 2006 – FIBRA DE VICUÑA EN VELLON– Definiciones y determinación de la longitud de mecha.

CLASIFICACIÓN

Para la clasificación por grupos de calidades de la fibra de alpaca se deberá tener en cuenta los criterios siguientes:

Por la finura, seleccionado manual y visual de acuerdo al micronaje de la fibra, por personal calificado.

Por la longitud, seleccionado manual y visual por el largo de la fibra, pudiéndose obtener fibra larga o corta, por personal calificado.

Por el color, seleccionado manual y visual de las diferentes tonalidades de los colores básicos naturales, por personal calificado.

2.4.2.2. REGLAMENTO PARA LA APERTURA Y CONTROL SANITARIO DE PLANTAS INDUSTRIALES

UBICACIÓN

Las plantas industriales solo podrán estar ubicadas en los lugares autorizados por la oficina nacional de planeamiento y urbanismo, siempre y cuando las condiciones sanitarias del lugar así lo permitan.

TERRENOS

Solamente podrán emplearse para la edificación de las plantas industriales, terrenos en los cuales no hayan existido basurales, cementerios o pantanos.

CONDICIONES ESTRUCTURALES DE LAS PLANTAS

Para todos los tipos de edificaciones industriales, las condiciones mínimas constructivas exigidas serán las siguientes:

Los cimientos y sobre cimientos serán de concreto prueba de roedores, para lo cual tendrán una profundidad mínima de 0.60 m y una altura de 0.50 m respectivamente.

Los pisos serán de concreto con espesor mínimo de 0.10 m pudiendo ir recubiertos de losetas u otro material impermeable. En los ambientes de trabajo, que lo requieran, deberán tener una pendiente de 1% hacia sumideros y canaletas que deberán construirse.

Los techos podrán ser de concreto armado, aligerado, planchas de asbesto-cemento, calamina o similares. En los casos de tijerales, estos podrán ser de manera o metálicos.

Las paredes serán de ladrillo, revestidas de yeso o cemento; los tabiques podrán ser de materiales ligeros tipo fibra-cemento u otros que sean incombustibles. Los ambientes de preparación, manipulación y envase de las fábricas de productos alimenticios, obligatoriamente deberán tener pisos de losetas y zócalos de mayólica de 1.50 m como mínimo.

VOLUMEN Y SUPERFICIE

Los locales industriales tendrán las dimensiones necesarias en cuanto a extensión superficial y ubicación, de acuerdo con la clase de industria y el número de obreros que trabajan en ella. La superficie de piso por obrero no será menor de 10 m², y el volumen de espacio será de 6 m³ en promedio por obrero, sin contar en uno y otro caso, la superficie y el volumen ocupado por las máquinas, instalaciones, materiales, etc.

VENTILACION

La renovación del aire podrá hacerse mediante ventilación natural o artificial, debiendo tenerse en cuenta la velocidad, forma de entrada, distribución, volumen de aire por persona y por minuto, condiciones de pureza, temperatura y humedad.

ILUMINACION NATURAL

Los establecimientos industriales deberán tener iluminación natural adecuada y con este objeto la superficie de ventanas y claraboyas no será menor del 15% del área del piso de la sala que iluminen.

Las paredes serán de colores claros que reflejen cuando menos el 50% de la luz incidente, evitándose aquellos colores que por su claridad puedan dar efecto de deslumbramiento. De preferencia, la iluminación será cenital.

2.4.2.3. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA A-10 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

CERCOS PERIMETRICOS

Los cercos tienen como finalidad la protección visual y/o auditiva y dar seguridad a los ocupantes de la edificación.

ACCESOS Y PASAJES DE CIRCULACION

Para efectos de evacuación, la distancia total de viaje del evacuante (medida de manera horizontal y vertical) desde el punto más alejado hasta el lugar seguro (salida de escape, área de refugio o escalera de emergencia) será como máximo de 45 m sin rociadores o 60 m con rociadores.

ESCALERAS

La dimensión de los descansos deberá tener un mínimo de 0.90 m de longitud para escaleras lineales; para otro tipo de escaleras se considerará que el ancho del descanso no será menor al del tramo de la escalera.

Las escaleras tendrán un ancho mínimo de 1,20 m

Las escaleras de más de 1.20 m hasta 2.40 m tendrán pasamanos a ambos lados. Las que tengan más de 2,40 m, deberán contar además con unos pasamanos centrales.

ASCENSORES.

Para el cálculo del número de ascensores, capacidad de las cabinas y velocidad, se deberá considerar lo siguiente: El cálculo del número de ascensores es responsabilidad del profesional responsable y del fabricante de los equipos. Este cálculo forma parte de los documentos del proyecto.

DUCTOS

Los ambientes destinados a servicios sanitarios podrán ventilarse mediante ductos de ventilación. Los ductos de ventilación.

ESTACIONAMIENTOS

- Las dimensiones libres mínimas de un espacio de estacionamiento serán:
 - Cuando se coloquen:
 - Tres o más estacionamientos continuos, Ancho: 2.40 m cada uno
 - Dos estacionamientos continuos Ancho: 2.50 m cada uno
 - Estacionamientos individuales Ancho: 2.70 m cada uno
 - En todos los casos Largo: 5.00 m. y Altura: 2.10 m.
 - Para ingreso a una zona de estacionamiento con más de 40 vehículos hasta 300 vehículos: 6.00 m o un ingreso y salida independientes de 3.00 m. cada una.
 - Para ingreso a una zona de estacionamiento de 300 vehículos, a más 12.00 m. o un ingreso doble de 6.00 m. y salida doble de 6.00 m

2.4.2.4. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA A-60 INDUSTRIA

Las edificaciones industriales, además de lo establecido en la Norma A.010 «Condiciones Generales de Diseño» del presente Reglamento, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Contar con condiciones de seguridad para el personal que labora en ellas.
- Mantener las condiciones de seguridad preexistentes en el entorno.
- Permitir que los procesos productivos se puedan efectuar de manera que se garanticen productos terminados satisfactorios.
- Proveer sistemas de protección del medio ambiente, a fin de evitar o reducir los efectos nocivos provenientes de las operaciones, en lo referente a emisiones de gases, vapores o humos; partículas en suspensión; aguas residuales; ruidos; y vibraciones.

La presente norma comprende, de acuerdo con el nivel de actividad de los procesos, a las siguientes tipologías:

Industria Artesanal

- Los proyectos de edificación Industrial destinados a gran industria e industria mediana, requieren la elaboración de los siguientes estudios complementarios:
- Estudio de Impacto Vial, para industrias cuyas operaciones demanden el movimiento de carga pesada.

- Estudio de Impacto Ambiental, para industrias cuyas operaciones produzcan residuos que tengan algún tipo de impacto en el medio ambiente
- Estudio de Seguridad Integral.

ESTACIONAMIENTOS

La dotación de estacionamientos al interior del terreno deberá ser suficiente para alojar los vehículos del personal y visitantes, así como los vehículos de trabajo para el funcionamiento de la industria. El proceso de carga y descarga de vehículos deberá efectuarse de manera que tanto los vehículos como el proceso se encuentren íntegramente dentro de los límites del terreno.

ILUMINACION.

- Tendrán elementos que permitan la iluminación natural y/o artificial necesaria para las actividades que en ellos se realicen.
- Las oficinas administrativas ú oficinas de planta, tendrán iluminación natural directa del exterior, con un área mínima de ventanas de veinte por ciento (20%) del área del recinto.
- La iluminación artificial tendrá un nivel mínimo de 250 Luxes sobre el plano de trabajo.
- Los ambientes de producción, podrán tener iluminación natural mediante vana o cenital, o iluminación artificial cuando los procesos requieran un mejor nivel de iluminación. El nivel mínimo recomendable será de 300 Luxes sobre el plano de trabajo.

- Los ambientes de depósitos y de apoyo, tendrán iluminación natural o artificial con un nivel mínimo recomendable de 50 Luxes sobre el plano de trabajo.
- Comedores y Cocina, tendrán iluminación natural con un área de ventanas, no menor del veinte por ciento (20%) del área del recinto. Se complementará con iluminación artificial, con un nivel mínimo recomendable de 220 Luxes.
- Servicios Higiénicos, contarán con iluminación artificial con un nivel recomendable de 75 Luxes.
- Los pasadizos de circulaciones deberán contar con iluminación natural y artificial con un nivel de iluminación recomendable de 100 Luxes, así como iluminación de emergencia.

VENTILACION.

- Todos los ambientes en los que se desarrollen actividades con la presencia permanente de personas, contarán con vanos suficientes para permitir la renovación de aire de manera natural.
- Los ambientes de producción deberán garantizar la renovación de aire de manera natural. Cuando los procesos productivos demanden condiciones controladas, deberán contar con sistemas mecánicos de ventilación que garanticen la renovación de aire en función del proceso productivo, y que puedan controlar la presión, la temperatura y la humedad del ambiente.
- Los ambientes de depósito y de apoyo, podrán contar exclusivamente con ventilación mecánica forzada para renovación de aire.

SERVICIOS

- La dotación de servicios se resolverá de acuerdo con el número de personas que trabajaran en la edificación en su máxima capacidad.
- Para el cálculo del número de personas en las zonas administrativas se aplicara la relación de 10 m² por persona. El número de personas en las áreas de producción dependerá del proceso productivo.
- Las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según el número de trabajadores.

2.4.2.5. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA A-80

OFICINAS

La presente norma tiene por objeto establecer las características que deben tener las edificaciones destinadas a oficinas: Los tipos de oficina comprendidos dentro de los alcances de la presente norma son:

- Oficina independiente: Edificación de uno o más niveles, que puede o no formar parte de otra edificación.
- Edificio corporativo: Edificación de uno o varios niveles, destinada a albergar funciones prestadas por un solo usuario.

CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Las condiciones de habitabilidad y funcionalidad se refieren a aspectos de uso, accesibilidad, ventilación e iluminación.

- Las edificaciones para oficinas, deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma A.010 «Consideraciones Generales de Diseño» y en la Norma A.130 «Requisitos de Seguridad».
- Las edificaciones para oficinas deberán contar con iluminación natural o artificial, que garantice el desempeño de las actividades que se desarrollarán en ellas.
- La iluminación artificial recomendable deberá alcanzar los siguientes niveles de iluminación en el plano de trabajo:

Áreas de trabajo en oficinas	250 luxes
Vestíbulos	150 luxes
Estacionamientos	30 luxes
Circulaciones	100 luxes
Ascensores	100 luxes
Servicios higiénicos	75 luxes

- Las edificaciones para oficinas podrán contar optativa o simultáneamente con ventilación natural o artificial.
- En caso de optar por ventilación natural, el área mínima de la parte de los vanos que abren para permitir la ventilación, deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.
- El número de ocupantes de una edificación de oficinas se calculará a razón de una persona cada 9.5 m².
- La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso en las edificaciones de oficinas será de 2.40 m.
- Los proyectos de edificios corporativos de oficinas independientes con más de 5,000 m² de área útil deberán contar con un estudio de impacto

vial que proponga una solución que resuelva el acceso y salida de vehículos.

2.4.2.6. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA EM. 010 – INSTALACIONES ELECTRICAS

Las instalaciones eléctricas interiores están tipificadas en el Código Nacional de Electricidad y corresponde a las instalaciones que se efectúan a partir de la acometida hasta los puntos de utilización.

En términos generales comprende a las acometidas, los alimentadores, sub alimentadores, tableros, sub-tableros, circuitos derivados, sistemas de protección y control, sistemas de medición y registro, sistemas de puesta a tierra y otros.

Las instalaciones eléctricas interiores deben ajustarse a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad, siendo obligatorio el cumplimiento de todas sus prescripciones, especialmente las reglas de protección contra el riesgo eléctrico.

CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

En la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas interiores, los proyectistas están obligados a realizar cálculos de iluminación en locales tales como: Comerciales, Oficinas, Locales de Espectáculos, Aeropuertos, Puertos, Estaciones de Transporte Terrestre y Similares, Locales Deportivos, Fábricas y Talleres, Hospitales, Centros de Salud, Postas Médicas y Afines, Laboratorios, Museos y afines.

TABLA 7: TABLA DE ILUMINANCIAS PARA AMBIENTES AL INTERIOR

AMBIENTES	ILUMINACION EN SERVICIO (lux)	CALIDAD
Industrias textiles		
Área de desembalaje	200	D-E
Diseño	300	D-E
Hilados, cardados, teñidos	500	C-D
Hilados Finos, entrelazados	750	A-B
Cosido Inspección	1000	A-B
Oficinas		
Archivos	200	C-D
Sala de conferencia	300	A-B
Of. generales y salas de comp.	500	A-B
Oficinas con trabajo intenso	750	A-B
Salas de diseño	1000	A-B
Subestaciones eléctricas al interior		
Alumbrado general		
Alumbrado local	200	B-C
Alumbrado de emergencia	500	A-B
	50	B-C

FUENTE: *Reglamento Nacional de Edificaciones*

2.4.2.7. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA A – 130

REQUISITOS DE SEGURIDAD

La presente norma desarrollará todos los conceptos y cálculos necesarios para asegurar un adecuado sistema de evacuación dependiendo del tipo y uso de la edificación. Estos son requisitos mínimos que deberán ser aplicados a las edificaciones.

Todas las edificaciones tienen una determinada cantidad de personas en función al uso, la cantidad y forma de mobiliario y/o el área de uso disponible

para personas. Cualquier edificación puede tener distintos usos y por lo tanto variar la cantidad de personas y el riesgo en la misma edificación siempre y cuando estos usos estén permitidos en la zonificación establecida en el Plan Urbano.

2.4.2.8. NORMA TECNICA DE ALUMBRADO PUBLICO EN ZONAS DE CONCESION DE DISTRIBUCION

La presente norma es de aplicación obligatoria para la dotación del servicio de alumbrado de vías públicas para toda entidad que diseñe, opere o administre instalaciones de alumbrado eléctrico y provea el servicio en vías públicas sean de tránsito vehicular o peatonal, urbanas, urbano-rurales o rurales, áreas recreacionales y en zonas especiales.

Esta norma no comprende el alumbrado de:

- Monumentos públicos, fachadas de edificios públicos y/o particulares.
- Alumbrado especial al interior de las plazas, parques, plazuelas y jardines.

2.4.2.9. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA IS-10 INSTALACIONES SANITARIAS

El agua para consumo industrial deberá calcularse de acuerdo con la naturaleza de la industria y su proceso de manufactura. En los locales industriales la dotación de agua para consumo humano en cualquier tipo de industria, será de 80 litros por trabajador o empleado, por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción.

La dotación de agua para las oficinas y depósitos propios de la industria, servicios anexos, tales como comercios, restaurantes, y riego de áreas verdes,

etc. se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas al alojamiento de animales, tales como caballerizas, establos, porquerizas, granjas y similares, según la siguiente tabla:

TABLA 8: DOTACION DE AGUA PARA EDIFICACIONES

Alojamientos de Animales	Dotación
Ganado lechero	120 L/d por animal
Bovino y equinos	40 L/d por animal
Ovinos y porcinos	10 L/d por animal
Aves	20 L/d por cada 100 aves

FUENTE: *Reglamento Nacional de Edificaciones*

DISTRIBUCIÓN

La distribución de agua caliente desde el equipo de producción a los aparatos sanitarios o puntos requeridos, se puede realizar con o sin retorno de agua caliente.

El sistema sin retorno se permitirá solamente en instalaciones con calentadores individuales.

El sistema con retorno deberá utilizarse en aquellos edificios donde se instalen equipos centrales de producción de agua caliente.

Las tuberías de alimentación de agua caliente se calcularán de acuerdo con lo establecido en el ítem 7.

AGUA CONTRA INCENDIO

Los sistemas a emplearse para combatir incendios serán:

- Alimentadores y gabinetes contra incendio equipados con mangueras para uso de los ocupantes de la edificación.

- Alimentadores y gabinetes contra incendio equipados con mangueras para uso de los ocupantes de la edificación y salida contra incendio para ser utilizada por el Cuerpo de Bomberos de la ciudad.
- Alimentadores y mangueras para uso combinado de los ocupantes del edificio y del Cuerpo de Bomberos.
- Rociadores automáticos.
- Otros sistemas.

DESAGÜE Y VENTILACIÓN

- El sistema integral de desagüe deberá ser diseñado y construido en forma tal que las aguas servidas sean evacuadas rápidamente desde todo aparato sanitario, sumidero u otro punto de colección, hasta el lugar de descarga con velocidades que permitan el arrastre de las excretas y materias en suspensión, evitando obstrucciones y depósitos de materiales.
- Se deberá prever diferentes puntos de ventilación, distribuidos en tal forma que impida la formación de vacíos o alzas de presión, que pudieran hacer descargar las trampas.
- El diámetro del colector principal de desagües de una edificación, debe calcularse para las condiciones de máxima descarga.
- Todo sistema de desagüe deberá estar dotado de suficiente número de elementos de registro, a fin de facilitar su limpieza y mantenimiento.
- Para desagües provenientes de locales industriales u otros, cuyas características físicas y químicas difieran de los del tipo doméstico, deberán sujetarse estrictamente a lo que se establece en el Reglamento de Desagües Industriales vigente, aprobado por Decreto Supremo N° 28-60-S.A.P.L. del 29.11.60, antes de su descarga a la red pública.

AGUA DE LLUVIA

- Cuando no exista un sistema de alcantarillado pluvial y la red de aguas residuales no haya sido diseñada para recibir aguas de lluvias, no se permitirá descargar este tipo de aguas a la red de aguas residuales. Estas deberán disponerse al sistema de drenaje o áreas verdes existentes.
- Los receptores de agua de lluvia estarán provistos de rejillas de protección contra el arrastre de hojas, papeles, basura y similares. El área total libre de las rejillas, será por lo menos dos veces el área del conducto de elevación.
- Los diámetros de las montantes y los ramales de colectores para aguas de lluvia estarán en función del área servida y de la intensidad de la lluvia.
- Los diámetros de las canaletas semicirculares se calcularán tomando en cuenta el área servida, intensidad de lluvia y pendiente de la canaleta.
- La influencia que puedan tener las aguas de lluvias en las cimentaciones deberán preverse realizando las obras de drenaje necesarias.
- La capacidad de las bombas de las cámaras de bombeo se calculará teniendo en cuenta la máxima intensidad de lluvia registrada, de los últimos años.

2.5. CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios de diseño serán los lineamientos y requerimientos básicos e ineludibles del proyecto que se ha planteado. Ello constituirá una guía para la toma de decisiones tanto en el partido general como en el diseño:

ARQUITECTONICOS:

- Debido a que el proyecto se encuentra en un área natural extensa, se busca la creación de espacios intermedios de integración, en donde los usuarios pueden realizar actividades de relación social. De esta manera se podrá integrar lo construido con lo natural, lo interior con lo exterior, y lo público con lo privado con un espacio de transición.

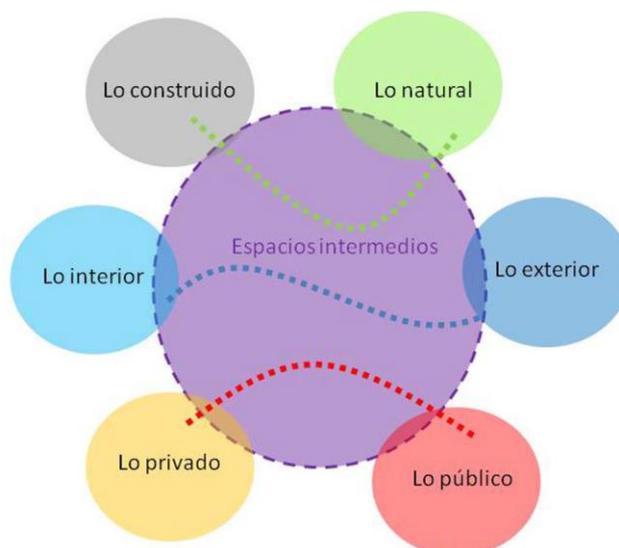


FIGURA 80: ESPACIO INTERMEDIO DE INTEGRACION

FUENTE: Camila Barreau Daly, Proyecto de Tesis Centro de transferencia tecnológica INIA Qilamapu, Chile

1. FORMAL:

- La construcción debe estar en armonía con el entorno natural y aceptar las modificaciones que éste induzca. Mediante el diseño busca comprender e integrarse al sitio, los edificios, los mobiliarios, y los alrededores para que se conviertan en parte de una composición unificada y correlacionada.
- El Centro deberá integrarse al paisaje urbano y natural del lugar, aunque no se debe perder el objetivo y la finalidad para lo que fue proyectado.
- Deberán crearse ambientes, agradables, con vegetación, estéticos, amplios con el equipamiento necesario para realizar sus actividades de trabajo.

- El centro debe construirse con materiales resistentes. Sus superficies, volúmenes y colores no deben contrastar con el paisaje urbano y natural del lugar.
- Es necesario el uso de vegetación tanto de exteriores e interiores para crear una mayor integración natural con los ambientes.

2. FUNCIONAL

- El Centro no debe tener poblaciones vecinas o colindantes demasiado cercanas, pues pueden arruinar el proceso de investigación. Aunque, para llegar al terreno, deben tener accesibilidad.
- El diseño de las áreas debe estar relacionado con los programas de investigación, así como las actividades y niveles con relación a la cantidad de personal.
- El terreno no debe estar cercano a las vías principales.
- Para delimitación del área de investigación, se debe cercar las áreas con muros, cercas y barreras naturales de una altura de 2.00 m.
- Los ambientes de los laboratorios deben ser cuidadosamente diseñados de acuerdo al tipo de investigación que se vaya a realizar en el mismo, para un mejor desarrollo de actividades. Para la ubicación, deben construirse a una distancia cercana del área de oficinas.
- Los ambientes de los laboratorios deben tener buena iluminación y ventilación natural y/o artificial, que sea un ambiente más sano.
- El proyecto deberá reconocer las maneras de habitar en la zona, en cuanto a calidades espaciales y maneras de relacionarse entre espacios exteriores, interiores e intermedios. En esto, las características climáticas (soleamiento,

lluvias, vientos, temperatura, etc.) jugarán un rol esencial en la definición de estas condiciones espaciales.

3. AMBIENTALES

- No generar cambios bruscos del entorno para el diseño de la edificación, en lo posible utilizar el terreno que ya fue alterado con anterioridad y en el que se encuentra la actual construcción.
- El análisis climático del terreno es de mucha ayuda, para prever cambios bruscos en la temperatura, viento, soleamiento, nivel registrado de lluvia y humedad del suelo. En el caso de existir ríos naturales cercanos, prevenir en donde es recomendable crear barreras naturales, como árboles, o crear áreas de embalse o salida de drenajes naturales en época de lluvia extrema.
- No es recomendable construir centros cerca de industrias que producen polvo u otros agentes contaminantes.
- Es una buena práctica proteger las ventanas de los rayos directos o indirectos del sol. Utilizar corredores como una medida de protección solar para los edificios.
- El centro debe contar con buena iluminación y ventilación natural, para tener un mejor confort.

INSTALACIONES:

Desde el punto de vista de la seguridad, en el laboratorio deben considerarse también los aspectos relacionados con las instalaciones. Tendremos en cuenta los aspectos relacionados con el propio diseño del laboratorio y las instalaciones propias de los mismos como son: instalaciones de gas, agua, aire comprimido, de vacío, electricidad, ventilación, etc.

- 1. Ventilación:** Para lograr un entorno de trabajo saludable es importante tener en cuenta los sistemas de control de contaminantes. El objetivo del control de contaminantes es evitar la presencia de agentes tóxicos y nocivos en el ambiente de trabajo, controlando la correcta evacuación y expulsión de éstos agentes.

Se pueden definir como dispositivos mecánicos cuya finalidad es captar los contaminantes liberados en un foco antes de que se dispersen en el ambiente de trabajo. Los dos ejemplos de aplicación más frecuente en el laboratorio lo constituyen: la vitrina extractora de gases y las campanas.

- 2. Eléctricas:** La instalación eléctrica en el laboratorio debe estar diseñada en el proyecto de obra de acuerdo con el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, en función del tipo de instrumental utilizado y teniendo en cuenta las futuras necesidades del laboratorio.

Las tomas de corriente para usos generales deben estar en número suficiente y convenientemente distribuidas con el fin de evitar instalaciones provisionales.

La conducción eléctrica del laboratorio se centralizará en un cuadro general cuya ubicación será tal que no comprometa la seguridad del personal por emplazamientos clasificados, áreas de paso, etc.

El cuadro deberá permanecer en todo momento cerrado y en buen estado, garantizándose un grado mínimo de protección.

Las canalizaciones serán entubadas protegidas frente a factores mecánicos, químicos y térmicos.

En función de las características de cada laboratorio se pueden establecer circuitos para iluminación, para cada mesa o grupo reducido de mesas de

trabajo o para cada aparato de gran consumo, o grupos de aparatos especiales.

En los locales donde se trabaje con líquidos inflamables la instalación eléctrica ha de ser de seguridad aumentada o antideflagrante.

3. **Aire Comprimido:** En los laboratorios se utilizan muchas máquinas, herramientas que están conectadas a una red de aire comprimido.
4. **Gas:** En los laboratorios se suelen utilizar gases a presión suministrados a través de una instalación fija o directamente de la botella (bombona). En ambos casos hay que tener en cuenta determinadas precauciones y disponer de un protocolo de utilización.
5. **Seguridad:** El área de laboratorios de acuerdo a la actividad que realizan, son propensos a diferentes tipos de riesgo que deben ser prevenidos, considerando equipos e instalaciones dirigidas a la protección del usuario de laboratorio y del entorno.
 - Detectores de Incendio
 - Red contra incendio
 - Equipos portátiles (extintores, mantas cortafuegos, duchas lavaojos, etc.)
 - Señalización
 - Evacuación
 - Alumbrado de emergencia
6. **Control de desechos:** Se debe considerar instalaciones para la evacuación de desechos de laboratorio, tales como pozos de percolación.

2.6. PROGRAMACION ARQUITECTONICA

2.6.1. METODO DE COURCHET PARA LA DETERMINACION DE AREAS

Para realizar el análisis del espacio para el área de producción se tiene en cuenta lo siguiente:

Características físicas y técnicas de la maquinaria, equipo y mobiliario.

Capacidad máxima de la planta.

El método de courchet considera las siguientes superficies:

- **Superficie estática (S_s):** es el espacio que ocupa una maquina en un plano horizontal.

$$S_s = L \times A$$

Dónde:

L = largo (m.)

A = ancho (m.)

- **Superficie gravitacional (S_g):** es el área reservada para el movimiento del trabajador y materiales alrededor del puesto de trabajo.

$$S_g = S_s \times N$$

Dónde:

N = número de lados de manipulación de los equipos o accesorios.

- **Superficie de evolución común(S_e):** es el área reservada para el movimiento de los materiales equipos y servicios de las diferentes estacione de trabajo a fin de conseguir un desarrollo normal del proceso productivo

$$S_e = (S_s \times S_g) \times K$$

Dónde:

K = coeficiente de evolución.

$$K = \frac{H_m}{2H_f}$$

Dónde:

H_m = Promedio de alturas de máquinas móviles.

H_f = Altura de máquinas fijas

- **Superficie total (St)**

$$S_t = (S_s + S_g + S_e) \times n$$

Dónde:

n = número de elementos estáticos o móviles.

2.6.2. METODO DE PROYECCION

Una proyección de población es un cálculo que refiere el crecimiento aproximado previsto en el número de habitantes-usuarios de un lugar para un año futuro dado. Existen diferentes métodos para el cálculo de la proyección futura de la población a partir de modelos de crecimiento lo recomendable es emplearlos según el modelo al que se ajusta el comportamiento de la población respecto del tiempo.

Este método no buscan predecir con exactitud la dinámica de una población, sino más bien generar un estimado de población en determinado año para poder conocer la cantidad de usuarios a la que va a responder una

infraestructura durante su vida útil, así de esta manera se tendrá previsto el crecimiento de la población usuaria, teniéndolo en cuenta al momento del diseño de espacios.

FORMULA DE PROYECCION SEGÚN LA OMS

$$Pt= Po (100+P/100)^t$$

Donde:

Pt: Población Total

Po: Dato censal más reciente

P: Coeficiente según magnitud de población de estudio

T: Tiempo en años de proyección

Valor de P:

Grandes ciudades 3.00

Pequeñas ciudades 2.70

Pueblos y aldeas 2.20

2.6.3. METODO DE DETERMINACION DE AREAS SEGÚN ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA

Para la determinación de áreas de los diferentes espacios con los que cuenta el proyecto, tales como espacios para la elaboración de los textiles, áreas de lavado, áreas de cardado, áreas de hilaturas, áreas de confección, Laboratorios, Banco de germoplasma y Departamento de biotecnología se ha tomado en cuenta según la suma de dimensiones del área de equipamiento, área que ocupa el usuario y se incrementa un porcentaje de área de circulación.

Así mismo para la determinación de áreas de las zonas de capacitación, residencia, se ha tomado en cuenta según las dimensiones mínimas que figuran en el marco normativo.

TABLA 9: DETERMINACION DE AREAS

AMBIENTE	MOBILIARIO	AREA DE MOBILIARIO	NUMERO DE USUARIO	AREA DE PERSONA	AREA PARCIAL	% DE CIRCULACION	AREA TOTAL
Espacio	A	aM	nU	aP	AP	C	AT

FUENTE: *Elaboración propia*

$$AP = aM + (nU * aP)$$

$$C = 0.3 * AP$$

$$AT = AP + C$$

CAPITULO III

MARCO OPERATIVO

3.1. DIAGNOSTICO DEL AMBITO LOCAL DE ESTUDIO

3.1.1. ASPECTO MEDIO AMBIENTALES DE MACUSANI

3.1.1.1. UBICACIÓN

TABLA 10: UBICACIÓN DE LA CIUDAD DE MACUSANI

REGION	Puno
PROVINCIA	Carabaya
DISTRITO	Macusani
CENTRO POBLADO	
ZONA	Urbano – Rural
REGION GEOGRAFICA	Sierra
ALTITUD	4,319 m.s.n.m

FUENTE: *Elaboración Propia*

3.1.1.2. LIMITES DE LA PROVINCIA DE CARABAYA – MACUSANI

- Por el Norte con el departamento de Madre Dios.
- Por el Sur con las provincias de Melgar, Azángaro y san Antonio de Putina.
- Por el Este con la provincia de Sandia.
- Por el Oeste con el departamento de Cusco.
-

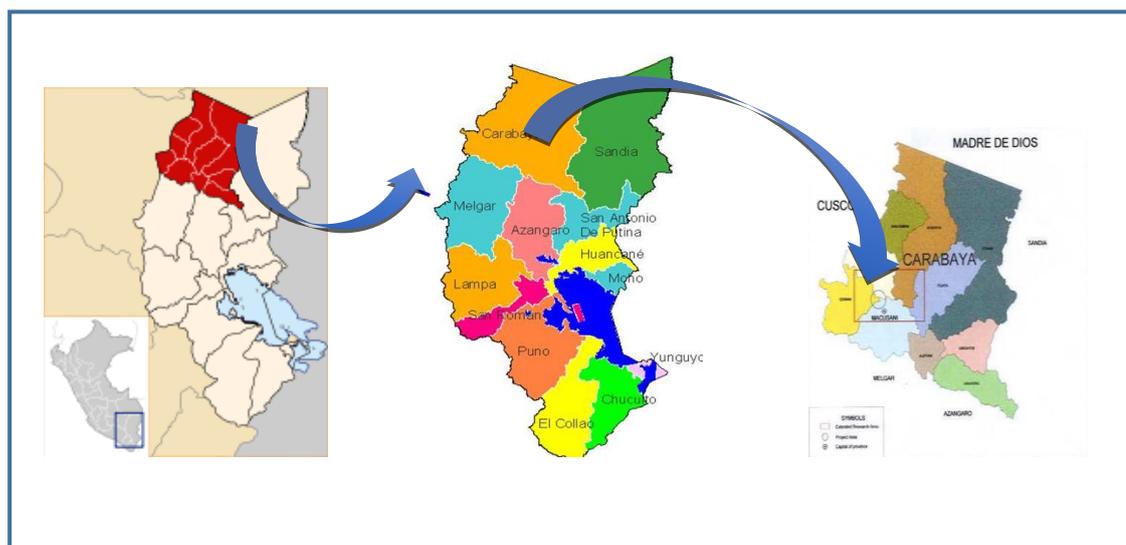


FIGURA 81: LIMITES DE CARABAYA MACUSANI
 FUENTE: *Elaboración Propia*

3.1.2. PROVINCIA DE CARABAYA Y SUS DISTRITOS

El número de habitantes es de 53,878 habitantes, con densidad Poblacional de 4.39 Hab./km² y cuenta con 10 distritos y son:

CARABAYA: Macusani, Ajoyani, Ituata, Crucero, Usicayos, San Gabán, Ayapata, Coaza, Ollachea, Corani.

TABLA 11: POBLACION DE REFERENCIA SEGÚN SEXO

CARABAYA	TOTAL	HOMBRE	MUJER
Macusani	12,869	6,422	6,447
Ajoyani	2,079	978	1,101
Ayapata	11,975	6,761	5,214
Coasa	15,879	8,497	7,382
Corani	3,916	1,998	1,918
Crucero	9,208	4,537	4,671
Ituata	6,341	3,415	2,926
Ollachea	5,566	2,900	2,666
San Gabán	4,109	2,205	1,904
Usicayos	23,448	12,238	11,210

FUENTE: *Elaboración Propia*

3.1.3. DISTRITO DE MACUSANI Y SUS CENTROS POBLADOS

Macusani se encuentra a 256 Km. de distancia de la capital de la región Puno, está localizada entre las coordenadas geográficas 16°12'29" de Latitud Sur y 69°27'27" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, ubicada en el eje principal de la vía Transoceánica. Tiene una superficie de 1029.56 km² y, se encuentra a un altitud de 4,321 msnm (*Fuente INEI censo 2007*).

TABLA 12: CENTRO POBLADO DEL DISTRITO DE MACUSANI

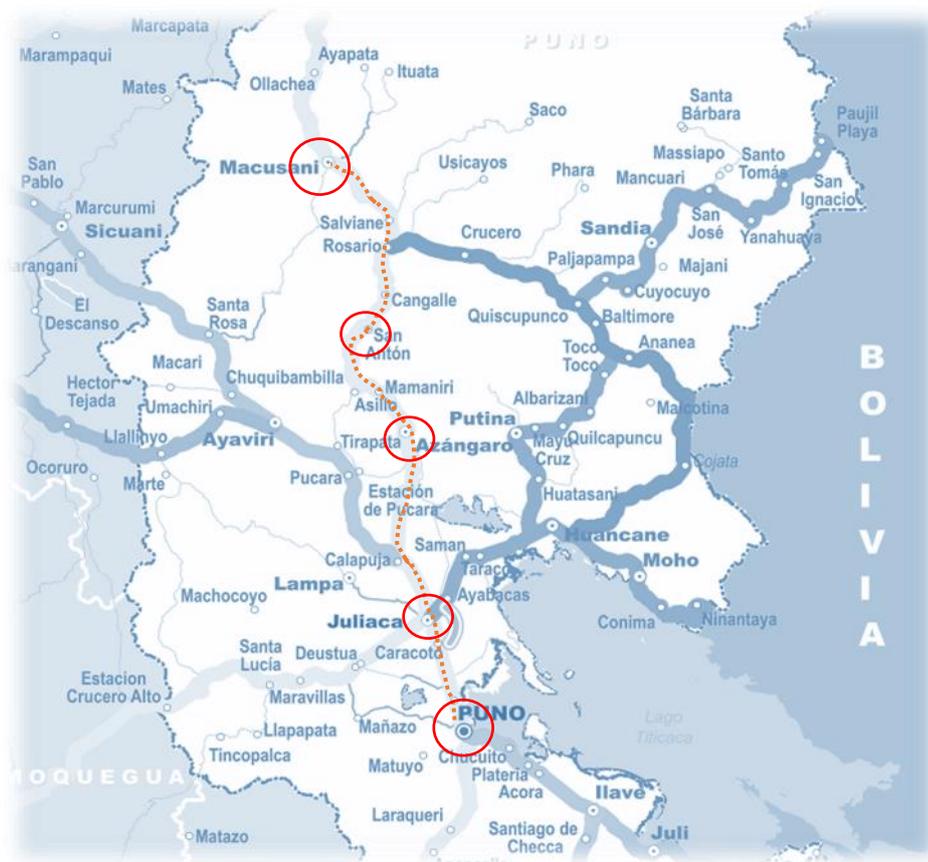
Jorge Chávez	Lacca Alcamarini	Katacancha
Túpac Amaru	Lacca Soratira	Pata Pampa Hatun Pinaaya
Huaylluma	Tantamaco	SPAR Macusani
Queracucho	Pacaje	

FUENTE: *Elaboración Propia*

3.1.3.1. ESTRUCTURA VIAL

ACCESOS:

La vía de acceso desde la capital del departamento es: Puno – Juliaca – Calapuja – Azángaro – Asillo – Progreso – San Antón – Macusani (vía asfaltada), con una distancia de 209 km.

**FIGURA 82: ESTRUCTURA VIAL**

FUENTE: https://www.mtc.gob.pe/estadisticas/files/mapas/transportes/infraestructura/01_vial/departamental/carretero_vial_puno_2012.pdf

3.1.3.2. FLORA Y FAUNA

FLORA:

La vegetación disminuye considerablemente, pues las bajas temperaturas en el transcurso del invierno impiden el desarrollo de la vida vegetal a pesar de estas inclemencias se han desarrollado favorablemente otras especies propias de la región.

PASTOS NATURALES:

- Ichu (stipa ichu)
- Chillwa (fístula olochophylla)
- Crespillo (ccalamagrotis vacunaron)

- Grama dulce (*distichlis humilis*)
- Sallica (familia compositas)
- Pupusa (*werneria bactylophylla*)
- Chachucuma (*senecio graveolans*)
- Puna yarita (*azorella compacta*)
- Sasawi (*luecheria daucifoli*)
- Sutura (*perezia loerulescens*)
- Puhllay T'ica (*gentianella*) o hallu – hallu
- Líquenes.

CULTIVOS:

- Papa amarga (*disticha muscoides*)
- Cebada (*hordeum vulgare*)
- Qañiwa (*chenopodium pallidicaule*)
- Chikuru (*valeriana henvici*)

FAUNA:

En cuanto a la fauna del distrito de Macusani; lo conforman aquellos animales que viven en estado silvestre. Los recursos animales no se pueden distinguir en este caso de acuerdo a los pisos altitudinales, por que se encuentran desplazándose continuamente por los diversos pisos del distrito y son los siguientes:

MAMIFEROS:

- Puma (*felis concolor*)
- Taruka (*nipo comulus anticesis*)

- Zorro (*anteccevnus micrutis*)
- Gato montés (*lincaulurus pejeros*)
- Viscacha (*laqidium peruviana*)
- Zorrino (*mephitis turista*)

Además este distrito por sus características ecológicas propias constituye una ideal fuente para crianza de camélidos sudamericanos tales como:

- Alpaca (*lama pacus*)
- Vicuña (*lama vicugna*)
- Guanaco (*lama guanacco*)

OTROS:

- Oveja (*Ovis aries*)
- Vaca (*bos sp.*)

AVES:

- Cóndor (*vultur ghyphus*)
- Águila o anka (*buteo poccilochrous*)
- Gaviota o killwa (*larus serranus*)
- Wallata (*chtoephaga milanoptera*)
- Pariwana (*phoenicopterus ruber chilensis*)
- Perdiz (*timamotea pentlandi*)

3.1.3.3. HIDROLOGIA

El Sistema hidrográfico del departamento está conformado por numerosos ríos que por efecto de la Cordillera de los Andes forman la hoya

geográfica, con una extensión de 4,996.31 Km². Hacia el sur de la cordillera se encuentran las nacientes de los ríos Carabaya, Ayaviri y Azángaro, que bajan al lago Titicaca cruzando las planicies del Collao. Hacia el norte bajan las aguas de los ríos Limbani, Ayapaya y San Gabán, que engrosan el río Inambari para llegar al río Madre de Dios y abrigar una de las regiones más exuberantes de la selva alta en el sur del Perú

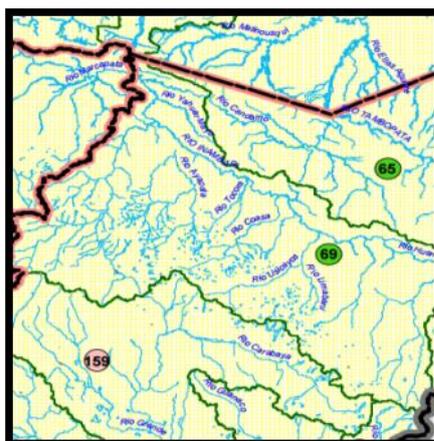


FIGURA 83: MAPA HIDROLOGICO DE LA PROVINCIA DE CARABAYA

FUENTE: *Elaboración propia basada en el Mapa Hidrológico del Departamento de Puno.*

3.1.3.4. LINGÜÍSTICA

La población distrital habla y práctica desde su niñez el idioma quechua, con excepciones en el medio urbano, y el castellano como segunda lengua, la gran mayoría es bilingüe.

3.1.3.5. ACTIVIDAD ECONOMICA

AGRICULTURA:

Es uno de los medios de producción económica, que se realiza con mayor intensidad con el cultivo de productos alimenticios como la papa, oca, izaño en Macusani; habas, maíz, tarwi en Ollachea y cebolla, papa en Ayapata.

GANADERÍA:

La explotación ganadera en Macusani es una actividad de gran importancia socioeconómica, ha prosperado excepcionalmente la ganadería camélida seguida de la ovina, llama y bovina, estas especies han tenido gran capacidad para adaptarse a esta ecología.

Constituye de esta manera la ganadería una fuente de trabajo para un considerable sector de la población de Macusani suministrando para la industria: fibra, lana y cueros y la carne que se constituye en fuente de proteínas de origen animal con que cuentan los pobladores de Macusani.

Además las llamas sirven de transporte para los caminos de herradura, tiene importancia económica porque son utilizados para llevar mercadería a las minas en la agricultura es imprescindible para el traslado de papas.

En el año de 1988 fue reconocido como uno de los cien grandes del agro peruano por la revista especializada “Agro noticias” por los méritos ampliamente reconocidos.

El 27 de junio de 1992 en la I Feria Internacional de Camélidos Sudamericanos, realizado en el Campo Ferial UNA – PUNO, las alpacas Huacayos y Suris de la estancia “Accoyo” de Don Julio Barreda son ganadores absolutos en las distintas categorías ratificando una vez más por qué “MACUSANI ES CAPITAL ALPAQUERA DEL MUNDO”

ACTIVIDAD PESQUERA:

La actividad pesquera en la zona de estudio es un tanto limitada, ya que actúa como actividad complementaria a la actividad agropecuaria, consideramos del segundo orden.

Su explotación es en mínimo porcentaje destinándose fundamentalmente al autoconsumo. La presencia de diferentes zonas ecológicas dentro de la zona indica la existencia de una gran variedad de especies propias de cada zona, especialmente la de sierra en los ríos de Macusani y Ninawisa existen como: la trucha, suche y en los ríos de Ollachea y las Lagunas de Ayapata y obviamente incluido los ríos citaremos al tucunaré, boquichico, etc. Se practica la pesca artesanal utilizando redes, anzuelos entre otros.

ACTIVIDADES INDUSTRIALES

La industria como actividad de transformación, se encuentra incipientemente desarrollada teniendo una participación poco significativa en la producción. Existen 4 aserraderos en Macusani dedicados a procesar la madera en listones de distintas medidas y a su vez son comercializados en el mercado local y regional en Puno y Juliaca, ahora se ha implementado en Ollachea y Macusani talleres de carpintería para elaborar finos muebles usando el aguano y cedro con personal altamente capacitado.

3.1.3.6. CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DEL DISTRITO DE MACUSANI

La población de referencia del distrito de Macusani según el censo del año 2,007 es de 11,707 habitantes que representa el 15.83% de la población de la provincia de Carabaya (73,946).

TABLA 13: POBLACION DE REFERENCIA DEL DISTRITO DE MACUSANI

POBLACION DE REFERENCIA	Nº DE PERSONAS
Población de Macusani censo 2007	11,707
Taza de crecimiento intercensal	1.9%
Población de Macusani 2016	13,868
Nº de personas promedio en una familia	4
Familias de Macusani	3467

FUENTE: INEI Censo 2007. Elaboración Propia

Prospectadas al 2016 (tasa de crecimiento intercensal de 1.9%) se tiene 13,609 habitantes considerado cuatro integrantes por familias, se tendría 3402 familias en el distrito, de las cuales 3559 son el área rural y 1488 son del área urbana, según el censo del INEI 2007.

TABLA 14: PROYECCION DE LA POBLACION DE REFERENCIA DEL DISTRITO DE MACUSANI 2011-2021

POBLACION DE REFERENCIA	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Población de Macusani al 2011	12622	12862	13107	13356	13609	13868	14131	14400	14674	14952	15236
Nº Familias	3156	3216	3277	3339	3402	3467	3533	3600	3668	3738	3809
Población urbana (73.84%)	1485	1486	1486	1487	1488	1489	1489	1490	1491	1492	1492
Población rural 2011 (26.15%)	3301	3363	3427	3493	3559	3626	3695	3766	3837	3910	3984

FUENTE: Elaboración Propia

3.2. DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION DE FIBRA DE CAMELIDOS DEL DEPARTAMENTO DE PUNO

La región de Puno, cuenta con un aproximado de 121,961 familias dedicadas a la crianza de camélidos, donde el 85 % son campesinos pobres que conducen rebaños de 50 a 100 cabezas cuyo sostén económico depende en gran medida de los ingresos generados por la comercialización de sus principales productos como son la fibra, esta actividad se desenvuelve dentro de un sistema de economía campesina de subsistencia, por el desarrollo de una crianza tradicional con formación de rebaños mixtos (Alpacas, llamas, ovinos y vacunos), que conllevan a la erosión y degradación de las praderas naturales como consecuencia del sobrepastoreo, para posteriormente tener como resultado la baja productividad de los productos fibra y carne principalmente.

La población total de alpacas en el departamento de Puno es de 2,018,190.00 cabezas, que representa el 94 % de la población total de alpacas de la Región Puno (MINAG 2010) de ello se infiere que un promedio del 51 % (868,693 Cabezas) las que se encuentran los posibles para la selección y/o en etapa de producción y el restante se encuentra en situación de crías, tuis, capones o descalificados.

TABLA 15: POBLACION DE ALPACAS POR DISTRITOS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO

PROVINCIA	POBLACION PROMEDIO ALPACA 2010
AZANGARO	220,780
CARABAYA	268,100
CHUCUITO	192,690
COLLAO	162,860
HUANCANE	185,370
LAMPA	359,430
MELGAR	227,200
MOHO	9,420
PUNO	160,590
PUTINA	132,990
SAN ROMAN	48,740
SANDIA	50,020
TOTAL	2,018,190

FUENTE: *Elaboración Propia – INEI – CNPV 2007*

TABLA 16: PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE CABEZAS DE ALPACA Y LLAMA

Principales productos	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 P/	2001 P/	2002 P/	2003 P/	2004 P/	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 P/	2012 P/
Subsector pecuario																				
Alpaca	16.4	16.2	15.8	15.6	16.9	17.5	18.2	18.8	18.4	19.6	19.3	20.8	19.7	19.8	20.8	21.1	23.1	23.2	25.1	25.9
Llama	8.9	8.8	8.9	8.7	5.8	6.3	6.4	6.9	7.1	7.8	7.8	8.5	8.4	8.6	9.0	8.8	9.2	9.1	9.7	10.0

FUENTE: *Ministerio de Agricultura y Riego*

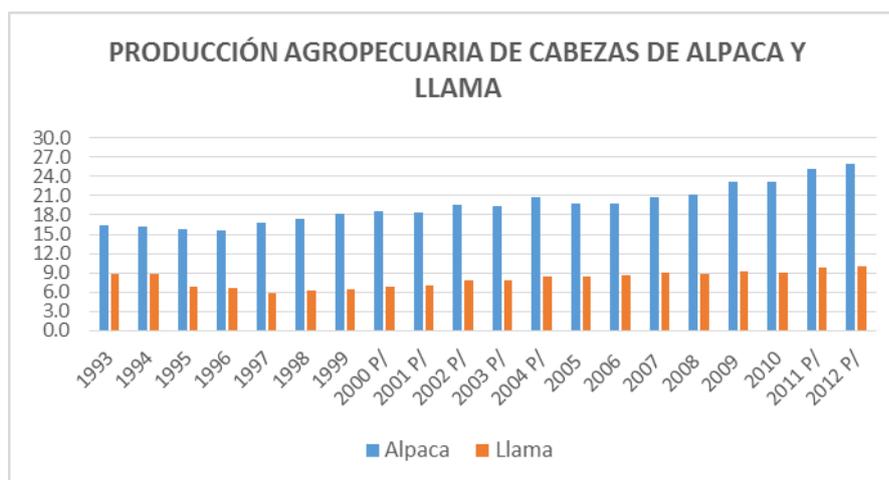


FIGURA 84: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA
 FUENTE: *Elaboración propia basada en Ministerio de Agricultura y Riego*

TABLA 17: PRODUCCIÓN DE FIBRA 1993-2012

Principales productos	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 P/	2001 P/	2002 P/	2003 P/	2004 P/	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 P/	2012 P/
Subsector pecuario																				
Fibra alpaca	3.3	3.7	2.8	3.4	3.3	3.0	3.3	3.3	3.4	3.2	3.1	3.2	3.6	3.5	3.9	4.0	4.4	4.4	4.7	4.9
Fibra llama	0.4	0.5	0.4	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8

FUENTE: *Ministerio de Agricultura y Riego*

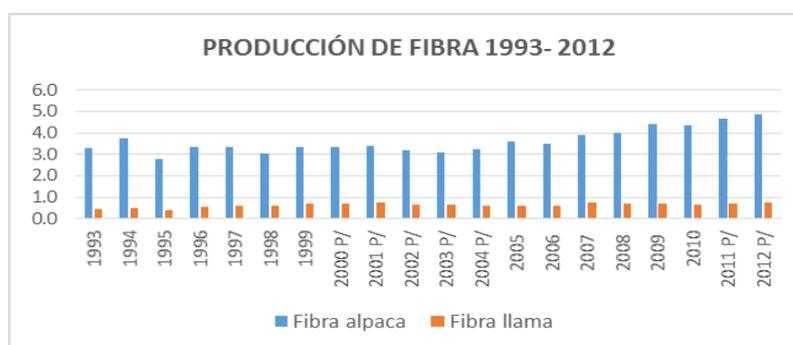


FIGURA 85: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA PRODUCCION DE FIBRA
 FUENTE: *Elaboración propia basada en Ministerio de Agricultura y Riego*

En los cuadros de producción de fibra de la región de Puno, podemos observar que la producción de fibra de alpaca va aumentando cada año en cuanto a la fibra de llama, de esta manera se tiene el incremento progresivo de la producción de la fibra de alpaca, y con la nueva infraestructura se lograra incrementar la producción de fibra y así mismo mejorar la calidad de vida del productor.

TABLA 18: POBLACION DE RAZAS DE ALPACAS

Alpacas	Razas			
	Total	Suri	Huacaya	Cruzados
Crías	716994.0	91302.0	575561.0	50131.0
Tuis hembras	546095.0	68581.0	435982.0	41532.0
Madres	1879369.0	217685.0	1527591.0	134093.0
Tuis macho	317763.0	42402.0	251003.0	24358.0
Padrillos	156139.0	22043.0	119075.0	15021.0
Capones	69156.0	-	-	-
Total	3685516.0	442013.0	2909212.0	265135.0

FUENTE: PERU INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

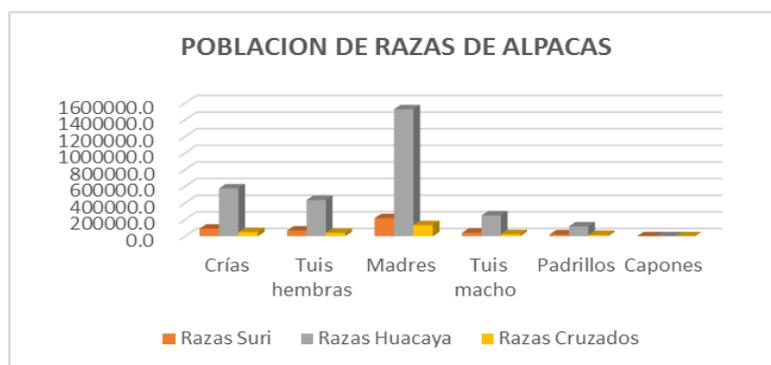


FIGURA 86: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA POBLACION DE RAZAS DE ALPACAS

FUENTE: Elaboración propia basada en IV Censo Nacional Agropecuario 2012

En los cuadros de población de las diferentes razas que existe en las alpacas de la región de Puno, podemos observar que la población de la raza huacaya es en gran proporción en las crías, tuis hembras y machos, madres padrillos y capones, en cuanto a la población de las raza suri, de esta manera se puede llegar a la conclusión de que en la región de Puno existe la mayor población de alpacas de la raza huacaya.

3.3. DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION DE FIBRA DE CAMELIDOS DE LA PROVINCIA DE CARABAYA

Los productores alpaqueros de las comunidades campesinas, cotidianamente se enfrentan a problemas en la cadena productiva de la crianza de alpacas, caso de mejoramiento genético, alimentación, infraestructuras productiva,

conservación de los recursos naturales; así como en la parte social una débil organización de los productores, parcelación y migración, y en lo económico precios bajos de la fibra que no permite una buena institucionalidad y organización de los actores sociales y económicos, para una buena participación en los espacios de concertación de lucha contra la pobreza.

La crianza de camélidos andinos en la región de Puno, se realiza en 57,088 unidades, de estas unidades el 2,1% no tiene tierras y el 97,9% tiene tierras. La población alpaquera de la región de Puno para el año 2009 es de 2'139,750 animales. En la provincia de Carabaya, se tiene una población de 269,140 alpacas y 56,070 llamas distribuidas según especie de la siguiente manera:

TABLA 19: POBLACIÓN DE ALPACAS

DISTRITO	POBLACION PROMEDIO	PRODUCCION DE FIBRA		PRODUCCION DE CARNE	
		ANI ESQUILA N°	T.M.	SACA N° DE BEZAS	T.M.
TOTAL	269.140	194.080	335	23.730	640
AJOYANI	20.050	14.040	24	1.700	43
AYAPATA	1.040	730	1	90	2
COAZA	15.330	10.880	19	1.280	33
CORANI	49.230	36.430	63	4.430	122
CRUCERO	52.710	37.540	65	4.690	127
ITUATA	11.200	7.840	13	970	25
MACUSANI	90.000	65.700	114	8.100	223
OLLACHEA	8.540	5.980	10	680	17
SAN GABAN	-	-	-	-	-
USICAYOS	21.040	14.940	26	1.790	48

FUENTE: MINAG - Dirección de Información Agraria Región Puno

TABLA 20: POBLACIÓN DE ALPACAS, POR RAZAS SEGÚN TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS

TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS	TOTAL	UNIDADES AGROPECUARIAS CON ALPACAS	POBLACIÓN DE ALPACAS POR RAZAS		POBLACIÓN DE ALPACAS CRUZADAS	UNID. AGROP. ECUARIAS QUE NO TIENE ALPACAS
			SURI	HUACAYA		
Provincia CARABAYA						
Número de unidades agropecuarias	10590	3557	1525	3449	166	7033
Población		206281	23002	174388	2131	
Unidades agropecuarias sin tierras *						
Número de unidades agropecuarias	319	277	118	276	13	42
Población		11409	1133	10079	33	
Unidades agropecuarias con tierras						
Número de unidades agropecuarias	10271	3280	1407	3173	153	6991
Población		194872	21869	164309	2098	
Menores de 0.5 has						
Número de unidades agropecuarias	2452	564	211	541	22	1888
Población		15400	1684	13161	165	
De 0.5 a 0.9 has						
Número de unidades agropecuarias	1241	274	86	260	16	967
Población		7789	823	6581	131	
De 1.0 a 1.9 has						
Número de unidades agropecuarias	1372	254	116	243	13	1118
Población		7666	896	6398	154	
De 2.0 a 2.9 has						
Número de unidades agropecuarias	764	142	40	140	4	622
Población		4366	261	3984	7	
De 3.0 a 3.9 has						
Número de unidades agropecuarias	601	143	27	141	4	458
Población		5274	269	4812	81	
De 4.0 a 4.9 has						
Número de unidades agropecuarias	398	107	24	102	5	291
Población		2851	181	2463	88	
De 5.0 a 5.9 has						
Número de unidades agropecuarias	347	87	32	85	4	260
Población		3228	377	2626	25	
De 6.0 a 9.9 has						
Número de unidades agropecuarias	738	234	65	223	16	504
Población		7716	511	6619	232	
De 10.0 a 14.9 has						
Número de unidades agropecuarias	606	199	73	194	7	407
Población		7576	755	6554	49	
De 15.0 a 19.9 has						
Número de unidades agropecuarias	219	109	58	108	6	110
Población		5966	851	4909	72	
De 20.0 a 24.9 has						
Número de unidades agropecuarias	287	146	66	143	7	141
Población		7059	888	5937	139	
De 25.0 a 29.9 has						
Número de unidades agropecuarias	91	71	36	67	2	20
Población		3745	414	3261	13	
De 30.0 a 34.9 has						
Número de unidades agropecuarias	148	79	42	76	7	69
Población		3187	554	2529	76	
De 35.0 a 39.9 has						
Número de unidades agropecuarias	42	31	20	30	1	11
Población		1780	238	1494	26	
De 40.0 a 49.9 has						

Número de unidades agropecuarias	129	98	56	96	2	31
Población		6034	903	5048	16	
De 50.0 a 99.9 has						
Número de unidades agropecuarias	303	275	164	270	11	28
Población		20551	3193	16975	138	
De 100.0 a 199.9 has						
Número de unidades agropecuarias	252	225	137	217	13	27
Población		23721	3451	19146	548	
De 200.0 a 299.9 has						
Número de unidades agropecuarias	87	81	52	78	7	6
Población		13200	1448	11413	117	
De 300.0 a 499.9 has						
Número de unidades agropecuarias	90	87	54	87	5	3
Población		13464	1555	11480	20	
De 500.0 a 999.9 has						
Número de unidades agropecuarias	41	33	21	32	1	8
Población		6238	967	4937	1	
De 1000.0 a 2499.9 has						
Número de unidades agropecuarias	31	25	16	25		6
Población		10373	937	8249		
De 2500.0 a 2999.9 has						
Número de unidades agropecuarias	1					1
De 3000.0 y más has						
Número de unidades agropecuarias	31	16	11	15		15
Población		17688	713	15733		

FUENTE: PERU INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

TABLA 21: POBLACIÓN DE ALPACAS, POR RAZAS SEGÚN TAMAÑO DEL HATO

TAMAÑO DEL HATO	UNIDADES AGROPECUARIAS CON ALPACAS	TOTAL DE CABEZAS	POBLACIÓN DE ALPACAS POR RAZAS			POBLACIÓN DE ALPACAS CRUZADAS
			TOTAL RAZAS	SURI	HUACAYA	
Provincia CARABAYA	3557	206281	197390	23002	174388	2131
De 1 a 2 cabezas	60	105	94	15	79	8
De 3 a 4 cabezas	101	356	330	18	312	19
De 5 a 9 cabezas	247	1639	1540	117	1423	71
De 10 a 19 cabezas	665	8575	8152	754	7398	280
De 20 a 49 cabezas	1291	39079	37569	4081	33488	669
De 50 a 99 cabezas	685	45840	44174	5614	38560	537
De 100 a 199 cabezas	370	48127	46435	6654	39781	460
De 200 a 499 cabezas	118	33160	31927	4095	27832	87
De 500 a más cabezas	20	29400	27169	1654	25515	

FUENTE: PERU INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

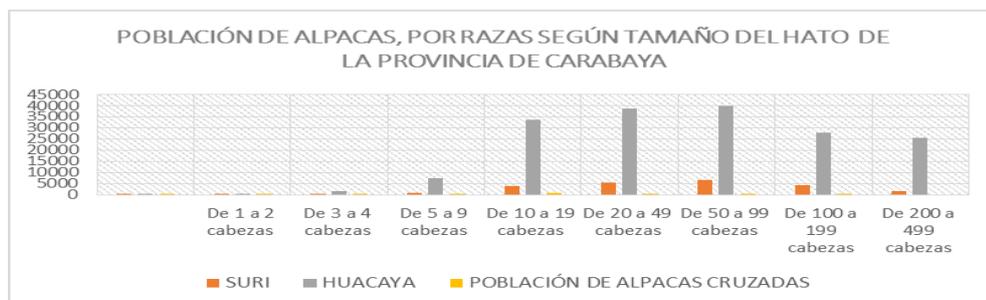


FIGURA 87: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA POBLACION DE ALPACAS SEGÚN TAMAÑO DE HATO
FUENTE: Elaboración propia basada en IV Censo Nacional Agropecuario 2012

TABLA 22: POBLACIÓN DE ALPACAS Y LLAMAS, SEGÚN TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS

TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS	TOTAL DE UNIDADES AGROPECUARIAS	ALPACAS		LLAMAS	
		Nº DE UNIDADES AGROPECUARIAS	CABEZAS	Nº DE UNIDADES AGROPECUARIAS	CABEZAS
Provincia CARABAYA	10590	3557	206281	3492	59618
Unidades agropecuarias sin tierras *	319	277	11409	161	2256
Unidades agropecuarias con tierra	10271	3280	194872	3331	57362
Menos de 0.5 has	2452	564	15400	757	10142
De 0.5 a 0.9 has	1241	274	7789	452	6472
De 1.0 a 1.9 has	1372	254	7666	397	6531
De 2.0 a 2.9 has	764	142	4366	208	3527
De 3.0 a 3.9 has	601	143	5274	171	2522
De 4.0 a 4.9 has	398	107	2851	112	1655
De 5.0 a 5.9 has	347	87	3228	100	1632
De 6.0 a 9.9 has	738	234	7716	225	4051
De 10.0 a 14.9 has	606	199	7576	155	3019
De 15.0 a 19.9 has	219	109	5966	75	1756
De 20.0 a 24.9 has	287	146	7059	84	1554
De 25.0 a 29.9 has	91	71	3745	34	847
De 30.0 a 34.9 has	148	79	3187	42	844
De 35.0 a 39.9 has	42	31	1780	16	374
De 40.0 a 49.9 has	129	98	6034	53	915
De 50.0 a 99.9 has	303	275	20551	144	2901
De 100.0 a 199.9 has	252	225	23721	142	3473
De 200.0 a 299.9 has	87	81	13200	55	1341
De 300.0 a 499.9 has	90	87	13464	61	1577
De 500.0 a 999.9 has	41	33	6238	28	1030
De 1000.0 a 2499.9 has	31	25	10373	17	1126
De 2500.0 a 2999.9 has	1				
De 3000.0 a más has	31	16	17688	3	73

FUENTE: PERU INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

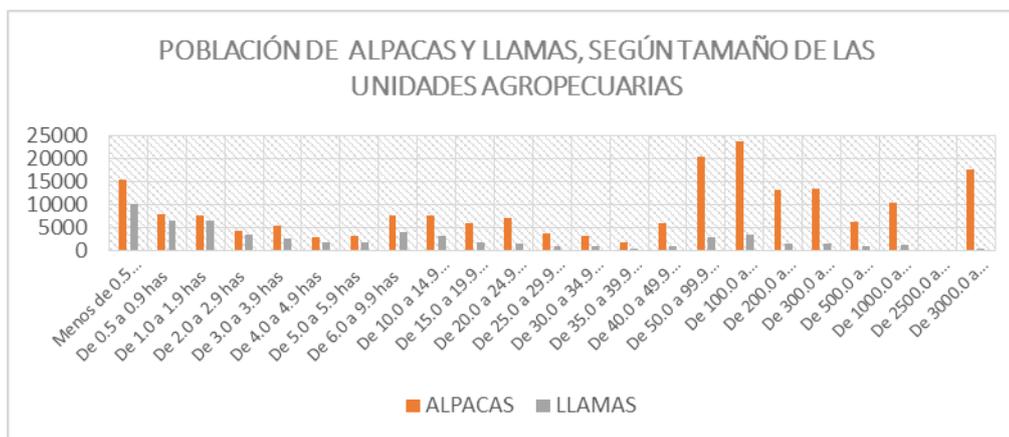


FIGURA 88: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA POBLACION DE ALPACAS SEGÚN TAMAÑO DE UNIDADES AGROPECUARIAS

FUENTE: Elaboración propia basada en IV Censo Nacional Agropecuario 2012

3.4. DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION DE FIBRA DE CAMELIDOS DEL DISTRITO DE MACUSANI

El distrito de Macusani, en Carabaya-Puno, se enorgullece de ser la capital mundial de la alpaca, a 4.700 metros sobre el nivel del mar, el aire es helado y poco denso, el sol fiero, y la tierra sostiene poca vegetación aparte de unos matojos dispersos de pasto amarillento.

Su fibra amplia y gruesa los provee del calor que es vital en los fríos altiplanos de la cordillera Carabaya andina, en donde mucha gente vive en cabañas hechas de piedras o adobe. Su carne de gusto fuerte es una fuente valiosa de proteínas y su naturaleza dócil hace fácil domesticarlas.

Pero también hay una gran demanda internacional de lana de alpaca como un producto de lujo porque es extremadamente caliente, más liviana que la lana de oveja y más suave al tacto. Los mismos que no son promocionados o difundidos a nivel nacional e internacional.

La población de alpacas del distrito de Macusani representa el 5.25% de la poblacional de la Región de Puno y el 2.85% de la nacional. Hasta el 2009 Macusani tiene un población total de 90,000 alpacas (Fuente: MINAG-DIA, 2009), siendo su habitat adecuado la zona andina de la cordillera occidental de los andes, puna húmeda, cuyo recurso principal es la crianza de alpacas, complementándose con ovinos en forma tradicional y mixta, los mismos que se encuentran ubicados por encima de los 4,000 msnm.

En el área de intervención del proyecto corresponde al distrito de Macusani de la provincia de Carabaya, en la que la población de alpacas es de 90,000 animales para el año 2009, prospectadas al año 2016 es de 101,621 animales,

con un porcentaje de animales esquilados del 73%, con una producción de fibra promedio de 1.73 kg de fibra animal, un promedio de saca del 9%, con un peso de carcasa de 27.5 kg/carcasa.

TABLA 23: EVOLUCION DE LA POBLACION DE ALPACAS DISTRITO DE MACUSANI 2011 – 2021

POBLACION REFERENCIA	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Población de alpacas	93178	94808	96467	98155	99873	101621	103399	105209	107050	108923	110830
Alpacas esquiladas (73%)	68030	69210	70421	71654	72907	74183	75482	76802	78147	79514	80906

FUENTE: MINAG - Dirección de Información Agraria Región Puno

Los precios de la fibra, en la actualidad el precio esta fluctuando entre 3-8 nuevos soles fibra blanco huacaya. Agrobanco 4-9 nuevos soles la libra (Gruesa y Baby). El precio es fluctuante y lo determinan las grandes empresas transnacionales.

De la finura de fibra, se encuentra entre 22 a 24 micras de diámetro, tiende a seguir engrosándose sino se toman medidas de mejoramiento de la calidad de la fibra.

Los productores alpaqueros tienden a mejorar sus animales, pero el problema radica en que no tienen servicios que les ayuden a mejorar la calidad genotípica de sus rebaños a mediano y largo plazo.

TABLA 24: PRECIOS DE FIBRA DE ALPACA (LIBRA)

HUACAYA			
	BLANCA	LF	COLOR
Extrafina	7.50		
Fina	7.00		
Semifina	6.50		
Gruesa	5.50		
Al barrer	6.80		
tui	7.50		
SURI			
	BLANCA	LF	COLOR
Al barrer	8.50		

FUENTE: INCATOPS

Su sistema de producción en alpacas tienen bajos índices de producción, 70-75% de porcentaje de fertilidad (Fuente: Minag-DIA 2009), debido a la ausencia de programas de mejoramiento genético con una disminución de la producción y productividad, con deterioro de la calidad genotípica, la calidad de carne y fibra, inadecuado transformación primaria de los subproductos de las alpacas, empobrecimiento y sobrepastoreo de sus pasturas por ende inadecuada alimentación de sus animales, escaso desarrollo de capacidades y de las prácticas y saberes campesinos.

TABLA 25: INDICE DE PRODUCCION EN ALPACAS

Espece animal	% de Fertilidad	% de natalidad	Producción de fibra lbs/animal	Peso vivo Kg.	Peso carcasa Kg.	% de mortalidad de crías	% saca
Alpaca	70-75	45-50	1.85 – 3.5	50 - 80	23-26	5-10	8.80

FUENTE: MINAG - Dirección de Información Agraria Región Puno

3.5. ASPECTOS FISICOS NATURALES

3.5.1. CLIMATOLOGIA

La estación climatológica de Macusani, ubicada en la provincia de Carabaya, distrito de Macusani a 4,345 m.s.n.m es:

En general el clima de la Provincia de Carabaya es variado por su naturaleza fisiográfica; las precipitaciones pluviales están en función trimestrales de diciembre a marzo, cada año variable según las condiciones pluviales del año y las temperaturas e relación a las altitudes determinadas por su dualidad geográfica.

En la sierra hasta los 4,500 m.s.n.m es frío, a mayores alturas es frígido y glacial, aquí el promedio de precipitaciones pluvial de esta zona es de 1,085.55 m.m y el número se estima en 2,993 horas/ año.

3.5.1.1. CARACTERISTICAS CLIMATICAS

Humedad Relativa.- La humedad relativa promedio de 58.34 % una máxima de 74.33 % y una mínima de 47.17 %, estos datos son promedio de 50 años, utilizados para el cálculo de evapotranspiración que influye en el requerimiento de agua en los cultivos de la zona.

Precipitación.- La precipitación promedio de 583.585 mm, una máxima en 50 años de 970.300 mm y una mínima de 402.600 mm, estos datos son utilizadas en el cálculo de evapotranspiración para el requerimiento de agua en los cultivos.

Temperatura.- La temperatura promedio mensual de 8.62 °C que es menor en el mes de julio con 5.41 °C y mayor en el mes de diciembre con 10.33 °C, estos datos son utilizados para el cálculo de evapotranspiración para el requerimiento de agua en los cultivos.

Calendario climático.- En el cuadro N° 05: el calendario climático en el ámbito de proyecto, se observa la temporada de heladas y la temporada de lluvias.

TABLA 26: CALENDARIO CLIMATOLOGICO DE LA REGION DE PUNO

ASPECTOS CLIMATICOS	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Epoca Seca					X	X	X	X	X	X	X	
Heladas y Sequías					X	X	X	X				
Vientos Fuertes								X				
Epoca Lluviosa	X	X	X	X								X
Menores precipitaciones				X								X
Mayores precipitaciones	X	X	X									
Granizadas y Nevadas	X	X										

FUENTE: *Elaboración propia.*

3.5.1.2. PELIGROS NATURALES

TABLA 27: PELIGROS NATURALES

PELIGRO	VARIACION	EFFECTOS
Mayo-Agosto (Heladas)	Entre -2°C y -15°C. La temperatura más baja se presenta entre las 1:00 – 5:00 am.	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de las infecciones respiratorias agudas, principalmente en la población infantil y adultos de la tercera edad. • Muerte de crías de alpacas menores de tres meses de edad por neumonía. • Muerte de alpacas viejas. • Muerte de crías de ovejas. • Disminución de forraje para el ganado. • Efectos sobre alpacas en gestación (abortos). • Congelamiento de ojos de agua y bofedales.
Junio-Julio (Heladas más fuertes)	Con una temperatura media anual de los -8°C y -15°C.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la sensación de frío. • Incremento de las infecciones respiratorias agudas, principalmente en la población infantil y adultos de la tercera edad. • Muerte de crías de alpacas menores de tres meses de edad por neumonía. • Muerte de alpacas viejas. • Muerte de crías de ovejas. • Disminución de forraje para el ganado. • Congelamiento de ojos de agua y bofedales.
Mayo-Noviembre (Sequia Estacional)	Variación promedio de la precipitación media anual de 700 Mm/mes.	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de las fuentes de agua y reducción de ahijaderos y bebederos para animales. • Disminución de forraje fresco para el ganado. • Desecamiento del suelo. • Reducción significativa de la biomasa verde en los bofedales.
Enero-Marzo (Lluvias y granizadas)	Muy variable	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura de pastizales. • Muerte de crías de alpacas y ovejas. • Muerte de alpacas adultas y ovejas.
Enero-Marzo (Tormentas Eléctricas)	Muy variable	<ul style="list-style-type: none"> • Muerte de personas. • Muerte de alpacas. • Muerte de ovejas. • Muerte de ganado

FUENTE: *Elaboración propia.*

3.5.1.3. CONFORT TERMICO

FACTORES CLIMATICOS

- Humedad relativa
- Temperaturas
- Radiación solar
- Vientos
- Pluviosidad

Confort ambiental: conjunto de condiciones climáticas que garantizan un equilibrio hidrométrico y metabólico del cuerpo humano.

- Ventilación
- Evitar radiación solar

- Controlar y estabilizar temperaturas

3.5.1.3.1. PRECIPITACION PLUVIAL

Las precipitaciones pluviales son anuales y duran generalmente entre los meses de Diciembre – Abril, aunque suelen variar en ciclos anuales, originando inundaciones y sequías.

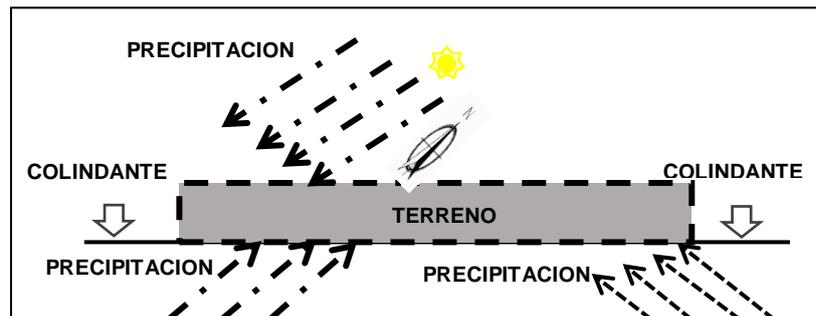


FIGURA 89: DIAGRAMA DE INFLUENCIA DE PRECIPITACION PLUVIAL
FUENTE: *Elaboración propia.*

3.5.1.3.2. VIENTOS

El viento como fuente de energía tiene una velocidad promedio de 3.2 m/seg. Los vientos predominantes van desde el sureste al noroeste, los vientos secundarios van en dirección sur este.

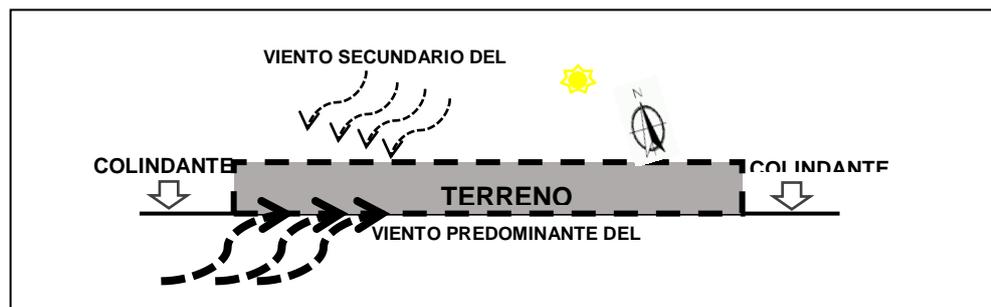


FIGURA 90: DIAGRAMA DE INFLUENCIA DE VIENTOS
FUENTE: *Elaboración propia.*

3.5.1.3.3. ASOLEAMIENTO

El asoleamiento es de este a oeste.

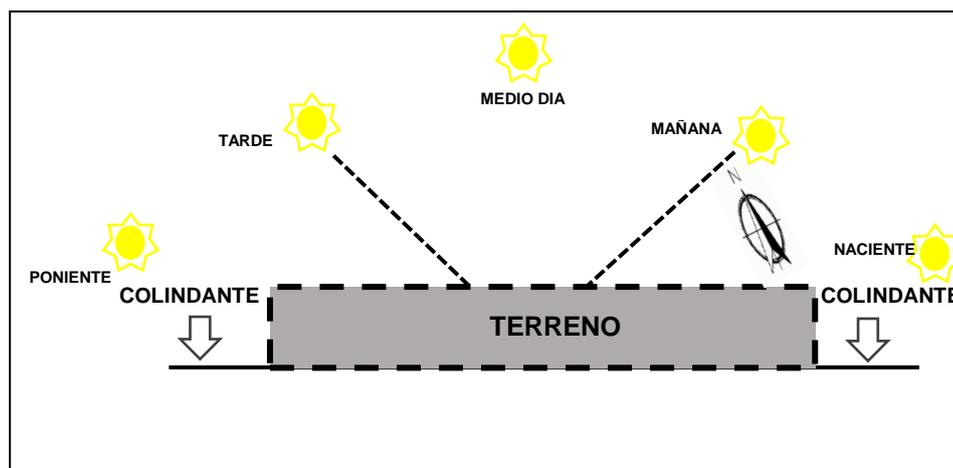


FIGURA 91: DIAGRAMA DE INFLUENCIA DE ASOLEAMIENTO

FUENTE: *Elaboración propia.*

3.5.2. VEGETACION

FLORA:

Dentro del área de emplazamiento directa del proyecto actualmente es escasa la vegetación silvestre, y no cuenta con un sistema de arborización definido pues está provisto de áreas verdes espontaneas.

Sin embargo se propone implementar y potencializar áreas verdes que mejoren las condiciones climáticas paisajísticas del lugar haciendo el uso de la vegetación existente en la zona y adecuar espacios adaptables considerando los requerimientos de la propuesta con: vegetación arbórea (Eucalipto, Kolly, Pino, Queñua) y vegetación arbustiva (Karihua, Kishuara) y otros como el pasto andino, ichu, chillihua.

PROPUESTA DE VEGETACION

Siendo el medio natural el lugar de emplazamiento del proyecto, se pretende integrar el diseño dentro del paisaje tomando en cuenta el diseño de áreas verdes como la forestación del lugar.



Nombre Común: "Queñua"
 Nombre Científico: Polylepsis
 Origen: Ande Central y Sur de Perú hasta Bolivia.
 Familia: Rosaceae

Tamaño	Entre 4-6 hasta 10 m de altura.
Diámetro	Entre 6-8 m.
Raíz	Pivotante y de gran profundidad y desarrollo.
Tronco	El fuste de 40 cm o más de diámetro, irregular nudoso y revirado como en helicoide. La corteza externa es rojiza.
Tipo de hoja	Las hojas son compuestas, de color verde a verde oscuro.
Tipo de flor	Flores incompletas agrupadas en racimos con 5 a 10 flores cada uno.
Fruto	Fruto seco drupáceo de 5mm de largo y 4mm de ancho.
Follaje	Copa difusa e irregular.
Valores destacados	Se emplea para jardines ornamentales, en la protección de laderas y control de la erosión, además da refugio a la fauna silvestre como las aves.
Lugares apropiados	Crece generalmente en laderas sombreadas.
Clima	Se desarrollan en zonas muy frías y de altura. Por encima de 4300msnm.
Crecimiento	Rápido, requiere de poco agua para su desarrollo.
Terreno	Crece en suelos pobres, de textura y naturaleza variable.
Cultivo	Se produce por semillas. No requiere cuidado.



Nombre Común: "Colle"
 Nombre Científico: Buddleia Coriacea
 Origen: Sierra Central y Sur de Perú hasta Bolivia.
 Familia: Loganiaceae

Tamaño	Entre 8-12 m de altura.
Diámetro	Entre 5-6 m.
Raíz	Media y superficial, de mucha ramificación.
Tronco	Presenta troncos delgados y largos, con abundantes hojas de superficie brillante.
Tipo de hoja	Hojas, son simples opuestas, sésiles miden de 3 a 5 cm de largo y 1 a 1,5 cm de ancho, con haz verde oscuro negruzco y brillante.
Tipo de flor	Hermafroditas y unisexuales actinomorfas y generalmente agrupadas en racimos, de corola inicialmente amarillento con tendencias a volverse naranja según el grado de madurez, florece de Septiembre a Mayo.
Fruto	Capsula ovoide de color blanquecino amarillento, la fructificación se realiza de Mayo a Octubre.
Follaje	Copa globosa y de color verde oscuro.
Valores destacados	Se emplea para jardines ornamentales, en la protección de laderas y control de la erosión, además da refugio a la fauna silvestre como las aves.
Lugares apropiados	Crece generalmente en laderas sombreadas.
Clima	Se desarrollan en zonas muy frías y de altura. Por encima de 4300msnm.
Crecimiento	Rápido, requiere de poco agua para su desarrollo.
Terreno	Crece en suelos pobres, de textura y naturaleza variable.
Cultivo	Se produce por semillas. No requiere cuidado.



Nombre Común: "Quishuar"
 Nombre Científico: Buddleia incana
 Origen: Ecuador, Perú, Bolivia
 Familia: Loganiaceae

Tamaño	Entre 4-6 hasta 8 m de altura
Diámetro	Entre 5-7 m.
Raíz	Pivotante el árbol incorpora elementos minerales desde las capas profundas.
Tronco	El fuste recto y la corteza externa agrietada de color ocre claro.
Tipo de hoja	Las hojas son coriáceas, simples, cortamente pecioladas, oblongo – lanceoladas, de 7-21 x 1-4.5 cm, con la base aguda, el borde aserrado y el apice acuminado; son rugosas y de color verde oscuro en el haz y con tormento blanquecino o amarillento en el envés.
Tipo de flor	Flores de cáliz acampanado, de color anaranjado. Estambres insertos en el tubo.
Fruto	Capsula subglobosa, de color verde que se torna de color café en la madurez, conteniendo semillas aladas.
Follaje	Follaje tupido, con copa ondulada y la ramificación opuesta. De corteza parduzca, fisurada con las ramas jóvenes.
Lugares apropiados	Se usa para el control de heladas como cercos perimétricos y de protección contra los vientos.
Clima	Se desarrollan en zonas muy frías y de altura. Por encima de 4300msnm.
Crecimiento	Lento.
Terreno	Crece en suelos ligeramente alcalinos a neutros y con texturas francas o franco arenosas, sin embrago, tolera alta pedregosidad; sus requerimientos de humedad son moderadas.
Cultivo	Se propaga por medio de semillas dispersadas por aves y por estaca.



Nombre Común: "Tara"
 Nombre Científico: *Caesalpinia spinosa*
 Origen: Perú
 Familia: Caesalpinaceae

Tamaño	Entre 3-5 m de altura.
Diámetro	Entre 4-6 m.
Raíz	Presenta un sistema radicular circular que le permite afrontar la sequedad del suelo y muy sensible al frío intenso.
Tronco	El tronco posee una corteza leñosa de color marrón claro o gris oscuro. De ramas retorcidas y con espinas pequeñas de aprox. 4mm de largo.
Tipo de hoja	Miden entre 8 y 12 cm de largo, están dispuestas en forma piramidal con 6-8 pares de folíolos opuestos.
Tipo de flor	Flores de color amarillo rojizo dispuestas en racimos de 8 a 20 cm de largo.
Fruto	Fruto en forma de vainas encorvadas que miden aprox. 10cm de largo por 3cm de ancho y poseen un color naranja rojizo cuando están maduros. Contienen de 4 a 7 semillas ovoides, ligeramente aplanadas de color pardo oscuro o negruzco cuando están maduras.
Follaje	Irregular extendida.
Valores destacados	Permite la reforestación de laderas generando praderas.
Lugares apropiados	Es usada como cerco vivo.
Clima	Está adaptada a climas tropicales, subtropicales y fríos.
Crecimiento	Rápido.
Cultivo	Se multiplica por semillas.



Nombre Común: "Chachacomo"
 Nombre Científico: Escallonia Resinosa
 Origen: Perú
 Familia: Mirtaceas

Tamaño	Entre 3-6 m de altura.
Diámetro	Entre 2-4 m.
Raíz	Raíces largas y pivotantes es útil para estabilizar muros y andenes empicados.
Tronco	Fuste tortuoso, la corteza externa es de color amarillento y exfoliable.
Tipo de hoja	Hojas menudas, espátulas y alternas de 0.5 a 0.6 cm de largo.
Tipo de flor	Flor pequeña, blanca, hermafrodita y sinsépalo de 10-15 a 20-25mm.
Fruto	Da frutos de Septiembre a Octubre.
Follaje	Irregular extendida.
Lugares apropiados	Es idóneo para la conformación de cercos vivos en general.
Clima	De clima seco, la temperatura de 6-14 ^o c, ocurre en lugares con frio intenso y heladas frecuentes entre los 2600-4100msnm.
Terreno	Esta especie responde bien en suelos pobres, poco profundos y degradados, es rustica y tolera una pedregosidad elevada en pendientes medias escarpadas.

ESPECIES ARBUSTIVAS:

Nombre Común: "Cantuta"

Origen: Perú, Bolivia.

Familia: Polemoniaceae

Tamaño	Entre 2-4m de altura.
Diámetro	2-3m.
Tronco	De tronco leñoso y de ramas delgadas muy ramificadas; de tallo cilíndrico, estriado longitudinalmente.
Tipo de hoja	Las hojas son pequeñas y ásperas, alternas y tienen formas elípticas.
Tipo de flor	Florece durante todo el año. Sus flores no tienen olor, crecen en racimos terminales con corola tubular, cáliz corto y colores muy llamativos generalmente rosados, rojos intensos y amarillos.
Fruto	Capsula.
Follaje	Es un arbusto muy ramificado y aspecto muy vistoso.
Valores destacados	Gracias a sus flores tiene gran acogida como especie ornamental, al igual de la mayoría de flores de tipo campanilla y por sus vivos colores; atrae generalmente picaflores e insectos.
Lugares apropiados	Por tener un tronco leñoso y ramificado se le puede utilizar como cerco vivo.
Clima	En climas templados se desarrolla directamente bajo el sol en lugares abiertos.
Crecimiento	Rápido
Terreno	Crece en suelos sueltos, arcillosos y bien drenadas con materias orgánicas.
Cultivo	Se produce por semillas y estacas.



Nombre Común: “Muña”

Nombre científico: Satureja Boliviana

Origen: Perú, Bolivia, Argentina.

Familia: Verbenaceas

Tamaño	Entre 0.5-1.5m de altura.
Tallo	Tallos ramosos puberbulos.
Tipo de hoja	Hojas con peciolos glabros de 1,5-4mm de longitud, láminas de 0.5-2.5cm de longitud por 0.4-1cm de ancho; puberbulas en ambas caras.
Tipo de flor	Es de color blanco que pronostica el tiempo. Cuando florece en el mes de septiembre indica q ya es tiempo de siembra.
Fruto	Tetraclusa.
Valores destacados	Planta aromática.
Clima	3100 a 4100msnm.
Terreno	Crece en suelos arcillosos, pedregosos, rocoso en laderas de los cerros.

ESPECIES HERBACEAS



Nombre Común: “Ichu”

Nombre Científico: Calamagrostis Rígida

Origen: Ecuador, Perú y Bolivia

Familia: Poaceae

Tamaño	De 40 a 60cm de altura.
Tipo de hoja	Hojas de 15 a 30 cm de largo, involutas, rígidas muy escabrosas; panícula algo densa de 15 a 20 cm de largo por 1.5 – 3.0 cm de ancho.
Follaje	Planta en densos manojo, espiguilla de 0.55 – 0.65cm de largo con arista dorsal geniculado con pelos largos.
Habitad	Alto andino de Ecuador, Perú y Bolivia entre los 4000 y 4500m de altitud.
Terreno	Pajonales alto andinos, de suelos medianamente húmedos.
Propagación	Por semilla y en forma vegetativa.

3.5.3. ASPECTOS VISUALES

Existen ejes visuales, los cuales rematan en un punto focal del terreno constituyendo este en un punto de interés visual.

VISTAS: Por la ubicación en el terreno son aprovechables las vistas panorámicas desde el terreno así provenientes de los cerros vecinales.



FIGURA 92: EJES VISUALES EXTERIORES DEL TERRENO
FUENTE: *Elaboración propia.*

3.5.4. SERVICIOS BASICOS

La zona del emplazamiento del proyecto cuenta con los servicios básicos como los son agua y electricidad, sin embargo no cuenta con un sistema de evacuación de aguas servidas el cual será planteado más adelante buscando una solución que no afecte al medio ambiente.

El abastecimiento de agua potable se realiza a través de un sistema de impulsión, contenidos en reservorios de agua ubicado en el cerro que colinda con el terreno.

El abastecimiento del sistema eléctrico se encuentra con la existencia de la instalación de redes secundarias y primarias próximas al terreno a intervenir.

3.5.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental es el estudio sobre los elementos físicos naturales, biológicos, Socio económicos y culturales dentro del área de influencia del proyecto. El estudio de impacto ambiental abarca tanto los efectos directos como indirectos de los proyectos. Examina los impactos ambientales de primer orden y la cadena de efectos ambientales que puedan derivarse de un determinado proyecto. El estudio ambiental es un proceso de estudio sistemático que predice las consecuencias ambientales.

- DIRECTO: Que son consecuencia inmediata de la acción o acciones que lo produzcan.
- INDIRECTO: Que son consecuencia de efectos indirectos

IDENTIFICACION DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS

- Impacto Sociocultural: En la zona que interviene el proyecto, por encontrarse en el ámbito rural no presentan ningún tipo de peligros socio cultural, todo lo contrario aporta en el desarrollo del capital humano educativamente, socialmente, científica y tecnológicamente en la zona y en la región de Puno.
- Impacto Tecnológicos: Siendo la zona de influencia del proyecto, un área rural en su entorno, se desarrolla actividades de pecuarias, agrícolas y asistencia técnica en la zona, por cuanto el impacto tecnológicos son mínimos en la zona.
- Impacto Socioeconómico: Incremento de la producción y empleo temporal de la población.

- Impacto en el Medio Físico: Dentro de la zona de emplazamiento se verá un impacto negativo mínimo temporal hacia el medio físico durante la etapa de construcción, por las diferentes actividades que se realice como movimiento de tierras, que originan polvo en el aire, generación de ruidos por la maquinaria que intervendrá, y algunos desechos contaminantes que se generen. Sin embargo también se obtendrá un impacto positivo ya que el proyecto se integrara al paisaje y mejorara el aspecto del medio ambiente.

MITIGACION Y/O CORRECCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Durante el proceso de ejecución del proyecto se generara impactos ambientales, por lo que se tomara las medidas necesarias, ejecutando un plan de manejo ambiental para evitar, minimizar o compensar los impactos adversos generados por las diferentes actividades realizadas durante el proceso de ejecución y durante la vida útil del proyecto.

El plan de manejo ambiental comprende tomar en cuenta medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos generados por el desarrollo del proyecto, con el objetivo de que exista una armonía con el medio ambiente, sin causar alteraciones de mayor magnitud.

CAPITULO IV

PROPUESTA

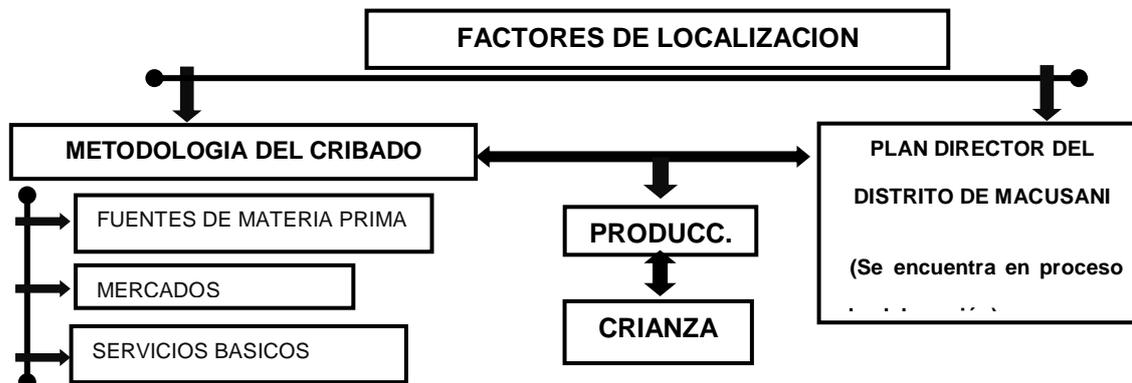
4.1. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACION DEL PROYECTO

4.1.1. PARAMETROS DE LOCALIZACION

Para poder determinar el lugar adecuado donde se pueda ubicar el proyecto “Planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos basados en la biotecnología en el distrito de Masucani, provincia de Carabaya – Puno” se ha realizado un análisis comparativo mediante la metodología del cribado y el Plan Director del Distrito de Macusani.

Para la identificación de las posibles zonas de intervención se usara la metodología de la Escala de Likert que nos permitirá medir las cualidades de las posibles zonas. La escala se constituye en función de una serie de ítems que reflejan cualidades positivas o negativas acerca de cada una de las zonas de intervención, diferencias entre características físicas, espaciales, infraestructura y accesibilidad, etc. A las áreas de intervención, cada ítem está estructurado con cinco alternativas de respuesta, obteniéndose una puntuación final (suma de los ítems).

TABLA 28: FACTORES DE LOCALIZACION



ESPACIO DE PRODUCCION

Características acorde a la producción.

- El espacio deberá ser amplio para la planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos.
- La topografía deberá ayudar al desarrollo de la propuesta.

ESPACIO DE CRIANZA

- El espacio deberá ser amplio para el desarrollo de la actividad.
- La zona debe estar próxima a la planta de transformación.
- El terreno elegido deberá estar relacionado con las áreas de producción agrícola.

FUENTES DE MATERIA PRIMA

- El terreno deberá estar en las vías de acceso fácil.
- Los centros de acopios serán como fuentes abastecedoras a la planta de transformación.

MERCADOS

- a) El terreno deberá estar próximo a un mercado laboral.
- b) Salida de producto terminado al mercado.

SERVICIOS BASICOS

- a) El terreno deberá contar con los servicios básicos como luz, agua y desagüe.
- b) Disposición de residuos, protección contra incendios disminución del ruido.

4.1.2. PREMISAS DE LOCALIZACION

IDENTIFICACION DE POSIBLES ZONAS

La elección del emplazamiento de las posibles zonas como área de propuesta para la intervención física, es respuesta del análisis de la problemática global y requerimiento de los pobladores del sector y de la ciudad al no existir un área apropiada, y que los recursos naturales sean óptimos para el tipo de equipamiento de las variables infraestructura y función.

Para la identificación de posibles zonas se ha determinado tres consideraciones:

- a) **El método del cribado:** Consiste en definir los factores de mayor relevancia en el proyecto y verificar la factibilidad o no sobre una localización determinada.
- b) **Método cualitativo por puntos:** Consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye, y se le asigna una calificación a cada factor.

- c) **Método de Brown y Gibson:** Es una variación del método de puntajes ponderados, en el cual se combinan factores posibles de cuantificar con factores subjetivos a los que asignan valores ponderados de peso relativo.

**TABLA 29: PONDERACION SEGÚN LA ESCALA DE LIKERT
PONDERACION PARA LA SELECCIÓN DEL AREA DE
INTERVENCION**

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

FUENTE: *Elaboración propia.*

ZONA N°1: El terreno se encuentra localizado al Sur del Distrito de Macusani, por las inmediaciones de la Carretera interoceánica Juliaca San Gabán, el terreno se ubica en la periferia de la ciudad de Macusani, el terreno zonificado es una zona agrícola y pastoreo de ganado.

Se localiza en el área intermedia entre lo urbano y no urbano en los diferentes sectores de la ciudad. Próxima al centro de ciudad 10 - 15min.

Esta zona presenta una topografía plana, visuales naturales como las plantaciones de agricultura en el área rural.

ZONA N°2: El terreno se encuentra localizado al Norte del Distrito de Macusani, en área rural en las inmediaciones, carretera Macusani – Ollachea, el terreno zonificado es una Zona Agrícola y pastoreo del ganado.

Esta zona presenta una topografía plana, visuales naturales como las plantaciones de agricultura en el área rural. Próxima al centro de la ciudad 10 – 15 min.

ZONA N°3: El terreno se encuentra localizado al Sur Oeste del Distrito de Macusani, en área rural en las inmediaciones, carretera Puno – Juliaca terreno zonificado como una Zona Agrícola y pastoreo del ganado.

Esta zona presenta una topografía plana, visuales naturales como las plantaciones de agricultura en el área rural. Próxima al centro de la ciudad 10 – 15 min.

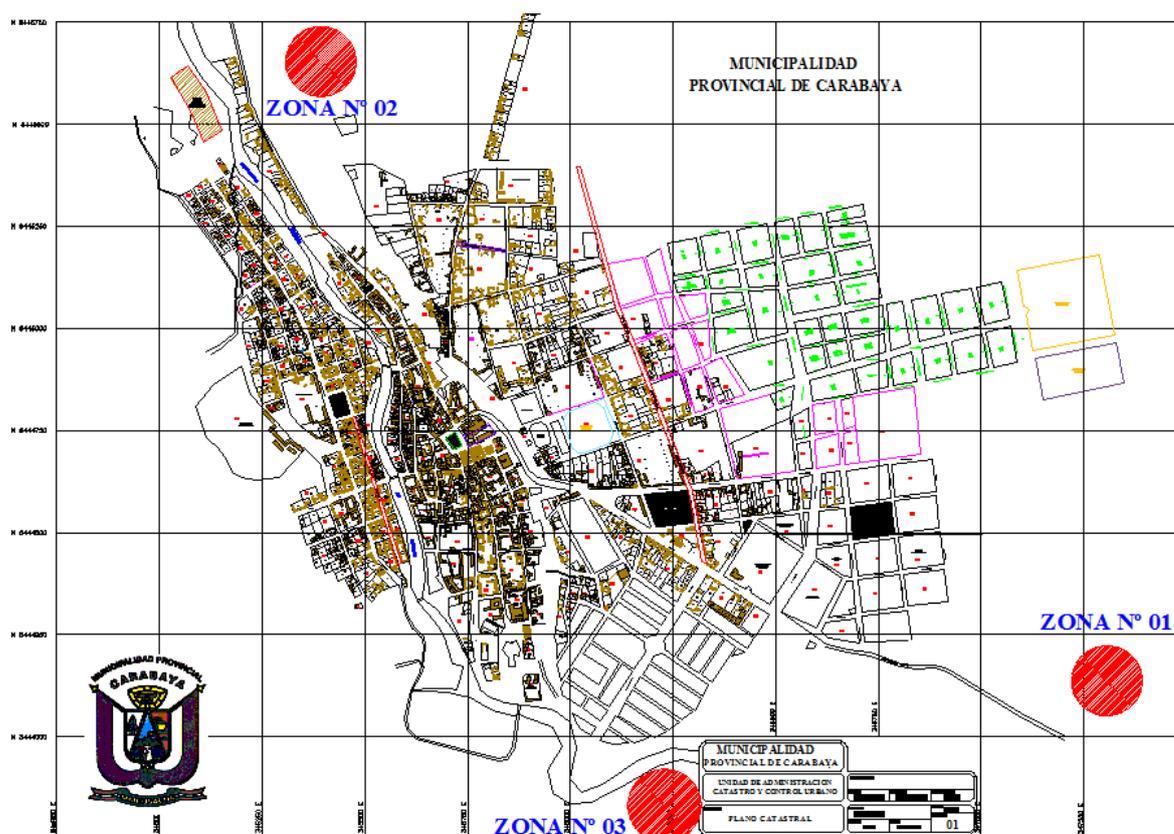


FIGURA 93: PLANO DE LOCALIZACION DE LAS POSIBLES ZONAS A INTERVENIR

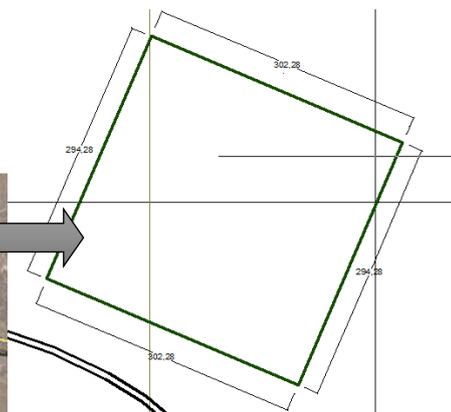
FUENTE: *Elaboración propia.*

UBICACIÓN DEL TERRENO

VISTA (SUR) DESDE ESTE PUNTO SE PUEDE APRECIAR LA VIA INTEROCEANICA JULICA – MACUSANI – PUERTO MALDONADO QUE ES LA



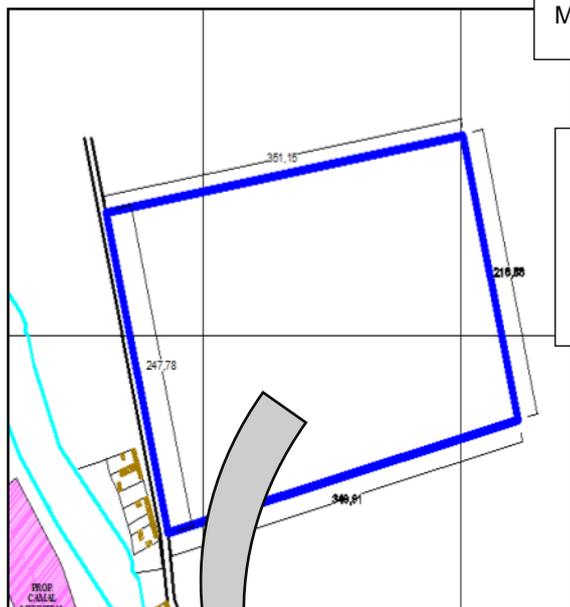
VISTA (SUR) DESDE ESTE PUNTO SE PUEDE APRECIAR EL TERRENO NATURAL Y SUS



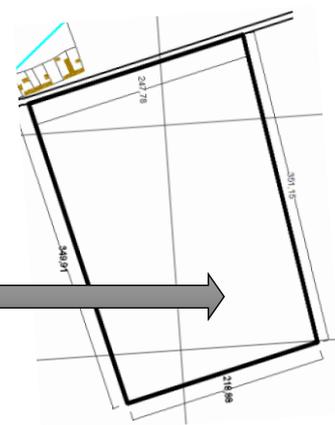
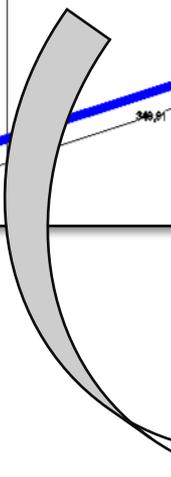
ZONA N°2						
PREMISAS	VARIABLES	OBSERVACIONES	MUY BUENO 5 Ptos.	BUENO 4 Ptos.	REGULAR 3Ptos.	MALO 2 Ptos. MUY MALO 1 pto.
ESPACIO DE PRODUCCION	a)	Características acorde a la producción.		X		
	b)	El espacio deberá ser amplio para la elaboración de la planta de transformación fibra de camélidos sudamericanos.		X		
	c)	La topografía deberá ayudar al desarrollo de la propuesta.		X		
ESPACIO DE CRIANZA	a)	El espacio deberá ser amplio para el desarrollo de la actividad.		X		
	b)	La zona debe estar próxima a la zona de producción.		X		
	c)	El terreno elegido deberá estar relacionado con las áreas verdes (zonas agrícolas) del exterior.		X		
FUENTES DE MATERIA PRIMA	a)	Los centros de acopios serán como fuentes abastecedoras a la planta de transformación.		X		
MERCADOS LABORALES - RECURSO HUMANO	a)	El terreno deberá estar próximo a un mercado laboral.		X		
	b)	Salida de producto terminado al mercado.		X		
SEVICIOS BASICOS	a)	El terreno deberá contar con los servicios básicos como luz, agua y desagüe.		X		
	b)	Disposición de residuos, protección contra incendios disminución del ruido.			X	

UBICACIÓN DEL TERRENO

VISTA (NORTE) DESDE ESTE PUNTO SE PUEDE APRECIAR LA VIA INTEROCEANICA JULICA – MACUSANI – PUERTO MALDONADOQUE ES LA



VISTA (NORTE) DESDE ESTE PUNTO SE PUEDE APRECIAR EL TERRENO NATURAL Y SUS



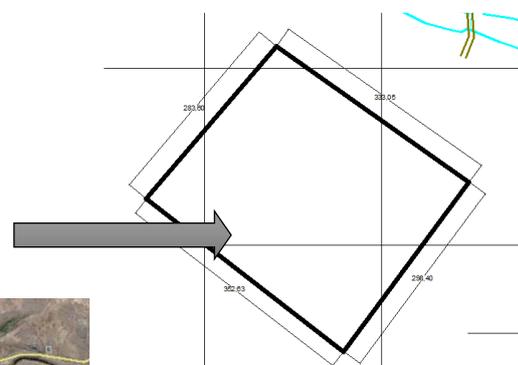
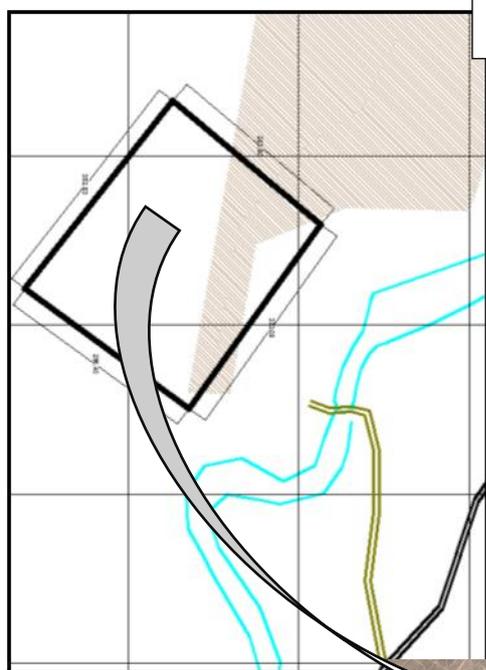
ZONA Nº2							
PREMISAS	VARIABLES	OBSERVACIONES	MUY BUENO 5 Ptos.	BUENO 4 Ptos.	REGULAR 3Ptos.	MALO 2 Ptos.	MUY MALO 1 pto.
ESPACIO DE PRODUCCION	a)	Características acorde a la producción.		X			
	b)	El espacio deberá ser amplio para la elaboración de la planta de transformación fibra de camélidos sudamericanos.			X		
	c)	La topografía deberá ayudar al desarrollo de la propuesta.			X		
ESPACIO DE CRIANZA	a)	El espacio deberá ser amplio para el desarrollo de la actividad.			X		
	b)	La zona debe estar próxima a la zona de producción.		X			
	c)	El terreno elegido deberá estar relacionado con las áreas verdes (zonas agrícolas) del exterior.			X		
FUENTES DE MATERIA PRIMA	a)	Los centros de acopios serán como fuentes abastecedoras a la planta de transformación.			X		
MERCADOS LABORALES - RECURSO HUMANO	a)	El terreno deberá estar próximo a un mercado laboral.		X			
	b)	Salida de producto terminado al mercado.		X			
SEVICIOS BASICOS	a)	El terreno deberá contar con los servicios básicos como luz, agua y desagüe.		X			
	b)	Disposición de residuos, protección contra incendios disminución del ruido.			X		

UBICACIÓN DEL TERRENO

VISTA (SUR) DESDE ESTE PUNTO SE PUEDE APRECIAR LA VIA INTEROCEANICA JULICA - MACUSANI - PUERTO MALDONADO QUE ES LA VIA PRINCIPAL DE ACCESO AL DISTRITO DE MACUSANI EL TERRENO TIENE UNA



VISTA (SUR) DESDE ESTE PUNTO SE PUEDE APRECIAR EL TERRENO NATURAL Y SUS



ZONA Nº3						
PREMISAS	VARIABLES	OBSERVACIONES	MUY BUENO 5 Ptos.	BUENO 4 Ptos.	REGULAR 3Ptos.	MALO 2 Ptos. MUY MALO 1 pto.
ESPACIO DE PRODUCCION	a)	Características acorde a la producción.		X		
	b)	El espacio deberá ser amplio para la elaboración de la planta de transformación fibra de camélidos sudamericanos.		X		
	c)	La topografía deberá ayudar al desarrollo de la propuesta.			X	
ESPACIO DE CRIANZA	a)	El espacio deberá ser amplio para el desarrollo de la actividad.		X		
	b)	La zona debe estar próxima a la zona de producción.		X		
	c)	El terreno elegido deberá estar relacionado con las áreas verdes (zonas agrícolas) del exterior.			X	
FUENTES DE MATERIA PRIMA	a)	Los centros de acopios serán como fuentes abastecedoras a la planta de transformación.			X	
MERCADOS LABORALES - RECURSO HUMANO	a)	El terreno deberá estar próximo a un mercado laboral.			X	
	b)	Salida de producto terminado al mercado.		X		
SEVICIOS BASICOS	a)	El terreno deberá contar con los servicios básicos como luz, agua y desagüe.			X	
	b)	Disposición de residuos, protección contra incendios disminución del ruido.			X	

4.2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Las condiciones que debe reunir el terreno idóneo para el proyecto del rastro deben contemplar las siguientes condiciones:

- Debe estar alejado del centro urbano o cualquier población, escuelas, hospitales u otras instituciones públicas a 2,500 mts. preferentemente en sentido contrario del crecimiento urbano.
- Debe estar ubicado preferentemente en sentido contrario a las corrientes de los vientos predominantes.

- Debe existir vías que permitan el fácil acceso en cualquier época del año.
- Su topografía debe ser plana o con una pendiente suave apropiado para la evacuación de desechos.
- Debe contar con instalaciones de agua potable, electricidad y drenajes; si no existiesen que se tenga facilidad de adquirirlos en cualquier momento.
- En medida de lo posible, se debe ubicar en una futura zona industrial.

Este terreno se encuentra en una de las mejores posiciones en el sector Sur del Distrito de Macusani, y por esto es el ideal para situar la “Planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos basados en la biotecnología en el distrito de Macusani, provincia de Carabaya – Puno”. El cual por su dimensión y magnitud de la planta se convierte en un hito comercial importante para el distrito y provincia.

4.3. ANALISIS A NIVEL DE NUCLEO

4.3.1. ASPECTOS FISICOS GEOGRAFICOS

4.3.1.1. UBICACIÓN DE ZONA DE ESTUDIO

TABLA 30: CONDICIONES DE LOCALIZACION DEL TERRENO

Distrito	Macusani
Sector	
Zona	Urbano
Región Geográfica	Sierra
Altitud promedio	4,319 m.s.n.m

FUENTE: INEI

El área de estudio ubicado en el sector denominado “”, que se localiza en el margen izquierdo de la carretera Macusani – Juliaca.

**FIGURA 94: UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

FUENTE: *Elaboración propia.*

4.3.1.2. ÁREA DEL TERRENO

El terreno está ubicado al Sur del distrito de Macusani, tiene alrededor de 9 hectáreas, es de forma regular con 294.28 metros en la parte frontal, 302.38 metros lateral izquierdo y lateral derecho, 294.28 metros por el lado posterior, con una topografía plana. Los vientos provienen del Sur-este al Nor-oeste. Cuenta con los servicios de agua potable, luz.

4.3.1.3. COLINDANTES DEL TERRENO

El terreno a intervenir tiene los siguientes límites:

- Por el norte:
- Por el sur:
- Por el este:
- Por el oeste:

4.3.1.4. USO DE SUELOS

El uso de suelo está determinado por una serie de terrenos naturales como intervenidos por el hombre. Dentro de los terrenos naturales tenemos las zonas forestales, las praderas naturales y el río existente.

El área del proyecto se localiza en una zona del extremo de la ciudad del distrito de Macusani esta zona está destinada a una zona industrial, teniendo en cuenta las actividades que se va desarrollar, se considera una compatibilidad de uso de suelo en la zona y no afectara en el futuro el desarrollo de la planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos.

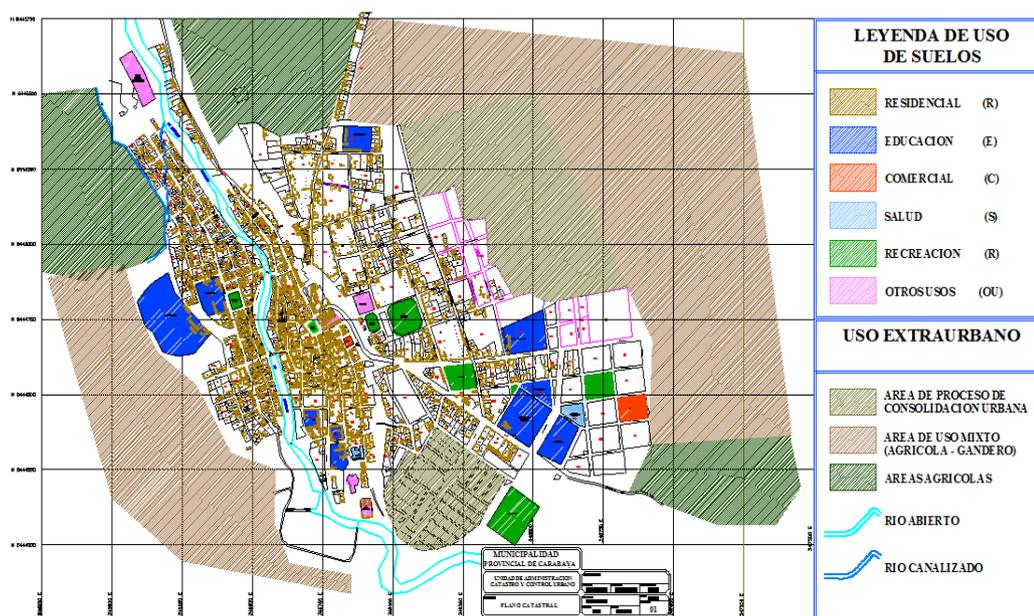


FIGURA 95: USO DE SUELOS

FUENTE: *Elaboración propia.*

4.3.1.5. ACCESIBILIDAD – VIAS DE TRANSPORTE

El sistema vial hacia la zona de intervencion es de forma lineal siendo esta la carretera Juiaca - Macusani via principal de acceso e importante ya que conecta internacionalmente con el pais vecino de Brasil, el cual se encuentra

asfaltada. La vía de acceso principal conllevan directamente a la zona de intervención que se encuentran dentro de distrito de Macusani.

4.3.1.6. FORMA Y TOPOGRAFIA

Macusani se encuentra rodeado de una cadena de cerros con una topografía variada generando así un microclima, el terreno se encuentra ubicado al extremo de la ciudad de Macusani, el cual presenta una forma irregular y una topografía variada.

TOPOGRAFIA

El terreno presenta una topografía muy variada representados en los terrenos de pendientes empinadas son las que predominan con un área de

- Por el Norte:
- Por el Sur:
- Por el Este:
- Por el Oeste:

4.3.1.7. SUELOS

4.3.1.7.1. CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

La capacidad portante del suelo, según los resultados del estudio de mecánica de suelos, recopilados de la Municipalidad de Macusani nos permitirá con facilidad una edificación de dos pisos, su capacidad portante de 2.00 kg/cm² requerirá una cimentación con zapatas conectadas.

4.4. CRITERIOS DE PROGRAMACION

Los criterios que se optaron para la programación fueron del diagnóstico en el sector Sur del Distrito de Macusani, así como de su entorno inmediato en el Capítulo III y IV por lo que se propone 2 tipos de criterios los cuales son:

- Programación por tendencia
- Programación por déficit

Criterios complementarios:

Ubicación; la propuesta arquitectónica se ubicara en el lado sur del Distrito de Macusani la cual tiene como delimitante la panamericana sur que une Juliaca – San Gaban, el cual será como un espacio de fácil acceso de los centros de acopio, por lo que la “PLANTA DE TRANSFORMACION DE FIBRA DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS BASADOS EN LA BIOTECNOLOGIA EN EL DISTRITO DE MASUCANI, PROVINCIA DE CARABAYA - PUNO” deberá considerar en su programación zonas y actividades que interrelación las actividades de producción y el área de crianza en el ámbito de los espacios cerrados y abiertos para lograr un equilibrio armónico.

- Reglamento nacional de edificaciones
- Encuestas realizadas

Los criterios de programación nos permiten llegar a una programación específica y real a plantearse de acuerdo a las necesidades y requerimientos de la población de productores y consumidores a la que se va a servir.

4.4.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Estadísticamente una muestra es un subconjunto de casos o individuos de una población estadística. Las muestras se obtienen con la intención de inferir propiedades de la totalidad de la población, para lo cual deben ser representativas de la misma. Para cumplir esta característica la inclusión de sujetos en la muestra debe seguir una técnica de muestreo.

En cualquier caso, el conjunto de individuos de la muestra son los sujetos realmente estudiados. El número de sujetos que componen la muestra suele ser inferior que el de la población, pero suficiente para que la estimación de los parámetros determinados tenga un nivel de confianza adecuado. Para que el tamaño de la muestra sea idóneo es preciso recurrir a su cálculo.

Para el caso del presente trabajo de investigación, la población de estudio está conformada por la población total de los distritos directamente beneficiarios y la zona urbana del distrito de Macusani. La población de referencia del distrito de Macusani según el censo del año 2007 es de 11,707 habitantes que representa el 15.83% de la población de la Carabaya que es 73946 habitantes.

TABLA 31: POBLACION DE REFERENCIA DEL DISTRITO DE MACUSANI

POBLACION DE REFERENCIA	Nº PERSONAS
Población de Macusani censo 2007	11,707
Tasa de crecimiento intercensal	1,9%
Población de Macusani 2016	13,609
Nº de personas promedio en una familia	4
Familias de Macusani	3402

FUENTE: INEI

Prospectadas al 2016 (tasa de crecimiento intercensal de 1.9%) se tiene 13,868 habitantes considerado cuatro integrantes por familias, se tendría 3402 familias en el distrito, de las cuales 3626 son el área rural y 1489 son del área urbana, según el censo del INEI 2007.

TABLA 32: PROYECCION DE LA POBLACION DE REFERENCIA DEL DISTRITO DE MACUSANI 2011-2021

POBLACION DE REFERENCIA	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Población de Macusani al 2011	12622	12862	13107	13356	13609	13868	14131	14400	14674	14952	15236
Nº Familias	3156	3216	3277	3339	3402	3467	3533	3600	3668	3738	3809
Población urbana (73.84%)	1485	1486	1486	1487	1488	1489	1489	1490	1491	1492	1492
Población rural 2011 (26.15%)	3301	3363	3427	3493	3559	3626	3695	3766	3837	3910	3984

FUENTE: *Elaboración Propia*

Para la obtención de la muestra se aplicara el método de muestreo aleatorio simple por afijación proporcional. Los parámetros para el cálculo del tamaño de muestra son:

Tamaño de la población	N	13868
Nivel de confianza	σ	95.0%
Valor de z	z	1.96
Valor de q	q	0.5
Valor de p	p	0.5
Error muestral.	E	0.05

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

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 13868}{(0.05^2(13868-1)) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{3.8416 \times 0.25 \times 13868}{34.6675 + 0.9604}$$

$$n = \frac{13318.827}{35.6279} \quad n = 373.83$$

El tamaño de muestra resulta n = 374 población por encuestar.

4.4.2. ANALISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA PLANTEADA

Las encuestas se realizaron en proporción al número de la población productora de fibra los cuales serán como fuentes abastecedoras a la infraestructura planteada.

1) ¿Qué tipo de actividad económica productiva se dedica usted?

ITEM	ACTIVIDAD	POBLACION	PORCENTAJE
a)	Agricultura	87	23.26%
b)	Ganadería	217	58.02%
c)	Textilería	52	13.90%
d)	Otros	18	4.82%
	TOTAL	374	100%

2) ¿Qué tipo camélidos cría usted?

ITEM	ACTIVIDAD	POBLACION	PORCENTAJE
a)	Alpaca	241	64.43%
b)	Llama	118	31.55%
c)	Huanaco	15	4.02%
d)	Otros	0	0
	TOTAL	374	100%

3) ¿Cuántas cabezas de ganado posee usted?

ITEM	ACTIVIDAD	POBLACION	PORCENTAJE
a)	20	30	8.04%
b)	25	50	13.36%
c)	30	120	32.08%
d)	40 a mas	174	46.52%
	TOTAL	374	100%

4) ¿Cuántas libras de fibra produce usted?

ITEM	ACTIVIDAD	POBLACION	PORCENTAJE
a)	100 lbs	90	24.06%
b)	125lbs	120	32.08%
c)	150lbs	99	26.47%
d)	200lbs a mas	65	17.37%
		374	100%

5) ¿Usted donde lo comercializa la fibra?

ITEM	ACTIVIDAD	POBLACION	PORCENTAJE
a)	Producción propia	15	4.02%
b)	Mercado	35	9.35%
c)	Centros de acopio	324	86.63%
	TOTAL	374	100%

6) Con la fibra que produce ¿Usted lo transforma en un producto textil?

ITEM	ACTIVIDAD	POBLACION	PORCENTAJE
a)	Si	102	27.28%
b)	No	272	72.72%
	TOTAL	374	100%

7) ¿Cuenta con equipos modernos para la elaboración textil de sus productos?

ITEM	ACTIVIDAD	POBLACION	PORCENTAJE
a)	Si	0	0%
b)	No	374	100%
	TOTAL	374	100%

8) ¿Usted cuenta con alpacas de diferentes razas?

ITEM	ACTIVIDAD	POBLACION	PORCENTAJE
a)	Si	291	77.80%
b)	No	83	22.2%
	TOTAL	374	100%

9) ¿Cuenta con asesoramiento en cuanto al mejoramiento genético?

ITEM	ACTIVIDAD	POBLACION	PORCENTAJE
a)	Si	75	20.06%
b)	No	299	79.94%
	TOTAL	374	100%

10) ¿Le gustaría que en el distrito de Macusani exista una planta de transformación de fibra de camélidos sudamericanos?

ITEM	ACTIVIDAD	POBLACION	PORCENTAJE
a)	Si	374	100%
b)	No	0	0%
	TOTAL	374	100%

4.4.3. RADIOS DE INFLUENCIA

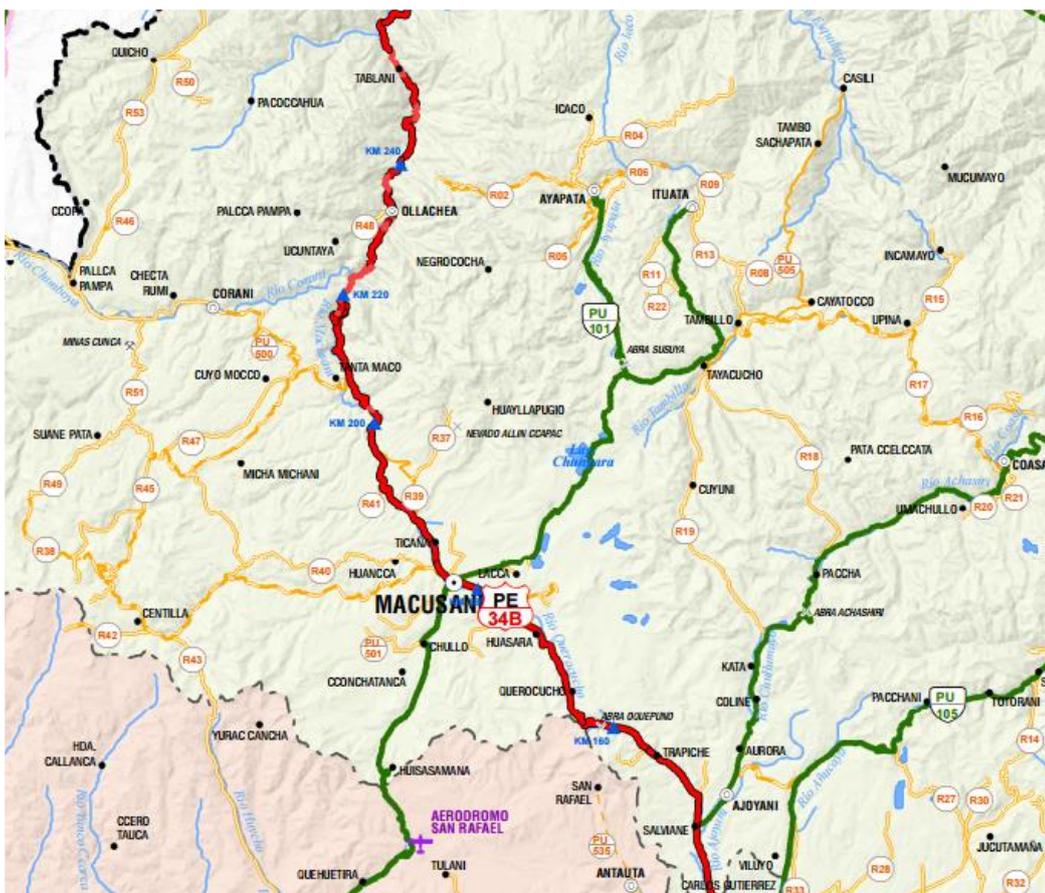
Los principales objetivos de la propuesta arquitectónica planteada son:

Transformación de fibra de camélidos sudamericanos.

Radio de influencia a nivel de Investigación y Experimentación:

Se plantea la producción y transformación de la fibra de camélidos sudamericanos como principal objetivo, considerando los distintos distritos de Macusani que se dedican a la crianza de camélidos y a la vez que producen mayor cantidad de fibra en cuanto al acopio y la transformación de la misma en la provincia de Carabaya.

Es por estas razones que el radio de influencia considerado a nivel de investigación abarca el área Provincial, Regional y Nacional, ya que no se cuenta con un centro adecuado para el desarrollo de esta actividad.



RADIOS DE INFLUENCIA – CENTROS DE ACOPIO		
CENTROS DE ACOPIO	CANTIDAD	DISTANCIA KM
	1	7.3
	1	13.5
	1	25
	1	42

FUENTE: *Elaboración propia.*

Radio de influencia a nivel de Producción:

El segundo punto considerado como el desarrollo de la economía del distrito de Macusani es el primer productor de camélidos sudamericanos se considera un aporte a nivel regional, debido a que se tiene como objetivos:

- El incremento de la productividad de fibra de camélidos sudamericanos en la Región de Puno, el cual cuenta con extensas tierras para la crianza de los camélidos sudamericanos



FIGURA 96: RADIO DE INFLUENCIA
FUENTE: *Elaboración propia.*

4.4.4. PROYECCIONES

Es un método demasiado aproximado y se determina con la fórmula:

FORMULA DE PROYECCION SEGÚN LA OMS

$$P_t = P_o(100 + P/100)^t$$

Donde:

P_t: Población Total

P_o: Dato censal más reciente

P: Coeficiente según magnitud de población de estudio

T: Tiempo en años de proyección

Valor de P:

- Grandes ciudades P= 3.00
- Pequeñas ciudades P= 2.70
- Pueblos y aldeas P= 2.20

4.4.4.1. PROYECCION DE ALPACAS DEL DISTRITO DE MACUSANI

TABLA 33: PROYECCION DE ALPACAS

POBLACION REFERENCIA	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Población de alpacas	93178	94808	96467	98155	99873	101621	103399	105209	107050	108923	110830
Alpacas esquiladas (73%)	68030	69210	70421	71654	72907	74183	75482	76802	78147	79514	80906

FUENTE: *Elaboración propia*

A CORTO PLAZO (1 AÑO)

TABLA 34: PROYECCION DE ALPACAS – CORTO PLAZO

PRODUCTO	ACTUAL	PROYECCION DE FIBRA			
		ACTUAL (ANUAL)	ACTUAL (DIA)	CORTO PLAZO (+ 1 AÑO)	CORTO PLAZO (+ 1 AÑO) (DIA)
PRODUCCION DE FIBRA	Población de Alpacas	101621		103857	
	Materia prima (fibra en lb)	74183	203.24	75815.02	207.7124

FUENTE: *Elaboración propia*

A MEDIANO PLAZO (3 AÑOS)

TABLA 35: PROYECCION DE ALPACAS – MEDIANO PLAZO

PRODUCTO	ACTUAL	PROYECCION DE FIBRA			
		ACTUAL (ANUAL)	ACTUAL (DIA)	MEDIANO PLAZO (+ 3 AÑOS)	MEDIANO PLAZO (+ 3 AÑOS) (DIA)
PRODUCCION DE FIBRA	Población de Alpacas	101621		108477	
	Materia prima (fibra en lb)	74183	203.24	79187.58	216.95

FUENTE: *Elaboración propia*

A LARGO PLAZO (6 AÑOS)

TABLA 36: PROYECCION DE ALPACAS – LARGO PLAZO

PRODUCTO	ACTUAL	PROYECCION DE FIBRA			
		ACTUAL (ANUAL)	ACTUAL (DIA)	LARGO PLAZO (+ 6 AÑOS)	LARGO PLAZO (+ 6 AÑOS) (DIA)
PRODUCCION DE FIBRA	Población de Alpacas	101621		115795	
	Materia prima (fibra en lb)	74183	203.24	84529.78	231.58

FUENTE: *Elaboración propia*

4.5. PROGRAMACION ARQUITECTONICA

4.5.1. METODOLOGIA DE COURCHET PARA LA DETERMINACION DE AREAS

Para realizar el análisis del espacio para el área de producción se tiene en cuenta lo siguiente:

- Características físicas y técnicas de la maquinaria, equipo y mobiliario.
- Capacidad máxima de la planta.

El método de courchet considera las siguientes superficies:

- **Superficie estática (S_s):** es el espacio que ocupa una maquina en un plano horizontal.

$$S_s = L \times A$$

Dónde:

L = largo (m.)

A = ancho (m.)

- **Superficie gravitacional (S_g):** es el área reservada para el movimiento del trabajador y materiales alrededor del puesto de trabajo.

$$S_g = S_s \times N$$

Dónde:

N = número de lados de manipulación de los equipos o accesorios.

- **Superficie de evolución común(S_e):** es el área reservada para el movimiento de los materiales equipos y servicios de las diferentes estacione de trabajo a fin de conseguir un desarrollo normal del proceso productivo

$$S_e = (S_s \times S_g) \times K$$

Dónde:

K = coeficiente de evolución.

$$K = \frac{H_m}{2H_f}$$

Dónde:

H_m = Promedio de alturas de máquinas móviles.

H_f = Altura de máquinas fijas

- **Superficie total (S_t)**

$$S_t = (S_s + S_g + S_e) \times n$$

Dónde:

n = número de elementos estáticos o móviles.

4.5.2. PROGRAMACION CUALITATIVA

TABLA 37: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA ADMINISTRATIVA

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUMINACION Y VENTILACION
ZONA ADMINISTRATIVA	HALL	Circulación	Espacio para la circulación del público y personal.		Sillas	Natural
	SECRETARIA	Orientar y atención	Espacio para recepcionar y orientar al publico	17.86	Escritorio, silla y estante	Natural
	RECEPCION ESPERA	Y Atención	Espacio para recepcionar al publico	17.86	Juego de muebles y sillas	Natural
	OFICINA DE GERENCIA GENERAL	Organizar y dirigir	Es un espacio para el gerente de la planta	33.60	Sillas, escritorio, estante, y juego de muebles	Natural
	ADMINISTRACION	Administrar	Espacio para la administración de la planta de transformación	17.86	Sillas, escritorio, estante, y juego de muebles	Natural
	CONTABILIDAD	Administrar contablemente	Espacio para la parte contable de la planta de transformación	24.13	Sillas, escritorio, estante, y juego de muebles	Natural
	SALA DE REUNIONES	Organizar y planificar	Espacio para las reuniones	37.43	Mesa de reuniones y sillas	Natural
	ARCHIVO	Almacenar	Espacio para el almacenamiento de los archivos	12.73	Estantes	Natural
	SUB GERENCIA DE INVESTIGACION	Organizar y dirigir	Espacio adecuado para dirigir los asuntos de investigación de la planta de transformación.	37.43	Sillas, escritorio, Estante. Juego de muebles.	Natural
	JEFE DE MANTENIMIENTO	Controlar el mantenimiento de equipos.	Cuidar y velar por el buen funcionamiento de los equipos de producción.	17.86	Sillas, escritorio, Estante.	Natural
	CAJA DE ESCALERA Y ASCENSOR	Circulación y accesos.	Necesidad de circulación y accesos.	45.50	-	Natural
	AUDITORIO	Exponer	Espacio adecuado para Exposiciones	321.48	Sillas, escritorio de exposición.	Natural
	AREA DE CAJA	Administrar la contabilidad	Espacio para velar por la contabilidad de la planta	17.86	Sillas, escritorio, Estante.	Natural
	SUB GERETE DE FINANZAS	Administrar la contabilidad	Espacio para velar por la contabilidad de la planta	22.50	Sillas, escritorio, Estante.	Natural
	SS.HH PUBLICO	Necesidades fisiológicas	limpieza y adecuados hábitos personales	44.00	Batería de ss.hh	Natural
	TOPICO	Atención medica	Espacio para la atención medica	17.86	Escritorio, silla y camilla	Natural
ZONA EXPOSICION	DE Exposición	Espacio adecuado para la exposición del producto a ofertar.	82.24	Escaparates	Natural	

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 38: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE INGRESO GENERAL Y ESTACIONAMIENTOS

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
ZONA DE INGRESO GENERAL Y ESTACIONAMIENTOS	INGRESO PEATONAL	Controlar	Espacio para el control de ingreso a la planta de transformación.		Bancas	Natural
	ESTACIONAMIENTO VEHICULAR	Estacionar vehículos	Espacio para el estacionamiento de vehículos		Barrera para parking	Natural
	ESTACIONAMIENTO PARA MOTOS Y BICICLETAS	Estacionar motos y bicicletas	Espacio para el estacionamiento de motos y bicicletas.		Barrera para parking	Natural
	ESTACIONAMIENTO CAMIONES PESADOS	Estacionar vehículos	Espacio para el estacionamiento de vehículos pesados.		Barrera para parking	Natural
	AREA DE CARGA Y DESCARGA	Cargar y descargar	Muelle amplio y adecuado para la carga y descarga de los productos.		Barrera para parking	Natural

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 39: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	CONTROL	Controlar	Espacio para el control de las actividades.	21.58		Natural
	DEPOSITO	Almacenar	Espacio para el cuidado y almacenamientos de los alimentos.	8.25	Aparadores y estantes	Natural
	COCINA	Cocinar, preparar	Espacio para la preparación de alimentos.	95.73	Mesa, cocina, lavatorio, utensilios de cocina.	Natural
	CAVA DE BASURA	Almacenar	Espacio para el almacenamiento basura	9.75	Aparadores, estantes y refrigeradoras	Natural
	CAVA DE VEGETALES	Almacenar	Espacio para el almacenamiento de vegetales	8.65	Aparadores, estantes y refrigeradoras	Natural
	CAVA DE POLLO Y CARNE	Almacenar	Espacio para el almacenamiento de pollo y carne	8.65	Aparadores, estantes y refrigeradoras	Natural
	CAVA DE PESCADO	Almacenar	Espacio para el almacenamiento de pescado	8.65	Aparadores, estantes y refrigeradoras	Natural
	SS.HH VESTIDORES DE PERSONAL - DAMAS	Necesidades fisiológicas	Espacio para necesidades fisiológicas	20.00	Aparatos sanitarios	Natural

SS.HH VESTIDORES DE PERSONAL - VARONES	Necesidades fisiológicas	Espacio para necesidades fisiológicas	20.43	Aparatos sanitarios	Natural
SS.HH PUBLICO DAMAS	Necesidades fisiológicas	Espacio para necesidades fisiológicas	22.00	Aparatos sanitarios	Natural
SS.HH PUBLICO VORONES	Necesidades fisiológicas	Espacio para necesidades fisiológicas	20.00	Aparatos sanitarios	Natural
COMEDOR	Alimentarse	Espacio para la degustación de alimentos.	242.71	Sillas, mesas	Natural
ZONA DE EXPOSICION	Exposición	Espacio para la exposición de productos finales	392.15	Escaparates, estantes	Natural

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 40: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE CRIANZA

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
ZONA DE CRIANZA	PRADERAS DE PASTOS NATURALES	Alimentación de alpacas.	Espacio para la crianza y alimentación de alpacas		Praderas	Natural
	RESERVORIOS DE AGUA	Almacenar y abastecer	Espacio adecuado para el almacenamiento abastecimiento de comida y agua.		Tanques y reservorios	Natural
	BOFEDALES NATURALES	Almacenar y abastecer	Espacio adecuado para el abastecimiento de agua		Bofedales	Natural
	SILO DE FORRAJE (HENO)	Abastecer	Espacio para el abastecimiento de comida para animales		Silos	Natural
	KANCHAS	Cultivo	Espacio de cultivo de pastos mejorados		Praderas	Natural
	CORRALES MEJORADOS	Cuidar y proteger	Espacio para el cuidado y protección de los animales		Corrales cobertizos	Natural
	CORRALES PARA EL EMPADRE	Atender y cuidar	Espacio para el empadre y cuidado de los animales		Corrales cobertizos	Natural
	AREA DE DESPARACITACION	Atender y cuidar	Espacio para la desparasitación de los animales		Corrales cobertizos	Natural
	CORRAL Y DORMIDERO DE MATERNIDAD	Cuidar y proteger	Espacio para el cuidado y protección de los animales		Corrales cobertizos	Natural
	CANCHAS DE PASTOREO PARA HEMBRAS	Cuidar y proteger	Espacio para el cuidado y protección de los animales		Corrales cobertizos	Natural
	CORRAL Y DORMIDERO PARA JOVENES	Cuidar y proteger	Espacio para el cuidado y protección de los animales		Corrales cobertizos	Natural
CORRAL Y DORMIDERO PARA MACHOS Y CAPONES	Cuidar y proteger	Espacio para el cuidado y protección de los animales		Corrales cobertizos	Natural	

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 41: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE ESQUILA

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
ZONA DE ESQUILA	CORRAL PRE ESQUILA	Cuidar y proteger	Espacio para el cuidado y protección de las alpacas	560.0	Corrales cobertizos y	Natural
	PLAYA DE ESQUILA	Proceso de Esquilar	Espacio para esquilar a la alpaca	249.37		Natural
	CEPILLADO DE LA FIBRA	Proceso de Cepillado	Espacio para el cepillado de la fibra	63.16	Equipos para el cepillado de la fibra	Natural
	AREA DE ESQUILADO	Proceso de Esquilar	Espacio para esquilar a las alpacas	240.00	Maquinas esquiladoras	Natural
	DOSIFICACION	Proceso de dosificación	Espacio para la dosificación de las alpacas esquiladas	68.03	Equipos para dosificación	Natural
	CUARTO DE MAQUINAS		Espacio para el funcionamiento de maquinaria	21.05		Natural
	AREA DE CLASIFICACION y DEL VELLON	Proceso de clasificación	Espacio para clasificar el vellón	65.25	Equipos para clasificación	Natural
	AREA DE CATEGORIZACION DEL VELLON	Proceso de categorización	Espacio para la categorización del vellón.	65.25	Equipos para categorización	Natural
	CORRAL POST ESQUILA		Espacio para el cuidado y protección de la alpaca.	483.84	Corrales cobertizos y	Natural

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 42: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE LAVADO

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
ZONA DE LAVADO	AREA DE LIMPIEZA DEL VELLON	Proceso de limpieza del vellón	Espacio quitar la mayor cantidad de tierra posible del vellón.	258.0	Abridora automática	Natural artificial -
	AREA DE BATIDO Y ABERTURA DE LA FIBRA	Proceso de batido y abertura de la fibra	Espacio para el batido y abertura de la fibra para que suelte la mayor cantidad de tierra posible.	193.5	Mezcladora limpiadora	Natural artificial -
	LAVADERO	Proceso de lavado de la fibra	Espacio para el lavado de la fibra.	258.0	Máquina de lavado tipo rodillos cribadores	Natural artificial -
	SECADO	Proceso para el secado de la fibra.	Espacio para el secado de la fibra	129.0	Máquina de secado	Natural artificial -
	ALMACEN DE VELLON	Proceso para el almacenamiento	Espacio para el almacenamiento del vellón	258.0	Estantería	Natural artificial -
	DEPOSITO	Proceso de almacenamiento	Espacio para el depósito de maquinaria	43.0	Estantería	Natural artificial -
	COMPRESORA DE AIRE	-	Espacio para la compresora de aire para el funcionamiento del equipamiento	21.5	Compresora de aire	Natural artificial -
	AREA DE MANTENIMIENTO	-	Espacio para el mantenimiento de las maquinarias	21.5		Natural artificial -
	CUARTO DE MAQUINA	-	Espacio para el control de las maquinarias	21.5		Natural artificial -
ABLANDADORES	-	Espacio para el funcionamiento de las maquinarias	21.5		Natural artificial -	

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 43: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE PEINADO

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
ZONA DE PEINADO	AREA DE CARDADO	Proceso de limpieza de restos de materia	Espacio donde la fibra se convierte en rama en una cinta continua para terminar de sacar los restos de materia vegetal y tierra.	344.00	Cardas trutzschler Cardas Masias Botes de carda	Natural artificial -
	PREPEINADO	Proceso de pre peinado de la fibra	Espacio donde la fibra se paraleliza para luego peinarlas	172.00	Pre peinadora GC12 tipo 74 Botes de carda	Natural artificial -
	PEINADO	Proceso de peinado de la fibra	Espacio donde se termina de peinar la fibra y quitar restos de materia vegetal y fibra corta.	193.50	Peinadoras de estopa Botes	Natural artificial -
	HILADO	Proceso de adelgazamiento de mechas	Espacio donde se adelgazan las mechas hasta la numeración deseada.	193.50	Hiladoras dref	Natural artificial -
	BOBINADO	Proceso de bobinado	Espacio para el arrollamiento de fibra en conos, bobinas o rodetes	129.00	Bobinadoras enconadoras	Natural artificial -
	ENFARDELAJE	Proceso de embalaje o enfardelaje	Espacio para el enfardelaje de fardos de fibra.	129.00	Prensa neumática prod. 350 y 500kg Enfardadoras	Natural artificial -
	ALMACENAMIENTO DE FARDOS	Proceso de almacenamiento de fardos	Espacio para el almacenamiento de fardos clasificados	322.50	Estantería plástica y depósitos de limpieza	Natural artificial -
	ALMACEN DE REPUESTOS		Espacio para el almacenamiento de repuestos de las maquinarias	21.50		Natural artificial -
	CUARTO DE MAQUINAS		Espacio para control de maquinas	21.50		Natural artificial -
	CUARTO LIMPIEZA		Espacio para limpieza	43.00		Natural artificial -

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 44: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE PROCESO DE TEJEDURIA

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
ZONA DE PROCESO DE TEJEDURIA	URDIDORA	Proceso de enrollado	Espacio para enrollar alrededor de un cilindro plegador de hilos.	193.50	Cilindro plegador Maquina urdidora	Natural – artificial
	ENGOMADOR A ENCOLADO	Proceso de encolado	Espacio para aportar resistencia y elasticidad a la fibra (consiste en baño de cola)	129.00	Maquina encoladora	Natural – artificial
	ZONA DE PREPARADO	Preparado de la fibra procesada	Espacio para el preparado de la fibra	129.00		Natural – artificial
	PLANTA TEJEDURIA	Proceso de tejido	Espacio para el tejido de diferentes productos	172.00	Máquina de industria textil Máquina de tejer	Natural – artificial
	ALMACEN DE HILOS	Proceso de almacenamiento	Espacio para el almacenamiento de hilos	172.00		Natural – artificial
	PLANTA DE CONFECCION	Confección de los productos	Espacio para el confeccionamiento del producto final	258.00	Máquinas de confección textil	Natural – artificial
	ZONA DE CORTE	Corte de la confección de productos	Espacio para la realización de corte de la confección de productos	193.50	Máquina del proceso de corte	Natural – artificial
	AREA DE ESTAMPADO	Estampado del producto final	Espacio para el estampado de los productos	129.00	Máquina de estampado	Natural – artificial
	ALMACEN DE PROD. QUIMICOS	Almacenar	Espacio para los productos químicos que se utilizara en la confección	43.00	Estantería	Natural – artificial
	AREA DE TINTORERIA	Teñido de los hilos de la fibra	Espacio para el teñido de la fibra ya procesada	172.00	Teñidora de tops Sistema de madejas Maquina jiffer MDF - 98	Natural – artificial
	ZONA DE ACABADOS	Proceso de cavado del producto final	Espacio para el acabado de la confección del producto final	193.50	Máquina para acabados	Natural – artificial
	SS.HH DAMAS	Necesidades fisiológicas	Espacio para necesidades fisiológicas	21.50	Aparatos sanitarios	Natural – artificial
	SS.HH VARONES	Necesidades fisiológicas	Espacio para necesidades fisiológicas	21.50	Aparatos sanitarios	Natural – artificial
	CUARTO DE MAQUINAS		Espacio para control de maquinas	43.00		Natural – artificial
	ALMACEN DE REPUESTOS		Espacio para el almacenamiento de repuestos de las maquinarias	21.50	Estantería	Natural – artificial
	CUARTO DE MANTENIMIENTO		Espacio para el mantenimiento de las maquinarias	21.50	Estantería	Natural – artificial
	ALMACEN DE PROD. TERMINADOS	Almacenamiento de los productos terminados	Espacio para el almacenamiento productos terminados	172.00	Estantería	Natural – artificial

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 45: PROGRAMACION CUALITATIVA ESTACION DE VETERINARIA

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
AREA DE ESTACION VETERINARIA	LABORATORIO	Proceso de manejo y control	Espacio para el manejo y control de la producción	21.50	Sillas, escritorio, Estante.	Natural - artificial
	DEPOSITO	Guardar	Espacio adecuado para guardar los implementos veterinarios	4.30	Sillas, escritorio, Estante.	Natural - artificial
	SALA DE CURACION	Atender y examinar	Espacio adecuado para atender y examinar a los animales.	43.00	Implementos veterinarios.	Natural - artificial
	SS. HH PERSONAL	Necesidades fisiológicas	Espacio para realizar los hábitos personales.	17.41	Aparatos sanitarios	Natural
	ALMACEN DE ALIMENTOS	Almacenar	Espacio para almacenar alimentos	86.00		Natural - artificial
	SALA DE INSEMINACION	inseminar	Espacio para inseminar a las alpacas	43.00	Sillas, escritorio, Estante.	Natural - artificial
	CORRAL DE ALPACAS SELECCIONADAS	Crianza	Espacio para la protección y cuidado de la alpaca	43.00	Corrales	Natural
	CORRAL REPRODUCTOR	Crianza	Espacio para la protección y cuidado de la alpaca	24.30	Corrales	Natural
	CORRAL GENERAL	Crianza	Espacio para la protección y cuidado de la alpaca	275.56	Corrales	Natural

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 46: PROGRAMACION CUALITATIVA ZONA DE DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
ZONA DE DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA	HALL	Circulación, caminar, espera	Espacio para la circulación del personal	67.5	Estares	Natural artificial -
	OFICINA	Administración de laboratorio	Espacio para la administración de la planta	22.5	Silla, mesa, estante	Natural artificial -
	AREA DE BATAS	Muda de ropa adecuada	Espacio para la muda de ropa del personal técnico.		Percheros, lockers, armario	Natural artificial -
	AREA DE LAVADO Y ESTERILIZACION	esterilización y limpieza	Espacio para el lavado y esterilización	22.50	Equipos de esterilización	Natural artificial -
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	Detección de la presencia de errores	Espacio para el control de calidad de las muestras	43.00	Mesa de trabajo, taburetes, estantes, equipos	Natural artificial -
	AREA DE CONTROL FITOSANITARIO	Control de agentes patógenos en las muestras	Espacio para el control de la muestra	43.00	Mesa de trabajo, taburetes, estantes, equipos	Natural artificial -
	CAMARA DE TRANSFERENCIA	Descontaminación de muestras	Espacio para la descontaminación de las muestras	43.00	Cámaras de flujo laminar, mesa de trabajo, taburetes, microscopios, equipos	Natural artificial -
	CAMARA DE INCUBACION	Aumento de muestras almacenadas	Espacio para aumento de las muestras	43.00	Incubadoras, mesa de trabajo, taburetes, microscopio, computadoras	Natural artificial -
	ALMACEN DE CRISTALERIA	Depositar cristalería y accesorios de laboratorio	Espacio para el almacenamiento de accesorio de laboratorio	22.50	Estantes, anaqueles	Natural artificial -
	ALMACEN DE REACTIVOS QUIMICOS	Depositar reactivos	Espacio para el almacenamiento de reactivos químicos	22.50	Estantes, anaqueles	Natural artificial -
	AREA DE TRABAJO DE LABORATORIO	investigación, experimentación	Espacio para la investigación y experimentación	135.00	Mesas de trabajo, taburetes, equipo de investigación y experimentación	Natural artificial -

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 47: PROGRAMACION CUALITATIVA LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA REPRODUCTIVA

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
ZONA DE LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA REPRODUCTIVA	BANCO ACTIVO	Aumento de muestras almacenadas	Espacio para el almacenamiento de muestras	22.50	Estantes, anaqueles	Natural - artificial
	ALMACEN DE EQUIPOS	Depositar cristalería y accesorios de laboratorio	Espacio para el almacenamiento de accesorio de laboratorio	22.50	Estantes, anaqueles	Natural - artificial
	LABORATORIO DE OBSERVACION	investigación, experimentación	Espacio para el control de calidad de las muestras	135.00	Mesas de trabajo, taburetes, equipo de investigación y experimentación	Natural - artificial
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA	investigación, experimentación	Espacio para el control de calidad de las muestras	43.00	Mesas de trabajo, taburetes, equipo de investigación y experimentación	Natural - artificial
	LABORATORIO DE CATAACION DE FIBRA	investigación, experimentación	Espacio para el control de calidad de la fibra	43.00	Mesas de trabajo, taburetes, equipo de investigación y experimentación	Natural - artificial
	LABORATORIO DE PARASITOLOGIA	investigación, experimentación	Espacio para el control de calidad de las muestras	43.00	Mesas de trabajo, taburetes, equipo de investigación y experimentación	Natural - artificial
	LABORATORIO DE PROCESAMIENTO	investigación, experimentación	Espacio para el control de calidad de las muestras	43.00	Mesas de trabajo, taburetes, equipo de investigación y experimentación	Natural - artificial
	SS.HH	Necesidades fisiológicas	Espacio para necesidades fisiológicas	5.01	Aparatos sanitarios	Natural - artificial
	ALMACEN DE CRISTALERIA	Depositar cristalería y accesorios de laboratorio	Espacio para el almacenamiento de accesorio de laboratorio	22.50	Estantes, anaqueles	Natural - artificial

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 48: PROGRAMACION CUALITATIVA CENTROS DE ACOPIO

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	AREA	EQUIPAMIENTO	ILUM. Y VENTILACION
CENTROS DE ACOPIO	JUNTA DIRECTIVA DE SOCIOS	Organizar y planificar	Espacio para las reuniones		Mesa de reuniones y sillas	Natural - artificial
	SECRETARIA	Orientar y atención	Espacio para recepcionar y orientar al publico		Escritorio, silla y estante	Natural - artificial
	DIRECTORIO	Organizar y planificar	Espacio para reuniones de planificación		Escritorio, silla y estante	Natural - artificial
	ADMINISTRADOR	Administrar	Espacio para administrar la planta de transformación.		Escritorio, silla y estante	Natural - artificial
	CONTADOR	Administrar contablemente	Espacio para la parte contable de la planta de transformación		Sillas, escritorio, estante, y juego de muebles	Natural - artificial
	DEPARTAMENTO MEDICO	Seguridad y atención al personal	Espacio de atención al personal en caso de emergencia		Escritorio, camilla, silla y estante	Natural - artificial
	SUM	Exposición de actividades sociales	Espacio para la interrelación de actividades sociales y eventos expositivos.		Mesas sillas y proyector	Natural - artificial
	ARCHIVO	Almacenar	Espacio para el almacenamiento de los archivos		Estantes	Natural - artificial
	SS.HH	Necesidades fisiológicas	Espacio para hábitos personales		Batería de ss.hh	Natural - artificial
	AREA DE RECEPCION DEL VELLON	Recepcionar	Espacio adecuado para recepcionar la fibra			Natural - artificial
	AREA DE CATEGORIZACION DEL VELLON	Categorizar	Espacio adecuado para la categorización de la fibra			Natural - artificial
	ALMACENAMIENTO DE LA FIBRA CLASIFICADA	Almacenar	Espacio adecuado para el almacenamiento de la fibra clasificada			Natural - artificial
	ENVASADO Y ROTULADO	Envasar	Espacio para el envasado y el rotulado de la fibra clasificada			Natural - artificial
	ZONA DE EMBARQUE	Cargar la fibra seleccionada	Espacio amplio para el traslado de la fibra clasificada.		Barreras para Parking	Natural - artificial

FUENTE: *Elaboración propia*

4.5.3. PROGRAMACION CUANTITATIVA

TABLA 49: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE ADMINISTRACION

ZONA	AMBIENTE	ALTURA M2	ANCHO M2	LARGO M2	AREA PARCIAL M2	N° DE ESPACIOS	AREA TOTAL M2
ZONA ADMINISTRATIVA	HALL				0.00		0
	SECRETARIA	3.2	4.7	3.8	17.86	1	17.86
	RECEPCION Y ESPERA	3.2	4.7	3.8	17.86	1	17.86
	OFICINA DE GERENCIA GENERAL	3.2	4.7	7.15	33.61	1	33.605
	ADMINISTRACION	3.2	4.7	3.8	17.86	1	17.86
	CONTABILIDAD	3.2	6.35	3.8	24.13	1	24.13
	SALA DE REUNIONES	3.2	9.85	3.8	37.43	1	37.43
	ARCHIVO	3.2	3.35	3.8	12.73	3	12.73
	SUBGERENCIA DE INVESTIGACION	3.2	9.85	3.8	37.43	1	37.43
	JEFE DE MANTENIMIENTO	3.2	4.7	3.8	17.86	1	17.86
	AUDITORIO	3.2	14.1	22.8	321.48	1	321.48
	SALA DE EXPOSICION	3.2	9.85	8.35	82.25	1	82.2475
	SS.HH PUBLICO	3.2	4.7	3.8	17.86	2	17.86
	TOPICO	3.2	4.7	3.8	17.86	1	17.86
	AREA DE CAJA	3.2	4.7	3.8	17.86	1	17.86
	CUARTO DE LIMPIEZA	3.2	4.7	3.8	17.86	1	17.86
AREA DE LIMPIEZA	3.2	4.7	3.8	17.86	1	17.86	

FUENTE: Elaboración propia

TABLA 50: PROGRAMACION CUANTITATIVA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

ZONA	AMBIENTE	ALTURA M2	ANCHO M2	LARGO M2	AREA PARCIAL M2	N° DE ESPACIOS	AREA TOTAL M2
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	CONTROL	3.2	3.48	6.2	21.58	1	21.58
	DEPOSITO	3.2	2.37	3.48	8.25	1	8.25
	COCINA	3.2	6.34	15.1	95.73	1	95.73
	CAVA DE BASURA	3.2	2.38	4.1	9.76	1	9.76
	CAVA DE VEGETALES	3.2	3.73	2.32	8.65	1	8.65
	CAVA DE POLLO Y CARNE	3.2	3.73	2.32	8.65	1	8.65
	CAVA DE PESCADO	3.2	3.73	2.32	8.65	1	8.65
	SS.HH. VESTIDORES DEL PERSONAL	3.2	4.1	9.84	40.34	1	40.34
	SS.HH.PUBLICO	3.2	4.1	10.74	44.03	1	44.03
	COMEDOR	3.2	14.49	16.75	242.71	1	242.71
	ZONA DE EXPOSICION	3.2	21.63	18.13	392.15	1	392.15

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 51: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE ESQUILA

ZONA	AMBIENTE	ALTURA M2	ANCHO M2	LARGO M2	AREA PARCIAL M2	N° DE ESPACIOS	AREA TOTAL M2
ZONA DE ESQUILA	CORRAL PRE ESQUILA		20	28	560	1	560
	PLAYA DE ESQUILA	2.5	26.25	9.5	249.375	1	249.375
	CEPILLADO DE LA FIBRA	2.5	2.9	3.63	10.527	6	63.162
	AREA DE ESQUILADO	2.5	5	4	20	12	240
	DOSIFICACION	2.5	2.9	11.73	34.017	2	68.034
	CUARTO DE MAQUINAS	2.5	2.9	3.63	10.527	2	21.054
	AREA DE CLASIFICACION y DEL VELLON	2.5	2.9	3.75	10.875	6	65.25
	AREA DE CATEGORIZACION DEL VELLON	2.5	2.9	3.75	10.875	6	65.25
	CORRAL POST ESQUILA		12.8	18.9	241.92	2	483.84

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 52: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE LAVADO

ZONA	AMBIENTE	ALTURA M2	ANCHO M2	LARGO M2	AREA PARCIAL M2	N° DE ESPACIOS	AREA TOTAL M2
ZONA DE LAVADO	AREA DE LIMPIEZA DEL VELLON	4	12.9	20	258	1	258
	AREA DE BATIDO Y ABERTURA DE LA FIBRA	4	12.9	15	193.5	1	193.5
	LAVADERO	4	12.9	20	258	1	258
	SECADO	4	12.9	15	193.5	1	193.5
	ALMACEN DE VELLON	4	12.9	20	258	1	258
	ALMACEN	4	12.9	10	129	1	129
	DEPOSITO	4	8.6	5	43	1	43
	COMPRESORA DE AIRE	4	4.3	5	21.5	1	21.5
	AREA DE MANTENIMIENTO	4	4.3	5	21.5	1	21.5
	CUARTO DE MAQUINA	4	4.3	5	21.5	1	21.5
	ABLANDADORES	4	4.3	5	21.5	1	21.5

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 53: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE PEINADO

ZONA	AMBIENTE	ALTURA M2	ANCHO M2	LARGO M2	AREA PARCIAL M2	N° DE ESPACIOS	AREA TOTAL M2
ZONA DE PEINADO	AREA DE CARDADO	4	20	17.2	344	1	344
	PREPEINADO	4	10	17.2	172	1	172
	PEINADO	4	15	12.9	193.5	1	193.5
	HILADO	4	15	12.9	193.5	1	193.5
	BOBINADO	4	15	8.6	129	1	129
	ENFARDELAJE	4	15	8.6	129	1	129
	ALMACENAMIENTO DE FARDOS	4	25	12.9	322.5	1	322.5
	ALMACEN DE REPUESTOS	4	5	4.3	21.5	1	21.5
	CUARTO DE LIMPIEZA	4	5	4.3	21.5	1	21.5
	CUARTO DE MAQUINAS	4	5	4.3	21.5	2	43

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 54: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE PROCESO DE TEJEDURIA

ZONA	AMBIENTE	ALTURA M2	ANCHO M2	LARGO M2	AREA PARCIAL M2	N° DE ESPACIOS	AREA TOTAL M2
ZONA DE PROCESO DE TEJEDURIA	URDIDORA	4	15	12.9	193.5	1	193.5
	ENGOMADORA - ENCOLADO	4	10	12.9	129	1	129
	ZONA DE PREPARADO	4	15	8.6	129	1	129
	PLANTA DE TEJEDURIA	4	20	8.6	172	1	172
	ALMACEN DE HILOS	4	10	17.2	172	1	172
	AREA DE COSTURA	4	15	17.2	258	1	258
	PLANTA DE CONFECCION	4	15	17.2	258	1	258
	ZONA DE CORTE	4	15	12.9	193.5	1	193.5
	AREA DE ESTAMPADO	4	10	12.9	129	1	129
	ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS	4	5	8.6	43	1	43
	AREA DE TINTORERIA	4	20	8.6	172	1	172
	ZONA DE ACABADOS	4	15	12.9	193.5	1	193.5
	SS.HH DAMAS	4	5	4.3	21.5	1	21.5
	SS.HH. VARONES	4	5	4.3	21.5	1	21.5
	CUARTO DE MAQUINAS	4	5	8.6	43	2	86
	ALMACEN DE REPUESTOS	4	5	4.3	21.5	5	107.5
	CUARTO DE MANTENIMIENTO	4	5	4.3	21.5	1	21.5
	ALMACEN DE HILOS	4	10	17.2	172	1	172
	ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS	4	10	17.2	172	2	344

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 55: PROGRAMACION CUANTITATIVA AREA DE ESTACION VETERINARIA

ZONA	AMBIENTE	ALTURA M2	ANCHO M2	LARGO M2	AREA PARCIAL M2	N° DE ESPACIOS	AREA TOTAL M2	
AREA DE ESTACION VETERINARIA	LABORATORIO	3.15	5	4.3	21.5	1	21.5	
	ALMACEN DE ALIMENTOS	3.15	10	8.6	86	2	172	
	SALA DE CURACION	3.15	5	8.6	43	1	43	
	DEPOSITO	3.15	5	4.3	21.5	1	21.5	
	SS. HH PERSONAL	3.15	4.05	4.3	17.415	1	17.415	
	SALA DE INSEMINACION	3.15	5	8.6	43	1	43	
	CORRAL DE ALPACAS SELECCIONADAS			5	8.6	43	1	43
	CORRAL REPRODUCTOR			5	4.86	24.3	2	48.6
	CORRAL GENERAL			13.56	20.3	275.268	1	275.268

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 56: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA

ZONA	AMBIENTE	ALTURA M2	ANCHO M2	LARGO M2	AREA PARCIAL M2	N° DE ESPACIOS	AREA TOTAL M2
ZONA DE DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA	HALL	3.65	5	13.5	67.5	1	67.5
	OFICINA	3.65	5	4.5	22.5	1	22.5
	AREA DE BATAS	3.65			0	1	0
	AREA DE LAVADO Y ESTERILIZACION	3.65	5	4.5	22.5	1	22.5
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	3.65	10	4.3	43	1	43
	AREA DE CONTROL FITOSANITARIO	3.65	10	4.3	43	1	43
	CAMARA DE TRANSFERENCIA	3.65	10	4.3	43	1	43
	CAMARA DE INCUBACION	3.65	10	4.3	43	1	43
	ALMACEN DE CRISTALERIA	3.65	5	4.5	22.5	1	22.5
	ALMACEN DE REACTIVOS QUIMICOS	3.65	5	4.5	22.5	1	22.5
	AREA DE TRABAJO DE LABORATORIO	3.65	15	9	135	1	135

FUENTE: *Elaboración propia*

TABLA 57: PROGRAMACION CUANTITATIVA ZONA DE LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA REPRODUCTIVA

ZONA	AMBIENTE	ALTURA M2	ANCHO M2	LARGO M2	AREA PARCIAL M2	N° DE ESPACIOS	AREA TOTAL M2
ZONA DE LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA REPRODUCTIVA	BANCO ACTIVO	3.65	5	4.5	22.5	1	22.5
	ALMACEN DE EQUIPOS	3.65	5	4.5	22.5	1	22.5
	ALMACEN DE CRISTALERIA	3.65	5	4.5	22.5	1	22.5
	LABORATORIO DE OBSERVACION	3.65	15	9	135	1	135
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA	3.65	10	4.3	43	1	43
	LABORATORIO DE CATAACION DE FIBRA	3.65	10	4.3	43	1	43
	LABORATORIO DE PARASITOLOGIA	3.65	10	4.3	43	1	43
	LABORATORIO DE PROCESAMIENTO	3.65	10	4.3	43	1	43
	ALMACEN DE EQUIPOS	3.65	5	4.5	22.5	1	22.5

FUENTE: *Elaboración propio*

4.6. DIAGRAMA DE FLUJOS Y FLUXOGRAMAS

4.6.1. ORGANIGRAMAS

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

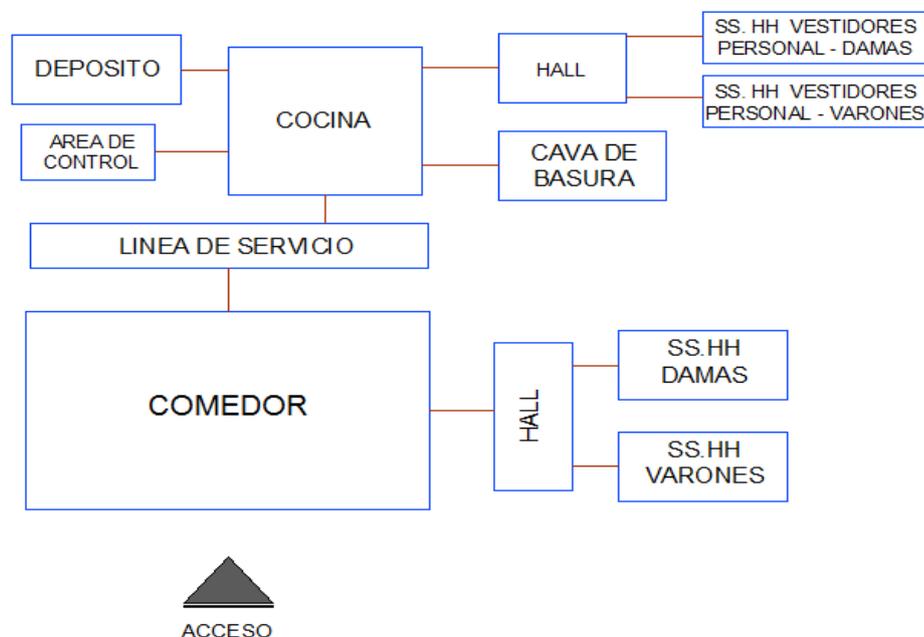


FIGURA 97: ORGANIGRAMA ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE CRIANZA

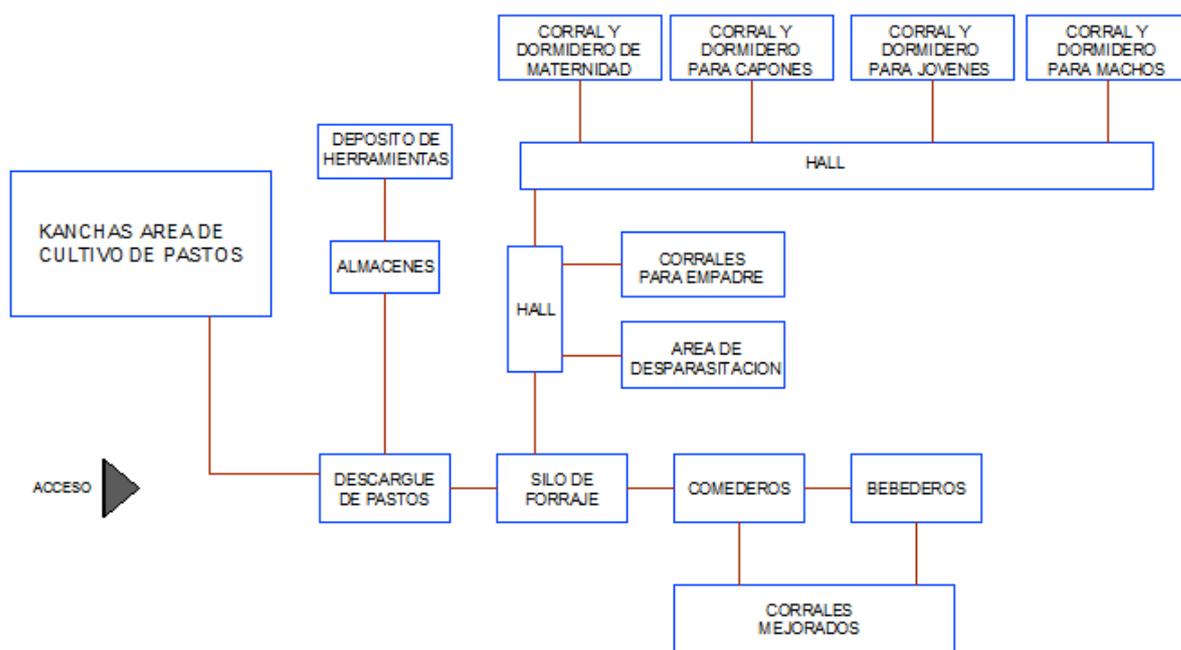


FIGURA 98: ORGANIGRAMA ZONA DE CRIANZA

FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE LAVADO

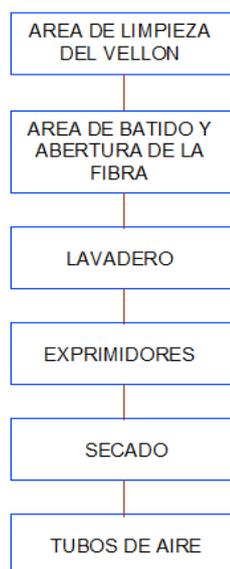


FIGURA 99: ORGANIGRAMA ZONA DE LAVADO

FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE ESQUILA

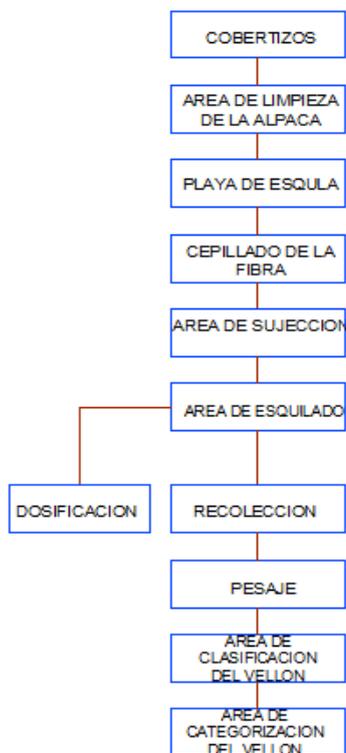


FIGURA 100: ORGANIGRAMA ZONA DE ESQUILA

FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE PEINADO



FIGURA 101: ORGANIGRAMA ZONA DE PEINADO

FUENTE: *Elaboración propia*

AREA DE VETERINARIA



FIGURA 102: ORGANIGRAMA AREA DE VETERINARIA
 FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE GERMOPLASMA

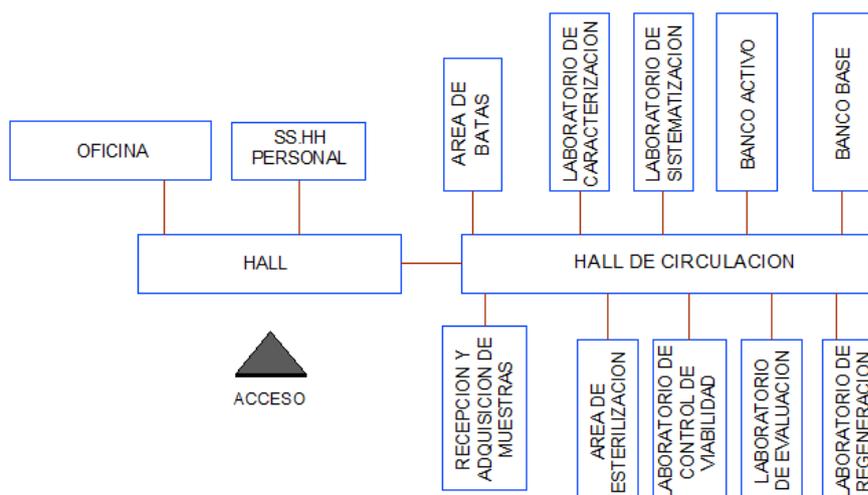


FIGURA 103: ORGANIGRAMA ZONA DE GERMOPLASMA
 FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE BIOTECNOLOGIA

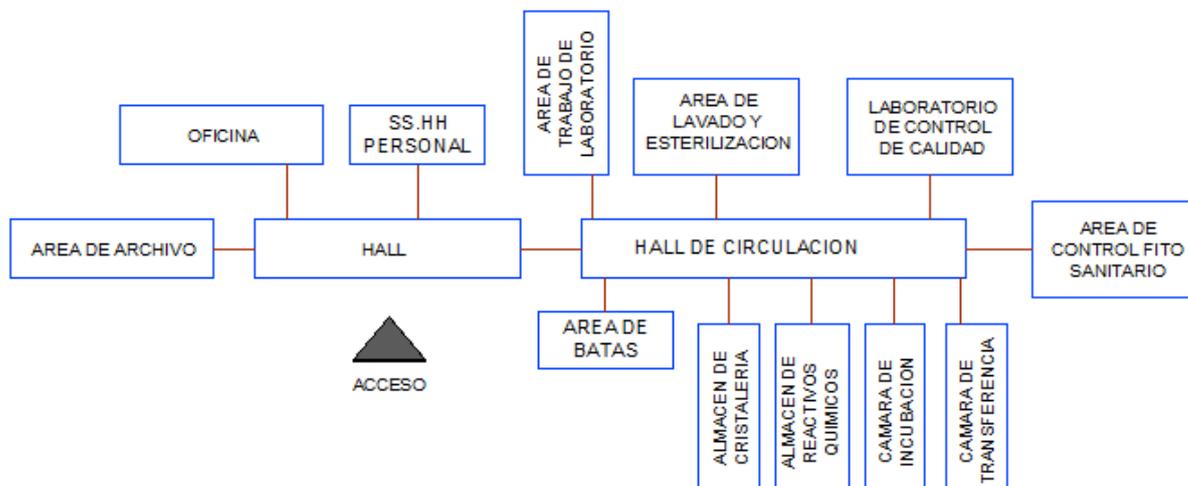


FIGURA 104: ORGANIGRAMA ZONA DE BIOTECNOLOGIA
FUENTE: *Elaboración propia*

CENTROS DE ACOPIO

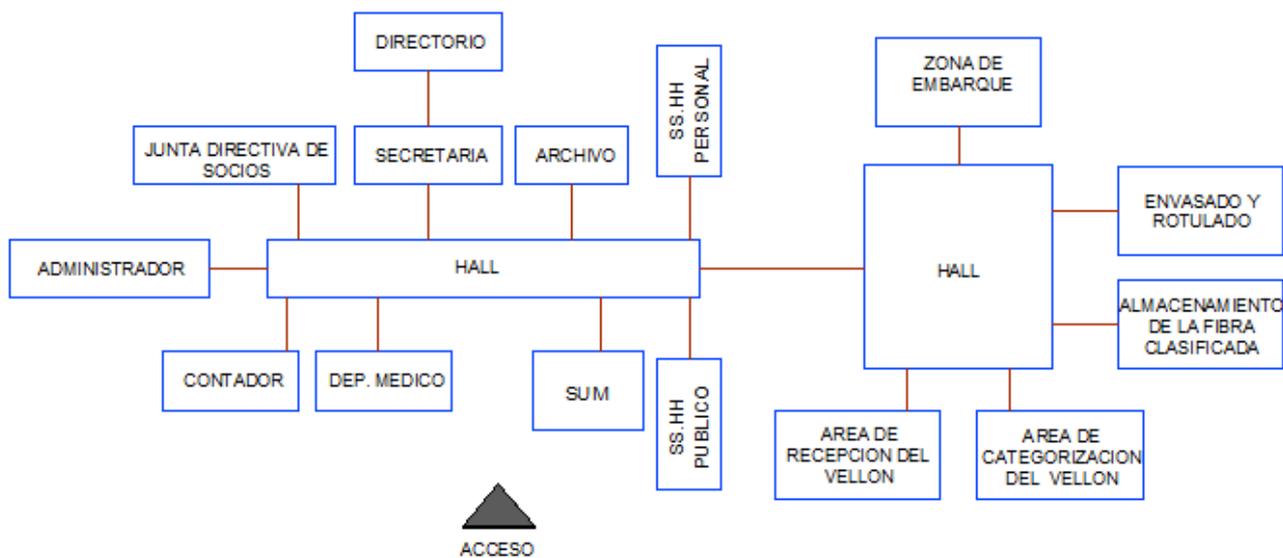


FIGURA 105: ORGANIGRAMA ZONA DE ACOPIO
FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE SEGURIDAD

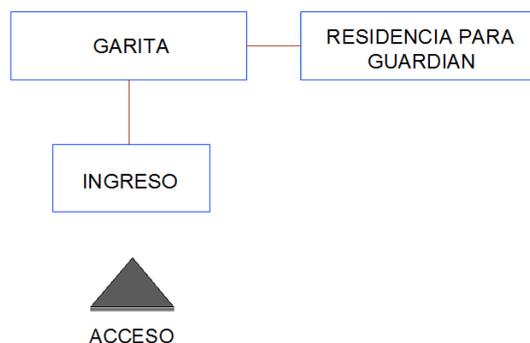


FIGURA 106: ORGANIGRAMA ZONA DE SEGURIDAD
 FUENTE: *Elaboración propia*

4.6.2. FLUXOGRAMAS

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

RELACION FUNCIONAL	
DIRECTA	●
INDIRECTA	◐
NINGUNA	○

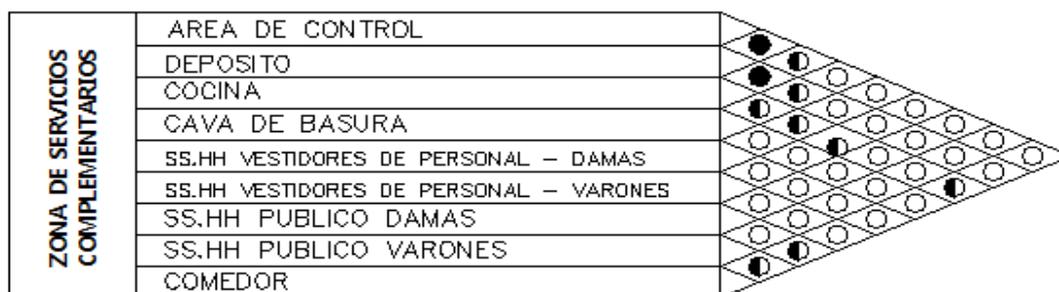


FIGURA 107: FLUXOGRAMA ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS
 FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE LAVADO

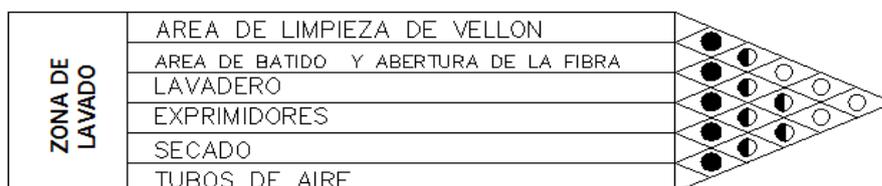


FIGURA 108: FLUXOGRAMA ZONA DE LAVADO
 FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE CRIANZA



FIGURA 109: FLUXOGRAMA ZONA DE CRIANZA

FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE ESQUILA



FIGURA 110: FLUXOGRAMA ZONA DE ESQUILA

FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE PEINADO

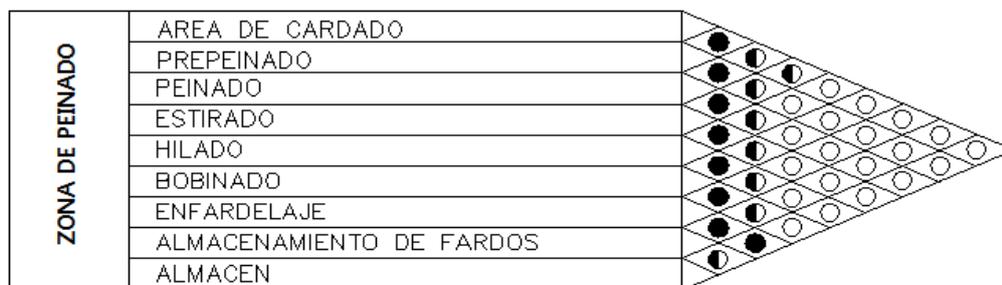


FIGURA 111: FLUXOGRAMA ZONA DE PEINADO

FUENTE: *Elaboración propia*

AREA DE VETERINARIA

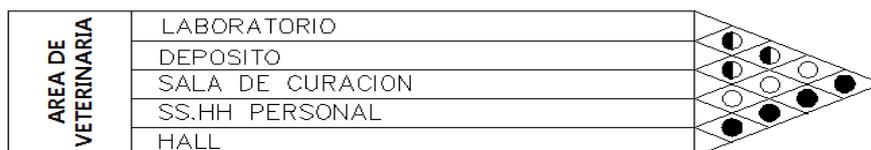


FIGURA 112: FLUXOGRAMA ZONA DE VETERINARIA

FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE GERMOPLASMA



FIGURA 113: FLUXOGRAMA ZONA DE GERMOPLASMA

FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE BIOTECNOLOGIA



FIGURA 114: FLUXOGRAMA ZONA DE BIOTECNOLOGIA

FUENTE: *Elaboración propia*

CENTROS DE ACOPIO

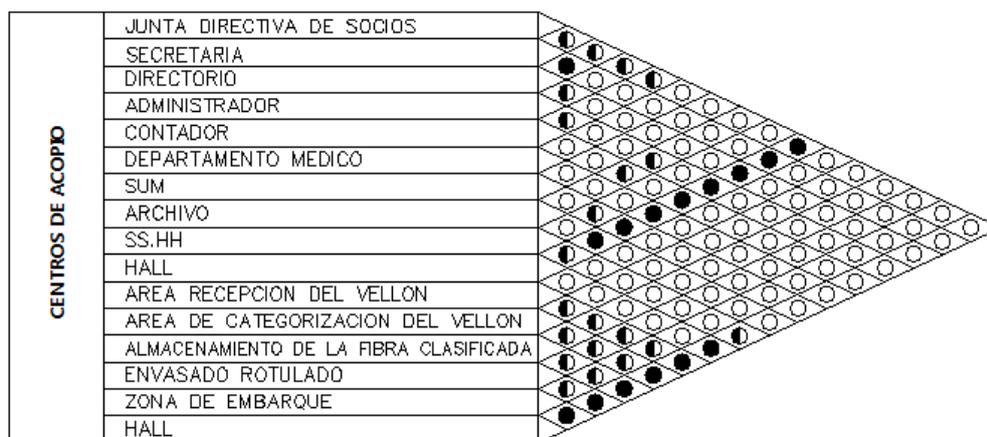


FIGURA 115: FLUXOGRAMA CENTROS DE ACOPIO

FUENTE: *Elaboración propia*

ZONA DE SEGURIDAD



FIGURA 116: FLUXOGRAMA ZONA DE SEGURIDAD

FUENTE: *Elaboración propia*

4.7. PARTIDO ARQUITECTONICO

4.7.1. ZONIFICACION

4.7.1.1. ZONIFICACION EXTERNA

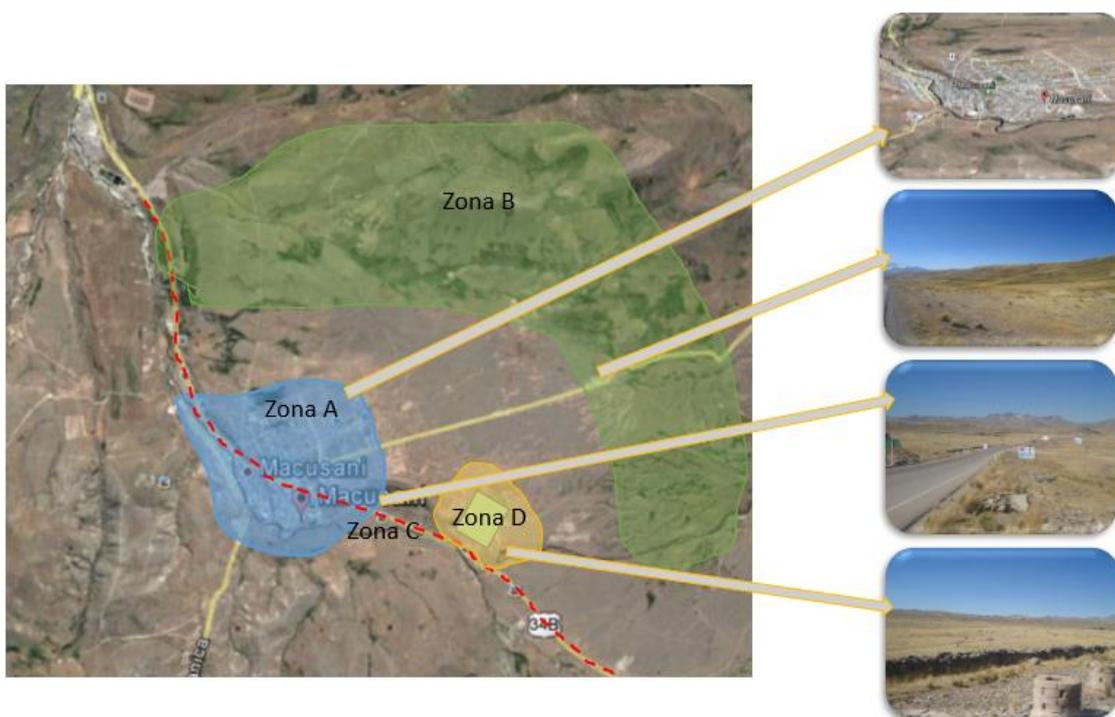
Espacialmente el sector está contenido por una planicie en toda su extensión, a su vez el terreno en el cual se va a realizar el proyecto Está rodeado de la cadena de cerros en un extremo, a su vez al otro extremo se puede apreciar el eje de la vía principal Juliaca – Macusani – San Gabán. Para caracterizar el tipo de suelo inmediato al terreno que rodea se realiza un mapeo con su respectiva Zonificación:

ZONA A: Está conformada por el área urbana consolidada de la ciudad, comprende una trama urbana y vías bien consolidadas dentro de la estructura urbana.

ZONA B: Constituida por la cadena de cerros externa al terreno, el cual delimitara las inclemencias del viento.

ZONA C: Constituida por la carretera que une Puno – Macusani, teniendo un gran impacto sobre el terreno por ser el eje comercial internacional con Brasil.

ZONA D: Está constituido por áreas verdes (terreno natural), terrenos libres de edificación, área verde que rodea la cadena de cerros.



4.7.1.2. ZONIFICACION INTERNA

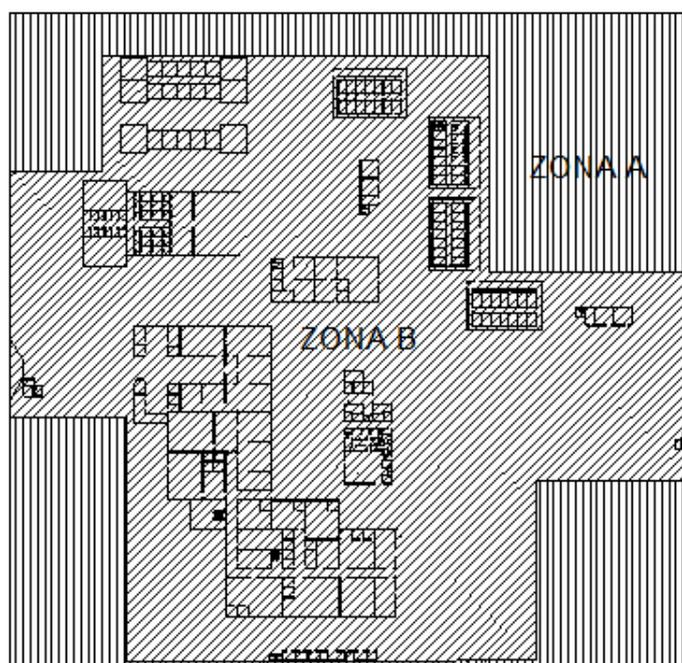
Tomando en cuenta el contexto inmediato del terreno en el cual se propondrá el proyecto arquitectónico, es que se realizara la zonificación en el

interior del terreno, tomando en cuenta el tipo de actividad que se desempeñara en cada zona.

ZONA A: Comprende el área central del Terreno, la vocación de esta Zona por su posición alejada del área Urbana, posee un dominio visual al interior del terreno, es el más adecuado para el posicionamiento de la edificación.

ZONA B: La zona es que posee visuales a las afueras del terreno por ser el más próximo a las planicies. Se recomienda el posicionamiento de espacios abiertos.

ZONA C: Esta Zona por su posicionamiento inmediato al eje comercial y a la zona urbana facilita la conexión de la ciudad, siendo el más adecuado para los espacios de recepción y servicios, el cual concierne equipamientos abiertos y cerrados.

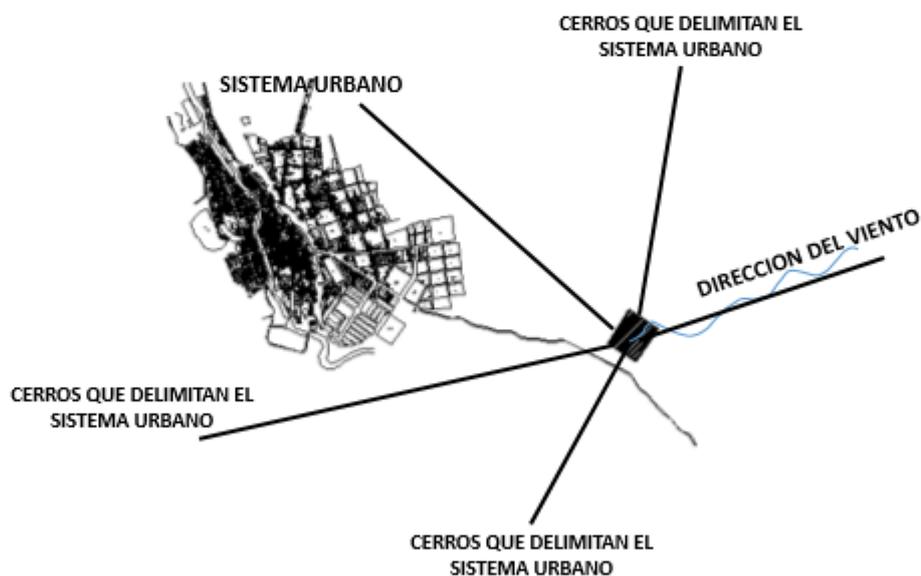


4.7.2. GEOMETRIZACION

Prosiguiendo con el partido arquitectónico se toma en cuenta la unión de fuerzas y naturales del lugar (líneas abstractas que emergen de las formas puras de la naturaleza).

- GEOMETRIZACION EXTERNA:

Trazada a partir de hitos importantes existentes en el Contexto (elementos naturales como los cerros, dirección del viento, otros).



- GEOMETRIZACION INTERNA:

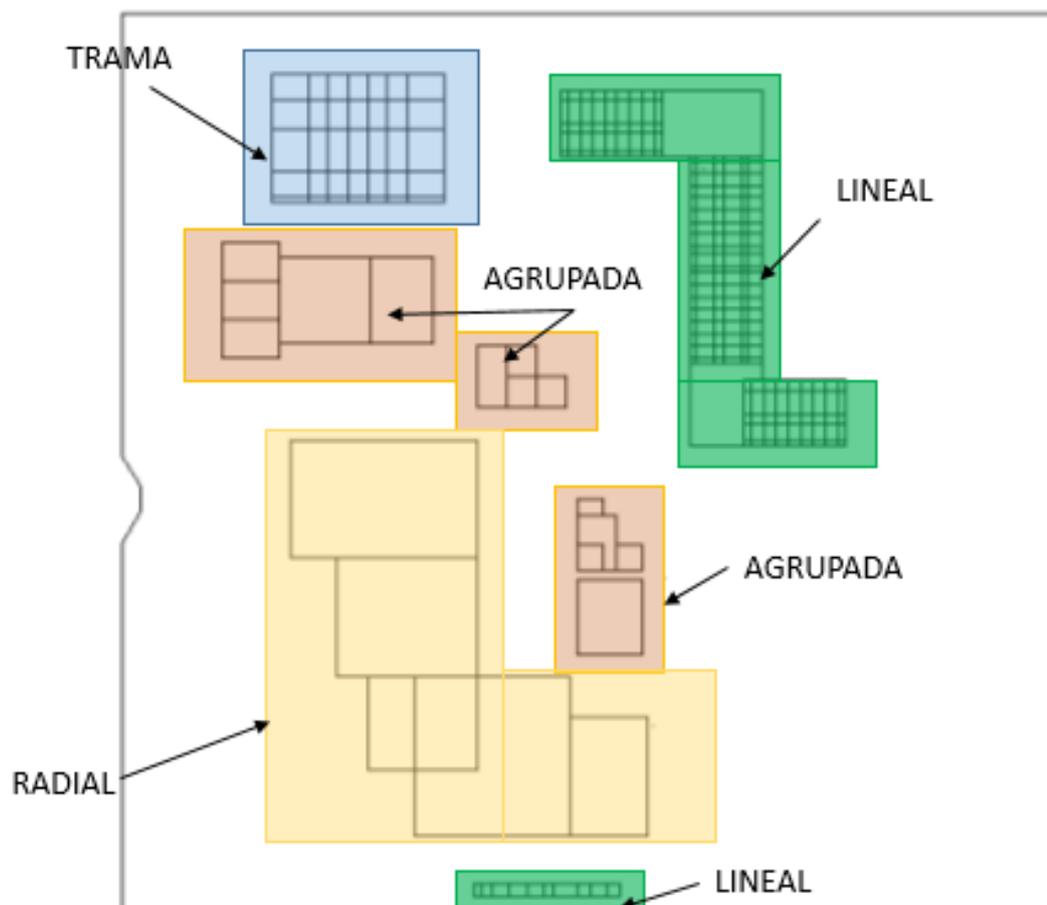
EJE 1: Lineal

EJE 2: Radial

EJE 3: agrupada

EJE 4: trama

El resultado de la geometría principal transmitido por las fuerzas (ejes) abstractas de los elementos naturales nos arrojan líneas libres, sueltas e interesantes, los cuales a su vez crean espacios dinámicos y agradables.



4.7.3. ESTRUCTURA BASICA (FORMADA POR LA GEOMETRIA)

Se organizan a partir de los trazos:

ÁREAS LIBRES Y ÁREAS VERDES: Las áreas libres estarán conformados por equipamientos artificiales los cuales darán mayor realce a las áreas verdes y elementos naturales del lugar.

ESPACIOS ABIERTOS Y CERRADOS: Ambos se complementaran ya que su uso se dará de igual forma para el aspecto de área de crianza y la zona de producción, de tal forma que el espacio se pueda utilizar para ambos fines logrando la satisfacción de ambas necesidades.

ACCESOS Y CIRCULACIÓN: El acceso al equipamiento se dará por el eje conformado por la trama urbana de la ciudad, la cual forma vías vehiculares y peatonales, se utilizara la vía principal que une Juliaca – Macusani, para el ingreso al conjunto y los accesos secundarios para los usos de servicios. A su vez se generaran ejes con circulaciones principales, secundarios y terciarios según se pretenda en el interior del conjunto, las cuales conectaran los diferentes espacios de producción y crianza al igual que bordean a las mismas.

4.7.4. PARTIDO ARQUITECTONICO

Después de realizado la idea conceptual, esquema de abstracción de idea y la zonificación se resuelve organizar espacialmente el Partido Arquitectónico siguiendo una disposición lineal y radial en dos o tres dimensiones, el cual se contrasta con el estudio geométrico, a la estructura básica, donde las cualidades del proyecto núcleo de equipamiento del área de crianza orientada a la producción, están sustentadas.

Este tipo de organización establece criterios más interesantes para el proyecto arquitectónico, teniendo en cuenta los elementos de organización lineal y radial, de forma centralizada y dispersa, es que proponemos un espacio central irregular dominante contrastada por otra lineal, de los cuales parten otras organizaciones lineales y radiales.

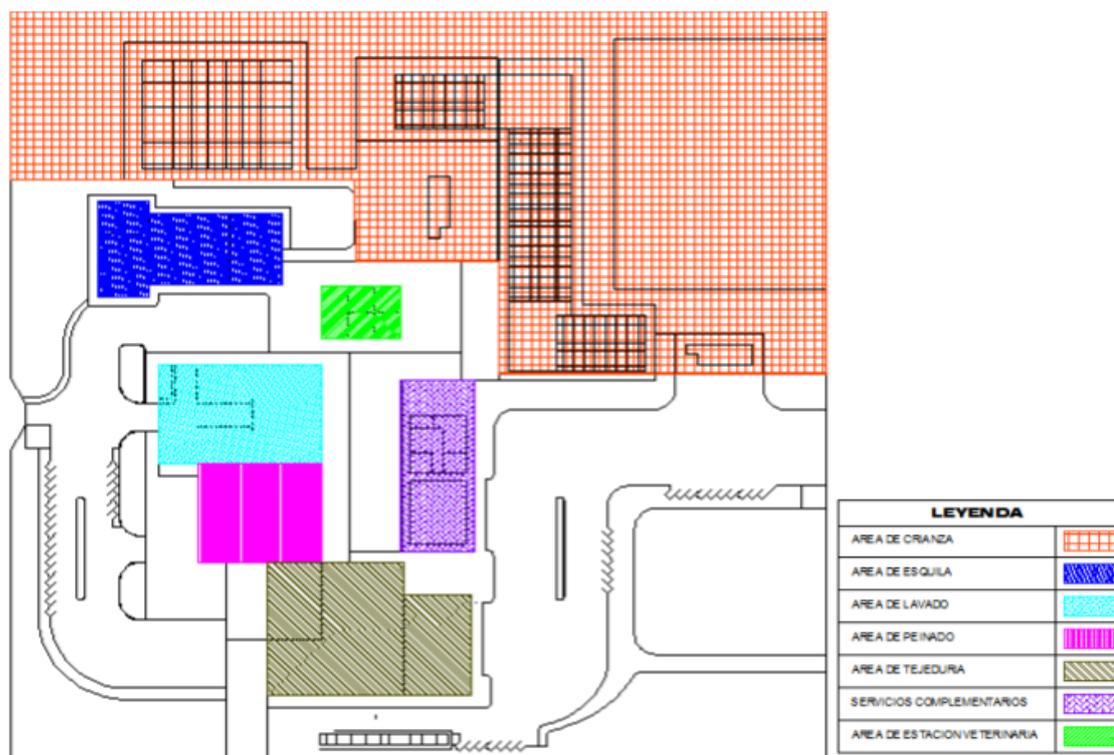
El partido se materializa en volúmenes libres e interesantes, que nacen a partir de las formas abstractas de elementos naturales; la geometría organiza volúmenes lineales, se unirán entre sí a los espacios abiertos.

4.7.5. SISTEMA DEL CONJUNTO

El sistema busca generar la contemplación de las actividades de la zona de crianza orientada a la producción; el proyecto presenta 10 áreas:

- Área Administrativa: Está comprendida por el equipamiento administrativo.
- Área de Investigación: Comprendida por equipamientos como laboratorios y auditorio.
- Área de Crianza: Esta comprendida por corrales, silo de alimentos
- Área de Esquila: Está comprendida por el equipamiento de esquila.
- Área de lavado de la fibra: Esta comprendida por el equipamiento adecuado para el lavado de la fibra de alpaca.
- Área de peinado: Esta comprendida por el equipamiento adecuado para el peinado de la fibra de alpaca.
- Área de tejeduría: Esta comprendida por el equipamiento adecuado para el tejido y producto final de la fibra de alpaca.
- Área de servicios complementarios: Está comprendida por los ss.hh. vestidores y duchas tanto para damas y varones.
- Área de estación veterinaria: Está comprendida por laboratorio, depósito, sala de curación y ss.hh. personal.
- Área de taller mecánica: Esta comprendida por equipos y herramientas mantenimiento.

- Servicios Generales: Estacionamientos, garitas, zona de exposiciones, carga y descarga.



4.7.6. SISTEMA DE MOVIMIENTO

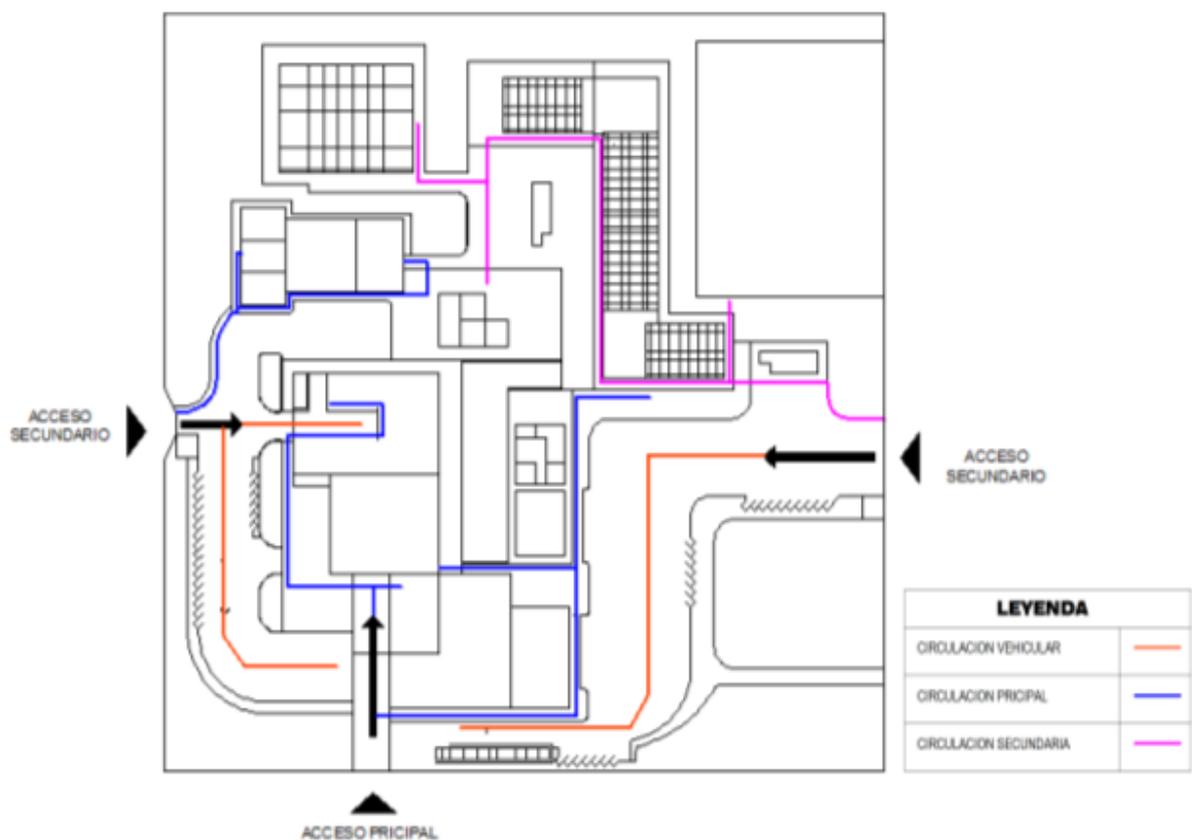
En el proyecto arquitectónico se busca ordenar la circulación, se basa principalmente en el movimiento vehicular de servicios al interior del proyecto, quedando en la periferie el movimiento vehicular general, así como las bolsas de estacionamiento; el proyecto presenta los siguientes tipos de circulación:

a. PEATONAL:

- Eje peatonal principal: Eje peatonal de mayor jerarquía como interrelacionador y conector de los espacios.

b. VEHICULAR:

- Eje vehicular de acceso principal: Teniendo como criterio la accesibilidad y características urbanas, determina el acceso independiente que permite acceder al conjunto arquitectónico.
- Eje vehicular de acceso secundario: Zona de carga y descarga.
- Eje vehicular de servicio: Circulación vehicular que circunda, sirve como uso de servicio y a la vez nos conecta con el resto de las zonas.



4.7.7. SISTEMA DE SERVICIOS ABIERTOS Y CERRADOS

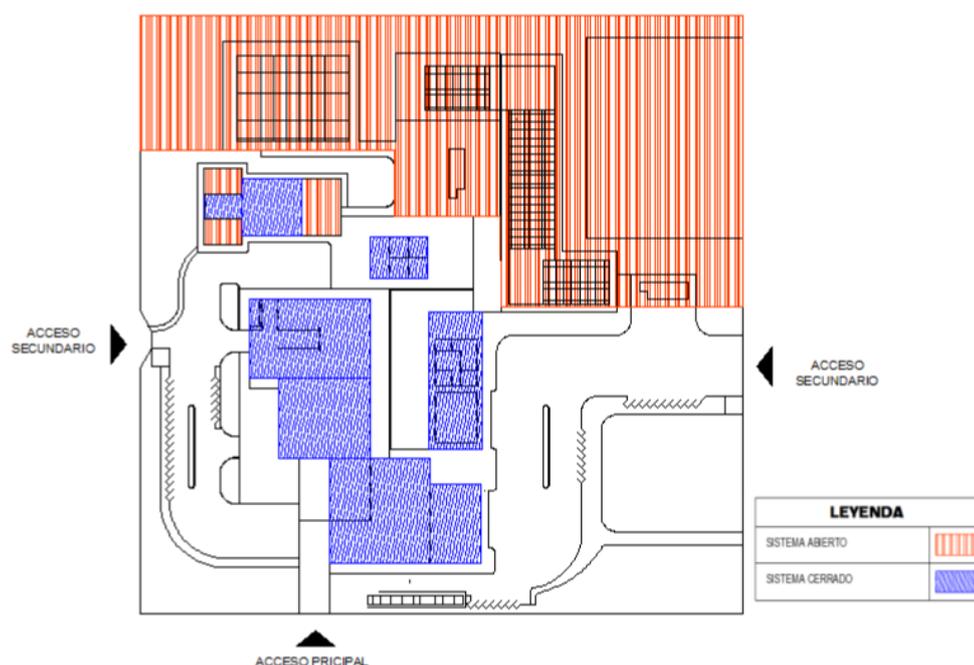
En el proyecto se dará un orden a los espacios abiertos y cerrados a través de conectores libres de una estructura legible.

a. SUB SISTEMA DE ESPACIOS ABIERTOS:

- Espacio abierto primario: Área de crianza.
- Espacios abiertos secundarios: Representados por los espacios de recepción del conjunto, los espacios conformados por los parques las cuales actúan como nodos.
- Espacios abiertos lineales: Corrales las cuales generan la interrelación con los espacios abiertos puntuales y cerrados.

b. SUB SISTEMA DE ESPACIOS CERRADOS:

- Elementos cerrados puntuales: El proyecto concibe un elemento predominante que se ubica como punto central en el conjunto y es utilizada como elemento principal de equilibrio puntual en el conjunto arquitectónico.
- Elementos cerrados lineales: Esta es la estructura principal a nivel de conjunto la cual alberga elementos volumétricos fuertes las cuales refuerzan la geometría a nivel de conjunto.



CONCLUSIONES

El funcionamiento del proyecto aportará recursos económicos y la creación de nuevos fuentes de trabajo, beneficiando principalmente a los pobladores y productores, ya que se cuenta con la demanda suficiente y se tiene la materia prima para establecer dicha planta.

El diseño de la infraestructura de transformación de la fibra y su utilización de la tecnología apropiada buscara espacios confortables a través de nuestras propuestas arquitectónicas.

Para el desarrollo de la infraestructura de la fibra de camélidos sudamericanos, se efectuó de acuerdo a los requerimientos fundamentales de los productores, en concordancia con la aplicación de lineamientos planteados por la norma técnica para proyectos de arquitectura industrial y el reglamento nacional de edificaciones.

Es imprescindible considerar elementos arquitectónicos jerárquicos y de reunión social como estares, ejes de circulación longitudinal y transversal, áreas de esparcimiento, etc. para el proceso de creación de la propuesta, ya que estos nos ayudan como elementos organizadores.

La trama utilizada para la interacción de la diferentes unidades y elementos que componen la propuesta arquitectónica, se basan, en su mayoría, en flujos de circulación directos, tratando en lo posible de evitar áreas o zonas de conflicto en circulación y efectos de una mayor orientación, tanto dentro como fuera del recinto.

Otro punto importante de interés social ecológico y ambiental; se logró concretar el objetivo de disminuir la contaminación del medio ambiente, tanto

de los suelos como del aire. Hace que esta Infraestructura disminuya su carga contaminante en la zona donde se ubica el proyecto.

RECOMENDACIONES

Partiendo de los resultados obtenidos por medio de la investigación y con el objetivo de contribuir al diseño de la infraestructura se recomienda lo siguiente:

Es necesario que una infraestructura de una planta de transformación de fibra se vincule con su entorno para que la forma, espacio este diseñado para el confort del usuario.

Por otra parte es importante que las infraestructuras industriales, marquen un hito para la realización de futuros proyectos de investigación (proyectos pilotos de diferentes tipos de infraestructura como una planta de transformación de fibra), que contribuyan al desarrollo del distrito de Macusani para garantizar el crecimiento económico.

Las autoridades municipales, locales, regionales, la comunidad, deben promover de manera consciente el proyecto, tanto en el medio nacional como internacional para incentivar a posibles entidades a patrocinar la creación del proyecto.

EL gobierno regional y la municipalidad deben gestionar ayudas hacia los pequeños productores para que se puedan ampliar en el negocio, y tener así una mayor participación en este proyecto.

Efectuar campañas de capacitación e información para los productores alpaqueros, que contribuya al fortalecimiento de la producción de fibra.

Realizar el Estudio de Impacto Ambiental según la categoría que corresponda para determinar la viabilidad del proyecto.

La investigación viene a ser una respuesta a las necesidades y a la falta de organización y estructuración de las actuales disposiciones Municipales y Gubernamentales del departamento de Puno, teniendo como respuesta a una deficiencia en cuanto a los proyectos de la fibra de camélidos sudamericanos. Para un mejor desarrollo y crecimiento económico se debe evaluar y repotenciar la producción alpaquera para así producir, transformar y comercializar la fibra de camélidos en el distrito de Macusani.

BIBLIOGRAFÍA

CASANOVA, M. C. (2008). *Diseño de Complejos Industriales*. EDICIONES UPC.

CASANOVA, M. C., PUIG, M. D., & RAMON, X. R. (2001). *Complejos Industriales*. BARCELONA: EDICIONS UPC, 2001.

Catálogo de Maquinaria para procesamiento de fibra de alpaca. (Lima, Agosto 2013). *PROYECTO DE ENERGIA, DESARROLLO Y VIDA - ENDEV/GIZ*, 1-32.

CHING, F. D. (2002). *Arquitectura: Forma, Espacio y Orden*. GUSTAVO GILI.

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA . (s.f.). *DISEÑO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LOGISTICOS*, 1-30.

FRANCISCO SILVA, J. E. (1997). *Tecnología Industrial I*. BACHILLERATO LOGSE.

JOSE RICARDO VERA GARNICA, F. A. (2007). Los clusters Industriales: Presición conceptual y Desarrollo teórico. 303-322.

MUNICIO, A. M. (2002). Presente, futuro de la biotecnología. 3-15.

PIZARRO, R. (1999). *Cameloditecnia*. LIMA, PERU: CONCYTEC.

PRADO LEON, L. R. (1997). *Ergonomia*. GUADALAJARA: GUADALAJARA, JALISCO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. (2010). LIMA: GRUPO EDITORIAL MEGABYTE S.A.C.

RUIZ, J. A. (2012). *Productividad Industrial*. S.A. MARCOMBO.

SCHULZ, N. (2001). Intenciones en Arquitectura. En *Intenciones en Arquitectura* (págs. 77-78). BARCELONA: GUSTAVO GILI.

SULLIVAN, L. H. (1986). *Form Follows Fuction*.

Tecnologia Industrial II. (2002). EDITORIAL DONOSTIARRA, S.A.

Tecnologia Industrial, Ciclos Formativos S/A. (s.f.).

TORTOSA, L., & GARCIA MOLINA, C. (1999). En *Ergonomia y discapacidad - Instituto de Biomedicas de Valencia*. VALENCIA: FERRERAS.

VAUGHN, R. C. (2010). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. EDITORIAL REVERTE.

PAGINAS WEB'S

- <https://arqueologiaindustrial.files.wordpress.com/2010/06/arquitectura-industrial.pdf>
- <http://es.slideshare.net/ronlen1988/principios-de-diseo-de-la-arquitectura-industrial>
- <http://www.docfoc.com/memoria-descriptiva-planta-procesadora-de-lana>
- http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/ingenie/munoz_cm/contento.htm
- <https://es.scribd.com/doc/99064514/hilanderia-y-tejeduria>
- http://webaero.net/ingenieria/especificaciones_y_normas/General/Bibliografia_Documentacion/UPC_Complejos%20Industriales_Naves.pdf
- <http://es.slideshare.net/AndresMontaez1/textiles-1-42333329>
- <https://es.scribd.com/document/237126378/Maquinaria-Para-Fibra-de-Alpaca>
- <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/18429230309135754.pdf>
- <https://es.scribd.com/doc/220422151/Proceso-de-Transformacion-de-La-Fibra-de-Alpaca>
- https://energypedia.info/images/0/05/Maquinaria_para_Fibra_de_Alpaca.pdf
- <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/i1102t/i1102t02.pdf>
- <https://www.avsf.org/public/posts/645/buenas-practicas-en-la-produccion-de-alpacas.pdf>
- http://www.desco.org.pe/sites/default/files/publicaciones/files/alpacas_vf.pdf

- http://infoalpacas.com.pe/wp-content/uploads/2014/04/aquirre_lf-pub.pdf
- http://www.desco.org.pe/sites/default/files/publicaciones/files/manual_esquila_VF.pdf
- <http://biocomercioandino.org/wp-content/uploads/2015/04/Aplic-BC-Manual-de-manejo-de-alpacas-en-Ecuador-ok.pdf>
- https://www.avsf.org/public/posts/1559/folleto_mercado_mundial_alpacas_feb2013_avsf.pdf
- <https://arqlemus.files.wordpress.com/2014/04/las-dimensiones-humanas.pdf>
- <http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf>
- http://www.cooperativasdegalicia.com/imagenes/programas/200502181224370.MANUAL_DE_ERGONOM%CDA.pdf

IMAGEN RENDERIZADA 3D

En esta imagen se observa el renderizado de la imagen 3D de la planimetría del proyecto denominado: “PLANTA DE TRANSFORMACION DE LA FIBRA DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS BASADOS EN LA BIOTECNOLOGIA EN EL DISTRITO DE MACUSANI PROVINCIA DE CARABAYA – PUNO”

PLANOS

CONTENIDO DE LOS PLANOS

PLANO 1: PLANO DE UBICACIÓN	U-01
PLANO 2: PLANO DE PLANIMETRIA PRIMER NIVEL.....	A-01
PLANO 3: PLANO DE PLANIMETRIA SEGUNDO NIVEL.....	A-02
PLANO 4: PLANO ZONA DE LAVADO.....	A-03
PLANO 5: PLANO DE CORTES ZONA DE LAVADO.....	A-04
PLANO 6: PLANO DE PRIMER NIVEL ZONA DE PEINADO.....	A-05
PLANO 7: PLANO DE SEGUNDO Y TERCER NIVEL ZONA DE PEINADO.....	A-06
PLANO 8: PLANO DE CORTES ZONA DE PEINADO.....	A-07
PLANO 9: PLANO DE ZONA DE TEJEDURIA.....	A-08
PLANO 10: PLANO DE CORTES ZONA TEJEDURIA.....	A-09
PLANO 11: PLANO DE ZONA DE ESQUILA.....	A-10
PLANO 12: PLANO AREA DE VETERINARIA.....	A-11
PLANO 13: PLANO DE ZONA DE CRIANZA.....	A-12
PLANO 14: PLANO DE CORTES ZONA DE CRIANZA.....	A-13
PLANO 15: PLANO DE SERVICIOS COMPLEMETARIOS.....	A-14
PLANO 16: PLANO DE SERVICIOS COMPLEMETARIOS.....	A-15
PLANO 17: PLANO DE ESTRUCTURA.....	E-01
PLANO 18: PLANO DE TECHOS.....	E-02
PLANO 19: PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	IE-20
PLANO 20: PLANO DE INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS ...	IEM-21