



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**DISEÑO ARQUITECTÓNICO A NIVEL DE ANTEPROYECTO DE
UNA PLANTA PRODUCTORA DE QUESO EN EL DISTRITO DE
POMATA - PUNO**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. EFRAIN MORALES TITO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

Esta tesis, lo dedico a mi Padre, “Eloy Natanael Morales Morales”. Por haberme apoyado y motivado a seguir adelante, a pesar de los tropiezos de la vida. Estuvo allí, para darme fuerza y motivación cuando no lo tuve

Efrain Morales



AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a mis padres por ayudarme y apoyarme en todo momento.

A la Universidad Nacional del Altiplano, quien me llevó a las puertas del saber y el inicio de mi formación profesional.

A la facultad de Ingeniería Agrícola, por ser un nexo de mi formación como profesional, a mis docentes por inculcarme y enseñarme lo necesario para desenvolverme en el área profesional.

Al ingeniero Teófilo Chirinos Ortiz, por el apoyo desinteresado e incondicional para brindarme su asesoría para la presentación de esta tesis.

A los comuneros del distrito de Pomata por facilitarme la información mediante encuesta. Necesaria para poder realizar el presente trabajo de investigación.

Efrain Morales



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN13

ABSTRACT.....14

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....15

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....16

1.3. ANTECEDENTES16

1.3.1. Antecedente del tema de investigación 16

1.3.2. Antecedentes del tema de área de estudio 17

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN18

1.4.1. Objetivo general 18

1.4.2. Objetivos específicos 18

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....19

2.1.1. Factores de influencia..... 19

2.1.2. Tipos de diseño..... 22

2.1.3. Diseño activo 23

2.1.4. Diseño pasivo 23

2.2. LOCALIZACIÓN DEL TERRENO PARA LA PLANTA.....26



2.2.1. Factores de localización	26
2.3. TAMAÑO DE LA PLANTA	28
2.3.1. Factores que determinan el tamaño de planta.....	28
2.4. SELECCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO.....	30
2.4.1. Factores que condicionantes en la selección	30
2.5. PROCESO DE DISEÑO.....	31
2.5.1. Distribución de la planta.....	32
2.5.2. Interrelación de funciones	35
2.5.3. Grado de proximidad.....	36
2.5.4. Fundamentación de análisis.....	36
2.5.5. Flujograma.....	37
2.5.6. Zonificación.....	37
2.5.7. Circulación	37
2.6. ANÁLISIS BIOCLIMÁTICOS.....	37
2.6.1. Factor bioclimático	37
2.6.2. Zona de bienestar.....	38
2.6.3. Climograma	38
2.6.4. Clima	39
2.6.5. Ventilación	39
2.6.6. Ventilación natural	40
2.7. COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE LOS MATERIALES.....	43
2.7.1. Consideraciones térmicas	43
2.7.2. Asoleamiento.....	44
2.7.3. Iluminación.....	45
2.8. LA LECHE	47
2.8.1. Razas de vacas lecheras.....	47
2.8.2. Indicadores y parámetros de la leche.....	48
2.8.3. Sector lácteo en el Perú	49



2.9. EL QUESO.....	49
2.9.1. Tipos de queso	49
2.9.2. Producción y comercialización del queso	51
2.9.3. Estudio de mercado y marketing	51
2.9.4. Costos y precios actuales.....	52

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. INFORMACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO: DISTRITO DE POMATA..	54
3.1.1. Ubicación política.....	54
3.1.2. Ubicación geográfica.....	54
3.1.3. Clima	56
3.1.4. Aspectos demográficos del distrito de Pomata.....	57
3.1.5. Aspectos sociales y culturales de la población.....	58
3.2. MATERIALES Y EQUIPOS	60
3.2.1. Materiales de gabinete	60
3.2.2. Materiales en la etapa de campo.....	61
3.3. METODOLOGÍA PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS PROPUESTOS	61
3.3.1. Diseño arquitectónico de la planta	61
3.3.2. Diagnóstico de la producción lechera y el manejo técnico en la elaboración de quesos.....	63
3.3.3. Costos y equipamiento de la planta	69
3.4. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE LA PLANTA PRODUCTORA DE QUESO	70
3.5. ESTUDIO DE MERCADO	71
3.6. TAMAÑO DE LA PLANTA PRODUCTORA DE QUESO.....	73
3.7. LOCALIZACIÓN	75
3.8. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA FINANZAS.....	76
3.8.1. Producción y comercialización de quesos en Puno.....	77



3.8.2. Mercado de quesos en Puno	78
3.9. RECOPIACIÓN Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO.....	79
3.10. ANÁLISIS PARA EL DISEÑO DE LA PLANTA.....	80
3.10.1. Distribución de la planta.....	80
3.10.2. Sistema constructivo.....	94
CAPITULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	95
4.1.1. Ubicación del terreno	95
4.1.2. Recorrido solar	98
4.2. FACTOR BIOCLIMÁTICO.....	100
4.3. RECEPCIÓN DE LA LECHE EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	104
4.4. DEMANDA DE MERCADO Y ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN.....	105
4.5. BALANCE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	107
4.5.1. Capacidad de producción	107
4.6. AMBIENTES DE LA PLANTA	110
4.6.1. Características del personal	114
4.6.2. Equipos de la planta.....	115
4.7. DISEÑO DE LA PLANTA	118
4.7.1. Programa de áreas.....	123
4.7.2. Interrelación de funciones	125
4.7.3. Circulación y zonificación.....	127
4.7.4. Ventilación	128
4.7.5. Iluminación.....	132
4.7.6. Comportamiento térmico de los materiales	140
4.7.7. Análisis de elementos resistentes	149
4.7.8. Instalación de servicios.....	154



4.7.9. Análisis económico del estudio	155
4.8. ANTEPROYECTO	164
4.8.1. Sistema constructivo.....	165
V. CONCLUSIONES	168
VI. RECOMENDACIONES	169
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	170
ANEXOS.....	174
Anexo 1: Requisitos fisicoquímicos, microbiológicos y calidad higiénica.....	174
Anexo 2: Radiación solar incidente en el departamento de Puno	175
Anexo 3: Ejemplo de encuesta	176
Anexo 4: Fotografía realizando la encuesta de producción lechera	176
Anexo 5: Perdida de calor por infiltración	177
Anexo 6: Perdida de calor por sobrecimiento (Filo de piso).....	177
Anexo 7: Tabla de calor producido por la persona.....	177
Anexo 8: Tabla de coeficiente de la transmisión térmica.....	178
Anexo 9: Fichas técnicas de equipos a utilizar en la planta	179
Anexo 10: Tabla de iluminación necesaria	181
Anexo 11: Detalles del plano y cálculos hallados	182
Anexo 12: Presupuesto	183
Anexo 13: Plano de planta.....	184
Anexo 14: Plano de elevaciones y cortes	185

Área : Ingeniería y tecnología.

Línea: Ingeniería de infraestructura rural.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 25 de mayo de 2022.



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coeficientes de iluminación	46
Tabla 2: Nivel de iluminación.....	47
Tabla 3: Clasificación del queso según el proceso de elaboración.....	50
Tabla 4: Población proyectada total, 2016.....	57
Tabla 5: Asociación de productores.....	58
Tabla 6: Características de la organización	59
Tabla 7: Mercado de precios actuales 2021	72
Tabla 8: Flujo de caja de la planta quesera Brío oro.....	77
Tabla 9: Requisitos generales de resistencia.....	89
Tabla 10: Sistema estructural del factor de reducción	90
Tabla 11: Hora y elevación	99
Tabla 12: Temperatura mínima y humedad relativa mínima.....	101
Tabla 13: Temperatura media y humedad relativa media.....	102
Tabla 14: Temperatura máxima y humedad relativa máxima	103
Tabla 15: Resultado de la encuesta de producción lechera.....	104
Tabla 16: Producción de leche T/A	105
Tabla 17: Proyección de producción de leche en el departamento Puno.....	106
Tabla 18: Demanda de queso en Puno provincia (ciudad)	106
Tabla 19: Demanda de queso de Arequipa y Cusco, (T/A)	107
Tabla 20: Programa de producción de queso, 2021	108
Tabla 21: Requerimiento de materia prima leche, 2021	109
Tabla 22: Requerimiento de agua, 2021	109
Tabla 23: Requerimiento de energía eléctrica, 2021	110
Tabla 24: Superficie requerida para sala de recepción y almacenamiento de leche	110
Tabla 25: Superficie requerida para sala de procesamiento, 2021.....	111
Tabla 26: Resumen del personal de trabajo	115
Tabla 27: Programa de áreas para la planta productora.....	123
Tabla 28: Resumen de áreas totales de la planta.....	124
Tabla 29: Iluminación de los ambientes de la.....	140
Tabla 30: Resistencia de material en la pared.....	141
Tabla 31: Resistencia de material en el techo	142



Tabla 32: Ganancia de calor por infiltración en verano.....	143
Tabla 33: Pérdida de calor por infiltración en invierno	144
Tabla 34: Dimensión de puertas y ventanas	145
Tabla 35: Ganancia de calor por transmisión en verano.....	146
Tabla 36: Perdida de calor por transmisión en invierno	147
Tabla 37: Materiales directos, 2021	156
Tabla 38: Mano de obra directa, 2021	156
Tabla 39: Materiales indirectos, 2021	157
Tabla 40: Mano de obra indirecta. 2021	157
Tabla 41: Gastos generales de fabricación, 2021.....	157
Tabla 42: Gastos administrativos, 2021	158
Tabla 43: Beneficios laborales, 2021	158
Tabla 44: Remuneración del vendedor, 2021	158
Tabla 45: Gastos de distribución, 2021.....	159
Tabla 46: Costo total de producción, 2021	159
Tabla 47: Volumen de producción e ingresos por ventas, 2021	161
Tabla 48: Costos de inversión fija, 2021	162
Tabla 49: Capital de trabajo, 2021	162
Tabla 50: Inversión total, 2021	163
Tabla 51: Estado de pérdidas y ganancias, 2021	164



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de confort.....	20
Figura 2: Confort lumínico de acuerdo a la actividad	21
Figura 3: Movimiento del sol sobre la tierra	24
Figura 4: Movimiento del aire en una vivienda.....	25
Figura 5: Esquema de interrelación de funciones	36
Figura 6: Esquema de zona.....	38
Figura 7: Mapa de ubicación geografía del	55
Figura 8: Mapa vial del distrito de Pomata.....	56
Figura 9: Prototipo y diseño de quesos Brío oro	73
Figura 10: Quesos vendidos en la capital de Puno.	78
Figura 11: Formato de encuesta individual	79
Figura 12: Expresión gráfica del análisis de.....	83
Figura 13: Expresión gráfica del flujograma.	83
Figura 14: Ubicación de la zona de estudio.....	96
Figura 15: Temperatura media mensual Juli	97
Figura 16: Promedio de precipitación media mensual	98
Figura 17: Recorrido solar día	98
Figura 18: Grafico polar del recorrido solar	99
Figura 19: Promedio de humedad relativa media mensual.....	100
Figura 20: Primer climograma T° mínima vs Hr mínima	101
Figura 21: Segundo climograma T° media vs Hr media	102
Figura 22: Tercer climograma T° media vs Hr máxima.....	103
Figura 23: Características de los equipos principales a usar en el área productiva.....	116
Figura 24: Características de los equipos principales a usar en.....	117
Figura 25: Características de los equipos principales a usar en el área servicios generales	117
Figura 26: Diagrama del análisis de proximidad de la planta	125
Figura 27: Flujograma de todos los ambientes de la planta.....	126
Figura 28: Diagrama de la circulación y zonificación definitiva	127



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

FAO	:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
INEI	:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INDECOPI	:	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
MINAGRI	:	Ministerio de Agricultura y Riego
NTP	:	Normas Técnicas Peruanas
OMS	:	Organización Mundial de la Salud
RNE	:	Reglamento Nacional de Edificaciones
SIEA	:	Sistema integrado de Estadística Agraria



RESUMEN

En la región de Puno, en el distrito de Pomata se presenta un problema vinculado a la deficiente utilización de la producción de leche, además por presentar problemas en el acopio, como alternativa de solución se planteó el diseño a nivel de anteproyecto una planta productora de queso; así como el diseño arquitectónico, equipamiento y costos de la planta de producción de queso; para tal efecto, se ha recopilado información de caracterización de la zona de estudio y caracterización del mercado objetivo, a partir de información secundarias y fuentes primarias mediante la técnica de encuesta y entrevista a productores, y consumidores; asimismo, para el planeamiento físico de la planta se ha tomado el método de Guerchet que comprende el cálculo del área de sus ambientes, apoyada técnicamente por el Reglamento Nacional de Edificaciones. En base a ello; se obtuvo, el mercado objeto de Puno cuya demanda fue de 855.90 T/A, la planta se ubicó en la comunidad de Lampa Chico con una capacidad de producción de 85.8 T/A, con una disposición de leche 2,200 L/día. Con equipos como tinas, prensas, pasteurizadora y personal capacitado, Con un presupuesto de s/ 199,183.92 soles incluido gastos generales; Se finalizó con el diseño de la planta el gráfico a nivel de anteproyecto, plano de toda la distribución de la planta, plano de cortes y elevaciones.

Palabras clave: Anteproyecto, diseño arquitectónico, infraestructura, planta de producción.



ABSTRACT

In the Puno region, in the Pomata district, there is a problem related to the deficient use of milk production, in addition to presenting problems in the collection, as an alternative solution, the design at the preliminary level project was proposed a production plant of milk. cheese; as well as the architectural design, equipment and costs of the cheese production plant; For this purpose, information on the characterization of the study area and the characterization of the target market has been compiled, based on secondary information and primary sources through the survey and interview technique with producers and consumers; Likewise, for the physical planning of the plant, the Guerchet method has been used, which includes the calculation of the area of its environments, technically supported by the National Building Regulations. Based on it; was obtained, the target market of Puno whose demand was 855.90 T / A, the plant was located in the community of Lampa Chico with a production capacity of 85.8 T / A, with a disposal milk of 2,200 L / day. With equipment such as tubs, presses, pasteurizer and trained personnel, with a budget of s / 199,183.92 soles including general expenses; The design of the Plant was finalized, a graphic at the preliminary level project, a plan of the entire plant distribution, sections and elevations plans.

Keywords: Preliminary project, architectural design, infrastructure, production plant.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según (MINAG, 2010), En la actualidad la población aproximada de ganado vacuno en el distrito de Pomata es de 16,490 cabezas; representando el 22.18% del total provincial significando el segundo productor de ganado vacuno para producción de carne y leche; de las cuales más del 70% son vacunos criollos, seguido por vacunos cruzados entre raza Brown swiss y criollo y el 2% vacunos de raza Brown Swiss; la producción de leche es de 0.4 a 1Lt. por día/ campaña de producción.

Quispe (2015), en su estudio de caracterización de la ganadería bovina en el distrito de Pomata menciona que; la producción de leche que se tiene en las comunidades estudiadas del distrito, el rendimiento lácteo está supeditado en los pequeños productores probablemente con altos niveles de consanguinidad y reducida productividad, la producción de productos lácteos es reducido con un promedio de 5.2 litros por día con un solo ordeño y en forma manual. la leche es para autoconsumo seguido de venta libre y producción de queso; además es rustica y precaria la infraestructura; los principales pastos cultivados son alfalfa y avena y en su mayoría da suplementos alimenticios con sales minerales y heno.

Se presenta un problema vinculado a la deficiente utilización de la producción de leche en el distrito de Pomata, la elaboración de quesos en la actualidad no cuenta con ambientes adecuados que ayuden a producir de una manera adecuada y eficaz lo que genera un producto no bien elaborado y solo para autoconsumo.



La presencia de una planta para el procesamiento y comercialización del derivado lácteo, ofrecerá al mercado un producto de buena calidad; y en grandes cantidades, para ello, se elabora un diagnóstico acerca de la producción láctea de la zona, las características que requiere su diseño y su relación con las normativas existentes, de tal manera que, unido a las caracterizaciones de la zona, se plantea el diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto de una planta productora de queso, dando aporte de una solución técnica en los aspectos del diseño arquitectónico, permitiendo el confort y funcionalidad.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

interrogante general

¿Es posible diseñar la planta productora tomando en cuenta los parámetros técnicos y las características físicas de la zona y buscando el confort y zona de bienestar?

Interrogantes específicas:

1. Es posible diseñar una planta productora bajo las normas técnicas vigentes logrando confort en sus ambientes
2. Es posible definir, equipamiento y costos de la planta productora.

1.3. ANTECEDENTES

Los siguientes estudios han sido realizados en relación al proyecto de investigación:

1.3.1. Antecedente del tema de investigación

- a) Paredes et al. (2016), realizaron una investigación titulada, “Rediseño de una planta productora de lácteos mediante la utilización de las metodologías SLP,



CRAFT y QAP” Colombia, cuyo objetivo fue mejorar el nivel de producción de algunos ítems y al mismo tiempo reducir los costos asociados al recorrido de material y personal dentro de la planta, por este motivo, en este documento se realizó un rediseño de una planta de lácteos utilizando la metodología SLP, CRAFT y QAP, y así, llegó a la reducción del flujo de materiales y de personal fue mediante la metodología CRAFT, con un flujo de 96.916; esta metodología se inició con base en el resultado obtenido con la metodología SLP por lo que se atribuye que este resultado es una mezcla entre un análisis cuantitativo y cualitativo, es decir, que se tienen en cuenta tanto las relaciones que son subjetivas para el analista, como aquellos resultados objetivos requeridos para una óptima distribución en planta.

1.3.2. Antecedentes del tema de área de estudio

- a) Ccori (2015), realizó un estudio de investigación en el año 2015, titulado “evaluación técnica y planteamiento de diseño de una planta procesadora de queso en las Comunidades de Angara Alto y Mallacasi – Pucara - Lampa”, su objetivo fue realizar la evaluación técnica y plantear el diseño de una planta procesadora de queso, mediante el diagnóstico actual de la infraestructura donde las familias elaboran el queso y las técnicas de elaboración del queso. Finalmente, la estructura la planta procesadora de queso utilizará adobe colocado de cabeza, los cimientos y sobrecimientos serán de concreto ciclópeo.
- b) Quispe (2015), hizo un estudio titulado “Caracterización de la ganadería bovina en productores de las comunidades de Challacollo, Sajo e Irujani del distrito de Pomata – Puno”, Universidad Nacional del Altiplano Puno; con el objetivo de



caracterizar la ganadería bovina de la zona; consultó a los ganaderos de vacuno de las tres comunidades, los resultados se tabularon en cuadros y porcentajes para su interpretación, concluyendo en los resultados; cuentan con ganado doble propósito, su producción lechera es de 5.2 litros por vaca por año, con un solo ordeño manual al día; es para autoconsumo seguido su venta libre y elaboración del queso.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

- Plantear el diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto de una planta productora de queso en el distrito Pomata - Puno.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar el diseño arquitectónico basado en las normas generales establecidas de diseño en el tamaño de sus ambientes y que sea funcional.
- Definir el equipamiento y costos de la planta productora de queso.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Debe complacer las necesidades de áreas confortables para el ser humano y animales en el proceso industrial, como en lo estético y en lo tecnológico; llevándolo para un fin determinado que brinden su crecimiento, su creatividad y confort.

En vez de diseñar resolviendo linealmente una variable después de otra, en realidad desde un primer momento se enfrenta el problema de diseño con todas las variables en juego, pero enfatizando un grupo distinto en cada ciclo, las decisiones anteriores se revisan constantemente, repitiendo el mismo ciclo básico de análisis-propuesta varias veces con diferente nivel de complejidad (Loyola y Goldsack, 2010).

El método de diseño se deduce una cadena metodológica que aplica la secuencia de diseño, procurando la función, la forma y la estructura de los areas que se propone.

2.1.1. Factores de influencia

Los diseños deben proponer espacios que ofrezcan las situaciones ambientales de confort para el accionar pleno de sus actividades al usuario.

Además de lo anterior Gonzalo, (2004) Afirma que; “A las instalaciones para el acondicionamiento ambiental las vemos como un proceso de relaciones, primero entre clima, hábitat y el hombre, luego las relaciones de materiales y disposiciones constructivas”.

Las condiciones climáticas influyen, las orientaciones de las superficies según el ser humano sea su actividad. La inexistencia de estas crearía sensaciones de incomodidad, ya sea por calor o frío, la falta de iluminación, intensos ruidos, fuertes olores y otros.

A. Confort higrotérmico

Se define al estado en donde las personas para estar térmicamente comfortable, no debe sentir ni frío ni calor; es una sensación que, de acuerdo a cada individuo, depende de su metabolismo, de la edad, del sexo, de la contextura física, de la alimentación, del nivel de la actividad física, de la ropa y muchos. (Vignes, 2018, p.6).

Depende de los siguientes factores Vignes (2018), menciona que:

- Temperatura del aire del lugar: Rangos de confort de 17°C (invierno) y 24°C (verano).
- Temperatura interior superficial de la envolvente.
- Humedad relativa del aire: Rangos de confort de 20 por ciento y 75 por ciento.
- Velocidad del aire: Máximos valores de velocidad entre 0 y 1 m/s.

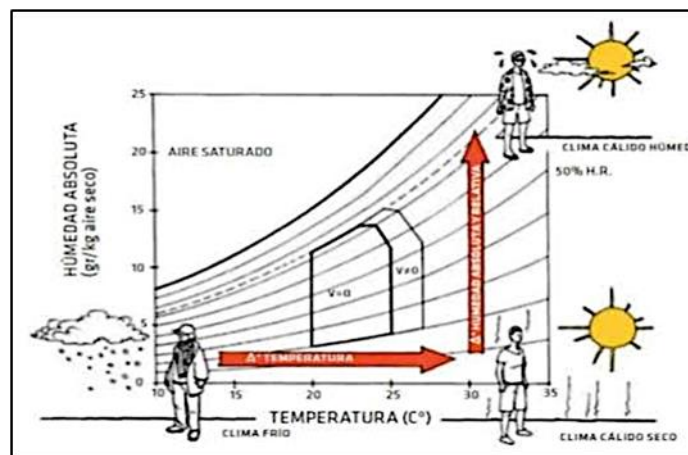


Figura 1: Diagrama de confort

Fuente: Baruch (1998).

B. Confort lumínico

El confort lumínico se dice a la percepción de la luz a través del sentido de la vista, se hace una diferencia que el confort lumínico difiere del confort visual, ya que el primero se refiere de manera preponderante a los aspectos físicos, fisiológicos y psicológicos relacionados con la luz, mientras que el segundo principalmente a los aspectos psicológicos relacionados con la percepción espacial y de los objetos que rodean al individuo (Atencio, 2016).

A la facultad de realizar actividades a un grado de luz adecuado, donde el ojo no presente agotamiento por escasez o exceso de iluminación; se llama el confort lumínico.

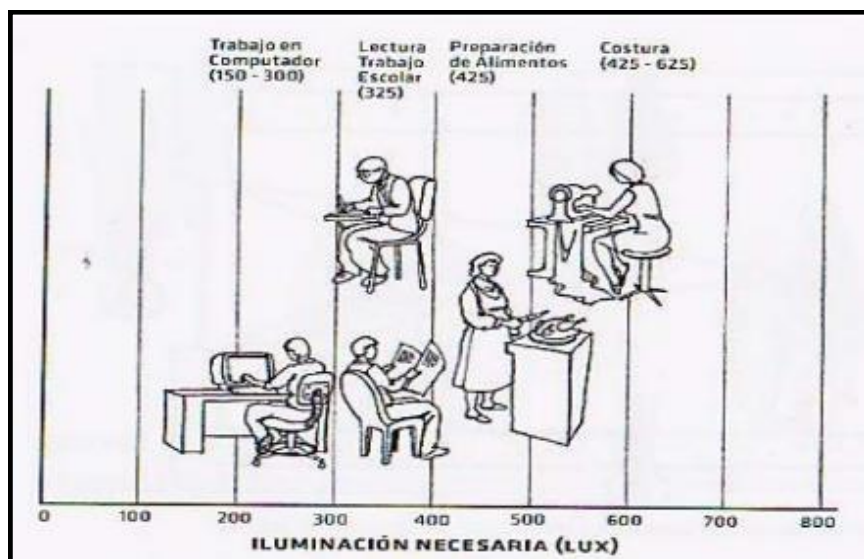


Figura 2: Confort lumínico de acuerdo a la actividad

Fuente: De Herde (2005).

C. Calidad del aire

Esta debe ser renovada en forma permanente de modo que se pueda evitar olores y riesgos de contaminación por la presencia de partículas, gérmenes, gas



carbónico. Es importante considerar también los datos meteorológicos referentes al viento de la zona, tanto velocidad, como dirección (Vignes, 2018).

D. Confort acústico

Se logra cuando en un ambiente el nivel de ruido que existe no afecta el desarrollo normal de las actividades de las personas, no provoca alteraciones al descanso, a la comunicación o a la salud de ellas; los materiales constructivos juegan un papel importante para alcanzar este confort (Vignes, 2018).

2.1.2. Tipos de diseño

Existen varios tipos de diseño a tomar en cuenta para formular uno nuevo y estos son:

- a) **Diseño industrial:** En la situación en que se verifica el diseño, es de carácter industrial cualquiera que sea la industria, a estos efectos por industria debe entenderse como el conjunto de actividades encaminadas a la producción de un bien de uso general (Butrón, 1998).
- b) **Diseño constructivo:** Dependiendo del tipo de obra que se ha de crear, el diseño suele realizarse, así como el recurso que tiene la empresa, en general se encuentra un elevado número de bases de datos que ayudan a esclarecer el proceso de diseño, como son estándares y modelos de construcción, cualquiera que sea el tipo de que se trate (Butrón, 1998).
- c) **Diseño de gestión:** Butrón (1998) “también se diseña, con igual o mayor intensidad, si llegan los mecanismos de gestión de las empresas por pequeñas que aquellas sean”.



d) Diseño empresarial: La empresa futura, en sus labores ha de ser diseñada, como se diseña el contenido de un cuadro o las formas y estructura de un catedral, los profesionales que intervienen en este tipo de diseño, para materializar la idea del empresario, han de investigar sobre el tema (Butrón, 1998).

2.1.3. Diseño activo

Se dice del método que usa de sistemas activos que necesitan de energía conseguida en fuente eléctrica o fuentes auxiliares para el funcionamiento que se requiere en la arquitectura, tanto interna como externamente (Vignes, 2018).

2.1.4. Diseño pasivo

Es el método que busca minimizar el uso de los sistemas activos, así como minimizar el consumo de energía eléctrica; se hace la utilización del sol, el viento, las características propias de los materiales de construcción, la orientación, para el acondicionamiento naturales de la edificación (Vignes, 2018).

A. Estrategias pasivas para la captación de calor

Se dice al diseño, eficientemente que aproveche la energía solar y minimice la influencia del clima sobre sus usuarios en los edificios, almacena principalmente la radiación solar en forma de calor para luego utilizarla en calentar o refrigerar un ambiente, debido a que no utiliza sistemas mecánicos, está íntimamente relacionada con la arquitectura bioclimática (Torres, 2008).

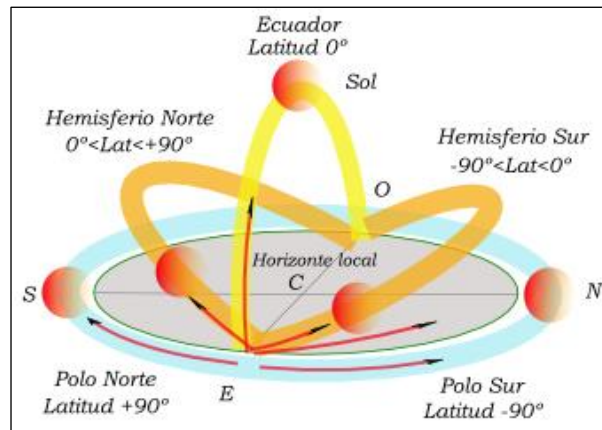


Figura 3: Movimiento del sol sobre la tierra
Según hemisferios

Fuente: Equinoccio obtenido de: Wikipedia 2021.

Para obtener un asoleamiento adecuado se necesita conocer la geometría solar para prever la cantidad de horas que estará asoleado un ambiente mediante la radiación solar que pasa a través de las ventanas y otras superficies translúcidas (Yañez, 1982).

B. Estrategias pasivas de enfriamiento

El objetivo es evitar y eliminar el sobrecalentamiento mediante la ventilación, el aire caliente tiende a subir puesto que es más ligero que el aire frío, pero en muchos casos la calidad del aire al interior de los ambientes no suele satisfacer al usuario y optan por equipos eléctricos como ventiladores o aire acondicionado; se realizan mecanismos naturales de ventilación, como las ventanas altas o las chimeneas, para así obtener un consumo energético menor (Serra, 1990).

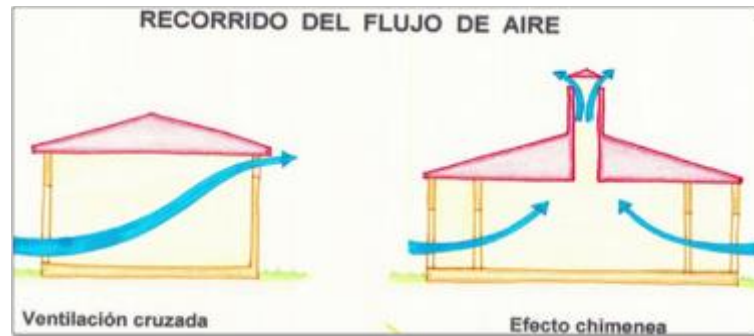


Figura 4: Movimiento del aire en una vivienda

Fuente: García, 2008

C. Arquitectura bioclimática

Arquitectura bioclimática es sensible y busca armonizar con la naturaleza, minimizando el consumo energético y la contaminación ambiental. Diseñando de tal forma que se pueda aprovechar los recursos naturales renovables utilizando estrategias de diseño mencionados, para lograr el confort ambiental.

“El origen de la palabra bioclimático/a no está asociada a un elemento concreto, en este caso la arquitectura, sino más bien está referida al desarrollo de procedimientos basados en la búsqueda del bienestar humano bajo las condiciones climáticas de su entorno. Dichos procedimientos no suponen un campo ya definido y acotado, sino más bien un proceso de continua expansión, de exploración y desarrollo constante del conocimiento acerca de las necesidades biológicas del hombre, del control de la inmensa amalgama de combinaciones meteorológicas que condicionan los microclimas, así como de la investigación de las múltiples aplicaciones urbano-arquitectónicas en la construcción del hábitat humano” (Pérez, 2015).



2.2. LOCALIZACIÓN DEL TERRENO PARA LA PLANTA

Rase (1984) la elección correcta del lugar de la planta es imprescindible, debe estudiarse distintos factores palpables como la disponibilidad de mano de obra y materia prima, sino también un gran número de factores subjetivos que se dificulta en su evaluación.

Díaz (2007), menciona que, una planta que ya viene operando en un lugar, no realiza los estudios de localización de planta y se adapta a las condiciones del entorno, esta situación no se puede mantener ante un mercado globalizado y dinámico, que muchas veces obligan a la empresa a cuestionar su actual localización debido a causas como:

- Un mercado de expansión
- Productos nuevos
- Contracción de la demanda
- Fuentes de abastecimiento agotadas
- Planta en obsolencia.
- Cuando la presión de la competencia
- Las adquisiciones funciones entre empresas

2.2.1. Factores de localización

Los factores de localización que vamos consideraremos para la ubicación de planta son:

- a) Abastecimiento de materia prima:** Según Rase (1984) se debe determinar la potencialidad de cada fuente de materia prima a la luz de las necesidades actuales



y de las estimadas para el futuro, la ventaja de estar cerca de la producción de materia prima puede traducirse en lo siguiente:

- El producto se recoge en su mejor época.
- Al transportar se disminuye los daños ya que la leche es un producto perecedero.
- El costo de transporte del insumo principal se disminuye.

b) Cercanía al mercado: Díaz (2007) las distancias deben considerarse de las ubicaciones preliminares de producción y los principales mercados; deberá tomarse en cuenta; el potencial del mercado, la dispersión y la capacidad de compra.

c) Suministro de agua: Las plantas de proceso están clasificadas como mayores consumidores de agua, ninguna planta de proceso podría operar sin agua, que es usado directamente como materia prima en ciertas fases de proceso, el abastecimiento de agua en una zona, por tanto, debe estudiarse como un posible sitio (Díaz, 2007).

d) Mano de obra disponible: Díaz (2007), ha de considerarse la disponibilidad de mano de obra apropiada; se debe contar con personal de la zona, tipo de empleados y grado de instrucción, el costo de la mano de obra, la calificación de los trabajadores y su disponibilidad.

e) Transporte: Rase (1984) “debe instalarse la planta donde hay facilidad de transporte, y el costo de transporte debe analizarse, se debe hacer un estudio minucioso para determinar la localización y los fletes”.



- f) Drenaje y lugar de desperdicios:** Serán valorizadas las facilidades de drenaje y lugar para desperdicios en el lugar propuesto para la planta; se debe tener en cuenta el lugar donde va descargar la red de desagüe, estas deben ser consultadas a las autoridades sanitarias, en cuanto al sector rural donde no exista este servicio, se debe proponer instalación de pozas sépticas (Rase, 1984).

- g) Combustible y energía:** Es necesario el combustible y la energía eléctrica en el proceso de operación, la energía se compra a los servicios públicos, o se genera, deben hacerse arreglos en caso de emergencia con los servicios locales para obtener energía auxiliar (Rase, 1984).

- h) Clima:** Según Díaz (2007) “es necesario datos climatológicos para la localidad en estudio tomando en cuenta; temperatura ambiente, precipitación atmosférica humedad, vientos, polvo e inundaciones provenientes de fuentes superficiales y terremotos”.

2.3. TAMAÑO DE LA PLANTA

El tamaño de planta representa la capacidad de operación del proyecto durante su vida útil y está determinado en función del mercado, de la tecnología existente, disponibilidad de insumos, nivel de inversión y la disponibilidad de los recursos financieros (Carbonel, 1995; Becker, 2007).

2.3.1. Factores que determinan el tamaño de planta

Para determinar el tamaño de la planta se considera factores tecnológicos, económicos y sociales:



- a) **Tamaño – mercado:** Díaz (2007) menciona al hacer el análisis de tamaño del mercado, se verifique que la demanda no sea inferior al tamaño mínimo, si no, el proyecto se rechazaría.

- b) **Tamaño – infraestructura:** Carbonel (1995) “influye en la determinación del tamaño, en tanto representa la disponibilidad de servicios básicos, que son edificaciones necesarias para la operación de planta”.

- c) **Tamaño – tecnología:** La tecnología es el conjunto de elementos que incluye el proceso, equipos, maquinaria y método, la tecnología a utilizarse o que se ofrece en el mercado podría ser altamente automatizada y manual; por lo cual, debe escogerse entre varias propuestas de tecnología, en la cual una de las principales características será su volumen de producción o capacidad (Díaz, 2007).

- d) **Tamaño – recursos productivos:** Es importante realizar un estudio de su disponibilidad de los recursos productivos, mano de obra, materiales y energía eléctrica, con respecto a la mano de obra, deberá determinarse si se contará con la cantidad suficiente de mano de obra especializada para garantizar la operación de la planta y si esto afecta al tamaño (Díaz, 2007).

- e) **Tamaño – inversión:** Carbonel (1995) “Se dan en plantas de mayor envergadura la decisión final puede tener como una justificación la disponibilidad de capital financiero para el tamaño a partir del estudio de mercado”.

- f) **Tamaño – localización:** Díaz (2007) “debido a la distribución geográfica del mercado y a la influencia que la localización tiene en los costos de producción la distribución las relaciones fundamentales entre el tamaño y la localización surgen”.



2.4. SELECCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Se debe considerar el proceso, producto y capacidad según el producto a procesar; así como su calidad y cantidad de producción.

a) Proceso

Cuando se trata de elaborar a partir de una o más materias primas o ingredientes, es necesario conocer previamente el proceso a seguir, lo cual se indica esquemáticamente en los diagramas de flujo, a partir de estos diagramas se va a precisar los equipos y maquinarias que se requieren para un determinado proceso (Vignes, 2018).

b) Producto

La naturaleza de las materias primas, productos a tratarse influirán en la clase de material con que será construido totalmente o con partes de diferentes materiales como, fierro, bronce, aluminio, siendo de acero inoxidable la parte que estará en contacto con los productos (Vignes, 2018).

c) Capacidad

Es la cantidad de materia que procesa la maquina en la unidad de tiempo. La capacidad puede estar expresada en kg/ha, T/ha, kg/año, T/A, L/min, L/s; esto según el producto a procesar (Vignes, 2018).

2.4.1. Factores que condicionantes en la selección

Los factores importantes en la selección de maquinarias y equipos son:

- a) **Características de la maquinaria:** Se debe tomar nota de las características en base a los requerimientos del equipo o maquinaria una vez seleccionado la



maquinaria, para saber cuál debe ser su capacidad, como encaja en las condiciones ya existentes y como cambiar el que ya tenemos, los puntos que hay que tomar en la selección del proceso, maquinaria y equipo son la capacidad, tecnología de producción, cumplimiento de las especificaciones, costo de mantenimiento, disponibilidad, costo de operación, y seguridad (Díaz, 2007),

- b) Procedencia y costos:** A fin de elegir el equipo adecuado, a parte aspectos técnicos, se debe considerar la procedencia del equipo, su rendimiento. El costo de la maquinaria es un factor muy importante.

- c) Repuestos y uniformidad de equipos:** Se debe tener datos si existen repuestos en stock de los equipos que se piensan adquirir, es preferible comprar a firmas en la localidad que tengan sus almacenes previstos con repuestos de las maquinas que venden, es preferible tener equipos de procedencia similares (Díaz, 2007).

- d) Flexibilidad de equipos:** Si se quiere tener una planta que puede trabajar con varias líneas o cambiar de producción en determinadas épocas del año, en base a esta variedad de trabajos los equipos deben ser seleccionados; seleccionar el equipo o maquinaria más flexible que pueda hacer ese trabajo Vignes (2018).

2.5. PROCESO DE DISEÑO

Butron (1998) “el diseño expresado linealmente en bloques y sin múltiples retornos que demanda la realidad, a continuación, se muestra un proceso moderno de diseño”. Como sigue:



- Define el problema
- Recolección de información
- Define los criterios
- Síntesis creativa
- Comunicación
- Modelaje
- Análisis
- Dimensionamiento
- Optimización
- Comunicación detallada
- Fabricación
- Objeto

2.5.1. Distribución de la planta

Es el conjunto de elementos físicos de fabricación combinados entre sí a fin de que el proceso productivo se lleve a cabo en forma sencilla y económica, Incluye áreas de maquinarias, espacios para el personal y materiales, disposición de máquinas, almacén y otros, para disponer adecuadamente los elementos de producción en la planta debemos analizar sus diferentes características; así, a partir de la información del número de máquinas, podemos evaluar las necesidades básicas del espacio requerido para su ubicación (Díaz, 2007).

Existen distintos métodos para la hallar el área física; aquí presentamos el método de Guerchet que da una buena aproximación del área requerida.

- **Método de Guerchet para el cálculo de áreas**

“Para hallar los areas de superficie que se requieran para crear la planta; es importante identificar el número total de máquinas y equipos llamados “elementos estáticos” y también el número total de operarios y equipo de acarreo, llamados “equipos móviles”. Para cada equipo se distribuirá la superficie total necesaria; se calcula como la suma de tres superficies dadas”.



$$St = N(Ss + Sg + Se) \quad (1)$$

Dónde:

St: Área total.

Ss: Área estática.

Sg: Área gravitacional.

Se: Superficie de evolución.

N: Número de elementos estáticos o móviles de un tipo.

a) Superficie estática (Ss)

Es el area que ocupan los muebles, equipos y máquinas. Esta área debe ser estudiada en la posición de uso de las mismas, cabe señalar es incluir las bandejas de depósito, los tableros, las palancas, los pedales y demás objetos necesarios para su funcionamiento.

$$Ss = \text{Largo} \times \text{ancho} \quad (2)$$

b) Superficie de gravitación (Sg)

“Es el área que ocupa el operario y por el material acopiado para las operaciones en curso alrededor de los puestos de trabajo. Esta superficie se halla, para cada elemento, multiplicando la superficie estática (Ss) por el número de lados a partir de los cuales el mueble o maquina deben ser utilizadas”.

$$Sg = Ss \times n \quad (3)$$



Donde:

“n”: Número de lados.

Ss: Área estática.

- c) **Superficie de evolución (Se):** Es la que se deja entre los lugares de trabajo para los desplazamientos del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida del producto final. Para su cálculo se utiliza un factor “K” denominado factor de evolución, que presenta una medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos.

$$Se = (Ss + Sg) * K \quad (4)$$

$$K = \frac{h_{EM}}{2 * h_{EE}} \quad (5)$$

$$h_{EM} = \frac{\sum_{r=1}^r (Ss * n * h)}{\sum_{r=1}^r (Ss * n)} \quad (6)$$

$$h_{EE} = \frac{\sum_{t=1}^t (Ss * n * h)}{\sum_{t=1}^t (Ss * n)} \quad (7)$$

Son:

h_{EM} : Altura de los elementos móviles

h_{EE} : Altura de los elementos estáticos

Ss: Superficie estática de cada elemento

n: Número de elementos móviles o estáticos de cada tipo

h: Altura del elemento móvil o estático

t: Variedad de elementos estáticos

r: Variedad de elementos móviles



Consideraciones para determinar áreas por el método de Guertch:

- No forman parte del análisis Guertch, los almacenes separados de las áreas de proceso mediante paredes, mallas, y otros,
- No se considera la superficie de gravitación, sino únicamente la superficie estática y evolución; para hallar el área que hay que asignar a los puntos de espera del material ubicado en las áreas de proceso,
- Si ocupara una superficie mayor al 30% del área gravitacional del puesto de trabajo, se debe considerar independientemente, como si fuera un punto de espera; sin embargo, normalmente, el área ocupada por los materiales acopiados junto a un puesto de trabajo para la operación en curso no da lugar a una asignación complementaria, ya que está comprendida, en las superficies de gravitación y de evolución.
- No obstante, si se trabaja constantemente con materiales, deberá considerarse además la superficie de gravitación para los estantes, aunque para ellos solo se considera la superficie estática y de evolución.
- Se considera $n = 2$ y la formula πr^2 , para el cálculo de la superficie estática si los equipos cuya vista de planta sea un círculo (tanques, otros).
- “Cuando se trata de (medios de acarreo) elementos móviles si se estacionan dentro de la planta se considera la superficie estática, en caso contrario, no se incluirá y se utilizará esta información solo para el cálculo de K”

2.5.2. Interrelación de funciones

Es una relación que facilita hallar la proximidad entre los ambientes mediante una matriz, la cual está en función al grado de proximidad y fundamentación del análisis, está representado por una fracción (letra/ numero),

donde el numerador lleva una letra y el denominador lleva un número (Huaquisto, 2009).

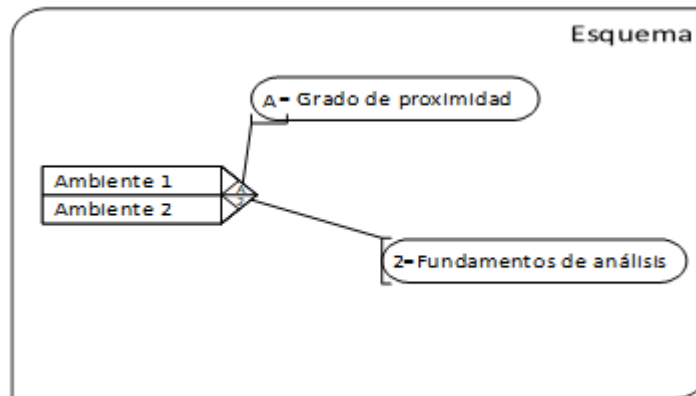


Figura 5: Esquema de interrelación de funciones

Fuente: Elaboración propia

2.5.3. Grado de proximidad

Nos permite seleccionar y clasificar de acuerdo a la importancia o necesidad requerida en la actividad dentro de un proceso de producción.

2.5.4. Fundamentación de análisis

Ya obtenido el resultado del grado de proximidad, mediante esta se complementa para qué es importante o por qué, la relación que tiene entre un espacio físico hacia otro; su clasificación es así:

Fundamentos de análisis

1. Integración del espacio
2. Servicio
3. Funcionalidad
4. Servicio higiénico
5. Relación innecesaria
6. Comunicación

Grado de proximidad

- A. Absolutamente necesario
- E. Especialmente importante
- I. Importante
- O. Ordinariamente importante
- U. Sin importancia
- X. Indeseable



Esta relación nos permite organizar los ambientes de acuerdo a su importancia y proximidad. Luego se realiza un resumen final, dando a conocer qué relación existe entre un ambiente y el otro relación directa, indirecta o nula.

2.5.5. Flujograma

Vignes (2018) menciona que es la representación gráfica de las relaciones frecuentes entre los ambientes; en esta nos explica que a mayor número de líneas nos indica un alto grado de relación.

2.5.6. Zonificación

Vignes (2018) dice es la planificación de actividades genéricas, el resultado del esquema nos sirve para delimitar espacios para cada actividad, evitando interferencia entre ellas.

2.5.7. Circulación

Conforma el área definida para la circulación del personal, equipos móviles.

2.6. ANÁLISIS BIOCLIMÁTICOS

2.6.1. Factor bioclimático

Según Huaquisto (2009) dice que constituye los elementos a tener en cuenta para las construcciones en el área rural, los factores que debemos considerar:

- Características del clima del lugar
- Clima
- Condiciones ambientales
- Cantidad de calor o vapor de agua

2.6.2. Zona de bienestar

La denominación de zona de bienestar está fundamentada, en el principio de homotermicidad que consiste en la capacidad que tienen ciertos organismos que mantener constante la temperatura interna de su cuerpo, que cuando la temperatura de ambiente es caliente, el problema del organismo es eliminar el calor, por el contrario cuando la temperatura del ambiente es muy baja, el problema es de como conservar el calor o de como producir más con el solo propósito de que la temperatura del cuerpo sea siempre la misma (Huaquisto, 2009).

Ccori (2015), menciona que en el altiplano puneño para la producción de queso se requiere una temperatura adecuada de 8 – 12°C y una humedad relativa de 60 – 70%.

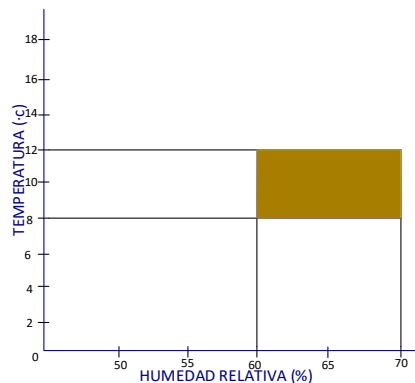


Figura 6: Esquema de zona de bienestar

Fuente: Elaboración propia

2.6.3. Climograma

Huaquisto (2009), indica que el comportamiento gráfico de una determinada zona donde se piensa instalar un establecimiento productivo está dado por dos variables las cuales son: La humedad relativa y la temperatura, en la



que determina los puntos mensuales relativos al promedio de cada uno de los meses tanto para T° como HR, a partir de una matriz.

2.6.4. Clima

“Los elementos bioclimáticos que se consideran son: Precipitación, humedad relativa, temperatura, horas de sol, velocidad del viento, para realizar un diseño es necesario tener en cuenta los efectos del clima, lo cual afecta en la producción del queso”.

2.6.5. Ventilación

La ventilación implica suministro de aire fresco, la eliminación de los productos de contaminación y del calor, y también un movimiento de aire para refrigerar; en la mayoría de los casos, la ventilación sin tratamiento del aire dará un aire acondicionado satisfactorio (Casp, 2005). Se tomará en cuenta los factores:

- Dimensiones del local.
- Humedad relativa.
- Número y tipo de ocupantes y sus actividades.
- Temperatura del aire exterior y variación de la temperatura.
- Aportación de calor del equipo y radiación solar.

La ventilación es necesaria para:

- Para eliminar la humedad (100 gr vapor de agua/hombre - hora)
- Para eliminar el calor (860 Kcal por Kw- hora)

Las formas de ventilación son: La ventilación natural ventanas o dispositivos especiales y la ventilación mecánica forzada.

2.6.6. Ventilación natural

El aire caliente y viciado no saldrá de un recinto, salvo cuando el aire exterior sea más frío que el interior; por eso, la ventilación natural es menos eficaz en tiempo caliente y sin viento, que es exactamente cuándo se necesita mayor ventilación; la ventilación natural se consigue por el movimiento del aire dentro del edificio sin la inducción por sistemas mecánicos (Casp, 2005).

a) Ventilación horizontal: El ejemplo más conocido es el clásico, edificio con ventanas en las fachadas principales; la fachada sur estará durante los días soleados permanentemente caliente y fría la norte, la corriente de aire ira desde esta fachada al sur, siempre se suele fijar 10 – 15 % de la planta como superficie total de ventanas; si la planta se orienta de modo que el eje longitudinal tenga el sentido E – W (Vignes, 2018).

b) Ventilación vertical

Casp (2005) se aprovecha las corrientes de viento formado por las diferencias de temperatura, se da por chimeneas, según la chimenea, su caudal está en función de la velocidad del aire en el conducto, también de la altura de la chimenea y la diferencia de temperaturas. Una ecuación empírica de la velocidad del aire, según Sainsbury.

$$V = 1.75 \sqrt{\frac{H(T_i - T_e)}{T_e + 270}} \quad (8)$$

$$Q = S * V \quad (9)$$



Son:

V: Velocidad en m/s.

H: Distancia vertical entre salidas y entradas de aire en m.

Te: Temperatura exterior en °C.

Ti: Temperatura interior en °C.

Q: Caudal en m³/s.

S: Sección de la salida en m².

La velocidad del aire y en consecuencia el caudal, dependen de la diferencia de temperaturas del interior y exterior, el sistema pierde eficacia en épocas en la que se igualan ambos valores (primavera y otoño); de otro modo, en verano el movimiento del aire se invierte, por lo que en esa época debe emplearse únicamente ventanas (Vignes, 2018).

2.6.6.1. Ventilación forzada

Se aplica a edificios industriales y comerciales, especialmente donde hay un número elevado de ocupantes o en aquellos lugares donde se debe eliminar el calor, el vapor, olores, pueden emplearse tres procesos diferentes como, extracción del aire viciado, suministro de aire inyectado, una combinación de extracción e inyección (Vignes, 2018).

2.6.6.2. Velocidad del viento en el interior

La velocidad del viento en un local según Quiroz (1972), está dado por:

$$V_I = V_e + \frac{A_s}{A_e} \quad (10)$$



Dónde:

Vi: Velocidad en el interior de un local (m/s).

Ve: Velocidad en el exterior (m/s).

As: Área de salida (m²).

Ae: Área de entrada (m²).

2.6.6.3. Ventilación interna

El ambiente interno de las edificaciones es necesario renovar el aire por una serie de consideraciones, por ejemplo; el hombre expela el aire, de acuerdo a su peso y a la actividad que realiza, el hombre aproximadamente por hora expela 0.03 m³ de CO₂ y 40 gr de vapor de agua; como se recomienda que el aire no debe de contener más de 1 % de CO₂, será necesario 32 m³ de aire por adulto por hora y 14 m³ por niño por hora. Estas cifras se reducen a 16, porque aun con las ventanas cerradas se produce una renovación de aire en los ambientes de 1 a 2 veces. Debe señalarse que de contarse con una renovación de aire las cifras se reducen hasta 7 m³ por persona (Quiroz, 1972).

2.6.6.4. Ventilación externa

Quiroz (1972) manifiesta que desde la antigüedad la orientación eólica jugó un papel importante en el diseño y construcción de edificios y en la distribución de poblaciones, en principio se deben de proteger algunos elementos de los vientos fuertes y ubicar de manera que permitan el paso de las corrientes convenientes, para la renovación de aire y la eliminación de los gases extraños.

De lo expresado, se puede decir que la orientación más recomendable es la que forma un ángulo de 30° a 40° con la dirección de los vientos dominantes, para lograr la formación de corrientes menores que nazcan de las esquinas de los edificios (Quiroz,1972).



2.7. COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE LOS MATERIALES

2.7.1. Consideraciones térmicas

Las consideraciones térmicas según Casp (2005), son:

- **Temperatura de diseño:**

Casp (2005) “para realizar un diseño la temperatura puede ser escogida, que este dentro del rango establecido de la zona de bienestar ya determinados, mediante el cual se desea mantener dentro de la edificación”.

- **Intercambio de calor:**

La transferencia de calor siempre se realiza de un sistema de mayor temperatura a otro de menor en los procesos de conducción y convección, el calor se puede transferir por medio de materiales de construcción y por el aire; por lo tanto, alteran las condiciones originales de los diferentes ambientes de un edificio (Casp, 2005).

Perdida de calor en climas fríos:

Existen dos casos importantes de pérdida de calor en edificaciones: Pérdida de calor por infiltración, y por transmisión.

- a) **Transmisión:** La pérdida de calor por transmisión representa la mayor parte de calor y es producido por las diferencias entre temperaturas interior y exterior, el coeficiente de transmisión de calor que existe en cualquier material es de gran importancia, indica la cantidad de energía que atraviesa un material cuando está sujeto a una diferencia de temperaturas entre los dos lados opuestos del mismo (Fuentes, 1992).

b) Infiltración:

Es cuando una pérdida de calor ocurre cuando el aire frío del exterior entra por rendijas alrededor de puertas y ventanas, donde se unen materiales distintos, la infiltración es de dos tipos, la infiltración propiamente dicha es cuando hay suficiente viento, hay una zona de alta presión, debido al viento que impacta paredes y fuerza la entrada de aire frío del exterior (Fuentes, 1992).

$$W = V * \left(\frac{C}{H}\right) * (K) * (\Delta t) \quad (11)$$

W = Perdida de calor en watts.

V = Volumen de cuarto en m³.

C/h = Cambios de cada hora depende de lado con aberturas.

K = Constante de 0.335 W/m³/°C.

Δt = Diferencia entre las temperaturas exterior e interior.

2.7.2. Asoleamiento

Es necesario tomar en cuenta la orientación de las habitaciones y conjunto de edificios con respecto al sol, a parte del cumplimiento de las orientaciones locales al respecto, hay que proyectar las construcciones de viviendas, fabricas, servicios, entre otros; la manera de proporcionar determinadas horas de sol según las estaciones; el asoleamiento está determinado por la cantidad de rayos solares que llegan a la superficie terrestre, el mismo que no siempre es igual, pues depende de la posición de que adopte la tierra con respecto al sol, los locales pueden requerir diversas condiciones como: evitar porque predomina la iluminación, busca del sol a determinadas horas o captar el sol de invierno evitando en el verano (Quiroz, 1972).



2.7.3. Iluminación

Según Quiroz (1972) “la iluminación natural puede ser directa o difusa; es directa cuando los rayos de luz caen directos, esta luz es potente pero fluctuante según el mes y la hora del día; y es difusa cuando la luz del sol que cae del cielo es cubierta por las nubes”.

La iluminación natural según Quiroz (1972), puede ser:

a) Iluminación vertical

Se puede calcular con la siguiente fórmula.

$$E = E_a * n * F * f * \left(\frac{S_v}{S_p} \right) \quad (12)$$

Dónde:

E = Iluminación vertical promedio exterior (11,000 lux).

n = Rendimiento del local (con paredes interiores claras = 0.4).

F = Factor de reducción (cálculo mediante el ábaco).

f = Factor de ventana (si no hay edificios fronteros f = 0.5, si los hay se efectúa mediante el ábaco)

Sv = Superficie de la ventana en m².

Sp = Superficie del piso en m²

b) Iluminación cenital

Esta iluminación se realiza por medio de claraboyas, se emplea la siguiente fórmula:

$$E = E_a * n * \left(\frac{S_c}{S_p} \right) \quad (13)$$

Son:

E = Iluminación en grados lux.

Ea = Iluminación vertical promedio exterior.

n = Rendimiento del local (si hay paredes interiores claras = 0.9).

Sp = Superficie del piso del local en m².

Sc = Superficie de claraboyas (en planta) en m².

2.7.3.1. El coeficiente de iluminación natural

$$CN = \frac{E_i}{5,000 \text{ lux}} * [\%] \quad (14)$$

Dónde:

CN = Coeficiente de iluminación natural

Ei = Iluminación natural en el punto i.

Se ha establecido diferentes coeficientes de iluminación natural, para diferentes ambientes:

Tabla 1: Coeficientes de iluminación

Tipo de trabajo	CN (%)
Exigente (muy detallado)	10
Semidetallado y fino	5
Regular exigencia	2
Común si mayores exigencias	1

Fuente: Huaquisto (2009). Manual del curso de diseño rural.

2.7.3.2. Nivel de iluminación

Según sea la latitud de ubicación de estudio, el nivel de iluminación bajo el cielo nublado con brillantez no uniforme en el plano horizontal corresponde:

Tabla 2: Nivel de iluminación

Latitud	Iluminación entre las 9:00 -17:00 horas en lux (candelas/m)
5°	15,000
10°	12,500
15°	11,000
20°	9,250

Fuente: Huaquisto (2009) manual del curso de diseño rural.

2.8. LA LECHE

Es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por células secretoras de las glándulas mamarias en animales mamíferos, su principal función es nutrir a las crías hasta que son capaces de digerir otros alimentos, además de proteger su tracto gastrointestinal contra patógenos, toxinas e inflamación y contribuir a su salud metabólica regulando los procesos de obtención de energía (Alais, 1985; Edgar & Axel, 2017).

Según el manual de composición y propiedades de la leche (FAO), “es el producto del ordeño higiénico, efectuado completa y profundamente, en una o más hembras de ganado lechero bien alimentado y en buen estado de salud. Y no debe contener calostro”.

2.8.1. Razas de vacas lecheras

A. Raza Holstein: La raza Holstein da mayor volumen de leche por campaña que la Jersey (29.56 Kg y 20.01 Kg diarios respectivamente), son vacas más grandes alcanzando en su madurez 600 Kg (430 Kg la Jersey); la vaca Holstein está acostumbrada al pastoreo y se ha adaptado a niveles de altitud intermedio (Vignes, 2018).



B. Raza Brown Swiss: Es una raza apropiada para establos en altura superior a 3,000 m.s.n.m., además, estas son de propósito doble debido a que además de leche produce carcasas con buena aceptación en el mercado de carne, en algunos países es importante como productora de quesos debido a que mejora la coagulación y reduce el tiempo de coagulado, por cada ordeño genera unos 9.38 litros (Vignes, 2018).

C. Ganado criollo:

Tiene don de adaptarse al medio y por ser usado para triple propósito: carne, leche y trabajo, desde el punto de vista de carne y leche, bajo las condiciones adversas de crianza en donde los pastos son pobres y las épocas de sequías son largas, sus índices productivos son alrededor de 25 por ciento con referencia a las épocas de lluvia (Vignes, 2018).

2.8.2. Indicadores y parámetros de la leche

La leche que entregan los proveedores a empresas procesadoras de derivados se debe sujetar a las condiciones según las normas técnicas del INDECOPI; en la norma técnica peruana (NTP) 202. 001, se presentan tanto los requisitos químicos-físico, calidad higiénica y como microbiológicos (ver anexo N°1). Los componentes de la leche pueden ser agua (87,4%), azúcar o lactosa (4,8%), grasas (3,7%), proteínas (3,4%), minerales (0,7%), así como cantidades ínfimas de vitaminas (Rosario et al., 2003).



2.8.3. Sector lácteo en el Perú

El volumen de producción de leche fresca de vaca alcanzó un crecimiento de 3,01%, por el mayor nivel obtenido principalmente en las cuencas lecheras de Cajamarca con 9,55%, La Libertad 10,08%, Puno 8,93%, Cusco 5,10% y Amazonas 1,34%, debido al incremento tanto en número de vacas en ordeño como de rendimiento promedio de unidad producida (INEI, diciembre 2019).

2.9. EL QUESO

La organización mundial de la salud (OMS) define al queso de la siguiente manera: “El queso es el producto fresco o madurado obtenido por la coagulación y separación de la leche, nata, leche parcialmente desnatada, mazada o por una mezcla de estos productos”.

El queso es un producto de la leche que se cuaja de vacuno, ovino u otros mamíferos rumiantes. La leche es cuajada con algún coagulante cuajo u otro sustituto y acidificantes; las bacterias se encargan de acidificarla, definiendo el sabor y la textura de la mayoría de los quesos .

2.9.1. Tipos de queso

La gran parte de quesos que se producen en el Perú son los frescos. El ministerio de agricultura y riego clasifica por diversos criterios los tipos de quesos. Se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 3: Clasificación del queso según el proceso de elaboración

TIPO	CARACTERISTICAS
Frescos	“Son los que solo han seguido una fermentación láctica. No pasan por condiciones de maduración. Tienen un elevado contenido en humedad y una vida comercial más corta”.
Madurados	“Son los que pasan por la fermentación láctica, más otras transformaciones, a fin de conseguir un mayor afinado. Según el tiempo de maduración pueden indicarse algunos tipos a modo orientativo, ya que no existe un criterio único en este sentido”.
	Queso tierno inferior a 21 días
	Queso oreado de 21 a 90 días
	Queso semicurado de 3 a 6 meses
	“Queso Curado mayor a 6 meses”
Plan Blanda	“No han sufrido prensado de la masa, su desuerado es mucho menos intenso y la pasta más húmeda”.
Pasta Prensada	“Pasan por la fase del prensado y pueden ser de pasta no cocida, pasta semicocida y de pasta cocida”.
Fundidos	“Obtenidos por la mezcla, fusión y emulsión, con tratamiento térmico de una o más variedades de queso, pudiéndose añadir productos lácteos u otros productos como hierbas aromáticas salmón, anchoas, nueces, ajo”.
Quesos de suero	“Obtenido por el suero que se precipita por medio de calor y en un medio ácido, formando una masa blanca conocida como requesón”.
Quesos de pasta Hilada	“La cuajada, una vez cortada, se deja madurar en el mismo suero durante un tiempo para que adquiriera la aptitud de hilatura, con o consecuencia de una desmineralización por pérdida de calcio de la masa sólida. En este proceso deben concursar fermentos lácticos que acidifiquen el suero. como, por ejemplo, la Mozzarella”.
Quesos rayados y en polvo	“Proceden de la disgregación mecánica, más o menos intensa, del queso. Presenten una humedad muy baja para evitar la agregación del producto una vez envasado”.

Fuente: Minagri (CODEX STAN A-6-1978)

Los quesos que ofrecemos potencializar su producción son las que actualmente se comercializan en la región de puno: Queso tipo Paria, queso Andino, son quesos tipo semi maduro; también, queso Gouda, queso Tilsit, y queso Grouyere.



2.9.2. Producción y comercialización del queso

“En el año 2019, la producción nacional de leche fresca ascendió a 2,129,366 toneladas, lo que representó un incremento de 3.06% frente a lo alcanzado el 2018 informó el ministerio de agricultura y riego” (Minagri, 2018).

A. Producción de queso

Se ha incrementado la producción de quesos en un 25% durante el primer semestre del 2020 con respecto al mismo periodo del año anterior, las 500 agroindustrias de procesamiento de derivados lácteos a nivel nacional, lo utilizan los ganaderos, obteniendo 300 litros de leche diarios, la elaboración artesanal está mucho menos mecanizada y la elaboración acostumbra hacerse a mano frente a la mecanización de la industria (Sistema integrado de estadística agrario, 2020).

2.9.3. Estudio de mercado y marketing

2.9.3.1. Estudio de mercado

Es una investigación realizada para garantizar la toma de decisiones y entender mejor el aspecto comercial al que se dirige en el tiempo de hacer sus operaciones; es especialmente útil para analizar aspectos como hábitos de compra, lugar de operación, requerimientos de productos o análisis de la competencia para confirmar el buen desempeño de negocio (Smith et al., 2013).

2.9.3.2. Marketing

“Se define como el marketing como un análisis sistemático y continuado de las características del mercado y del desarrollo de conceptos o de productos rentables, orientados para grupos de consumidores determinados, teniendo en cuenta la competencia y procurando lograr ventaja competitiva para el futuro”.



2.9.4. Costos y precios actuales

Mercado de precios actuales en el mercado de Puno, Arequipa y Cusco es significativo ya que en estos mercados se expande la producción de quesos tipo paria y andino. Su costo es una evolución del mercado general que presenta la demanda.

Costo:

Se define como costo al valor que se da a un consumo de factores de producción dentro de la realización de un bien o un servicio como actividad económica. el precio es el valor de un bien, o producto que se asigna en el mercado y depende de la situación de la oferta y la demande del producto, el valor de un precio justo es muy relativo, es por ello que muchos economistas argumentan que no se debe intervenir en éste (Astudillo, 2012).

Costos directos:

El costo directo es la suma de los costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas, y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra (Capeco, 2016).

Costos indirectos:

Costos indirectos son todos aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada (Capeco, 2016).

Los costos indirectos se clasifican en: Gastos generales y utilidad.



a) Gastos generales:

Se define los gastos generales como aquellos gastos que debe efectuar el contratista durante la construcción, derivados de la propia actividad empresarial del mismo, por lo cual no pueden ser incluidos dentro de las partidas de la obra (Capeco, 2016).

Los gastos generales se subdividen en:

- Gastos generales que no tienen relación con el tiempo de ejecución de obra.
Estos gastos comprenden: gastos de licitación y contratación y gastos indirectos como, gastos de licitaciones no otorgadas, gastos legales y notariales, seguro contra incendios, robos, etc. (de todas las instalaciones de la empresa).
- Gastos generales relacionados con el tiempo de ejecución de obra; como sueldos, bonificaciones y beneficios sociales del personal técnico administrativo (residente, personal técnico, personal administrativo, maestro de obra), Gastos de administración de obra, gastos de administración en oficina y gastos financieros relativos a la obra (Capeco, 2016).

b) Utilidad

La utilidad es un monto percibido por el contratista, porcentaje del costo directo del presupuesto, y que forma parte del movimiento económico general de la empresa con el objeto de dar dividendos, capitalizar, reinvertir, pagar impuestos relativos a la misma utilidad e incluso cubrir pérdidas de otras obras (Capeco, 2016).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo aplicativo y en su diseño estadístico se utilizó la estadística descriptiva con variable cuantitativa en este caso la leche. La población de estudio estuvo constituida por 2,405 productores de leche y queso al mismo tiempo, de las comunidades Sajó, Lampa chico, Llaquepa y Ticaraya elegidas por criterios como: producción mayor, accesibilidad. De esta la muestra representativa de 50 encuestas personalizadas de producción leche/queso, fue probabilística de acuerdo a la fórmula de tamaño muestral, por la fórmula de Murray y Larry, (2005). La selección de la muestra se realizó mediante el muestreo probabilístico aleatorio simple con un nivel de confianza 95% y margen de error 5%.

3.1. INFORMACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO: DISTRITO DE POMATA

3.1.1. Ubicación política

El distrito de Pomata está ubicado al sur del distrito de Juli, capital de la provincia de Chucuito, departamento de Puno, siendo la capital del distrito el pueblo de Pomata.

3.1.2. Ubicación geográfica

El Distrito de Pomata, se encuentra en la provincia de Chucuito Juli, departamento de Puno, a una latitud sur: 16°16'04" latitud oeste: 69°17'27" altitud: 3,863 m.s.n.m. hacia el sur de la provincia de Chucuito, a 105.5 Km. de la ciudad de Puno, con un área de 382,58 km². Políticamente limita por el este con

los distritos de Zepita y Cuturapi, por el oeste con el distrito de Juli, por el sur con el distrito de Huacullani, por el norte con el lago Titicaca.



Figura 7: Mapa de ubicación geografía del distrito de Pomata

Fuente: Municipalidad Provincial
Chucuito Juli, 2015

Está conformado por 18 comunidades y centros poblados: Comunidad Ampatiri, Batalla; Centro poblado de Chatuma, Collini, Huacani, Huapaca San Miguel; Comunidad Huapaca Santiago, Sicuani, Lampa Chico; centro poblado Lampa Grande, Llaquepa; comunidad Sajó, Sisipa Challacollo, Tambillo; centro poblado Ticaraya, Tuquina; comunidad Villa Santiago; centro poblado Buena Vista Chacachaca y Chimbo. (Municipalidad distrital Pomata, 2016).

A. Vías de acceso

Existe la vía Desaguadero - Puno a 104 Km de longitud, y a partir de ésta, la accesibilidad se ramifica a sus diferentes, sectores, centros poblados, comunidades; hay servicios públicos de transporte que interconectan.

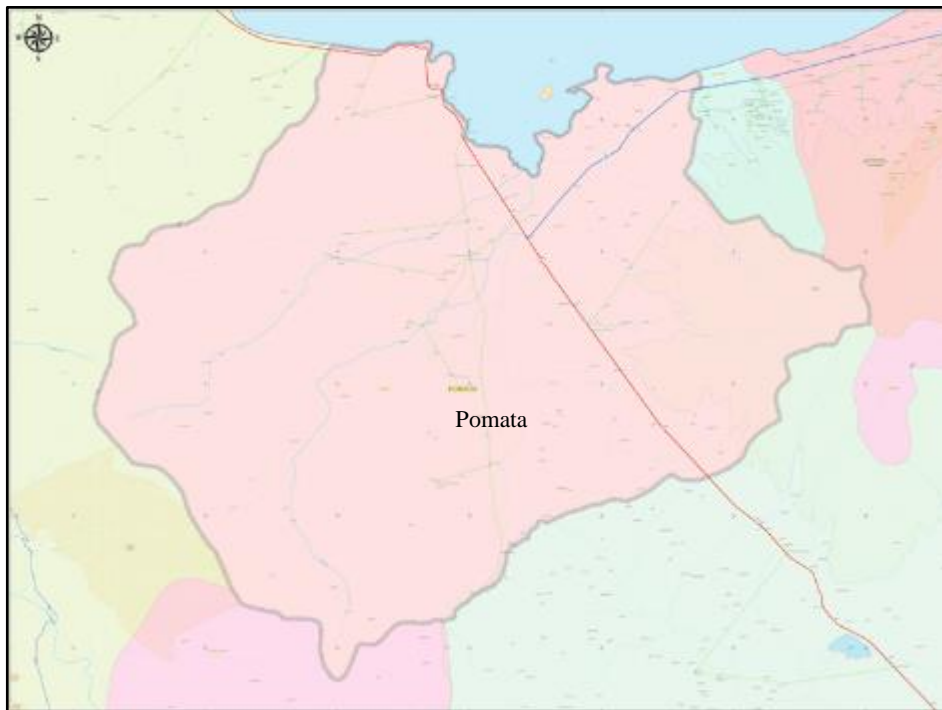


Figura 8: Mapa vial del distrito de Pomata

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones, 2021.

3.1.3. Clima

El distrito de Pomata posee un clima seco y frío con temperatura promedio de 2° a 16°C, en épocas de invierno en los meses de junio y julio la temperatura en la noche baja hasta -15°C y al medio día sube hasta los 25°C. pero, las áreas geográficas cerca al lago Titicaca, hasta los 5 km. a partir de las riberas del lago el clima es estable por el efecto termorregulador, en las épocas de lluvias hay fuertes precipitaciones en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, pudiendo este ser variable (Municipalidad distrital Pomata, 2016).

A. Radiación solar

Tiene un elevado nivel de radiación solar; de las cuales, la provincia de Juli tiene una radiación promedio de 5,5 kW/h m², donde la menor radiación es de 2.5 kW/h m² alcanzada en el mes de agosto del año 2020 y la mayor radiación es de 6.5 kW/h m² en el mes de noviembre (Municipalidad distrital Pomata, 2016)

3.1.4. Aspectos demográficos del distrito de Pomata

La población económicamente activa del distrito se caracteriza por contar con una población rural y agropecuario, contados a partir de 06 años, Se estima que en la actualidad se cuenta con una población económicamente activa de 21.5%, correspondiendo a la actividad agropecuaria el 75% de la PEA, 5%. Según las informaciones del instituto nacional de estadística e informática sobre la demografía en el último censo del año 2017. El distrito de Pomata tiene una tasa de crecimiento anual de 1.6% según el censo nacional de población, 2017.

Tabla 4: Población proyectada total, 2016

Ubigeo	departamento provincia y distrito	Población 2016	0 a 5 años (Primera infancia)	6 a 11 años (Niños)	12 a 17 años (Adolescentes)	15 a 29 años (Jóvenes)	60 y más años (Adultos mayores)
210400	CHUCUITO	150,891	18,418	18,780	18,928	43,676	14,852
210401	JULI	21,436	2,416	2,688	2,780	5,513	2,631
210402	DESAGUADERO	31,775	3,938	3,998	4,085	10,243	2,017
210403	HUACULLANI	23,369	3,006	2,891	3,065	7,251	2,105
210404	KELLUYO	25,606	3,254	2,854	2,960	8,140	2,020
210405	PISACOMA	13,672	1,441	1,682	1,813	4,270	1,269
210406	POMATA	16,072	1,873	2,034	1,940	3,926	2,263
210407	ZEPITA	18,961	2,490	2,633	2,285	4,333	2,547

Fuente: Instituto nacional de estadística e informática (INEI), 2017

3.1.5. Aspectos sociales y culturales de la población

- Población: según INEI 2017, La población total estimada del distrito de Pomata fue de 16,072 hab. Para el año 2016. Sin embargo, la población total censada en el año 2017 consta de 14,647 habitantes.
- Tasa de crecimiento: Su tasa de crecimiento anual es de 1.6% según el censo nacional de población del distrito de Pomata.

La población de estudio bajo criterio de exclusión primero, lugar de mayor producción y accesibilidad es como sigue:

Tabla 5: Asociación de productores

POBLACION DE LAS COMUNIDADES Y CENTROS POBLADOS		
Código de ubicación geográfica	Distrito de Pomata	Población
210406	Sajo	155
	Lampa Chico	328
	Ticaraya	532
	Llaquepa	1,390
TOTAL		2,405

Fuente: Padrón general de comunidades, 2021

- **Empleo:** La población del sector rural se dedica en la agricultura. La población económicamente activa del distrito se caracteriza por rol agropecuario, contados a partir de 06 años, Se estima que en la actualidad se cuenta con una población económicamente activa de 21.5%, pertenece a la labor agropecuaria el 75% de la PEA, 5% al comercio y las otras actividades suman el 20%.
- **Migración:** El desigual en el desarrollo económico y distribución poblacional conduce el movimiento migratorio, el fenómeno de migración se presenta hacia los centros con mayor desarrollo relativo como Arequipa, Puno, Tacna, Lima y la

capital de la provincia, generalmente emigran los ciudadanos en edad activa, con el propósito de buscar mejores condiciones de empleo o por requerimiento de carácter educativo (Municipalidad distrital Pomata, 2016)

- **Organización**

En la zona de estudio en cuanto a la organización las son independientes, ordeño de la leche, elaboración del queso, entre otros. En cuanto a la organización de socios en las comunidades se tiene 4 asociaciones: asociaciones de productores lecheros en la comunidad de Sajo, Lampa chico, en Llaquepa y Ticaraya, reúnen estas características:

Tabla 6: Características de la organización

Características	Asoc. productores Comunidad Sajo	Asoc. productores Lampa chico	Asoc. productores Ticaraya	Asoc. productores Llaquepa
Productores empadronados	155	328	532	1,390
Reuniones	Se realiza quincenal	Quincenal	Quincenal	Mensual
Asisten normalmente a la reunión	50 socios	150 socios	70 socios	200 socios
Duración y días de reunión	3 horas, domingos	3 horas, domingos	5 horas, domingos	5 horas, domingos
Temas tratados en reunión	Agropecuaria	Agropecuaria	Agropecuaria	Agropecuaria
Capacitaciones	Si hay capacitaciones	No hay capacitaciones	Si hay capacitaciones	Si hay capacitaciones
Instituciones que capacita	Municipio distrital	Municipio distrital	Municipio distrital	Municipio distrital
Cada que tiempo se capacitan	Cada 5 meses aprox.	A veces 1 vez al año	A veces 1 vez al año	Cada 5 meses
Capacitación sobre el manejo de la leche	No hay capacitaciones	No hay capacitaciones	No hay capacitaciones	No hay capacitaciones
Capacitación sobre la elaboración del queso	No hay capacitaciones	No hay capacitaciones	No hay capacitaciones	No hay capacitaciones

Fuente: Elaboración propia en base a la encuesta realizada, 2021



- **Salud:** Pomata cuenta con un centro de salud que es cabecera de microrredes y 07 Puestos de Salud en las comunidades de Ampatiri, Batalla, Collini, Huapaca San Miguel, Tambillo, Lampa Grande y Tuquina, la infraestructura es restringida tanto en su planta física como en su instrumental y equipamiento, en cuanto a los niveles y estado de salud de la población del distrito de Pomata la tasa de mortalidad general alcanza a 24.9% (Municipalidad distrital Pomata, 2016)
- **Educación:** El sistema educativo nacional tiene presencia en el distrito de Pomata mediante diferentes centros y programas educativos, que afectan el servicio educativo en sus diferentes niveles y modalidades. El sistema de educación escolarizada brinda servicios a través de 05 instituciones educativas iniciales uno de ellos de carácter privado, 28 instituciones educativas primarias, en lo referente al nivel secundario se cuenta con 09 instituciones educativas de nivel secundaria. (Municipalidad distrital Pomata, 2016).

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

Se utilizo los siguientes materiales, con los cuales se trabajó:

3.2.1. Materiales de gabinete

- Información estadística (INEI).
- Información meteorológica.
- Información bibliográfica.
- Papel bond. A4
- Impresora.
- Computadora personal.



3.2.2. Materiales en la etapa de campo

- Libreta de campo
- Flexómetro de 30 m
- Cámara
- Equipo GPS
- Calculadora HP Prime
- Formatos de encuesta
- Materiales bibliográficos y cartográficos

3.3. METODOLOGÍA PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

3.3.1. Diseño arquitectónico de la planta

Se consultó información sobre el análisis situacional y se consideró el estudio de la zona que presenta Quispe, 2015; debido a los escasos de información primaria se realizó encuestas a los productores y la información técnica de elaboración del queso; además se hizo entrevistas utilizando en método de diagnóstico rural rápido, que nos permitió identificar y evaluar rápidamente en el campo.

a) Orientación; Es la ubicación de los diferentes ambientes que constituyen la planta. Tanto en el emplazamiento como la forma del edificio están condicionados por la necesidad de obtener una buena orientación para la iluminación, ventilación y asoleamiento de todos los sectores de los ambientes y las condiciones geográficas del lugar (Vignes, 2018).



3.3.1.1. Obtención de la información

a. Identificar las personas claves

Se ha tomado información de personas claves como, presidentes comunales, autoridades y directivos de asociaciones de la localidad, personas que se dedican en la actividad de producción lechera y elaboración de quesos para recolectar datos se toman fichas de entrevistas y encuestas.

b. Recopilación de información (gabinete – campo)

Se ha consultado información proveniente de literaturas existentes en la región de los siguientes temas:

- Datos estadísticos de la producción lechera.
- Los resultados de las experiencias sobre plantas procesadoras de del país y de la región.
- Experiencias existentes en las empresas del ámbito de estudio en aspecto técnico constructivo.
- Del diseño; provenientes de diversos proyectos de diseño de plantas instaladas y de las fuentes bibliográficas concernientes al tema.

Los datos de información fueron necesarios para sugerir la estructura operativa del diseño y fueron interpretados, analizados, evaluados, clasificados.

3.3.1.2. Consulta de datos técnicos y Reglamento Nacional de Edificaciones

Para plantear el diseño se usó un proceso de metodologías de diseño de ambientes físicos; como también se consultó los reglamentos que rigen:

- Recopilación de los datos del diagnóstico.
- Análisis de los datos y bibliografías de investigaciones existentes.



- Las técnicas de la elaboración del queso.
- Norma Técnica Peruana NTP 202.001 2003. Leche y productos lácteos.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2006). Normas: A.010, A.070, A.090, GH.020, 4422 IS.010 y OS.100

3.3.2. Diagnóstico de la producción lechera y el manejo técnico en la elaboración de quesos

“Los lugares donde se realizan el queso en el distrito del Pomata se tomaron en cuenta los que son más accesibles y en donde hay mayor producción lechera siendo: comunidad Sajo, Lampa chico, Ticaraya y Llaquepa fueron visitados y evaluados ya que en muchos casos las familias no cuentan con ambientes específicos, muchos de las familias elaboran este producto en la cocina o en otras habitaciones”.

3.3.2.1. Manejo técnico en la elaboración del queso

E. Morales, (comunicación personal, 17 julio, 2021), dice sobre la técnica de elaboración de queso tipo paria y andino:

A. Recepción de la leche

En este proceso, la leche se recibe en porongos o tanque cisterna que luego son transportados hasta la planta por camiones herméticos, se mantiene la leche a una temperatura no mayor de 10°C.

Se toma la muestra para constatar que su calidad corresponda con los parámetros acordados, ya que está directamente relacionada con la calidad del queso, este análisis físico implica olor, sabor, textura y apariencia (Vignes, 2018).



B. Higienización

Se hace eliminación de impurezas de la leche y, luego reconocer sus componentes químicos, para ello, se vierte a un nuevo recipiente en donde se filtre toda la leche y se elimina el material sólido no deseado; a continuación, se toma una muestra aleatoria de cualquier parte para luego realizarle un estudio de: grasa, sólidos totales, acidez, densidad y Ph (Vignes, 2018).

C. Termización

Tratamiento térmico que se aplica solo para prolongar el tiempo de almacenamiento de la leche antes de ser sometida a pasteurización, esta etapa es necesaria para evitar que tanto proteínas como sales minerales se deterioren afectando así a la futura calidad del queso, este tratamiento térmico consiste en el calentamiento de la leche a 65°C durante 15 segundos mediante el empleo de un intercambiador de calor para su posterior reducción de temperatura hasta los 4°C y almacenamiento en tanques de almacenamiento isoterma (Vignes, 2018).

D. Homogeneización

Se hace para romper y dividir los glóbulos de grasa a un tamaño final 10 veces más pequeño que el inicial, dando lugar a un producto homogeneizado más estable, esta homogeneización provoca que la grasa de la leche se reparta homogéneamente por todo el volumen de la leche sin que se vuelva a unir formando una capa de nata, es ideal para elaborar quesos frescos o cremosos, ya que este proceso hace que la leche se vea más blanca y tenga tendencia a hacer espuma (Vignes, 2018).



E. Pasteurización

Tratamiento térmico a la que se somete la leche para destruir los microorganismos patógenos y la mayoría de la flora alterante con fines higiénicos y de conservación, preservando al máximo las características físicas, bioquímicas y organolépticas del producto, este proceso consiste en llevar la leche a una temperatura de 37 a 63°C con una agitación constante, manteniendo esta última temperatura durante 30 minutos (Vignes, 2018).

F. Llenado de la cuba y adiciones

Luego la leche que viene del pasteurizador a 32° C será bombeada a las cubas de coagulación y mientras se produce el llenado se procederá a la adición de los fermentos lácticos, con una dosis promedio de 0,01 gramo por cada litro de leche tratada (En todos los quesos menos los frescos fuera de denominación), de forma que se produzca una buena distribución de los mismos en la cuba en lo que se denomina Pre-maduración de la leche (Vignes, 2018).

G. Coagulación

Es la transformación irreversible de la leche del estado líquido al estado semisólido, llamado coágulo, las características de este gel, confirma la aptitud para el desuerado, así como para las características finales del queso, durante el reposo de la leche tras la adición del cuajo y su agitación, comienza a producirse la coagulación, donde la formación del gel formado por una red tridimensional compuesta de fibras de caseína retiene el lactosuero y los glóbulos grasos, este proceso tarda unos 30 a 35 minutos (Vignes, 2018).



H. Corte y desuerado

Después cuajado de la leche, se realiza el corte de la cuajada formada, esta operación se lleva a cabo mecánicamente, por la acción de cuchillas presentes en la cuba de cuajado, se realizan cortes tanto a lo ancho y largo de la cuajada con la finalidad de aumentar la superficie del desuerado y favorecer su salida contenido en el coágulo formado, cuanto más fino es el corte, menor es el contenido en humedad del queso obtenido y cuanto más grandes más suero retendrá, al terminar la operación de cortado, los cortes están aún blandos y con grietas, por lo que se procede a una agitación suave para no dañarlos, aunque también rápida para que los granos permanezcan en suspensión en el suero, esta agitación es necesaria ya que favorece la separación del suero (Vignes, 2018).

I. Prensado previo

Luego del desuerado, a la cuajada se le adiciona entre 0.6 a 1 por ciento de sal según la cantidad pesada al inicio; para luego pasar por un proceso de pre-prensado, este consta de la eliminación de suero de la cuajada por medio de unas cuchillas regulables en donde se pueda filtrar la mayor cantidad de suero posible dependiendo del tipo de queso que se va a elaborar (Vignes, 2018).

J. Prensado final

Se hace para la expulsión final del suero para obtener una textura, forma y tamaño adecuado, además de proporcionar una corteza al queso madurado, para ello, primero se le adiciona la sal a la mezcla 80 gramos por cada 4 litros de leche, se colocan en moldes, y se trasladan a la zona de prensado, se colocan en unas mesas provistas de rejillas por las cuales percola el suero y cuando se encuentren colocados se procede a ejercer la presión, este prensado es mecánico, y tanto el peso como el



tiempo dependerán del contenido de humedad que contendrá el queso a elaborar, el primer prensado comienza con un tiempo de 20 a 25 minutos y finaliza el último prensado con 120 minutos, y el volumen de suero desalojado se encuentra en torno al 30 por ciento en quesos semicurados y 35 por ciento en quesos curados (Vignes, 2018).

K. Desmoldado

Después finalizado el prensado, se debe efectuar la retirada de los moldes, esta operación se realiza inmediatamente para luego llevarlas a un baño en salmuera, los moldes ya usados son dirigidos a el lavado de moldes (Vignes, 2018).

L. Salado en salmuera

Las piezas de queso llegan a la balsa de salado y se introducen en los diferentes niveles de los contenedores; estos una vez llenos se sumergen en la salmuera el tiempo programado para cada tipo de queso, el contenido en sal del queso va a oscilar entre el 1 por ciento en quesos frescos al 1,5 por ciento en peso en quesos con maduración, lo que indica la presencia de 1-1,5 g de sal por cada 100 g de queso, esta concentración se debe mantener constante por adiciones periódicas de sal; sin embargo, el queso por un lado toma sal y por otro expulsa humedad por lo que es necesario su reposición; además, hay que tener en cuenta que la temperatura debe mantenerse constante en torno a los 12 y 15°C (Vignes, 2018).



M. Maduración

En su movimiento hacia el exterior, el agua arrastra sustancias solubles lactosa, sales, que tienden a acumularse en la corteza del queso y que por lo tanto será más rica en estos compuestos, cuánto menor es la humedad en la cámara, mayores serán las pérdidas de peso en el queso; también hay que tener en cuenta la aireación de la cámara, ya que, a mayor aireación, mayor va a ser la pérdida de humedad en los quesos, aunque una aireación suave en la cámara, es conveniente para uniformizar las condiciones de temperatura y humedad, las condiciones de la cámara van a ser de 9 a 12°C y un 90 por ciento de humedad relativa, durante este proceso, se deben voltear los quesos, en promedio, una vez cada dos días, entre las operaciones de oreo y maduración se pierde en torno a un 10-15 por ciento del peso en quesos semicurados y entre un 15-20 por ciento del peso en quesos curados, debido a la evaporación del agua (Vignes, 2018).

N. Cepillado y pintado

Se realiza para los quesos con maduración, ya que el resto de quesos se envasarán directamente tras el salado, esta operación tiene como finalidad retirar la capa de mohos y esporas desarrollada en la superficie de los quesos durante la maduración de estos, estos organismos no solo perjudican la presentación comercial, si no que puede alterar el sabor, olor del queso, así como la aparición de toxinas (Vignes, 2018).



O. Envasado y etiquetado

A esta operación llegan los quesos frescos desde el baño de salmuera, también los quesos enteros de 3 kg provenientes del pintado y el resto de quesos cortados en cuñas, excepto los quesos enteros curados y semicurados que únicamente pasarán por el etiquetado, el resto de quesos pasarán antes por el envasado (Vignes, 2018).

P. Almacenamiento refrigerado

Después que el producto sea correctamente envasado, es necesario su almacenamiento refrigerado en el almacén, donde tendrán una temperatura de 10-5°C.

3.3.3. Costos y equipamiento de la planta

Se hace un análisis general de los costos generales de la planta y se concluye con el análisis de costo beneficio en el primer año. Esto para ver la rentabilidad de la inversión del producto final. Se considera los siguientes costos:

- Gastos de operación
- Gastos administrativos
- Costo total de producción
- Costo unitario de producción
- Inversión total
- Análisis de beneficio costo.

Para el equipamiento de la planta. Se considera las necesidades básicas dentro de los ambientes en el proceso de producción considerando los siguientes datos y adjuntando fichas técnicas de los equipos a utilizar según las necesidades de cada ambiente:



- Volumen o capacidad
- Costo de mantenimiento.
- Costo de operación

3.4. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE LA PLANTA PRODUCTORA DE QUESO

Dicha metodología está conformada por las siguientes etapas: Información básica, factores de diseño y estudio de ingeniería, estos son analizados, interpretados, clasificados de manera que nos conduzcan a aplicar método de diseño de los areas es el método de Guerchet y apoyada técnicamente del reglamento nacional de edificaciones, con el cual se puede obtener una mayor eficiencia en la producción y productividad.

a) Información básica general

En esta etapa se consideró los aspectos del proyecto:

- Propiedades físicas, vías de acceso, límites, ubicación.
- Propiedades climatológicas y fisiográficas.
- Propiedades económicas.
- Propiedades sociales.
- manejo técnico en la elaboración del queso.
- Servicios básicos de la población.



3.5. ESTUDIO DE MERCADO

Análisis del consumidor

- Identificando el área del mercado

La gran mayoría del departamento de Puno, consume productos elaborados artesanalmente, distintos tipos de quesos hoy están en el mercado regional. Mas es necesario implementar una planta quesera que abarque toda la frontera sur de la región de Puno.

El sector al que pertenece el producto es el de secundario en el sector industrial, donde tiene como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados, utilizando una fuente de energía; además de materias primas, para su desarrollo, la industria necesita maquinaria y recursos humanos organizados habitualmente en empresas por su especialización laboral, al sector que va dirigido es sector terciario ya que estaría produciendo un servicio a la sociedad, específicamente al sector de comercio que consiste el intercambio de este bien para satisfacer las necesidades de la población, ya sea para su consumo, para su venta o transformación en términos generales en una compra y venta (Astudillo, 2012).

Demanda

“La cantidad demandada de un bien o servicio es el monto que los consumidores planean comprar durante un periodo dado a un precio particular” (Astudillo, 2012).

Oferta

“La cantidad ofrecida de un bien o servicio es la cantidad que los productores planean vender durante un periodo dado a un precio en particular” (Astudillo, 2012).

Análisis de precios

Política de precios y costos conforme a la elasticidad del bien y la estructura del mercado. Se realizó una encuesta en los principales mercados de venta de Puno: Mercado laycakota, mercado central, mercado unión dignidad y mercado bellavista.

Tabla 7: Mercado de precios actuales 2021

MERCADO Y PRECIOS ACTUALES QUESOS		
LUGAR	TIPO DE QUESO	PRECIO UNIDAD
Puno	Paria/ andino/ gouda 1 kg	S/ De 13.00 a 14.00
Bolivia - desaguadero	Equivalente a paria de 1kg	S/ 15.50
Bolivia - La Paz	Equivalente a paria de 1kg	S/ 15.50
Arequipa	Paria/ andino/ gouda 1kg	S/ 24.00
Lima	Paria/ andino/ gouda 1 kg	S/ 35.00
Huancayo	Paria/ andino/ gouda 1 kg	S/ 16.00
Piura	Paria/ andino/ gouda 1 kg	S/ 16.00

Fuente: Elaboración propia

Plan marketing

Viendo la realidad, de la problemática del deficiente uso de la leche se propone hacer quesos de calidad proponiendo una planta quesera en la zona fronteriza con Bolivia en la región de Puno. Prevemos posicionarnos en el mercado regional, nacional y en el área de exportación con la marca quesos “BRIO ORO”. Elaborando quesos tipo Paria y Andino desde quesos de 1 kg a más de 5 kg.

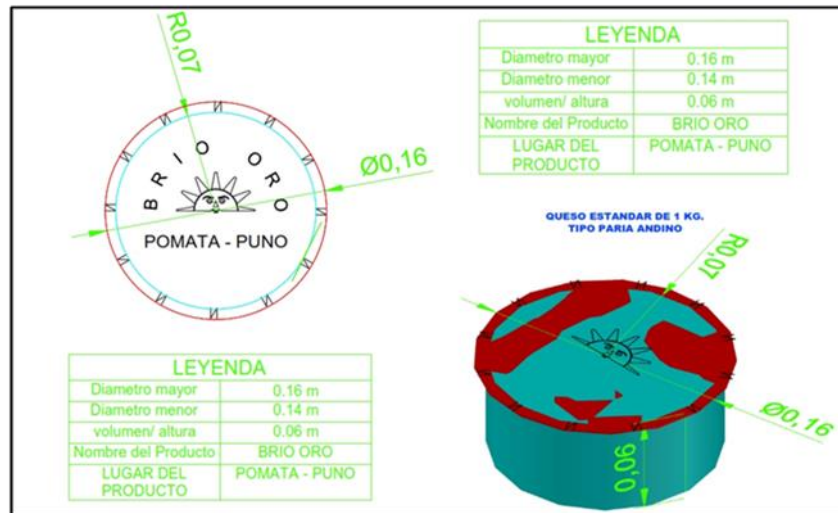


Figura 9: Prototipo y diseño de quesos Brío oro

Fuente: Elaboración propia

3.6. TAMAÑO DE LA PLANTA PRODUCTORA DE QUESO

Por lo tanto; la propuesta que hacemos es una planta procesadora mediana a con característica mecánico – manual, es decir 50% se implementara con tecnología de producción industrial, y el otro 50% requeriremos de personal de producción.

Capacidad de producción

Se han tomado en consideración los siguientes factores para la capacidad de producción:

- El mercado del producto final.
- Capacidad mínima y máxima de almacenamiento.
- La oferta de insumos y materia prima en cantidad y calidad.
- Tecnología de la producción corresponde a maquinarias y equipos y financiamiento.



a) Tamaño – mercado

El mercado que es un condicionante fundamental hallar el tamaño de la planta, nos permite indicar el tamaño de la planta establecido si está dentro de las exigencias de la demanda del mercado de Puno.

b) Tamaño – materia prima

La disponibilidad de materia prima constituye el factor más importante de la capacidad de planta; la disponibilidad de materia prima ha sido calculada en base a la encuesta realizada en las comunidades de Sajo y Lampa Chico, Ticaraya y Llaquepa.

c) Tamaño - tecnología

La selección de las maquinarias y equipos, se hace considerando la capacidad máxima de la planta para satisfacer la producción requerida y viabilizar la factibilidad. Las maquinarias y equipos se adquirirán en el ámbito regional.

d) Tamaño – infraestructura

Las construcciones serán de los materiales que hay en el lugar, ladrillo, su distribución está en relación de las necesidades requeridas de proceso, maquinaria y equipos, espacios para el personal y servicios auxiliares.

e) Tamaño – financiamiento o inversión

Se planean financiar con caja Arequipa, porque tiene mejores condiciones de financiamiento en cuanto a intereses y tiempo para cancelación de la deuda.



3.7. LOCALIZACIÓN

1) Factor materia prima

En la zona del proyecto existe suficiente producción de materia prima que es la leche esto garantiza un funcionamiento cabal en todos sus procesos de transformación.

2) Factor vías de acceso

Existe trochas carrozables que comunican la planta procesadora con los lugares de producción de leche; también se cuenta con vías principales de comunicación vía asfaltada, Puno – Desaguadero y Yunguyo – Puno.

3) Factor suministro de energía eléctrica

La planta procesadora de quesos requiere contar con un suministro regular de energía eléctrica y combustible para ser utilizado en el funcionamiento de máquinas y equipos, así como para la iluminación y servicios generales de la planta y oficinas alternativas, en cuanto a la disponibilidad de energía eléctrica, existe la energía eléctrica de la interconexión electro Puno (Ccori, 2015).

4) Factor suministro de agua

Existe suficiente agua tratada para consumo humano en la zona.

5) Factor disponibilidad de terreno

Para obras de construcción de la planta procesadora de quesos, en la comunidad de la zona, su costo del terreno es accesible.



- 6) **Factor climatológico:** Posee características deseables de temperatura, ideales para la maduración y conservación del queso.

3.8. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA FINANZAS

Respecto a la economía el financiamiento del presupuesto se provee financiarlo por medio de la entidad financiera caja Arequipa. Como lo expresa la entidad lo siguiente.

El resultado de este primer programa ya es de conocimiento público, según los datos del MEF, ha llegado a un poco más de 71 mil empresas que se han favorecido con estos recursos, sin embargo en el mercado real de las MYPES operan más de 7 millones de micro y pequeñas empresas, por lo que resulta evidente que no se ha llegado a cumplir con el apoyo que se esperaba ni con la propia expectativa del gobierno que antes de su lanzamiento estimó atender a más de 300 mil empresas, incluso dicha meta, ya resultaba insuficiente para el apoyo al sector más necesitado por esta crisis. (Caja Arequipa, 2021).

Flujo de caja

Hace alusión entre las entradas y salidas netas de dinero que tiene una empresa en un determinado periodo. Los flujos de caja facilitan la información sobre la capacidad para pagar sus deudas de una empresa, es una información indispensable para conocer el estado de la empresa, es una herramienta para medir el nivel de liquidez de una empresa.

Tabla 8: Flujo de caja de la planta quesera Brío oro

MOVIMIENTOS	FLUJO DE CAJA DE PLANTA PROCESADORA DE QUESO - POMATA PROYECTADA											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Ingresos de caja	34000	32500	38800	46360	55432	66318	79382	95058	113870	136444	163533	196040
Ventas	33000	31500	37800	45360	54432	65318	78382	94058	112870	135444	162533	195040
Cantidad	2200	2100	2520	3024	3629	4355	5225	6271	7525	9030	10836	13003
Precio	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Aportes capital	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Egresos de caja	8770	8695	9003	9373	9816	10348	10987	11753	12673	13777	15101	16690
Compras	1540	1540	1848	2218	2661	3193	3832	4598	5518	6622	7946	9535
Cantidad	2200	2200	2640	3168	3802	4562	5474	6569	7883	9460	11352	13622
Precio	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Transporte	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Costos Fijos	210	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Arriendo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luz	100	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Internet	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Telefono	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Agua	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Pago al personal	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Cantidad	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Precio	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Costo inversion infraestructura y equipamiento	2000000											
Flujo del mes	S/ 25,230.00	S/ 23,805.00	S/ 29,797.00	S/ 36,987.40	S/ 45,615.88	S/ 55,970.06	S/ 68,395.07	S/ 83,305.08	S/ 101,197.10	S/ 122,667.52	S/ 148,432.02	S/ 179,349.42
Flujo Acumulado	S/ 25,230.00	S/ 49,035.00	S/ 78,832.00	S/ 115,819.40	S/ 161,435.28	S/ 217,405.34	S/ 285,800.40	S/ 369,105.48	S/ 470,302.58	S/ 592,970.10	S/ 741,402.12	S/ 920,751.54

Fuente: Elaboración Propia

3.8.1. Producción y comercialización de quesos en Puno

3.8.1.1. Actividades económicas en Pomata

La actividad principal del pueblo Pomata es el comercio y los servicios, así como, restaurante, transporte, hospedaje, que brindan a los pobladores y a los visitantes de la zona, ya que es una zona turística. En el área rural la actividad económica a que se dedican es la ganadería; crianza de animales mayores crianza del ganado vacuno, ovino y animales menores, la agricultura y la pesquería; a la crianza de trucha también a la textilería artesanal.

Desde el año 2012 el sector productor lechero se ha implementado en la zona con mayor realce, y en la actualidad hace falta una planta procesadora de queso que abarque todo el distrito de Pomata.

3.8.2. Mercado de quesos en Puno

En el departamento de Puno se produce muchos quesos. En la ciudad de Puno, en los mercados de la capital, la mayoría de ellos son provenientes de, Ayaviri, Laraqueri, pueblos del norte de Puno. El que más se vende es el queso tipo Paria, le sigue el madurado Andino, donde el costo por kilo es de 13 a 14 nuevos soles y 25 nuevos soles, respectivamente (información recogida de 4 mercados de la capital), mercado laycakota, mercado central, mercado unión y dignidad y el mercado bellavista también se expende queso fresco a 6 nuevos soles el kilo y el queso tipo Paria a 8 nuevos soles el kilo de producción artesanal.

E. Morales, comunicación personal, 17 julio, (2021). “Un queso Andino necesita un promedio de tres meses de maduración en situaciones adecuadas de temperatura y humedad relativa; durante este proceso se forman las características específicas de cada tipo de queso madurado (textura, sabor y aroma); el tipo Paria lo llevan a madurar en menos tiempo (2 semanas como máximo) y el queso fresco no necesita tiempo de maduración y su producción no demanda más de 3 horas”



Figura 10: Quesos vendidos en la capital de Puno.

Fuente: Elaboración propia.

Se presenta una tabla de precios actuales del mercado de valores de distintos mercados, ubicados en los diferentes lugares de intercambio comercial, bajo una cotización y el estudio de mercado realizado se cuenta con estas distintas alternativas de Precios; como se muestra en la tabla N°7.

3.9. RECOPIACIÓN Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO

Se prosiguió a recoger datos meteorológicos de las zonas escogidas por la topografía y la accesibilidad vial que contaban donde se podría diseñar la planta productora cumpliendo los requisitos del factor de ubicación descrito; los datos fueron obtenidos del Senamhi, con los cuales se realizaron gráficas estadísticas de la dirección y velocidad de viento, variación las temperaturas, la precipitación en todo un año.

Se optó por realizar encuesta para conocer la realidad de la producción lechera.

ENCUESTA DE PRODUCCION LECHERA			
DATOS PERSONALES			fecha:
Nombre:			
Edad:			
Distrito:			
GANADO VACUNO			
Número de Vacas (UA):			
Mayor produccion:		Meses:	
Menor produccion:		Meses:	
UTILIZACION DE LA LECHE			
Autoconsumo (Lt.):			
Venta (lt.):		Costo (s/):	
Transformacion (lt.):		Costo (s/):	
Observaciones:			

Figura 11: Formato de encuesta individual referente la producción lechera.

Fuente: Elaboración propia



3.10. ANÁLISIS PARA EL DISEÑO DE LA PLANTA

Primero se evaluó la orientación del terreno en base al recorrido solar; esto ayudó dónde deberían estar ubicadas las áreas que necesitan ganar calor y las que deben perder; también, se observó la dirección del viento para ubicar las ventanas y así permitir en los ambientes la circulación del aire. Con toda esta información a tener en cuenta, se pasó al diseño de la distribución definitiva de la planta, tomando en cuenta la interrelación de sus ambientes de acuerdo al proceso de la elaboración del queso:

3.10.1. Distribución de la planta

Un centro de producción conforma áreas necesarias que permitan el flujo operacional de la materia prima hasta su producto final, la comunicación con la organización administrativa, así como también el acceso fácil de la entrada de insumos, sin problemas de tránsito el flujo personal y los servicios básicos; logrando esto, tener interés económico reducir costos y aumentar la producción, en lo social en lo que respecta a seguridad y satisfacción de los operarios.

E. Morales, (comunicación personal, 17 julio, 2021) “la producción en cadena considerando que cualquier tipo de queso tiene una demanda constante y la materia prima es accesible. En este caso, todos los equipos necesarios para fabricar el producto se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación”

Para hacer una excelente distribución de planta, es necesario considerar las condiciones para un buen diseño:



- **Dimensiones básicas del hombre**
 - Frente: 0.65 m.
 - Alto: 1.65 m.
 - Perfil: 0.35 m.
- **Dimensiones básicas de los equipos (en planta)**

El tamaño de los equipos es necesario para realizar un buen diseño de planta, ya que estos influyen en el área de planta.

Requerimiento de espacios

Para la determinación de superficies de área utilizaremos el método de Guertchet.

$$St = N(Ss + Sg + Se) \quad (15)$$

Son:

St: Área total.

Ss = Largo x ancho

Se = K (Ss + Sg)

Sg = Ss x n

N: Número de elementos móviles de un tipo

Ss: Superficie estática.

Sg: Superficie gravitacional.

Se: Superficie de evolución.

n: Número de lados a utilizar.

K: Coeficiente de evolución (se asume K= 0.65)



Para los operarios se considera una altura media de 1.65 m y una superficie estática de 0.50 m².

A. Análisis funcional

E. Morales, (comunicación personal, 17 julio, 2021) “Según a un orden lógicos de actividades que se realizaran en la planta productora, se diseñaron ambientes con características propias que permitirán, tanto a los productos como al personal interactuar con mayor facilidad, teniendo en cuenta los criterios y dimensiones establecidas por Reglamento Nacional de Edificaciones”.

B. Programa de áreas

Se consideraron todos los ambientes techados y no techados que provienen del anterior análisis funcional y que servirán para el eficiente funcionamiento de cada una de las actividades generales y actividad global.

C. Interrelación de funciones

Se establecieron el alejamiento o proximidad entre los ambientes ya seleccionados anteriormente; así:

- **Análisis de proximidad:** Se evaluaron cada área con sus respectivas actividades que se dan para poder establecer relaciones entre todos ellos, basados en criterios de cercanía, practicidad a fin de dar una afinidad funcional entre sí.

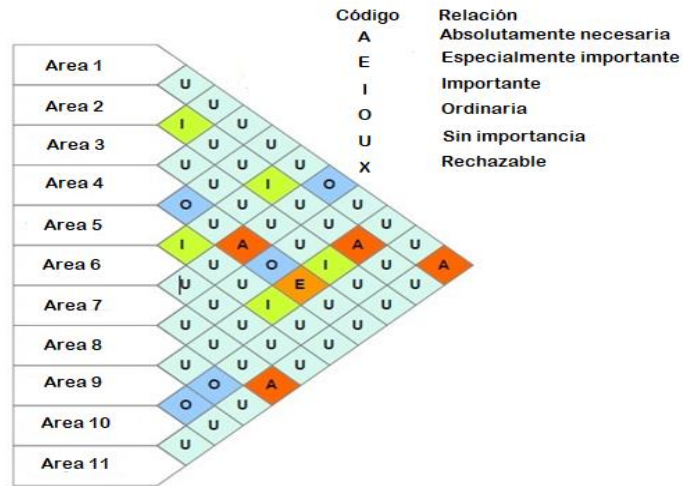


Figura 12: Expresión gráfica del análisis de proximidad.

Fuente: Muther, 1982

- **Flujograma de ambientes:** “Se realizó un esquema donde plasma las relaciones de función que hay entre sí, en base del análisis de proximidad, evitando el mínimo cruce entre vínculos que puedan provocar un desorden en el diseño arquitectónico; unidos mediante líneas que representa el flujo entre los distintos ambientes”.

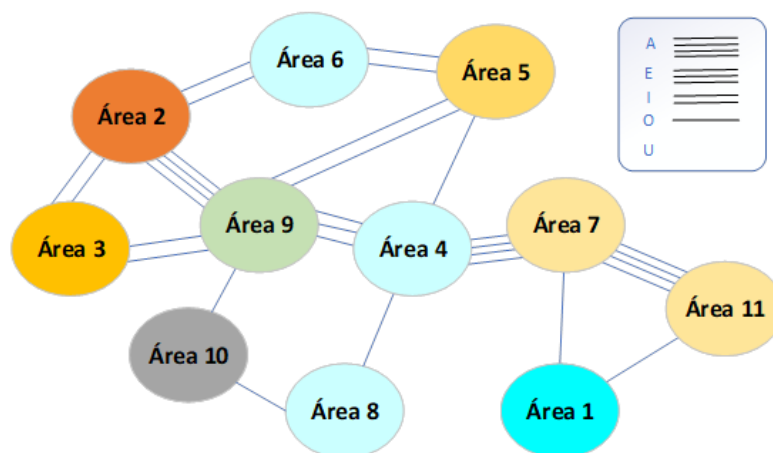


Figura 13: Expresión gráfica del flujograma.

Fuente: Muther, 1982.



D. Circulación y zonificación de ambientes

Se ha dado áreas para que exista una comunicación entre los ambientes, dando a la vez un lineamiento de referencia al diseño final de la planta, se analizaron tanto circulaciones internas como externas de acuerdo a la interrelación de actividades para un movimiento factible de los materiales, personal equipos, subproductos y vehículos que necesitan interconectarse, se expresó mediante un gráfico esquemático con la distribución de los ambientes (Vignes, 2018).

E. Ventilación

- **Ventilación en invierno**

Se eliminará el exceso de humedad del interior del ambiente, producido por la transpiración de la persona. Se utilizará será la siguiente formula:

$$V = \frac{X}{h_1 - h_2} \quad (16)$$

Dónde:

V = Caudal en m³/hora.

X = g/h. de vapor de agua a extraer de la planta de proceso. Será el producto de emitido por cada unidad de queso, numero de quesos y coeficiente de mayoración (1.25 a 2).

he = Humedad absoluta del aire en el exterior a la temperatura y humedad relativa existente, expresado en g/m³.

hi = Humedad absoluta del aire en el interior de la planta de proceso, a la temperatura y humedad relativa existente, expresado en g/m³.

- **Ventilación en verano**

Se extrae del ambiente el calor producido por la persona y la temperatura del interior del ambiente sea la adecuada, el cálculo se realizó con la siguiente ecuación:

$$V = \frac{Q}{0.3 * \Delta t} \quad (17)$$

Dónde:

V = Caudal a renovar en m³/h.

Q = Calor producido por la persona y el producto (Kcal/h).

0.3 = Calor específico del aire en Kcal/m³°C.

Δt = Diferencia de temperaturas interior y exterior.

F. Iluminación

- Iluminación vertical

Se calculó con la siguiente formula:

$$E = E_a * n * F * f * \left(\frac{S_v}{S_p} \right) \quad (18)$$

Dónde:

E = Iluminación vertical promedio exterior (11,000 lux).

n = Rendimiento del local (con paredes interiores claras = 0.4).

F = Factor de reducción (cálculo mediante el ábaco).



f = Factor de ventana (si no hay edificios fronteros $f = 0.5$, si los hay se efectúa mediante el ábaco).

S_v = Superficie de la ventana en m^2 .

S_p = Superficie del piso en m^2

- Iluminación cenital

Esta iluminación se realiza por medio de claraboyas, se emplea la siguiente formula:

$$E = E_a * n * \left(\frac{S_c}{S_p} \right) \quad (19)$$

Dónde:

E = Iluminación en lux.

E_a = Iluminación vertical promedio exterior (11,000 lux).

n = Rendimiento del local (con paredes interiores claras = 0.9).

S_c = Superficie de claraboyas (en planta) en m^2 .

S_p = Superficie del piso del local en m^2 .

G. Comportamiento térmico de los materiales

Cálculo de los materiales de transmisión

- Pared: Muro de ladrillo

$$U = \frac{1}{R_{total}} \quad (20)$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{f_i} + \frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \dots + \frac{1}{f_e}} \quad (21)$$

U = Transmitancia térmica (W/m²·K)

Donde:

f= Coeficiente de conductancia

K= Conductividad calórica del material

X= Espesor del material

U = Comportamiento térmico de la pared.

- Techo

$$U = \frac{1}{R_{total}} \quad (22)$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{f_i} + \frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \dots + \frac{1}{f_e}} \quad (23)$$

U = Comportamiento térmico del techo

U = Transmitancia térmica (W/m²·K)

Donde:

f= Coeficiente de conductancia

K= Conductividad calórica del material

X= Espesor del material

- Pérdida por infiltración:

$$W = V * \frac{c}{h} * U * \Delta t \quad (24)$$



Dónde:

W = Pérdida de calor.

V = Volumen del cuarto en m³.

C/h = Cambio cada hora (lados de pared con abertura).

U = Cte. = 0.335 w/m²°C.

Δt = Diferencia de temperatura del exterior e interior.

H. Sistema estructural

- Cimentación

Según RNE la cimentación deberá transmitir la carga de los muros al terreno, de acuerdo a su esfuerzo permisible, el sobre cimiento será de albañilería de piedra asentada con mortero; establece que el mínimo del ancho del cimiento es:

$$C = 1.50 \times E_m \quad (25)$$

Dónde:

E_m = Espesor del muro.

C = Ancho del cimiento.

- Según el Reglamento Nacional de Edificaciones muros

Entre arriostres la longitud del muro no debe ser mayor a doce veces del espesor del muro, el ancho máximo de puertas y ventanas (vanos) será de 1/3 la longitud del muro, y la distancia desde los bordes de los vanos al arriostre vertical más próximo no debe ser menor de 3 ni mayor de 5 veces del espesor del muro (RNE, 2020).

- **Comportamiento sísmico de las construcciones de albañilería confinada**

Las construcciones de albañilería confinada:

Que la distancia máxima centro a centro entre las columnas de confinamiento sea dos veces la distancia entre los elementos horizontales de refuerzo y no mayor que 5 m. y que quede enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado verticales (columnas) y horizontales (vigas soleras), aceptándose la cimentación de concreto como elemento de confinamiento horizontal para el caso de los muros ubicados en el primer piso (Ccori, 2015).

- **Fuerzas sísmicas horizontales**

La que produzca los efectos más desfavorables en el elemento estructural; se considerará que actúan, la adecuada combinación de cargas críticas factorizadas nos dará la resistencia requerida de la estructura, todas las cargas consideradas en la presente norma.

Tabla 9: Requisitos generales de resistencia

REGLAMENTO RNE: E-060	COMBINACIONES DE CARGA
CM= carga muerta o peso propio CV=Carga viva	$U= 1.4 CM+1.7 CV$
Cvi=Carga de viento	$U=1,25(CM+CV+ -Cvi)$ $U=0.90CM+-1.25Cvi$
Cs=Carga de sismo	$U=1.25(CM+CV) +-CS = 0.90CM +-CS$
CL= Carga debidas al empuje liquido o presión lateral de líquidos	$U=1.40 CM+ 1.7CV+ 1.4 CL$
CT= Carga debidas asentamientos diferenciales	$U= 1.05 CM+1.25CV+ 1.05 CT$

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones E- 060

R= factor de reducción:

Tabla 10: Sistema estructural del factor de reducción

SISTEMA ESTRUCTURAL	R
Acero	
Pórticos dúctiles con uniones resistentes a momentos	9.50
Otras estructuras de Acero	
Arriostres excéntricas	6.50
Arriostres en cruz	6.00
Concreto Armado	
Pórticos (1)	8.00
Dual (2)	7.00
De muros estructurales (3)	6.00
Muros de ductilidad Limitada (4)	4.00
Albañilería Armada o confinada (5)	3.00
Madera (por refuerzos admisibles)	7.00

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones E- 030

- **Dimensionamiento del techo**

Pendiente de la viga de fierro (%)

Para Pomata que es una zona moderada de lluvia la pendiente mínima es de 17° con una relación de 3:1 entre el ángulo que forma:

$$\tan\theta = \frac{h}{b} \quad (26)$$

Son:

θ = Angulo de inclinación del techo.

h = Altura del alero (1).

b = Horizontal del alero (3).



Cálculo de la cuerda superior “Cs”

$$Cs = \sqrt{(b^2 + h^2)} \quad (27)$$

h = Altura del alero (1).

b = Horizontal del alero (3).

Cálculo del área tributario “At”

Según RNE mínimo S = 1.80 m.

Área tributaria para cada unidad de vigueta:

$$At = 2(Cs_1 * S) \quad (28)$$

Son:

At = Área tributaria (m²)

S = Ancho tributario.

Cs₁ = Longitud real de la cuerda superior

Cálculo del área tributario del techo inclinado “At_i”

$$At_i = (Cs_1 * S) \quad (29)$$

Cuando:

At_i = Área tributaria del techo inclinado m²

Cs = Cuerda superior.

S = Ancho tributario.



Determinación de la carga muerta

Carga muerta de la vigueta. Se utilizará la fórmula de Meriman

$$w = (0.5 * S * L) * (1 + 0.11 * L) * \left(\frac{1}{0.0952}\right) \quad (30)$$

W = Peso de la armadura (Kg).

S = Ancho tributario.

Peso de la cobertura por m² “WC”

L = Cuerda superior más volado.

$$W_{cob.} = (Correa + Calam) * At$$

Dónde:

W_{cob.} = Peso de cobertura (Kg/m²).

Correa = Correas 2” x 3” 0.85m = 3.30 Kg/m².

At = Área tributaria (m²).

Calam = Cobertura plancha de calamina galvanizada = 5.00 Kg/m².

Cálculo de cargas vivas

Según RNE, La presión dinámica mínima del viento es de 30 Kg/m², q = 30 Kg/m² (Presión horizontal por m² de superficie vertical).



“Se considera las fuerzas actuantes que generan la lluvia y granizo de 50 kg/m², establecida por RNE. La componente normal de la cubierta debido a la carga del viento será la siguiente, según la fórmula de Duchomin”.

$$P_n = q \left(\frac{2 \operatorname{sen} \theta}{1 + \operatorname{sen}^2 \theta} \right) \quad (31)$$

P_n = Presión nominal del viento (Kg/m²).

q = Presión dinámica (Kg/m²).

Cálculo de la presión dinámica ejercida por el viento “P”

$$P = P_n * A_{t_i} \quad (32)$$

P = Presión dinámica ejercida por el viento.

P_n = Presión nominal del viento (Kg/m²).

A_{t_i} = Área tributaria del techo inclinado.

Cálculo de la presión ejercida por el viento, por el granizo – lluvia “PG”

$$PG = P_c * A_t \quad (33)$$

Dónde:

PG = Presión ejercida por el granizo – lluvia.

P_c = Sobre carga de techos inclinados (50 Kg/m²).

A_t = Área tributaria.



I. Anteproyecto

Se diseñaron elementos importantes del proyecto, como la zonificación, apreciándose las tres bases fundamentales para el diseño como es, estructura y función; dando como resultado final, un diseño general de planta quesera.

El diseño de la planta y toda su distribución en todos sus ejes y elementos estructurales que lo conforman referenciados por ejes entre los elementos principales.

3.10.2. Sistema constructivo

Ingeniería del proyecto

El distrito de Pomata ofrece los materiales de construcción que para la definición de las dimensiones de los muros y techos en el diseño de la planta. tomando lo estipulado por el RNE y las normas establecidas por el ministerio de salud para las condiciones exigentes de una planta de productos lácteos sobre su infraestructura.



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.1.1. Ubicación del terreno

La localización, se ha decidido por un procedimiento que lo hemos llamado “adecuación”. Esto se llevó a cabo de la siguiente manera. Visualizamos satelitalmente y físicamente la topografía de la zona, donde identificamos zonas altas y bajas. Segundo se tomó en cuenta las zonas ganaderas dedicadas a la producción de leche, estos fueron lugares donde hay condiciones mayores de producción del insumo. Tercero identificamos la viabilidad de la carretera asfaltada. El acceso vial que podría tener el distrito. Finalmente; por todas estas razones se ubica en la comunidad de Lampa chico. Exactamente en el lindero con la comunidad de sajo. Ya que estas poseen dichas características.

El distrito de Pomata, provincia de Chucuito, departamento de Puno, se sitúa a una latitud sur: 16°16'04" latitud oeste: 69°17'27" altitud: 3,863 msnm al sur de la provincia de Chucuito, a una distancia de 105.5 Km. de la ciudad de Puno.

Dentro de ello la ubicación del proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas UTM:

470,639.00 m E

8,197,759.00 m S

De acuerdo a los estudios de campo realizado, se tiene los factores de localización que son un conjunto de variables, tienen importancia en la localización de la planta procesadora.

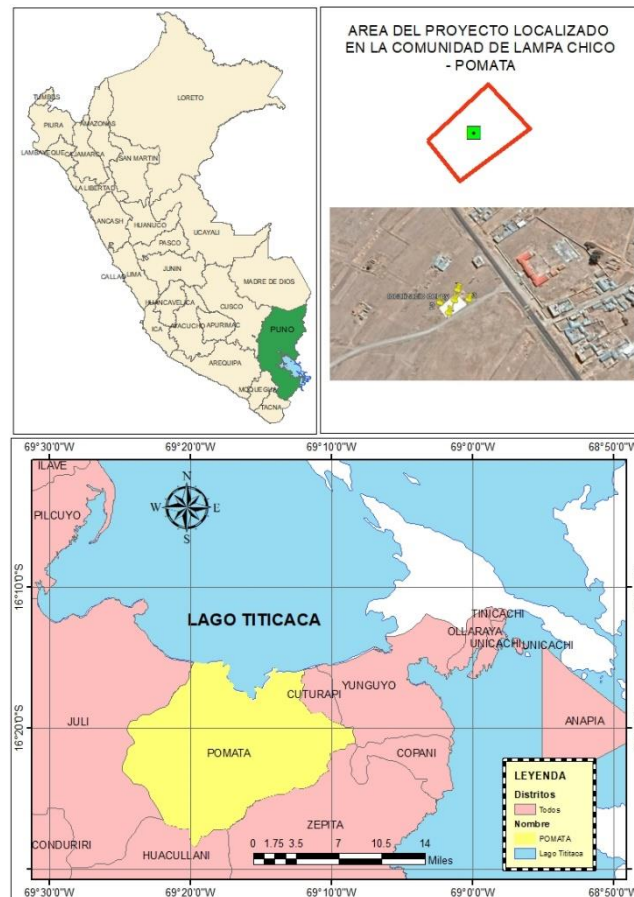


Figura 14: Ubicación de la zona de estudio

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura N°14, se puede apreciar claramente la ubicación del proyecto Lampa Chico ubicada al margen izquierdo a 15 minutos de pueblo capital Pomata, provincia Juli. En ella se obtuvo información climática de la estación meteorológica. mediante el Senamhi, se proporcionó datos climáticos que fueron procesados por el programa excel, dando como resultado las siguientes gráficas.

En el siguiente cuadro se muestra el promedio la temperatura medio mensual (2008-2017) conjuntamente con su grafico correspondiente.

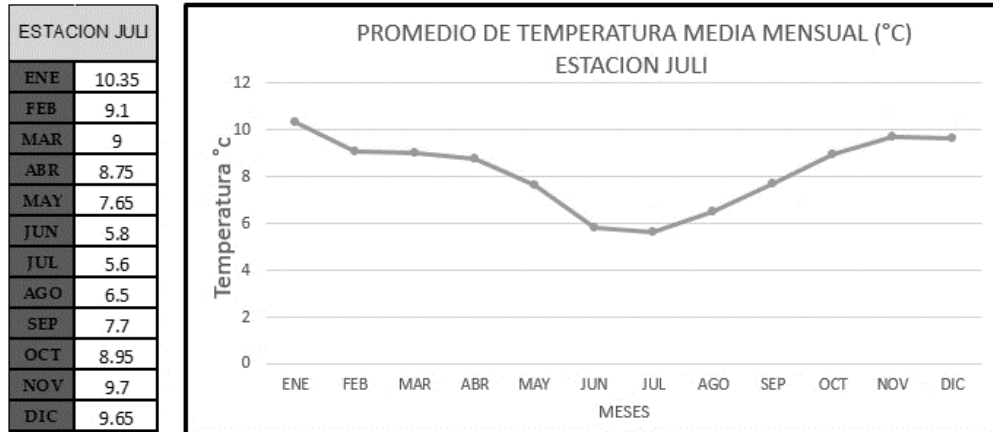


Figura 15: Temperatura media mensual Juli

Fuente: Elaboración propia

Las temperaturas máximas presentes en todo el año no presentan datos muy elevados, los fines del año no son mayores a 22 °C y una menor temperatura a mitad del año no inferior 5.6 °C; pero, esta referencia no es igual para la temperatura mínima; esta cuenta con variaciones altas y muy diferentes entre todos los meses, con una mayor temperatura a inicios del año no superiores a 11 °C y una menor temperatura a mitad de año siendo 4.3 según la información.

La precipitación pluvial promedio mensual varía entre 8.09 mm en Julio y 137.79 mm en enero, la precipitación ocurre durante todo el mes del año, siendo las épocas más secas del año los meses de junio y Julio.

En el siguiente cuadro se muestra el promedio la precipitación medio mensual (2008-2017) conjuntamente con su grafico correspondiente.

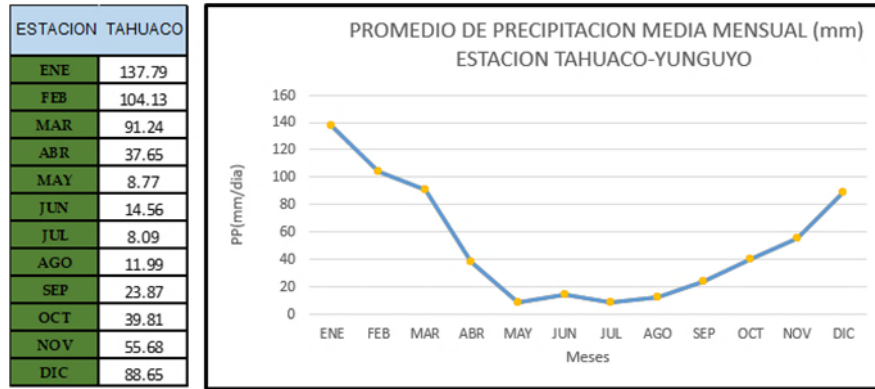


Figura 16: Promedio de precipitación media mensual

Fuente: Elaboración propia

La velocidad de viento no pasa los 4 m/s, lo que muestra que los vientos no son muy amenazantes, podría generar problemas en la ventilación dentro de la edificación, considerando la dirección del viento viene de norte a sur.

4.1.2. Recorrido solar

“Se evaluó la trayectoria de sol en todo un año representado en 2 gráficas, periodo de un mes cada una este dato ayudó a determinar en qué dirección está la mayor ganancia de energía solar para la orientación de las ventanas; también se consideró esta información para la ganancia de calor que debían tener ciertos ambientes”.



Figura 17: Recorrido solar día

Fuente: sunEartools.com, 2021

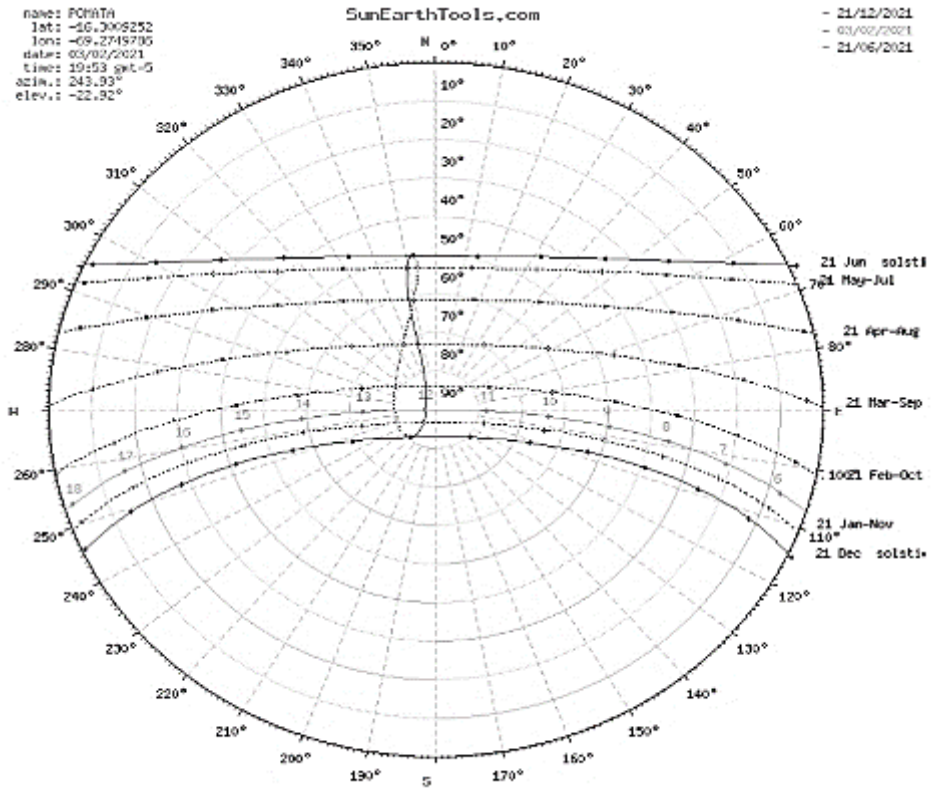


Figura 18: Grafico polar del recorrido solar

Fuente: sunEartools.com, 2021

Tabla 11: Hora y elevación

coordinar:	-16.3009252, -69.2749786	
ubicación:	-16.30092520,-69.27497860	
hora	Elevación	Azimut
05:27:33	-0.833	107.35
06:00:00	6.63	105.18
07:00:00	20.63	101.75
08:00:00	34.8	98.86
09:00:00	49.06	96.33
10:00:00	63.4	94.03
11:00:00	77.77	91.88
12:00:00	87.83	269.54
13:00:00	73.44	267.59
14:00:00	59.07	265.4
15:00:00	44.75	263.04
16:00:00	30.5	260.43
17:00:00	16.37	257.42
18:00:00	2.42	253.79
18:14:09	-0.833	252.82

Fuente: sunEartools.com, 2021

“En las dos figuras anteriores, se observa el recorrido solar en el año 2021, se concluyó que la mayor exposición del sol esta al norte, en dirección de este a oeste, por lo tanto, en el lado sur nunca le llegará la radiación solar y tanto es el área más fría”.

4.2. FACTOR BIOCLIMÁTICO

La humedad relativa máximo se presentan en los meses lluviosos de diciembre a marzo llegando hasta 59 % de humedad relativa en el mes de enero, y la humedad relativa más baja se representa en los meses de julio, agosto y septiembre siendo la mínima 38.5% en el mes de julio. En el siguiente cuadro se muestra el promedio la temperatura medio mensual (2008-2017) conjuntamente con su grafico correspondiente.

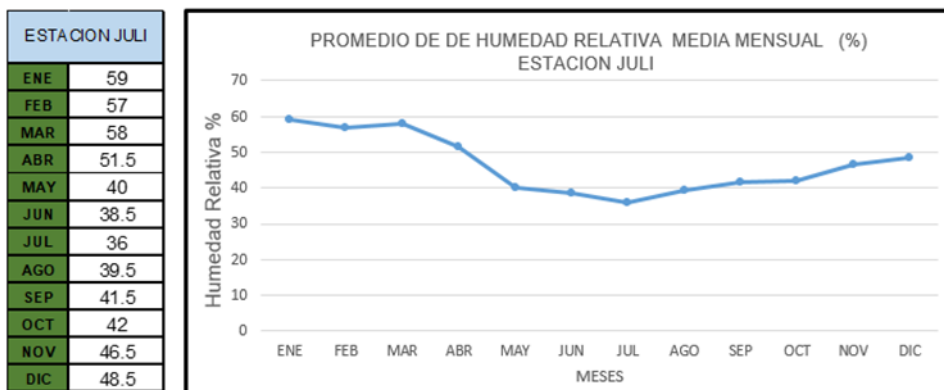


Figura 19: Promedio de humedad relativa media mensual

Fuente: Datos obtenidos Senamhi, 2017

Se puede apreciar en la figura N° 19. El promedio de humedad relativa media mensual. Proporcionado por el Senamhi. Se observa que empieza con un valor alto en enero respecto a la humedad, luego cae progresivamente hasta llegar el pico más bajo en el mes julio y luego comienza a subir progresivamente.

Zona de bienestar o confort

Según Ccori (2015) “en el altiplano para la producción de quesos se requiere una temperatura adecuada de 8 a 12°C y una humedad relativa de 60 a 70 %”. Donde se puede graficar la zona de bienestar y confort.

Tabla 12: Temperatura mínima y humedad relativa mínima

MESES	PROMEDIO MENSUAL DE LA ESTACIÓN DE JULI (2008 - 2017)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEM MIN	8.4	8.3	8	8.3	6	5.2	4.3	5.3	7.1	8.4	8.5	9
HR MIN	47	49	45	47	32	31	31	32	27	37	36	38

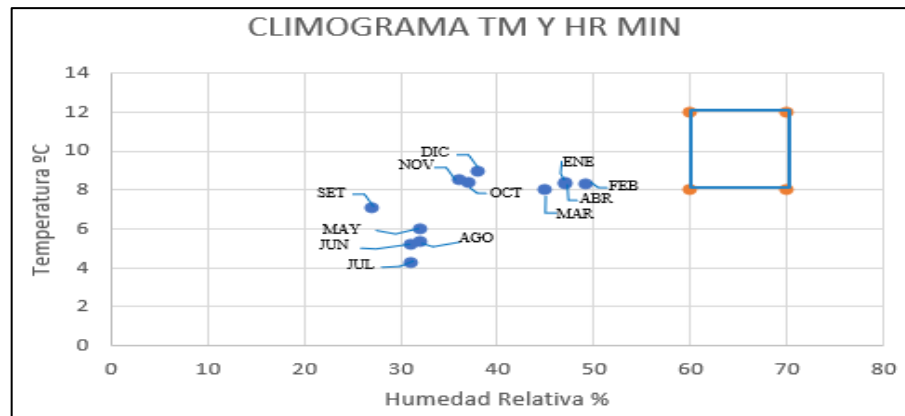


Figura 20: Primer climograma T° mínima vs Hr mínima

Fuente: Elaboración propia

Resultados:

En los meses de junio, mayo, julio y agosto se muestran temperaturas bajas críticas, también humedad relativa bajas. Lo que pueda ocasionar alguna alteración en la elaboración del producto.

Propuesta de soluciones

En los meses antes suscritos se muestran temperaturas bajas si bien esto favorece en la conservación del producto terminado en el almacén; pero puede

afectar en la sala de producción y salmuera; por lo tanto, se requiere instalar pequeño calefactor eléctrico para mantener la temperatura del ambiente interior necesario.

Tabla 13: Temperatura media y humedad relativa media

MESES	PROMEDIO MENSUAL DE LA ESTACIÓN DE JULI (2008 - 2017)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEM MED	9.35	9.1	9	9	7.65	5.8	5.6	6.5	7.7	8.95	9.7	9.65
HR MED	59	57	58	52	40	39	36	40	42	42	47	49

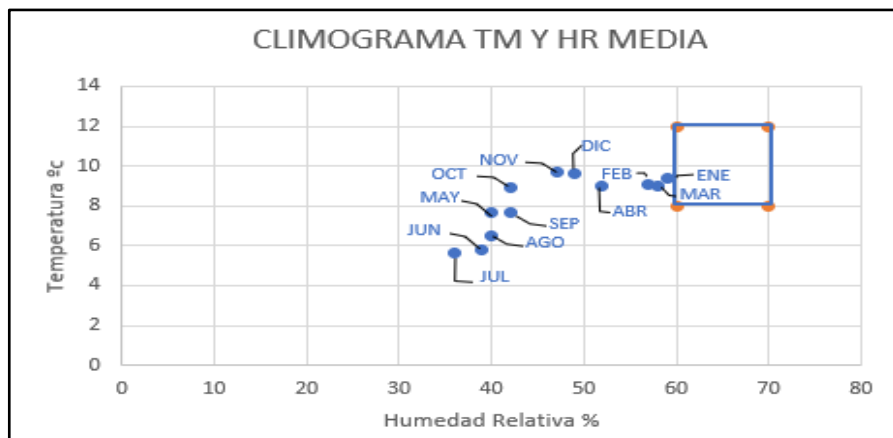


Figura 21: Segundo climograma T° media vs Hr media

Fuente: Elaboración propia

Resultados:

- a) En los meses de julio, agosto y junio se muestran temperaturas bajas. Lo que pueda ocasionar alguna alteración en la elaboración del producto.

Propuesta de soluciones

- a) En los meses antes suscritos se muestran temperaturas bajas y se debe plantear la instalación de calefactores eléctricos para la humedad relativa menor a 50. En la sala de producción y sala de salmuera.

Tabla 14: Temperatura máxima y humedad relativa máxima

MESES	PROMEDIO MENSUAL DE LA ESTACIÓN DE JULI (2008 - 2017)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEM MAX	10.1	10.1	10	9.5	8	6.9	6.2	7.9	8.9	9.6	10.4	10.9
HR MAX	88	86	78	62	48	45	52	60	70	73	86	90

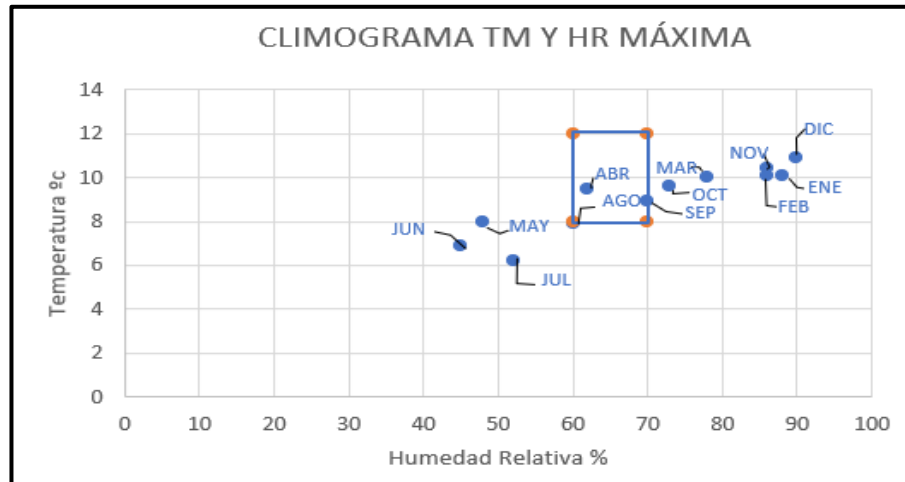


Figura 22: Tercer climograma T° media vs Hr máxima

Fuente: Elaboración propia

Resultados:

1. En los meses de abril, agosto, septiembre no se presenta dificultades con los factores climáticos, porque se encuentran en la zona de bienestar por el cual no se llega a generar, gastos extras.
2. En los meses de enero, febrero, marzo, noviembre, octubre, diciembre se muestran exceso de humedad relativa. Lo que pueda ocasionar alguna alteración en el producto.

Propuesta de soluciones

1. Está en buenas condiciones por ende no necesita ninguna acotación puesto que se encuentra en la zona de bienestar.

2. En los meses antes suscritos se muestran exceso de humedad y se debe plantear mayor ventilación para así poder evitar la humedad que puede afectar al almacén del producto y así no se tenga mayor existencia de microorganismos.

4.3. RECEPCIÓN DE LA LECHE EN LA ZONA DE ESTUDIO

Esta información es valiosa y determinante para saber la magnitud del producto prima, se realizó 50 encuestas personalizadas en el área de producción de leche cerca de la ubicación de la planta (ver anexo N° 4). Los encuestados fueron los productores lecheros. Se tuvo los siguientes resultados:

Tabla 15: Resultado de la encuesta de producción lechera

DESCRIPCION	UNIDAD	TOTAL	PROMEDIO POR PRODUCTOR
Vacas	Und. Animal	316	5 – 7
Menor Producción	Litros	1,250	30.6
Época	Meses	Junio – Agosto	
Mayor Producción	Litros	2,200	48.75
Época	Meses	Enero Marzo	
UTILIZACION DE LA LECHE			
Autoconsumo	Litros	144	3.5
Venta	Litros	1.106	16.75
Costo	Nuevos soles/Lt.		0.7
Producción Queso	Litros	321	8
Costo	nuevos soles/kg		12

Fuente: Encuesta realizada en el distrito de Pomata marzo, 2021

En la encuesta se vio que los pobladores no tienen raza pura de vacas; esto demostraba en su producción que obtenían (aproximadamente 7, 10, 15 litros por vaca). También a esta información, el cuidado de su ganado tiene control regular y eventual, tanto en su alimentación como en su higiene; cabe recalcar que esto trae como

consecuencia un deficiente manejo de ordeño y a su vez una desvaloración en su venta s/ 1.00 sol por litro.

Para el diseño de la planta productora, se consideró una entrada de leche promedio a 2,200 litros por día, pagando al productor un promedio de s/ 1.00 nuevos soles por litro, y recepcionada en porongos de 30 litros; se recoge en un camión; se inició al cálculo de las dimensiones necesarias de los ambientes y el personal necesario para la producción de quesos.

4.4. DEMANDA DE MERCADO Y ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN

La disponibilidad histórica comprendida entre el 2000 – 2006 de la leche se ve a las provincias que más producen la leche del departamento de Puno, también se incluye a los departamentos de Arequipa y Cusco.

Tabla 16: Producción de leche T/A

Zonas de Producción	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Taraco	2,235	2,953	3,465	3,564	4,016	4,468	4,971
Melgar	3,787	5,698	5,994	10,015	10,737	11,659	12,543
Puno	3,172	2,451	2,522	3,195	4,011	4,827	5,809
San Román	951	1,632	1,299	1,361	1,742	2,123	2,587
Azángaro	4,252	6,786	7,335	10,366	13,173	15,980	19,385
Chucuito	1,768	1,779	1,518	1,645	1,339	1,405	1,476
* Otros	3,552	3,424	3,587	4,000	3,391	2,410	958
Total, Dpto. Puno	19,717	24,723	25,720	34,146	38,409	42,872	47,729
Total, Dpto. Arequipa	245,264	255,292	264,606	272,249	290,406	297,213	303,966
Total Dpto. Cusco	7,795	6,301	8,602	7,921	8,739	10,271	11,803

Fuente: Minag -OIA 2007 e INEI (2007)

*Otros: Moho, San Antonio de Putina, Lampa Sandia, Yunguyo, Carabaya, el Collao y Huancané.

La proyección de la producción de leche para los años comprendidos entre 2007 – 2014, se muestra esta proyección, para dicha proyección se utilizó el método de regresión simple.

Tabla 17: Proyección de producción de leche en el departamento Puno

Zonas de Producción	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Taraco	4,971.28	5,203.15	5,419.72	5,623.38	5,815.98	5,998.98	6,173.54
Melgar	13,939.6	15,045.3	16,108.4	17,134.8	18,128.7	19,093.9	20,033.3
Puno	5,734.14	6,239.57	6,745.00	7,250.43	7,755.86	8,261.28	8,766.71
San Román	2,575.43	2,801.61	3,027.78	3,253.96	3,480.14	3,706.32	3,932.50
Azángaro	26,188.50	33,446.80	42,716.80	54,556.00	69,676.40	88,987.70	11,365.10
Chucuito	1,328.14	1,357.63	1,335.70	1,315.87	1,297.76	1,281.11	1,265.69
* Otros	1,616.57	1,259.21	901.86	187.14	187.14	170.21	527.57
Total	56,407.6	65,353.2	76,255.2	89,321.5	106,342	127,499	154,350

Fuente: Suaña, J. Tesis de Ing. Agroindustrial UNA – PUNO (2008).

- **Proyección de demanda:**

“Los cálculos para determinar la demanda de queso para la ciudad de Puno son efectuados empleando el método de estimación de tendencias respecto a la población, el consumo per cápita en 3.9 kg/persona/año, cuya población al año 2017 es de 219, 450 habitantes, del ámbito provincial del Puno. (Demanda = población * consumo per cápita/ 1,000)”

Haciendo uso de la formula antes indicada, se han obtenido los siguientes resultados.

Tabla 18: Demanda de queso en Puno provincia (ciudad)

219,450	N° habitantes
3.9	Consumo per cápita queso persona año
0.0107	kg/persona día
855.855	Demanda
aprox. 855.90 T/A	

Fuente: Elaboración Propia.

El producto de quesos beneficiará a todo el distrito de Pomata en forma directa, que generarán su fuente de trabajo permanente en su predio e incrementarán sus ingresos familiares.

Como una alternativa secundaria; Suaña (2007) el 85.2% consume queso tipo Paria, el 35.2 % representa el consumo del queso Andino y el 7.3% consume queso Mozzarella. Y en cusco muestran que el 39.7% consume queso Andino y el 76.6% consume queso tipo Paria, el 3.8% consume queso Mozzarella y solo el 2.9% consume queso fresco.

Tabla 19: Demanda de queso de Arequipa y Cusco, (T/A)

Año	Ciudad de Arequipa	Ciudad de Cusco	Consumo per- cápita Persona/año	Demanda ciudad Arequipa	Demanda ciudad de Cusco
2003	763,718	325,380	0.45	343.67	146.42
2004	778,397	332,103	0.55	428.12	182.66
2005	793,359	338,965	0.68	539.48	230.5
2006	808,321	345,827	0.83	670.91	287.04

Fuente: Demanda de queso INEI (2007)

La demanda de queso en Arequipa y Cusco se muestra datos por el INEI donde resalta una demanda creciente esto demuestra un mercado dinámico para una oferta latente.

4.5. BALANCE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

4.5.1. Capacidad de producción

Se han considerado los siguientes factores para condicionar la capacidad de producción:

- La oferta de insumos y materia prima.
- El mercado del producto final.
- Tecnología de la producción maquinarias y equipos y financiamiento.
- Capacidad mínima y máxima de almacenaje.

Se analizo con balance de la disposición de insumo leche y la demanda del mercado Puno siendo la demanda del mercado de Puno es de 8,613 kg/ día. Y la demanda de Arequipa como alternativa secundaria.

De acuerdo a los análisis se tiene una capacidad de producción de 85,800 kg/año de queso (variedad Paria, Andino) al año con 2,200 litros de leche por día, con 8 horas diarias de trabajo; 26 días al mes, y 12 meses por año.

- **Programa de producción**

De acuerdo a la capacidad instalada de los equipos y maquinaria se hizo el programa de producción, para la elaboración del queso, como también de la capacidad utilizada para la producción del insumo principal la leche.

Tabla 20: Programa de producción de queso, 2021

Producto (kg)	Dom.	Lun	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Semanal	Anual
Queso tipo Paria (83.33 %)		275	275	275	275	275	1,375	71,500
Queso Andino (16.67 %)	275						275	14,300
Total (100%)	275	275	275	275	275	275	1,650	85,800

Fuente: Elaboración en base a los resultados de la encuesta marzo, 2021

- **Tiempo de operaciones**

“Todos los días 8 horas se trabaja, con receso de 1 hora (12:00 – 1:00). El primer día de producción empezará con queso Andino, el resto de los días de la semana se procesará tipo Paria, para finalmente distribuir el séptimo día. La producción de queso Andino se realizará una vez por semana, mientras tanto el queso tipo Paria se procesará el resto de los días de la semana. Cabe resaltar que la distribución de queso Andino será después de trece días de haber sido elaborado”.

De acuerdo con el programa de producción, los requerimientos de materia prima e insumos se han estimado durante estudio:

Tabla 21: Requerimiento de materia prima leche, 2021

Leche (L)	Conversión (LL/KG) *	Dom.	Lun	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Semanal	Anual
Queso tipo Paria	8		2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	11,000	572,000
Queso Andino	9	2,200						2,200	114,400
Total		2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	13,200	686,400

Fuente: En base a los resultados de la encuesta marzo, 2021

* Litros de leche por kilo de queso

Se muestran las siguientes tablas de requerimiento de agua y energía eléctrica:

Tabla 22: Requerimiento de agua, 2021

Área	Requerimiento de agua (m3)			
	Diario	Semanal	Mensual	Anual
Procesamiento	0.50	3.00	13.00	130.00
Recepción y lavado	0.50	3.00	13.00	130.00
Servicios Higiénicos	0.30	1.80	7.80	78.00
TOTAL				338.00

Fuente: Elaboración propia

Se muestran las siguientes tablas de requerimiento de energía eléctrica:

Tabla 23: Requerimiento de energía eléctrica, 2021

Maquinaria y equipo	Cantidad	Consumo (kw/h)	Horas de Uso	Consumo (Kw/día)	Días por año	Consumo Kw/año
Chiller	1.00	0.50	0.50	0.25	312.00	78.00
Bombas	6.00	0.30	0.50	0.90	312.00	280.80
Bombas (exteriores)	5.00	0.50	0.50	1.25	312.00	390.00
Tanque de Almacenamiento (Frio)	1.00	0.50	4.00	2.00	312.00	624.00
Iluminación en todas las áreas	1.00	1.50	6.00	9.00	312.00	2,808.00
Total						4,180.80

Fuente: Elaboración propia

4.6. AMBIENTES DE LA PLANTA

Se obtuvieron resultados de area de todo el proceso productivo, siguiendo un orden lógico de proceso en cadena. Donde la leche entra en un estado líquido y pasando el proceso productivo se convierte en un producto semisólido.

Como dato $K=0.65$ Se procede a calcular:

Tabla 24: Superficie requerida para sala de recepción y almacenamiento de leche

Equipo o maquinaria	Cantidad	Lados a usar	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Ss (m2)	Sg (m2)	Se (m2)	Área total m2
Tanque de almacenamiento y recepción	1	2			2.30	1.43	2.86	2.79	7.08
Balanza plataforma	1	3	0.60	0.50	1.00	0.30	0.90	0.78	1.98
Bomba de agua	1	2	0.40	0.25	0.50	0.10	0.20	0.20	0.50
Bomba de impulsión	1	2	0.40	0.25	0.50	0.10	0.20	0.20	0.50
TOTAL									10.06

Fuente: Elaboración propia según a la necesidad de la planta, 2021

La superficie hallada según el método de Guerchet para la planta de producción:

Tabla 25: Superficie requerida para sala de procesamiento, 2021

Equipo o maquinaria	Cantidad	Lados a usar	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	Área total m ²
Pasteurizador y enfriador de placas	1	1	1.20	0.30	1.20	0.36	0.36	0.47	1.19
bomba de impulsión	3	1	0.40	0.25	0.50	0.10	0.10	0.13	0.33
Tina quesera	1	2	2.04	1.10	1.00	2.24	4.49	4.38	11.11
Prensa	2	2	1.20	0.70	1.80	0.84	1.68	1.64	4.16
Mesa de moldeo	1	2	1.50	0.90	0.90	1.35	2.7	2.63	6.68
Tina para salmuera	1	2	1.45	0.84	0.80	1.22	2.44	2.38	6.04
carrito transportador	1	3	1.00	0.50	1.00	0.50	1.50	1.30	3.30
TOTAL									32.81

Fuente: En base a la necesidad de la planta, 2021

Área física de producción:

- **Patio de maniobras:** Espacio físico donde llegan los camiones que traen la leche.
- **Recepción de porongos:** Pequeño espacio sin techar donde se descarga la leche fresca.
- **Depósito de recepción porongos:** Área donde los porongos se sitúan según la llegada.
- **Área de lavado:** Ahí se limpian los porongos externamente, tiene duchas manuales.
- **Laboratorio:** Mejora del producto, área de control de calidad de la leche.
- **Depósito de porongos limpios:** Allí están porongos limpios para entrar a la sala de procesos.
- **Sala de procesos:** Allí se inicia el proceso de elaboración, desde la pasteurización hasta el prensado previo, tiene equipos como neveras, balanzas, hornillas, tina queseras y mesas de trabajo.



- **Sala de prensado y desmolde:** Lugar de recepción de moldes con queso para prensado final; equipadas con mesas de trabajo y prensas manuales.
- **Sala de salmuera:** Lugar para el salado, tiene una tina para el llenado de agua con sal y mesa de trabajo.
- **Sala de maduración:** Ambiente cerrado con temperatura controlada donde el queso reposa por varios días.
- **Área de empaqueo:** Ambiente en el cual se realiza el empaque del producto final. Cuenta con empacadora al vacío, selladora y mesas de trabajo.
- **Cámara producto final:** Lugar donde se almacena productos terminados, con temperatura controlada para conservación de ellos.
- **Despacho producto final:** Donde se entrega de producto ultimo al público.
- **Sala de atención público:** Área de venta y compra de productos con los clientes.
- **Almacén de materiales:** Allí se almacena los insumos utilizados para la elaboración del queso aditivos, cuajo y sal y los implementos moldes, liras, entre otros.
- **Almacén de suero:** Allí se guarda en recipientes cerrados el suero extraído del queso.
- **Área de desinfección:** Lugar desinfección de personal y materiales usados en el proceso. Cuenta lavatorios y con mangueras manuales de presión.

Área Administrativa:

- **Secretaría:** Encargada de la parte administrativa de la planta.
- **Sala de espera:** Área para la atención al público.
- **Oficina:** Allí labora la gerencia de la planta. Consta de un escritorio, una computadora y estante para archivadores.
- **SS.HH. Oficina:** Lugar de higiene del personal administrativo.



Área de servicios para el personal:

- **Enfermería:** Lugar de atención del personal con dolencias físicas.
- **SS.HH. Personal:** Lugar de uso e higiene del personal operativo.
- **Vestuario de personal:** Allí se guarda la ropa del personal.
- **Comedor:** Allí los trabajadores comen.
- **Cocina:** Lugar donde se preparan meriendas para todo el personal.
- **Cuarto limpieza:** Lugar para suministros de la limpieza.
- **Cuarto de desechos:** Lugar donde se ubican los desperdicios provenientes de la planta.
- **Cuarto de gas:** Allí se guardan los balones de gas.
- **Cuarto de sistema eléctrico:** Lugar donde se ubican cajas de control de los ambientes.
- **Control:** Zona de ingreso y salida del personal de la planta.
- **Vivienda de guardián:** Tiene comedor- sala, cocina, dormitorio y baño para una persona.
- **Tanque séptico**
- **Cuarto de bombas**
- **Cisterna**



4.6.1. Características del personal

1. **Choferes:** Personas que conocen las rutas del distrito de Pomata, Lampa chico, Sajo, Ticaraya; hacen el trato directo de la compra de la leche con los productores.
2. **Laboratoristas:** Especialistas en reconocimiento de una buena leche según la norma técnica peruana. Acompañan al chofer en el acopio de la leche determina las características organolépticas y dentro de la planta antes que la leche entre a la sala de procesos hace un análisis químico en laboratorio.
3. **Personal de producción:** Son capacitados para la elaboración del queso, debidamente equipados para la manipulación de la leche. Se contará con un equipo de trabajo con un horario mañana - tarde y otro con un horario tarde - noche. Esto es establecido ya que el prensado también debe vigilarse por las noches.
4. **Personal administrativo:** Se encargan del área económica, área de marketing, contabilizar la entrada de insumos y salida de productos, como también encargarse de los pagos para el personal de la planta.
5. **Persona de almacén de producto final:** Se encarga de la entrega de quesos al público. Tiene un control estricto de los clientes de la planta
6. **Jefe de producción:** Supervisa y controla el proceso de producción eficaz.
7. **Personal de limpieza:** Se encarga de hacer limpieza a todas las instalaciones.
8. **Técnico de enfermería:** Brinda primeros auxilios al personal.
9. **Cocinero:** Se encarga de la preparación de alimentos.
10. **Guardián:** Controla la salida y entrada de las personas.

Tabla 26: Resumen del personal de trabajo

OFICIO	TRABAJADORES	HORAS DE TRABAJO
Chofer	2	4
Laboratorio	2	4
Trabajadores de producción	6	8
Personal de almacén	1	8
Personal administrativo	2	8
Personal de limpieza	1	4
Cocinero	1	4
Técnico de enfermería	1	8
Guardián	1	24

Fuente: Elaboración propia

4.6.2. Equipos de la planta

Los equipos son fundamentales elementos de una planta de producción, su importancia está por el éxito del procesamiento de productos de buena calidad.

Depende, en gran parte, de las operaciones claves como: La recepción de materia prima, pasteurizado, envasado, sellado y almacenamiento, lo cual no se puede realizar sin la ayuda de los equipos que continuación se describen:

A. Área de producción:

EQUIPO	IMAGEN	DESCRIPCION	CANTIDAD
"Cocina industrial"		"Cocina de una sola hornilla a gas"	6
"Olla industrial"		"Olla con grifo en la parte superior. Capacidad de 72 litros"	12
"Tina quesera"		"De acero inoxidable. Proceso donde se realiza el enfriado o la coagulación de la leche. Capacidad máxima de 1,000 litros".	12
"Moldes de queso"		"De acero inoxidable. Les da la forma cilíndrica a los quesos para el prensado. Moldes para quesos de un kilo"	120

Continuación...

EQUIPO	IMAGEN	DESCRIPCION	CANTIDAD
"Prensa para queso"		"Maquina manual de prensado para una capacidad de 36 moldes de queso"	3
"Mesa de trabajo"		"De acero inoxidable. Utilizada como ayuda para la comodidad del trabajador en introducir los quesos a los moldes. Puede abarcar hasta 30 moldes".	8
"Liras de corte"		"Diseñado para cortar el cuajo de forma uniforme. Con tejidos de nylon tensados y resistentes".	6
"Cucharones industriales"		"De acero inoxidable util para el movimiento de la leche en la pasteurización y en el enfriamiento".	6

Continuación...

EQUIPO	IMAGEN	DESCRIPCION	CANTIDAD
"Congeladora"		"Exclusivo solo para almacén de hielo usado en el enfriamiento de la leche".	3
"Porongos"		"De acero inoxidable. Transporta la leche acopiada a la planta. Capacidad de 30 litros"	200
"Cubetas con tapa"		"Recepciona el suero extraido de la leche coagulada. Capacidad de 20 litros".	100
"Carritos de carga"		"Ayuda al transporte rápido de porongos y baldes con suero y moldes con queso".	10

Figura 23: Características de los equipos principales a usar en el área productiva

Fuente: Elaboración propia

B. Área Administrativa:

EQUIPO	IMAGEN	DESCRIPCION	CANTIDAD
"Computadora"		"Para uso de oficina"	2
"Escritorio"		"Para uso de oficina"	4
"Estanteria"		"Administra materiales de oficina"	3

Figura 24: Características de los equipos principales a usar en el área administrativa

Fuente: Elaboración propia

C. Área Servicios Generales

EQUIPO	IMAGEN	DESCRIPCION	CANTIDAD
"Cocina"		"De cuatro hornillas. Combustible a gas. Solo para uso de coccion de alimentos".	2
"Refrigeradora"		"Solo para uso de cocina. Almacen alimentos en bajas temperaturas".	2
"Horno microondas"		"Solo en uso de comedor. Calienta alimentos cocidos y congelados".	1

Figura 25: Características de los equipos principales a usar en el área servicios generales

Fuente: Elaboración Propia



Los equipos mencionados y fichas técnicas fueron descritos por los proveedores del Perú, en el anexo N° 9 se adjuntan algunas fichas técnicas que fueron útiles para conocer sus requerimientos y dimensiones necesarios para su funcionamiento en la planta.

4.7. DISEÑO DE LA PLANTA

Para el dimensionamiento de los ambientes en toda la planta se tomó en cuenta: la función que se realizará, el personal necesario y los equipos e implementos que se usaran en el trabajo respectivo. Por eso, se enfatiza que todo ambiente se diseñó según lo establecido en el RNE explicado a continuación:

Salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas (según la norma A.090):

- Oficinas administrativas 7.0 m² por persona
- Cocina 15 m² por persona
- Restaurantes (comedores) 1.5 m² por persona
- Estacionamientos de uso común o públicos (Superficie total) 16 m² por persona
- Salas de espera del consultorio 0.8 m² por persona
- Consultas 3 m² por persona

Artículo 19.- Las ventanas deberán ser de fácil operación y en todos los casos permitir su limpieza desde la habitación que iluminan y ventilan. El alféizar de una ventana tendrá una altura mínima de 0.90 m.

Artículo 24.- Las vigas y dinteles, deberán estar a una altura mínima de 2.10 m sobre el piso terminado.



Ambientes para vivienda (según la norma A.010):

- Habitación con closet o guardarropa de un mínimo 1.5 x 0.7 m².
- Baño con área mínima de 3 m² (dependiendo del huésped: trabajador o ingeniero).
- Dormitorio principal: 4 x 4.5 (aproximadamente)
- Dormitorios para trabajadores: 3.5 x 3.5 (aproximadamente).

Artículo 30.- Los proyectos que se desarrollen en lotes iguales o mayores a 450 m² podrán acogerse a parámetros de altura y Coeficiente de Edificaciones establecidos para conjuntos residenciales, de acuerdo a la zonificación correspondiente.

Servicios sanitarios (según las normas A.070 e IS.010):

- La distancia máxima para acceder a un servicio sanitario será de 50m.
- Los acabados de los ambientes para los servicios sanitarios serán antideslizantes en pisos e impermeables en las paredes.
- Los ambientes donde se instalen los servicios sanitarios contarán con sumideros para evacuar el agua de una posible inundación.
- Los servicios sanitarios personales tendrán una dimensión de 2.10m x 1.20m.
- Los servicios sanitarios serán ventilados por medio de ductos de ventilación.
- En los locales con baños por lo menos un inodoro, un lavatorio y un urinario deberán cumplir con lo indicado en el capítulo IV de la norma IS.010



Saneamiento básico para una industria (según las normas OS.100 y IS.010):

- Los establecimientos de leche y productos lácteos sólo utilizarán agua que cumpla con los requisitos fisicoquímicos, microbiológicos y parasitológicos para agua de consumo humano, teniendo en cuenta la norma sanitaria vigente o en su defecto los límites más exigentes en las guías de calidad del agua de la OMS.
- Los conductores de fábricas deben prever sistemas que garanticen una provisión permanente y suficiente de agua apta para consumo humano en todas sus instalaciones.
- Sobre La disposición de aguas servidas debe efectuarse de tal manera que el efluente no implique riesgo de contaminación para los alimentos y para el ambiente.
- La disposición de residuos sólidos debe hacerse en recipientes de plástico o metálico adecuadamente tapados y debidamente identificado según el área a la cual pertenece, los cuales deben ser lavados y desinfectados después de su uso. La disposición de los residuos sólidos se hará de conformidad a la regulación sanitaria vigente.
- Para el almacenamiento será necesaria la construcción de una cisterna de agua de gran capacidad y su respectiva bomba de succión
- Los desagües deben estar ubicados en toda la planta de procesamiento. Lo más aconsejable es protegerlo con rejillas abiertas, teniendo una superficie de caída o inclinación al alcantarillado. La ventaja de este desagüe es que cuando se obstruye se puede realizar la labor de limpieza levantando la rejilla, que debe facilitar ese proceso.



- La dotación de agua para plantas de producción e industrialización de leche es de 1,500 litros por cada 1,000 litros de leche procesada al día.

Estacionamientos (según norma GH.020):

Artículo 72.- Las zonas destinadas a estacionamiento de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- El acceso y salida a una zona de estacionamiento podrá proponerse de manera conjunta o separada.
- El ingreso de vehículos deberá respetar las siguientes dimensiones:
 - Para 1 vehículo: 2.70 m.
 - Para 2 vehículos en paralelo: 4.80 m
 - Para 3 vehículos en paralelo: 7 m.
 - Para ingreso a una zona de estacionamiento para menos de 40 vehículos: 3 m.
- Las puertas de los ingresos a estacionamientos podrán estar ubicadas en el límite de propiedad siempre que la apertura de la puerta no invada la vereda, de lo contrario deberán estar ubicadas a una distancia suficiente que permita la apertura de la puerta sin interferir con el tránsito de personas por la vereda.
- Los accesos de vehículos a zonas de estacionamiento deberán estar ubicadas a una distancia no menor a 6 m. de la esquina.
- El radio mínimo en curvas, medido al eje de la rampa, será de 5 m.

Artículo 70.- Las distancias a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos serán las siguientes:

- La dimensión mínima del espacio de estacionamiento será cuando se coloquen:
 - Tres o más estacionamientos continuos, Ancho: 2.40 m.
 - Dos estacionamientos continuos Ancho 2.50 m.



- Estacionamientos individuales Ancho 3 m.
 - En todos los casos Largo: 5 m.
 - Altura: 2.10 m.
- Los espacios de estacionamiento no deben invadir las rutas de ingreso o evacuación de las personas.

Comedor:

- “Teniendo en cuenta las dimensiones de mesas largas (2m x 1m), que serán destinadas para el uso de obreros y mesas redondas de (1.3 m de radio) para el área técnica y además las dimensiones de una cocina sería aproximadamente 3m x 6m. Teniendo en general un área total de 300 m² (20m x 15m)”.

4.7.1. Programa de áreas

Tabla 27: Programa de áreas para la planta productora de quesos

AMBIENTES	AREA (m2)
Patio de maniobras	467.34 **
Recepción porongos	9.54
Depósito recepción porongos	12.10
Lavado porongos	5.70
Laboratorio	12.15
Depósito porongo limpio	11.02
Sala procesadora de queso	136.75
Sala de prensado y desmolde	14.06
Sala de salmuera	10.81
Sala de maduración	18.05
Sala de empaque	14.68
Cámara producto final	7.49
Despacho producto final	10.12
Atención al público	7.01
Bodegas materiales	9.34
Almacén de suero	18.18
Área de desinfección	15.07
Control	3.00*
Vivienda del guardián	21.93*
Sala de espera	8.91
Secretaria	5.40
SS.HH. Oficina	6.34
Oficina	10.58
Enfermería	14.54
Ingreso y control de personal	4.05
SS.HH. Personal	19.70
Vestuario de personal	20.89
Comedor	19.92
Cocina	9.16
Cuarto limpieza	5.81
Deposito basura	7.55
Cuarto gas	3.94
Estacionamientos	78.15**
Cisterna	*10.00
Cuarto de bombas	*3.00
Tanque elevado	*5.00
Tanque séptico	*3.00
Pozo de percolación	*3.00

Fuente: Elaboración propia

Todas las áreas establecidas en la tabla N°27 fueron diseñadas individualmente según el RNE y las dimensiones de los equipos a utilizar en la planta. (Ver anexo N°13).

Tabla 28: Resumen de áreas totales de la planta
productora de queso

RESUMEN DE AREAS TOTALES	AREA (m2)
Área techada neta de planta	407.15
30% muros y circulación	175.92
Área total techada de planta	583.07
*Área techada servicios exteriores	44.41
46% muros y circulación	38.8
* Total, área techada servicios exteriores	83.21
** Área libre vehicular	489.82
Área libre veredas	207.31
Área jardines	226.67
Total:	1,590.08

Fuente: Elaboración propia

NOTA: *Área techada servicios externos
** Área libre

El área interna ocupada por las construcciones es 583.07 m², el área de muros y circulación es 175.92 m², el patio y muro de contención es de 512.33, como total se tiene 1590.00 m² de superficie utilizado. Los servicios higiénicos son para varones y mujeres, cada una tendrá un inodoro, una ducha, dos lavatorios y además de un urinario para los varones; estos requerimientos están según a lo señalado por dirección regional de salud ambiental.

B. Flujograma de ambientes

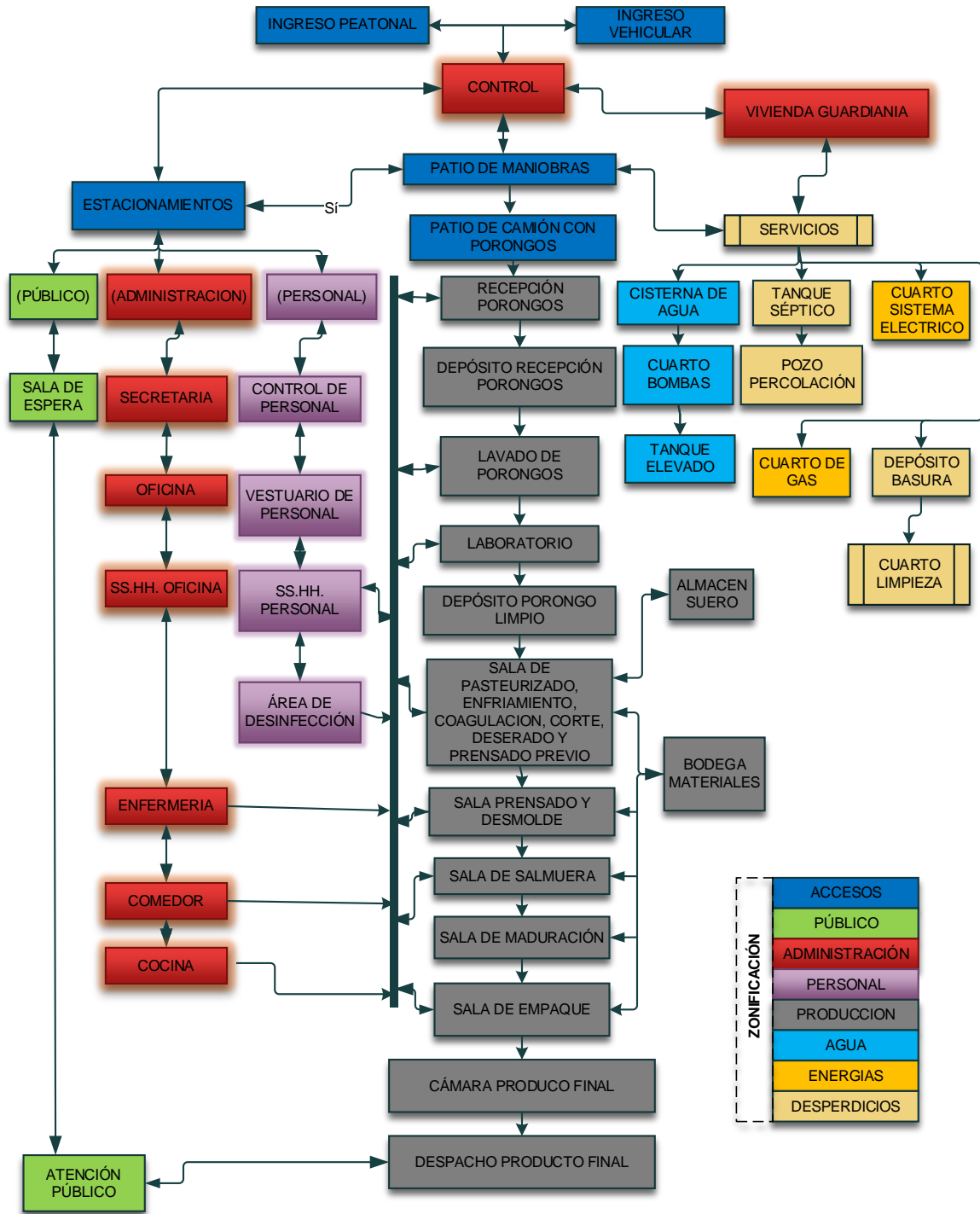


Figura 27: Flujograma de todos los ambientes de la planta

Fuente: Elaboración propia

4.7.3. Circulación y zonificación

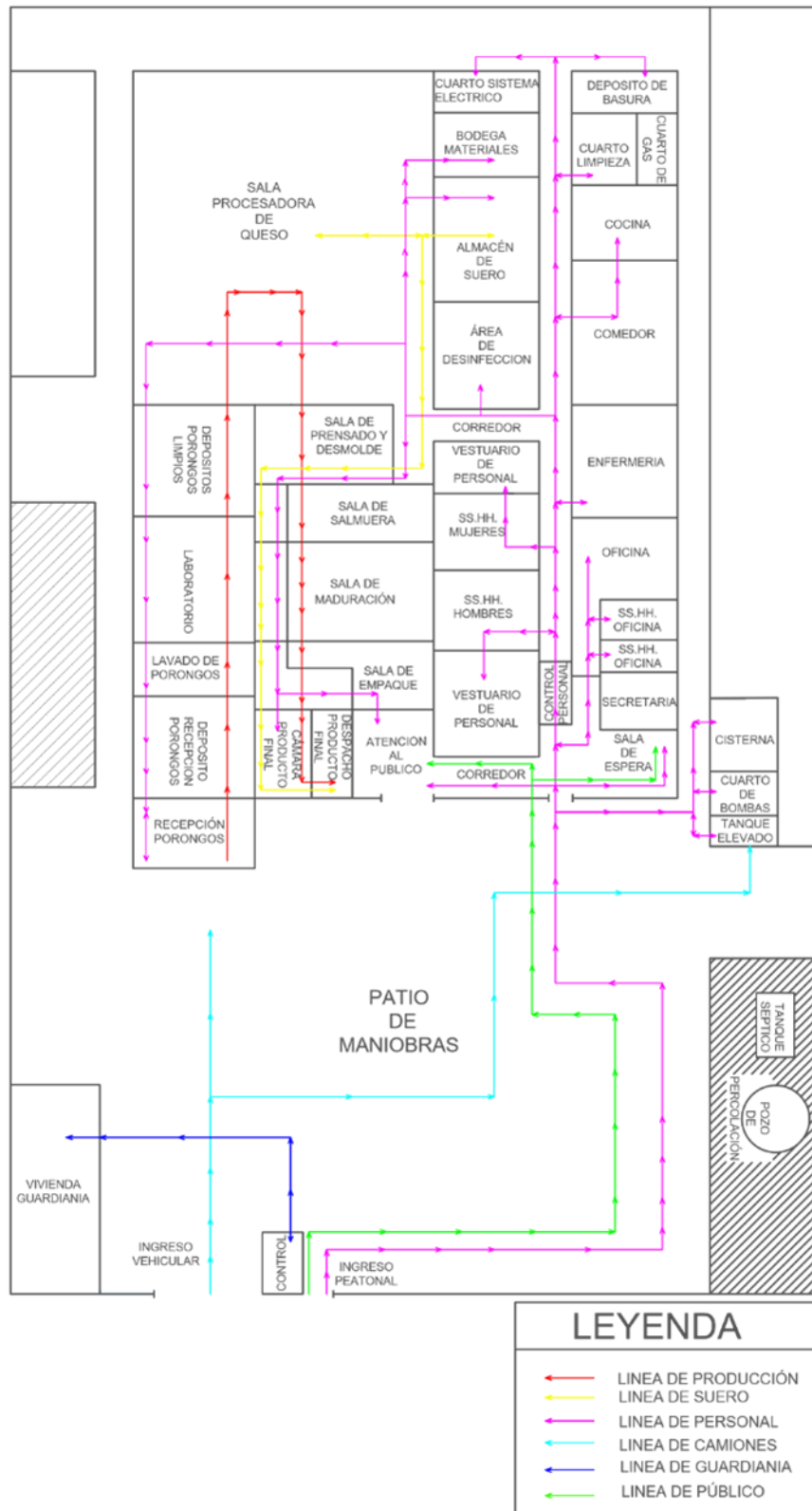


Figura 28: Diagrama de la circulación y zonificación definitiva de la planta

Fuente: Elaboración propia

4.7.4. Ventilación

Para calcular la ventilación se toma en cuenta los parámetros de temperatura y humedad relativa del interior del ambiente, así se tiene:

$T^\circ = 8^\circ\text{C}$ a 12°C .

HR = 60% a 70%.

- **Ventilación en invierno**

$$V = \frac{X}{h_i - h_e} \quad (34)$$

Son:

V: Caudal en m^3/h .

X: Vapor de agua a extraer del ambiente (gr/h).

h_i : Humedad absoluta del aire del interior del ambiente a la temperatura y humedad relativa optimas, expresado en gr/m^3 .

h_e : Humedad absoluta de aire en el exterior a la temperatura y humedad relativa existente, expresado en gr/m^3 .

Reemplazando datos:

El peso promedio de queso es de 1.13 Kg.

Condiciones del clima:

$T^\circ_{\text{interior}} = 10^\circ\text{C}$, HR = 70%.

$T^\circ_{\text{exterior}} = 4.3^\circ\text{C}$, HR = 31%.

Ahora conociendo los valores de temperatura y humedad relativa se calculará los valores de h_i y h_e .



$$T^{\circ}\text{interior} = 10^{\circ}\text{C y HR} = 70\%$$

$$T^{\circ}\text{exterior} = 4.3^{\circ}\text{C y HR} = 31\%.$$

$$h_i = 6.3 \text{ gr/m}^3$$

$$h_e = 2.8 \text{ gr/m}^3$$

Según el cuadro de influencia, se calculará “X”, tomando en cuenta el peso de 1.13 Kg por unidad de queso, se sabe que el vapor de agua es de 4.0 gr/h; a esto se le multiplicara el coeficiente de mayoración (1.25 a 2). Por lo tanto:

$$X = 4 \text{ gr/h x Coeficiente de mayoración.}$$

$$X = 4\text{gr/h x 2}$$

$$X = 8 \text{ gr/h.}$$

Aplicando la fórmula:

$$V = \frac{X}{h_i - h_e} \quad (35)$$

$$V = \frac{8 \text{ gr/h}}{6.3\text{gr/m}^3 - 2.8\text{gr/m}^3}$$

$$V = 2.29 \text{ m}^3/\text{h por unidad de queso}$$

Si se quiere ventilar la cantidad calculada de 2 m³/h, se debe calentar el ambiente hasta 10°C de temperatura, donde con 70% de humedad relativa que tiene 6.3 gr/m³ de vapor de agua.

- **Ventilación en verano**

Se debe extraer del ambiente el calor producido por la persona y el producto para que la temperatura del interior sea adecuada, y se calcula con la siguiente ecuación:



$$V = \frac{Q}{0.3\Delta t} \quad (36)$$

Siendo:

V = Volumen de aire a renovar (m³/hora/cabeza).

Q = Calor producido por la persona y el producto (Kcal/h).

0.3 = Calor específico del aire (Kcal/m³ - °C).

Δt = Según el cuadro de diferencias de temperatura para < 26°C se
advierte = 2°C según la norma DIN 18.910

Δt = Variación de temperatura (°C).

Calor producido por el producto 1.13 Kg. = 7 Kcal/h.

$$V = \frac{7.0 \text{ kcal/h}}{0.3 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^3} * 2 \text{ }^\circ\text{C}} \quad (37)$$

$$V = 11.67 \text{ m}^3/\text{h}$$

Se tiene en cuenta que la planta procesara 275 quesos al día, entonces se tiene:

$$V = 275 \times 11.67 \text{ m}^3/\text{h} = 3,209 \text{ m}^3/\text{h}$$

Aumentando la cantidad de aire no se resolverá el problema de ventilación (exceso de calor), cuando más aire se introduzca solo se logrará alcanzar la temperatura exterior del local que es < 26°C; por lo que para una adecuada ventilación será necesario instalar pequeños sistemas de ventilación artificial.

Calculamos con la siguiente formula:



$$V = 1.75 \sqrt{\frac{H(T_i - T_e)}{T_e + 270}} \quad (38)$$

$$Q = S \times V \quad (39)$$

Siendo:

V = Velocidad en m³/h

H = Distancia vertical entre salidas y entradas de aire en m

Te = Temperatura exterior en °C

Ti = Temperatura interior °C

Q = Caudal en m³/s

S = Sección de salida en m²

$$V = 1.75 \sqrt{\frac{2.10(10 - 4.3)}{4.3 + 270}} \quad (40)$$

V= 0.36 m/s aire a renovar

Hallando la sección de salida de aire tenemos:

$$Q = 275 \times 2.29 = 629.75 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$Q = 0.18 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Determinamos la sección de la chimenea

$$Q = S \times V$$

$$S = Q / V$$

$$S = 0.18 / 0.36$$

$$S = 0.50 \text{ m}^2$$

4.7.5. Iluminación

Se trabaja todo el día y por encontrarse la planta en el medio rural, es necesario la iluminación aprovecharla al máximo. La iluminación del ambiente depende de la ubicación, del tamaño de la ventana, de la intensidad lumínica exterior y de los reductores lumínicos.

- **Iluminación vertical (ventanas)**

Para el cálculo de la iluminación se hará uso de la siguiente formula:

$$E = (E_a)(n)(F)(f) \left(\frac{S_v}{S_p} \right) \quad (41)$$

Siendo:

E = Iluminación vertical promedio exterior (11,000 lux).

n = Rendimiento del local (con paredes interiores claras = 0.4).

f = Factor de ventana (si ni hay edificios fronteros $f = 0.5$, si los hay se efectúa mediante el ábaco).

F = Factor de reducción (cálculo mediante el ábaco).

S_v = Superficie de la ventana en m^2 .

S_p = Superficie del piso en m^2 .

- **Iluminación cenital (claraboyas)**

Cuando la iluminación vertical (ventanas) no es suficiente para el ambiente, se completará con la iluminación cenital (claraboyas).

Utilizaremos la fórmula:

$$E = (E_a)(n) \left(\frac{S_c}{S_p} \right) \quad (42)$$



Dónde:

E = Iluminación en lux.

E_a = Iluminación vertical promedio exterior (11000 lux).

n = Rendimiento del local (con paredes interiores claras = 0.9).

S_c = Superficie de claraboyas (en planta) en m^2 .

S_p = Superficie del piso del local en m^2 .

Cálculo de la iluminación para las diferentes áreas de la planta procesadora de quesos

Para calcular la iluminación primero se calculó el factor de reducción (F) por medio del ábaco, conociendo el espesor de la pared de ladrillo (0.20 m), las dimensiones de la ventana (2.00 m x 1.50 m) asignados por razones como: Equipos utilizados para el proceso, seguridad contra el viento, factores estructurales del edificio y la estética.

$$\frac{a}{t} = \frac{2.00}{0.20};$$

$$\frac{b}{t} = \frac{1.50}{0.20};$$

$$\frac{a}{t} = 10$$

$$\frac{b}{t} = 7$$

Por lo tanto:

$$F = 0.39$$

- Área de depósito recepción de porongos

$$E = (E_a)(n)(F)(f) \left(\frac{S_v}{S_p} \right) \quad (43)$$

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3}{9.54} \right) \quad (44)$$



$$E = 270 \text{ lux}$$

- Área procesadora de queso 01

$$E = (E_a)(n)(F)(f) \left(\frac{S_v}{S_p} \right) \quad (45)$$

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{6.00}{32} \right) \quad (46)$$

$$E = 161 \text{ lux}$$

- Área procesadora de queso 02 (centro)

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{32} \right) \quad (47)$$

$$E = 80.40 \text{ lux}$$

- Área procesadora de queso 03

$$E = (E_a)(n)(F)(f) \left(\frac{S_v}{S_p} \right) \quad (48)$$

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{32} \right) \quad (49)$$

$$E = 80.40 \text{ lux}$$

Vemos que esta iluminación por las ventanas no es suficiente para este ambiente, ya que se requiere de 300 lux a 500 lux; por lo tanto, la iluminación vertical será completada por la iluminación cenital mediante claraboyas.



$$E = (E_a)(n) \left(\frac{S_c}{S_p} \right) \quad (50)$$

$$139 = (11,000)(0.9) \left(\frac{S_c}{32} \right) \quad (51)$$

$$S_c = 0.45 \text{ m}^2$$

La superficie de la claraboya requerida es de 0.45 m^2 , así completamos la iluminación total requerida para la sala de proceso que es de 300 lux como mínimo.

$$E = (E_a)(n) \left(\frac{S_c}{S_p} \right) \quad (52)$$

$$219.60 = (11,000)(0.9) \left(\frac{S_c}{32} \right) \quad (53)$$

$$S_c = 0.79 \text{ m}^2$$

- Sala de prensado y desmolde

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{10.5} \right) \quad (54)$$

$$E = 245 \text{ lux}$$



- Sala de salmuera

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{10} \right) \quad (55)$$

$$E = 257 \text{ lux}$$

- Sala de maduración

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{17.88} \right) \quad (56)$$

$$E = 144 \text{ lux}$$

- Sala de empaque

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{14.19} \right) \quad (57)$$

$$E = 181 \text{ lux}$$

- Cámara de producto final

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{7.31} \right) \quad (58)$$

$$E = 352 \text{ lux}$$

- Despacho de producto final

Reemplazando en la ecuación (45).



$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{10.12} \right) \quad (59)$$

$$E = 254 \text{ lux}$$

- Laboratorio

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{11.88} \right) \quad (60)$$

$$E = 217 \text{ lux}$$

- Bodega de materiales

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{9.34} \right) \quad (61)$$

$$E = 276 \text{ lux}$$

La iluminación por las ventanas no es suficiente, este ambiente necesita 500 lux, por lo que completaremos esta iluminación a 500 lux.

$$E = (E_a)(n) \left(\frac{S_c}{S_p} \right) \quad (62)$$

$$224 = (11,000)(0.9) \left(\frac{S_c}{9.34} \right) \quad (63)$$

$$S_c = 0.22 \text{ m}^2$$



- Almacén de suero

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{18} \right)$$

$$E = 143 \text{ lux}$$

- Área de desinfección

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{14.80} \right) \quad (64)$$

$$E = 174 \text{ lux}$$

- Vestuario

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{7.20} \right) \quad (65)$$

$$E = 357 \text{ lux}$$

- Oficina de gerencia

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{10.44} \right) \quad (66)$$

$$E = 247 \text{ lux}$$

- Oficina de administración

Reemplazando en la ecuación (45).



$$E = (E_a)(n)(F)(f) \left(\frac{S_v}{S_p} \right) \quad (67)$$

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{5.40} \right) \quad (68)$$

$$E = 476 \text{ lux}$$

- Sala de espera y pasadizo

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{20.83} \right) \quad (69)$$

$$E = 124 \text{ lux}$$

- Cocina

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{9.00} \right) \quad (70)$$

$$E = 286 \text{ lux}$$

- Comedor

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{9.00}{19.64} \right) \quad (71)$$

$$E = 393 \text{ lux}$$

- Servicios higiénicos

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{0.50}{3.06} \right) \quad (72)$$

$$E = 140.20 \text{ lux}$$

- Guardianía

Reemplazando en la ecuación (45).

$$E = (11,000)(0.40)(0.39)(0.50) \left(\frac{3.00}{10.19} \right) \quad (73)$$

$$E = 253 \text{ lux}$$

Tabla 29: Iluminación de los ambientes de la planta procesadora de queso, 2021

Descripción	Iluminación (Lux)
Área de depósito y almacén de leche	270
Área procesadora de queso 01	300
Área procesadora de queso 02	300
Área procesadora de queso 03	300
Sala de prensado y desmolde	245
Sala de salmuera	257
Sala de maduración	144
Sala de empaque	181
Cámara de producto final	352
Laboratorio	217
Bodega de materiales	500
Almacén de suero	143
Área de desinfección	174
Vestuario	357
Oficina de gerencia	247
Oficina de administración	476
Sala de espera y pasadizo	124
Cocina	286
Comedor	393
Servicios higiénicos	140.2
Guardianía	253

Fuente: Elaboración propia

4.7.6. Comportamiento térmico de los materiales

En este análisis no se requiere penetración de los rayos del sol en la sala de maduración; excepto la sala de producción, que si se requiere para eliminar microbios del aire y de la superficie del suelo.

- **La pared**

La pared de la construcción será de ladrillo de 24 por 14 x 9 cm. es así que se hará cálculos de transmisión térmica incluyendo con sus estucados y enlucidos. Para dicho cálculo de transmisión térmica se usará la siguiente fórmula.

$$W = M^2 * R * (t_i - t_e) \quad (74)$$

Donde:

W: Flujo del calor

M²: Área de la pared

R: Conductividad térmica del material

ti-te: Temperatura interna y externa

$$W = M^2 * U * \Delta t \quad (75)$$

Dónde:

W: Pérdida de calor en Watts.

M²: La cantidad de superficie de cada material

U: Valor de transmisión incluyendo la resistencia de membranas del aire

Δt: Diferencia de temperatura interna y temperatura externa.

Tabla 30: Resistencia de material en la pared

Material	K	R (Resistencia del material = 1/K)
Película de aire exterior	19.68	0.051
Estucado de 25 mm	28.40	0.035
Ladrillo Industrial (24 x 14) total + tarrajeo muro de 20 cm.	6.26	0.160
Enlucido Interior	28.40	0.035
Película de aire Interior	8.30	0.120
Resistencia Total (R)		0.401

Fuente: Elaboración propia

$$U = 1/R \quad U = 1/0.401 = 2.494 \text{ W/m}^2\text{-}^\circ\text{C}.$$

- **El techo de la construcción**

Se produce transmisión de calor por medio del techo para lo cual consecuentemente calculamos dicha transmisión.

Tabla 31: Resistencia de material en el techo

Material	Espesor (m)	K	R (Resistencia del material = 1/K)
Aire exterior	1	19.680	0.051
Calamina	1	110.000	0.009
Aire interior	1	8.300	0.120
Cámara de aire	1	2.580	0.388
Elucido de Yeso	1	0.035	28.571
Resistencia Total (R)			29.139

Fuente: Elaboración propia

Velocidad del viento 2.9 m/s

$$U = 1/R$$

$$U = 1/29.139 = 0.034 \text{ W/m}^2\text{-}^\circ\text{C}$$

Pérdida de calor por infiltración

$$W = V * \frac{c}{h} * U * \Delta t \quad (76)$$

Dónde:

W: Pérdida de calor

V: Volumen de interior del ambiente en metros cúbicos

c/h: Cambios por hora

U: Constante de valor igual a será 0.335

Δt : Diferencia de temperatura exterior con el interior.

- **Para temporada de verano**

Información necesaria para realizar el cálculo de pérdida de calor por infiltración: Hallamos el volumen de cada ambiente de la planta procesadora: C/h = de acuerdo a la tabla dada, casos donde muestra ciertas características de nuestros ambientes.

$T_i = 10\text{ }^\circ\text{C}$ para un confort buena para elaboración del queso.

$T_e = 10.9\text{ }^\circ\text{C}$

De donde $\Delta t = 10 - 10.9$

$\Delta t = -0.9$

$W = |-185.53|$ watts. “Se utiliza valor absoluto figurativamente”.

Tabla 32: Ganancia de calor por infiltración en verano

Ambiente	Volumen m3	C/h	U	Δt	Total
Area de depósito y almacen de Leche	30.72	1	0.335	-0.9	-9.26
Area procesadora de queso 01	103.04	2	0.335	-0.9	-62.13
Sala de prensado y desmolde	33.81	1	0.335	-0.9	-10.19
sala de salmuera	32.2	1	0.335	-0.9	-9.71
Sala de maduración	57.58	1	0.335	-0.9	-17.36
sala de empaque	45.7	1	0.335	-0.9	-13.78
Cámara de producto final	23.54	1.5	0.335	-0.9	-10.65
Laboratorio	38.25	1	0.335	-0.9	-11.53
Bodega de Materiales	30.07	1	0.335	-0.9	-9.07
Almacen de suero	57.96	1	0.335	-0.9	-17.47
Área de desinfección	47.66	1	0.335	-0.9	-14.37
Total					-185.53

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 32, se aprecia el resultado de que no hay pérdida sino ganancia de calor. Esto sucede porque la temperatura exterior aumenta llega en verano hasta aproximadamente $10.9\text{ }^\circ\text{C}$ cerca de 11, esto es mayor a la temperatura de ambiente interna $10\text{ }^\circ\text{C}$. Además, hay ganancia de calor termodinámico por la acumulación del calor en los materiales de construcción; ya que estas poseen características termodinámicas.

- **Para temporada de invierno**

Calculamos el volumen de cada ambiente de la planta procesadora:

C/h = de acuerdo a la tabla dada, casos donde muestra ciertas características de nuestros ambientes.

Ti = 10 °C para un confort buena para elaboración de quesos.

Te = 4.3 °C

De donde $\Delta t = 10 - 4.3$

$\Delta t = 5.7$

W = 1,174.99 watts

Tabla 33: Pérdida de calor por infiltración en invierno

Ambiente	Volumen m3	C/h	U	Δt	Total
Area de depósito y almacen de Leche	30.72	1	0.335	5.7	58.66
Area procesadora de queso 01	103.04	2	0.335	5.7	393.51
Sala de prensado y desmolde	33.81	1	0.335	5.7	64.56
sala de salmuera	32.2	1	0.335	5.7	61.49
Sala de maduración	57.58	1	0.335	5.7	109.95
sala de empaque	45.7	1	0.335	5.7	87.26
Cámara de producto final	23.54	1.5	0.335	5.7	67.42
Laboratorio	38.25	1	0.335	5.7	73.04
Bodega de Materiales	30.07	1	0.335	5.7	57.42
Almacen de suero	57.96	1	0.335	5.7	110.67
Área de desinfección	47.66	1	0.335	5.7	91.01
Total					1,174.99

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 33, se ve que hay una pérdida de calor 1,174.99 watts. Esto acontece porque la temperatura exterior es crítica en invierno, llegado hasta 4.3 °C; además el aire frío entra por las rendijas alrededor de puertas y ventanas y el aire caliente del interior es succionado hacia el exterior por las bajas presiones.

Pérdida de calor por transmisión

Tabla 34: Dimensión de puertas y ventanas

Puertas	Ancho	Alto
P1	0.70	2.10
P2	0.90	2.10
P3	1.00	2.10
P4	1.20	2.10
P5	1.50	2.10
Ventanas		
V1	2.00	1.50
V2	1.00	0.80

Fuente: Elaboración propia

- **En los meses de verano**

Procederemos a calcular la pérdida de calor por transmisión aplicaremos

la siguiente fórmula:

$$w = m^2 * U * dt \quad (77)$$

Dónde:

W: Pérdida de calor en watts.

m²: Cantidades superficie cada material.

dt: Diferencia de temperatura.

U: Valor de transmisión de cada material.

Tabla 35: Ganancia de calor por transmisión en verano

Superficie	Área (m ²)	U	dt	Total
Pared	213.86	2.46	-0.9	-473.49
Ventanas simples	26.5	6.26	-0.9	-149.30
Puerta metálica	10.71	110	-0.9	-1,060.29
Techo	315	5.5432	-0.9	-1,571.50
Sobrecimiento	31	40	-0.9	-1,116.00
Total, transmisión				-4,370.57

Fuente: Elaboración propia

Proceso de cálculo

$$\text{Techo} = 28 \times 11.41 = 315$$

$$\text{Sobrecimiento} = 2 \times 11 + 2 \times 4.5 = 31$$

$$\text{Pared lateral} = 2 \times 28 \times 3.22 = 180.32$$

$$\text{Pared frontal} = 2 \times 11.26 \times 3.22 = 72.51$$

$$\text{Ventanas} = 8 \times 2 \times 1.50 + 5 \times 1.00 \times 0.50 = 26.50$$

$$\text{Puerta pequeña} = 0.90 \times 2.10 + 1.20 \times 2.10 = 4.41$$

$$\text{Puerta mediana} = 1 \times 1.50 \times 2.10 = 3.15$$

$$\text{Puerta grande} = 1 \times 2.34 \times 2.10 = 4.91$$

$$\text{Total, pared} = 180.32 + 72.51 = 252.83$$

$$\text{Elementos a descontar} = 26.50 + 4.41 + 3.15 + 4.91 = 38.97$$

$$\text{Pared nominal} = 252.83 - 38.97$$

$$\text{Pared nominal} = \mathbf{213.86 \text{ m}^2}$$

En la tabla N° 35, se verifica que el resultado hay ganancia de calor $|-4,370.57|$ watts. Esto sucede porque la temperatura exterior aumenta llega en verano hasta aproximadamente 10.9°C cerca de 11, esto es mayor a la temperatura de ambiente interna 10°C ; Además hay ganancia de calor térmico por conducción ya que el vidrio es un sólido transparente conduce del calor hacia el interior.



Finalmente calculamos el resumen final de ganancia de calor por infiltración y transmisión en verano.

Ganancia de calor por infiltración en verano = - 185.53

Ganancia de calor por transmisión en verano = -4,370.57

Total, ganancias = |-4,556.1 | watts

- **En los meses de invierno**

Calcularemos la pérdida de calor por transmisión aplicaremos la siguiente fórmula:

$$w = m^2 * U * dt \quad (78)$$

Son:

W: Pérdida de calor en watts.

dt: Diferencia de temperatura.

m²: Cantidades superficie cada material.

U: Valor de transmisión de cada material.

Tabla 36: Perdida de calor por transmisión en invierno

Superficie	Área (m2)	U	dt	Total
Pared	213.86	2.46	5.7	2,998.74
Ventanas simples	26.5	6.26	5.7	945.57
Puerta metálica	10.71	110	5.7	6,715.17
Techo	315	5.5432	5.7	9,952.82
Sobrecimiento	31	40	5.7	7,068.00
Total, transmisión				27,680.30

Fuente: Elaboración propia



Proceso de cálculo

Techo	$= 28 \times 11 = 315$
Sobrecimiento	$= 2 \times 11 + 2 \times 4.5 = 31$
Pared lateral	$= 2 \times 28 \times 3.22 = 180.32$
Pared frontal	$= 2 \times 11.26 \times 3.22 = 72.51$
Ventanas	$= 8 \times 2 \times 1.50 + 5 \times 1.00 \times 0.50 = 26.50$
Puerta pequeña	$= 0.90 \times 2.10 + 1.20 \times 2.10 = 4.41$
Puerta mediana	$= 1 \times 1.50 \times 2.10 = 3.15$
Puerta grande	$= 1 \times 2.34 \times 2.10 = 4.91$
Total, pared	$= 180.32 + 72.51 = 252.83$
Elementos a descontar	$= 26.50 + 4.41 + 3.15 + 4.91 = 38.97$
Pared nominal	$= 252.83 - 38.97$
Pared nominal	$= 213.86 \text{ m}^2$

En la tabla N° 36, se ve que hay una pérdida de calor 27,680.30 watts. Esto acontece porque la temperatura exterior es baja en invierno, llegado hasta 4.3 °C; además el aire externo es frío y forma bajas presiones, mientras que en el interior la temperatura ambiente 10 °C, el aire es caliente; existe una transmisión por diferencia de temperaturas y presiones.

Finalmente calculamos el resumen final de pérdidas por infiltración y por transmisión en invierno.

Perdida de calor por infiltración en invierno = 1,174.99

Perdida de calor por transmisión en invierno = 27,680.30

Total, pérdidas = 28,855.29 watts



4.7.7. Análisis de elementos resistentes

Cálculos estructurales

Dimensionamiento del techo

La luz que cubre el techo de pared a pared es de 11.41 m. emplearemos un techo con armadura de acero metálico.

- Distanciamiento entre armaduras: Consideramos una distancia reglamentaria de 1.50 m. entre ejes.
- Pendiente de la armadura: El reglamento nacional de edificaciones; dice para zonas lluviosas moderadas, pendiente mínima es de 30 % y una inclinación mínima de 17°. El ángulo que formará el alero con la horizontal será con relación de 3:1.

$$\text{Tan}\theta = \frac{b}{h} \quad (79)$$

Dónde:

θ : Ángulo de inclinación del techo.

h: Altura del alero.

b: Horizontal del alero.

Reemplazando a la ecuación (85).

$$\text{Tan}\theta = \frac{1}{3} \quad (80)$$

$$\theta = 18^{\circ}26'$$



Por tanto, la pendiente de la armadura es de 33% y la inclinación de $18^{\circ}26'$.

- Longitud de la cuerda inferior de la armadura:

$L = \text{Longitud de luz libre} + 2 \text{ veces espesor del muro}$

$$L = 11.10\text{m} + 2(0.15) \text{ m}$$

$$L = 11.40 \text{ m}$$

- La mitad de la cuerda inferior será:

$$b = \frac{L}{2} \quad (81)$$

$$b = 11.10/2$$

$$b = 5.55 \text{ m}$$

- Altura de la armadura:

$$\text{Tan}\theta = \frac{h}{b} \quad (82)$$

$$h = b (\text{Tan}\theta)$$

$$h = 5.55 \text{ m} (\text{Tan } 18^{\circ}26')$$

$$h = 1.85 \text{ m}$$

- Longitud de la cuerda superior de la armadura:

$$Cs = \sqrt{(b^2 + h^2)} \quad (83)$$

Reemplazando:

$$Cs = \sqrt{(5.55^2 + 1.85^2)} \quad (84)$$

$$Cs = 5.85$$

Consideraremos un alero de 0.80 m.



- La longitud real de la cuerda superior:

$$Cs1 = Cs + Alero \quad (85)$$

$$Cs1 = 5.85 + 0.80$$

$$Cs1 = 6.65 \text{ m.}$$

- Áreas tributarias

Área de techo por unidad de armadura analizada: La distancia entre ejes será de 1.50 m.

$$At = 2(Cs_1)(S) \quad (86)$$

Cuando:

$$At = \text{Área tributaria (m}^2\text{)}.$$

$$Cs1 = \text{Longitud real de la cuerda superior.}$$

$$S = \text{Ancho tributario.}$$

Reemplazando valores tenemos:

$$At = 2 (6.68) (1.50)$$

$$At = 20.04 \text{ m}^2.$$

El área tributaria del techo inclinado de un lado:

$$Ati = (Cs1) (S) \quad (87)$$

$$Ati = (6.68) (1.50)$$

$$Ati = 10.02 \text{ m.}$$

Área del cielo raso por unidad de armadura: La armadura se diseña para caso crítico, por lo tanto, uno de los ambientes será enlucido con yeso.



$$Acr = (Luz libre) (S) \quad (88)$$

$$Acr = (11.10) (1.50)$$

$$Acr = 17.10 \text{ m}^2$$

a) Carga muerta

Determinación de las cargas para cada armadura

Se utilizará la fórmula de Meriman:

$$w = (0.50)(S)(L)(1 + 0.11L) \left(\frac{1}{0.0952} \right) \quad (89)$$

Cuando:

W: Peso de la armadura en Kg.

S: Ancho tributario en m.

L: Longitud de la cuerda superior + alero.

Reemplazando valores se tiene:

$$w = (0.50)(1.50)(13.36)(1 + 0.11 * 13.36) \left(\frac{1}{0.0952} \right) \quad (90)$$

$$w = 259.93 \text{ Kg}$$

- Peso de la cobertura (Wc):

Por metro cuadrado de cobertura inclinado

Correas 2" x 3" a 0.85 m. 3.54 Kg/m²

Cobertura plancha ce calamina galvanizada 5.00 Kg/m²

8.54 kg/m²

$$Wc = (8.54 \text{ Kg/m}^2) (20.04 \text{ m}^2)$$

$$Wc = 171.14 \text{ Kg.}$$



- Peso del cielo raso por cada armadura (W_{cr}):

Peso propio del cielo raso de carrizo y enlucido con yeso = 25 Kg/m².

$$W_{cr} = (25 \text{ Kg/m}^2) (17.10 \text{ m}^2) \quad (91)$$

$$W_{cr} = 427.50 \text{ Kg.}$$

b) Carga viva: Consideramos la fuerza debido al viento, la lluvia y el granizo.

- La presión dinámica mínima del viento es de 30 Kg/m² establecida por el RNE.

$q = 30 \text{ Kg/m}^2$ (Presión horizontal por m² de superficie vertical).

Calcularemos la presión nominal del viento con la fórmula de Duchomin:

$$P_n = (q) \left(\frac{2 \text{sen} \theta}{1 + \text{sen}^2 \theta} \right) \quad (92)$$

Cuando:

P_n : Presión nominal del viento (Kg/m²).

q : Presión dinámica (30 Kg/m²).

Reemplazando valores a la formula se tiene:

$$P_n = (30) \left(\frac{2 \text{sen} 18^\circ 26'}{1 + \text{sen}^2 18^\circ 26'} \right)$$

$$P_n = 17.25 \text{ Kg/m}^2.$$

- La presión ejercida por el viento:

$$P = (P_n) * (A_{t_i}) \quad (93)$$



Cuando:

P: Presión dinámica ejercida por el viento (Kg).

Pn: Presión nominal del viento (Kg/m²).

Ati: Área tributaria del techo inclinado (8.48 m²).

$$P = (Pn) (Ati)$$

$$P = (17.25) (10.02)$$

$$P = 172.85 \text{ Kg.}$$

- La presión ejercida en el techo debido a la lluvia y granizo es de 50 Kg/m² (sobrecarga para techos inclinados).

$$PG = P_c * A_t \quad (94)$$

Dónde:

PG: Presión ejercida por el granizo y la lluvia (Kg).

Pc: Sobrecarga de techos inclinados (50 Kg/m²).

$$PG = (50 \text{ Kg/m}^2) (20.04 \text{ m}^2)$$

At: Área tributaria (20.04 m²).

$$PG = 1,002 \text{ Kg.}$$

4.7.8. Instalación de servicios

- **Sistema de agua fría**

El agua potable se conectará desde el servicio público, ya que su presión es perfecta. En las instalaciones de agua en los interiores serán de tubo PVC – SAP de 3/8” y para zona externa serán de acero galvanizado de 1”.



- **Instalaciones sanitarias**

Las conexiones y tuberías para desagüe serán de PVC de 4" SAP y serán enterrados con una pendiente mínima de 1%, la descarga será por gravedad a la red de colecto de la fosa séptica. En la sala de producción hay una canaleta de 27 cm de profundidad por 27 cm de ancho y con una pendiente de 2% hacia el punto de evacuación protegidos con rejilla de fierro.

Se considera cajas de inspección, las tuberías de la red exterior de desagüe serán de concreto simple normalizado de 6",

- **Sistema de electrificación**

El suministro de energía será provisto por electro Puno. Cada circuito ira conectado en tuberías de PVC. Los tomacorrientes serán dobles, los interruptores serán del tipo para empotrar y simples, los tableros de distribución eléctrica serán de metal, tendrán puerta y chapa con llave.

4.7.9. Análisis económico del estudio

4.7.9.1. Costos de producción

Cálculos de los costos de fabricación

a) Costos directos

Son los que provienen directamente a la fabricación del producto principal, como tal, se puede identificar dentro del proceso. Los costos directos se encuentran integrados por: Operarios, mano de obra directa técnicos y materiales directos; materias primas, insumos, y otros.

Tabla 37: Materiales directos, 2021

Descripción	Unidad	Precio unitario	Requerimiento de Insumos					
			Tipo Paria			Tipo Andino		
			Diario	Anual	Total, anual	Diario	Anual	Total, anual
Leche	Litros	1.00	2,200	572,000	572,000	2,200	114,400	114,400
Fermento Láctico	Sobre	21.00				0.19	10.00	210.00
Cuajo	Kilos	40.00	0.06	15.60	624.00	0.06	3.12	124.80
Cloruro de sodio	Kilos	0.50	5.00	13,000.00	650.00	12.00	624.00	312.00
Cloruro de Calcio	Kilos	4.50	0.37	96.72	435.20	0.37	19.24	86.60
Nitrato de potasio	Kilos	8.50	0.31	80.60	685.10	0.31	16.12	137.00
Total					574,394.3			115,270.4

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar la mano de obra y sus costos de pago:

Tabla 38: Mano de obra directa, 2021

Descripción		Número de trabajadores	Remuneración mensual	Total, anual
Mano de obra en producción	Operarios	3	900	32,400
	acopiador	2	*450	10,800
Total				43,200

Fuente: Elaboración propia

*Trabajo a medio tiempo

b) Costos indirectos

Son aquellos que no se encuentran identificados directamente con el producto eje, se consideran como gastos asignados para la fabricación de procesos que no tienen estrecha relación con el producto de eje. Los costos indirectos están conformados por: Control de calidad, mano de obra indirecta jefe de planta, entre otros; materiales indirectos, petróleo, lubricantes y gastos generales mantenimiento, servicio eléctrico y agua).

Tabla 39: Materiales indirectos, 2021

Descripción	Unidad	Precio Unitario	Requerimiento de insumos					
			Tipo Paria			Tipo Andino		
			Diario	Anual	Total, anual	Diario	Anual	Total, anual
Empaques y etiquetas	Unid	0.10	275	71,500	7,150	222	14,3	1,430
Embalaje (cajas de cartón)	Unid	3.00	9.00	2,340.00	7,020.00	8.00	416	1,248
Escobillas	Unid	2.00		4.00	8.00		1.00	2.00
Escobas	Unid	8.00		66.00	51.00		2.00	17.00
Detergentes	Kilos	7.00	0.10	20.80	145.00	0.10	4.20	29.10
Carbón de piedra	kilos	2.10	15.00	3,900.00	8,190.00	15.00	780	1,638
Total					22,564			4,364.10

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar la remuneración de mano de obra:

Tabla 40: Mano de obra indirecta. 2021

Descripción		Número de trabajadores	remuneración mensual	Total, anual
Mano de obra indirecta en planta	Jefe de planta	1.00	1,000.00	12,000.00
Total				12,000.00

Fuente: Elaboración propia

Aquí se puede apreciar los gastos generales de fabricación de la planta:

Tabla 41: Gastos generales de fabricación, 2021

Descripción	Costo mensual	número de meses	Total, anual
Energía eléctrica	119.00	12	1,428.00
agua	20.00	12	240.00
combustible	400.00	12	4,800.00
Total			6,468.00

Fuente: Elaboración propia

a) Gastos de operación

Son gastos monetarios que se destinan para gastos de venta o distribución de productos finales, para gastos generales y de administración. Los gastos de operación

se encuentran desagregados en: Gastos de administración y gastos de venta o comercialización.

b) Gastos de administración

Se encuentran constituidos por todos los gastos incurridos en formular, dirigir y controlar la política, administración de la empresa y organización.

Tabla 42: Gastos administrativos, 2021

Descripción		Número de trabajadores	Remuneración mensual	Total, Anual
Mano de obra administrativo	Gerente	1	1,250	15,000.00
	contador	1	1,000	12,000.00
	Guardian	1	800	9,600.00
Total				36,600.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla de beneficios laborales:

Tabla 43: Beneficios laborales, 2021

Cargas a Planilla	9.00%	Essalud
	12.96%	AFP integra

Fuente: Elaboración propia

c) Gastos de ventas o comercialización

Son aquellos los gastos para obtener y asegurar pedidos, así como para la distribución precisa de los productos al mercado de consumo.

Tabla 44: Remuneración del vendedor, 2021

Descripción		Número de trabajadores	Remuneración mensual	Total, anual
Mano de obra administrativo	vendedor	1	650*	7,800.00
Total				7,800.00

Fuente: Elaboración propia

*Por trabajo de 4 días por semana.

En la tabla N° 45 se aprecia los gastos de distribución:

Tabla 45: Gastos de distribución, 2021

Descripción	costo mensual	numero de meses	Total, anual
Pasajes	560	12	6,720.00
Viáticos	100	12	1,200.00
Total			7,920.00

Fuente: Elaboración propia

Costo total de producción

Los costos totales están conformados por los costos de fabricación (costos directos, costos indirectos) y gastos de operación (gastos de administración, gastos de venta o comercialización), se puede observar en la tabla N° 46.

Tabla 46: Costo total de producción, 2021

Costos de producción			Queso tipo Paria	Queso tipo Andino
Costos de fabricación	Costos directos	Materiales	574,394.30	115,270.40
		Mano de obra	29,998.80	13,201.20
	Costos indirectos	Materiales	22,564.00	4,364.10
		Mano de obra	10,999.56	1,000.44
		Gastos Generales	5,200.00	1,268.00
Gastos de operación	Gastos de administración	Gastos administrativos	31,498.74	5,101.26
		Gastos de venta o comercialización	Remuneración del vendedor	6,537.94
	Gastos de distribución		6,720.00	1,200.00
Subtotal			687,913.34	142,667.46
Total			830,580.80	

Fuente: Elaboración propia



Costo unitario de producción

Actualmente se halla el costo unitario de un producto fabricado mediante un proceso de promedios. Este costo unitario promedio se calcula dividiendo los costos totales incurridos durante un periodo determinado, entre el número de unidades producidas.

$$CU = \frac{C}{Q} \quad (95)$$

Dónde:

CU: Costo unitario de producción

C: Costo total

Q: Unidades producidas

Reemplazando valores:

- **Para el queso tipo Paria**

$$CU = \frac{687,913.34}{71,500} \quad (96)$$

$$CU = 9,62 \text{ soles/kg de queso}$$

- **Para el queso tipo Andino**

$$CU = \frac{142,667.46}{14,300} \quad (97)$$

$$CU = 9.97 \text{ soles/kg de queso}$$



El costo unitario de producción del queso tipo Paria es de 9.62 Soles/Kg, del queso Andino 9.79 Soles/Kg. El costo unitario puede ser disminuido haciendo ajustes en el aspecto económico o mejorando el aspecto técnico.

Volumen de producción e ingresos por ventas

Los ingresos de un producto agroindustrial que comienza su producción en el mercado son el producto de las ventas, es decir, el nivel de ventas y el valor de venta unitario. ingresos se explican también como beneficios y se refieren al valor de los efectos logrados en forma directa o indirecta en el proceso de producción de bienes o servicios. No es semejante de utilidad ni de ganancias.

Tabla 47: Volumen de producción e ingresos por ventas, 2021

Producto	Precio venta (soles)	Volumen de producción anual (kg)	ingreso por ventas
Queso tipo Paria	13.00	71,500.00	929,500.00
Queso tipo Andino	14.00	14,300.00	200,200.00
Ingreso total			1,129,700.00

Fuente: Elaboración propia

4.7.9.2. Inversiones

Inversión fija

Los costos de inversión fija se observan en la tabla N° 48.

Tabla 48: Costos de inversión fija, 2021

Descripción	Costo total soles	Depreciación %	Depreciación anual
Terreno	3,000.00		
Edificio y construcción	94,223.85	10.00	9,422.38
Equipos de la planta			
Equipos de elaboración	48,061.00	10.00	4,806.10
Equipos de laboratorio	1,097.00	10.00	109.70
Muebles y enseres	6,144.00	10.00	614.40
Movilidad y equipos auxiliares	27,570.00	15.00	4,135.50
Subtotal	180,095.84		19,088.08
Total			199,183.92

Fuente: Elaboración propia

Capital de trabajo

El capital de trabajo hace referencia a cubrir los primeros 15 días de operación, se puede mostrar en la tabla N° 49.

Tabla 49: Capital de trabajo, 2021

Producto	Detalle	Unidad	Precio unitario	Diario	Total, diario	Total, quincenal
Queso tipo Paria	Leche	L	1.00	2,200	2,200	22,000
	Cloruro de calcio	Kg	4.50	0.37	1.67	16.70
	Nitrato de potasio	Kg	8.50	0.31	2.64	26.40
	Cuajo	Kg	40.00	0.06	2.40	24.00
	Cloruro de sodio	Kg	0.50	5.00	2.50	25.00
	Empaques y etiquetas	und	0.10	275.00	25.00	250.00
	Embalaje (Cajas de cartón)	und	3.00	9.00	27.00	270.00
	carbón de Piedra	kg	2.10	15.00	31.50	315.00
Queso tipo Andino	Leche	L	1.00	2,200.00	2,200.00	4,400.00
	Cloruro de calcio	Kg	4.50	0.37	1.67	3.34
	Nitrato de potasio	Kg	8.50	0.31	2.64	5.28
	Cuajo	Kg	40.00	0.06	2.40	4.80
	Cloruro de sodio	Kg	0.50	12.00	6.00	12.00
	Cultivo Láctico	sobre	21.00	0.19	3.99	7.98
	Empaques y etiquetas	und	0.10	275.00	27.50	55.00
	Embalaje (Cajas de cartón)	und	3.00	8.00	24.00	48.00
carbón de piedra	kg	2.10	15.00	31.50	63.00	
Total						27,526.50

Fuente: Elaboración propia

Inversión total

La inversión total será la inversión fija más el capital de trabajo, los resultados se muestran en la tabla N° 50.

Tabla 50: Inversión total, 2021

Inversión	Monto en nuevos soles	Porcentaje
Inversión total	199,183.924	88%
capital de trabajo	27,526.50	12%
Inversión Total	226,710.424	100%

Fuente: Elaboración propia

4.7.9.3. Financiamiento

El financiamiento para implementar la planta procesadora de queso, tanto para la inversión fija y capital de trabajo, asciende a S/. 226,710.42 nuevos soles, para el financiamiento de dicho monto se recurrirá a la caja municipal Arequipa, quien financiara el 65%, es decir; S/. 147,361.77 nuevos soles, esta entidad otorga dicho crédito con un interés anual de 32%. Por otra parte, se tendrá el aporte de la empresa el 35%, que representa la suma de S/. 79,348.65 nuevos soles.

4.7.9.4. Justificación económica

Se compararon los beneficios con los costos para saber si el proyecto era o no rentable, se emplearon estos indicadores para medir el valor económico del proyecto.

Estado de pérdidas y ganancias

Se realiza este análisis para el año uno y los resultados son:

Tabla 51: Estado de pérdidas y ganancias, 2021

Estado de pérdidas y ganancias	Año 01
(+) Ingreso por ventas	1,129,700.00
(=) Ingreso neto	1,129,700.00
(-) Costo de producción	830,580.80
(=) Utilidad Bruta	299,119.20
(-) Gastos financiero	3,183.25
(=) Resultados de explotación	295,935.95
(=) Renta neta del ejercicio	295,935.95
(=) saldo imponible	295,935.95
(-) Impuesto a la renta (24%)	71,024.63
(=) Resultado del Año	224,911.32
(-) Reservas de capitalización (10%)	22,491.13
(=) Utilidad a distribuir	202,420.19

Fuente: Elaboración propia

4.7.9.5. Coeficiente de beneficios y costos

Expuesto por el coeficiente que resulta de dividir los beneficios entre los costos a una tasa de interés predeterminado y se tiene:

$$B / C = \frac{1,129,700.00}{830,580.80} \quad (98)$$

$$B / C = 1.36$$

En este proyecto se ve un flujo económico rentable y dinámico, de modo que toda la inversión se podrá pagar en menos de dos años y se tiene una utilidad a distribuir de 202,420.19 nuevos soles, por eso, no es necesario realizar la evaluación de la tasa interna de retorno.

4.8. ANTEPROYECTO

- Plano 1: Distribución de la planta general
- Plano 2: Plano de cortes y elevaciones

4.8.1. Sistema constructivo

Los materiales a ser utilizados deben los óptimos, que tenga un acabado fino para limpiar fácilmente. Requisito establecido por dirección general de salud ambiental.

Materiales de construcción:

- A. Pisos:** Hecho de cemento liso, con ligera inclinación hacía los sumideros, para facilitar eliminación de agua. Teniendo en cuenta que la superficie de producción conste de mayólicas blancas lisas y de piezas mayores a 30 cm de longitud.
- B. Paredes:** Las paredes al igual que el piso serán lizas, construidas con ladrillo tipo IV king kong industrial de 130 kg/cm^2 con pasta de arena y cemento, para cooperar su protección y facilitar su limpieza con agua. El área de producción debe contar con zócalos de mayólica blanca lisa y de una altura mayor a 1.50 m. La unión de la pared con el suelo debe tener un acabado a media caña para facilitar la limpieza y evitar residuos sólidos.
- C. Cielo raso:** Se llama elemento constructivo situado a cierta distancia del forjado o techo propiamente dicho, se construye mediante piezas prefabricadas, como fenólico, planchas de triplex. El espacio es continuo y sirve para el paso de instalaciones. Este elemento mejora el comportamiento térmico y acústico de la construcción y permite la incorporación de puntos de instalaciones. El cielo raso debe ser lizo, impermeable y bien aislado.
- D. Puertas y ventanas:** Las ventanas y puertas serán sometidas a condiciones duras, por ello se usará metal galvanizado o la aplicación de pintura cocida. Las puertas



de las cámaras frías estarán provistas de juntas de goma para impedir el ingreso de vapor de agua y de aire.

E. Tijerales: Elemento constructivo de metal donde las uniones son soldadas según la Norma ASTM A 36 (American Society for Testing and Materials). Se recomienda dadas las dimensiones, las vigas que emergen de las soleras de los muros se unen en la viga principal, dando una forma de cuchilla; en la parte superior de ella se apoyan las viguetas que serán el soporte del techo de calamina.

Discusión:

- En la sección análisis climático se presenta rango de confort de $T^{\circ} = 8^{\circ}\text{C}$ a 12°C y $\text{HR} = 60$ a 70% , figura 22. Muchos investigadores como Ccori (2015). Ha tomado rangos similares de confort a este estudio para elaborar quesos en todo el altiplano de Puno.
- El análisis beneficio costo de la ecuación (98). Da como resultado mayor a uno esto es beneficioso en términos de rentabilidad económica.
- Acerca de la ubicación la figura (14). Se ha tomado los factores mencionados en el capítulo primero por Rase (1984) y Diaz (2007); en otras investigaciones se evalúa por puntos; pero en este estudio se evalúa cualitativamente.
- Los resultados de los cálculos de iluminación descritos tabla N° 29 son relativos con lo exigido en el anexo N°10.
- Los resultados de los cálculos de area descritos tabla N° 27 son calculados por el método Guerchet y corregidos RNE a temperatura eficiente de 10°C .
- Los resultados de los cálculos térmicos descritos tabla N° 30 - 36 toman como referencia los anexos N° 5 -8.



- Con la creciente variedad de productos lácteos, así como las innovaciones en maquinaria y diseño de plantas, las tecnologías básicas para el procesamiento de productos lácteos se modifican constantemente (Edgar & Axel, 2017; Singh et al., 2022). Para casos mas avanzados tambien es importante considerar aspectos relacionados a los sistemas de gestión de seguridad alimentaria, basados en análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) implementados en plantas de procesamiento de leche (Sampers, 2012). Tambien será importante tomar en cuenta las consideraciones sobre el manejo del estiércol para expansión de hatos lecheros (Fulhage, 1997). Durante el proceso de producción los productores de leche pueden utilizar el conocimiento del comportamiento animal para mejorar el bienestar y el rendimiento de las vacas (Botheras, 2007), debiendo estar la planta diseñado tratando de lograr tal fin. Asimismo, para garantizar la seguridad de la leche pasteurizada, es importante mejorar la calidad microbiológica de la leche cruda, la pasteurización adecuada y la prevención de la contaminación posterior a la pasteurización (Sarkar, 2015).



V. CONCLUSIONES

- Al concluir el diseño arquitectónico, se define que el diseño de los areas requeridos para una planta productora de queso satisface con los requisitos para el desarrollo correcto de las actividades y procesos propios, y de esta manera fortalecer una producción eficiente e higiénica.
- La planta productora presenta, un área interna ocupada por las construcciones de 583.07 m², el área de muros y circulación es 175.92 m², el patio y muro de contención es de 512.33, como total se tiene 1,590 m² de superficie utilizado. Tiene una producción anual de 85.8 T/A con 2,200 litros de leche diarios; con 8 horas diarias de trabajo; días de trabajo por mes 26 días y meses de trabajo por año 12 meses. Para satisfacer la demanda 855.90 T/A del mercado de Puno y en forma secundaria al mercado de Arequipa.
- Los ambientes definidos en el diseño, así como los materiales constructivos y equipamiento a utilizar, son en su conjunto, una solución viable para el funcionamiento de la planta productora de queso en el distrito de Pomata; Con un presupuesto de S/ 199,183.92 soles incluido gastos generales; se finalizó con el diseño de la planta gráfico a nivel de anteproyecto, plano de toda la distribución de la planta, plano de cortes y elevaciones.



VI. RECOMENDACIONES

- Es necesario concientizar al productor los riesgos de la producción láctea sin un control higiénico. y que la municipalidad de Pomata u/o la empresa privada implemente sesiones de charla sobre producción higiénica.
- Realizar un mayor estudio de producción de leche de todo el distrito de Pomata para el desarrollo de un proyecto definitivo.
- La verificación del producto final en la planta, la inspección y control de calidad son etapas imprescindibles, la cual debe ser dada en función de la elaboración, siendo importante implementar los sistemas de manejo y gestión.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alais, C. (1985). *Ciencia de la Leche: principios de técnica lechera*. Ediciones Reverte.
- Astudillo, M., & Paniagua, J. (2012). *Fundamentos de economía*. México: UNAM Instituto de Investigaciones Económicas Probooks.
- Atencio, A. (2016). *Confort lumínico en las de las escuelas de nivel primario del barrio de Chorrillos de Huancayo metropolitano*. [Tesis Pre grado]. Universidad Peruana los Andes
- Becker, K. M., Parsons, R. L., Kolodinsky, J., & Matiru, G. N. (2007). A Cost and Returns Evaluation of Alternative Dairy Products to Determine Capital Investment and Operational Feasibility of a Small-Scale Dairy Processing Facility¹. *Journal of Dairy Science*, 90(5), 2506–2516. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-433>
- Botheras, N. A. (2007). The feeding behavior of dairy cows: considerations to improve cow welfare and productivity. *Proceedings of the 2007 Tri-State Dairy Nutrition Conference, Fort Wayne, Indiana, USA, 24-25 April, 2007*, 29–42.
- Butron, L. (1998). *Engeniering Cereer Trens, American Society for Engineering*.
- Caja Arequipa. (2021). *Créditos financieros*. Recuperado de <https://www.cajaarequipa.pe/>
- Capeco (2016). *Costos y presupuestos en edificación*. Perú
- Carbonel, J. (1995). *Proyectos agroindustriales*. Lima
- Casp, V. A. (2005). *Diseño de industrias alimentarias*. Ediciones Mundi – Prensa, Madrid. Barcelona. México.
- Ccori, P. (2015). *Evaluación Técnica y Planteamiento de Diseño de una Planta Procesadora de Queso En Las Comunidades de Angara Alto y Mallacasi – Pucara*



- *Lampa* [Tesis de grado Universidad Nacional Altiplano]. Repositorio institucional <http://repositorio.unap.edu.pe>
- Diaz, B., y Noriega, M. T. (2007). Disposición de planta. (2da edic). Fondo Editorial. Lima – Perú.
- Edgar, S., & Axel, M. (2017). *Milk and dairy product technology*. Routledge.
- Fulhage, C. D. (1997). Manure Management Considerations for Expanding Dairy Herds. *Journal of Dairy Science*, 80(8), 1872–1879. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76123-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76123-X)
- Givoni, A. (1976). *Man, Climate and Architecture*. Architectural Science Services. Publishers. Ltd. London.
- Gonzalo, E. (2004). *Manual de Arquitectura Bioclimática. (1º ed.)* Fadu.
- Huaquisto, E. (2009). *Apuntes del curso de diseño rural*. Puno – Perú.
- INDECOPI. (2006). Norma Técnica Peruana NTP 211.001 2003. Leche y Productos Lácteos. 4ta edición.
- Instituto Nacional de Estadística e informática. (2012) IV Censo Nacional Agrario.
- Instituto Nacional de estadística e informática. (2019). Informe de Producción Anual. Perú
- Jiménez, E. (2018). *Estrategias de diseño para brindar confort térmico en vivienda en la ciudad de Loja*. [Tesis Pre grado]. Universidad Técnica Particular de Loja
- Mauricio, L., y Vergara, G. (2010). *Constructividad y Arquitectura. En Constructividad y Arquitectura* (pág. 36). Santiago Chile: Lom.
- Ministerio de Agricultura y Riego, (2017). *Informe técnico de producción de leche*. Perú
- Municipalidad distrital Pomata, (2016). *Plan de Gobierno*. Pomata



- Paredes, A., Peláez, k., Chud, V., Payan, J., y Alarcón, D. (2016). *Rediseño de una planta productora de lácteos mediante la utilización de las metodologías SLP, CRAFT y QAP*, Universidad Autónoma del Caribe, Colombia.
- Pérez Galaso, J. L. (febrero 2015). *Simbiosis entre clima, lugar y arquitectura. Desarrollo de estrategias bioclimáticas aplicadas en la Costa del Sol Occidental*. [Tesis doctoral, Universidad de Málaga]. Riuma.
- Plaza, O. (1987). *Promoción campesina, desarrollo rural*. Editorial. Desco. Lima –Perú.
- Quiroz, R. J. (1972). *Construcciones rurales*. Lima – Perú.
- Quispe, E. (2015). *Caracterización de La ganadería bovina en productores de las comunidades de challacollo, sajo e irujani del distrito de Pomata*. [Tesis pregrado de la universidad nacional del Altiplano]. Repositorio de Tesis. www.repositorio.unap.edu.pe
- Rase, H. (1984). *Ingeniería de proyectos para plantas de proceso*. Continental. (9na. Edic.). México.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2006). *Normas: A.010, A.070, A.090, GH.020, IS.010 y OS.100*. Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- Sampers, I., Toyofuku, H., Luning, P. A., Uyttendaele, M., & Jacxsens, L. (2012). Semi-quantitative study to evaluate the performance of a HACCP-based food safety management system in Japanese milk processing plants. *Food Control*, 23(1), 227–233. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.07.018>
- Sarkar, S. (2015). Microbiological considerations: pasteurized milk. *International Journal of Dairy Science*, 10(5), 206–218.
- Serra, R. (1990). *Clima, Lugar y Arquitectura. Manual de diseño bioclimático*. CIEMAT.
- Sierra Exportadora. (2015). *Sierra y selva exportadora*. Recuperado de <https://www.gob.pe/sse>



- Singh, R. P., Zorrilla, S. E., Vidyarthi, S. K., Cocker, R., & Cronin, K. (2022). Dairy Plant Design, Construction and Operation. In P. L. H. McSweeney & J. P. B. T. McNamara (Eds.), *Encyclopedia of Dairy Sciences* (Third Edition) (pp. 239–252). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818766-1.00197-5>
- Sistema Integrado de Estadística Agraria (2020) Minagri. *Encuesta mensual de establecimientos agroindustriales*. Perú
- Smith, S. M., Chaney, E. A., & Bewley, J. M. (2013). Short communication: Planning considerations for on-farm dairy processing enterprises. *Journal of Dairy Science*, 96(7), 4519–4522. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6541>.
- Suaña, J. (2008). *Instalación de una planta procesadora de queso tipo paria, andino, mozzarella en la región Puno*. [Tesis Ing. Agroindustrial] UNA Puno.
- Vignes, A. K. (2018). *Diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto de una planta productora de queso artesanal en la provincia de anta – cusco*. [Tesis Ing. Agrícola] UNALM Lima.
- Yañez, Guillermo. (1982). *Energía solar, edificación y clima*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid.



ANEXOS

Anexo 1: Requisitos fisicoquímicos, microbiológicos y calidad higiénica de la leche

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	
ENSAYO	REQUISITOS
Numeración de microorganismos mesófilos anaeróbicos y facultativos viables ufc/ml	máximo 1,000,000
Numeración de coniformes ufc/ml	Máximo 1,000

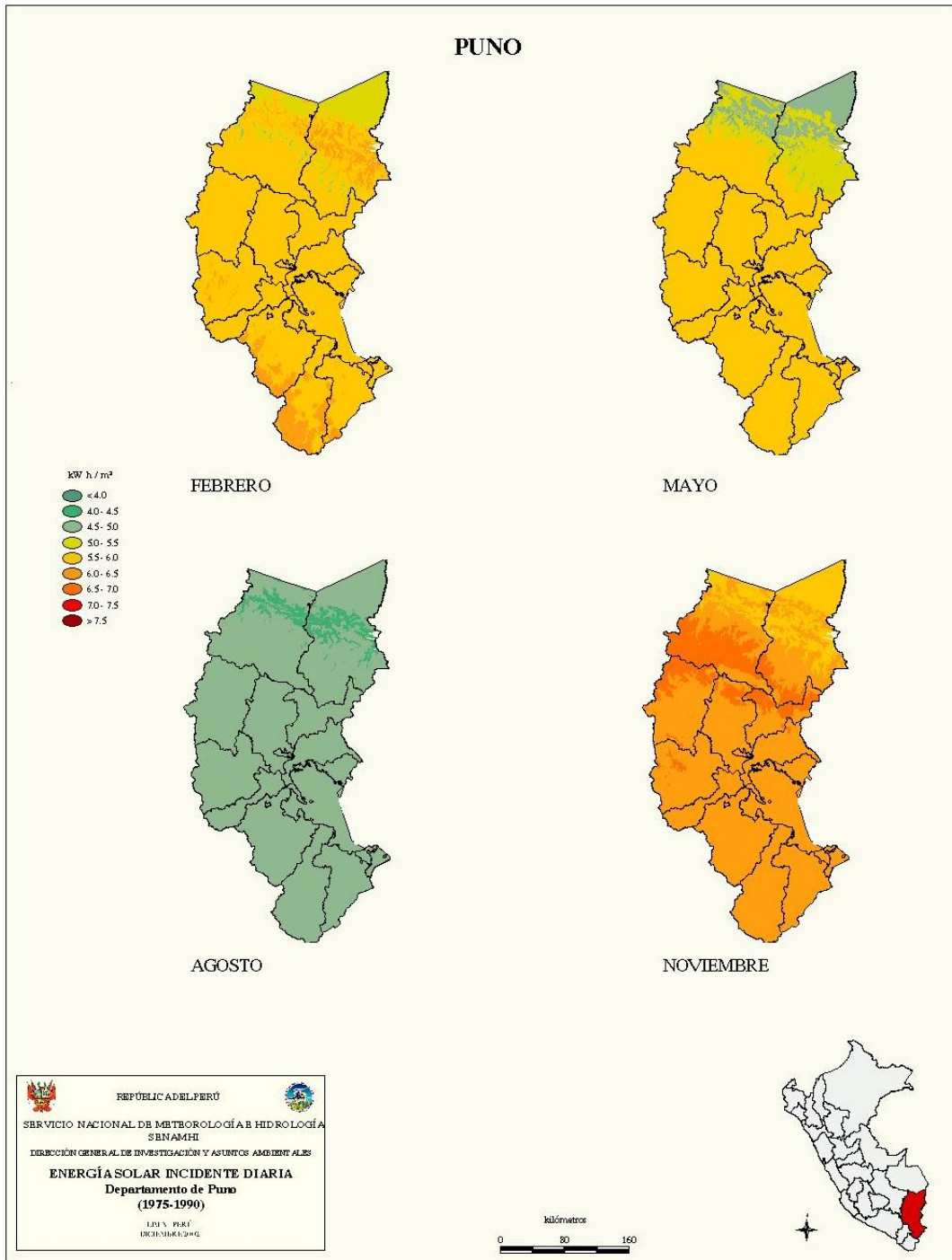
REQUISITOS DE CALIDAD HIGIÉNICA	
ENSAYO	REQUISITOS
Conteo de células somáticas	Máximo 500,000

REQUISITOS FISICO-QUÍMICOS	
ENSAYO	REQUISITO
Materia grasa (g/ 100g)	Mínimo 3,2
Sólidos no grasos (g/ 100 g)	Mínimo 8.2
Sólidos totales (g/ 100g)	Mínimo 11.4
Acidez expresada en g. de ácido láctico (g/ 100g)	0.14 - 0.18
Densidad a 15° C (g/ ml)	1,0296 - 1,0340
Índice de refracción del suero, 20° C	Mínimo 1,34179 (refractométrica 37,5)
Ceniza total (g/ 100g)	máximo 0,7
Alcalinidad de ceniza total (ml de solución de NaOH 1 N)	máximo 1,7
Índice crioscópico	Máximo -0,540°C
Sustancias extrañas a su naturaleza	Ausencia
Prueba de alcohol (74% v/v)	No coagulable
Prueba de la reductasa con azul de metileno	mínimo 4 horas

Fuente: NTP 202.001

Según la norma técnica peruana 202.001. Presenta los estándares de la calidad de la leche apta para consumo humano.

Anexo 2: Radiación solar incidente en el departamento de Puno



Fuente: Atlas solar del Perú

Atlas del Perú. Muestra el mapa de radiación solar incidente, clasificando sus características en las estaciones del año.

Anexo 3: Ejemplo de encuesta llenada por productores

ENCUESTA DE PRODUCCIÓN LECHERA BARRIO PACURSI				Fecha
Nombre	U. P. S. S.			1 Mayo
Edad	20			2021
BARRIO PACURSI				
Número de vacas (L)	13			
Maneja producción	12 - 20	Maneja	2020 - Mayo - Agosto	
Maneja producción	2 - 7	Maneja	Agosto - Octubre	
UTILIZACIÓN DE LA LECHE				
Alimentación (L)	2 - 3	Comida	1 - 2	
Alimentación (L)	1 - 2	Comida	3 - 4	
Transferencia (L)	10 - 15	Comida	5 - 6	
Observaciones: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13				

ENCUESTA DE PRODUCCIÓN LECHERA BARRIO VALCINO				Fecha
Nombre	U. P. S. S.			1 Mayo
Edad	20			2021
BARRIO VALCINO				
Número de vacas (L)	2			
Maneja producción	15 - 18	Maneja	2020 - Mayo - Agosto	
Maneja producción	2 - 7	Maneja	Agosto - Octubre	
UTILIZACIÓN DE LA LECHE				
Alimentación (L)	1 - 2	Comida	1 - 2	
Alimentación (L)	1 - 2	Comida	3 - 4	
Transferencia (L)	10 - 15	Comida	5 - 6	
Observaciones: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13				

Fuente: Elaboración propia.

Formato de encuesta realizada a los productores de leche en el distrito de Pomata en el año 2021.

Anexo 4: Fotografía realizando la encuesta de producción lechera



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía tomada 2021 a productor lechero del distrito de Pomata.

Anexo 5: Perdida de calor por infiltración

Tipo de Cuarto	Cantidad de cambios del aire cada Hora
Cuartos sin ventanas o puertas exteriores	0.5
Cuartos con ventanas o puertas en solo una pared	1.0
Cuartos con ventanas o puertas en dos paredes	1.5
Cuartos con ventanas o puertas en tres paredes	2.0
Cuartos en entrada principal	2.0

Fuente: Manual del curso de diseño rural, (2009).

Nota: La cantidad de aire que cambia será en m/hora (m/h)

Anexo 6: Perdida de calor por sobrecimiento (Filo de piso)

Con una temperatura de (la peor condición durante el invierno)	Perdida en W/M (solo el largo del sobrecimiento)
35° a -29 °C	72
29° a -24 °C	62
24° a -18 °C	58
18° a -13 °C	52
13° a -8 °C	46
8° a -	40

Fuente: Manual de diseño rural, (2009).

Anexo 7: Tabla de calor producido por la persona

Actividades	Aplicación	W Sensible	W Latente
Sentado	Teatro	65.9	30.8
Sentado, trabajo ligero	Oficina, casa	71.8	45.8
Sentado, trabajo activo	Oficina, casa	73.2	58.6
Parado, trabajo ligero	Tienda	73.2	58.6
Trabajo ligero	Restaurante, fabrica	80.5	80.5
Baile	salón de baile	189.9	159.6
Trabajo medio duro	Fábrica	190.9	183.1
Trabajo duro	Fábrica	169.9	254.8

Fuente: Manual de diseño rural, (2009).

Se muestra calor producido por una persona en distintas actividades rutinarias.

Anexo 8: Tabla de coeficiente de la transmisión térmica

MATERIAL	ESPESOR	K (W/m- °C)
Piso		
terso	25.4	71.0
madera	19.1	8.35
Albañilería		
argamasa	25.4	28.4
arena y cascajo	25.4	68.2
estuco y yeso	25.4	28.4
ladrillo	100	28.35
ladrillo	200	14.18
bloques huecos de arcilla	76.2	7.1
	152	3.75
	254	2.56
	305	2.27
bloques huecos de concreto	100	7.95
	200	5.11
	300	4.43
bloques solidos de concreto	200	9.2
Aire		
cámara horizontal	de más de 20 mm	5.1
cámara vertical	de más de 20 mm	5.96
cámara interior		
	horizontal	9.09
	vertical	8.3
Carrizo	0.006	0.035
vertical		8.3
viento de 11 kph		22.73
viento de 22 kph		33.41

Fuente: Manual de diseño rural, (2009).

Se muestra los coeficientes de transmisión térmica de cada material constructivo.

Anexo 9: Fichas técnicas de equipos a utilizar en la planta

TINA QUESERA QV 220 I/C															
<p>I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO</p> <p>Equipo que permite efectuar diversas operaciones tales como pasteurización de la leche, cuaje para queso y maduración del yogurt. Esta construida en acero inoxidable, es una unidad compacta con tapa; posee una capacidad de 100 litros y cuenta con dos hornillas de gas propano, contiene una chaqueta de aceite o agua, 4 patas reforzadas, no contiene paleta.</p>															
<p>IV. RECOMENDACIONES</p> <p>Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento de la máquina. Solicitar una capacitación previa del uso de la máquina. Solicitar tiempo de garantía.</p>															
<p>II. DATOS TÉCNICOS</p> <table border="1"> <tr> <td>Marca</td> <td>Fischer</td> </tr> <tr> <td>Modelo</td> <td>TINA Q 100 SOL</td> </tr> <tr> <td>capacidad (Lt)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Vida útil (años)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Requiere para su instalación</td> <td>Piso a nivel</td> </tr> </table>		Marca	Fischer	Modelo	TINA Q 100 SOL	capacidad (Lt)	100	Peso (Kg)	75	Vida útil (años)	10	Peso (Kg)	40	Requiere para su instalación	Piso a nivel
Marca	Fischer														
Modelo	TINA Q 100 SOL														
capacidad (Lt)	100														
Peso (Kg)	75														
Vida útil (años)	10														
Peso (Kg)	40														
Requiere para su instalación	Piso a nivel														
<p>V. DONDE SE PUEDE COMPRAR</p> <table border="1"> <tr> <td>Empresa que comercializa</td> <td>FISCHER AGRO</td> </tr> <tr> <td>Costo aproximado de la máquina</td> <td>U\$ 1,400.00</td> </tr> <tr> <td>Garantía</td> <td>1 año</td> </tr> </table>		Empresa que comercializa	FISCHER AGRO	Costo aproximado de la máquina	U\$ 1,400.00	Garantía	1 año								
Empresa que comercializa	FISCHER AGRO														
Costo aproximado de la máquina	U\$ 1,400.00														
Garantía	1 año														
<p>III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO</p> <table border="1"> <tr> <td>Mano de obra necesaria</td> <td>01 persona</td> </tr> </table>		Mano de obra necesaria	01 persona												
Mano de obra necesaria	01 persona														
															

MOLDES DE QUESO							
<p>I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO</p> <p>Moldes de quesos, contruidos en acero inoxidable, se utiliza para moldear los quesos de diferentes pesos, se medio, uno y cinco kilos</p>							
<p>IV. RECOMENDACIONES</p> <p>Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento. Solicitar una capacitación previa del uso. Solicitar tiempo de garantía.</p>							
<p>II. DATOS TÉCNICOS</p> <table border="1"> <tr> <td>Marca</td> <td>Fischer</td> </tr> <tr> <td>Modelo</td> <td>QUESO 12M</td> </tr> <tr> <td>Tamaño de queso</td> <td>Molde de ½ kg Molde de 1 kg Molde de 5 kg</td> </tr> </table>		Marca	Fischer	Modelo	QUESO 12M	Tamaño de queso	Molde de ½ kg Molde de 1 kg Molde de 5 kg
Marca	Fischer						
Modelo	QUESO 12M						
Tamaño de queso	Molde de ½ kg Molde de 1 kg Molde de 5 kg						
<p>III. DONDE SE PUEDE COMPRAR</p> <table border="1"> <tr> <td>Empresa que comercializa</td> <td>FISCHER AGRO</td> </tr> <tr> <td>Costo aproximado de la máquina</td> <td>S/.60 y S/. 45</td> </tr> <tr> <td>Garantía</td> <td>1 año</td> </tr> </table>		Empresa que comercializa	FISCHER AGRO	Costo aproximado de la máquina	S/.60 y S/. 45	Garantía	1 año
Empresa que comercializa	FISCHER AGRO						
Costo aproximado de la máquina	S/.60 y S/. 45						
Garantía	1 año						
							

PRENSA PARA QUESO PQV- 301

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo utilizado para el Prensado del cuajo de leche para rebajar proporcionalmente el nivel de suero. Construido en acero inoxidable y plásticos de ingeniería.

Prensa de posicionamiento horizontal.
Accionamiento mecánico por medio de tornillos laterales que ejerce un cuadro de presión progresiva de acuerdo a su requerimiento, Plataforma para asentar los moldes, Barras laterales fijar los moldes de forma uniforme, Construcción con estructura rígida, Modelo práctico para prensado de 30 moldes, Sistema completo de drenaje de suero con terminales para manguera, Mangueras sanitarias de liberación de sueros.
Practicidad de limpieza, Acabado sanitario y Capacidad para 30 quesos.

II. DATOS TÉCNICOS

Marca	Vulcano
Modelo	PRENSA PARA QUESO PQV - 301
Capacidad	Para 30 quesos
Vida útil (años)	10
Peso (Kg)	55
Requiere para su instalación	Piso nivelado

III. RECOMENDACIONES

Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento de la máquina.
Solicitar una capacitación previa del uso de la máquina.
Solicitar tiempo de garantía.

IV. DONDE SE PUEDE COMPRAR

Empresa que comercializa	Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L.
Costo aproximado de la máquina	S/. 6,580.00 incluye IGV
Garantía	1 año
Dirección tienda	Av. Brigida Silva de Ochoa 384 San Miguel - Lima Av. Coronel Parra 107 Pilcomayo - Huancayo
Teléfonos	(51-1) 5661001 C: 990243546 Rpm: #990243546
Dirección electrónica	otomres@vulcanotec.com www.vulcanotec.com



LIRAS DE CORTE DE QUESO	
I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	
<p>Equipo diseñado para cortar el cuajo prensado Construido en acero inoxidable calidad AISI 304 y nylon; tiene una medida útil de 0.3x0.6m Tiene forma vertical , apropiado para uso con marmita. Mango tubular que facilita el manejo para el corte, marco sólido con perforaciones a cada 1.5 cm, tejido con nylon sanitario resistente a la tensión y temperatura.</p>	
II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	Vulcano
Modelo	LIRAS DE CORTE
capacidad	0.3 X0.6M
III. RECOMENDACIONES	
<p>Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento. Solicitar una capacitación previa del uso. Solicitar tiempo de garantía.</p>	



Fuente: Obtenido de: <http://solostock.com/venta-producto>.

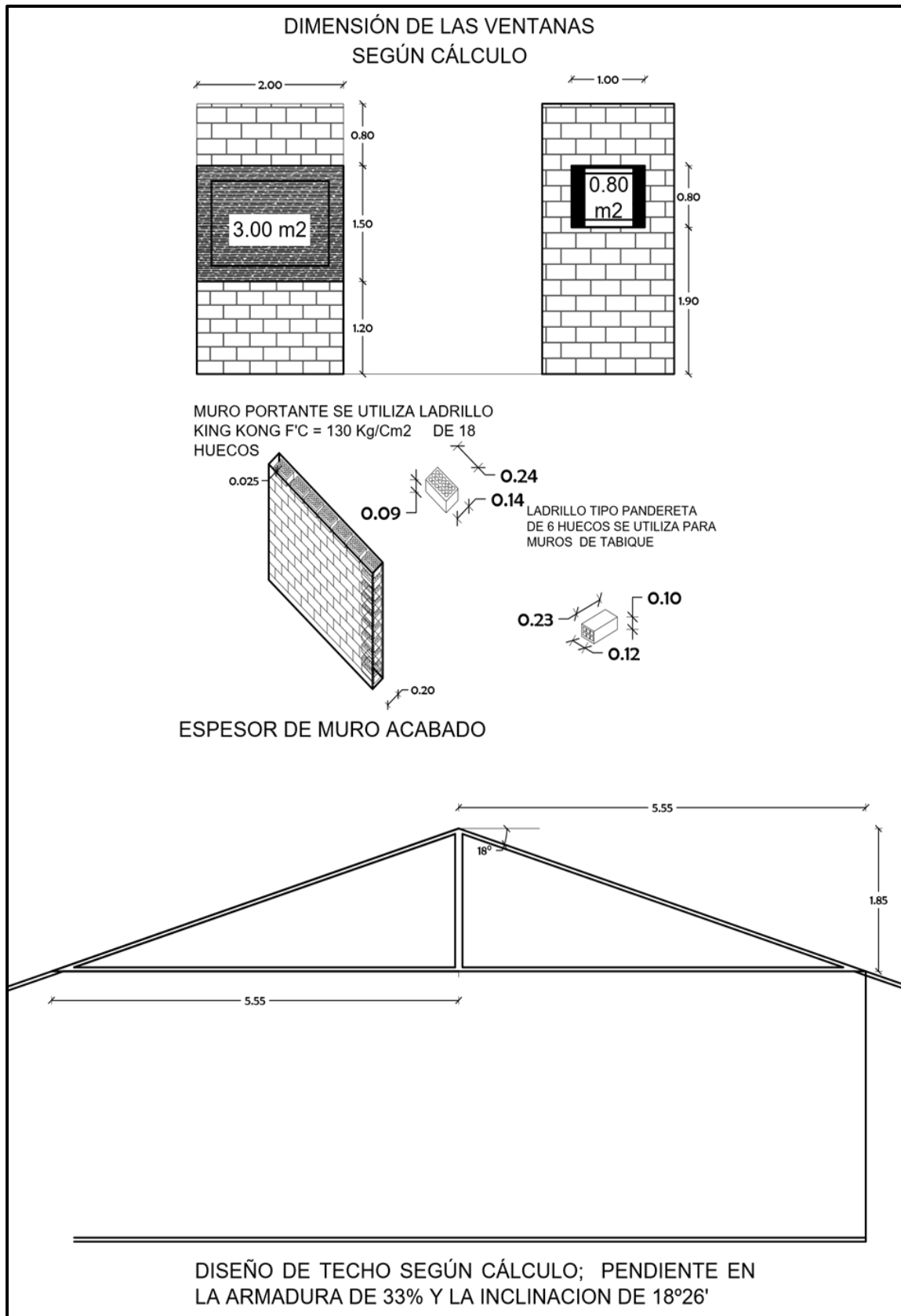
Fichas técnicas de equipos de producción de queso según requerimiento técnico.

Anexo 10: Tabla de iluminación necesaria

Tarea Visual	Promedio de iluminación recomendada en Lux
Caminando	50 -100
Cocinando	300
Comer	100-150
Lavar	200- 300
Cocer	300-1,250
Estudiar, leer	300- 700
Almacén de producto	80-140
Sala (selección, pesado)	600
Taller (con puerta abierta)	470
Gerencia	400
Secretaria y comercialización	312
Laboratorio	129-298
servicio Higiénico	90-110
Pasadizos	625
Vestuario	100-105
Sala de uso múltiple	425
Caset de control	522
Guardianía	95

Fuente: Manual de diseño rural, (2009).

Anexo 11: Detalles del plano y cálculos hallados



Fuente: Elaboración propia



Anexo 12: Presupuesto

Presupuesto

Presupuesto 1301002 DISEÑO ARQUITECTONICO DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE QUESO POMATA - PUNO
Subpresupuesto 001 DISEÑO ARQUITECTONICO DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE QUESO POMATA - PUNO
Cliente UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO Costo al 10/10/2021
Lugar PUNO - JULI - POMATA

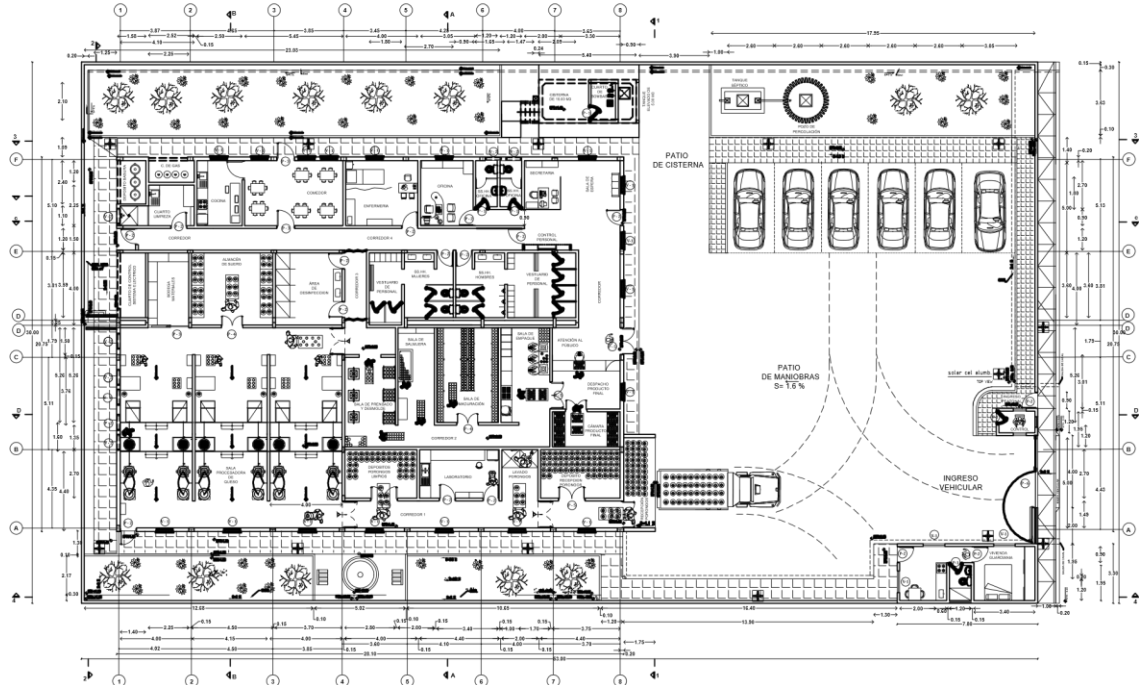
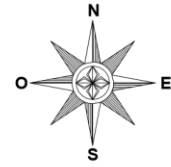
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
13.04	COLOCACION DE PUERTAS DE 1.30 m x 2.50 m. DOS HOJAS	und	2.00	450.00	900.00
13.05	COLOCADO DE VENTANAS METALICAS DE 2 x1.50 m	und	7.00	65.00	455.00
13.06	COLOCADO DE VENTANAS METALICAS DE 2 x1.50 m	und	10.00	60.00	600.00
13.07	COLOCADO DE VENTANAS METALICAS DE 2 x1.50 m	und	2.00	50.00	100.00
13.08	COLOCADO DE VENTANAS METALICAS DE 2 x1.50 m	und	3.00	20.00	60.00
14	VIDRIOS				632.56
14.01	SEMI DOBLE	m2	22.64	27.94	632.56
15	PINTURA				1,470.36
15.01	PINTADO DE INTERIORES	m2	253.00	4.46	1,128.38
15.02	PINTADO DE EXTERIORES	m2	33.96	10.07	341.98
16	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				1,481.54
16.01	INODORO NACIONAL ONE PIECE BLANCO	und	2.00	479.74	959.48
16.02	LAVATORIO NACIONAL PEDESTAL BLANCO	und	2.00	234.50	469.00
16.03	DUCHA CROMADA DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	und	2.00	26.53	53.06
17	INSTALACIONES SANITARIAS				2,058.38
17.01	SALIDA DE DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	12.00	20.81	249.72
17.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	10.00	49.90	499.00
17.03	REDES DE DISTRIBUCION PVC 2"	m	15.00	13.20	198.00
17.04	REDES DE DISTRIBUCION PVC 4"	m	12.00	38.45	461.40
17.05	VALVULA COMPUERTA 4"	und	5.00	75.13	375.65
17.06	VALVULA COMPUERTA 2"	und	7.00	39.23	274.61
18	INSTALACIONES ELECTRICAS				2,661.86
18.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	12.00	55.26	663.12
18.02	SALIDA PARA TOMA CORRIENTE	pto	13.00	67.45	876.85
18.03	CONDUCTOS DE PVC Y CABLEADO	m	148.00	2.98	441.04
18.04	CAJAS METALICAS DE CONTROL	und	2.00	65.60	131.20
18.05	CUCHILLAS DE 30 AMP.	und	1.00	71.87	71.87
18.06	CUCHILLAS DE 60 AMP.	und	3.00	96.87	290.61
18.07	MEDIDOR	und	1.00	155.30	155.30
18.08	CAJA DE MEDIDOR	und	1.00	31.87	31.87
19	FLETE				2,500.00
19.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
19.02	FLETE EN ZONA RURAL	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
	COSTO DIRECTO				81,933.77
	GASTOS GENERALES				12,290.07
	SUBTOTAL				94,223.85
	TOTAL PRESUPUESTO				94,223.85

SON : NOVENTICUATRO MIL DOSCIENTOS VENTITRES Y 85/100 NUEVOS SOLES

Detalle del presupuesto general aproximado de la planta productora de queso.

Anexo 13: Plano de planta

PLANTA GENERAL



CUADRO DE VANOS			
VENTANAS			
TIPOS	ANCHO	ALTO	ALFEIZER
V-1	2.00 m	1.50 m	1.20 m
V-2	1.00 m	0.80 m	1.90 m

PUERTAS		
TIPOS	ANCHO	ALTO
P-1	0.70 m	2.10 m
P-2	0.90 m	2.10 m
P-3	1.00 m	2.10 m
P-4	1.20 m	2.10 m
P-5	1.50 m	2.10 m
P-6	4.00 m	3.00 m

TEMA DE GRADO: DISEÑO ARQUITECTÓNICO A NIVEL DE ANTEPROYECTO DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE QUESO EN EL DISTRITO DE POMATA -PUNO	
TESISTA: BACH. EFRAIN MORALES TITO	
ASESOR: M.Sc. TEÓFILO CHIRINOS ORTIZ	
PLANO: DISTRIBUCION DE LA PLANTA GENERAL	
ESCALA: 1/400	FECHA: Marzo, 2022
01	

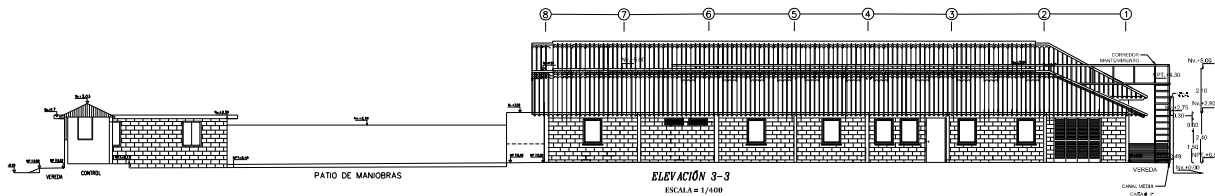
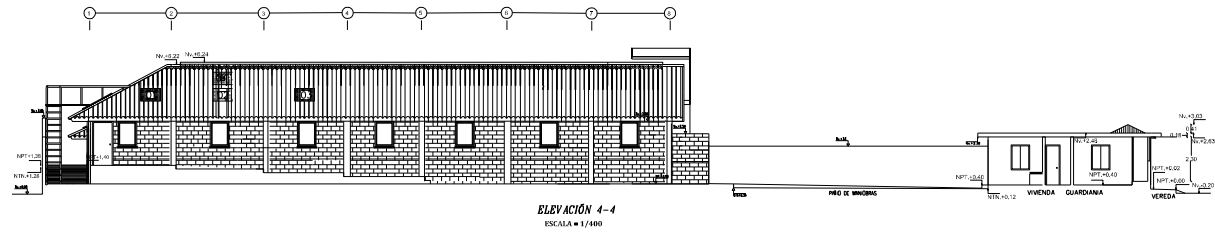
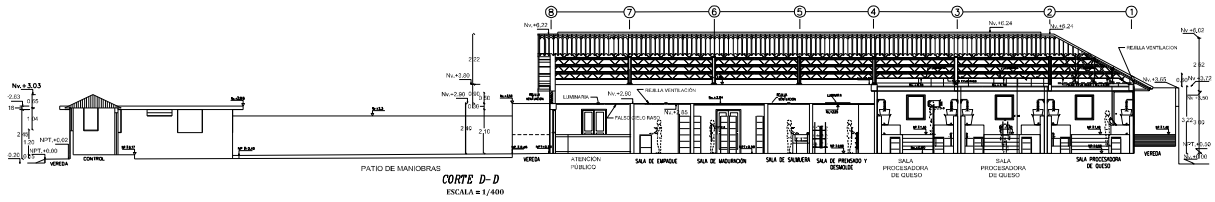
Detalles

Paredes perimetrales de la infraestructura	Enlucido exterior de cemento 2.5 cm
Techo	Cobertura plancha ce calamina galvanizada 5.00 Kg/m ²

Detalles del plano de planta consta de toda la distribución de áreas, en la escala indicada.

Anexo14: Plano de elevaciones y cortes

DESCRIPCIÓN DE ILUMINACIÓN ADICIONAL CENTRAL		
UBICACIÓN	Nº DE CLARABOYA	ÁREA (m2)
Claraboya en sala de procesos	01	0.45
Claraboya en sala de procesos 2	02	0.45
Claraboya en sala de procesos 3	03	0.79
Claraboya en bodega de materiales	04	0.22



Se puede apreciar los cortes y elevaciones realizadas en el plano están enumeradas cada uno, a la escala descrita.

La iluminación cenital es la que complementa para llegar a un nivel de iluminación satisfactoria

TEMA DE GRADO: DISEÑO ARQUITECTÓNICO A NIVEL DE ANTEPROYECTO DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE QUESO EN EL DISTRITO DE POMATA - PUNO	
TESISTA: BACH. EFRAIN MORALES TITO	
ASESOR: M.S. TEÓFILO CHERINOS ORTIZ	
PLANO: ELEVACIONES Y CORTES	02
ESCALA: 1/400	FECHA: Marzo, 2022