

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE VENTANAS DE PVC TERMO-ACÚSTICAS

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Kevin Cristian Cori Paredes

Código 20132702

Sergio Javier Pariona De la Cruz

Código 20132113

Asesor

José Francisco Espinoza Matos

Lima – Perú

Noviembre de 2021



**PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT PRODUCING
THERMO-ACOUSTIC PVC WINDOWS**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xix
ABSTRACT.....	xxi
1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1. Problemática.....	1
1.2. Objetivos de la investigación	2
1.3. Alcance y limitación de la investigación.....	3
1.4. Justificación del tema	3
1.4.1. Técnica.....	3
1.4.2. Económica	4
1.4.3. Social	5
1.5. Hipótesis de trabajo	7
1.5.1. Hipótesis general.....	7
1.5.2. Hipótesis específicas.....	7
1.6. Marco referencial	7
1.7. Marco conceptual	10
2. CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO.....	12
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	12
2.1.1 Definición comercial del producto	12
2.1.2 Principales características del producto	13
A. Usos y características del producto	13
B. Bienes sustitutos y complementarios	17
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	18
2.1.4 Análisis del entorno.....	19
A. Análisis del macro entorno.....	19
B. Análisis del sector industrial	21
2.1.5 Modelo de negocio	23
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	25

2.3	Demanda potencial	25
2.3.1.	Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales 25	
2.3.2.	Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares 26	
2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	27
2.4.1	Demanda del proyecto cuando no existe data histórica	27
A.	Cuantificación y proyección de la población	27
B.	Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación ..	27
C.	Diseño y aplicación de encuestas	28
D.	Resultados de la encuesta: intención e intensidad d compra, frecuencia y cantidad comprada.....	29
E.	Determinación de la demanda del proyecto	31
2.5	Análisis de la oferta	32
2.5.1.	Análisis de la competencia. Competencia directa y sus ubicaciones. Participación de mercado	32
2.5.2	Beneficios ofertados por los competidores directos	33
2.5.3	Análisis competitivo y comparativo	36
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	42
2.6.2	Políticas de comercialización y distribución	42
2.6.3	Publicidad y promoción.....	43
2.6.4	Análisis de precios.....	46
A.	Tendencia histórica de los precios	46
B.	Estrategia de precios.....	47
3.	CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	48
3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de microlocalización.....	48
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de microlocalización	55
3.3.	Evaluación y selección de localización	57
4.	CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....	59
4.1	Relación tamaño-mercado	59

4.2	Relación tamaño-recursos	59
4.3	Relación tamaño-tecnología	62
4.4	Relación tamaño-inversión.....	62
4.5	Relación tamaño-punto de equilibrio	63
4.6	Selección del tamaño de planta	64
5.	CAPÍTULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO.....	65
5.1.	Definición técnica del producto	65
5.1.1.	Especificaciones técnicas del producto	65
5.1.2.	Composición del producto.....	66
5.1.3.	Diseño gráfico del producto	67
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción	68
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida	68
A.	Descripción de las tecnologías existentes	68
B.	Selección de la tecnología	70
5.2.2.	Proceso de producción.....	70
A.	Descripción del proceso	70
B.	Diagrama de proceso: DOP	74
C.	Balance de materia	75
5.3.	Características de las instalaciones y equipos	76
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipos	76
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria	80
5.4.	Capacidad instalada.....	90
5.4.1.	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	90
5.4.2.	Cálculo detallado del número de operarios requeridos	92
5.4.3.	Cálculo de la capacidad instalada	95
5.5.	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	96
5.5.1.	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	96
5.5.2.	Niveles de satisfacción del cliente.....	101
5.5.3.	Medidas de resguardo de la calidad	102
5.6.	Estudio de Impacto Ambiental	103
5.7.	Seguridad y Salud Ocupacional	108

5.8. Sistema de mantenimiento.....	119
5.9. Diseño de la Cadena de Suministro.....	122
5.10. Programa de Producción	123
5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal	125
5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales	125
5.11.2. Servicios: energía eléctrica, agua, transportes, etc.....	130
5.11.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.....	132
5.11.4. Servicios de terceros	134
5.12. Disposición de planta.....	135
5.12.1. Características físicas del proyecto	135
5.12.2. Factor edificio	136
5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona	138
5.12.4. Determinación de las zonas físicas requeridas.....	142
5.12.5. Disposición general.....	144
5.12.6. Disposición de detalle	149
5.13. Cronograma de implementación del proyecto	151
6. CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	152
6.1. Formación de la organización empresarial.....	152
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	153
6.3. Esquema de la estructura organizacional	156
7. CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO	157
7.1. Inversiones.....	157
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	157
7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo).....	159
7.2. Costos de producción	160
7.2.1. Costos de las materias primas	160
7.2.2. Costos de los servicios (energía eléctrica, agua, transporte, etc)	163
7.2.3. Costo de la mano de obra directa e indirecta.....	166
A. Costo de la Mano de obra directa	166
7.3. Presupuestos Operativos.....	168

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas.....	168
7.3.2. Presupuesto operativo de costos.....	168
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos.....	170
7.4. Presupuestos Financieros	171
7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda	171
7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados.....	173
7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera	174
7.5. Flujo de fondos netos	176
7.5.1. Flujo de fondos económicos.....	176
7.5.2. Flujo de fondos financieros	176
7.6. Evaluación Económica y Financiera	177
7.6.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	177
7.6.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	178
7.6.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto	178
7.6.4. Análisis de sensibilidad del proyecto	180
8. CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	184
8.1. Indicadores sociales.....	184
8.2. Interpretación de indicadores sociales.....	186
CONCLUSIONES	188
RECOMENDACIONES	190
REFERENCIAS.....	191
BIBLIOGRAFIA	197
ANEXOS.....	198

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Oferta de viviendas en Lima (en m ²).....	2
Tabla 1.2 Máquinas para el proceso de fabricación de ventanas oscilobatientes de PVC4	
Tabla 2.1 Niveles de ruido.....	14
Tabla 2.2 Nivel de transmisión térmica.....	15
Tabla 2.3 Desempeño del PVC frente a sus sustitutos	18
Tabla 2.4 Número de empresas constructoras (microempresas, pequeña empresa, gran y mediana empresa y administración pública) entre los años 2014 – 2017 en Lima Metropolitana.....	26
Tabla 2.5 Participación según sector de los proyectos inmobiliarios en Lima.....	27
Tabla 2.6 Cantidad de departamentos por proyecto en Lima moderna	28
Tabla 2.7 Cantidad de departamentos según NSE A y B	28
Tabla 2.8 Proyección del 4% de los proyectos y departamentos para Lima moderna ...	29
Tabla 2.9 Segmentación de encuesta de intención de compra para el cliente final	30
Tabla 2.10 Segmentación de encuesta de intensidad de compra para el cliente final	30
Tabla 2.11 Demanda segmentada por intención e intensidad de compra (departamentos)	31
Tabla 2.12 Ventanas, en promedio, por proyecto al año por empresa constructora.....	31
Tabla 2.13 Demanda del proyecto proyectada.....	32
Tabla 2.14 Empresas de competencia directa	32
Tabla 2.15 Tabla de enfrentamiento de factores claves de éxito	37
Tabla 2.16 Matriz EFE.....	42
Tabla 2.17 Presupuesto de la estrategia de marketing	44
Tabla 2.18 Diseños susceptibles al PVC	45
Tabla 2.19 Tendencia histórica del precio de las ventanas oscilo-batiente de PVC.....	46
Tabla 3.1 Empresas constructoras representativas de Lima Metropolitana.....	49
Tabla 3.2 Número de locales comerciales según distrito.....	49
Tabla 3.3 Costo por metro cuadrado según distrito	50
Tabla 3.4 PEA por distrito	50

Tabla 3.5 Número de denuncias por distrito.....	51
Tabla 3.6 Tabla de enfrentamiento de factores – Local Comercial.....	51
Tabla 3.7 Distancia en km a Miraflores.....	52
Tabla 3.8 Número de locales industriales según distrito.....	53
Tabla 3.9 Costo de alquiler por m ²	53
Tabla 3.10 PEA por distrito.....	54
Tabla 3.11 N° de denuncias por delitos.....	54
Tabla 3.12 Tabla de enfrentamiento de factores – Local Industrial.....	55
Tabla 3.13 Tabla de puntaje.....	58
Tabla 3.14 Ranking de Factores – Local Comercial.....	58
Tabla 3.15 Ranking de Factores – Local Industrial.....	58
Tabla 4.1 Demanda del proyecto proyectada.....	59
Tabla 4.2 Capacidad de producción de la tecnología.....	62
Tabla 4.3 Resumen de la Inversión Total.....	63
Tabla 4.4 Estructura de la Inversión Total.....	63
Tabla 4.5 Tamaño de Planta.....	64
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de las ventanas con marcos de PVC.....	65
Tabla 5.2 Características de los perfiles de PVC.....	66
Tabla 5.3 Características de la materia prima.....	66
Tabla 5.4 Características de los materiales de instalación.....	67
Tabla 5.5 Características de los otros insumos.....	70
Tabla 5.6 Materiales que incluye el kit de herrajes para una ventana oscilo-batiente de 1m ²	73
Tabla 5.7 Beneficios del software en la oficina y fabricación del pedido.....	78
Tabla 5.8 Tecnología seleccionada.....	80
Tabla 5.9 Ficha técnica de la Tronzadora de doble cabezal.....	81
Tabla 5.10 Ficha técnica del Atornillador automático para refuerzo.....	81
Tabla 5.11 Ficha técnica de la Desaguadora.....	82
Tabla 5.12 Ficha técnica de la Soldadora de doble cabezal.....	82
Tabla 5.13 Ficha técnica de la Mesa de colocado de vidrio.....	83
Tabla 5.14 Ficha técnica de la Limpiadora de esquinas.....	83

Tabla 5.15 Ficha técnica de Junquillera.....	84
Tabla 5.16 Ficha técnica de la Mesa de colocado de herrajes	84
Tabla 5.17 Ficha técnica de Taladro	85
Tabla 5.18 Ficha técnica de Furgón cerrado	85
Tabla 5.19 Ficha técnica de la Compresora	86
Tabla 5.20 Ficha técnica de Montacarga	86
Tabla 5.21 Ficha técnica de la Pistola de silicona eléctrica.....	87
Tabla 5.22 Ficha técnica de la Microondas	87
Tabla 5.23 Ficha Técnica de la Computadora	88
Tabla 5.24 Ficha Técnica del Estante	88
Tabla 5.25 Ficha Técnica de la Impresora.....	89
Tabla 5.26 Ficha Técnica del Clasificador de vidrios	89
Tabla 5.27 Ficha Técnica del Estante	90
Tabla 5.28 Número de máquinas por operación	92
Tabla 5.29 Número equipos por operación.....	92
Tabla 5.30 Número de operarios por operación	94
Tabla 5.31 Capacidad instalada	95
Tabla 5.32 Límites de control de la materia prima e insumos.....	97
Tabla 5.33 Consideraciones de calidad de la materia prima.....	97
Tabla 5.34 Ficha de especificaciones técnicas del PVC.....	98
Tabla 5.35 Ficha de especificaciones técnicas del Acero galvanizado.....	99
Tabla 5.36 Ficha de especificaciones técnicas del vidrio	99
Tabla 5.37 Control de calidad según procesos	100
Tabla 5.38 Plan de muestreo.....	101
Tabla 5.39	105
Tabla 5.40 Acciones del proyecto.....	106
Tabla 5.41 Factores ambientales del proyecto.....	106
Tabla 5.42 Programa de capacitación	109
Tabla 5.43 Análisis de Riesgos.....	110
Tabla 5.44 Ponderaciones para la metodología IPERC	111
Tabla 5.45 Calificación del Nivel de Riesgo	111

Tabla 5.46 Matriz IPERC	112
Tabla 5.47 Sistema de protección activa contra incendios	113
Tabla 5.48 Sistema de protección pasiva contra incendios	113
Tabla 5.49 Equipos de protección personal	114
Tabla 5.50 Costo Total de Seguridad y Salud Ocupacional	114
Tabla 5.51 Inversión Total de Seguridad y Salud Ocupacional	115
Tabla 5.52 Señales de prohibición	118
Tabla 5.53 Señales de obligatoriedad	118
Tabla 5.54 Señales de emergencia	119
Tabla 5.55 Tabla de Mantenimiento de máquinas o equipos	121
Tabla 5.56 Tabla de presupuesto de mantenimiento anual	121
Tabla 5.57 Tabla de presupuesto de mantenimiento anual	122
Tabla 5.58 Criterio principales de política de inventarios finales	123
Tabla 5.59 Plan de producción anual de ventanas con marcos de PVC	124
Tabla 5.60 Inventario promedio de las ventanas de PVC	124
Tabla 5.61 Plan de Producción vs. Capacidad Instalada	125
Tabla 5.62 Plan de necesidades brutas del material para fabricación de una ventana de PVC	127
Tabla 5.63 Cálculo del “Q”	127
Tabla 5.64 Plan de requerimiento de materiales para fabricación de una ventana de PVC	127
Tabla 5.65 Cálculo de σ_T para la materia prima	128
Tabla 5.66 Cálculo del Stock de Seguridad para la materia prima	128
Tabla 5.67 Inventario promedio de materiales de fabricación de ventana de PVC	128
Tabla 5.68 Plan de necesidades brutas del material de instalación	129
Tabla 5.69 Cálculo del “Q” de materiales de instalación	129
Tabla 5.70 Plan de requerimiento de materiales de instalación	129
Tabla 5.71 Cálculo de σ_T para los materiales de instalación	130
Tabla 5.72 Cálculo del Stock de Seguridad para los materiales de instalación	130
Tabla 5.73 Inventario promedio de materiales de instalación	130
Tabla 5.74 Requerimiento de energía anual por máquina en kilowatt por año	131

Tabla 5.75 Requerimiento de energía anual por equipo en kilowatt por año	131
Tabla 5.76 Consumo de energía total en kilowatt	131
Tabla 5.77 Requerimiento de agua anual por personal en litros por año.....	132
Tabla 5.78 Consumo de agua total en litros.....	132
Tabla 5.79 Requerimiento de combustible en litros de gasolina al año por medio de transporte	132
Tabla 5.80 Consumo de combustible total en litros de gasolina	132
Tabla 5.81 Número de operarios para fabricación e instalación de ventanas de PVC .	133
Tabla 5.82 Cantidad de personal necesario por área entre los años 2021 - 2025	134
Tabla 5.83 Cálculo de Almacén de Materia Prima	139
Tabla 5.84 Cálculo de Almacén de Materiales de instalación	140
Tabla 5.85 Cálculo de Almacén de Materia Prima	141
Tabla 5.86 Cálculo de Almacén de Producto Terminado.....	141
Tabla 5.87 Método de Guerchet	143
Tabla 5.88 Dimensiones por área	144
Tabla 5.89 Código de las proximidades.....	145
Tabla 5.90 Lista de motivos – Local Comercial	145
Tabla 5.91 Pares ordenados – Local Comercial	146
Tabla 5.92 Lista de motivos – Planta.....	147
Tabla 6.1 Perfil y sus funciones.....	154
Tabla 7.1 Inversión Total.....	157
Tabla 7.2 Estructura de la Inversión Fija Tangible.....	157
Tabla 7.3 Estructura de la Inversión Fija Intangible.....	158
Tabla 7.4 Estructura de Gastos Pre-Operativos	158
Tabla 7.5 Estructura de Gastos de implementación.....	158
Tabla 7.6 Costo Total de la Maquinaria	159
Tabla 7.7 Costo Total de Herramientas y Equipos	159
Tabla 7.8 Flujo de caja del primer año	160
Tabla 7.9 Estructura del Costo por Materia Prima	161
Tabla 7.10 Estructura del Costo por Insumo	161
Tabla 7.11 Estructura del Costo por Materiales de Instalación	162

Tabla 7.12 Estructura del Costo Indirecto de Fabricación.....	162
Tabla 7.13 Depreciación de Activos tangibles	163
Tabla 7.14 Depreciación de Activos Intangibles	163
Tabla 7.15 Costo por Consumo de Energía Eléctrica.....	163
Tabla 7.16 Costo de energía para el área de producción y administrativa	164
Tabla 7.17 Costo por Consumo de Agua.....	164
Tabla 7.18 Costo por agua para el área de producción y administrativa.....	164
Tabla 7.19 Costo por Combustible	165
Tabla 7.20 Costo por Servicio de Telefonía e Internet.....	165
Tabla 7.21 Costo por Servicio de Vigilancia.....	165
Tabla 7.22 Costo por Servicio de Seguridad y Salud Ocupacional.....	165
Tabla 7.23 Costo por Servicio de Limpieza	165
Tabla 7.24 Costo por Servicio de Mantenimiento	166
Tabla 7.25 Costo por Servicio de Software KLAES	166
Tabla 7.26 Costo de la Mano de Obra Directa	167
Tabla 7.27 Costo de la Mano de Obra Indirecta.....	167
Tabla 7.28 Presupuesto de Ingreso por Ventas.....	168
Tabla 7.29 Presupuesto de Costo de Producción en Soles	168
Tabla 7.30 Presupuesto de Materia prima directa en Soles	169
Tabla 7.31 Costo del Personal Administrativo	170
Tabla 7.32 Costo del Personal de Ventas	170
Tabla 7.33 Presupuesto de Gastos Administrativos y Ventas	171
Tabla 7.34 Estructura de la inversión	171
Tabla 7.35 Tasas de Interés de Empresas Bancarias	172
Tabla 7.36 Servicio de Deuda.....	172
Tabla 7.37 Presupuesto de Estado de Resultados	173
Tabla 7.38 Presupuesto de Estado de Situación Financiera al 01 de Enero del 2020 .	174
Tabla 7.39 Presupuesto de Estado de Situación Financiera al 31 de Diciembre del 2020	175
Tabla 7.40 Flujo de Fondo Económico.....	176
Tabla 7.41 Flujo de Fondo Financiero.....	176

Tabla 7.42 Cálculo del COK.....	177
Tabla 7.43 Cálculo del CPPC o WACC	177
Tabla 7.44 Evaluación Económica	178
Tabla 7.45 Evaluación Financiera	178
Tabla 7.46 Indicadores Económicos y Financieros: Análisis de Liquidez	179
Tabla 7.47 Indicadores Económicos y Financieros: Análisis de Solvencia	179
Tabla 7.48 Indicadores Económicos y Financieros: Análisis de Rentabilidad.....	180
Tabla 7.49 Evolución anual del Margen Bruto y Neto	180
Tabla 7.50 Evaluación Económica y Financiera para Escenario Pesimista	181
Tabla 7.51 Evaluación Económica y Financiera para Escenario Moderado	181
Tabla 7.52 Evaluación Económica y Financiera para Escenario Optimista	182
Tabla 7.53 Evaluación Económica Combinada.....	183
Tabla 7.54 Evaluación Financiera Combinada.....	183
Tabla 7.55 Sensibilidad del VAN Financiero según las variables: Demanda y Precio	183
Tabla 8.1 Cálculo del valor agregado	184
Tabla 8.2 Promedio de Ventas anuales.....	185
Tabla 8.3 Indicadores sociales	186

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 El mapa del estrés en Lima.....	6
Figura 2.1 Aislamiento térmico del PVC.....	14
Figura 2.2 Versatilidad de colores	15
Figura 2.3 Estructura interna del PVC.....	16
Figura 2.4 Empresas de Servicios según actividad económica 2015 – 2016	18
Figura 2.5 Cantidad de empresas constructoras por departamento en el año 2016.....	19
Figura 2.6 Las 5 fuerzas de Porter	21
Figura 2.7 Modelo de negocio	24
Figura 2.8 Logo actual de Ambienta Perú	33
Figura 2.9 Logo actual de Ventanas y Estilos	33
Figura 2.10 Logo actual de Miyasato	34
Figura 2.11 Logo actual de Transplast.....	35
Figura 2.12 Logo actual de Hermetiventanas	35
Figura 2.13 Logo actual de Canovas	36
Figura 2.14 Matriz de perfil competitivo.....	38
Figura 2.15 Análisis de grupos estratégicos	39
Figura 2.16 Caja acústica de prueba	44
Figura 2.17 Índice de precios de las ventanas con marcos de PVC.....	47
Figura 3.1 Distancia de los distritos al mercado meta (Miraflores).....	52
Figura 4.1 Importaciones de PVC entre los años 2013 -2015	60
Figura 4.2 Producción en toneladas de los perfiles de acero entre los años 2002 - 2006	60
Figura 4.3 Producción de vidrio entre los años 2015 -2016.....	61
Figura 5.1 Diseño gráfico del producto	68
Figura 5.2 Diagrama de Operaciones de una ventana de PVC oscilo-batiente	74
Figura 5.3 Balance de materia	75
Figura 5.4 Software KLAES - Panel de diseño de las ventanas.....	78
Figura 5.5 Software KLAES - Panel de presupuesto de las ventanas	79

Figura 5.6 Descascaramiento del acero galvanizado	98
Figura 5.7 Rajado del vidrio laminado	98
Figura 5.8 Encuesta de satisfacción	102
Figura 5.9 Matriz de Leopold	107
Figura 5.10 Mapa de riesgos - Taller	116
Figura 5.11 Mapa de riesgos – Oficinas administrativas.....	117
Figura 5.12 Diseño de la Cadena de suministro	123
Figura 5.13 Diagrama de Gozinto para la fabricación de una ventana de PVC	126
Figura 5.14 Diagrama de Gozinto para instalación de una ventana	129
Figura 5.15 Actividades a través de símbolos	144
Figura 5.16 Tabla relacional – Local Comercial	145
Figura 5.17 Diagrama relacional de espacios – Local Comercial	146
Figura 5.18 Tabla relacional – Planta	147
Figura 5.19 Diagrama relacional de espacios - Planta.....	147
Figura 5.20 Diagrama relacional de espacios – Planta	148
Figura 5.21 Plano de disposición del Taller	149
Figura 5.22 Plano de disposición de las Oficinas Administrativa	150
Figura 5.23 Cronograma de implementación del proyecto.....	151
Figura 6.1 Estructura organizacional de la empresa	156

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	199
Anexo 2: Control de calidad	201
Anexo 3: Inversión Fija Tangible	204
Anexo 4: Costo de Producción	205
Anexo 5: Flujo de Caja	206
Anexo 6: Costo de los inventarios	207
Anexo 7: Distribución de zonas por nivel	209



RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo determinar la viabilidad técnica, económica y financiera para la instalación de una planta productora de ventanas de PVC termo – acústicas, utilizado e instalado en empresas constructoras representativas de Lima Metropolitana.

En el estudio de mercado, se estableció a las empresas constructoras representativas de Lima Metropolitana como el público objetivo. Además, se desarrolló las estrategias de comercialización.

En los capítulos de localización y tamaño de planta, se utilizó las técnicas de macro y micro localización, para escoger el lugar adecuado para dicha ejecución. Por lo tanto, Miraflores y Surquillo son las mejores alternativas para las oficinas administrativas y taller, respectivamente. En seguida, se establece el tamaño de planta, se tomó en cuenta las restricciones del mercado, los recursos productivos, la tecnología, la inversión y el punto de equilibrio. Se concluyó que los factores, anteriormente mencionados, no representan una limitación para la fabricación del producto.

En el capítulo de ingeniería del proyecto, se desarrolló la tecnología necesaria para la fabricación del producto y determinó la estación “cuello de botella”, la cual representará el tamaño máximo de la planta. Asimismo, se diseñó la Cadena de Suministro para el correcto funcionamiento del proyecto, la cual está enfocado a la satisfacción del cliente y a la empresa.

En el capítulo de organización administrativa, se escogió crear una empresa de Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.), también se determinó los requerimientos del personal directivo y administrativo, así como sus funciones y, por último, se estableció la estructura organizacional.

En el capítulo de presupuestos y evaluación del proyecto, se analizó las inversiones necesarias para el proyecto, los costos de operaciones del producto, los presupuestos operativos, los presupuestos financieros y el flujo de fondos netos. Luego,

se realizó las evaluaciones económicas y financieras. Se concluyó que el proyecto es rentable.

Finalmente, en el último capítulo se realizará una evaluación social con el fin de conocer el impacto del proyecto a la sociedad que, resultó positivo debido a la generación de un alto valor agregado a las partes interesadas.

Palabras claves: ventanas, PVC, aislamiento acústico, aislamiento térmico, instalación, construcción, impermeabilidad, seguridad, durabilidad.



ABSTRACT

The objective of this study is to determine the technical, economic and financial feasibility for the installation of a production plant for thermo - acoustic PVC windows, used and installed in representative construction companies of Metropolitan Lima.

In the market study, the representative construction companies of Metropolitan Lima were established as the target audience. In addition, marketing strategies were developed.

In the chapters on location and plant size, macro and micro location techniques were used to choose the right place for that execution. Therefore, Miraflores and Surquillo are the best alternatives for the administrative offices and workshop, respectively. Next, the size of the plant is established, considering the restrictions of the market, productive resources, technology, investment and the equilibrium point. It was concluded that the aforementioned factors do not represent a limitation for the elaboration of the product containing the service.

In the engineering chapter of the project, the necessary technology for the production of the product was developed and the “bottleneck” station was determined, which will represent the maximum size of the plant. Likewise, the Supply Chain was designed for the correct operation of the project, which is focused on customer and company satisfaction.

In the administrative organization chapter, it was chosen to create a Closed Corporation Company (S.A.C.), the requirements of the managerial and administrative staff, as well as their functions were also determined and, finally, the organizational structure was established.

In the project budgeting and evaluation chapter, the necessary investments for the project, the service's operating costs, operating budgets, financial budgets and net cash flow were analyzed. Then, economic and financial evaluations were carried out. It was concluded that the project is profitable.

Finally, in the last chapter a social evaluation will be carried out in order to know the impact of the project on society, which was positive due to the generation of high added value to the interested parties.

Keywords: windows, PVC, acoustic isolation, thermal isolation, installation, building, impermeability, security, durability.



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

Hasta ahora, se han realizado diversas actualizaciones en el uso de materiales para realizar distintos tipos de actividades, sea la construcción de techos, pisos, instalación de acabados, etc. Además, hoy en día, “el agotamiento de los recursos naturales se está incrementando, por ello, se está sustituyendo la materia prima por otra, que en algunos casos provienen de procesos químicos. Sin embargo, estos no siempre logran el desarrollo de buenas alternativas tanto en el aspecto técnico, de seguridad o comodidad” (Bonilla et al., 2003, pp. 15-16).

El presente estudio está basado en la instalación de una planta productora de ventanas de PVC termo – acústicas para satisfacer la comodidad de las personas ante el constante ruido que existe, tomando como principal ejemplo el tráfico de Lima. Además, garantiza el aislamiento térmico para protegernos del calor, frío y la humedad que trae los inviernos logrando un ambiente agradable.

Así como se quiere lograr satisfacer una necesidad, también se busca lograr ser un medio que pueda contrarrestar un problema común en la actualidad y que se mantiene en crecimiento, como es la tala de árboles. Como corolario de que en el Perú la gran mayoría de ventanas son fabricadas a base de madera o aluminio. Asimismo, estos sustitutos tienen precios muy elevados y, al mismo tiempo, un costoso mantenimiento.

Por último, “El sector construcción en el Perú se desaceleraría este año debido a la crisis global, pero será la actividad que sostendrá la economía local con una expansión de 1,4%”. (“La construcción sostendrá el crecimiento del Perú”, 2017). Por ello, el sector continuará en desarrollo este año, ante el impulso de la inversión pública. Así como se puede observar en la Tabla 1.1 de la siguiente página, en el que se identificó los m² anuales en base a las construcciones que se ejecutan en Lima abarcando tanto las construcciones como la oferta de viviendas. Además, en los últimos 4 años se ha mantenido un crecimiento y conforme al 2017, según la Cámara de Comercio de Lima

(CCL, 2016), “la tasa se incrementará logrando una expansión de 3,7% con respecto al año previo”.

Tabla 1.1

Oferta de viviendas en Lima (en m²)

Año	Lima
2013	1 839 066
2014	2 527 868
2015	2 089 558
2016	2 060 454
2017	1 989 820

Nota. Incluye Lima Metropolitana. Adaptado de *Oferta de viviendas, según distrito de Lima Metropolitana*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015; 2017; 2018 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/cap17/cap17.pdf; https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap18/cap18.pdf; https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap18/cap18.pdf).

¿Se darán las condiciones idóneas del entorno, disponibilidad de recursos y tecnología para la fabricación y operación exitosa de una planta productora de ventanas de PVC termo – acústicas en Lima Metropolitana?

1.2. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, medio ambiental, económica, financiera y social para la instalación de una planta productora de ventanas de PVC termo-acústicas, utilizado e instalado en los acabados de las empresas constructoras representativas de Lima Metropolitana.

Objetivos específicos

- Evaluar la viabilidad del mercado de ventanas de PVC termo-acústicas y estimar la demanda proyectada para alcanzar un posicionamiento idóneo.
- Determinar la micro y macro localización.
- Determinar el tamaño de la planta del proyecto.
- Determinar los principales factores de ingeniería para el proyecto.

- Determinar la estructura organizacional y, definir las funciones de los puestos de la empresa.
- Evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto.
- Determinar los principales indicadores sociales para el proyecto.

1.3. Alcance y limitación de la investigación

El producto del presente proyecto se dirigirá a las empresas constructoras de Lima Metropolitana, siendo esta la población de estudio. Respecto a la unidad de análisis, el objeto de interés de la investigación serán las empresas constructoras representativas de Lima Metropolitana. En cuanto al alcance geográfico, el proyecto se desarrollará en Lima Metropolitana, debido a que, tal como se observa en la Figura 2.5, se concentra la mayor cantidad de empresas constructoras. Cabe resaltar que el tiempo empleado a la investigación corresponde a 8 meses.

Por otro lado, las limitaciones son: la capacidad de producción de la maquinaria es muy limitada y, en base a la venta, las empresas constructoras se resisten a comprar el producto porque, además de que el precio es elevado, no tienen conocimiento de este, por lo que obligará a realizar estrategias de comercialización para mantener informados a estas, mediante ferias, redes sociales, revistas, etc.

1.4. Justificación del tema

1.4.1. Técnica






De acuerdo a las visitas que se realizaron a la empresa AmbientaPeru (comunicación personal, 10 de febrero de 2020), se pudo obtener mayor información, detalles técnicos acerca del proceso de ensamblaje de las ventanas con marcos de PVC y la instalación de las mismas.

Según Bonilla et al (2003) “Actualización en procesos constructivos con materiales y tecnologías innovadas en la industria de la vivienda.”, se ha recopilado la información sobre el proceso de producción de las ventanas con marcos de PVC, conociendo los detalles de las máquinas que se utilizan.

Para la fabricación de las ventanas oscilobatientes de PVC termo-acústicas no se requiere de tecnología avanzada porque el proceso no resulta ser muy complejo. Durante lo mencionado, existe PVC sobrante que será reciclado. Por otro lado, las máquinas a utilizarse son: tronzadora de doble cabezal, atornilladora, desaguadora, soldadora de doble cabezal y limpiadora de esquinas.

Tabla 1.2

Máquinas para el proceso de fabricación de ventanas oscilobatientes de PVC

Tronzadora de doble cabezal	Atornilladora	Desaguadora	Soldadora de doble cabezal	Limpiadora de esquinas
				

No obstante, la materia prima que es el PVC, se debe importar debido a que en el Perú no se fabrica este plástico. Por ejemplo, KOMMERLING, empresa alemana que cumple con normas europeas de producción, en la asesoría técnica y de diseño, brindando un producto de alta calidad.

1.4.2. Económica

Según la Cámara de Comercio de Lima (CCL, 2016) “Humberto Martínez Díaz, presidente de Capeco, señaló que se reconocieron ventas por 18 055 unidades hasta mediados del 2019 y destacó que la proyección de ventas para este 2020 representaría un crecimiento del sector por cuarto año consecutivo”. Por lo tanto, en el Perú, se ha generado un crecimiento en el sector inmobiliario, de tal manera que ha logrado impulsar el incremento de diferentes empresas inmobiliarias, que actualmente tienen una presencia notable en el país.

Asimismo, la disposición por parte del congreso para los que están afiliados a la AFP, pueda disponer hasta el 25% de su fondo para realizar el pago de su cuota inicial en la compra de su primer inmueble. Ello instigará al sector construcción para llevar a cabo más proyectos inmobiliarios que demandará la instalación de ventanas con marcos de PVC.

Además, hoy en día, las ventanas de PVC termo – acústicas son las más demandadas, principalmente, en la mayoría de los países europeos debido a las propiedades de estas, superando las fabricadas por otros materiales (sustitutos). Por ejemplo, no necesitan un mantenimiento costoso, así como las ventanas con perfiles de madera y aluminio.

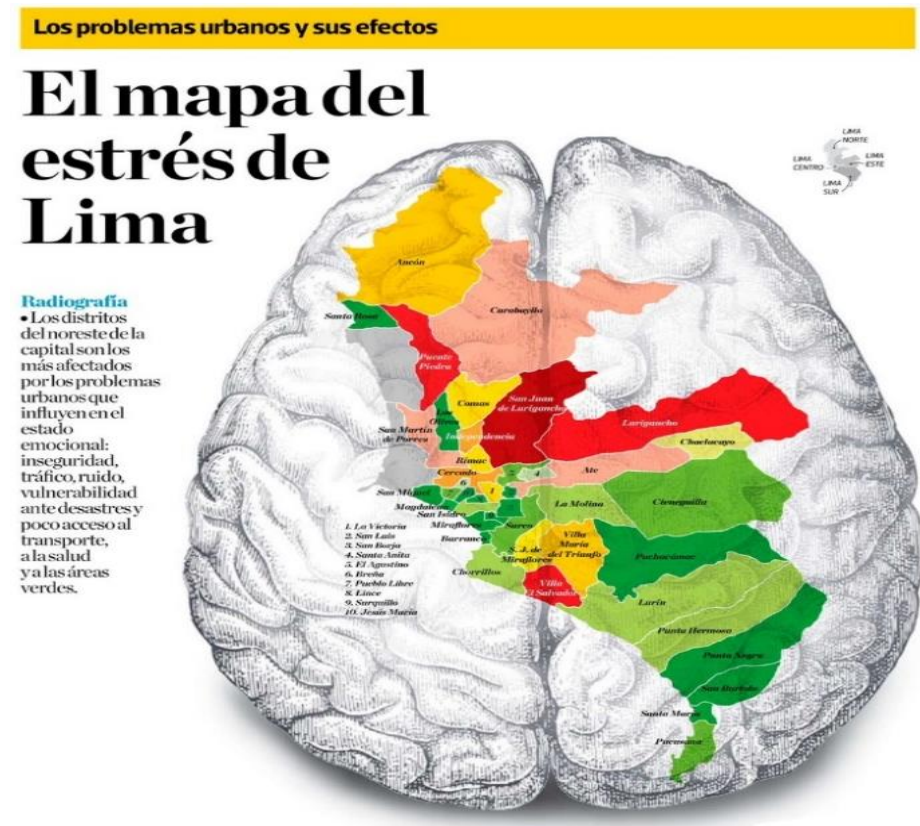
Por ello, desarrollar este proyecto en el Perú, dando a conocer los beneficios del producto en un mercado “virgen”, se podría recuperar la inversión rápidamente generando un negocio rentable, teniendo en cuenta que, en los países europeos, su precio resulta ser similar o, incluso, inferior al de una ventana de madera o aluminio por el conocimiento de los beneficios de estas ventanas. En contraparte, en el mercado local el precio resulta ser mayor frente a sus sustitutos por la ausencia de una estandarización de las medidas y la poca valoración de este por parte de los clientes.

1.4.3. Social

Un problema urbano que tiene consecuencias muy graves es el estrés, por ello, según León Almenara (2017): “Los distritos de la capital son afectados por varios factores, sea de inseguridad, tráfico, ruido, vulnerabilidad ante desastres y poco acceso al transporte, salud y áreas verdes”. Por lo tanto, al considerar el ruido como uno de los principales factores, la instalación de este producto puede contrarrestarlo en gran parte.

Figura 1.1

El mapa del estrés en Lima



Nota. Adaptado de *El mapa del estrés de Lima*, por J. León Almenara, 2017 (<https://elcomercio.pe/peru/mapa-estres-lima-problemas-urbanos-efectos-416129-noticia/>).

El alquiler de un local industrial y de oficinas administrativas implica generar mayor empleo en los ciudadanos, por la necesidad de: mano de obra directa e indirecta.

Por otro lado, se le puede añadir la idea de concientizar a la población y mitigar poco a poco un problema común, como es la tala de árboles que es utilizada como insumo principal para la fabricación de ventanas con perfiles de madera. A pesar de que la madera es un recurso renovable, se requiere demasiado tiempo para que los árboles vuelvan a crecer.

1.5. Hipótesis de trabajo

1.5.1. Hipótesis general

La instalación de una planta productora de ventanas de PVC termo-acústicas es viable ya que existen condiciones idóneas en el entorno y existen disponibilidad de recursos y tecnología.

1.5.2. Hipótesis específicas

- Existe una gran demanda en el mercado actual que permite alcanzar un posicionamiento idóneo.
- Se cuenta con zonas de trabajo en condiciones favorables para la localización de una empresa dedicada a la fabricación de ventanas termo-acústicas.
- La capacidad de producción es la adecuada para atender la demanda proyectada.
- Se tiene una adecuada disponibilidad de recursos y tecnología gracias al eficiente suministro de los proveedores.
- Se cuenta con una adecuada administración de personal que permite que la línea de producción sea eficiente.
- El proyecto resultó rentable, debido a la correcta gestión de infraestructura y producción.
- Se alcanzará un alto nivel de satisfacción con los principales grupos de interés involucrados.

1.6. Marco referencial

- Bonilla et al. (2003). “Actualización en procesos constructivos con materiales y tecnologías innovadas en la industria de la vivienda”.

Semejanza: Ambos proyectos explican el proceso de producción de ventanas con perfiles de PVC a partir del uso de las mismas herramientas.

Diferencia: No pertenece a un estudio de ingeniería industrial por lo que su propósito no es la implementación de una planta, sino una actualización de los materiales de construcción.

- Isch et al. (2004). “Plan de marketing para fábrica de ventanas de PVC: Win & Doors.”

Semejanza: Ambos proyectos tienen como plan, lograr un buen posicionamiento del producto en el mercado porque es un producto incipiente tanto en el mercado local como en el de Quito (lugar de la tesis consultada).

Diferencia: Esta tesis no explica el proceso de producción de ventanas con perfiles de PVC porque está enfocado, especialmente, en estrategias de marketing.

- Martínez (2014). “Programa de comunicación integrada de marketing para aumentar la cartera de clientes de una empresa dedicada a la producción y comercialización de ventanas y portones de PVC ubicada en el municipio de Guatemala.”

Semejanza: Ambos proyectos buscan ampliar la gama de clientes, principalmente, porque es un producto incipiente tanto en el mercado local como en el de Guatemala (lugar de la tesis consultada).

Diferencia: En esta tesis, el proceso de producción de las ventanas con perfiles de PVC se basa en el uso de sistemas automatizados debido a la producción en grandes cantidades. Por otro lado, también argumenta sobre la producción y comercialización de portones a partir de la misma materia prima.

- Paulos & Berardi (2020). “Optimizing the thermal performance of window frames through aerogel – enhancements [Optimizar el rendimiento térmico de marcos de ventana a través de aerogel].”

El propósito del estudio es hacer una investigación sobre el rendimiento térmico entre el PVC, aluminio y madera como compuestos para marcos de ventanas. Esto permitirá hacer una comparación del PVC frente a sus sustitutos para concluir que este es el mejor aislante térmico.

- Takada et al. (2017). “Study on thermal insulated pvc windows for houses feasibility of insulation performance improvement by various elemental technologies [Estudio sobre ventanas de pvc con aislamiento térmico para casas de viabilidad de mejora del rendimiento del aislamiento por diversas tecnologías elementales].”

El propósito del estudio es evaluar cuantitativamente la efectividad de los componentes de las ventanas de PVC. Esto permitirá obtener los datos reales acerca de la efectividad del PVC, los cuales serán utilizados para realizar una comparación frente a sus sustitutos.

- Asif et al. (2005). “Sustainability analysis of window frames [Análisis de sostenibilidad de marcos de ventanas].”

Este artículo analiza cuatro tipos de marcos como aluminio, madera revestida de aluminio, PVC y madera, desde la perspectiva de la sostenibilidad. Esto permitirá saber el impacto ambiental que tiene el proyecto en el tiempo.

- Stichnothe & Azapagic (2013). “Life cycle assessment of recycling PVC window frames [Evaluación del ciclo de vida del reciclaje de marcos de ventanas de PVC].”

El propósito del artículo es determinar la disminución de impacto ambiental utilizando, para la producción, PVC de marcos de desechos reciclados en lugar de resina de PVC virgen. Esto permitirá lograr un ahorro significativo de impacto ambiental para el proyecto.

- Kelly et al. (2005). “Recycling of uPVC window profile waste [Reciclaje de residuos de ventanas de PVC].”

El propósito del artículo es investigar, a través de distintos métodos de reciclaje, la calidad de los residuos en comparación del PVC virgen. Esto permitirá conocer los diferentes métodos para poder reutilizar los desechos del marco de PVC, en lugar de PVC virgen, lo cual genera un ahorro significativo.

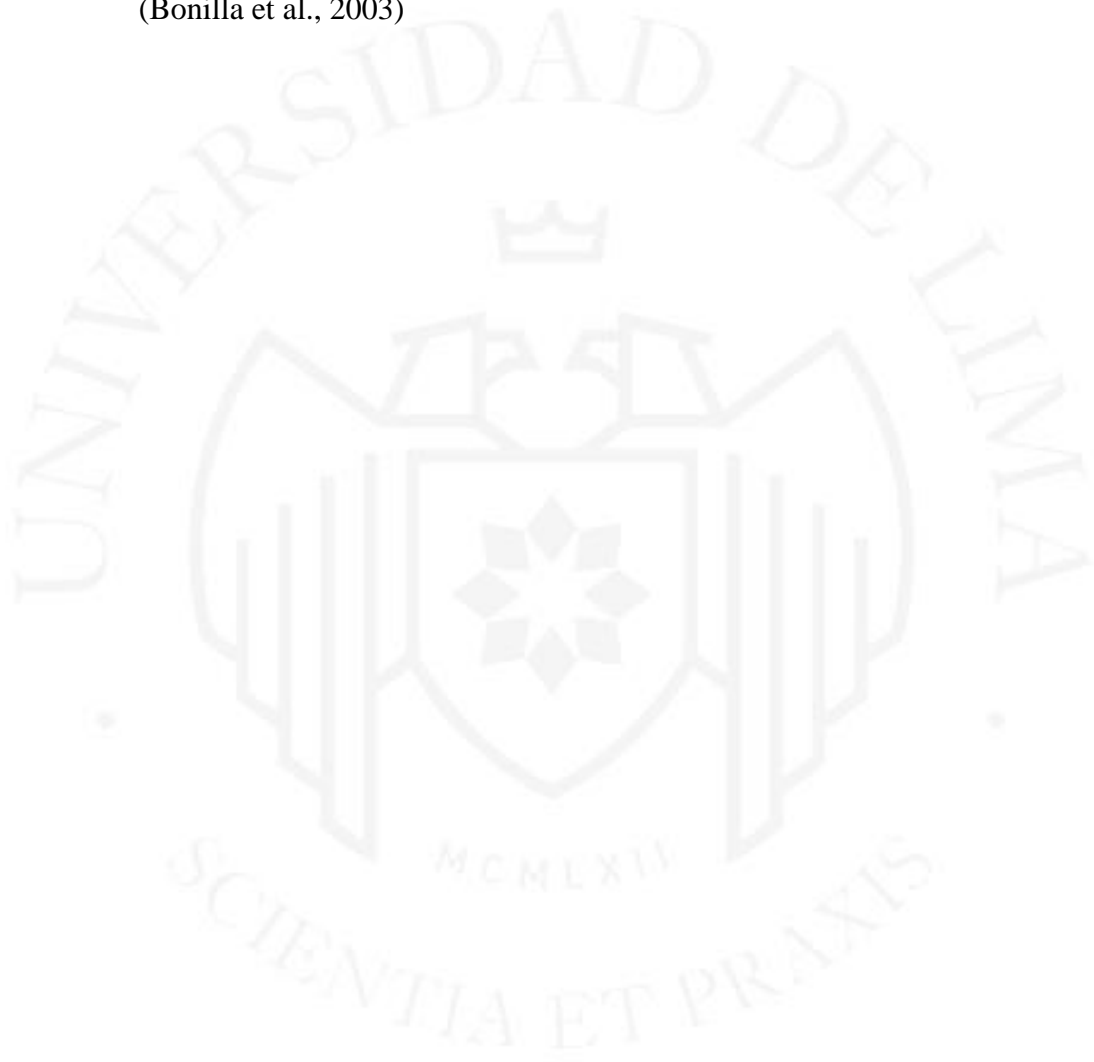
1.7. Marco conceptual

A continuación, se presentará un glosario de términos:

- Auto extingible: “Es el único plástico que es auto extingible y es debido al cloro, el cual es 57% del peso y de la molécula. Con temperatura alta se empieza a degenerar, pero no se propaga si no tiene una llama directa”. (Bonilla et al., 2003)
- PVC: “El PVC es un material termoplástico que es producto del cloruro de vinilo. Para ello, se utiliza como materia prima, el petróleo (43%) y una sal común (57%). Además, este plástico es el que menos depende del petróleo.”
- Versátil: “Sus propiedades físicas facilitan a sus diseñadores desarrollar nuevos modelos del producto final”. (Bonilla et al., 2003)
- Impermeabilidad: “Estas ventanas no dejan pasar la humedad, el polvo, el frío viento de invierno e incluso, el agua”. (Bonilla et al., 2003)
- Acero galvanizado: “Es un tipo de acero cubierto con varias capas de zinc. Gracias a ello, este es un material muy resistente, duradero y se protege de la oxidación. Se puede aplicar de muchas formas; sin embargo, en este proyecto, es una materia prima que consiste en el refuerzo de la ventana con marcos de PVC”. (ESMELUX, 2018)
- Junquillo: “Material de PVC que son perfiles necesarios para inmovilizar el vidrio de su posición. Este es fijado contra el borde de la hoja de una ventana”. (STUDYLIB, 2019)
- Mesa de trabajo: Es el mobiliario que forma parte del proceso de ensamblaje donde se realizará el ajuste de la junta de topa con el junquillo y kit de herrajes sobre el marco de PVC.
- Inmobiliaria: “Empresa dedicada a la comercialización de inmuebles que pueden ser: casas, departamentos, comercios, terrenos, etc. Las mismas funcionan como intermediarias entre el propietario y el cliente, cobrando una comisión por esa intermediación”. (Patiño, 2015)
- Constructora: “Una empresa constructora es una entidad integrada por el capital y el trabajo como factores de producción, y dedicada a actividades

mercantiles o prestación de servicios, en su mayoría, con fines de lucro. Cada obra se puede considerar como una unidad de negocio independiente. La empresa reúne todas estas unidades de negocio contratadas de forma independiente, a precio diferente, con plazos diferentes, con distinta localización geográfica, tipología y resultado final”. (Cepeda, 2018)

- Acristalar: “Acción de introducir los cristales en una abertura para cerrarla”. (Bonilla et al., 2003)



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El giro del negocio es la venta e instalación de ventanas de PVC destinadas a satisfacer intereses o necesidades particulares de las personas con fines de lucro. A continuación, se explica la definición comercial del producto:

Producto básico

Ventanas que están compuestas de marcos de PVC y la incorporación de vidrios laminados o insulados (doble vidrio).

Producto real

El producto es seguro y de larga duración, en comparación a sus sustitutos, por lo que no requiere de costosos mantenimientos que demandan mucho tiempo. Asimismo, la materia prima (PVC) permite la versatilidad sobre los diseños arquitectónicos y, por otro lado, al estar compuesto del plástico mencionado, resulta ser difícilmente inflamable, auto extingible e inerte a bacterias, hongos, termitas o polillas. Además, considerando lo importante que es mantener informado al cliente, se incluirá una ficha que detalle las especificaciones técnicas del producto: en primer lugar, son herméticas porque la primera función de una ventana es protegernos del exterior sin hacernos perder la conexión con el mundo, en segundo lugar, un óptimo aislamiento acústico gracias a la baja conductividad del PVC- material que no transmite las ondas sonoras- y a la alta hermeticidad de su construcción, como consecuencia de ello se puede lograr reducir el nivel de ruido hasta 45 dB y, por último, un óptimo aislamiento térmico porque tiene una baja conductividad térmica ($0,16\text{W}/\text{m}^2\text{K}$) en comparación de sus sustitutos. Asimismo, también se incluirá los materiales de limpieza que se deben utilizar y, de esta manera, evitar el uso de otros que puedan dañar el producto.

Producto aumentado

Se brindará un servicio de post venta como el mantenimiento de las ventanas. Todo ello, con el propósito de lograr satisfacer la necesidad del cliente y, de esta manera, lograr su fidelización con el producto. Por otro lado, se le otorgará una garantía por la adquisición de este. Asimismo, el cliente podrá comunicarse con la central de atención al cliente en caso de dudas o reclamos.

2.1.2 Principales características del producto

A. Usos y características del producto

El producto principal son las de ventanas de PVC termo-acústicas, asimismo, se brindará el servicio de la instalación de las mismas. A continuación, se explicarán las 8 razones para obtener estas ventanas:

1. Aislamiento acústico

Al “vestir” la ventana con el marco de PVC y utilizando el vidrio adecuado, se puede reducir el nivel de ruido hasta en 45 dB, lo que equivaldría a percibir 1/8 del ruido anterior. En la Tabla 2.1, se muestra un ejemplo de cada nivel de ruido para tener conocimiento de qué tanto puede reducir estas ventanas.

Se puede reducir esos niveles de ruido gracias a la baja conductividad del PVC, material que no transmite las ondas sonoras, a la alta hermeticidad de su construcción y a la posibilidad de incorporar vidrios laminados o insulados (dobles).

Tabla 2.1

Niveles de ruido

Nivel de dB	Ejemplo
20 dB	Cuchicheo, tic tac de un reloj
30 dB	Ruidos habituales de la vivienda, hablar en voz muy baja
40 dB	Hablar en voz baja, calle tranquila
50 dB	Ruido de conversación, oficina
60 dB	Conversación en voz alta, aspiradora
70 dB	Automóvil a 5 metros de distancia
80 dB	Tráfico intenso
90 dB	Sierra circular (comienzan los daños al oído)
100 dB	Avión a 100 metros de distancia
150 + dB	Accionamiento de un cohete (parálisis y muerte)

Nota. Adaptado de *Música y Ruido*, por Música Profana, s.f.
(<https://musicaprofana.wordpress.com/musica-y-ruido/>).

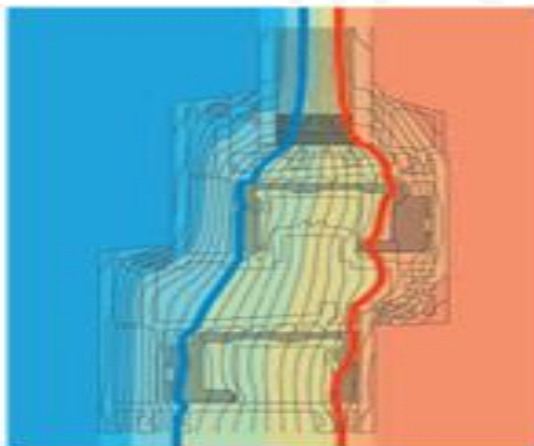
2. Aislamiento térmico

El diseño multicámara de los perfiles, la baja conductividad del PVC y un vidrio adecuado garantizan un ahorro energético, ayudando a conservar la temperatura interior de la habitación y oficina, disminuyendo el uso de aires acondicionados.

Flujo de temperatura a través de un perfil de PVC pasando de caliente a frío. Las cámaras de aire impiden que el calor fluya libremente.

Figura 2.1

Aislamiento térmico del PVC



Nota. Adaptado de *Aislamiento Térmico*, por Kommerling, s.f.
(<https://www.kommerling.es/aislamiento?category=12&page=0>).

Los diferentes materiales se comparan en la Tabla 2.2, donde refleja la energía que se transmite a través de estos:

Tabla 2.2

Nivel de transmisión térmica

Material de carpintería	Transmitancia térmica (W/m ² K)
Metálico	5,88
PVC	1,4
Madera	2,5

Nota. Adaptado de *Aislamiento Térmico*, por Abatik, s.f. (<https://abatikventanas.com/aislamiento-termico/>).

3. Versatilidad de diseños, color y aperturas

Las cualidades estructurales de esta ventana, ofrecen gran versatilidad de construcción y se adaptan a todas las formas, tamaños y estilos, siempre con una terminación estética absolutamente inmejorable incorporando modernos sistemas de apertura mecánicas, así como una amplia gama de colores y acabados.

Figura 2.2

Versatilidad de colores



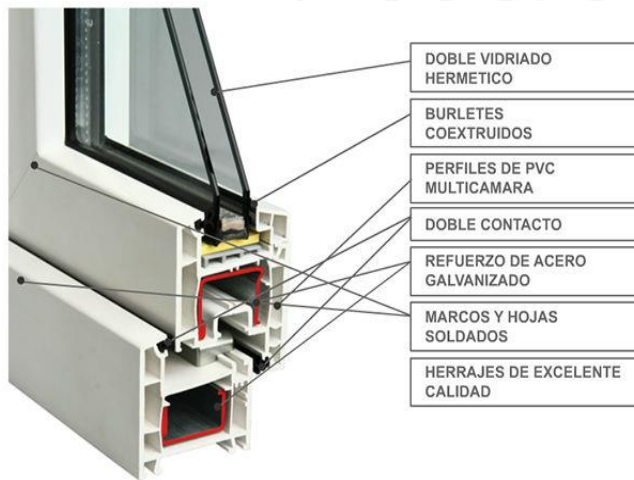
Nota. Adaptado de *Paleta de Colores*, por Todoaberturas, s.f. (http://todoaberturas.com/particulares/pvc_colores.php).

4. Impermeabilidad

Se puede afirmar que estas ventanas no dejan pasar la humedad, el polvo, el frío viento de invierno e, incluso, el agua. Su sistema de ventilación, desagüe (impenetrables, especialmente por el agua en épocas de lluvia) y juntas garantizan que se mantendrán realmente cerradas.

Figura 2.3

Estructura interna del PVC



Nota. Adaptado de *Aberturas de PVC*, por Aberturas Alemanas, s.f. (<http://www.aberturasalemanas.com.ar/aberturas-de-pvc.html>).

5. Permiten el uso de diferentes tipos de vidrio

Gracias a su diseño, es posible utilizar diferentes tipos de vidrio (crudo, laminado, templado, doble, etc.) así como una gran variedad de espesores (6 mm, 8 mm, 20 mm, 24 mm, etc.). Por ello, estos se adaptan de acuerdo al espesor más adecuado para el lugar donde se realizará la instalación.

6. Seguridad antirrobo

La alta resistencia de los perfiles de PVC con el refuerzo interior de acero galvanizado unido a herrajes de alta calidad con múltiples puntos de cierre y vidrios laminados, hacen la ventana altamente segura y resistente a todo intento de forzar la apertura, resultando casi impenetrables.

7. Larga vida y mantenimiento

La vida útil de los sistemas de PVC es de entre 40-50 años, gracias a:

- Material resistente a la sal, ácidos, alcalinos y gases.
- Material inerte a las bacterias, hongos, termitas o polillas.
- No existe posibilidad de corrosión de marco ni hoja, no se cuartea, ni resquebraja, ni decolora.

Además, el mantenimiento de su marco es muy sencillo. Solo se necesita un paño húmedo con un poco de jabón para su limpieza.

8. Difícilmente inflamable

Los perfiles de PVC se caracterizan por su baja inflamabilidad y por ser auto extingüibles. Esto contribuye en su seguridad.

Posición arancelaria NANDINA, CIUU

La posición arancelaria de las ventanas con marcos/perfiles de plástico pertenecen a la sección VII PLASTICO Y SUS MANUFACTURAS; CAUCHO Y SUS MANUFACTURAS, capítulo 39 Plásticos y sus Manufacturas y partida 3925.20.00.00 Puertas, ventanas, y sus marcos, contramarcos y umbrales. Respecto al CIUU se encontraría en la sección C, división 22, grupo 222 y clase 2220 fabricación de productos de plástico.

B. Bienes sustitutos y complementarios

Los principales sustitutos que tiene el producto son las empresas que utilizan otros materiales como madera, hierro o aluminio en la fabricación de ventanas. Estos tienen mayor reconocimiento en el mercado local siendo la preferencia de los clientes debido a sus años de trayectoria. Sobre el primer material, es más económico, también es un excelente aislante acústico al igual que el PVC; sin embargo, requiere de mantenimiento cada cierto tiempo.

Y, sobre el segundo, es la más costosa y la menos aislante, no obstante, necesita un escaso mantenimiento, alta resistencia al fuego y una larga vida útil al igual que las ventanas de PVC. Sin embargo, el desempeño del PVC respecto a sus sustitutos es mejor.

Tabla 2.3

Desempeño del PVC frente a sus sustitutos

Desempeño	PVC	Madera	Hierro	Aluminio
Mantenimiento	Excelente	Malo	Excelente	Malo
Aislamiento acústico	Excelente	Malo	Malo	Malo
Aislamiento térmico	Excelente	Excelente	Malo	Malo
Vidrios dobles	Excelente	Malo	Regular	Malo
Corrosión	Excelente	Malo	Regular	Malo

Nota. Adaptado de *PVC y tu hogar*, por Windotec, s.f. (<http://www.windotec.com/upvc.html>).

A pesar de que las ventanas de PVC termo – acústicas no requieren de un mantenimiento continuo, se brindará este servicio. Además, se otorgará garantías en caso se presente algún percance con el producto.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica que abarcará el estudio será en Lima Metropolitana, debido a que se encuentra la mayor cantidad de empresas constructoras, tal como se muestra en la Figura 2.5.

Figura 2.4

Empresas de Servicios según actividad económica 2015 – 2016

Actividad económica	2015	2016		Var % 2016/15
		Absoluto	Porcentaje	
Total	840 033	881 453	100,0	4,9
Transporte y almacenamiento	97 795	108 221	12,3	10,7
Actividades de alojamiento	21 380	22 834	2,6	6,8
Servicios de comidas y bebidas	147 815	159 795	18,1	8,1
Información y comunicaciones	54 651	52 017	5,9	-4,8
Actividades inmobiliarias	13 644	13 780	1,6	1,0
Servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial	213 978	217 531	24,7	1,7
Actividades de agencias de viaje y operadores turísticos	6 023	6 511	0,7	8,1
Actividades de enseñanza	24 290	25 723	2,9	5,9
Actividades de atención de la salud humana	21 802	23 451	2,7	7,6
Actividades artísticas, entretenimiento y recreación	14 456	15 802	1,8	9,3
Salones de belleza	27 092	29 239	3,3	7,9
Otros servicios 1/	197 107	206 549	23,4	4,8

Nota. Adaptado de *Empresas de Servicios, según actividad económica 2015 -2016*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1445/libro.pdf).

Figura 2.5

Cantidad de empresas constructoras por departamento en el año 2016

	Empresas de Servicios	Empresas Constructoras
Amazonas	7,202	113
Áncash	25,974	406
Apurímac	8,796	138
Arequipa	47,251	739
Ayacucho	13,260	207
Cajamarca	20,373	318
Provincia Constitucional del Callao	33,954	531
Cusco	34,051	532
Huancavelica	3,911	61
Huánuco	11,889	186
Ica	18,489	289
Junín	30,044	470
La Libertad	40,015	626
Lambayeque	36,147	565
Lima Provincias	22,496	352
Provincia de Lima	388,675	6,076
Loreto	16,496	258
Madre de Dios	5,116	80
Moquegua	6,453	101
Pasco	4,948	77
Piura	38,829	607
Puno	18,703	292
San Martín	17,453	273
Tacna	11,966	187
Tumbes	7,207	113
Ucayali	11,755	184
	881,453	13,780

Nota. Para hallar la cantidad de empresas constructoras, se utilizó el porcentaje de actividades inmobiliarias, el cual se encuentra en la Figura 2.4. Adaptado de *Empresas de Servicios según región 2015 - 2016*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016 (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1445/libro.pdf).

2.1.4 Análisis del entorno

A. Análisis del macro entorno

Político

- Política frente al tipo de cambio
- Políticas de incentivos empresariales
- Políticas que fomenten el comercio exterior

Análisis: El tipo de cambio se ha incrementado debido a la incertidumbre política local y retroceso del precio de metales. Sobre las políticas de incentivos, son básicamente el impulso por parte del estado, por ejemplo, reducir el Impuesto General a las Ventas (IGV) para que de esta manera se formalice la mayor cantidad de trabajadores posibles. Finalmente, el Perú tiene convenios vigentes y ahora está enfocado en buscar acuerdos comerciales bilaterales.

Económico

- El PBI creció en 2.81% en enero del presente año.
- La tasa de desempleo se incrementó en 0.5 %.
- La economía peruana viene en buen momento.

Análisis: El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2019) afirmó: “El Producto Bruto Interno (PBI) registró un crecimiento impulsado por la evolución favorable de la demanda interna, y al avance de ciertos sectores de la economía”, entre los que destaca la construcción, que es el sector al que está dirigido la demanda del presente proyecto.

Social

- La búsqueda de una mejor calidad de vida.
- El incremento de hogares.
- El intenso tráfico en la ciudad.

Análisis: Hoy en día, la gente prefiere vivir en lugares más calmados, pero el formar parte de una ciudad megalópolis como Lima, es complicado aislarse de ruidos intensos y, por ello, la instalación de estas ventanas puede lograr satisfacer esa necesidad de los habitantes.

Tecnológico

- Desarrollo tecnológico de los competidores.
- El gran posicionamiento de las redes sociales.

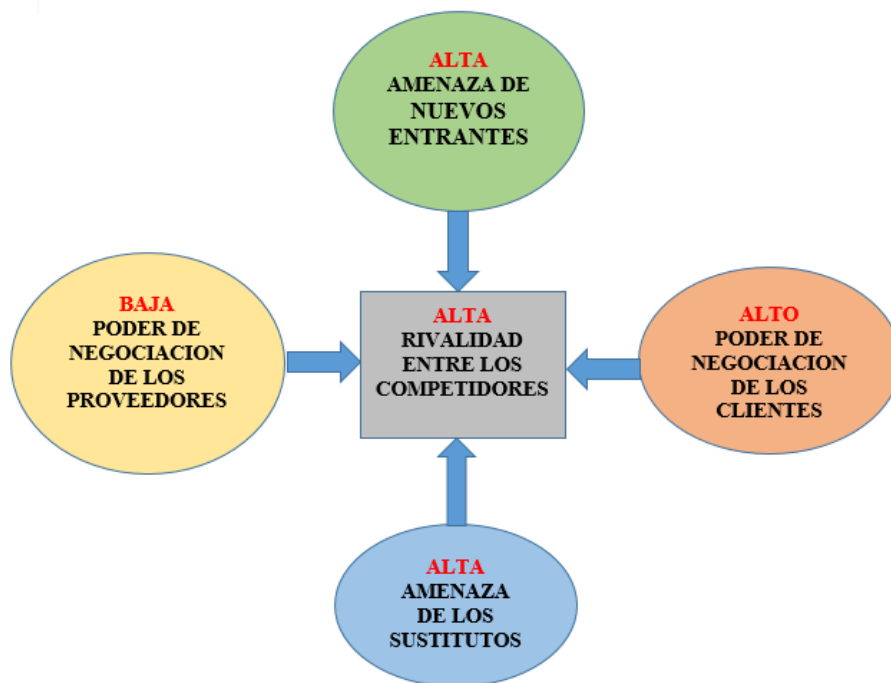
- Búsqueda de innovación permanente.

Análisis: La innovación tecnológica se debe aprovechar, para ello estar siempre informados y evitar que los competidores estén por delante. Además, al ser un producto que no es muy conocido, las redes sociales servirán de mucho para la difusión y promoción.

B. Análisis del sector industrial

Figura 2.6

Las 5 fuerzas de Porter



El poder de negociación de los clientes

Es alto, debido a que el producto es incipiente en el mercado local, por ello, la gran mayoría desconoce su existencia. Además, hoy en día, en la industria de acabados, existen productos sustitutos. Por ello, para contrarrestar esto, se les presentará todas las características beneficiosas que este brinda. Por otro lado, los principales consumidores

de este son las inmobiliarias y los dueños de casa quienes deciden sobre el diseño del acabado, garantizando la variedad de diseños que presenta gracias al PVC.

Amenaza de nuevos entrantes

Este proyecto resulta ser una oportunidad de negocio en el mercado local. Además, el sector de acabados, se está incrementando. Por ello, se podría dar el inicio de nuevas empresas o que las actuales acrecienten sus instalaciones para dedicarse también a la fabricación e instalación de este producto, pero todavía no ingresan con mucha fuerza al mercado. En conclusión, existe una alta amenaza.

Amenaza de los sustitutos

Sí se han identificado empresas que se dedican a la fabricación e instalación de productos sustitutos y por eso esta amenaza se califica como alta. Además, estas ya llevan varios años en el mercado consolidándose y algunas de ellas han logrado una imagen favorable en este, así como: Miyasato, Furukawa, etc., o de otras empresas que pertenecen al mismo sector de acabados de materiales como aluminio o madera. Para ello, nos enfocaremos en mostrar las diferencias con estos y ciertos beneficios que los demás no poseen.

El poder de negociación de los proveedores

Es baja debido a que, en la feria EXCON, se dio a conocer que la materia prima del sector de acabados, importa el 40% de su materia prima, resaltando que algunos países son especialistas en la fabricación de muchos de estos. Asimismo, una reconocida empresa alemana – KOMMERLING – que se dedica a la fabricación del insumo principal de este producto (PVC), brinda beneficios a aquellas empresas que se dedicarán a la fabricación de este, especialmente con una asesoría técnica y de diseño garantizando excelencia en la producción, instalación y servicio post venta.

Rivalidad entre los competidores

Al ser un producto incipiente en el mercado local, no existen muchas empresas dedicadas a la fabricación de este, así como: Ventanas y Estilos, AmbientaPerú y Canovas, empresas líderes en producción de este producto. Sin embargo, estas utilizan distintos métodos de fabricación y calidad de los insumos. Al tener una alta rivalidad, se busca

convertirnos en una empresa competitiva que se base en las ventajas sobre la diferenciación, especialmente en tener un poder sobre los precios.

Conclusión

La alta amenaza de nuevos entrantes y alta rivalidad entre los competidores se deben a que el producto es nuevo para el mercado local, lo cual representa una oportunidad de negocio para muchas empresas, no obstante, existen pocas que fabriquen e instalen este.

Asimismo, la amenaza de los sustitutos es alta, ya que algunas empresas que se dedican a la fabricación e instalación de sustitutos se encuentran consolidadas; sin embargo, se buscará diferenciarse resaltando los beneficios que posee el producto.

Por otro lado, el poder de negociación de los clientes es alto, puesto que estos no tienen conocimiento del producto, por lo que se les mostrará las ventajas de este, para que se informen y, en un futuro, decidan comprarlo.

Finalmente, el poder de negociación de los proveedores es bajo, puesto que KOMMERLING, proveedor de PVC, brinda beneficios a aquellas empresas que se dedicarán a la fabricación e instalación del presente producto.

2.1.5 Modelo de negocio

A continuación, en la página siguiente, se presentará el modelo de negocio (Canvas):

Figura 2.7

Modelo de negocio

Socios clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con el cliente	Segmentos de clientes
<ul style="list-style-type: none"> • KOMMERLING (Proveedor de PVC y junquillo) • Corporación Furukawa (Suministro de vidrios) • Empresas de herramientas de ferretería 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación e instalación de las ventanas de PVC termo – acústicas. • Control de calidad del proceso de producción. • Ensamble de las ventanas con marcos de PVC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación • Producto que te permite estar en un ambiente cómodo, confortable, seguro y evita los altos niveles de sonidos que provienen del exterior. • Calidad superior • Garantía y el servicio de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Relación directa en el punto de venta • Servicio automatizado (correos y página web) 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas constructoras de Lima Metropolitana
	Recursos clave		Canales de distribución	
	<ul style="list-style-type: none"> • Materia prima e insumo • Maquinaria e instrumentos • Talento humano • Financiamiento • Infraestructura 		<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación: Redes sociales (Facebook e Instagram), ferias (exposición a constructoras e inmobiliarias), página web (Google Ads) y banners publicitarios. • Distribución: Punto de venta 	
Estructura de costos			Flujo de ingreso	
<ul style="list-style-type: none"> • Pre-operativos: Local, muebles, maquinaria y publicidad de lanzamiento. • Costos Fijos: Sueldos de los trabajadores, servicio de mantenimiento, seguridad y limpieza, software, telefonía e internet. • Costos Variables: Insumos, materia prima, transporte, energía eléctrica y agua. 			<ul style="list-style-type: none"> • Venta directa y a través de la página web 	

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

En primer lugar, se localizará al cliente final, el cual será el público objetivo.

En segundo lugar, la demanda se proyectará de acuerdo a una entrevista por parte del diario Gestión a Ricardo Arbulú (presidente del Instituto de la Construcción y Desarrollo de CAPECO), es decir, cuánto esperamos crecer en cada año.

En tercer lugar, se calculó la cantidad de departamentos para Lima Moderna. Asimismo, se segmentó por el NSE A y B. Posterior a ello, se realizaron las encuestas según la intención e intensidad de compra, lo cual nos permitió calcular la demanda.

Finalmente, se llevará a cabo una visita a la empresa Ambienta Perú para obtener información acerca del proceso de fabricación de las ventanas de PVC, el precio de estas, los competidores directos y las estrategias de comercialización que utilizan.

2.3 Demanda potencial

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

Incremento poblacional

Tal como se muestra en la Tabla 2.5, el número de empresas constructoras en Lima Metropolitana entre los años 2014 – 2017, han aumentado por lo que se espera que para los próximos años siga creciendo.

Tabla 2.4

Número de empresas constructoras (microempresas, pequeña empresa, gran y mediana empresa y administración pública) entre los años 2014 – 2017 en Lima Metropolitana.

Año	Número de empresas constructoras
2014	18 832
2015	19 729
2016	21 473
2017	24 925

Nota. Adaptado de *Empresas por segmento empresarial según actividad económica*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014; 2015; 2016; 2017

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1262/libro.pdf;
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1586/libro.pdf;
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1445/;
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1382/index.html).

Cantidad ventanas por proyecto

Esto se obtuvo del resultado de las encuestas a las empresas constructoras, tal como se observa en la Tabla 2.13. Posteriormente, se calculó un promedio con dichos resultados para poder estimar cuántas ventanas de PVC se pueden instalar en un proyecto.

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

Según Huanachin (2019), “anualmente se ejecutan 450 proyectos inmobiliarios en Lima Metropolitana”, por lo tanto, la demanda potencial se calcularía considerando ello y la cantidad de ventanas promedio por proyecto, tal como se observa en la Tabla 2.13, equivale a 400:

$$\text{Demanda del proyecto} = 450 \times 400 = 180\,000 \text{ ventana/año}$$

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

2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

A. Cuantificación y proyección de la población

Para la proyección de la demanda del proyecto, nos basamos en la declaración del presidente de CAPECO debido a que no se cuenta con una data histórica.

Se considerará el factor de crecimiento del sector construcción en 4%, tal como señala Ricardo Arbulú presidente del Instituto de la Construcción y Desarrollo de CAPECO (“CAPECO: sector de construcción se recuperará este año y crecerá 4%”, 2016). Por lo tanto, se considerará este valor para la proyección de la demanda.

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

La información acerca de los departamentos en cada uno de los proyectos, se obtiene de Urbana. Por ello, se conocerá la cantidad de departamentos para la Zona 6 y 8, debido a que forman parte de Lima Moderna.

Tabla 2.5

Participación según sector de los proyectos inmobiliarios en Lima

Sector Urbano	Participación
Lima Top	25%
Lima Moderna	53,40%
Lima Centro	14,30%
Lima Norte	1,40%
Lima Sur	4,20%
Lima Este	1,40%
Callao	0,30%
Total	100%

Nota. Adaptado de Jesús María, Barranco y Lince, los distritos con mayor demanda de vivienda en Lima, por W. Huanachin, 2019. Gestión. <https://gestion.pe/>.

Tabla 2.6*Cantidad de departamentos por proyecto en Lima moderna*

Distrito	Departamentos
Lince	60
Miraflores	115
Magdalena	56
Jesús María	96
San Miguel	68
Surquillo	40
Promedio	73

Nota. Adaptado de *Jesús María, Barranco y Lince, los distritos con mayor demanda de vivienda en Lima*, por W. Huanachin, 2019. Gestión. <https://gestion.pe/>.

Asimismo, el segmento al que se está enfocando es en los NSE A y B, de acuerdo a la información de Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM), zona 6 y zona 8 = 43,75%, según el Anexo 7, se obtiene los siguientes valores:

Tabla 2.7*Cantidad de departamentos según NSE A y B*

Año	Proyectos Lima moderna	Departamentos Lima moderna	Departamentos NSE A y B
2020	241	17 593	7 697
2021	251	18 297	8 005
2022	261	19 029	8 325
2023	271	19 790	8 658
2024	282	20 581	9 004
2025	293	21 405	9 365

C. Diseño y aplicación de encuestas

Esta encuesta es dirigida a los clientes finales con el objetivo de conocer la intención e intensidad de compra del producto. Además, se utilizó la fórmula finita debido a que la proyección global es menor a 100 000. El diseño se encuentra en el Anexo 1.

$$n = \frac{Z^2 \times N \times P \times Q}{(N - 1) \times E^2 + Z^2 \times P \times Q}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Valor correspondiente al nivel de confianza que corresponde a 1,96

N = Tamaño de muestra para poblaciones finitas

P = Probabilidad de respuesta positiva (50%)

Q = Probabilidad de respuesta negativa (50%)

E = Error máximo permisible

Asimismo, para calcular la cantidad de personas que se encuestarán, se utilizó la fórmula finita. Considerando para este cálculo un N de 17 593 departamentos en Lima moderna que se puede verificar en la Tabla 2.7.

$$n = \frac{1,96^2 \times 17\,593 \times 50\% \times 50\%}{(17\,593 - 1) \times 0,05^2 + 1,96^2 \times 50\% \times 50\%} = 376$$

La proyección de la demanda se llevará a cabo según lo detallado en el Punto 2.4.1.A, que consiste en una entrevista del diario Gestión a Ricardo Arubulú, presidente de CAPECO, donde indica que el sector construcción crecerá un 4%.

Tabla 2.8

Proyección del 4% de los proyectos y departamentos para Lima moderna

Año	Proyectos Lima moderna	Departamentos Lima moderna
2020	241	17 593
2021	251	18 297
2022	261	19 029
2023	271	19 790
2024	282	20 581
2025	293	21 405

D. Resultados de la encuesta: intención e intensidad d compra, frecuencia y cantidad comprada

Después de la segmentación del mercado según lo NSE A y B debido al estudio que realizaron las empresas constructoras que se entrevistaron por su tendencia en la compra y preferencia de departamentos con este tipo de ventanas, se procederá con el cálculo de

la intención de compra de los clientes finales, considerando los resultados de las encuestas realizadas anteriormente:

Nos basamos en dos preguntas para obtener los valores mencionados. La primera consiste en conocer la probabilidad de compra y, la segunda, cuantificar su intención de compra.

Tabla 2.9

Segmentación de encuesta de intención de compra para el cliente final

7. Teniendo en cuenta que las ventanas de PVC tienen mayores beneficios frente a sus sustitutos (madera, hierro y aluminio): Mantenimiento escaso, durabilidad estructural y de diseño, resistente ante cualquier intento de robo y a todo tipo de condiciones ambientales y, óptimo aislamiento acústico y térmico. ¿Estaría dispuesto a comprarlos?

Respuesta	Repuestas total	Porcentaje
Sí	350	93,09%
No	26	6,91%
Total	376	100,00%

Tabla 2.10

Segmentación de encuesta de intensidad de compra para el cliente final

8. En una escala del 1 al 5. Si la respuesta es sí, ¿Qué tan dispuesto estaría en comprarlo? Escala, 1: menor probabilidad y 5: mayor probabilidad)

Escala	Respuestas total	Porcentaje
1	15	3,99%
2	38	10,11%
3	132	35,11%
4	127	33,78%
5	64	17,02%
Total	376	100,00%

Finalmente, las mismas que fueron dirigidas a los clientes finales, se obtiene como resultado un 93% probabilidad de compra y 65,11% intención de compra. Lo cual indica que ambas son positivas.

E. Determinación de la demanda del proyecto

Para la determinación de la demanda del proyecto se tomó en cuenta las encuestas realizadas a los clientes finales. Los resultados obtenidos se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 2.11

Demanda segmentada por intención e intensidad de compra (departamentos)

Año	Demanda segmentada por intención de compra (departamentos)
2020	5 011
2021	5 212
2022	5 420
2023	5 637
2024	5 863
2025	6 097

Asimismo, la cantidad, en promedio de ventanas por proyecto culminado, se obtiene del resultado de las encuestas a las empresas constructoras = 400.

Tabla 2.12

Ventanas, en promedio, por proyecto al año por empresa constructora

Empresa Constructora	Ventanas/Proyecto
Abril Grupo Inmobiliario	400
Origen Inmobiliaria	340
Kallpa Constructora	205
V&V Bravo	150
Armas-Domo	975
EF Contratistas	450
Enacorp	280
Suma	2 800
Promedio	400

Nota. Resultados obtenidos de las encuestas.

Según C. Hidalgo, quien labora en la empresa constructora V&V Bravo y es un experto del sector inmobiliario, (comunicación personal, 13 de Marzo de 2018), nos recomendó trabajar con una participación del 12% en el mercado de acuerdo a las zonas mencionadas.

A continuación, se presentan los resultados considerando este valor:

Tabla 2.13*Demanda del proyecto proyectada*

Año	Tasa de crecimiento (%)	Departamentos por participación (12%)	Demanda (proyectos)	Demanda (ventanas)
2020	1,04	601	8,24	3 295
2021	1,08	625	8,57	3 427
2022	1,12	650	8,91	3 564
2023	1,16	676	9,27	3 707
2024	1,20	704	9,64	3 855
2025	1,24	732	10,02	4 009

2.5 Análisis de la oferta**2.5.1. Análisis de la competencia. Competencia directa y sus ubicaciones.****Participación de mercado**

Existen empresas vidrieras que tienen una alta participación en el mercado local con una larga trayectoria en la venta de diversos tipos de ventanas con variados diseños, a pesar de que el sector construcción estuvo en decadencia en los últimos años. Por ello, se analizará cada uno de los competidores actuales:

Tabla 2.14*Empresas de competencia directa*

Empresa	RUC	Dirección	Teléfono	Página Web
Corporación Miyasato SAC	20100083877	Av. Iquitos #1174, La Victoria.	628-0058	www.miyasato.com.pe
Cánovas SAC	20492977005	Av. Paseo de la República #1491, La Victoria.	203-0909	http://www.canovas.pe
Ambienta Perú SAC	20538743471	Calderos 188, Ate.	348-5882	http://www.ambientaperu.com
Transplast SAC	20509702218	Jr. Mariscal Agustín Gamarra #132, Urb. El Pino, San Luis.	326-2745	http://www.transplast.com.pe
Hermetiventanas SAC	20601172012	Av. Angamos Este #975, Surquillo.	444-3260	www.hermetiventanas.com.pe
Ventanas y Estilos SAC	20520575236	Calle Luis Tezza #173 Urb. Polo Hunt, Surco.	628-0058	www.ventanasyestilos.com

Nota. Adaptado de *Empresas por Actividad*, por Datos Perú, s.f. (<https://www.datosperu.org/>).

2.5.2 Beneficios ofertados por los competidores directos

Ambienta Perú

Ambienta Perú es una empresa joven y moderna que tiene menos de 10 años en el mercado local, por ello, cuenta con 1 local y ahí mismo está ubicado el taller donde se lleva a cabo el ensamblado del PVC con los vidrios. Además, tiene como producto las ventanas y puertas de PVC.

Figura 2.8

Logo actual de Ambienta Perú



Nota. Adaptado de *La Empresa*, por Ambienta Perú, s.f. (<http://www.ambientaperu.com/>).

Estos apuestan por la calidad debido a que su materia prima (PVC) es importado de una empresa alemana reconocida a nivel mundial llamada Kommerling. Y su objetivo principal es entender cada caso para ofrecer la solución adecuada, logrando la satisfacción y conformidad de los clientes.

Ventanas y Estilos

Ventanas y Estilos, empresa líder en el Perú enfocada y especializada en el sector de producción e instalación de sistemas de ventanas herméticas y de protección solar en toldos y cortinas.

Figura 2.9

Logo actual de Ventanas y Estilos



Nota. Adaptado de *VYE Home*, por Ventanas y Estilos, s.f. (<https://www.ventanasyestilos.com/>).

Se caracteriza por la experiencia obtenida en la industria de la ventana y del vidrio, ello va de la mano con su compromiso de alcanzar la excelencia en cada trabajo que realizan. Todo esto, los ha llevado a un crecimiento significativo como organización.

Corporación Miyasato

Fundado en 1939, Miyasato es uno de los fabricantes y distribuidores más grandes de Latinoamérica, enfocada en el rubro de vidrio y aluminio. En la actualidad, ofrece sus productos en varios locales ya sea, entre tiendas, oficinas, puntos de venta, almacenes y plantas de procesos. Hoy la Corporación Miyasato es líder en su sector.

Figura 2.10

Logo actual de Miyasato



Nota. Adaptado de *Galería*, por Corporación Miyasato, s.f. (<https://www.miyasato.com.pe/home/>)

Se caracteriza por tener una política de diversificación, por ello, brinda una amplia gama de productos para el mundo de la construcción. En la actualidad cuenta con 4 divisiones principales:

- Arquitectura e Ingeniería
- Distribución de Vidrios y Aluminios
- Automotriz
- Accesorios para Muebles de Madera

Transaplast

Empresa peruana, integrante del grupo Nefusac, que está dedicada a fabricar e instalar ventanas y puertas de PVC. Están en el mercado local desde el 2011 y se especializa en brindar la gran mayoría de diseños de las ventanas de PVC al que este puede ser sometido.

Figura 2.11

Logo actual de Transaplast



Nota. Adaptado de *Nosotros*, por Transaplast, s.f. (<https://www.transaplast.com.pe/>).

Se caracteriza por contar con una alta tecnología, personal competente para poder brindar unas ventanas de alta calidad. Además, se hizo conocida por los beneficios acompañados de estética y confort en sus instalaciones. Mantiene el lema “Redefine tu privacidad”.

Hermetiventanas

Empresa peruana que es pionera en sistemas de cerramiento de ventanas termo acústicas de PVC, pero ya tiene experiencia de más de 10 años enfocada en este rubro (instalación de acabados).

Figura 2.12

Logo actual de Hermetiventanas



Nota. Adaptado de *Nosotros*, por Hermeti Ventanas, s.f. (<https://hermetiventanas.com.pe/>).

Un punto importante a resaltar consiste en que, así como Ambienta Perú (comunicación personal, 10 de febrero de 2020) tiene como proveedor de PVC a una empresa reconocida alemana, esta tiene a DECEUNINCK de procedencia belga, con presencia en más de 75 países. Por ello, sobresale en la calidad del producto y la eficiencia que todo cliente lo requiere.

Canovas

Canovas es una empresa peruana que radica en el mercado local desde 1921 y está articulado con el sector construcción, por lo tanto, ha brindado más de 90 años de servicio. Se especializa en la fabricación, comercialización e instalación de espejos, cristales templados, sistema antiruido, cristales crudos, carpintería de aluminio(series), cristales serigrafiados, tableros de cristal de distintas medidas y acabados, puertas de duchas.

Figura 2.13

Logo actual de Canovas



Nota. Adaptado de *Nosotros*, por Canovas, s.f. (<https://canovas.pe/>).

Desde que inició, siempre se ha caracterizado por brindar un excelente servicio, trato personalizado y productos de muy buena calidad. Además, esta empresa se enfoca directamente en la satisfacción del cliente, comprometiéndose con cumplir en las fechas establecidas cada proyecto que les confían.

2.5.3 Análisis competitivo y comparativo

Con la información recibida por parte de la empresa Ambienta Perú, se puede tener en consideración algunos aspectos que vienen a ser los factores claves de éxito. Por ello, se realizó la Matriz del Perfil Competitivo para evaluar a seis competidores de la cual la empresa mencionada nos otorgó información, de acuerdo a 6 variables:

1. Participación en el mercado
2. Competitividad del precio
3. Diversificación de diseños
4. Posición financiera
5. Calidad del producto

6. Lealtad al cliente

Para poder hallar el peso de cada factor, se realizó una tabla de enfrentamiento. Se consideró como factores más importantes a la participación en el mercado y la calidad del servicio, seguidamente con la misma importancia a la competitividad del precio y la posición financiera de la empresa, y finalmente, se consideraron la diversificación de diseños y la lealtad al cliente.

Tabla 2.15

Tabla de enfrentamiento de factores claves de éxito

Factor	1	2	3	4	5	6	Conteo	Peso
1		1	1	1	1	1	5	28%
2	0		1	1	0	1	3	17%
3	0	0		0	0	1	1	6%
4	0	1	1		0	1	3	17%
5	1	1	1	1		1	5	28%
6	0	0	1	0	0		1	6%
							18	100%

Considerando los pesos de la Tabla 2.16, se realizará la calificación de cada competidor en base a cada factor y se obtiene el puntaje total.

Por lo tanto, con los resultados que se obtuvieron de la Matriz de Perfil Competitivo, se afirma que los competidores más amenazantes para la fabricación e instalación de ventanas con marcos de PVC son Miyasato, con un puntaje de 3,44 y Cánovas en segundo lugar, con un puntaje de 3,39. A continuación, en la Tabla 2.17, se mostrará el análisis que se realizó en base a la tabla de enfrentamiento de factores claves de éxito.

Figura 2.14

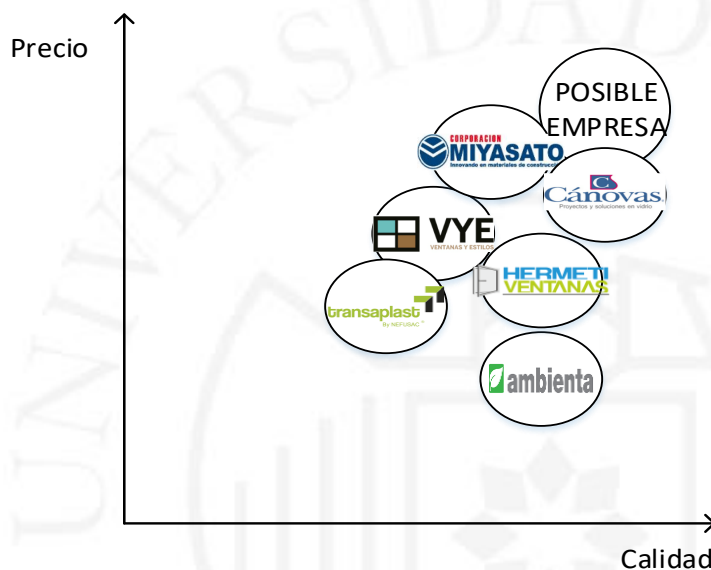
Matriz de perfil competitivo

Factores Claves de Éxito	Peso	 ambiental		 VYE VENTANAS Y ESTILOS		 CORPORACION MIYASATO Innovando en materiales de construcción		 transaplast By NEFUSAC		 HERMETI VENTANAS		 Cánovas Proyectos y soluciones en vidrio	
		Puntos	Total	Puntos	Total	Puntos	Total	Puntos	Total	Puntos	Total	Puntos	Total
1. Participación en el mercado	28%	2	0,56	2	0,56	4	1,11	2	0,56	3	0,83	4	1,11
2. Competitividad del precio	17%	2	0,33	3	0,50	3	0,50	3	0,50	3	0,50	3	0,50
3. Diversificación de diseños	6%	3	0,17	2	0,11	3	0,17	2	0,11	2	0,11	2	0,11
4. Posición financiera	17%	2	0,33	2	0,33	4	0,67	2	0,33	3	0,50	4	0,67
5. Calidad del producto	28%	4	1,11	3	0,83	3	0,83	3	0,83	4	1,11	3	0,83
6. Lealtad del cliente	6%	4	0,22	3	0,17	3	0,17	2	0,11	3	0,17	3	0,17
TOTAL	100%	2,72		2,50		3,44		2,44		3,22		3,39	

Además, para evaluar dos factores que son muy importantes para el negocio de estas ventanas son: precio y calidad. Por ello, se realiza un análisis de grupos estratégicos para desarrollar las estrategias competitivas más adecuadas a la empresa. Se tomó como referencia la descripción que fueron descritos en los párrafos anteriores. A continuación, se muestra el respectivo análisis:

Figura 2.15

Análisis de grupos estratégicos



Asimismo, se desarrollará la matriz EFE para tener conocimiento de qué tanto puede afectar los factores externos que se identificaron. A continuación, se realiza una breve explicación de cada uno de ellos:

Oportunidades

a) Crecimiento de las empresas constructoras

Como se puede observar en la Tabla 2.5, las empresas constructoras se han ido incrementando en cantidad y económicamente. Todo ello beneficiaría a la empresa debido a que los clientes principales forman parte de este sector.

b) Atracción del servicio complementario

La empresa brindará un atractivo servicio complementario, así como el de mantenimiento y asimismo la garantía del producto, por lo cual se busca fidelizar a los clientes. Además, se aprovechará con un factor que muchas de las empresas, hoy en día, no tienen mucha

consideración debido a su preferencia por la reducción de costos; sin embargo, a las constructoras les beneficia en gran medida que las empresas que han instalado estos acabados en sus proyectos, se encarguen de solucionar en el caso que estos presenten fallas en un futuro.

c) Tendencia a la disminución del costo de los equipos y maquinaria

Gracias a la globalización y la facilidad de comercio exterior que ha ido alcanzando el Perú a través de los TLC, existe la tendencia a una reducción de costos de los equipos y maquinaria que se importa porque aquellos países de donde se realiza este comercio, compiten contra otros mercados en base a los precios, por ejemplo, el mercado chino que está entrando con fuerza con precios bajos de maquinarias.

d) Posibilidad de importar el PVC con reconocida empresa

Lograr importar el PVC con una reconocida empresa trae muchos beneficios porque nos puede brindar una asesoría técnica, asimismo, otros materiales que son insumos para la fabricación de estas ventanas, lo cual, gracias a todo esto se puede obtener unas ventanas de alta calidad y versatilidad en los diseños siendo muy valorado por los clientes

e) Diferenciación frente a sustitutos

Estas ventanas llevan pocos años en el mercado local y, por ello, no es muy reconocido. Además, resulta ser fácil poder causar la atracción de los clientes por los principales beneficios que presenta y se distinguen mucho de los sustitutos directos que son: aluminio, hierro y madera.

Amenazas

a) Precio inestable de las ventanas de PVC

La tendencia que se pudo obtener de la empresa Ambienta Perú figura muy inestable porque en algunos años se incrementa debido a la falta de clientes y en otros disminuye por la alta demanda. Este es un factor en contra porque para el cliente resulta ser nada atractivo visualizar el cambio de precios de un producto.

b) Competencia de los productos sustitutos

La competencia existente frente a los sustitutos se da principalmente por tres razones: precio, conformidad con los materiales de marcos existentes y variedad de diseños. Sobre el primero, como ya se mencionó en líneas arriba, el precio de estas ventanas varía mientras que el de los sustitutos mantiene un estándar; sobre el segundo, se basa en la preferencia por parte de las constructoras o personas naturales, se conforman con los marcos que han perdurado con el pasar de los años; y finalmente, sobre el tercero, es que la misma cantidad de diseños para las ventanas con marcos de PVC, se adapta para la de los sustitutos.

c) Inestabilidad del mercado

Un factor muy inestable en los últimos años es la inestabilidad política que se ha estado viviendo en el país. Esto va junto con la inestabilidad económica debido a que los cambios de ministros dificultan el hecho de realizar planes de proyectos y posible inversión en estos.

d) Aparición de nuevas tecnologías

La aparición de nuevas tecnologías es muy continua a nivel mundial lo que puede ser un punto a favor, pero al mismo tiempo perjudicar a la empresa de forma indirecta porque las empresas competidoras pueden estar mejor informadas, adquirir ello y lograr una óptima producción e instalación de estas ventanas.

e) Ingreso de nuevo competidores

Como se hizo mención en líneas arriba, las nuevas tecnologías pueden ser una amenaza para la empresa, asimismo, se debe tener en cuenta que hay empresas que están enfocadas a la fabricación de ventanas con marcos de otro material (sustitutos) y, simplemente deberían acrecentar sus instalaciones para poder fabricar estas.

Ahora, para el cálculo de la matriz EFE, se debe tomar en cuenta la siguiente eficacia de respuesta:

1 = Mala

2 = Regular o Promedio de la empresa

3 = Buena

4 = Superior

Tabla 2.16

Matriz EFE

FACTORES	PESO	CALIFICACIÓN	TOTAL
Oportunidades			
Crecimiento de las empresas constructoras	0,13	4	0,52
Atracción del servicio complementario	0,15	3	0,45
Tendencia a la disminución del costo de los equipos	0,07	3	0,21
Posibilidad de importar el PVC con reconocida empresa	0,1	4	0,4
Diferenciación frente a sustitutos	0,07	4	0,28
Amenazas			
Precio inestable de las ventanas de PVC	0,13	2	0,26
Competencia de los productos sustitutos	0,1	1	0,1
Inestabilidad del mercado	0,06	1	0,06
Aparición de nuevas tecnologías	0,07	1	0,07
Ingreso de nuevo competidores	0,12	2	0,24
Total	1		2,59

La puntuación total obtenida por la matriz EFE nos da un 2,59 de los 4,0 puntos posibles que posee una empresa extraordinaria en comparación con las existentes en la industria.

El resultado nos indica que la organización responde de forma adecuada aprovechando oportunidades y evitando las posibles amenazas, tiene oportunidad de mejora.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.2 Políticas de comercialización y distribución

Comercialización

El precio del producto e instalación se determinará de acuerdo al desarrollo de las estrategias de precios que se observan en el Punto 2.6.3.B. En cuanto a la forma de pago, el cliente pagará el 50% al contado o con tarjeta crédito, antes de la entrega del pedido,

para poder comprar los materiales que se requieren, lo restante se cancelará luego de la instalación del pedido. Por otro lado, se contará con una tienda en el centro de operaciones, para que los clientes puedan observar los diseños y recibir información acerca de los beneficios del producto.

Distribución

El canal de distribución será directo, es decir, se negociará directamente con el cliente, este podrá realizar su pedido a través de la página web o comunicándose vía telefónica con la empresa. Luego, se procederá a enviar el pedido hacia el establecimiento del cliente, para su posterior instalación.

2.6.3 Publicidad y promoción

Se definirá la estrategia de marketing para ver cómo el negocio logra comunicarse de manera acertada con su cliente, entonces la estrategia a seguir sería "pull" debido a las características de la empresa. Esto será con el propósito de ajustar la producción en función de la necesidad que se debe satisfacer del cliente.

Se busca la fidelización de los clientes con el producto que se les brinda a raíz de una excelente calidad de las ventanas con la finalidad de cumplir con las expectativas del cliente en base a los beneficios que se les presentó, especialmente por la variedad de diseños y la tecnología termoacústica.

Publicidad

Asistir a ferias y eventos enfocados al sector construcción que son dirigidas a las constructoras o inmobiliarias, realizando una comprobación de la tecnología termoacústica del producto en la caja acústica de prueba y exponiéndoles acerca de los diseños de apertura de las ventanas que se pueden instalar (figuran en la Tabla 2.20).

En nuestro presupuesto de Marketing y Publicidad, se considerará principalmente la publicidad online a través de Facebook, Instagram y Google Ads. Asimismo, banners publicitarios, merchandising y revistas enfocadas al sector inmobiliario. Por ello, se consignará el 5% de las ventas del primer año con una reducción del 1% anual.

Tabla 2.17

Presupuesto de la estrategia de marketing

Publicidad	Monto (S/)
Facebook ads	21 000,00
Instagram ads	21 000,00
Google ads	29 400,00
Banners publicitarios	63 000,00
Merchandising	45 482,16
Total	179 882,16

Figura 2.16

Caja acústica de prueba








Promociones de ventas

En el local comercial que tendrá la empresa, se les presentará promociones a los clientes que se acerquen para conocer estas ventanas, así como descuentos en base a la cantidad de ventanas que compren. Es decir, mientras instalen más ventanas, menor será el precio por m².

Tabla 2.18

Diseños susceptibles al PVC

Tipo de Apertura	Imagen	Descripción
Abatible		La ventana abatible es una ventana se abre únicamente por el lado superior de la ventana. Por lo general, la apertura puede ser de 15cm de apertura.
Batiente		Las ventanas batientes son las más herméticas dentro del sistema de PVC termo-acústico porque son el modelo básico de apertura, se dirige hacia el interior o exterior.
Corrediza		Este sistema de apertura consiste en el desliz de las hojas sobre su propio riel. Muy escogido por la nula interferencia de las hojas en los ambientes interiores o exteriores.
Oscilo-Batiente		Es un sistema novedoso y su apertura permite abrir la ventana de forma batiente, así como inclinarla desde la parte superior; todo en un mismo sistema.
Proyectante		El sistema proyectante está diseñado para abrir hacia el exterior, generalmente abriendo la hoja de la parte inferior hacia fuera.

Nota. Adaptado de *Productos*, por Ambienta Perú, s.f. (<http://www.ambientaperu.com/ventanas/>).

Marketing por internet

Mediante las principales redes sociales se podrá dar a conocer acerca del producto a través de un vídeo, mostrando los beneficios que brinda la instalación de estas ventanas. Asimismo, se incentivará a los clientes a que se acerquen al local comercial para que tengan mayor conocimiento. Además, se podrá evidenciar las principales ventajas que presenta frente a sus sustitutos (térmica, acústica y antirrobo). Y, se podrá dar a conocer acerca del producto.

2.6.4 Análisis de precios

Con la finalidad de definir los precios para el negocio que resulten competitivos en un mercado tan competitivo y fragmentado como la de venta de ventanas, resulta elemental realizar un análisis de precios. Para ello, se tiene que evaluar la tendencia histórica de los mismos a través del tiempo para poder determinar el precio actual de las ventanas y la calidad del producto más adecuada para el negocio.

A. Tendencia histórica de los precios

Obtener la tendencia histórica de los precios es de suma importancia porque el cliente lo percibe y analiza si está en posibilidades de poder adquirirlo o no. Además, realiza una comparación con las competencias y evalúa las diferencias.

Se utilizó como referencia los precios en \$/m² de la empresa Ambienta Perú en los últimos 5 años que ha radicado en el mercado local. Para ello, se tomó como referencia a las ventanas con apertura oscilo-batiente de 1 m²:

Tabla 2.19

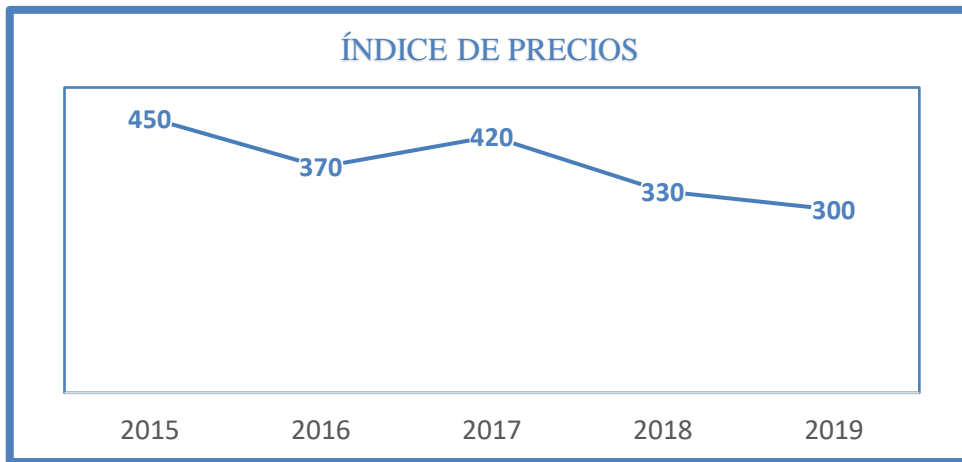
Tendencia histórica del precio de las ventanas oscilo-batiente de PVC

Año	Precio (\$/m ²)
2015	450
2016	370
2017	420
2018	330
2019	300

Los precios han ido variando debido al incremento o disminución de ventas que obtuvieron estas ventanas con el transcurrir de los años. En la actualidad, ya existe un precio que puede competir con mayor fuerza frente a sus sustitutos; sin embargo, sigue siendo mayor que los demás.

Figura 2.17

Índice de precios de las ventanas con marcos de PVC



B. Estrategia de precios

La estrategia de precios es un paso fundamental para la fijación del precio inicial y a lo largo del ciclo de vida del producto, por lo que se deberá tomar la mejor decisión.

Por ello, se empleará tres tipos de estrategia. En primer lugar, se aplicarán descuentos por el volumen de compras del pedido con el fin de fidelizar al cliente. En segundo lugar, se ofrecerá el producto a un precio similar de la competencia con el fin de evitar guerras de precios. Por último, se realizará encuestas a las empresas constructoras representativas para saber cuánto estarían dispuestas a pagar por este producto.

Por lo tanto, se obtuvo que el 83,33 % de las empresas constructoras, que tienen la intención de adquirir el producto, estarían dispuestas a pagar entre 300 – 350 \$/m² por la fabricación e instalación de ventanas de PVC, por ello, el precio al que se ofrecerá 300 \$/m² debido a que la compra será por mayor, es decir por proyecto.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Perú cuenta con diversas provincias que cuentan con las características necesarias para la instalación de una planta productora de ventanas de PVC termo – acústicas. Por ello, se escogió la Provincia de Lima Metropolitana, debido a que el producto básico, los insumos y recursos tanto humanos como tecnológicos se encuentran disponibles. Además, tal como se observa en la Figura 2.5, en dicha provincia se concentra la mayor cantidad de empresas constructoras, las cuales son nuestro público objetivo.

La Provincia de Lima Metropolitana posee una gran cantidad de distritos, por lo que se deberá hacer un estudio de localización a nivel micro, es decir, buscar alternativas de localización, evaluar las alternativas mediante el método de ranking de factores y seleccionar la localización. Todo esto para determinar la mejor alternativa para el local comercial (oficinas administrativas y tienda) y local industrial (taller) de la empresa de producción.

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de microlocalización

Local Comercial

Proximidad al mercado meta: El local comercial se deberá ubicar en una zona de influencia, es decir, en un distrito que esté cerca al público objetivo (como se observa en la Tabla 3.1), debido a que en este establecimiento se realizará la venta directa y se mostrarán los productos al cliente. Por ello, este factor será considerado como el más importante.

Tabla 3.1

Empresas constructoras representativas de Lima Metropolitana

Empresa Constructora	Ubicación
Graña y Montero	Surquillo
Abril Grupo Inmobiliario	Miraflores
Armas-Doomo Inmobiliaria	Santiago de Surco
Cosapi	San Isidro
San Martín Contratistas Generales S.A.	Santiago de Surco
Ing. Civiles & Contratistas Generales	San Isidro
JJC Contratistas Generales	Miraflores
Kallpa Constructora	Santiago de Surco
Origen Inmobiliaria	La Victoria
EF Contratistas S.A.C	Miraflores
V&V Bravo	Miraflores
Centenario	San Isidro
Imagina	Santiago de Surco
Edifica	San Isidro
Grupo MG	Lince
Cissac	Santiago de Surco
Marcán	Miraflores
Flat Inmobiliaria	Lince
Grupo Livit	La Molina
Jopesa	Miraflores
Albamar Grupo Inmobiliario	Miraflores
Volterra	San Isidro
Capac Asociados	Magdalena del Mar
LaMuralla	Miraflores
Enacorp	Miraflores

Nota. Adaptado de *Afiliados Inmobiliarios*, por Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú, s.f. (<https://www.asei.com.pe/miembros/>)

Disponibilidad de local comercial: Este factor es clave para la instalación del centro de operaciones. Además, se tiene conocimiento que, actualmente, existe poca disponibilidad o los precios son elevados, lo cual podría afectar la rentabilidad del negocio. De modo que este factor será segundo en importancia.

Tabla 3.2*Número de locales comerciales según distrito*

Distrito	N° de locales comerciales
San Borja	30
San Isidro	195
Miraflores	209

Nota. Adaptado de *Alquilar*, por Urbania, 2020 (<https://urbania.pe/buscar/alquiler-de-locales-comerciales>).

Costo de alquiler de local comercial: El costo de alquiler está relacionado con la disponibilidad y el distrito que sea. Este factor es importante, debido a que se necesita un local comercial de 112 m² para las oficinas administrativas y tienda, por ello, se tiene que tener el conocimiento el costo de alquiler por distrito. Por consiguiente, este factor tendrá el mismo nivel de importancia que el de disponibilidad de local comercial.

Tabla 3.3

Costo por metro cuadrado según distrito

Distrito	Costo (\$/m ²)
San Borja	97
San Isidro	115
Miraflores	123

Nota. Adaptado de *Precio de Venta/Alquiler Anual en \$ por m²*, por Banco Central de Reserva del Perú, 2019 (<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2019/nota-de-estudios-76-2019.pdf>).

Disponibilidad de mano de obra: El procesamiento del producto del presente proyecto requiere de un uso intensivo de mano de obra, con un nivel educativo superior. En Lima Metropolitana, “la tasa de desempleo es de 6,6% lo cual representa 346 mil 200 personas” (“Número de personas desempleadas subió”, 2020). Por lo que, dada la amplia disponibilidad de recursos humanos, no se considera este factor como crítico.

Tabla 3.4

PEA por distrito

Distrito	PEA (N° de personas)
San Borja	70 497
San Isidro	37 535
Miraflores	62 793

Nota. Adaptado de *Población en Edad de Trabajar por condición de actividad según distrito*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/libro.pdf).

Seguridad Ciudadana: Este factor es valorado por la seguridad de la empresa como de los trabajadores y, de esta manera, estar menos expuestos a peligros de pérdidas económicas, estructurales o del capital humano. Por lo tanto, este factor será considerado en el mismo nivel de importancia que el de disponibilidad de mano de obra.

Tabla 3.5*Número de denuncias por distrito*

Distrito	N° de denuncias de delitos
San Borja	3 786
San Isidro	2 038
Miraflores	1 694

Nota. Adaptado de *Denuncias de delitos según distrito*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf).

Siendo los factores:

- Proximidad al mercado meta (A)
- Disponibilidad de local comercial (B)
- Costo del alquiler (C)
- Disponibilidad de mano de obra (D)
- Seguridad ciudadana (E)

Tabla 3.6*Tabla de enfrentamiento de factores – Local Comercial*

FACTOR	A	B	C	D	E	CONTEO	Hi%
A		1	1	1	1	4	33%
B	0		1	1	1	3	25%
C	0	1		1	1	3	25%
D	0	0	0		1	1	8%
E	0	0	0	1		1	8%
						12	100%

Local Industrial

Proximidad al mercado meta: El local industrial se deberá ubicar en una zona de influencia, es decir, en un distrito que esté cerca al público objetivo para optimizar el transporte e instalación del producto. Miraflores posee la mayor cantidad de empresas constructoras representativas, tal como se observa en la Tabla 3.1, por ende, el local industrial deberá estar cerca a dicho distrito. Este factor será considerado como el más importante.

Figura 3.1

Distancia de los distritos al mercado meta (Miraflores)



Nota. Adaptado de *Mapa del Distrito de Miraflores* [Mapa], por Google, s.f. (<https://www.google.com/maps/place/Miraflores/@-12.1214941,-77.0463575,14z/data=!3m1!4m5!3m4!1s0x9105c8137c30393f:0x5268cb2b1c4b162b!8m2!3d-12.111062!4d-77.0315913>).

Tabla 3.7

Distancia en km a Miraflores

Distrito	Distancia en km a Miraflores
Surquillo	2,80
Surco	6,60
San Isidro	2,00

Nota. Adaptado de *¿Cómo llegar?*, por Google, s.f. (<https://www.google.com/maps/@-12.0651776,-77.103104,12z>).

Disponibilidad de local industrial: Este factor es clave para la instalación del centro de operaciones. Además, se tiene conocimiento que, actualmente, existe poca disponibilidad o los precios son elevados, lo cual podría afectar la rentabilidad del negocio. De modo que este factor será segundo en importancia.

Tabla 3.8*Número de locales industriales según distrito*

Distrito	N° de locales industriales
Surquillo	6
Surco	7
San Isidro	2

Nota. Adaptado de *Alquilar*, por Urbania, s.f. (<https://urbania.pe/buscar/alquiler-de-locales-industriales>).

Costo de alquiler de local industrial: El costo de alquiler está relacionado con la disponibilidad y el distrito que sea. Este factor es importante, debido a que se necesita un local industrial de 256 m² para el proceso de producción de las ventanas de PVC, por ello, se tiene que tener el conocimiento el costo de alquiler por distrito. Por consiguiente, este factor tendrá el mismo nivel de importancia que el de disponibilidad de local industrial.

Tabla 3.9*Costo de alquiler por m²*

Distrito	Costo (\$/m ²)
Surquillo	107
Surco	91
San Isidro	115

Nota. Adaptado de *Precio de Venta/Alquiler Anual en \$ por m²*, por Banco Central de Reserva del Perú, 2019 (<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2019/nota-de-estudios-76-2019.pdf>).

Disponibilidad de mano de obra: El procesamiento del producto del presente proyecto requiere de un uso intensivo de mano de obra, con un nivel educativo básico. En Lima Metropolitana, “la tasa de desempleo es de 6,6% lo cual representa 346 mil 200 personas” (“Número de personas desempleadas subió”, 2020). Por lo que, dada la amplia disponibilidad de recursos humanos, no se considera este factor como crítico.

Tabla 3.10*PEA por distrito*

Distrito	PEA (N° de personas)
Surquillo	58 599
Surco	217 544
San Isidro	37 535

Nota. Adaptado de *Población en Edad de Trabajar por condición de actividad según distrito*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/libro.pdf).

Seguridad ciudadana: Este factor es valorado por la seguridad de la empresa como de los trabajadores y, de esta manera, estar menos expuestos a peligros de pérdidas económicas, estructurales o del capital humano. Por lo tanto, este factor será considerado en el mismo nivel de importancia que el de disponibilidad de mano de obra.

Tabla 3.11*N° de denuncias por delitos*

Distrito	N° de denuncias por delitos
Surquillo	741
Surco	5 065
San Isidro	2 038

Nota. Adaptado de *Denuncias de delitos según distrito*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf).

Siendo los factores:

- Proximidad al mercado meta (A)
- Disponibilidad de local comercial (B)
- Costo del alquiler (C)
- Disponibilidad de mano de obra (D)
- Seguridad Ciudadana (E)

Tabla 3.12*Tabla de enfrentamiento de factores – Local Industrial*

FACTOR	A	B	C	D	E	CONTEO	Hi%
A		1	1	1	1	4	33%
B	0		1	1	1	3	25%
C	0	1		1	1	3	25%
D	0	0	0		1	1	8%
E	0	0	0	1		1	8%
						12	100%

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de microlocalización

Local Comercial

Los factores se aplicarán a las siguientes alternativas de localización: San Isidro, San Borja y Miraflores, puesto que en estos distritos se concentran la mayor cantidad del público objetivo, es decir, empresas constructoras representativas de Lima Metropolitana. Además, son buenas alternativas respecto a los factores anteriormente mencionados.

San Isidro

En cuanto a la proximidad del mercado, tal como se observa en la Tabla 3.2, San Isidro posee una de las mayores cantidades de empresas constructoras representativas. Con respecto a la disponibilidad de local comercial, tal como se observa en la Tabla 3.2, San Isidro posee una de las mayores cantidades de locales comerciales disponibles. En cuanto al costo de alquiler anual por metro cuadrado, tal como se observa en la Tabla 3.3, San Isidro tiene uno de los costos más altos. Por otro lado, en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, tal como se muestra en la Tabla 3.4, San Isidro posee la menor población económicamente activa. Finalmente, con respecto a seguridad ciudadana, tal como se observa en la Tabla 3.5, San Isidro posee una de las menores cantidades de delitos.

San Borja

En cuanto a la proximidad del mercado, tal como se observa en la Tabla 3.2, San Borja no posee ninguna empresa constructora representativa. Con respecto a la disponibilidad de local comercial, tal como se observa en la Tabla 3.2, San Borja posee la menor cantidad de locales comerciales disponibles. En cuanto al costo de alquiler anual por metro cuadrado, tal como se observa en la Tabla 3.3, San Borja tiene el costo más bajo. Por otro

lado, en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, tal como se muestra en la Tabla 3.4, San Borja posee la mayor población económicamente activa. Finalmente, con respecto a seguridad ciudadana, tal como se observa en la Tabla 3.5, San Borja posee la mayor cantidad de delitos.

Miraflores

En cuanto a la proximidad del mercado, tal como se observa en la Tabla 3.2, Miraflores posee la mayor cantidad de empresas constructoras representativas. Con respecto a la disponibilidad de local comercial, tal como se observa en la Tabla 3.2, Miraflores posee la mayor cantidad de locales comerciales disponibles. En cuanto al costo de alquiler anual por metro cuadrado, tal como se observa en la Tabla 3.3, Miraflores posee el costo más alto. Por otro lado, en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, tal como se observa en la Tabla 3.4, Miraflores posee una de las mayores cantidades de población económicamente activa. Finalmente, con respecto a seguridad ciudadana, tal como se observa en la Tabla 3.5, Miraflores posee la menor cantidad de delitos.

Local Industrial

Los factores se aplicarán a las siguientes alternativas de localización: Surquillo, Santiago de Surco y San Isidro, se deberá ubicar cerca al público objetivo para optimizar el transporte e instalación del producto. Miraflores posee la mayor cantidad de empresas constructoras representativas, tal como se observa en la Tabla 3.2, por ende, el local industrial deberá estar cerca a dicho distrito. Además, son buenas alternativas respecto a los factores anteriormente mencionados.

Surquillo

En cuanto a la proximidad del mercado, tal como se observa en la Tabla 3.7, Surquillo posee una de las menores distancias en kilómetros a Miraflores. Con respecto a la disponibilidad de local industrial, tal como se observa en la Tabla 3.8, Surquillo posee una de las mayores cantidades de locales industriales disponibles. En cuanto al costo de alquiler anual por metro cuadrado, tal como se observa en la Tabla 3.9, Surquillo tiene uno de los costos más altos. Por otro lado, en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, tal como se muestra en la Tabla 3.10, Surquillo posee una de las menores cantidades de

población económicamente activa. Finalmente, con respecto a seguridad ciudadana, tal como se observa en la Tabla 3.11, Surquillo posee la menor cantidad de delitos.

Santiago de Surco

En cuanto a la proximidad del mercado, tal como se observa en la Tabla 3.7, Surco posee la mayor distancia en kilómetros a Miraflores. Con respecto a la disponibilidad de local comercial, tal como se observa en la Tabla 3.8, Surco posee la mayor cantidad de locales industriales disponibles. En cuanto al costo de alquiler anual por metro cuadrado, tal como se observa en la Tabla 3.9, Surco tiene el costo más bajo. Por otro lado, en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, tal como se muestra en la Tabla 3.10, Surco posee la mayor población económicamente activa. Finalmente, con respecto a seguridad ciudadana, tal como se observa en la Tabla 3.11, Surco posee la mayor cantidad de delitos.

San Isidro

En cuanto a la proximidad del mercado, tal como se observa en la Tabla 3.7, San Isidro posee la menor distancia en kilómetros a Miraflores. Con respecto a la disponibilidad de local industrial, tal como se observa en la Tabla 3.8, San Isidro posee la menor cantidad de locales industriales disponibles. En cuanto al costo de alquiler anual por metro cuadrado, tal como se observa en la Tabla 3.9, San Isidro posee el costo más alto. Por otro lado, en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, tal como se observa en la Tabla 3.10, San Isidro posee la menor cantidad de población económicamente activa. Finalmente, con respecto a seguridad ciudadana, tal como se observa en la Tabla 3.11, San Isidro posee una de las mayores cantidades de delitos.

3.3. Evaluación y selección de localización

A continuación, se empleará la técnica semicualitativa de ranking de factores para seleccionar el distrito donde se ubicará la planta:

Tabla 3.13*Tabla de puntaje*

Descripción	Puntaje
Excelente	4
Regular	2
Malo	0

Tabla 3.14*Ranking de Factores – Local Comercial*

FACTOR	SAN ISIDRO			SAN BORJA		MIRAFLORES	
	Hi	Cij	Pij	Cij	Pij	Cij	Pij
A	33,33	2	66,66	0	0,00	4	133,32
B	25,00	4	100,00	0	0,00	4	100,00
C	25,00	2	50,00	4	100,00	2	50,00
D	8,33	2	16,66	4	33,32	4	33,32
E	8,33	2	16,66	0	0,00	4	33,32
			249,98		133,32		349,96

Tabla 3.15*Ranking de Factores – Local Industrial*

FACTOR	SURQUILLO			SURCO		SAN ISIDRO	
	Hi	Cij	Pij	Cij	Pij	Cij	Pij
A	33,33	2	66,66	0	0,00	4	133,32
B	25,00	4	100,00	4	100,00	0	0,00
C	25,00	2	50,00	4	100,00	2	50,00
D	8,33	2	16,66	4	33,32	0	0,00
E	8,33	4	33,32	0	0,00	2	16,66
			266,64		233,32		199,98

En conclusión, se escogerá el distrito de Miraflores para la ubicación de las oficinas administrativas y tienda; y para la ubicación del taller se escogerá el distrito de Surquillo.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Como se mencionó anteriormente, el producto está dirigido hacia las empresas constructoras representativas de Lima Metropolitana. Para calcular el tamaño-mercado, se tomará en cuenta la demanda del proyecto proyectada para los próximos 5 años. Asimismo, considerar que se proyectará de acuerdo a criterio nuestro, es decir, cuánto esperamos crecer en cada año, ya que no se cuenta con data histórica.

Para proyectar se tomará en cuenta la demanda del año 2021, el cual fue 3 427m², que multiplicado por el ratio 1 ventana/m² es 3 427 ventanas oscilobatientes.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto proyectada

Año	Tasa de crecimiento (%)	Demanda (m2)	Demanda (ventanas)
2021	1,04	3 427	3 427
2022	1,08	3 564	3 564
2023	1,12	3 707	3 707
2024	1,16	3 855	3 855
2025	1,20	4 009	4 009

Finalmente, se determinó que el tamaño de la planta es la demanda del último año proyectado, el cual es 4 009 ventanas oscilobatientes.

4.2 Relación tamaño-recursos

El principal recurso para la fabricación del producto es el perfil del PVC. Actualmente, este no se produce en el Perú, por lo que se buscará información acerca de las importaciones de dicho recurso.

Figura 4.1*Importaciones de PVC entre los años 2013 -2015*

Producto	Valor CIF (millones de US\$)				Peso Neto (Toneladas)			
	2013	2014	2015	ene-16	2013	2014	2015	ene-16
Poliétileno (3901)	444	477	428	31	270 299	270 804	296 257	24 576
Polipropileno (3902)	388	419	342	23	235 450	246 251	255 284	20 839
Resinas (3907)	252	252	217	15	145 780	154 904	158 076	12 987
Policloruro de Vinilo (3904)	164	174	133	10	150 191	158 439	145 325	12 527
Poliestireno (3903)	66	66	49	6	32 273	32 943	32 434	4 464
Resto de formas primarias	182	196	179	13	65 031	68 949	65 633	5 235
Formas no primarias	682	638	635	51	164 018	146 736	157 989	13 623
TOTAL	2 179	2 222	1 983	149	1 063 041	1 079 027	1 110 997	94 251

Nota. Adaptado de *Importaciones total de materias primas de la industria plástica*, por Cámara Alemana, 2016 (<http://www.camara-alemana.org.pe/downloads/sni-presentacion.pdf>).

Con la finalidad de convertir toneladas a metros, se utilizará el peso del perfil de PVC por metro, el cual es 1, dato proporcionado por Ambienta Perú (comunicación personal, 10 de febrero de 2020). Entonces, la cantidad de importaciones de dicho recurso en el año 2015, será $145\,325\,000\text{ kg} \times 1$ (metro de pvc/kg) = 145 325 000 metros de PVC. Para atender la demanda del año 2025 se requiere 17 110,64 metros de PVC, entonces, la disponibilidad de este no limita la producción.

Por otra parte, otro recurso productivo importante es el perfil de acero galvanizado, por lo que se buscará información sobre la producción de este en el país.

Figura 4.2*Producción en toneladas de los perfiles de acero entre los años 2002 - 2006*

PRODUCCIÓN LOCAL EN TONELADAS						
C.I.I.U.	DESCRIPCIÓN	2002	2003	2004	2005	2006
271	Industrias Básicas de Hierro y Acero					
01.	Alambroón (Construcción, Trefilado y Electricidad)	48.014	34.729	44.720	64.835	65.828
02.	Barras (Construcción, Lisas, Molino y Calibradas)	435.142	485.673	501.350	529.134	573.948
03.	Planchas de Hierro y Acero	13.689	11.346	26.347	10.824	21.283
04.	Bobinas de Hierro y Acero	5.696	5.485	4.808	2.105	2.551
05.	Planchas y Bobinas Galvanizadas	19.736	18.946	20.741	21.031	23.316
06.	Perfiles	34.097	33.613	30.287	44.350	69.845

Nota. Adaptado de *El Mercado de la Siderurgia en Perú*, por Exporta Pymes, 2008 (http://www.exportapymes.com/documentos/productos/Ie2570_peru_siderurgia.pdf).

Con el fin de convertir toneladas en metros, se empleará el peso del perfil de acero galvanizado por metro, el cual es 1 (kg/metro), dato proporcionado por Ambienta Perú (comunicación personal, 10 de febrero de 2020).

Entonces, en el año 2006, se produjeron 69 845 000 kg de perfiles de acero, lo que equivale, multiplicado por el ratio proporcionado anteriormente, a 69 845 000 metros de perfil de acero al año. Para atender la demanda del año 2025 se necesita de 29 943,62 metros de perfil de acero galvanizado. En conclusión, la disponibilidad de dicho recurso no limita la producción.

Por último, el vidrio laminado es un recurso fundamental para el proceso de la elaboración de las ventanas de PVC, por lo que se buscará información acerca de la producción de este.

Figura 4.3

Producción de vidrio entre los años 2015 -2016

CIIU		Unidad	2015	2016 P/
División	Producto	de		
Grupo		Medida		
23	Productos minerales no metálicos			
231	Fabricación de vidrio y productos de vidrio			
	Envases de vidrio	mil	246 546	256 268
	Cristales	m ²	728 372	660 297

Nota. Adaptado de *Producción de las Industrias de Minerales No Metálicos y Metales Comunes*, Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap16/cap16.pdf.

Con el objetivo de convertir la cantidad de metros cuadrados en unidades de vidrio, se hará uso de las medidas del vidrio, las cuales son 798 mm x 798 mm

$$\text{Vidrio} = (1/0,798) \times (1/0,798) \times 660\,297 = 1\,036\,892 \text{ unidades de vidrio}$$

Entonces, la cantidad producida en el año 2016 fue 1 036 892 unidades de vidrio. Para atender la demanda del año 2025 se necesita 4 011 unidades de vidrio. En conclusión, la disponibilidad de dicho recurso no limita la producción.

4.3 Relación tamaño-tecnología

La tecnología que se necesita para la elaboración del producto se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4.2

Capacidad de producción de la tecnología

Operación	Capacidad de producción	Número de máquinas u operarios	Día/año	Horas reales/turno	turno /día	Factor conversión
Cortado de PVC	241,92 m/h	1	365	8	1	0,945
Atornillado	48,384 m/h	1	365	8	1	0,995
Perforado	48,384 m/h	1	365	8	1	0,995
Soldado	12,096 m/h	1	365	8	1	1,000
Limpio	6 marco/h	1	365	8	1	1,00
Cortado de junquillo	10,182 m/h	1	365	8	1	0,95
Ajustado	4 marco/h	1	365	8	1	1,00
Acristalado	12 vidrio/h	1	365	8	1	1,00
Instalado	2 ventana/h	3	365	8	1	1,00

De acuerdo al Punto 5.3.5, la Operación de “Ajustado” es la de menor capacidad, es decir, la estación “cuello de botella”. A partir de lo mencionado anteriormente, se procederá a calcular la capacidad instalada teórica, para ello no se utilizarán los factores de utilización ni eficiencia, solo se empleará lo siguiente:

$$Cap. Instalada = Capacidad de Producción \times Factor de Conversión \times N^{\circ} \frac{Máq}{Ope} \times \frac{HE}{año}$$

$$Cap. Instalada = 4 \frac{marcos}{hora} \times 1 \frac{ventana}{marcos} \times 1 \times 2920 \frac{horas}{año} = 11680 \frac{ventanas}{año}$$

Por lo tanto, la producción de ventanas al año es mayor a la demanda del último año proyectado, por lo tanto, la tecnología no limita la producción.

4.4 Relación tamaño-inversión

La inversión necesaria para la implementación del proyecto se observa a mayor detalle en el Capítulo VII; sin embargo, a continuación, se presenta una tabla de resumen sobre el resultado del análisis.

Tabla 4.3*Resumen de la Inversión Total*

Rubro	Monto Total (S/)
Activo Fijo Tangible	416 249,02
Activo Fijo Intangible	122 751,38
Capital de Trabajo	401 476,01
Inversión Total	940 476,41

Nota. Ver Tablas 7.3, 7.4 y 7.5.

La inversión estará compuesta por 50% de capital propio y 50% financiado por el Banco Interamericano de Finanzas, con una TEA de 18,58% y un pago de cuotas trimestrales constantes.

Tabla 4.4*Estructura de la Inversión Total*

Rubro	Porcentaje (%)	Monto (S/)
Capital Propio	50%	470 238,21
Deuda	50%	470 238,21
Inversión Total	100%	940 476,41

4.5 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para ubicar el mínimo tamaño de la planta se debe analizar el punto de equilibrio, por ello, para el cálculo de este, se tomará en consideración lo siguiente:

- Costos Fijos: Aproximadamente S/ 721 783,38 anuales.
- Precio de venta unitario: Según las encuestas, se determinó el precio de \$ 300 por m², lo que equivale a S/ 1 050 por m².
- Costo de venta unitario: S/ 627,26 por m².

$$Q = \frac{CF}{(PVu - CVu)} = 1\,707 \text{ m}^2/\text{año}$$

Dónde:

- Q = Punto de Equilibrio
- CF = Costos Fijos

- PVu = Precio de venta unitario
- CVu = Costo de venta unitario

4.6 Selección del tamaño de planta

Para la selección del tamaño de planta, se considerará todos los puntos analizados en este capítulo.

Tabla 4.5

Tamaño de Planta

Factor	Metros cuadrados	Ventanas de 1 m ²
Tamaño – Mercado	4 009	4 009
Tamaño – Recursos Productivos	Ilimitado	Ilimitado
Tamaño – Tecnología	11 680	11 680
Tamaño – Punto de Equilibrio	1 707	1 707

Se puede concluir que el tamaño máximo de planta será 11 680 ventanas y el tamaño mínimo de planta será 1 707 ventanas.

CAPÍTULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

El producto final consiste en las ventanas con marcos de PVC, el cual será vendido a las empresas constructoras. Por lo tanto, para el detalle de las especificaciones técnicas que permite que se puedan controlar las variables de este para alcanzar una producción estándar de calidad. Esta también incluye las instalaciones de las mismas.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas de las ventanas con marcos de PVC

Descripción	Las ventanas de PVC se adaptan a cualquier estilo arquitectónico deseado. Con refuerzos de acero galvanizado insertado en la totalidad de su perímetro y mecanizado para la evacuación del agua.
Dimensiones	Para el proyecto: - Altura: 1 m - Largo: 1 m - Ancho: 0,1 m
Colores disponibles	- Blanco - Folio madera
Características	- Aislamiento acústico - Aislamiento térmico - Versatilidad de diseños, color y aperturas - Impermeabilidad - Permiten el uso de diferentes tipos de vidrio - Seguridad antirrobo - Durabilidad y mantenimiento - Difícilmente inflamable
Aperturas	- Abatible - Fijo - Batiente - Corrediza - Oscilo-batiente - Proyectante
Usos principales	- Se puede utilizar en todo tipo de inmueble: edificios de departamentos, casas, oficinas, etc. - Se puede instalar cualquier tipo de cristal: laminados, incoloros, arenados, etc.

Nota. Adaptado de *Fichas Técnicas*, por Especificar, s.f. (<http://www.especificar.cl/fichas/ventanas-de-pvc>).

5.1.2. Composición del producto

Para la composición del producto, se detallará sobre los perfiles de PVC, materia prima principal para la fabricación de estas ventanas, y los demás insumos.

Tabla 5.2

Características de los perfiles de PVC

Perfiles de PVC	
Material	PVC
Descripción	Material principal para la fabricación de ventanas con estos perfiles, aportando un excelente aislamiento acústico, térmico e impermeabilidad.
Marcas	- KOMMERLING - REHAU
Propiedades	- 5 cámaras en la hoja y marco, - Marco y hoja de 70 mm, - Transmitancia térmica $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})^*$, - Aislamiento acústico Rf: 35-45 dB, - Antirrobo, - Microventilación en picaporte como estándar,
Dimensiones	- Máximo acristalamiento: 40 mm - Profundidad de marco: 70 mm
Mantenimiento	- Limpiar con agua y jabón. - Usar trapos de algodón - Secar con paño suave

Nota. Adaptado de *Productos*, por Veneo, s.f. (<https://www.veneo.es/productos/iglo-5-classic/>)

A continuación, se detallan las características de los demás insumos que son necesarios para la fabricación e instalación de las ventanas de PVC:

Tabla 5.3

Características de la materia prima

Materia prima	
Insumo	Características
Perfil de Acero Galvanizado	Requerimiento: 7,47 m Dimensión: 6 x 0,04 m Tipo de material: Producción
Junquillo	Requerimiento: 3,58 m Dimensión: 6 x 0,02 m Proveedor: KOMMERLING Tipo de material: Producción
Kit Herrajes	Requerimiento: 1 kit Dimensión: 0,12 x 0,1 m Proveedor: Corporación Corrales Tipo de material: Producción

(continúa)

(continuación)

Insumo	Características
Junta de Tope	Requerimiento: 7,96 m Dimensión: 6 x 0,01 m Proveedor: Corporación Corrales Tipo de material: Producción
Junta de Acristalamiento	Requerimiento: 3,48 m Dimensión: 6 x 0,01 m Proveedor: Furukawa Tipo de material: Producción
Vidrio	Requerimiento: 1 vidrio Dimensión: 0,8 x 0,8 m Proveedor: Furukawa Tipo de material: Producción

Tabla 5.4

Características de los materiales de instalación

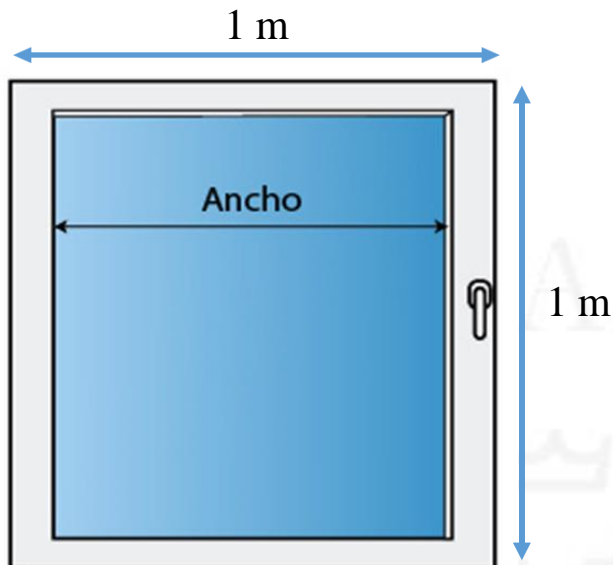
Materiales de instalación	
Insumo	Características
Silicona	Requerimiento: 1 silicona Dimensión: 0,2 x 0,1 m Proveedor: Tai Loy Tipo de material: Instalación
Tornillo de fijación	Requerimiento: 8 tornillos Dimensión: 0,02 x 0,01 m Proveedor: Promart Tipo de material: Instalación
Tapa junta a doble cara	Requerimiento: 8 tapas Dimensión: 0,04 x 0,06 m Proveedor: Sodimac Tipo de material: Instalación
Cinta expansiva	Requerimiento: 0,13 rollo Dimensión: 0,04 x 0,06 m Proveedor: Sodimac Tipo de material: Instalación

5.1.3. Diseño gráfico del producto

A continuación, se presentará el diseño con el que se está desarrollando el presente proyecto que es la ventana oscilo-batiente de 1m².

Figura 5.1

Diseño gráfico del producto



5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

El presente proyecto requiere de la tecnología para la fabricación de las ventanas con marcos de PVC. El tipo de tecnología a aplicar dependerá de los procesos y operaciones que forman parte de su elaboración.

A. Descripción de las tecnologías existentes

En este punto se dará a conocer el detalle de la maquinaria necesaria. Este corresponde desde vehículo de acarreo y los equipos principales para el funcionamiento del proceso productivo. Asimismo, se evaluará la tecnología a utilizar: artesanal, semi-automatizada y automatizada. A continuación, se detallará según las operaciones a realizar:

Inspección

El proceso inicia con la inspección de los perfiles de PVC, por lo tanto, se verifica que esté en óptimas condiciones. Se realiza de manera visual.

Corte

La operación de corte de los perfiles de PVC, acero galvanizado y junquillo se realiza en la máquina tronzadora de doble cabezal, según las medidas correspondientes, logrando obtener 4 perfiles de 1m cada uno y con un ángulo de 45° de inclinación en cada esquina.

Atornillado

Una vez que el acero galvanizado esté en el interior del PVC, se coloca en la máquina atornilladora, donde se atornillará cada 40 cm para evitar que el refuerzo esté inestable dentro del PVC. En esta operación el operario tiene que mover el perfil cada vez que la máquina lo atornilla.

Perforado

Esta operación se lleva a cabo en la máquina desaguadora, donde se llevará a cabo algunas perforaciones pequeñas que, permitirán que el agua drene hacia el exterior. En esta operación el operario tiene que mover el perfil en cada perforación que haga la máquina.

Soldado

Los perfiles son trasladados hacia la máquina soldadora para lograr la unión de las 4 partes. Esta operación la tiene que repetir el operario para lograr soldarlos, formando el marco completo.

Limpiado

Esta operación se realiza en la máquina de limpieza para poder retirar los pequeños residuos de PVC sobrante. El operario tiene que ir revisando en qué parte del marco se presenta ese sobrante.

Ajustado

En la mesa de trabajo, se llevará a cabo el ajustado. El operario se encarga de instalar el kit de herrajes sobre el marco de PVC.

Acristalado

El operario traslada el vidrio hacia la mesa donde se encuentra el marco para proceder con el acristalamiento, es decir, ajustar el vidrio hacia el marco.

Inspección final

El jefe de calidad se encarga de realizar un control de calidad de las ventanas según los estándares establecidos para que la ventana esté en óptimas condiciones para su instalación.

B. Selección de la tecnología

La selección de la tecnología se basa en cumplir con los estándares de calidad establecidos y alcanzar una óptima productividad en el proyecto. Asimismo, después de realizar la descripción de la tecnología según las operaciones del proceso, se considerará lo siguiente:

Tabla 5.5

Características de los otros insumos

Etapa	Proceso	Método a utilizar	Tipo de tecnología
Acondicionamiento inicial	Inspeccionar	Inspección visual	Manual/Artesanal
	Dimensionar	Tradicional	Semi-automatizada
	Cortar	Tradicional	Semi-automatizada
	Atornillar	Tradicional	Semi-automatizada
	Perforar	Tradicional	Semi-automatizada
Desarrollo del proceso	Soldar	Por efecto de soldado	Semi-automatizada
	Limpiar	Por rozamiento	Semi-automatizada
	Ajustar	Por instalación	Manual/Artesanal
	Acristalar	Por colocación	Manual/Artesanal
Acondicionamiento final	Inspeccionar	Inspección visual	Manual/Artesanal

5.2.2. Proceso de producción

A. Descripción del proceso

Para el proceso de la fabricación de las ventanas de PVC se tomará como referencia la que tiene una apertura oscilo-batiente de 1 m². Este se inicia con la recepción de los perfiles de PVC, inspeccionando que se encuentre en óptimas condiciones. En el caso de que estos perfiles presenten desperfectos, por ejemplo, deformidad a lo largo del tubo, se

documentará, fotografiará y se reportará al proveedor para que se pueda solucionar la disconformidad.

Posterior a ello, el operario traslada los perfiles de PVC hacia la máquina tronadora de doble cabezal donde se realizará la operación de corte, en la que el operario tiene que revisar que se cumplan con las medidas correspondientes en dicha máquina y al mismo tiempo realizar el corte, logrando obtener 4 perfiles de 1m cada uno y con un ángulo de 45° de inclinación en cada esquina. Se obtiene una merma de PVC sobrante de 5%. Una vez culminado esta actividad, se colocan los perfiles en una mesa de trabajo porque se procederá al corte del perfil de acero galvanizado.

Previo al corte del refuerzo (acero galvanizado), el operario se dirige hacia el área del almacén de la materia prima para retirar la cantidad de acero galvanizado a utilizarse y se procede a la revisión correspondiente para comprobar que este refuerzo esté en óptimas condiciones. Acto seguido, se realiza el corte del refuerzo al igual que los tubos de PVC en la misma máquina tronadora, verificando las medidas y cortando para obtener la mayor precisión posible. Con todo ello, se logra obtener 4 lados de refuerzo con una medida inferior a la de los perfiles de PVC. Se obtiene 5% de merma.

Enseguida, el operario traslada el acero galvanizado hacia la ubicación de los 4 perfiles de PVC para introducirlo en cada una de estas, por ello, la medida de la longitud de este acero tiene que ser menor. Una vez que el refuerzo esté en el interior del plástico mencionado, se coloca en la máquina atornilladora, donde se atornillará cada 40 cm para evitar que el refuerzo esté inestable dentro del PVC, logrando obtener un material de mayor resistencia, por lo tanto, también es conocido como un producto “antirrobo”.

Posteriormente, el operario traslada los 4 perfiles hacia la máquina desaguadora donde se llevará a cabo algunas perforaciones pequeñas de cada uno de estos porque tiene como propósito obtener los huecos necesarios de instalación, para su óptima ventilación y para que, en el caso de una lluvia, permitir que el agua drene hacia el exterior gracias a estos pequeños agujeros, impidiendo el traspaso del agua. Se obtiene como merma 0,5%.

Acto seguido, el operario traslada los perfiles hacia la máquina de soldado para lograr la unión de las 4 partes y para ello se tiene que repetir una vez más esta operación porque, en primer lugar, se sueldan las esquinas de 2 perfiles y, en segundo lugar, de los

restantes y así obtener el marco completo. Una vez que se termine con el soldado, el operario traslada el marco hacia la máquina de limpieza de esquinas para poder retirar los pequeños residuos de PVC sobrante; sin embargo, la merma es insignificante.

Luego, el operario coloca el marco sobre la mesa de trabajo, se dirige al almacén de materia prima para retirar el junquillo, este es un material importante porque cubre y protege la división que hay entre el PVC con el vidrio. El operario verifica que no presente algún desperfecto para que, posterior a ello, se realice el corte en la máquina junquillera e instantáneamente se revisará la medida que se requiere. Se obtiene como merma 5%.

Una vez culminado esta operación, el operario revisa que la junta de tope y de acristalamiento no tengan defectos, luego rápidamente este realiza el corte de dichos materiales y está pendiente de la medida correcta, generando una merma del 5% para proceder con el ajuste de estos junto con el junquillo y el kit de herrajes (en la Tabla 5.1 se explicará lo que contiene el kit) sobre el marco de PVC, todo ello se lleva a cabo en la mesa de trabajo que tiene una parrilla para evitar colocar materiales encima que puedan dañar al marco. Cuando el operario termina de instalar todo lo mencionado, coloca el marco cuidadosamente sobre la mesa para que este recurra a la siguiente actividad.

Acto seguido, el operario se dirige hacia el almacén de materia prima para retirar los vidrios laminados, revisando que no presente alguna rajadura, puntos o burbujas que son defectos por las que ya no se puede utilizar esta lámina, este lo deja en el estante que está al lado de la mesa de trabajo. Luego, el operario traslada el vidrio hacia la mesa donde se encuentra el marco para proceder a la actividad de acristalamiento que consiste en ajustar el vidrio hacia el marco y, estas actividades se repiten debido a que el marco contendrá dos capas de vidrio. Posterior a ello, coloca la ventana en dicho estante, listo para su despacho.

Finalmente, el jefe de calidad se encarga de realizar un control de calidad de las ventanas para determinar si, por ejemplo, la manija está correctamente puesta en el marco, los tornillos bien instalados o si la apertura de la ventana está en óptimas condiciones. Una vez finalizado con la última actividad, la ventana de PVC ya está lista para su instalación que se llevará a cabo por parte de los técnicos especialistas.

Tabla 5.6

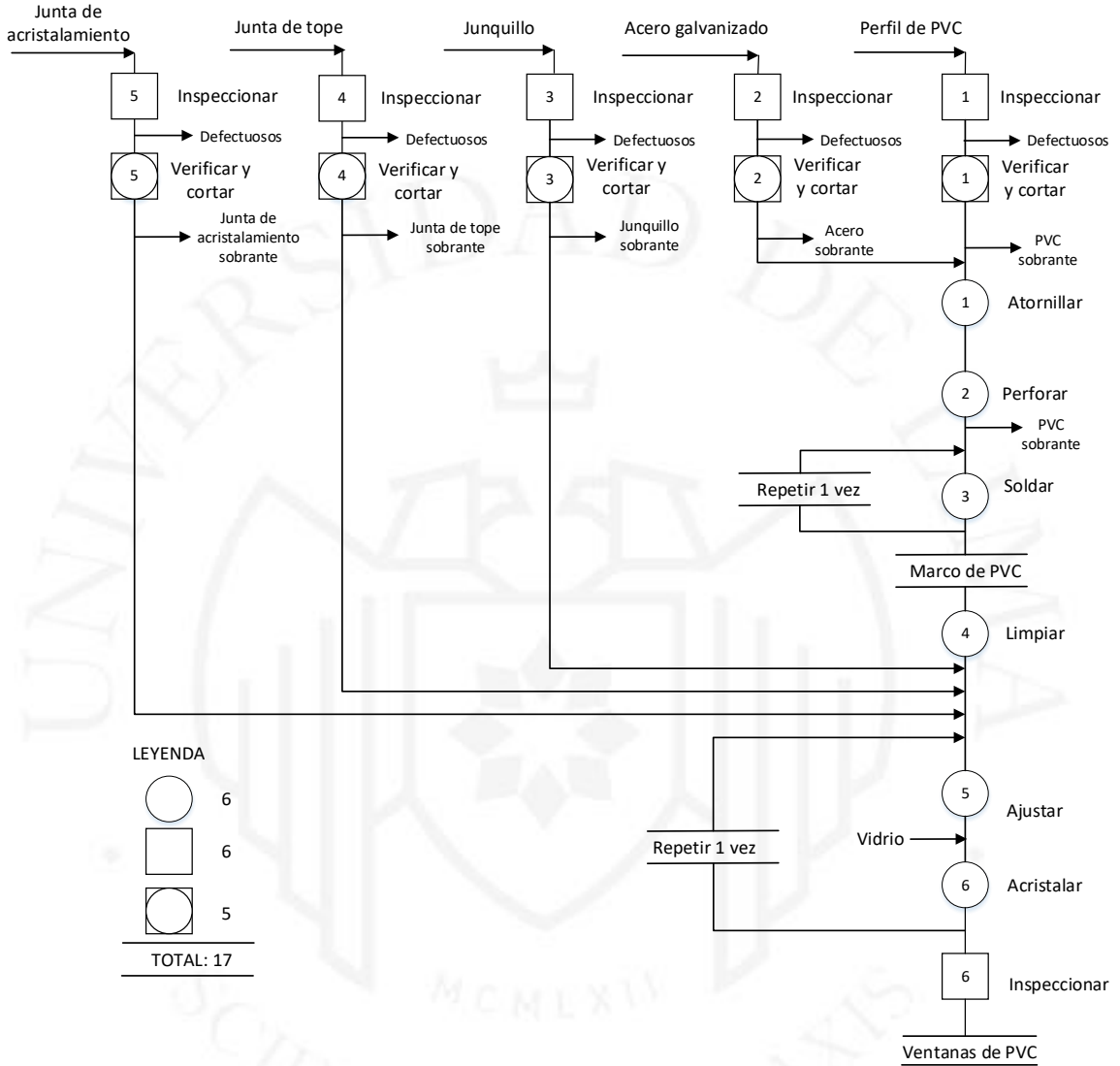
Materiales que incluye el kit de herrajes para una ventana oscilo-batiente de 1m².

Abreviación	Cantidad
Tornillo de punta broca	14
Cerradero abatible inferior	1
Soporte de esquina	1
Bisagra al canto	1
Seguro falso manejo	1
Pletina de compas	1
Soporte de compas	1
Brazo compas	1
Tirante	1
Escuadra estándar	1
Prolongador inferior	1
Cerradero bulon	6
Resbaln de apoyo	1
Crem Uni-Jet	1
Bolsa 4 tapas	1
Handle	1

B. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.2

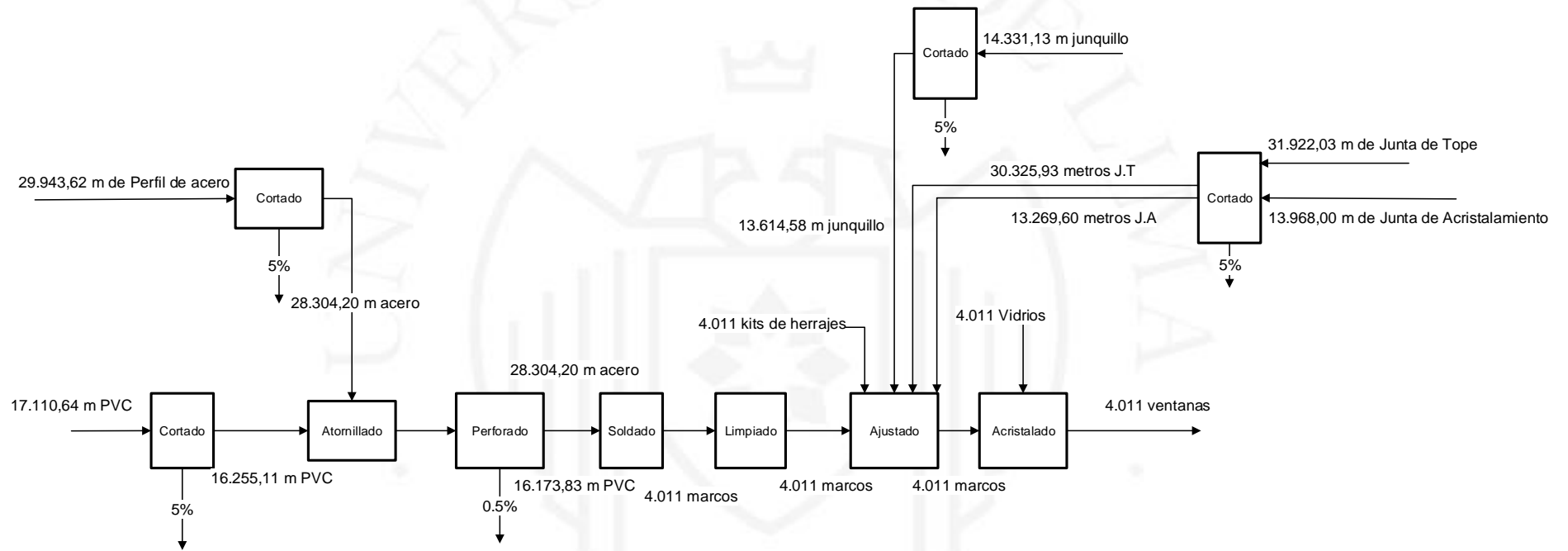
Diagrama de Operaciones de una ventana de PVC oscilo-batiente



C. Balance de materia

Figura 5.3

Balance de materia



5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Teniendo en consideración que, para poder lograr una satisfactoria instalación de las ventanas de PVC en los proyectos de las constructoras, se requiere de materiales, equipos, etc. Todo ello es para reducir al máximo los errores, mejorar la gestión con el cliente y reducir los tiempos de obtención del producto para poder instalar las ventanas en la fecha programada, tal como se indica en el previo contrato que se realizó. Se identifican las siguientes tecnologías:

Tecnología para el producto

Corte de la materia prima

Una vez que se tenga conocimiento de las medidas exactas para poder llevar a cabo la fabricación del producto, se realiza el corte de la materia prima en una máquina semiautomática (tronzadora de doble cabezal) porque el operario tiene que ir regulando las medidas correspondientes y se elimina los elementos sobrantes.

Atornillado de perfiles de PVC

Esta operación también se debe realizar en una máquina semiautomática (Atornillador para refuerzo) porque el operario tiene que ir midiendo y desplazando cada perfil unos 40 cm para que sean atornillados. Para ello, previamente se les han introducido los refuerzos (acero galvanizado) de forma manual.

Perforación de perfiles de PVC

Los perfiles una vez atornillados, se les hacen pequeñas perforaciones con una máquina semiautomática (Desaguadora) con el propósito de prohibir el traspaso del agua hacia el interior, más bien, ayuda con el drenaje, asimismo, obtener los huecos necesarios de instalación y para su óptima ventilación.

Soldado de los perfiles

En esta operación se requiere de una alta concentración por parte del operario porque si comete un error, puede echar a perder todo el PVC que se ha utilizado hasta esta parte del

proceso. En una máquina semiautomática (Soldadora de doble cabezal) se suelda las esquinas de los perfiles, obteniendo el marco completo.

Limpieza de esquinas

Los marcos presentan residuos en las esquinas y, por ello, en una máquina semiautomática (limpiadora de esquinas) para que al momento de instalar las ventanas no presente inconvenientes que puedan generar demoras.

Armado final

En una mesa que tiene una parrilla, el operario procede a introducir e instalar los materiales que han sido previamente cortados, asimismo, el kit de herrajes y el vidrio para obtener el producto final.

Tecnología para el servicio

Toma del pedido

Será vía telefónica, por la misma página web o por correo y automáticamente se registra en el historial de pedidos con las medidas que solicita el cliente. Estas medidas son registradas en el software, del que se hará mención en siguiente viñeta, y si el proyecto resulta factible (según el software), se elabora un presupuesto y se enviará por correo al cliente. Como requerimiento de hardware será una laptop e impresora.

Registro en software

Para obtener el presupuesto y poder realizar el diseño de las ventanas en base a lo solicitado por el cliente, existe un software especial cuyo nombre es KLAES Vario que facilita todos los procesos importantes para oficina y la fabricación de las ventanas. Este software está enfocado a la construcción de ventanas debido a que ayuda en la planificación, elaboración de pedidos y fabricación con pérdidas mínimas.

Tabla 5.7

Beneficios del software en la oficina y fabricación del pedido

Oficina	Fabricación
Presupuestos Cálculo de costes Albaranes Facturas Notas de pedido de material	Despieces de las ventanas Órdenes de trabajo

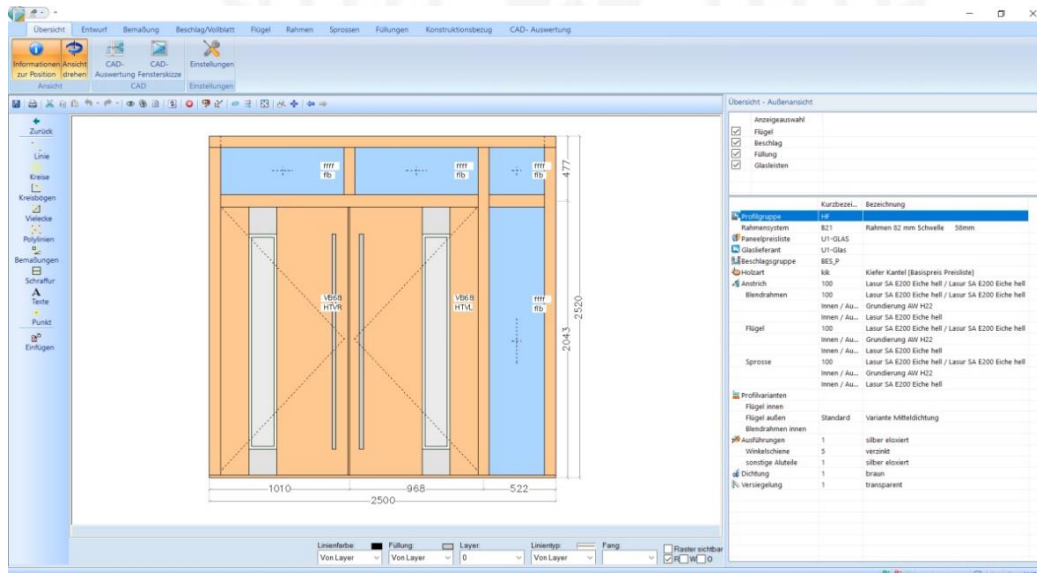
Nota. Adaptado de *Funcional y Ampliable*, por Klaes Vario, s.f. (<https://www.klaes.de/es-klaes-vario.html>).

Además, dispone de una gran selección de funciones como:

- Tarifas flexibles porque se toma como referencia el volumen de negocios reales.
- Selección de funciones cortadas a su medida debido a que están adaptadas a su proceso de producción.
- Crecimiento del sistema estructurado porque se puede acceder a realizar futuras ampliaciones o modificaciones, en general.

Figura 5.4

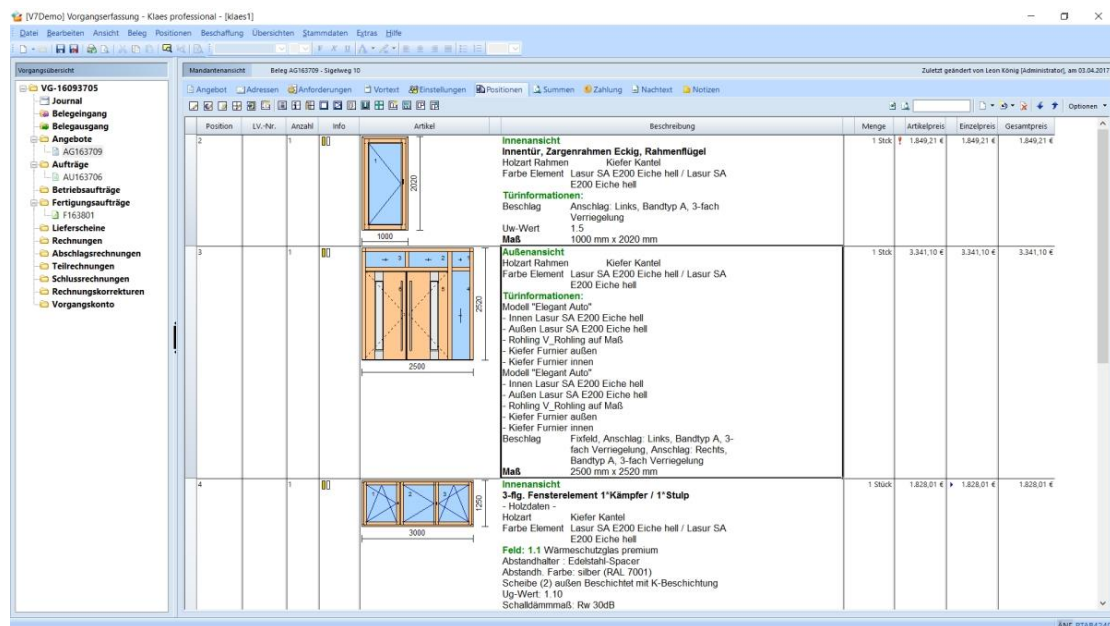
Software KLAES - Panel de diseño de las ventanas

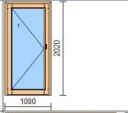
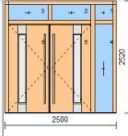
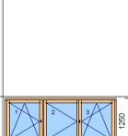


Nota. Adaptado de *Fabricación de puertas panel Klaes*, por Ligna, s.f. (<https://www.ligna.de/product/klaes-vario/150582/V293228>).

Figura 5.5

Software KLAES - Panel de presupuesto de las ventanas



Position	LV-Nr.	Anzahl	Info	Anzahl	Beschreibung	Menge	Ansatzpreis	Endpreis	Gesamtpreis
2		1			Innenansicht Innentür, Zargenrahmen Eckig, Rahmenflügel Holzart Rahmen Kiefer Kantel Farbe Element Lasur SA E200 Eiche hell / Lasur SA E200 Eiche hell Türinformationen: Beschlag Anschlag Links, Bandtyp A, 3-fach Verriegelung Uw-Wert 1.5 Maß 1000 mm x 2020 mm	1 Stück	1.849,21 €	1.849,21 €	1.849,21 €
3		1			Außenansicht Holzart Rahmen Kiefer Kantel Farbe Element Lasur SA E200 Eiche hell / Lasur SA E200 Eiche hell Türinformationen: Modell "Elegant Auto" - Innen Lasur SA E200 Eiche hell - Außen Lasur SA E200 Eiche hell - Rohling V_Rohling auf Maß - Kiefer Furnier außen - Kiefer Furnier innen Modell "Elegant Auto" - Innen Lasur SA E200 Eiche hell - Außen Lasur SA E200 Eiche hell - Rohling V_Rohling auf Maß - Kiefer Furnier außen - Kiefer Furnier innen Beschlag Fixfeld, Anschlag Links, Bandtyp A, 3-fach Verriegelung, Anschlag Rechts, Bandtyp A, 3-fach Verriegelung 2500 mm x 2520 mm Maß 2500 mm x 2520 mm	1 Stück	3.341,10 €	3.341,10 €	3.341,10 €
4		1			Innenansicht 3-fg. Fenesterelement 1'Kämpfer / 1'Stulp - Holzleiten Holzart Kiefer Kantel Lasur SA E200 Eiche hell / Lasur SA E200 Eiche hell Farbe Element Lasur SA E200 Eiche hell / Lasur SA E200 Eiche hell Feld: 1.1 Wärmeschutzglas premium Abstandhalter: Edelstahl-Spacer Scheibe (2) außen Beschichtet mit K-Beschichtung Ug-Wert 1.10 Schalldämmmaß: Rw 30dB	1 Stück	1.828,01 €	1.828,01 €	1.828,01 €

Nota. Adaptado de *Fabricación de puertas panel Klaes*, por Ligna, s.f. (<https://www.ligna.de/product/klaes-vario/150582/V293228>).

Entrega

Los técnicos encargados de la instalación deben acomodar las ventanas en el furgón cerrado, cuidadosamente, para evitar que sufran algún daño y trasladarlos hacia la ubicación del proyecto que se está ejecutando.

Instalación

Los técnicos que llevan a cabo la instalación tienen que ir bien equipados con todos los materiales y herramientas necesarias para poder realizar una excelente instalación hermética.

Tabla 5.8*Tecnología seleccionada*

Tecnología	Para el producto
Corte de la materia prima	Tronzadora de doble cabezal
	Junquillera
Atornillado de perfiles de PVC	Perno de punta broca
	Atornillador
Perforación de perfiles de PVC	Desaguadora
Soldado de los perfiles	Soldadora de doble cabezal
Limpiado de esquinas	Limpiadora de esquinas
Armado final	Mesa de colocado de herrajes
	Huincha
Tecnología	Para el servicio
Toma del pedido	Laptop
	Teléfono
	Impresora
	Tienda virtual (página web)
Registro en software	KLAES Vario
Entrega	Furgón cerrado
	Cinta expansiva
Instalación	Taladro
	Silicona
	Tornillo de fijación
	Tapa junta a doble cara

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Como se mencionó en el Punto 5.2., se requiere de tecnología tanto para la elaboración e instalación de las ventanas PVC. A continuación, se muestra las fichas técnicas de las máquinas y equipos necesarios.

Tabla 5.9

Ficha técnica de la Tronzadora de doble cabezal

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Planta:	
Sección: Cortado	
Nombre: Tronzadora de doble cabezal	
Modelo: SD 16 EM	
Marca: Schuring	
Imagen:	
	<u>Datos adicionales:</u>
	Capacidad: 4,032 m/min
	<u>Especificaciones:</u>
	Angulo de corte: 45°
	Voltaje: 220 V
	Peso: 580 kg
	Energía de entrada: 2,7 kW
	Presión: 7 bar
	<u>Dimensiones generales:</u>
	Largo: 4 m
	Ancho: 1,2 m
	Altura: 1,5 m

Tabla 5.10

Ficha técnica del Atornillador automático para refuerzo

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Planta:	
Sección: Atornillado	
Nombre: Atornillador automático para refuerzo	
Marca: Schuring	
Modelo: VSM	
Imagen:	
	<u>Datos adicionales:</u>
	Capacidad: 4,032 m/5 min
	<u>Especificaciones:</u>
	Peso: 135 kg
	Presión: 6,5 bar
	Potencia: 1,2 kW
	<u>Dimensiones generales:</u>
	Largo: 2 m
	Ancho: 0,7 m
	Altura: 1,860 m

Tabla 5.11

Ficha técnica de la Desaguadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Planta:

Sección: Perforado

Nombre: Desaguadora

Marca: Schuring

Modelo: WFM 3

Imagen:



Datos adicionales:

Capacidad 4,032 m/5 min

Especificaciones:

Potencia: 1,5 kW

Voltaje: 230 V

Presión: 6,5 bar

Peso: 135 kg

Dimensiones generales:

Largo: 0,64 m

Ancho: 0,8 m

Altura: 1,49 m

Tabla 5.12

Ficha técnica de la Soldadora de doble cabezal

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Planta:

Sección: Soldado

Nombre: Soldadora de doble cabezal

Marca: Schuring

Modelo: GRAF SYNERGY SL2-2

Imagen:



Datos adicionales:

Capacidad: 4,032 m/20 min

Especificaciones:

Voltaje: 220 V

Peso: 750 kg

Energía de entrada: 3,7 kW

Presión: 7 bar

Dimensiones generales:

Largo: 4,4 m

Ancho: 1,1 m

Altura: 1,7 m

Tabla 5.13

Ficha técnica de la Mesa de colocado de vidrio

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Planta:
Sección: Ajustado
Nombre: Mesa de colocado de vidrio
Imagen:



Datos adicionales:

Capacidad: 1 marco/15 min

Especificaciones:

Material: Nylon
Peso: 28,5 kg

Dimensiones generales:

Largo: 2 m
Ancho: 2 m
Altura: 1,20 m

Tabla 5.14

Ficha técnica de la Limpiadora de esquinas

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Planta:
Sección: Limpiado
Nombre: Limpiadora de esquinas
Marca: Schuring
Modelo: PROFTEQ UN. 2F
Imagen:



Datos adicionales:

Capacidad: 1 marco/10 min

Especificaciones:

Potencia: 1,1 kW
Voltaje: 230 V
Presión: 8 bar
Peso: 150 kg

Dimensiones generales:

Largo: 0,9 m
Ancho: 0,7 m
Altura: 1,5 m

Tabla 5.15

Ficha técnica de Junquillera

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Planta:
Sección: Cortado de junquillos
Nombre: Junquillera
Marca: Schuring
Modelo: GZSP45
Imagen:



Datos adicionales:

Capacidad: 3,394 m/20 min

Especificaciones:

Peso: 180 kg
Potencia: 3,1 kW
Voltaje: 220 V

Dimensiones generales:

Largo: 3 m
Ancho: 1,2 m
Altura: 1 m

Tabla 5.16

Ficha técnica de la Mesa de colocado de herrajes

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Planta:
Sección: Acrilado
Nombre: Mesa de colocado de herrajes
Imagen:



Datos adicionales:

Capacidad: 1 vidrio/5 min

Especificaciones:

Material: Nylon
Peso: 28,5 kg

Dimensiones generales:

Largo: 2 m
Ancho: 2 m
Altura: 1,20 m

Tabla 5.17

Ficha técnica de Taladro

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Sección: Instalación de ventas Nombre: Taladro Marca: Chuanben Imagen:		<u>Datos adicionales:</u> Capacidad: 13 mm <u>Especificaciones:</u> Voltaje: 220 V Peso: 1,5 kg Potencia: 500 W Velocidad: 2600 rpm <u>Dimensiones generales:</u> Largo: 0,44 m Ancho: 0,36 m Altura: 0,505 m
---	---	---

Nota. Adaptado de *Productos*, por Alibaba, s.f. (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/chuanben-110v-electric-drill-500w-13-mm-electric-hand-impact-drill-60837504143.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.348394faFs2DGJ>).

Tabla 5.18

Ficha técnica de Furgón cerrado

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Sección: Transporte de ventanas Nombre: Furgón cerrado Marca: Hyundai Imagen:		<u>Datos adicionales:</u> Capacidad de carga: 1.080 kg <u>Especificaciones:</u> Motor: Common Rail Diesel Cilindrada: 2.500 cc Número de pasajeros: 3 Potencia: 168 HP Peso: 3.160 kg Consumo de diésel: 8 L/h <u>Dimensiones generales:</u> Largo: 3 m Ancho: 1,7 m Altura: 1,7 m
--	---	--

Nota. Adaptado de *Modelos*, por Hyundai, 2020 (<https://hyundai.cl/modelos/furgon-h1/ficha-tecnica/24>).

Tabla 5.19

Ficha técnica de la Compresora

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Planta:

Nombre: Compresora

Marca: Atlas Copco – GX2 FF

Imagen:



Datos adicionales:

FAD (Litros/segundo): 4

Especificaciones:

Voltaje: 400 V

Peso: 165 kg

Potencia: 2,2 kW

Presión: 10 bar

Dimensiones generales:

Largo: 1,42 m

Ancho: 0,575 m

Altura: 1,28 m

Nota. Adaptado de *Productos*, por Ekkon Expertos, s.f.

(<https://www.ekkon.com.ar/catalog/product/view/id/1211/s/compresor-tornillo-2-2kw-240l-min-200l-gx2-p-10-atlas-copco/category/167/>).

Tabla 5.20

Ficha técnica de Montacarga

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Planta:

Sección: Almacén de materia prima

Nombre: Montacarga

Marca: NNT

Imagen:



Datos adicionales:

Capacidad: 1.500 kg

Consumo de diésel: 2 L/h

Especificaciones:

Altura de elevación: 1,6 m

Velocidad de elevación con carga: 140 m/min

Velocidad de conducción con carga: 5,5 Km/hr

Peso: 1.850 kg

Dimensiones generales:

Largo: 2 m

Ancho: 2 m

Altura: 1,20 m

Nota. Adaptado de *Productos*, Alibaba, s.f. (<https://spanish.alibaba.com/>).

Tabla 5.21

Ficha técnica de la Pistola de silicona eléctrica

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Comedor:
Sección: Comedor
Marca: Samsung – MC28M6055CS
Imagen:



Datos adicionales:

Capacidad: 26 L

Especificaciones:

Tamaño interior: 318 mm
Voltaje: 230 V
Peso: 17,9 kg
Potencia: 1500 W
Niveles de potencia: 6

Dimensiones generales:

Largo: 0,517 m
Ancho: 0,310 m
Altura: 0,463 m

Nota. Adaptado de *Productos*, Alibaba, s.f (<https://spanish.alibaba.com/>).

Tabla 5.22

Ficha técnica de la Microondas

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Sección: Instalación de ventas
Nombre: Pistola de silicona eléctrica
Marca: Yeuchyan
Imagen:



Especificaciones:

Tamaño de palillo de pegamento: 11 mm
Peso: 0,35 kg
Máximo de temperatura: 220 °C
Potencia: 250 W

Dimensiones generales:

Largo: 0,19 m
Ancho: 0,18 m
Altura: 0,30 m

Nota. Adaptado de *Hornos-Microondas*, por Samsung, s.f (<https://www.samsung.com/es/cooking-appliances/microwave-mc28m6055csec/>)

Tabla 5.23

Ficha Técnica de la Computadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo

<p>Planta: Sección: Almacén de materia prima e insumo Nombre: Estante Marca: Cantilever Imagen:</p>	<p><u>Datos adicionales:</u> Capacidad: 500 kg/brazo</p> <p><u>Especificaciones:</u> Columnas hasta 12 metros altura Longitudes de brazo desde 500 mm hasta 2.500mm Niveles regulables cada 100 mm de altura Peso: 1200 kg</p> <p><u>Dimensiones generales:</u> Largo: 6 m Ancho: 1,5 m Altura: 3 m</p>
---	---



Nota. Adaptado de PC's, por Magitech, s.f. (<https://www.magitech.pe/pc-lenovo-h30-05-amd-dual-core-e1-6010-1-35ghz-ram-4gb-hdd-500gb-wi-fi-dvd-rw-windows-10-monitor-led-18-5-pulgadas.html>).

Tabla 5.24

Ficha Técnica del Estante

Ficha descriptiva de máquina y equipo

<p>Oficina: Nombre: Computadora Modelo: Torre Lenovo H30-05 + Monitor de 18.5" HD Marca: Lenovo Imagen:</p>	<p><u>Especificaciones:</u> Procesador: AMD Dual Core. Memoria: 4 GB. Disco Duro: 500 GB. Energía de entrada: 250 W. Monitor: LED de 18,5" HD</p>
---	---



Nota. Adaptado de *Productos*, por Alibaba, s.f. (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-supplier-cantilever-manufacturers-stable-cheap-cantilever-racking-62228287934.html?spm=a2700.7735675.normalList.297.48f44d71gKhLzz>).

Tabla 5.25

Ficha Técnica de la Impresora

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Oficina:

Nombre: Impresora

Marca: EPSON – L355

Imagen:



Especificaciones:

Voltaje: 100 – 240 V

Energía de entrada: 11 W.

Peso: 4,4 kg

Velocidad de impresión: 33 ppm

Capacidad de entrada de papel: 100 hojas.

Dimensiones generales:

Profundidad: 30 cm

Ancho: 47,2 cm

Altura: 14,5 cm

Nota. Adaptado de *Características*, por Epson, s.f. (<https://epson.com.pe/Para-el-hogar/Impresoras/Inyecci%C3%B3n-de-tinta/Impresora-Epson-EcoTank-L355-%28110V%29/p/C11CC86201>).

Tabla 5.26

Ficha Técnica del Clasificador de vidrios

Ficha descriptiva de máquina y equipo

Planta:

Sección: Almacén de materia prima e insumo

Nombre: Clasificador para vidrio

Marca: Tecnocat

Imagen:



Especificaciones:

Columnas móviles

Niveles regulables cada 100 mm de altura

Peso: 7500 kg

Dimensiones generales:

Largo: 3,5 m

Ancho: 2,5 m

Altura: 2 m

Nota. Adaptado de *TecnicGlass*, s.f. (<https://tecnicglass.com/maquinaria/almacenamiento-y-clasificacion-de-vidrio/manuales/clasificador-vidrio-manual-clm/>).

Tabla 5.27

Ficha Técnica del Estante

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Planta:	
Sección: Almacén de materia prima e insumo	
Nombre: Estante	
Marca: Anaquel	
Imagen:	
	<u>Especificaciones:</u> Estante de 4 niveles Peso: 400 kg
	<u>Dimensiones generales:</u> Largo: 1 m Ancho: 0,5 m Altura: 2 m

Nota. Adaptado de *Mucho Material*, s.f.

(<https://www.muchoaterial.com/articulo/23677/ESTANTE%20METALICO%205%20REPISAS%2036>).

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Para atender la demanda es necesario contar con las máquinas necesarias, por lo tanto, se procederá a calcular la cantidad de estas por operación. Para ello, se debe considerar que se trabajará 8 horas por turno con una hora de refrigerio, un turno por día, 365 días al año y un factor de eficiencia de 80%.

$$U = \frac{8 \text{ Hr disponible} - 1 \text{ Hr refrigerio}}{8 \text{ Hr disponible}} = 0,88$$

$$8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} * 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} * 365 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 2\ 920 \text{ horas/año}$$

Operación de Cortado de PVC:

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{241,92 \text{ m PVC}} * 17\ 110,64 \frac{\text{m PVC}}{\text{Año}}}{2\ 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,034 = 1 \text{ Tronzadora de doble cabezal}$$

Operación de Atornillado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{48,384 \text{ m PVC}} * 16 255,11 \frac{\text{m PVC}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,162 = 1 \text{ Atornillador}$$

Operación de Perforado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{48,384 \text{ m PVC}} * 16 255,11 \frac{\text{m PVC}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,162 = 1 \text{ Desaguadora}$$

Operación de Soldado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{12,096 \text{ m PVC}} * 16 173,83 \frac{\text{m PVC}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,643 = 1 \text{ Soldadora de doble cabezal}$$

Operación de Limpiado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{6 \text{ marcos}} * 4 011,37 \frac{\text{marcos}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,322 = 1 \text{ Limpiadora de esquinas}$$

Operación de Cortado de junquillos:

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{10,182 \text{ m Junquillo}} * 14 331,13 \frac{\text{m Junquillo}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,677 = 1 \text{ Junquillera}$$

Operación de Ajustado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{4 \text{ marcos}} * 4 011,37 \frac{\text{marcos}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,482 = 1 \text{ Mesa}$$

Operación de Acristalado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{12 \text{ vidrios}} * 4 011,37 \frac{\text{vidrio}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,161 = 1 \text{ Mesa}$$

Tabla 5.28*Número de máquinas por operación*

Operación	N° de máquinas
Cortado de PVC	1
Atornillado	1
Perforado	1
Soldado	1
Limpiado	1
Cortado de Junquillo	1
Total	6

Tabla 5.29*Número equipos por operación*

Operación	N° de Equipos
Ajustado	1
Acrystalado	1
Almacenado	2
Total	4

5.4.2. Cálculo detallado del número de operarios requeridos

Para atender la demanda es necesario contar con los operarios necesarios, por lo tanto, se procederá a calcular la cantidad de estos por operación. Para ello, se debe considerar que se trabajará 8 horas por turno con una hora de refrigerio, un turno por día, 365 días al año y un factor de eficiencia de 80% y factor de utilización de 88%.

$$U = \frac{8 \text{ Hr disponible} - 1 \text{ Hr refrigerio}}{8 \text{ Hr disponible}} = 0,88$$

$$8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} * 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} * 365 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 2\,920 \text{ horas/año}$$

Operación de Cortado de PVC:

$$\frac{\frac{1 \text{ HH}}{241,92 \text{ m PVC}} * 17\,110,64 \frac{\text{m PVC}}{\text{Año}}}{2\,920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,034 = 1 \text{ Operario}$$

Operación de Atornillado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HH}}{48,384 \text{ m PVC}} * 16 255,11 \frac{\text{m PVC}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,162 = 1 \text{ Operario}$$

Operación de Perforado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HH}}{48,384 \text{ m PVC}} * 16 255,11 \frac{\text{m PVC}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,162 = 1 \text{ Operario}$$

Operación de Soldado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HH}}{12,096 \text{ m PVC}} * 16 173,83 \frac{\text{m PVC}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,643 = 1 \text{ Operario}$$

Operación de Limpiado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HH}}{6 \text{ marcos}} * 4 011,37 \frac{\text{marcos}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,322 = 1 \text{ Operario}$$

Operación de Cortado de junquillos:

$$\frac{\frac{1 \text{ HH}}{10,182 \text{ m Junquillo}} * 14 331,13 \frac{\text{m Junquillo}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,677 = 1 \text{ Operario}$$

Operación de Ajustado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HH}}{4 \text{ marcos}} * 4 011,37 \frac{\text{marcos}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,482 = 1 \text{ Operario}$$

Operación de Acristalado:

$$\frac{\frac{1 \text{ HH}}{12 \text{ vidrios}} * 4 011,37 \frac{\text{vidrio}}{\text{Año}}}{2 920 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 0,161 = 1 \text{ Operario}$$

Operación de Instalación de ventanas:

$$\frac{\frac{1 \text{ HH}}{0,5 \text{ ventana}} * 4 \text{ 011,37} \frac{\text{vidrio}}{\text{Año}}}{2 \text{ 920} \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} * 0,88 * 0,8} = 3,859 = 4 \text{ Operarios}$$

Tabla 5.30

Número de operarios por operación

Operación	N° de operarios
Cortado de PVC	1
Atornillado	1
Perforado	1
Soldado	1
Limpado	1
Cortado de Junquillo	1
Ajustado	1
Acristalado	1
Instalado de ventanas	4
Total	12

5.4.3. Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.31

Capacidad instalada

Operación	Cantidad Entrante	Unidad de medida según entrada	Capacidad de Procesamiento/hora de máquinas u operarios	Número de máquinas u operarios	Día/año	Horas reales/turno	turno/día	Factor de Utilización	Factor de Eficiencia	Capacidad de producción en unidades de según balance de materia por cada operación	Factor conversión	Capacidad de producción en unidades de producto terminado para cada operación
Cortado de PVC	17 110,64	metros de pvc	241,92	1	365	8	1	0,88	0,8	502 961,36	0,945	475 424,22
Atornillado	16 255,11	metros de pvc	48,384	1	365	8	1	0,88	0,8	100 592,27	0,995	100 089,31
Perforado	16 255,11	metros de pvc	48,384	1	365	8	1	0,88	0,8	100 592,27	0,995	100 089,31
Soldado	16 173,83	metros de pvc	12,096	1	365	8	1	0,88	0,8	25 148,07	1,000	25 148,07
Limpiado	4 011	Marco	6	1	365	8	1	0,88	0,8	12 474,24	1,00	12 474,24
Cortado de junquillo	14 331,13	metros de junquillo	10,182	1	365	8	1	0,88	0,8	21 168,79	0,95	20 110,35
Ajustado	4 011	Marcos	4	1	365	8	1	0,88	0,8	8 316,16	1,00	8 316,16
Acristalado	4 011	Vidrio	12	1	365	8	1	0,88	0,8	24 948,48	1,00	24 948,48
Instalado	4 011	Ventana	2	4	365	8	1	0,88	0,8	16 632,32	1,00	16 632,32

Según lo obtenido en la tabla anterior, la estación “Cuello de Botella” es la operación de Ajustado.

5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

El factor calidad, en las instancias de estas épocas donde la competencia es cada vez más exigente en el mercado local, se debe desarrollar correctamente cada uno de los requisitos que han sido pre-establecidos por la empresa con la base de los estándares de calidad para que se logre satisfacer al cliente (en el caso de este proyecto, va dirigido hacia las constructoras top).

En este acápite del trabajo, se realizará un análisis de calidad de cada proceso que se lleva a cabo por parte de la empresa, incluyendo el servicio que se brinda mediante la determinación de cada control requerido por cada operación. Además, se establecerá una encuesta dirigida hacia las constructoras para poder identificar las fortalezas y oportunidades de mejora que presenta la empresa. Y, finalmente, se determinará el resguardo de calidad que se llevará a cabo.

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

Al considerar el factor calidad como imprescindible en la política de la empresa, se deberá cumplir con cada parte del proceso y del servicio que brinda la empresa. Para ello, se dará a conocer los aspectos a los que la empresa se compromete:

- Desarrollar y cumplir con todos los requisitos pre-establecidos en los procesos operacionales para que, de esta manera, se logre la fiabilidad del pedido y servicio brindado.
- Revisar y controlar cada operación de todo el proceso y hacer hincapié en la eficiencia que se alcanza para poder identificar rápidamente algún desperfecto y, de esta manera, evitar algún incumplimiento de contrato en base a la fecha que se programó la instalación de las ventanas con el cliente.
- Desarrollar un trabajo sofisticado que se diferencie de las competencias, asegurando una mejora continua en cada operación del proceso y lograr superar las expectativas de los clientes, garantizando la fidelización de estos por la excelente calidad del pedido y servicio brindado.
- Difundir y promover la Política de calidad y Seguridad y Salud Ocupacional a los trabajadores mediante charlas para que se sientan comprometidos,

apoyando y aportando con este factor (calidad) tan importante e imprescindible que es en la actualidad por la existencia de un mercado cada vez más exigente.

Las consideraciones de calidad que se han propuesto en este estudio para ejecutarlas a lo largo de todo el proceso para realizar el pedido y del servicio de instalación de las ventanas de PVC son:

a. Para la materia prima

Tabla 5.32

Límites de control de la materia prima e insumos

Materia prima e insumos	Límites de control
Tubos de PVC	- Largo: $\geq 6m$ - Sin rajaduras - Sin deformidades
Acero galvanizado	- Sin descascaramiento - Sin inclusión de escoria - Sin minuciosos agujeros
Kit de herrajes	- Cumplir con la lista de materiales que figura en la Tabla 5.1
Vidrio	- Vidrio laminado - Exento de fisuras

Tabla 5.33

Consideraciones de calidad de la materia prima

Materia prima e insumos	Consideraciones
Tubos de PVC	Aceptable: Color blanco uniforme a lo largo del tubo y sin algún tipo de desperfecto a la que está expuesto el PVC. Rechazo: Presentar rajaduras en la superficie del tubo, suciedad o alguna deformidad a lo largo del tubo.
Acero galvanizado	Aceptable: Cumple con medidas estándares solicitadas y sin algún tipo de desperfecto a la que está expuesto este acero. Rechazo: Acero en un estado de descascaramiento, presentación de ciertos agujeros en el acero e inclusiones de escoria.
Kit de herrajes	Aceptable: Excelente permeabilidad tanto al agua como al aire y, que cumpla con la dimensión, cantidad y color solicitado. Rechazo: No cumple con la cantidad que debe disponer el kit de herrajes. Baja calidad del herraje por ser de otro material mas no de plástico ni aluminio.
Vidrio	Aceptable: Cumplir con las dimensiones y tolerancias solicitadas y, sin algún tipo de desperfecto a la que están expuestas las láminas de vidrio. Rechazo: Presentar leves fisuras, suciedad interna, punto y burbujas en las láminas de vidrio.

Figura 5.6

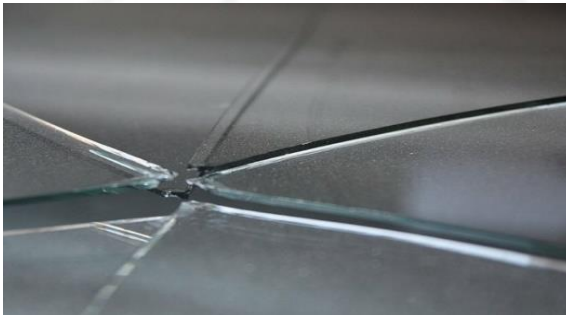
Descascaramiento del acero galvanizado



Nota. Adaptado de *Descascaramiento*, por American Galvanizers Association, 2016 (https://galvanizeit.org/uploads/publications/Inspection_Guide_Spanish.pdf).

Figura 5.7

Rajado del vidrio laminado



Nota. Adaptado de *Imágenes*, por Pixabay, s.f. (<https://pixabay.com/es/photos/vidrio-roto-fragmentado-agujero-1497227/>).

Tabla 5.34

Ficha de especificaciones técnicas del PVC

Ficha de especificaciones				Desarrollado por:	Jefe de Calidad	
Nombre del producto:		Perfil de PVC		Verificado por:	Jefe de Calidad	
Función:				Autorizado por:	Gerente general	
Características	Tipo	Criticidad	VN +- Tol	Medio de Control	Técnica	NCA
Dimensiones	variable	Crítico	Largo: 6 m +- 5% Ancho: 0.08 m +- 1%	Medidor	100%	5%
Color	atributo	Mayor	Blanco	Sensorial	100%	0%

Tabla 5.35*Ficha de especificaciones técnicas del Acero galvanizado*

Ficha de especificaciones				Desarrollado por:	Jefe de Calidad	
Nombre del producto:		Acero galvanizado		Verificado por:	Jefe de Calidad	
Función:				Autorizado por:	Gerente general	
Características	Tipo	Criticidad	VN +- Tol	Medio de Control	Técnica	NCA
Dimensiones	variable	Crítico	Largo: 6 m +- 5% Ancho: 0.04 m +- 1%	Medidor	100%	5%

Tabla 5.36*Ficha de especificaciones técnicas del vidrio*

Ficha de especificaciones				Desarrollado por:	Jefe de Calidad	
Nombre del producto:		Vidrio		Verificado por:	Jefe de Calidad	
Función:				Autorizado por:	Gerente general	
Características	Tipo	Criticidad	VN +- Tol	Medio de Control	Técnica	NCA
Dimensiones	variable	Crítico	Largo: 1 m +- 1% Ancho: 1 m +- 1%	Medidor	100%	5%

b. Durante el Proceso

Para el sistema de control de calidad, se validará la conformidad de las ventanas en base a las especificaciones técnicas y normas asociadas.

En cuanto al producto, este debe ser impecable, sin tener algún tipo de mancha en la presentación final. Por lo tanto, no debe presentar residuos de PVC en forma de polvo que se generan cuando se realiza el corte de este plástico.

Por último, el traslado de estas ventanas hacia las instalaciones donde se lleva a cabo el proyecto del cliente, tiene que ser muy cuidadoso, para ello, los operarios las deben introducir en los furgones cuidadosamente porque los vidrios pueden sufrir algún tipo de rajadura en el caso que haya una colisión entre ellas, por lo tanto, su posición ideal en la maletera debe ser de forma vertical, es decir, parados y juntos el uno al otro, así también, se pueda aprovechar al máximo el espacio, evitando hacer viajes innecesarios.

Tabla 5.37*Control de calidad según procesos*

Etapa	Proceso	Detalle	Responsable
Acondicionamiento inicial	Inspeccionar	Verificar el color y estado de los materiales.	Operario del acondicionamiento inicial
	Dimensionar	Validar las medidas adecuadas con el uso de una huincha a los perfiles de PVC.	Operario del acondicionamiento inicial
Desarrollo del proceso	Cortar	Inspeccionar visualmente que las medidas de corte de los perfiles de PVC sean las adecuadas.	Operario del desarrollo del proceso
	Atornillar	Se asegura que el atornillado sea correcto.	Operario del desarrollo del proceso
	Perforar	Verificar que las perforaciones sean de acuerdo al tamaño de la ventana.	Operario del desarrollo del proceso
	Soldar	Se fijan los 4 perfiles formando un marco. Se inspecciona visualmente.	Operario del desarrollo del proceso
	Limpiar	Se verifica que se hayan retirado los residuos de PVC del marco.	Operario del desarrollo del proceso
	Ajustar	Se verifica que el junquillo se haya ajustado y esté fijo al marco de PVC.	Operario del desarrollo del proceso
	Acristalar	Se asegura que el vidrio se haya incorporado fijamente al marco.	Operario del desarrollo del proceso
Acondicionamiento final	Inspeccionar	Se inspecciona la apertura de la ventana de acuerdo al tipo solicitado.	Operario del acondicionamiento final

En el Anexo 2, se muestra el formato de las fichas de control de calidad a cada operación que se realiza, agrupándolos de la siguiente manera:

Cada operario tiene que llenar la ficha de control de calidad de cada operación en base a los procesos (tal como figura en la Tabla 5.26) para verificar que se cumpla con los requisitos y, de acuerdo a la conformidad, colocar un sello que tiene su nombre. Es un control riguroso debido a que el producto debe estar en óptimas condiciones y de, esta manera, evitar problemas que pueden surgir cuando el técnico esté instalando las ventanas, así como, el mal ajuste de los herrajes en la ventana o que este no encaje en el espacio que le corresponde.

c. Para el producto y su instalación

Para establecer los estándares de calidad del producto final, nos basaremos en el plan de muestreo de acuerdo a las Tablas Military Standard. El tamaño del lote corresponde a la producción de 2 días que equivale a 24 ventanas, un Nivel Aceptable de Calidad de 2,5% y considerando el Nivel II de inspección general. A continuación, se detalla el plan de muestreo a realizar:

Tabla 5.38

Plan de muestreo

Tipo de muestreo	Tamaño de muestra (n)	Nivel aceptable	
		Ac	Rc
Normal	5	0	1
Rigurosa	8	0	1
Reducida	2	0	1

La instalación se debe ejecutar dentro del periodo que se estableció en el contrato con la constructora, para ello, las ventanas se deben trabajar con anticipación para que se pueda cumplir con las fechas de instalación.

Además, cuando los técnicos están llevando a cabo la instalación, deben ir controlando la correcta ubicación de los materiales y herramientas para evitar que, en un futuro cercano, esta ventana presente algún inconveniente. Se ofrece todo ello, para aprovechar la máxima funcionalidad, comodidad de operación y la versatilidad que presenta todo el sistema, enriqueciendo los diseños arquitectónicos.

5.5.2. Niveles de satisfacción del cliente

Para poder determinar qué tan satisfecho quedó el cliente con el servicio de instalación brindado, se le realizará una encuesta. La escala de calificación será de 1 a 5 (siendo 1=Pésimo; y 5=Excelente).

Figura 5.8

Encuesta de satisfacción

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE					
Cliente:					
Proyecto:					
Email:					
La presente encuesta tiene como objetivo conocer el nivel de satisfacción en base al servicio de la instalación de las ventanas. Marque con una X en las columnas según sea el caso.					
ATRIBUTOS			GRADO		
Calidad					
1. Qué puntaje otorga a la relación calidad-precio	1	2	3	4	5
2. El servicio de instalación cumplió con sus expectativas	1	2	3	4	5
3. Se respetó la programación de la instalación	1	2	3	4	5
Seguridad y Salud Ocupacional					
4. Se cumplió con las políticas de seguridad	1	2	3	4	5
Medio Ambiente					
5. Compromiso para aplicar el manejo ambiental	1	2	3	4	5
Comentarios:					

5.5.3. Medidas de resguardo de la calidad

Implementar medidas que resguarden la calidad se ha convertido en una necesidad de las empresas para tener una adecuada gestión de la misma. Por ello, debe tomarse en cuenta las buenas prácticas lo cual permite prevenir errores, asegurando que los operarios y técnicos sigan los procedimientos correspondientes.

Para el pedido

El operario tiene que estar completamente seguro de contar con los materiales necesarios para poder fabricar una ventana:

- Perfil de PVC
- Acero galvanizado
- Junquillo
- Junta de tope

- Junta de acristalamiento

Para la instalación

Los técnicos que se encargan de la instalación deben estar completamente seguros de contar con los materiales y equipos necesarios para ejecutar una excelente instalación. Se debe hacer hincapié en esta actividad porque los beneficios que brindan estas ventanas permiten cumplirlos a la perfección gracias a una óptima instalación.

Antes de que el técnico inicie con la instalación, debe percatarse de contar los siguientes materiales y equipos:

- Taladro
- Cinta expansiva
- Silicona
- Tornillo de fijación
- Tapa junta a doble cara

Por último, se elaborarán los siguientes indicadores de calidad indicadores de calidad:

- Eficacia: Para identificar si la necesidad de las empresas constructoras se logró cubrir en base a los beneficios de las instalaciones de estas ventanas.
- Satisfacción del cliente: Verificar la conformidad de los clientes con el servicio brindado. La venta realizada no garantiza satisfacción.
- Competitividad: Evaluar el nivel de adaptación de la empresa en el mercado e innovar para seguir el ritmo de los competidores e, incluso, superior.

Este conjunto de acciones, dirigidas a obtener una mejor calidad se basa en la mejora continua para brindar cada vez un mejor servicio, ser más competitivos y estar a la altura de las exigencias del cliente.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

En los últimos años, debido al aumento de los problemas ambientales, el medio ambiente cobra especial reconocimiento e importancia, por lo que se hace indispensable incorporar el elemento medioambiental.

Por ello, es necesario identificar y evaluar las variables del proceso de servicio que puedan causar impacto en el medio ambiente. Por lo tanto, se hará uso del Método de Leopold, el cual permitirá determinar los impactos ambientales ocasionados por las diversas actividades del proyecto.



Tabla 5.39

Matriz de Caracterización

Entradas	Etapas del proceso	Salidas	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Norma ambiental aplicable	Plan de Mitigación	Costo de Mitigación (anual)
- Perfil de PVC, Acero Galvanizado, Junquillo, Junta de Topa, Junta de Acristalamiento	Cortado	- PVC sobrante, Acero sobrante, Junquillo sobrante, Restos de Junta de Topa y Acristalamiento, Ruido, Erosión	- Generación de residuos sólidos, Generación de ruido, Derrame de aceite	- Contaminación sonora /suelo	- Ley general de residuos sólidos - ECA para suelo - ECA para ruido	- Reciclaje de materiales e insumos, Kit de control de derrames, Aislamiento acústico de estación de trabajo	S/ 420,00
- Perfil de PVC - Acero Galvanizado	Atornillado	- Aceite - Ruido	- Generación de ruido - Derrame de aceite	- Contaminación sonora /suelo	- ECA para suelo - ECA para ruido	- Kit de control de derrames, Aislamiento acústico de estación de trabajo	S/ 420,00
- Perfil de PVC con acero Galvanizado	Perforado	- Restos - Aceite - Ruido	- Generación de residuos sólidos - Generación de ruido - Derrame de aceite	- Contaminación sonora /suelo	- Ley general de residuos sólidos - ECA para suelo - ECA para ruido	- Reciclaje de materiales e insumos, Kit para control de derrames, Aislamiento acústico de estación de trabajo	S/ 420,00
- Perfil de PVC con acero Galvanizado	Soldado	- Aceite - Ruido	- Generación de ruido - Derrame de aceite	- Contaminación sonora /suelo	- ECA para suelo - ECA para ruido	- Kit de control de derrames - Aislamiento acústico de estación de trabajo	S/ 420,00
- Marco de PVC	Limpiado	- Aceite - Ruido	- Generación de ruido - Derrame de aceite	- Contaminación sonora /suelo	- ECA para suelo - ECA para ruido	- Kit de control de derrames, Aislamiento acústico de estación de trabajo	S/ 420,00
- Marco de PVC	Ajustado	- N/A	- N/A	- N/A	- N/A	- N/A	- N/A
- Marco de PVC	Acristalado	- N/A	- N/A	- N/A	- N/A	- N/A	- N/A
- Marco de PVC	Instalado	- Restos	- Generación de residuos sólidos	- Contaminación suelo	- ECA para suelo	- Limpieza y recolección de residuos.	- N/A

El primer paso de esta metodología es identificar las interacciones existentes, para lo cual se consideran todas las acciones principales del proyecto que podrían provocar un impacto ambiental (columnas). De igual modo se requiere considerar todos aquellos factores ambientales asociados con estas acciones (filas).

Tabla 5.40

Acciones del proyecto

Etapas del Proceso	Accidentes
Cortado	Fallos de funcionamiento
Atornillado	
Perforado	
Soldado	Incendio
Limpieza	
Ajustado	Cortocircuito
Acrilado	
Instalado	

Tabla 5.41

Factores ambientales del proyecto

Medio Físico	Medio Socioeconómico
Agua	Seguridad y Salud
Suelo	
	Economía
	Servicios e Infraestructura

Acto seguido, se realizará una estimación subjetiva de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10, siendo el signo + un impacto positivo y el signo - uno negativo. De igual manera se deberá hacer evaluación subjetiva de la importancia, en una escala de 1 a 10.

Finalmente, se procederá elaborar la matriz, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores.

Figura 5.9

Matriz de Leopold

FACTORES AMBIENTALES	N°	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	FASE CONSTRUCCIÓN		ETAPAS DEL PROCESO								ACCIDENTES			EVALUACION		
			A) CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA	B) TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS	A) CORTADO	B) ATORNILLADO	C) PERFORADO	D) SOLDADO	E) LIMPIADO	F) AJUSTADO	G) ACRISTALADO	H) INSTALADO	A) FALLOS DE FUNCIONAMIENTO	B) INCENDIO	C) CORTOCIRCUITO			
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	A	AIRE															
		A1	Contaminación del aire por gases contaminantes	(-) 5 / 6	(-) 5 / 6											(-) 3 / 6	(-) 13 / 18	(-) 59/70
		A2	Contaminación sonora generado por ruido de las máquinas	(-) 5 / 6		(-) 8 / 9	(-) 8 / 9	(-) 8 / 9	(-) 8 / 9	(-) 8 / 9			(-) 1 / 1				(-) 46 / 52	
		S	SUELO															
		S1	Contaminación por residuos de materiales, embalaje y obras	(-) 8 / 8		(-) 8 / 8		(-) 8 / 8					(-) 1 / 2				(-) 25 / 26	(-) 63/68
		S2	Erosión del suelo generado por las máquinas, obras y vehículos de obra	(-) 7 / 7	(-) 4 / 3	(-) 5 / 6	(-) 5 / 6	(-) 5 / 6	(-) 5 / 6	(-) 5 / 6					(-) 2 / 3	(-) 38 / 42		
	P	SEGURIDAD Y SALUD																
	P1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos	(-) 8 / 8		(-) 8 / 8	(-) 8 / 8	(-) 8 / 8	(-) 8 / 8	(-) 8 / 8			(-) 1 / 1				(-) 49 / 49	(-) 103/103	
	P2	Probabilidad de accidentes	(-) 8 / 8		(-) 8 / 8	(-) 8 / 8	(-) 8 / 8			(-) 4 / 5		(-) 7 / 7	(-) 7 / 7	(-) 7 / 7	(-) 57 / 58			
	E	ECONOMIA																
	E1	Generación de empleo	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	6 / 7	(-) 78 / 91	(-) 156/195
	E2	Disminución del nivel de ingresos	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 6 / 8	(-) 78 / 104	
	SI	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA																
	SI1	Red de transportes		(-) 3 / 4												(-) 3 / 4	(-) 29/28	
SI2	Vertedero de residuos	(-) 9 / 9		(-) 8 / 7		(-) 8 / 7					(-) 1 / 1				(-) 26 / 24			
EVALUACION			(-) 45 / 67	(-) 12 / 28	(-) 45 / 61	(-) 29 / 46	(-) 45 / 61	(-) 21 / 38	(-) 21 / 38	15 / 15	15 / 15	(-) 5 / 21	(-) 7 / 22	(-) 12 / 31	(-) 7 / 22			
			(-) 57/95						(-) 173/317						(-) 19/53			

Luego de haber realizado la Matriz de Leopold, se puede concluir que el medio más afectado es la disminución de nivel de ingresos y el más beneficiado es la generación de empleo.

5.7. Seguridad y Salud Ocupacional

El establecimiento debe contar con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para cumplir con la normativa legal en materia de seguridad y salud en el trabajo, aplicar una cultura de prevención, identificar los riesgos críticos y establecer estrategias de control que permitan asegurar un ambiente de trabajo seguro. Para ello, se tiene que tener que conocimiento de las siguientes normas en materia de seguridad y salud en el trabajo:

- Ley N° 29783, “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, que tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales.
- OHSAS 18001, “Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo”, la cual permite que una organización controle sus riesgos para la seguridad y salud en el trabajo y mejore su desempeño”.
- NTP 399.010-1:2004, “Señales de seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones”, que establece los requisitos para el diseño, colores, símbolos, formas y dimensiones de las señales de seguridad.
- NTP 350.043-1:2014, “Extintores portátiles”, que establece los requisitos y procedimientos para la selección, distribución, instalación, señalización, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática de los extintores portátiles, excepto los de agentes de extinción halogenados.

El negocio contará con un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a que, de acuerdo a la Ley N° 29783 – Capítulo III: Organización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo – Artículo N° 29, se cuenta con más de 20 trabajadores, este tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales a los trabajadores.

Para un buen funcionamiento del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Capacitación y formación a los trabajadores en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo para promover una cultura de prevención de riesgos laborales, de modo que se comprometan a cumplir con lo señalado. Por otro lado, de acuerdo a la Ley N° 29783, “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, se debe realizar como mínimo 4 capacitaciones al año en materia de SST, por lo que se tendrá que realizar un programa de capacitación con los temas más importantes para la prevención de riesgos laborales. El negocio no cuenta con Área de SSOMA, por lo que se tercerizará estas actividades con la empresa Wayne Consultora, la cual se encargará de llevar a cabo las siguientes capacitaciones.

Tabla 5.42

Programa de capacitación

Tema	Mes											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Dic
Actitud proactiva de la seguridad	X						X					
Equipos de protección personal	X						X					
Señales de seguridad		X						X				
Técnicas y simulacro de evacuación			X						X			
Prevención de incendios					X						X	
Práctica de extintores						X						X

El análisis de los peligros y riesgos de las actividades que puedan causar algún accidente dentro de las instalaciones. Luego, se identificarán los peligros y evaluarán los riesgos de las tareas más importantes para tomar las acciones de control preventivas requeridas, para esto se hará uso del método de valorización del riesgo.

Tabla 5.43

Análisis de Riesgos

<i>Proceso</i>	<i>Peligro</i>	<i>Riesgo</i>	<i>Causas</i>	<i>Consecuencias</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Costo anual</i>
Corte de tubos de PVC	Ruido de la máquina	Lesiones auditivas	Uso no adecuado de EPP	Pérdida de audición	Uso de equipos de protección auditiva	S/ 1 920,00
	Guillotina de la máquina	Probabilidad de corte	Inexperiencia del operario	Pérdida de dedo o mano	Capacitación	S/ 24 000,00
Atornillado	Máquina	Proyecciones de tornillos	Máquina sin guarda de protección	Lesiones oculares	Uso de lentes de protección	S/ 80,00
	Vibración de la máquina	Trastornos nerviosos	Magnitud de la vibración	Problemas vasculares	Uso de guantes anti vibratorios	S/ 1 140,00
Perforado	Exposición a partículas de polvo	Problemas respiratorios	Magnitud de las partículas de polvo	Infección respiratoria	Uso de mascarillas	S/ 4 160,00
	Exposición al ruido	Pérdida temporal de audición	Máquina	Pérdida de capacidad auditiva	Uso de equipos de protección auditiva	S/ 1 920,00
Acristalado	Vidrio	Lesiones cortantes	Uso no adecuado de EPP	Heridas	Uso de guantes	S/ 8 904,00
	Mala postura	Lesiones musculares	Mesa de trabajo inadecuada	Dolor lumbar	Mesa de trabajo ergonómica	S/ 1 000,00
Labores Administrativas	Instalaciones Eléctricas	Electrocución e Cortocircuito	Instalación del Sistema Eléctrico inadecuado	Asfixia, quemaduras e incendio	Verificar las instalaciones eléctricas, Capacitación al personal en caso de incendios, Revisión periódica de extintores	S/ 24 000,00
	Trabajo prolongado sentado	Dolor en la región cervical, Fatiga Muscular	Diseño inadecuado del lugar del trabajo	Enfermedades Ocupacionales	Diseño ergonómico del lugar de trabajo, uso de sillas ergonómicas	S/ 150,00
	Tránsito peatonal	Lesiones musculares	Caídas, golpes, fracturas	Dolores lumbares, esguinces	Zonas de Tránsito libres de obstáculos	N/A

Una vez identificado los peligros y riesgo de las tareas importantes, se procederá a realizar el Método IPERC, para ello se tendrá que tener en cuenta las siguientes tablas.

Tabla 5.44

Ponderaciones para la metodología IPERC

INDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)
	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACION	EXPOSICION AL RIESGO	
1	1 a 3	Existen son Satisfactorios y Suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año ESPORÁDICAMENTE	Lesión sin Incapacidad DISCONFORT INCOMODIDAD
2	4 a 12	Existen Parcialmente y no son Satisfactorios o Suficientes	Personal Parcialmente Entrenado, conoce el Peligro pero no Toma Acciones de Control	Al menos una vez al mes EVENTUALMENTE	Lesión con Incapacidad Temporal DAÑO A SALUD REVERSIBLE
3	12 a mas	No Existen	Personal No Entrenado, No conoce el Peligro, No Toma Acciones de Control	Al menos una vez al día PERMANENTE	Lesión con Incapacidad Permanente DAÑO A LA SALUD IRREVERSIBLE

Nota. Adaptado de *Matriz IPERC* [Presentación en PowerPoint] Blackboard, por A. Galvez, 2017 (<https://ulima.blackboard.com/ultra/course>).

Tabla 5.45

Calificación del Nivel de Riesgo

Calificación del Riesgo	Tipo de Riesgo
4	Trivial (TR)
de 5 a 8	Tolerable (TO)
de 9 a 16	Moderado (MO)
de 17 a 24	Importante (IM)
de 25 a 36	Intolerable (IN)

Nota. Adaptado de *Matriz IPERC* [Presentación en PowerPoint] Blackboard, por A. Galvez, 2017 (<https://ulima.blackboard.com/ultra/course>).

- Significativo; igual o mayor a 17.
- No significativo; igual o menor a 16.

Tabla 5.46

Matriz IPERC

Proceso	Peligro	Riesgo	Sub Índices de Probabilidad				Índice de PROBABILIDAD	Índice de SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	¿Riesgo Significativo?	Acciones a Tomar
			Personas Expuesta	Procedimientos	Capacitación	Exposición al Riesgo						
Corte de tubos de PVC	Ruido de la máquina	Lesiones auditivas	2	1	1	3	7	3	21	IM	Sí	Uso de equipos de protección auditiva
	Guillotina de la máquina	Probabilidad de corte	1	2	2	3	8	3	24	IM	Sí	Capacitación
Atornillado	Máquina	Proyecciones de tornillos	1	1	2	2	6	2	12	MO	No	Uso de lentes de protección
	Vibración de la máquina	Trastornos nerviosos	1	1	2	3	7	3	21	IM	Sí	Uso de guantes anti vibratorios
Perforado	Exposición a partículas de polvo	Problemas respiratorios	1	2	2	3	8	2	16	MO	No	Uso de mascarillas
	Exposición al ruido	Pérdida temporal de audición	2	1	1	3	7	3	21	IM	Sí	Uso de tapones
Acristalado	Vidrio	Lesiones cortantes	1	2	2	3	8	2	16	MO	No	Uso de guantes
	Mala postura	Lesiones musculares	1	1	2	3	7	2	14	MO	No	Mesa de trabajo ergonómica
Labores Administrativos Labores Administrativos	Instalaciones Eléctricas	Electrocución e Cortocircuito	2	1	1	3	7	3	21	IM	Sí	Verificación de instalaciones eléctricas
	Trabajo prolongado sentado	Dolor en la región cervical, Fatiga Muscular	2	1	2	3	8	2	16	MO	No	Diseño del lugar de trabajo ergonómico
	Tránsito peatonal	Lesiones musculares	2	1	2	3	8	2	16	MO	No	Zonas de tránsito libres de obstáculos

Determinación de los sistemas y equipos de protección contra incendios

El centro de operaciones deberá contar con equipos contra incendios, debido a que existen máquinas como la tronadora de doble cabezal que puede generar una chispa que produzca un incendio. Por ello, es necesario tener una estrategia de respuesta como los sistemas de protección activa y pasiva que sirven como prevención y protección contra incendios.

Tabla 5.47

Sistema de protección activa contra incendios

Equipos contra incendios		
		
Extintor CO ₂	Sensor de humo	Alarma contra incendios

Nota. Adaptado de *Productos*, por Segurindustria, s.f. (<http://www.segurindustria.pe/productos.html>).

Tabla 5.48

Sistema de protección pasiva contra incendios

Equipos contra incendios		
		
Señales de emergencia		

Nota. Adaptado de *Productos*, por Segurindustria, s.f. (<http://www.segurindustria.pe/productos.html>).

Determinación de los equipos de protección personal.

Los siguientes equipos de protección son necesarios para asegurar la seguridad de los trabajadores, debido a que los procesos pueden representar un peligro para estos.

Tabla 5.49*Equipos de protección personal*

Equipos de protección personal			
			
Orejas auditivas	Guantes	Botas punta de acero	Lentes

Nota. Adaptado de *Productos*, por Segurindustria, s.f. (<http://www.segurindustria.pe/productos.html>).

Además, se considerará el Seguro Contra Todo Tipo de Riesgos (SCTR) para el personal de planta, asimismo, exámenes médicos. Por lo tanto, el costo equivale a S/ 120, correspondientemente.

Tabla 5.50*Costo Total de Seguridad y Salud Ocupacional*

Seguridad y Salud Ocupacional	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total anual (S/)
Recarga de extintores	4,00	40,00	640,00
Orejas	16,00	120,00	1 920,00
Guantes antivibración	1,00	95,00	1 140,00
Guantes para soldar	1,00	20,00	240,00
Guantes anticorte	14,00	53,00	8 904,00
Botas de punta de acero	16,00	120,00	1 920,00
Lentes de protección	16,00	5,00	80,00
Mantenimiento de Sensor de Humo	6,00	40,00	960,00
Mantenimiento de Alarma contra incendios	4,00	40,00	640,00
Mascarillas	16	5,00	4 160,00
Servicio de SSOMA	1	2.000	24 000,00
Total Seguridad y Salud Ocupacional			44 604,00

Nota. Adaptado de *Catálogo*, por SODIMAC, 2021 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/catalogos/>).

Tabla 5.51*Inversión Total de Seguridad y Salud Ocupacional*

Seguridad y Salud Ocupacional	Cantidad	Costo unitario (S/)	Inversión total (S/)
Extintores	4,00	300,00	1 200,00
Señalización	18,00	20,00	360,00
Sensor de Humo	6,00	30,00	180,00
Alarma contra incendios	4,00	60,00	240,00
Total Seguridad y Salud Ocupacional			1 980,00

Nota. Adaptado de *Catálogo*, por SODIMAC, 2021 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/catalogos/>).



Elaboración de mapa de riesgos

Figura 5.10

Mapa de riesgos - Taller

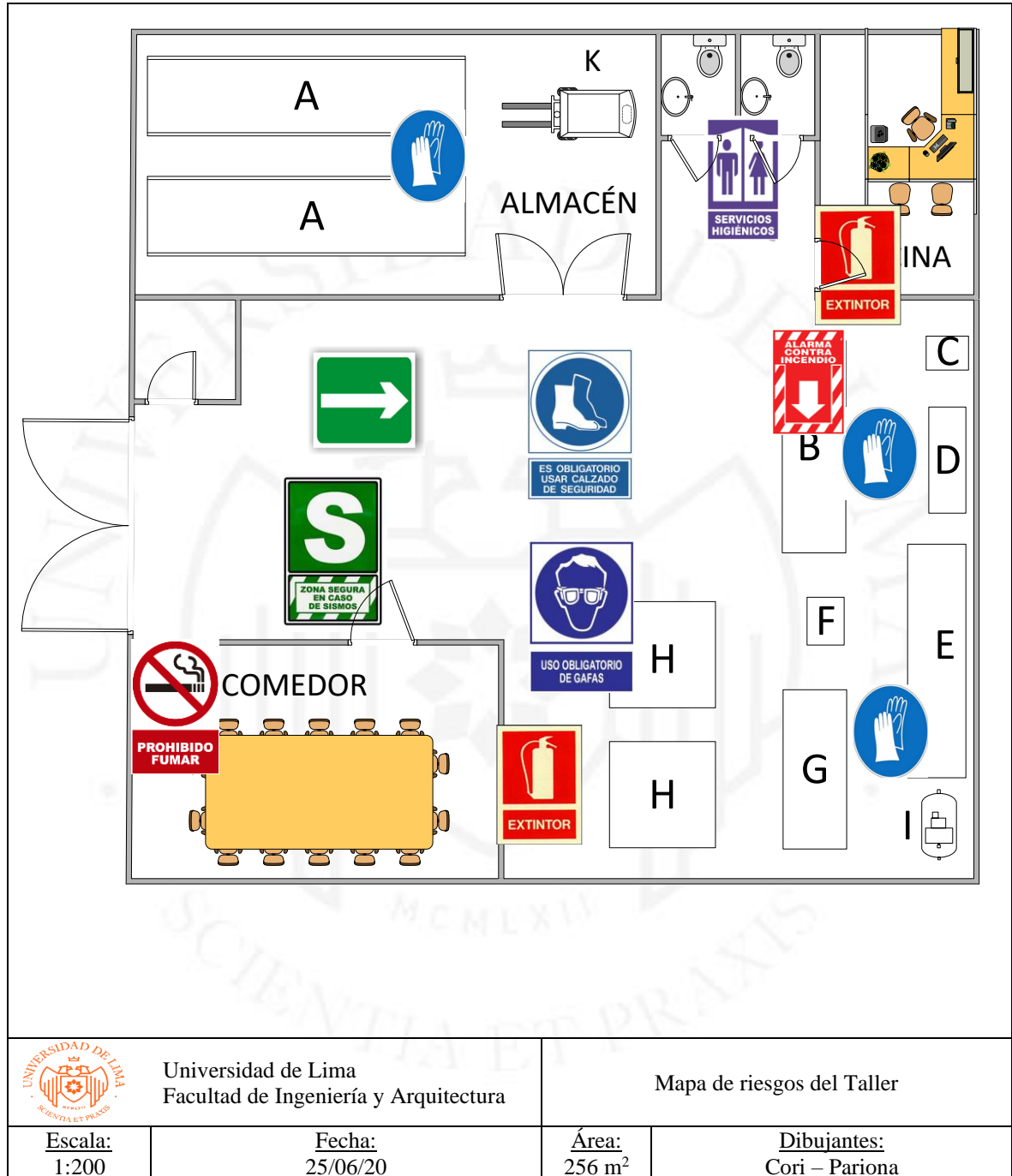
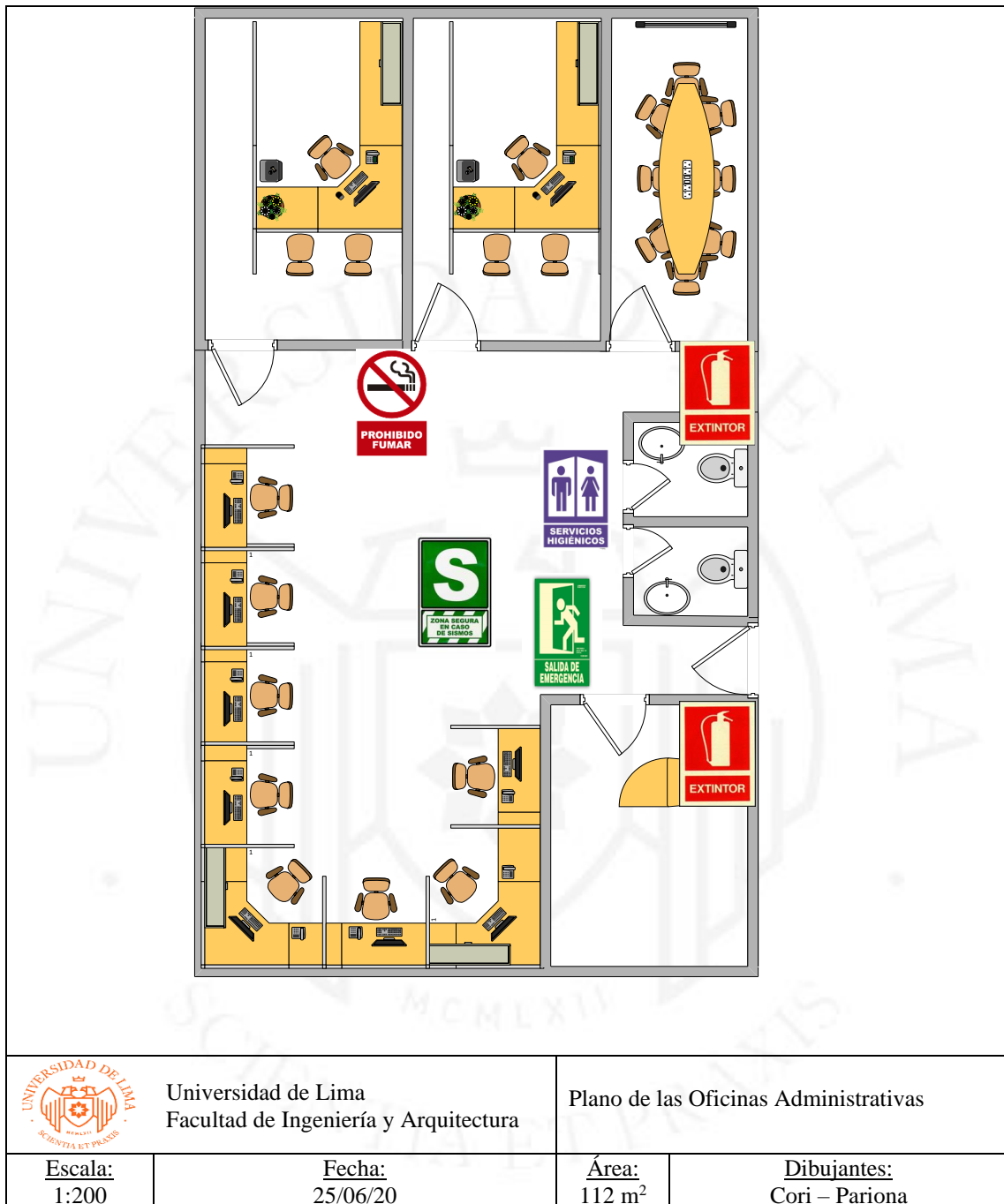


Figura 5.11

Mapa de riesgos – Oficinas administrativas



A continuación, se presenta una leyenda de los símbolos que figuran en el mapa de riesgo:

Señales de prohibición

Tabla 5.52

Señales de prohibición



Nota. Adaptado de *Productos*, por Segurindustria, s.f. (<http://www.segurindustria.pe/productos.html>).

Señales de obligatoriedad

Tabla 5.53

Señales de obligatoriedad



Nota. Adaptado de *Productos*, por Segurindustria, s.f. (<http://www.segurindustria.pe/productos.html>).

Señales de emergencia

Tabla 5.54

Señales de emergencia



Nota. Adaptado de *Productos*, por Segurindustria, s.f. (<http://www.segurindustria.pe/productos.html>).

5.8. Sistema de mantenimiento

El proyecto cuenta con máquinas y equipos de alto valor para el proceso de producción, por ello, se deberá contar con un adecuado programa de mantenimiento que permita planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para obtener y conservar un apropiado costo del ciclo de vida de los activos. Por lo tanto, los tipos de mantenimiento que se aplicarán son los siguientes:

Mantenimiento Autónomo

Este será el tipo de Mantenimiento con el que el proyecto iniciará, puesto que nos permitirá preparar y formar al personal en el inicio de nuestras operaciones, con la finalidad de promover una cultura de prevención a los trabajadores de la empresa.

Las actividades que realizarán el personal, antes de iniciar sus labores, son las siguientes:

- Limpieza inicial: El personal deberá limpiar su máquina, herramientas y área de trabajo.
- Lubricación inicial: El personal tendrá que revisar su máquina y lubricar, si fuese necesario, para evitar desgaste de piezas.
- Inspección: El personal deberá detectar si existe alguna pieza que presente desgaste, la cual represente una posible parada de máquina.

Mantenimiento Preventivo

Este tipo de Mantenimiento es importante para nuestro proyecto, debido a que nos permitirá encontrar y corregir los problemas menores antes de que estos provoquen fallas. La planificación de este será bajo un procedimiento de trabajo, el cual proviene de los manuales de las máquinas y equipos, con la finalidad de determinar la periodicidad de las intervenciones a estos. Por otro lado, se deberá considerar tener un stock de seguridad de repuestos, en caso se tenga que hacer cambio de uno, esto estará dentro del Presupuesto de Mantenimiento.

Mantenimiento Correctivo

Este tipo de Mantenimiento es importante para nuestro proyecto, debido a que nos permitirá detectar y corregir los defectos antes de que estos provoquen fallas en las máquinas y equipos. Esto estará a cargo de la Empresa Logytec, deberá realizar análisis estadísticos para determinar, por ejemplo, la frecuencia de sustitución preventiva de repuestos de las máquinas y equipos, para evitar que la máquina pare por desgaste de los mismos. Esto permitirá tener una mejor utilización de las instalaciones de la planta y, por consiguiente, una mejor productividad.

Mantenimiento Reactivo

Este será el último tipo de Mantenimiento al que se recurrirá, en caso de que una máquina falle o pare, por algún desgaste de un repuesto o imperfecto de la misma, puesto que se necesita intervenirlos rápidamente para continuar con el proceso de producción. Por lo tanto, es vital contar con stock de seguridad de repuestos para actuar rápidamente.

El Plan de Mantenimiento, para los tipos mencionados anteriormente, es el siguiente:

Tabla 5.55*Tabla de Mantenimiento de máquinas o equipos*

Máquina o Equipo	Mantenimiento Planificado					No Planificado	
	Autónomo			Preventivo		Correctivo	Reactivo
	Limpieza Inicial	Lubricación Inicial	Inspección Inicial	Limpieza Profunda	Inspección Profunda	Sustitución Preventiva de Piezas	Reparación de Fallas
Tronzadora de doble cabezal	Diaria	Diaria	Diaria	Mensual	Dos veces por semana	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Atornillador	Diaria	Diaria	Diaria	Mensual	Mensual	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Soldadora de doble cabezal	Diaria	Diaria	Diaria	Mensual	Dos veces por semana	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Desaguadora	Diaria	Diaria	Diaria	Mensual	Mensual	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Junquillera	Diaria	Diaria	Diaria	Mensual	Mensual	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Compresora	Diaria	Diaria	Diaria	Mensual	Mensual	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Limpiadora de esquinas	Diaria	Diaria	Diaria	Mensual	Mensual	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Mesa de colocado de vidrio	Diaria	N/A	Diaria	N/A	Semestral	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Mesa de colocado de herrajes	Diaria	N/A	Diaria	N/A	Semestral	Cuando ocurra	Cuando ocurra

Según Ingeniería del Mantenimiento (2013): “El coste anual de mantenimiento puede estimarse entre el 2% y el 3% del coste de equipos + montaje”. Por lo tanto, se tomará el 3% para calcular el Presupuesto de Mantenimiento Anual. El monto será utilizado para la compra de repuestos y cualquier inconveniente que puedan surgir en las máquinas y equipos, además se contratará a la empresa Logytec para que nos brinden el servicio de mantenimiento.

Tabla 5.56*Tabla de presupuesto de mantenimiento anual*

Maquinaria	Precio total (S/)
Tronzadora de doble cabezal	54 864,00
Atornillador automático para refuerzo	13 258,80
Soldadora de doble cabezal	73 152,00
Desaguadora	25 146,00
Limpiadora de esquinas	25 603,20
Junquillera	30 175,20
Compresora	9 144,00
Mesa de colocado de herrajes	1 000,00
Mesa de colocado de vidrio	1 000,00
Estante para materia prima	9 500,00
Estante para materiales de instalación	2 000,00
Estante de Producto Terminado	5 000,00
Colocador de vidrio	6 000,00
Pistola de silicona eléctrica	75,00
Taladro	480,00
Parihuela	30,00
Total	256 428,20
Presupuesto de mantenimiento anual (3%)	7 692,85

Del presupuesto de mantenimiento anual, se dispondrá el 70% para repuestos y el 30% para mantenimientos no planificados (contingencias). Asimismo, para la proyección, dicho presupuesto variará debido a que la maquinaria requiere mayor mantenimiento anualmente, además no todos los años se presentan las mismas averías ni de la misma magnitud, por ello se considera un incremento anual del 3%.

Tabla 5.57

Tabla de presupuesto de mantenimiento anual

Presupuesto de mantenimiento	Precio total (S/)
Repuestos	5 384,99
Contingencias	2 307,85
Total	7 692,85

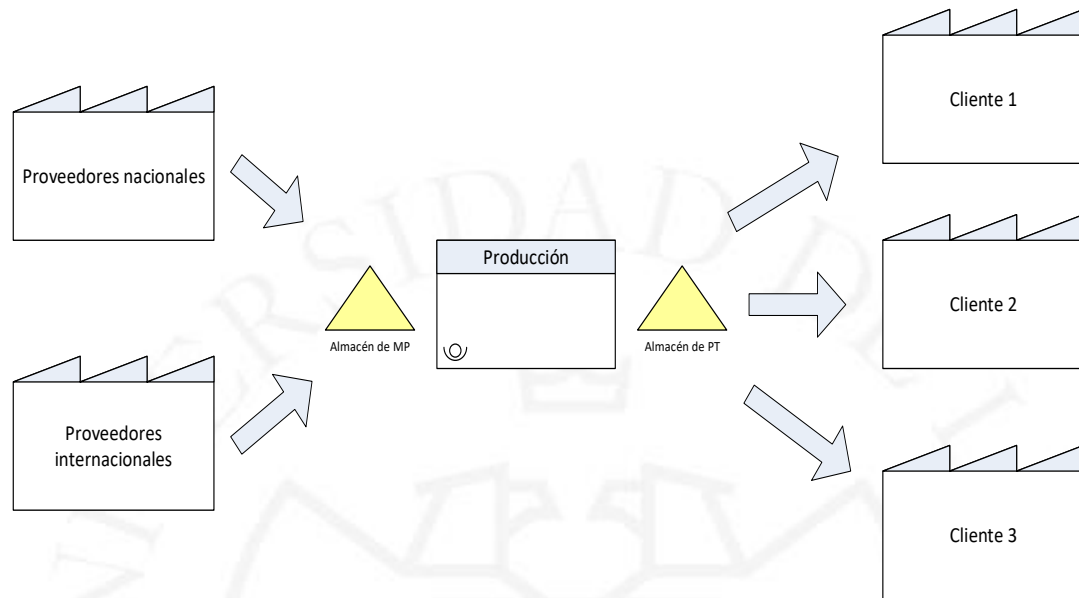
5.9. Diseño de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro del presente proyecto inicia con los proveedores locales e internacionales, teniendo en cuenta que los perfiles de PVC (materia prima principal) son importadas de Alemania, las cuales se almacenarán antes de iniciar con el proceso de producción. Posterior a ello, en la planta se llevará a cabo todas las operaciones para obtener el producto final. Luego, las ventanas son almacenadas en los estantes

correspondientes. Finalmente, se procede con la instalación de las mismas en los proyectos de los clientes.

Figura 5.12

Diseño de la Cadena de suministro



5.10. Programa de Producción

Para realizar el cálculo del programa de producción anual, se considera la demanda proyectada multiplicando por el ratio de 0,17 meses que, se obtiene de los criterios principales para la política de inventarios.

Asimismo, se tiene en cuenta que, para el cálculo de los inventarios finales se consideró el año 6 en la demanda del proyecto. Ello se calculó según el modelo de estimación de la mis ma.

Tabla 5.58

Criterio principales de política de inventarios finales

Actividad	Días
Tiempo por mantenimiento	3
Tiempo Set up después del mantenimiento	1
Tiempo de seguridad	1
Total	5 = 0,17 meses

La fórmula que se utilizó para el cálculo del Plan de producción anual es la siguiente:

$$P = I.F. - I.I. + D$$

Datos:

P: Producción

I.F.: Inventario final

I.I.: Inventario inicial

D: Demanda

Tabla 5.59

Plan de producción anual de ventanas con marcos de PVC

Ventanas	2021	2022	2023	2024	2025
Inv. Inicial	0	49,5	51,5	53,5	55,7
Demanda	3 427	3 564	3 707	3 855	4 009
Inv. Final	49,5	51,5	53,5	55,7	57,9
Producción final de ventanas con marcos de PVC	3 477	3 566	3 709	3 857	4 011

Para dimensionar el almacén de productos terminados, se considera el mayor valor del inventario promedio que se calcula a raíz de la siguiente fórmula, de acuerdo a la leyenda detallada en la fórmula anterior.

$$I.F. = \frac{D \cdot L.T.}{12}$$

$$I.P. = \frac{I.I. + I.F.}{2}$$

Tabla 5.60

Inventario promedio de las ventanas de PVC

Ventanas	2021	2022	2023	2024	2025
Inv. Final	49,5	51,5	53,5	55,7	57,9
Inv. Promedio	24,8	50,5	52,5	54,6	56,8

La vida útil del proyecto es el período de tiempo en el que se desarrollan las etapas de inversión y post-inversión. Permite proyectar la demanda y oferta del bien o servicio público que se desea brindar.

Para el siguiente punto, se debe considerar la demanda proyectada en el Punto 2.4.3 y el Modelo Avanzado de Reabastecimiento Instantáneo para poder calcular los inventarios finales, teniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 5.61

Plan de Producción vs. Capacidad Instalada

Año	Producción (ventanas)	Capacidad Instalada
2021	3 477	8 316,16
2022	3 566	8 316,16
2023	3 709	8 316,16
2024	3 857	8 316,16
2025	4 011	8 316,16

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Para que el negocio actúe sin retrasos en cualquiera de las operaciones, es importante determinar los requerimientos de los materiales necesarios, tanto insumos como materia prima, para la obtención de ventanas de PVC. Por ello es necesario saber cuántos materiales e insumos se requieren para fabricar una ventana de 1m² e instalarla. Teniendo en cuenta la información proporcionada por AMBIENTA PERU (comunicación personal, 10 de febrero de 2020) sobre lo mencionado anteriormente se procede a realizar un Diagrama Gozinto.

Para realizar el cálculo del Plan de materiales (NN), se debe definir las necesidades brutas (NB) que consiste en la multiplicación del ratio del Gozinto por lo requerido en plan de producción del producto terminado.

$$N. Neta (NN) = Saldo final - Saldo inicial + N. Bruta (NB)$$

Asimismo, para el cálculo de los inventarios finales, se considera lo siguiente:

$$\sigma t = \sqrt{\sigma^2 * LT + \sigma LT^2 * d^2}$$

$$SS = Z * \sigma T$$

$$Q = \sqrt{(2 * NB * S) / (COK * C)}$$

$$IP = \frac{Q}{2} + SS$$

Datos:

SS: Stock de Seguridad

σt : Desviación estándar total

σ : Desviación estándar de la demanda

LT: Lead Time

σLT : Desviación estándar del Lead Time

D: promedio de demanda

IP: Inventario Promedio

COK: Cok del proyecto

Q: Lote económico de compra

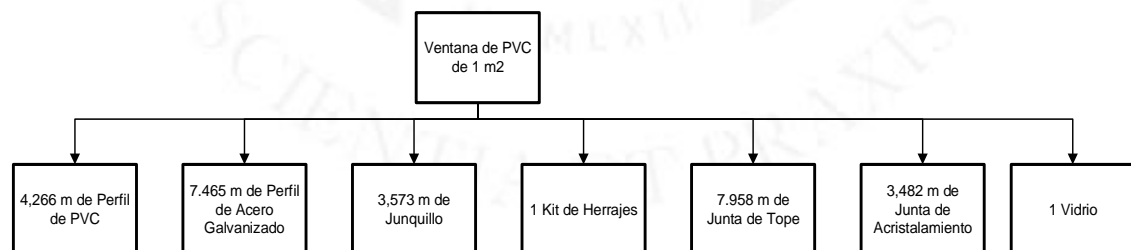
S: Costo de poner una orden

NB: Necesidad bruta

C: Costo del material

Figura 5.13

Diagrama de Gozinto para la fabricación de una ventana de PVC



Con la ayuda del Diagrama Gozinto y la demanda obtenida en el Plan de Producción, se obtiene lo siguiente:

Tabla 5.62

Plan de necesidades brutas del material para fabricación de una ventana de PVC

Material para ventana	2021	2022	2023	2024	2025
Perfil de PVC (m)	14 829	15 211	15 820	16 453	17 111
Perfil de Acero Galvanizado (m)	25 951	26 620	27 685	28 792	29 944
Junquillo (m)	12 420	12 740	13 250	13 780	14 331
Kit Herrajes (kit)	3 477	3 566	3 709	3 857	4 011
Junta de Tope (m)	27 666	28 379	29 514	30 694	31 922
Junta de Acristalamiento (m)	12 106	12 418	12 914	13 431	13 968
Vidrio (unid.)	3 477	3 566	3 709	3 857	4 011

Tabla 5.63

Cálculo del “Q”

Material para ventana	2021	2022	2023	2024	2025
Perfil de PVC (m)	870	882	899	917	935
Perfil de Acero Galvanizado (m)	1 261	1 278	1 303	1 329	1 355
Junquillo (m)	1 543	1 562	1 593	1 625	1 657
Kit Herrajes (kit)	146	148	151	154	157
Junta de Tope (m)	5 317	5 385	5 492	5 600	5 711
Junta de Acristalamiento (m)	2 302	2 332	2 378	2 425	2 473
Vidrio (unid.)	172	174	178	181	185

Tabla 5.64

Plan de requerimiento de materiales para fabricación de una ventana de PVC

Material para ventana	2021	2022	2023	2024	2025
Perfil de PVC (m)	15 569	15 217	15 828	16 461	17 120
Perfil de Acero Galvanizado (m)	27 115	26 628	27 697	28 805	29 957
Junquillo (m)	13 447	12 750	13 265	13 796	14 347
Kit Herrajes (kit)	3 621	3 567	3 710	3 859	4 013
Junta de Tope (m)	30 892	28 413	29 567	30 749	31 977
Junta de Acristalamiento (m)	13 505	12 432	12 937	13 454	13 992
Vidrio (unid.)	3 634	3 567	3 710	3 859	4 013

Según la información obtenida del cálculo del inventario promedio, se calcula el tamaño del almacén de materia prima. Se considera el mayor valor de los inventarios promedios de los años de proyección. A continuación, se presenta el cálculo de σT y del

Stock de Seguridad para la materia prima de acuerdo a las fórmulas detalladas líneas arriba:

Tabla 5.65

Cálculo de σT para la materia prima

Material	σT
Perfil de PVC	184,49
Perfil de Acero Galvanizado	322,85
Junquillo	154,52
Kit Herrajes	43,25
Junta de Tope	344,18
Junta de Acristalamiento	150,60
Vidrio	43,25

Tabla 5.66

Cálculo del Stock de Seguridad para la materia prima

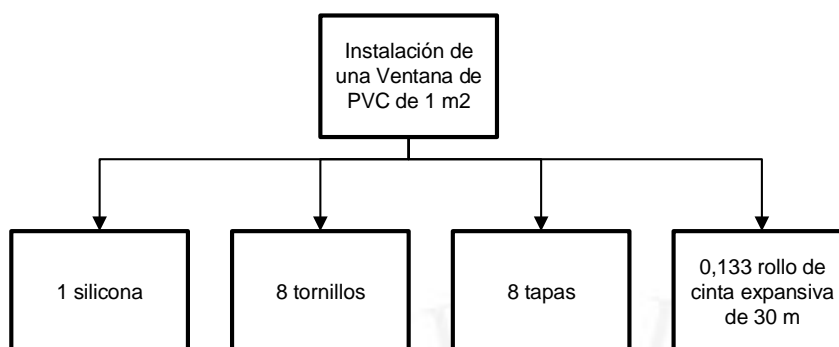
Material	SS
Perfil de PVC	304,40
Perfil de Acero Galvanizado	532,71
Junquillo	254,96
Kit Herrajes	71,36
Junta de Tope	567,90
Junta de Acristalamiento	248,50
Vidrio	71,36

Tabla 5.67

Inventario promedio de materiales de fabricación de ventana de PVC

Material para ventana	2021	2022	2023	2024	2025
Perfil de PVC (m)	740	745	754	763	772
Perfil de Acero Galvanizado (m)	1 163	1 171	1 184	1 197	1 210
Junquillo (m)	1 026	1 036	1 052	1 067	1 083
Kit Herrajes (kit)	144	145	147	148	150
Junta de Tope (m)	3 226	3 260	3 314	3 368	3 424
Junta de Acristalamiento (m)	1 400	1 414	1 438	1 461	1 485
Vidrio (unid.)	157	158	160	162	164

De igual manera, se procede a elaborar un Diagrama Gozinto para los materiales que se necesitan para la instalación de una ventana.

Figura 5.14*Diagrama de Gozinto para instalación de una ventana*

Con la ayuda del Diagrama Gozinto y la demanda obtenida en el Plan de Producción, se obtiene lo siguiente:

Tabla 5.68*Plan de necesidades brutas del material de instalación*

Material para instalación	2021	2022	2023	2024	2025
Silicona (bolsas)	3 477	3 566	3 709	3 857	4 011
Tornillo (unid.)	27 812	28 529	29 670	30 857	32 091
Tapa junta a doble cara (m)	27 812	28 529	29 670	30 857	32 091
Rollo de cinta de 30 m (rollo)	464	475	494	514	535

Tabla 5.69*Cálculo del "Q" de materiales de instalación*

Material para instalación	2021	2022	2023	2024	2025
Silicona (bolsas)	864	875	892	910	928
Tornillo (unid.)	3 863	3 912	3 990	4 069	4 149
Tapa junta a doble cara (m)	997	1.010	1.030	1.051	1.071
Rollo de cinta de 30 m (rollo)	71	71	73	74	76

Tabla 5.70*Plan de requerimiento de materiales de instalación*

Material para instalación	2021	2022	2023	2024	2025
Silicona (bolsas)	3 980	3 572	3 717	3 866	4 020
Tornillo (unid.)	30 314	28 553	29 709	30 896	32 131
Tapa junta a doble cara (m)	28 882	28 535	29 680	30 867	32 101
Rollo de cinta de 30 m (rollo)	508	476	495	515	536

Finalmente, según la información obtenida del cálculo del inventario promedio de los materiales de instalación, se calcula el tamaño del almacén de materia prima. Se considera el mayor valor de los inventarios promedios de los años de proyección. A continuación, se presenta el cálculo de σT y del Stock de Seguridad para los materiales de instalación de acuerdo a las fórmulas detalladas líneas arriba:

Tabla 5.71

Cálculo de σT para los materiales de instalación

Material de instalación	σT
Silicona	43,25
Tornillo	346,01
Tapa junta a doble cara	346,01
Rollo de cinta de 30 m	5,77

Tabla 5.72

Cálculo del Stock de Seguridad para los materiales de instalación

Material de instalación	SS
Silicona	71,36
Tornillo	570,91
Tapa junta a doble cara	570,91
Rollo de cinta de 30 m	9,52

Tabla 5.73

Inventario promedio de materiales de instalación

Material para instalación	2021	2022	2023	2024	2025
Silicona (bolsas)	503	509	517	526	535
Tornillo (unid.)	2.502	2.527	2.566	2.605	2.645
Tapa junta a doble cara (m)	1.070	1.076	1.086	1.096	1.107
Rollo de cinta de 30 m (rollo)	45	45	46	47	47

5.11.2. Servicios: energía eléctrica, agua, transportes, etc.

Energía Eléctrica

Esta fuente es necesaria para la fabricación e instalación del producto, por lo tanto, se deberá conocer el requerimiento de energía por máquina y equipo.

Tabla 5.74*Requerimiento de energía anual por máquina en kilowatt por año*

Máquina	Cantidad	kW/Hr	U	E	Horas/año	Consumo anual (kW/año)
Tronzadora	1	2,70	0,89	0,80	2 920	5 613,41
Atornillado	1	1,20	0,89	0,80	2 920	2 494,85
Desaguadora	1	1,50	0,89	0,80	2 920	3 118,56
Soldadora	1	3,70	0,89	0,80	2 920	7 692,45
Limpiadora	1	1,10	0,89	0,80	2 920	2 286,94
Junquillera	1	3,10	0,89	0,80	2 920	6 445,02
Compresora	1	2,20	0,89	0,80	2 920	4 573,89
Total						32 225,12

Tabla 5.75*Requerimiento de energía anual por equipo en kilowatt por año*

Equipo	Cantidad	kW/Hr	Horas/año	Consumo anual (kW/año)
Microondas	1	1,50	2 920	4 380
Impresora	4	0,01	2 920	128,48
Computadora	10	0,24	2 920	7 008,00
Taladro	3	0,50	2 920	4 380
Pistola para silicona	3	0,25	2 920	2 190
Total				18 086,48

Tabla 5.76*Consumo de energía total en kilowatt*

Consumo	Energía (kW)
Anual	50 311,60
Mensual	4 192,63
Diario	137,84

Agua

Para la fabricación e instalación del producto no se requiere de esta fuente; sin embargo, este recurso es indispensable para los trabajadores. Para el cálculo del requerimiento de agua por trabajador, se utilizará los datos estándares que son 20 litros por persona por día para oficinas y 100 litros por persona por día para industrias.

Tabla 5.77*Requerimiento de agua anual por personal en litros por año*

Personal	L/ (persona-día)	Días/año	Cantidad de personal	Consumo anual (L/año)
Productivo	100	365	12	438 000
Administrativo	20	365	14	102 200

Tabla 5.78*Consumo de agua total en litros*

Consumo	Litros
Anual	540 200,00
Mensual	45 016,67
Diario	1 480,00

Combustible

Esta fuente es vital para los medios de transporte, por lo que se hallará la cantidad de diésel en litros que se requieren al año.

Tabla 5.79*Requerimiento de combustible en litros de gasolina al año por medio de transporte*

Medios de transporte	Cantidad	L/Hr	Horas/año	Consumo anual (L/año)
Furgón	2	8	2 920	46 720
Montacarga	1	2	2 920	5 840
Total				52 560

Tabla 5.80*Consumo de combustible total en litros de gasolina*

Consumo	Litros
Anual	52 560
Mensual	4 380
Diario	144

5.11.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

La empresa deberá contar con personal tanto no administrativo como administrativo. En cuanto al primero, se tiene que determinar la cantidad de operarios necesarios para la

elaboración e instalación de las ventanas oscilobatientes de PVC, esto se calculó en el Punto 5.3.4.

Tabla 5.81

Número de operarios para fabricación e instalación de ventanas de PVC

Actividad	# de operarios
Elaboración	8
Instalación	4

En cuanto al segundo, se debe determinar la cantidad de personal necesario para las siguientes áreas que contará la empresa.

- **Área de Administración**, la cual estará conformada por dos **Técnicos en diseño** que se encarguen de recibir las llamadas de los clientes solicitando el pedido, estos brindarán el diseño para que se pueda llevar a cabo en el software KLAES Vario, para lo cual tendrá que tener conocimiento de este y, también, atenderán las quejas del cliente ante cualquier inconveniente con el pedido. Por otro lado, dentro de esta área habrá un **Contador** que se dedique a ayudar en la toma de decisiones financieras y administrativas de la empresa. Por último, el **Gerente General**, tiene como funciones planificar, organizar y dirigir a la empresa a cumplir los objetivos generales y específicos. Para ello, solicitará reportes a los jefes de producción y comercial para evaluar y controlar si las actividades planificadas coinciden con lo realizado y, de esta manera, detectar las desviaciones.
- **Área de Producción**, la cual estará compuesta por un **Jefe de Producción** que se haga cargo de asegurar el buen funcionamiento de la línea de producción, supervisar a los trabajadores y resolver cualquier problema que se presente en las operaciones. Asimismo, se contará con el **Jefe de Calidad** que se encargará de establecer los estándares de calidad.
- **Área Comercial**, la cual estará constituida por un **Jefe Comercial** que se enfoque en cumplir con los objetivos de ventas de la empresa y liderar al equipo de ventas. También, se contará con dos **Vendedores** que se encarguen en buscar constantemente nuevas oportunidades de venta, aumentar la imagen corporativa de la marca y fortalecer la relación con los clientes.

Igualmente, se requiere de un **Coordinador de Marketing** que se ocupe de desarrollar estrategias de marketing para promocionar el producto, para que así, se logre captar mayor público.

- **Área de Compras**, la cual consta de dos **Analistas de Compras** que se ocupen en asegurar la gestión de compras para el abastecimiento sostenido del negocio, negociar con proveedores estratégicos y analizar el consumo mensual para la compra idónea.
- **Local Comercial**, este contará con dos **Ayudantes** que se encarguen de atender a las personas que ingresen a la tienda, brindándoles información acerca de los diseños, beneficios y costos de las ventanas de PVC. De igual modo, realizarán una prueba del óptimo aislamiento acústico haciendo uso de una caja acústica hecha de PVC.

Tabla 5.82

Cantidad de personal necesario por área entre los años 2021 - 2025

Área	2021	2022	2023	2024	2025
Administración	4	4	4	4	4
Producción	2	2	2	2	2
Comercial	4	4	4	4	4
Compras	2	2	2	2	2
Local Comercial	2	2	2	2	2
Total	14	14	14	14	14

5.11.4. Servicios de terceros

El outsourcing permite a la empresa a que se dedique exclusivamente a la razón de ser del negocio, es decir, centrándose en aquellas actividades que generen y agreguen valor en el cliente, delegando otras para que se trabajen eficientemente mediante el contrato de una agencia externa especializada.

Los servicios que se van a tercerizar son los siguientes:

- **Servicio de mantenimiento:** Como se mencionó anteriormente en el Punto 5.8, se debe contar con sistemas de mantenimiento preventivo y autónomo para que las máquinas no presenten alguna falla o inconveniente durante el proceso de fabricación, por lo que se deberá escoger una empresa con experiencia para que se encargue del mantenimiento complejo de aquellas

máquinas que requieren de un mayor conocimiento. Por ello, la empresa Logytec estará a cargo de este servicio.

- **Servicio de vigilancia:** Estará a cargo por la empresa Liderman, que tiene como objetivo garantizar la integridad de los trabajadores que forman parte de la empresa. Además, de la protección del personal de la empresa, se encarga del control de acceso al local de los proveedores y clientes.
- **Servicio de limpieza:** Estará a cargo por la empresa Silsa, esta se encargará de la limpieza de las instalaciones de la empresa como oficina, baños, etc.
- **Telefonía e internet:** Esto es importante, puesto que los clientes se comunican con la empresa vía telefónica, página web o email para realizar su pedido, también, las computadoras deben tener acceso a internet para que los usuarios puedan realizar sus respectivos trabajos. Por ello, se escogerá a Movistar para que brinde este servicio.
- **Servicio de SSOMA:** Estará a cargo por la empresa Wayna Consultora, que tiene como objetivo realizar capacitaciones en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
- **Software:** KLAES Vario permite elaborar el presupuesto y realizar el diseño de las ventanas de PVC, por lo tanto, es importante contratar a un proveedor que proporcione dicho software. Rehau es una de las empresas que brinda este servicio.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

En el Capítulo III, se determinó que el centro de operaciones será ubicado en Lima Metropolitana, debido a que en este se concentra la mayor cantidad de empresas constructoras, tal como se observa en la Tabla 3.1. Luego, se realizó un estudio de microlocalización para escoger la mejor a la alternativa para las oficinas administrativas y taller, la cual fue el distrito de Miraflores y Surquillo, respectivamente. Por lo tanto, se alquilará un local comercial e industrial de aproximadamente 112 m² y 256 m², respectivamente.

Se tendrá que tener en cuenta los siguientes requerimientos para conseguir un lugar seguro y agradable donde trabajar:

- **Niveles y pisos de la edificación,** tanto las oficinas administrativas y taller tendrán solo un nivel. Se buscará un local industrial (para el taller) que tenga piso de concreto armado, ya que en esta área se colocará la maquinaria. Se buscará un local comercial (para las oficinas administrativas) que esté hecho por loseta de cerámica.
- **Vías de circulación,** el taller contará con un pasillo exclusivo para vehículos, el cual es necesario para la recepción de materia prima, ya que esta llega en furgones. Por otro lado, no se contará con escaleras, debido a que tanto las oficinas administrativas como el taller tendrán solo un nivel.
- **Puertas de acceso y salida,** se contará con ingresos para tránsito peatonal y vehículos. En cuanto a la tienda, se buscará un local comercial que tenga una puerta enrollable hacia arriba de metal. Por otro lado, tanto en las oficinas administrativas y taller, se tendrá puertas de emergencia en caso de sismo o incendio, las cuales deberán abrirse cuando sea necesario, desde el interior.
- **Techos y ventanas,** los techos son diseñados para que los elementos de la producción no sean expuestos a la intemperie y otorguen mayor seguridad para laborar, para el área del taller, el techo será de planchas de PVC, ya que brindan un techo resistente, decorativo y anticombustible. En cuanto al área de la tienda y administrativa, se buscará un local comercial que esté techado con concreto. Respecto a las ventanas, tanto el área de la tienda y administrativa, contará con ventanas de PVC, puesto que brindan un óptimo aislamiento acústico.

5.12.2. Factor edificio

a) Relativos al hombre

- **Vías de acceso,** como se mencionó anteriormente, se contará con puertas de emergencia, acceso de ingreso y salida para el personal, las cuales estarán señalizadas para que se puedan identificar a la distancia.

- **Instalaciones sanitarias**, se incluirá servicios higiénicos para el personal, por ello, es necesario calcular la cantidad de retretes que se requerirán. Para el cálculo se hará uso de las especificaciones de OSHA para W.C., entre 16 a 35 empleados, se tendrá que tener como mínimo 2 retretes, por lo tanto, se contará con 2 retretes, ya que el número del personal está dentro de ese rango. El sanitario se equipará con puerta, espejo, toallero, jabón, papel sanitario, lavadero, retretes, entre otros.
- **Servicios de alimentación**, el taller tendrá un comedor para que el personal pueda ingerir sus alimentos. Además, se proporcionará un microondas para que puedan calentarlos.
- **Iluminación**, se deberá pintar las paredes con colores claros, limpiar las fuentes de luz y cambiar las bombillas deterioradas, para asegurar una buena iluminación. Esto permite que los trabajadores se sientan cómodos en su lugar de trabajo.
- **Ventilación**, las oficinas administrativas contará con un sistema de aire acondicionado que permita controlar la temperatura.

b) Relativos al material

- **Control de calidad**, la instalación no contará con un área de calidad, es decir, un espacio de trabajo, puesto que los mismos trabajadores realizarán esto en cada una de sus actividades.
- **Consideraciones sobre impacto ambiental**, se identificará aquellos procesos que afecten al medio ambiente mediante un estudio de impacto ambiental, el cual se realizó en el Punto 5.5. Además, el taller contará con contenedores para que se desechen los residuos según sea su clasificación.

c) Relativos a la maquinaria

- **Instalación eléctrica**, todas las máquinas tendrán una instalación puesta a tierra, debido a que brinda seguridad hacia los trabajadores para que no estén expuestos a descargas eléctricas y protege los equipos ante cualquier falla como un cortocircuito, lo cual provocaría un incendio.

- **Área de mantenimiento**, no se contará con espacio específico para esta, ya que el mantenimiento preventivo se tercerizará a una empresa especialista.

d) Relativos al edificio

- **Señalización de seguridad**, las oficinas administrativas y taller estarán debidamente señalizadas para evitar cualquier tipo de riesgo. Además, se contará con un mapa de riesgos, tal como se ven en las Figuras 5.10 y 5.11, el cual estará ubicado en un punto estratégico, de modo que esté al alcance de los trabajadores de la empresa.

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

- **Vigilancia:** En esta área estarán ubicados los trabajadores de Liderman, quienes son terceros encargados de la seguridad de la planta. El área es de 4 m².
- **Oficinas administrativas:** Se determinará el área según lo recomendado por Sule, donde el área para los Ejecutivos equivale a 18 m² y de los oficinistas 5,5 m².
- **Almacén de materia prima:** Área donde se almacenará la materia prima una vez que llegue a la planta, donde están ubicados dos estantes de diferente tamaño, colocador de vidrio y un pallet. Este equivale a 46,66 m² y su cálculo se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5.83

Cálculo de Almacén de Materia Prima

Materia prima e insumos	Requerimiento anual	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	En estante							
					Área de unidad (m2)	Área neta (m2)	Niveles de estante	Capacidad por nivel (unid.)	Niveles por estante	Área de tránsito (m2)	Área necesaria (m2)	
Perfiles de PVC (m)	128,67	6	0,07	0,13	0,42				143	1		
Perfil de acero (m)	201,67	6	0,04	0,04	0,24				250	1		
Junquillo (m)	180,50	6	0,02	0,02	0,12	12,00	3	600	0,30	3	15,00	
Junta de tope (m)	570,67	6	0,01	0,01	0,06			1 200	0,47			
Junta de acristalamiento (m)	247,50	6	0,01	0,01	0,06			1 200	0,20			
Total de estante											15,00	
En pallet												
Kit de herrajes (kit)	150,00	0,24	0,2	0,15	0,05	1,20	6	25	6	3	4,20	
Total pallet											4,20	
Colocador de vidrio												
Vidrio (unid.)	164,00	0,03	1	1	0,03	8,75	1	200	1	3	11,75	
Total de colocador de vidrio											11,75	

Tabla 5.84*Cálculo de Almacén de Materiales de instalación*

En estante											
Materiales	Requerimiento anual	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Área de unidad (m2)	Área neta (m2)	Niveles de estante	Capacidad por nivel (unid.)	Niveles por estante	Área de tránsito (m2)	Área necesaria (m2)
Cinta expansiva (rollo)	47,00	0,04	0,06	0,05	0,002			200,00	1		
Silicona (bolsas)	535,00	0,20	0,10	0,03	0,02			630,00	1		
Tornillo de fijación (cajas)	13,23	0,15	0,20	0,15	0,03	1,26	4,00	27,00	1	3	4,26
Tapa junta a doble cara (m)	1 107,00	0,04	0,06	0,05	0,002			1.260,00	1		
Total de estante											4,26

Tabla 5.85*Cálculo de Almacén de Materia Prima*

Almacén	Área bruta
Estante	15,00
Pallet	4,20
Colocador de vidrio	11,75
Estante de Mat. Instalación	4,26
Total	35,21

- Almacén de producto terminado: Área donde se almacenarán las ventanas cuando se haya terminado su proceso de fabricación. Este equivale a 19 m² y su cálculo se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5.86*Cálculo de Almacén de Producto Terminado*

En estante											
Materiales	Inventario Promedio	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Área de unidad (m ²)	Área neta (m ²)	Niveles de estante	Capacidad por nivel (unid.)	Unidades por estante	Área de tránsito (m ²)	Área necesaria (m ²)
Ventanas con marcos de PVC	56,8	1	1	0,1	1	13,5	2	10	20	3	16,5
Área total del Almacén de Producto Terminado											16,5

- Comedor: Es un área que es utilizada en la hora de refrigerio. Se calculará de acuerdo la cantidad de trabajadores que realizan labores en planta que son 16 multiplicándolo por 1,58 m². (valor que se recomienda tener por cada empleado). Este equivale a 25,28 m².
- Local comercial: En esta área se llevará a cabo las visitas de los clientes, brindándoles mayor información acerca de las ventanas. Esta área es de 12 m².
- Área de producción: Esta área es calculada de acuerdo al método de Guerchet que está detallado en la Tabla 5.87.

5.12.4. Determinación de las zonas físicas requeridas

Para una correcta ubicación de los elementos de producción y un cálculo preciso de los espacios físicos que se requerirán para la planta, se utilizará el método de Guerchet. Asimismo, este método ayuda a tener una referencia en base a las áreas y, de acuerdo a ellas, se podrá hallar la disposición de la instalación del servicio.

A continuación, se desarrollará el método Guerchet:



Tabla 5.87

Método de Guerchet

Elementos estáticos	n	N	L (m)	A(m)	H (m)	Ss (m2)	Sg (m2)	Se (m2)	St (m2)	Ss x n	Ss x n x h
Área de Producción											
Tronzadora de doble cabezal	1	1	4	1,2	1,5	4,8	4,8	3,81	13,41	4,8	7,2
Atornillador	1	1	2	0,7	1,86	1,4	1,4	1,11	3,91	1,4	2,604
Desaguadora	1	1	0,64	0,8	1,49	0,512	0,512	0,41	1,43	0,512	0,76288
Soldadora de doble cabezal	1	1	4,4	1,1	1,7	4,84	4,84	3,84	13,52	4,84	8,228
Junquillera	1	1	3	1,2	1	3,6	3,6	2,86	10,06	3,6	3,6
Limpiadora de esquinas	1	1	0,9	0,7	1,5	0,63	0,63	0,50	1,76	0,63	0,945
Mesa para colocación de herrajes	1	4	2	2	1,2	4	16	7,93	27,93	4	4,8
Compresora	1	0	1,4	0,6	1,3	0,84	0	0,33	1,17	0,84	1,092
Mesa para colocación de vidrio	1	4	2	2	1,2	4	16	7,93	27,93	4	4,8
Total									101,13	24,62	34,03
Elementos móviles	n	L (m)	A(m)	H (m)	Ss (m2)	Ss x n	Ss x n x h				
Operarios	8,00	0,00	0,00	1,65	0,50	4,00	6,60				
Montacarga	1,00	2,20	1,40	2,00	3,08	3,08	6,16				
Furgones	2,00	3,00	1,70	1,70	5,10	10,20	17,34				
Total						17,28	30,10				

$$\frac{hem}{(2 * hee)} = K = 0,40$$

5.12.5. Disposición general

Después de haber calculado los espacios físicos que se requerirán para la planta, se procederá a analizar la disposición de estos mediante la tabla relacional. Asimismo, el cálculo de los almacenes de materia prima y producto terminado están en el anexo 8.

A continuación, se presentan las dimensiones por área a considerar en el plano de la planta y de las oficinas administrativas:

Tabla 5.88

Dimensiones por área

Área	Dimensiones (m)
Producción	15 x 7
Almacén de MP	10 x 5
Local comercial	4 x 3
Área Administrativa	5 x 7,5
Oficina de Jefe de Producción	5 x 3
Oficina de Gerente Comercial	5 x 4
Oficina de Gerente General	5 x 4
Baños de oficinas	2 x 1,5
Baños de planta	2 x 1,5
Comedor	7 x 4,5
Zona de Vigilancia	2 x 2

Figura 5.15

Actividades a través de símbolos

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

Nota. Adaptado de *Diagrama relacional de espacios* [Presentación en PowerPoint] Blackboard, por M. Noriega Aranibar, 2017 (<https://ulima.blackboard.com/ultra/course>).

Tabla 5.89

Código de las proximidades

Código	Proximidad	Color	Nº de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Nota. Adaptado de *Diagrama relacional de espacios* [Presentación en PowerPoint] Blackboard, por M. Noriega Aranibar, 2017 (<https://ulima.blackboard.com/ultra/course>).

Tabla 5.90

Lista de motivos – Local Comercial

Código	Lista de Motivos
1	Por complementación de área
2	Gestión de toma de decisiones
3	Comodidad del personal
4	Conveniencia

Figura 5.16

Tabla relacional – Local Comercial

1. Local comercial	A					
2. Área Administrativa	1	U				
3. Oficina de Gerente General	A	4	U			
4. Oficina de Gerente Comercial	2	A	4	O		
5. Baños	A	2	O	3	X	
6. Sala de reuniones	2	O	3	U	4	
	O	3	E	4		
	3	U	2			
	U	4				
	4					

Tabla 5.91

Pares ordenados – Local Comercial

A	E	O	U	X
1-2	3-6	1-5	1-3	1-6
2-3		2-5	1-4	
2-4		3-5	2-6	
3-4		4-5	4-6	
			5-6	

Figura 5.17

Diagrama relacional de espacios – Local Comercial

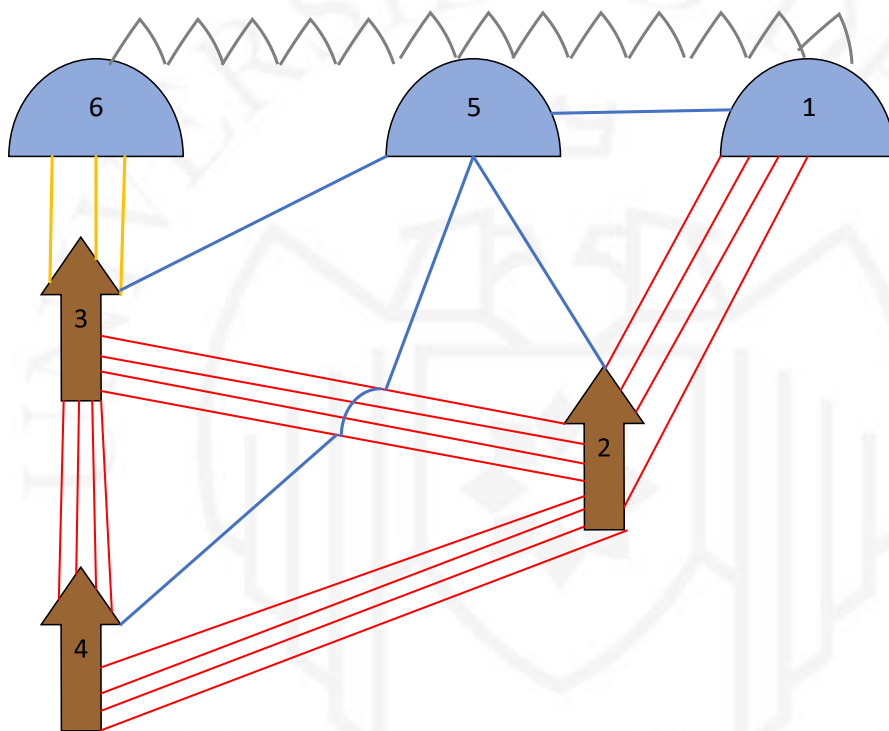


Tabla 5.92

Lista de motivos – Planta

Código	Lista de Motivos
1	Secuencia de proceso
2	Recepción y despacho
3	Supervisión de Personal
4	Por polvo u olor
5	Comodidad del Personal
6	Conveniencias

Figura 5.18

Tabla relacional – Planta

1. Producción	A							
2. Almacén	I	A						
3. Oficina de Jefe de Producción	I	3	E					
4. Baños de personal de planta	6	O	5	X				
5. Comedor	E	5	X	4	I			
6. Patio de recepción y despacho	5	X	4	A	1	U		
7. Zona de Vigilancia	U	6	U	2	O	6		
	6	U	6	U	6			
	U	6	U	6				
	6	U	6					
	A							
	2							

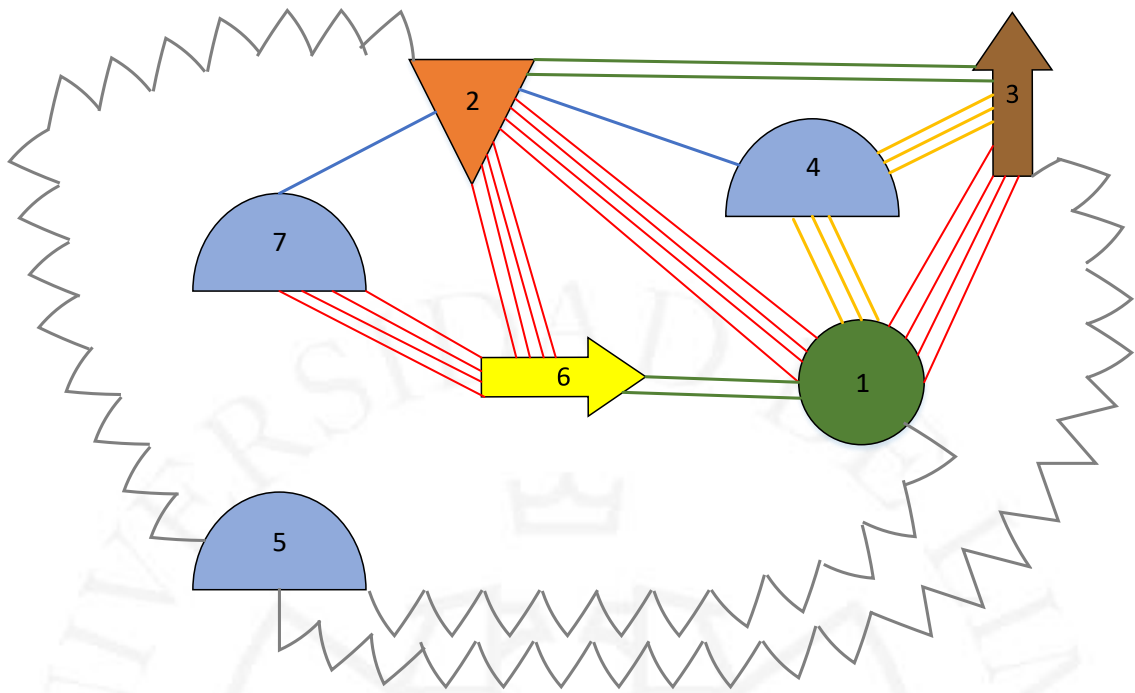
Figura 5.19

Diagrama relacional de espacios - Planta

A	E	I	O	U	X
1-2	1-4	1-6	2-4	1-7	1-5
1-3	3-4	2-3	2-7	3-6	2-5
2-6				3-7	3-5
6-7				4-5	
				4-6	
				4-7	
				5-6	
				5-7	

Figura 5.20

Diagrama relacional de espacios – Planta



5.12.6. Disposición de detalle

Figura 5.21

Plano de disposición del Taller

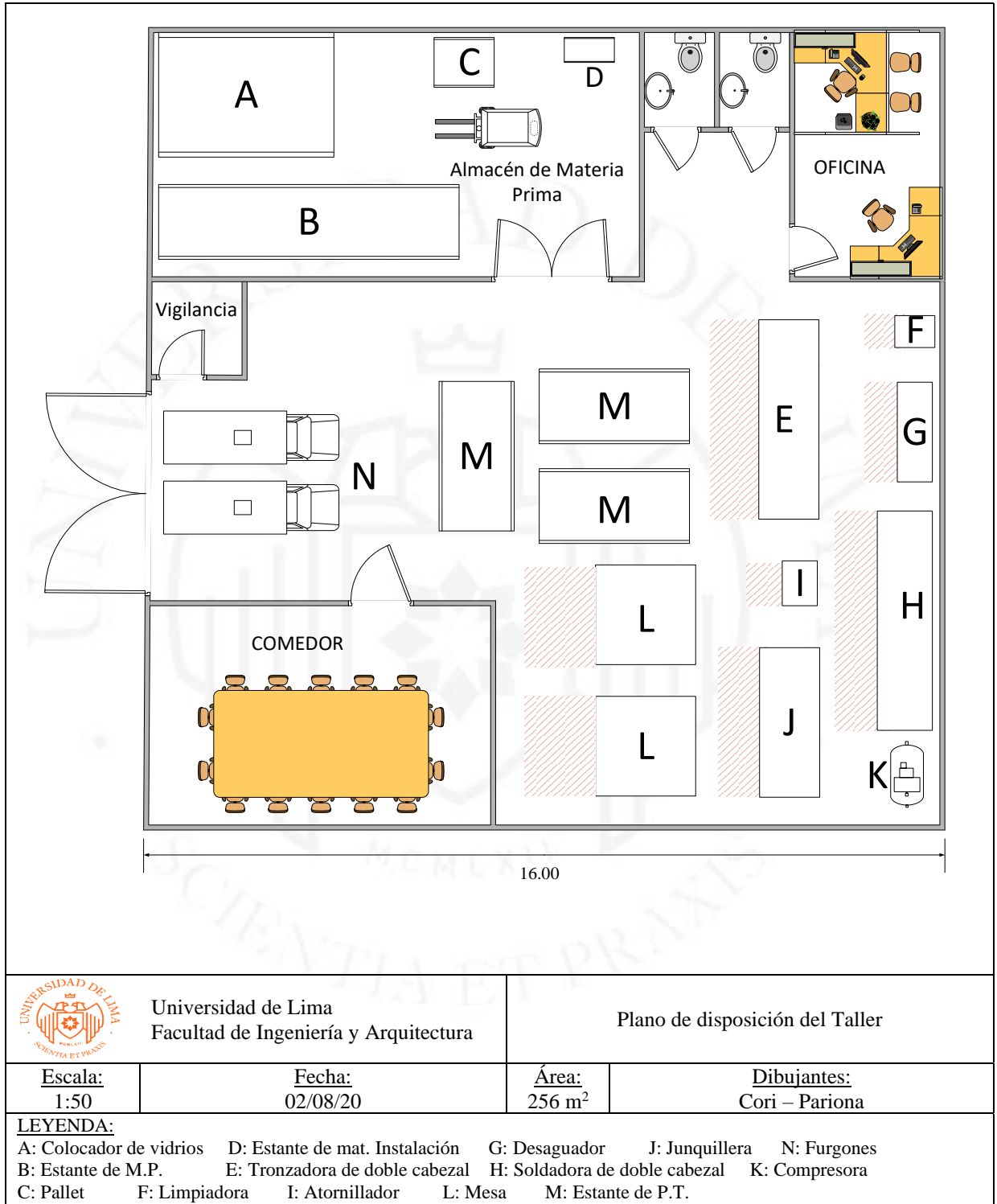
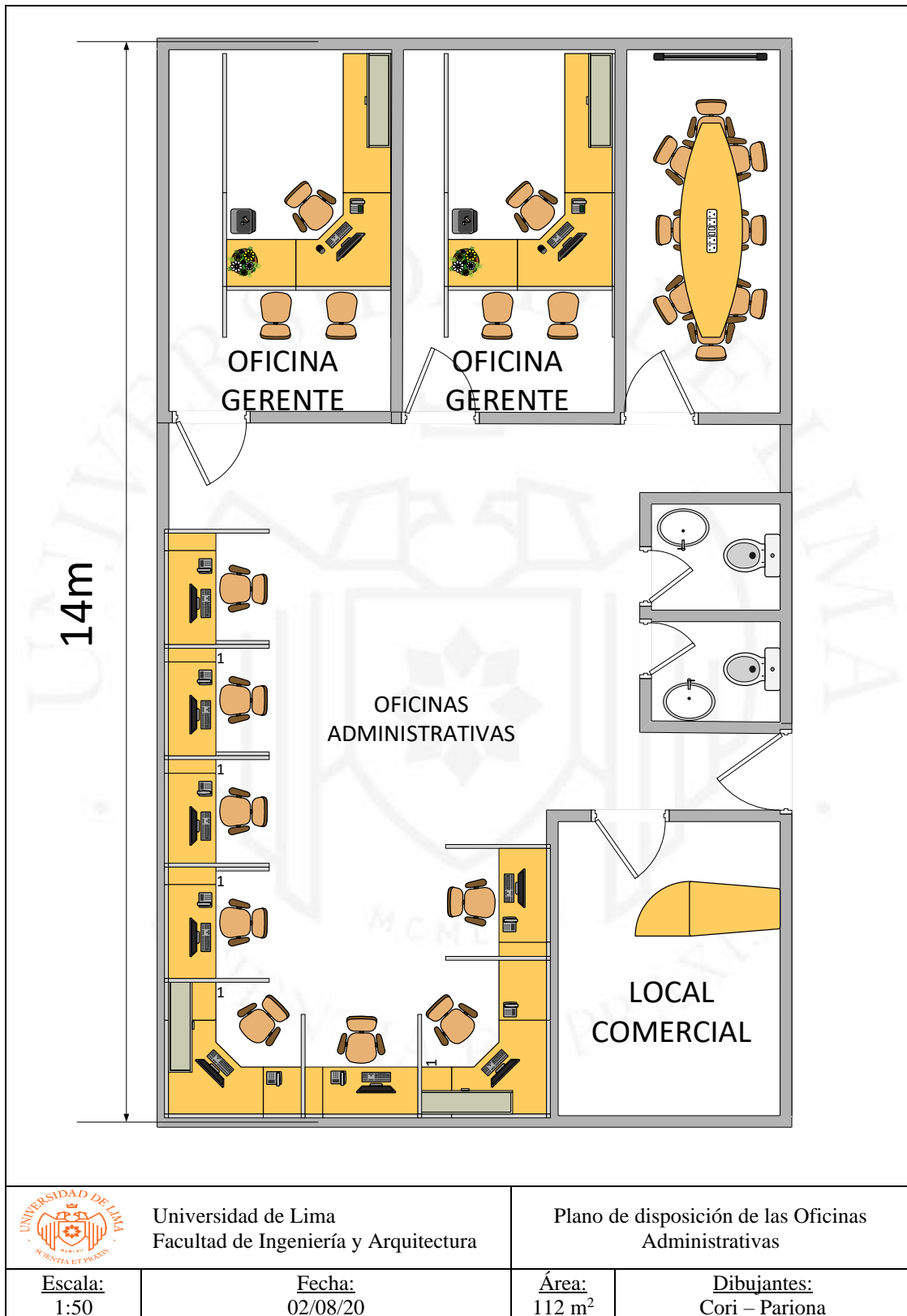


Figura 5.22

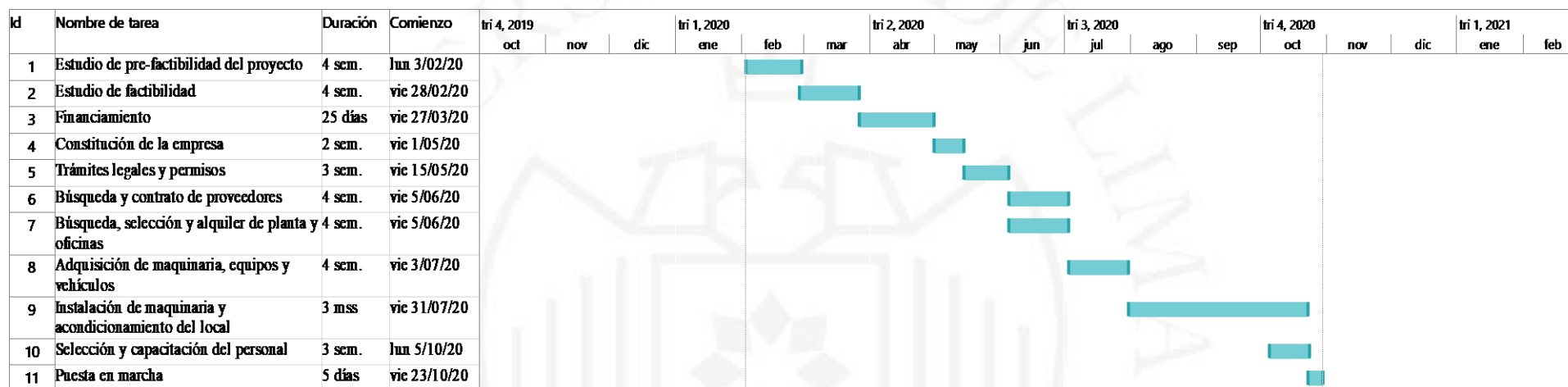
Plano de disposición de las Oficinas Administrativa



5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.23

Cronograma de implementación del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

En el Perú existen dos tipos de sociedades tanto mercantiles como civiles. En cuanto al primero, están las siguientes: Sociedad Anónima, Sociedad Anónima Abierta, Sociedad Anónima Cerrada, Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada, Sociedad Colectiva y Sociedad en Comandita por Acciones. En cuanto al segundo, están las siguientes: Sociedad Civil Ordinaria y Sociedad Civil de Responsabilidad Limitada.

Entre todas las alternativas, se escogió crear una empresa de Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C), puesto que no se cotizará en la bolsa de valores y se limitará la cantidad de socios, es decir mínimo 2 y máximo 20. Además, este tipo de sociedad tiene tanto ventajas como desventaja, las cuales se mostrarán a continuación.

Ventajas

- Los accionistas no tienen responsabilidad personal por las deudas o daños terceros.
- Facilidad de acumulación de capital o riqueza.
- Negociabilidad de las acciones.
- Administración profesional, es decir, los accionistas eligen una junta directiva que se encarga de administrar todos los negocios de la compañía.

Desventajas

- Altos impuestos.
- Mayor regulación.
- Separación entre el derecho de propiedad y control.

Toda empresa debe contar con pautas que sirvan como guía para poder alcanzar los objetivos planteados. Por ello, es necesario formular la misión, visión y valores.

Misión

Somos una corporación dedicada a la fabricación e instalación de ventanas de PVC para satisfacer la demanda de la industria de construcción, con los mejores estándares de calidad y brindando confiabilidad a nuestros clientes.

Visión

Ser la empresa líder a nivel nacional por su excelencia en la fabricación e instalación de ventanas de PVC en la industria de construcción.

Valores

- Responsabilidad
- Seguridad
- Compromiso
- Respeto
- Orientación al cliente

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

Para la gestión y administración de la empresa se contará con los siguientes empleados:

Tabla 6.1*Perfil y sus funciones*

Personal de oficina y planta			
Puesto	Perfil	Objetivo	Funciones
Técnico en Diseño	<ul style="list-style-type: none"> - Carreras técnicas relacionadas a Diseño Gráfico o Diseño Industrial. - 3 años de experiencia en el área de producción. 	<p>Encargados de recepcionar las llamadas, registrar los pedidos y diseñarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Atender las llamadas. - Registrar pedidos. - Diseñar el pedido en el software KLAES Vario.
Contador	<ul style="list-style-type: none"> - Título universitario en la carrera de Contabilidad. - 4 años de experiencia en el área de administración y finanzas. - Conocimiento de Office a nivel avanzado. 	<p>Apoyar en la toma de decisiones financieras y administrativas de la empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar los comprobantes de pago. - Gestionar todos los movimientos o registro contables de la empresa. - Declarar los impuestos. - Gestionar la planilla
Jefe de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Título universitario en la carrera de Ingeniería Industrial. - Otros estudios: Especializaciones o diplomados referentes al área de producción. - Más de 8 años de experiencia en el área de producción y calidad. - Capacidad de liderazgo para tomar decisiones. 	<p>Asegurar el óptimo funcionamiento de la línea de producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar el rendimiento de los operarios. - Promover el sistema de calidad para la mejora continua. - Informar las incidencias (averías) a Logytec. - Buscar estrategias para incrementar la eficiencia y eficacia de la producción.
Jefe de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Título universitario en la carrera de Ingeniería Industrial. - Otros estudios: Especializaciones o diplomados referentes al área de calidad. - Más de 4 años de experiencia en el área de producción y calidad. 	<p>Garantizar un óptimo estándar de calidad de la instalación de las ventanas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar y establecer. - Establecer los estándares de calidad. - Establecer controles y procedimientos de documentación. - Revisar los requisitos de los clientes.

(continúa)

(continuación)

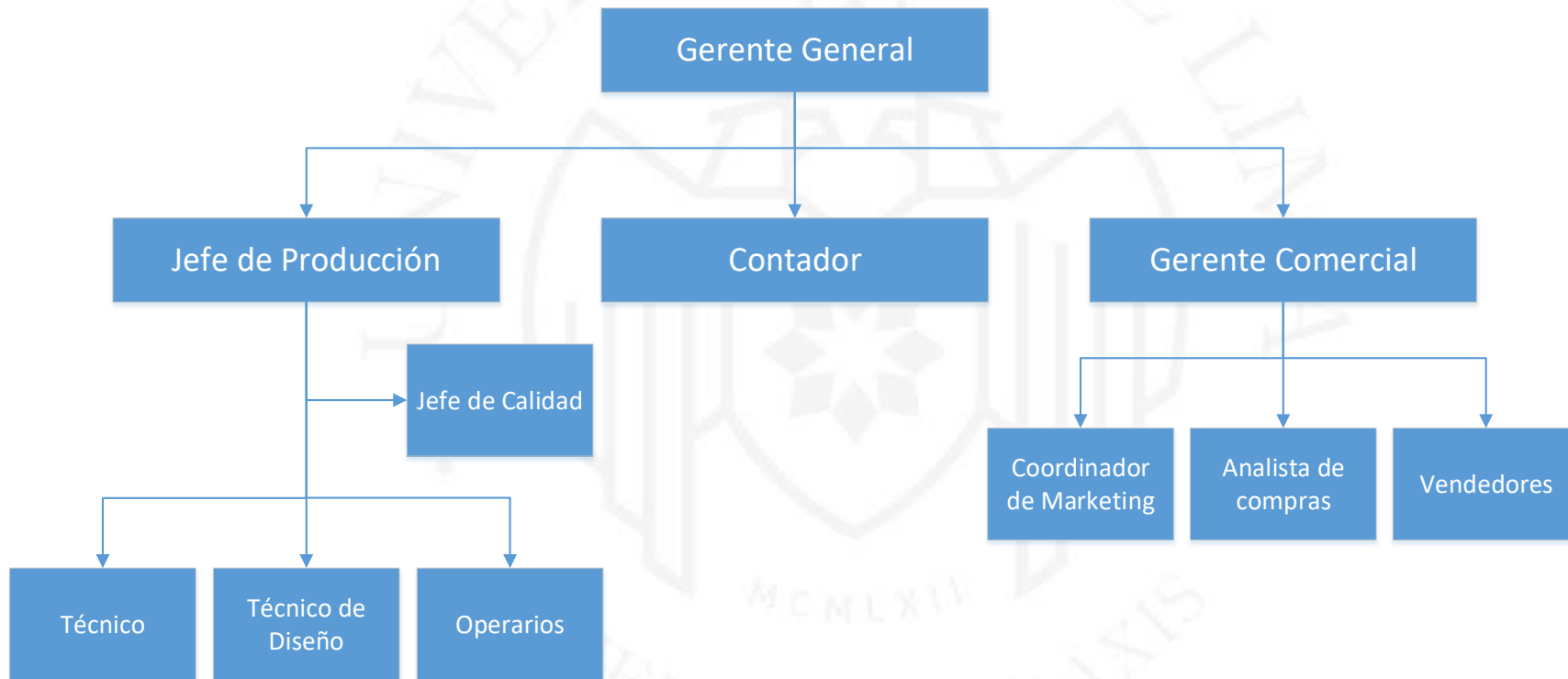
Puesto	Perfil	Objetivo	Funciones
Gerente Comercial	<ul style="list-style-type: none">- Título universitario en carreras relacionadas a administración, marketing o afines.- Otros estudios: Especializaciones o diplomados referentes al área de producción.- Más de 6 años de experiencia en el área comercial o similares.- Capacidad para trabajar en equipo y buena comunicación.	Cumplir con los objetivos de ventas de la empresa y liderar al equipo de ventas.	<ul style="list-style-type: none">- Supervisar a los vendedores.- Fijar los precios y establecer políticas de descuentos.- Gestionar las cobranzas para evitar una problemática financiera.- Resolver problemas comerciales.
Vendedores	<ul style="list-style-type: none">- Carrera técnica en administración de ventas o afines.- 3 años de experiencia como mínimo en ventas.	Buscar constantemente nuevas oportunidades de venta.	<ul style="list-style-type: none">- Fortalecer relación con los clientes.- Atender los reclamos de los clientes.- Mejorar la imagen corporativa de la marca.
Coordinador de Marketing	<ul style="list-style-type: none">- Título universitario en marketing.- 5 años de experiencia en el área de marketing.- Conocimiento de Office a nivel avanzado.	Desarrollar estrategias de marketing para promocionar el servicio.	<ul style="list-style-type: none">- Monitorear las preferencias de los clientes y sus tendencias.- Manejar correctamente la página web y las redes sociales de la empresa.- Determinar la rentabilidad de las estrategias de Marketing.
Analistas de Compras	<ul style="list-style-type: none">- Egresado de las carreras de administración, economía o afines.- 2 años de experiencia en el área de compras o similares (incluye prácticas).	Asegurar la gestión de compras para el abastecimiento sostenido del negocio.	<ul style="list-style-type: none">- Mantener la negociación con proveedores estratégicos.- Analizar el consumo mensual para la compra idónea.- Coordinar entrega de materiales según planificaciones.
Operarios	<ul style="list-style-type: none">- Secundaria completa.- Experiencia general: 6 meses.- Capacidad para trabajar en equipo.	Encargados de producir las ventanas de PVC	<ul style="list-style-type: none">- Producir las ventanas de PVC.- Realizar un control de calidad en cada operación.
Técnicos	<ul style="list-style-type: none">- Carrera técnica relacionada a instalación de acabados.- Experiencia mínima de 1 año.	Encargados de realizar la instalación de las ventanas de PVC.	<ul style="list-style-type: none">- Trasladar las ventanas de PVC hacia las instalaciones del cliente.- Realizar la instalación de las mismas.
Ayudantes	<ul style="list-style-type: none">- Secundaria completa.- Experiencia general: 6 meses- Habilidades comunicativas	Encargados de recibir a los clientes en el local comercial.	<ul style="list-style-type: none">- Presentar los beneficios de las ventanas.- Atender a los clientes que visiten el local comercial.

6.3. Esquema de la estructura organizacional

En base a la organización administrativa de la empresa, se presenta el organigrama:

Figura 6.1

Estructura organizacional de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

En la siguiente Tabla 7.1, se muestra el resumen de la inversión total requerida para la realización del proyecto y estructura propuesta de la inversión.

Tabla 7.1

Inversión Total

Rubro	Monto Total (S/)
Activo Fijo Tangible	416 249,02
Activo Fijo Intangible	122 751,38
Capital de Trabajo	401 476,01
Inversión Total	940 476,41

Nota. Ver Tablas 7.3, 7.4 y 7.5.

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

Inversión Fija Tangible

Para el cálculo de esta se utilizó la información del Punto 5.3., también se hizo consultas a la empresa AMBIENTA PERÚ (comunicación personal, 10 de febrero de 2020) acerca de los costos de la maquinaria y equipos necesarios para la elaboración e instalación de ventanas oscilobatientes. Además, se estimó un 10% de Contingencia ante cualquier imprevisto que se pueda presentar. De esta forma, se estimó la inversión fija tangible.

Tabla 7.2

Estructura de la Inversión Fija Tangible

Tangibles	Costo (S/)
Maquinaria y Equipo	259 928,20
Muebles y Enseres	8 000,00
Vehículos	90 000,00
Computadora Lenovo	18 500,00
Seguridad y Salud Ocupacional	1 980,00
Contingencia (10%)	37 840,82
Inversión Total Tangible	416 249,02

Nota. Ver Anexo 3.

Inversión Fija Intangible

Para este cálculo, se buscó información sobre el costo del Software Ofimática Office 365 para una computadora, el cual es S/ 1 000. Luego, se tomó en cuenta la cantidad de computadoras que se necesitarán en el área administrativa, es decir, 10 computadoras. Además, se consideran los gastos pre-operativos y se estimó un 10% de Contingencia ante cualquier imprevisto que se pueda presentar. De esta forma, se estimó la inversión fija intangible.

Tabla 7.3

Estructura de la Inversión Fija Intangible

Intangibles	Costo (S/)
Software Ofimática Office 365	10 000,00
Gastos Pre - Operativos	68 792,17
Gastos Implementación	32 800,00
Contingencia (10%)	11 159,22
Inversión Total Intangible	122 751,38

Nota. Ver Tabla 7.5 y Tabla 7.6

Dentro de la inversión fija intangible se considera los gastos de implementación, que se observa en la Tabla 7.5; sin embargo, estos no se amortizan.

Tabla 7.4

Estructura de Gastos Pre-Operativos

Gastos Pre – Operativos	Costo (S/)
Licencia de funcionamiento	395,50
Gestión de marca (INDECOPI)	500,00
Capacitación de personal	3 500,00
Asesoría Legal	250,00
Pago SUNARP	45,00
Legalización de Libros Contables	65,00
Alquiler oficinas administrativas	20 090,00
Alquiler local industrial	39 946,67
Total de Gastos Pre – Operativos	68 792,17

Tabla 7.5

Estructura de Gastos de implementación

Gastos de implementación	Costo (S/)
Estudio de Suelos	4 000,00
Personal (Acondicionamiento)	28 800,00
Total de Gastos de implementación	32 800,00

Tabla 7.6*Costo Total de la Maquinaria*

Maquinaria	Cantidad	Precio FOB (E)	Precio DDP (E)	Precio total (S/)
Tronzadora de doble cabezal	1,00	12 000,00	14 400,00	54 864,00
Atornillador automático para refuerzo	1,00	2 900,00	3 480,00	13 258,80
Soldadora de doble cabezal	1,00	16 000,00	19 200,00	73 152,00
Desaguadora	1,00	5 500,00	6 600,00	25 146,00
Limpiadora de esquinas	1,00	5 600,00	6 720,00	25 603,20
Junquillera	1,00	6 600,00	7 920,00	30 175,20
Compresora	1,00	2 000,00	2 400,00	9 144,00
Total maquinaria				231 343,20

Nota. Considera un recargo de 20% para el transporte, seguros e impuestos.

Tabla 7.7*Costo Total de Herramientas y Equipos*

Equipo	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Mesa de colocado de herrajes	1,00	1 000,00	1 000,00
Taladro	3,00	160,00	480,00
Mesa de colocado de vidrio	1,00	1 000,00	1 000,00
Pistola de silicona eléctrica	3,00	25,00	75,00
Microondas	1,00	300,00	300,00
Estante para materia prima	1,00	9 500,00	9 500,00
Estante para materiales de instalación	1,00	2 000,00	2 000,00
Estante de Producto Terminado	2,00	2 500,00	5 000,00
Parihuela	1,00	30,00	30,00
Colocador de vidrio	1,00	6 000,00	6 000,00
Impresora	4,00	800,00	3 200,00
Total herramientas y equipos			28 585,00

7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)

El Capital de Trabajo se calculó mediante el método del déficit acumulado. Para ello se tomó en consideración lo siguiente:

Se estimaron 60 días para el Periodo Promedio de Cobro (P.P.C) como referencia al tiempo en que una empresa constructora paga a AMBIENTA PERU (comunicación personal, 10 de febrero de 2020), 30 días para el Periodo Promedio de Pago (P.P.P) considerando que AMBIENTA PERU realiza la compra de sus materiales cada mes y 0 días para el Periodo Promedio de Inventario (P.P.I.), ya que no contamos con inventario de productos terminados.

$$\text{Ciclo de Caja} = \text{P.P.C.} + \text{P.P.I.} - \text{P.P.P.}$$

$$\text{Ciclo de Caja} = 30 \text{ días}$$

El capital de trabajo se determinó elaborando el flujo de caja mensual para el primer año del negocio. Como se observa en la Tabla 7.8, los saldos de los dos primeros meses son negativos y a partir de marzo son positivos.

Tabla 7.8

Flujo de caja del primer año

Mes	Enero	Febrero
Total de ingresos	0,00	0,00
Total de egresos	137 579,20	263 896,81
Saldo del mes	-137 579,20	-263 896,81
Saldo del mes anterior	0,00	-137 579,20
Saldo Acumulado	-137 579,20	-401 476,01

Nota. Ver Tabla A5.1

Por lo tanto, el déficit acumulado máximo es S/ 401 476,01, lo cual representaría el Capital de trabajo.

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

Se calculó los costos de materiales del servicio para cada año, teniendo en cuenta los requerimientos anuales de los materiales y la información proporcionada por AMBIENTA PERÚ (comunicación personal, 10 de febrero de 2020).

Tabla 7.9*Estructura del Costo por Materia Prima*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Req. de Perfil de PVC (m)	15 568,89	15 216,86	15 828,48	16 461,44	17 119,72
Costo por metro (S/)	10,50	10,50	10,50	10,50	10,50
Costo por Perfil de PVC (S/)	163 473,36	159 777,08	166 198,99	172 845,10	179 757,01
Req. de Perfil de Acero Galvanizado (m)	27 114,62	26 627,84	27 697,21	28 804,84	29 956,77
Costo por metro (S/)	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75
Costo por Perfil de Acero Galvanizado (S/)	237 252,93	232 993,57	242 350,55	252 042,33	262 121,75
Req. de Vidrio Laminado (unid.)	3 633,92	3 567,19	3 710,46	3 858,84	4 013,16
Costo por unidad (S/)	63,00	63,00	63,00	63,00	63,00
Costo por Vidrio Laminado (S/)	228 937,10	224 733,05	233 758,94	243 107,10	252 829,14
Costo por Materia Prima (S/)	629 663,39	617 503,70	642 308,47	667 994,53	694 707,90

Tabla 7.10*Estructura del Costo por Insumo*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Req. de Junquillo (m)	13 446,62	12 750,20	13 265,41	13 795,71	14 347,22
Costo por metro (S/)	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
Costo por Junquillo (S/)	37 650,54	35 700,56	37 143,15	38 628,00	40 172,23
Req. de Junta de Tope (m)	30 892,23	28 412,60	29 567,04	30 748,64	31 977,49
Costo por metro (S/)	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
Costo por Junta de Tope (S/)	16 218,42	14 916,61	15 522,69	16 143,04	16 788,18
Req. de Junta de Acristalamiento (m)	13 505,37	12 432,24	12 937,29	13 454,32	13 992,01
Costo por metro (S/)	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Costo por Junta de Acristalamiento (S/)	16 544,08	15 229,49	15 848,18	16 481,54	17 140,22
Req. de Kit de Herrajes (unid.)	3 620,89	3 567,02	3 710,20	3 858,58	4 012,89
Costo por unidad (S/)	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50
Costo por Kit de Herrajes (S/)	316 827,99	312 114,64	324 642,32	337 625,43	351 127,81
Costo por Insumo (S/)	387 241,04	377 961,30	393 156,35	408 878,00	425 228,43

Tabla 7.11*Estructura del Costo por Materiales de Instalación*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Req. de Cinta Expansiva (rollo)	508,31	475,93	495,21	515,00	535,58
Costo por rollo de 30 metros (S/)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Costo por Cinta Expansiva (S/)	25 415,68	23 796,50	24 760,25	25 749,95	26 779,22
Req. de Silicona (bolsa)	3 979,75	3 571,62	3 717,40	3 865,92	4 020,37
Costo por bolsa (S/)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Costo por Silicona (S/)	9 949,38	8 929,04	9 293,49	9 664,79	10 050,94
Req. de Tornillo de Fijación (unid.)	30 314,48	28 553,44	29 708,61	30 896,17	32 131,22
Costo por unidad (S/)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Costo por Tornillo de Fijación (S/)	30 314,48	28 553,44	29 708,61	30 896,17	32 131,22
Req. de Tapa Junta a doble cara (unid.)	28 881,82	28 535,10	29 679,87	30 866,87	32 101,33
Costo por unidad (S/)	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Costo por Tapa Junta a doble cara (S/)	433 227,28	428 026,56	445 198,09	463 002,98	481 520,01
Costo por Materiales de Instalación (S/)	498 906,82	489 305,54	508 960,44	529 313,89	550 481,39

Tabla 7.12*Estructura del Costo Indirecto de Fabricación*

CIF	2021	2022	2023	2024	2025
Materiales indirecta	368 327,43	377 816,00	392 928,64	408 645,78	424 991,61
Mano de obra indirecta	221 620,16	221 620,16	221 620,16	221 620,16	221 620,16
Depreciación Fabril	44 190,82	44 190,82	44 190,82	44 190,82	44 190,82
Energía	23 344,58	23 344,58	23 344,58	23 344,58	23 344,58
Combustible	194 153,03	194 153,03	194 153,03	194 153,03	194 153,03
Agua	2 146,34	2 146,34	2 146,34	2 146,34	2 146,34
Alquiler de local industrial	95 872,00	95 872,00	95 872,00	95 872,00	95 872,00
Mantenimiento	7 692,85	7 923,63	8 161,34	8 406,18	8 658,37
Seguridad	20 604,00	20 604,00	20 604,00	20 604,00	20 604,00
Total (S/)	977 951,21	987 670,56	1 003 020,91	1 018 982,90	1 035 580,92

Tabla 7.13*Depreciación de Activos tangibles*

Tangibles	Costo (S/)	Depreciación	2021	2022	2023	2024	2025
Maquinaria y Equipo	259 928,20	10%	25 992,82	25 992,82	25 992,82	25 992,82	25 992,82
Muebles y Enseres	8 000,00	10%	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Vehículos	90 000,00	20%	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00
Computadora	18 500,00	25%	4 625,00	4 625,00	4 625,00	4 625,00	
Seguridad y Salud Ocupacional	1 980,00	10%	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00
Depreciación Fabril			44 190,82	44 190,82	44 190,82	44 190,82	44 190,82
Depreciación No Fabril			5 425,00	5 425,00	5 425,00	5 425,00	800,00
Depreciación Total			49 615,82	49 615,82	49 615,82	49 615,82	44 990,82

Nota. Adaptado de *Porcentaje Anual Máximo de Depreciación*, por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, 2020 (<http://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2006/oficios/i1962006.htm>).

Tabla 7.14*Depreciación de Activos Intangibles*

Intangibles	Costo (S/)	Amortización	2021	2022	2023	2024	2025
Software Ofimática Office 365	10 000,00	10%	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Gastos pre-operativos	68 792,17	10%	6 879,22	6 879,22	6 879,22	6 879,22	6 879,22
Amortización Intangible			7 879,22	7 879,22	7 879,22	7 879,22	7 879,22

Nota. Adaptado de *Porcentaje Anual Máximo de Depreciación*, por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, 2020 (<http://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2006/oficios/i1962006.htm>).

7.2.2. Costos de los servicios (energía eléctrica, agua, transporte, etc)**Energía Eléctrica**

Para el cálculo se consideró el consumo de energía de las máquinas y equipos necesarios para la elaboración e instalación de las ventanas oscilobatientes. Además, se tomó en cuenta el Pliego Tarifario de Luz del Sur vigente y la zonificación No Residencial (BT5B) corresponde pagar un cargo por energía de S/ 0,58 por kW-h.

Tabla 7.15*Costo por Consumo de Energía Eléctrica*

Energía eléctrica	Monto (S/)
Consumo de energía anual (kW-h)	50 311,60
Costo de energía eléctrica BT5B (S/ /kW-h)	0,58
Costo total (S/)	29 180,73

Nota. Ver Tablas 5.47, 5.48 y 5.49.

Considerando que el costo total de energía es 80% para las labores productivas y el resto para labores administrativas.

Tabla 7.16

Costo de energía para el área de producción y administrativa

Energía eléctrica	Monto (S/)
Costo de energía – Producción (80%)	23 344,58
Costo de energía – Administración (20%)	5 836,15
Costo total (S/)	29 180,73

Agua

Para el cálculo se consideró el consumo de agua del personal tanto administrativo como productivo. Además, se tomó en cuenta los servicios de agua potable y alcantarillado por SEDAPAL, estos tienen un cargo fijo mensual de S/ 4,89 por mes y un cargo por volumen de S/ 4,89 por m³.

Tabla 7.17

Costo por Consumo de Agua

Agua	Monto (S/)
Consumo de agua anual (m3)	540,20
Cargo fijo mensual (S/ /Mes)	4,89
Costo de consumo de agua (S/ /m3)	4,86
Costo total (S/)	2 682,92

Nota. Ver Tablas 5.50 y 5.51.

Considerando que el costo total de energía es 80% para las labores productivas y el resto para labores administrativas.

Tabla 7.18

Costo por agua para el área de producción y administrativa

Agua	Monto (S/)
Costo de agua – Producción (80%)	2 146,34
Costo de agua – Administración (20%)	536,58
Costo total (S/)	2 682,92

Combustible

Para el cálculo se consideró el consumo de combustible de cada vehículo. Además, se tomó en cuenta el costo del galón de 95 octanos en Petroperú, el cual es S/ 14 por galón.

Tabla 7.19*Costo por Combustible*

Combustible	Monto (S/)
Consumo de combustible (Galón)	13 868,07
Costo de la gasolina (S/ /Galón)	14,00
Costo total (S/)	194 153,03

Nota. Ver Tablas 5.52 y 5.53

Telefonía e Internet**Tabla 7.20***Costo por Servicio de Telefonía e Internet*

Telefonía e Internet	Monto (S/)
Costo de telefonía e internet por mes (S/)	129,90
Costo total (S/)	1 558,80

Vigilancia**Tabla 7.21***Costo por Servicio de Vigilancia*

Vigilancia	Monto (S/)
Costo de servicio de vigilancia (S/)	1 200,00
Costo total (S/)	14 400,00

Seguridad y salud ocupacional**Tabla 7.22***Costo por Servicio de Seguridad y Salud Ocupacional*

Seguridad y salud ocupacional	Monto (S/)
Costo de SSOMA (S/)	2 000,00
Costo total (S/)	24 000,00

Limpieza**Tabla 7.23***Costo por Servicio de Limpieza*

Limpieza	Monto (S/)
Costo de servicio de limpieza (S/)	400,00
Costo total (S/)	4 800,00

Mantenimiento

Tabla 7.24

Costo por Servicio de Mantenimiento

Mantenimiento	Monto (S/)
Costo de servicio de mantenimiento (S/)	1 500,00
Costo total (S/)	18 000,00

Software KLAES

Tabla 7.25

Costo por Servicio de Software KLAES

Software	Monto (S/)
Costo por el software (S/)	317,50
Costo total (S/)	3 810,00

7.2.3. Costo de la mano de obra directa e indirecta

A. Costo de la Mano de obra directa

El personal de atención al cliente está conformado por los 8 operarios encargados para la elaboración y 4 para la instalación de las ventanas oscilobatientes, los cuales estarán sujetos al Régimen Laboral General, reconociéndoles todos los beneficios sociales. La Tabla 7.26 muestra el costo del personal de producción, conocido como mano de obra directa, la cual será constante para los 5 años de vida útil del proyecto.

Tabla 7.26

Costo de la Mano de Obra Directa

Mano de Obra Directa	Cantidad	Salario mensual (S/)	Salario anual (S/)	Gratificación (S/)	CTS (S/)	EsSalud (S/)	SCTR (S/)	EMO (S/)	Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)
Producción	8	1 000,00	12 000,00	2 180,00	1 166,67	1 080,00	3 002,52	120,00	19 549,19	156 393,49
Instalación	4	1 000,00	12 000,00	2 180,00	1 166,67	1 080,00	3 002,52	120,00	19 549,19	78 196,75
Total										234 590,24

El personal del área de producción, también estará conformado por 1 Jefe de Producción, 1 Jefe de Calidad y 2 Técnicos de diseño, los cuales tienen un rol fundamental en la elaboración de las ventanas oscilobatientes y estarán sujetos al Régimen Laboral General, reconociéndoles todos los beneficios sociales. La Tabla 7.27 muestra el personal de mano de obra indirecta, la cual será constante para los 5 años de vida útil del proyecto.

Tabla 7.27

Costo de la Mano de Obra Indirecta

Mano de Obra Indirecta	Cantidad	Salario mensual (S/)	Salario anual (S/)	Gratificación (S/)	CTS (S/)	Essalud (S/)	SCTR (S/)	EMO (S/)	Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)
Jefe de Producción	1	4 000,00	48 000,00	8 720,00	4 666,67	4 320,00	12 010,08	120,00	77 836,75	77 836,75
Técnicos	2	2 000,00	24 000,00	4 360,00	2 333,33	2 160,00		120,00	32 973,33	65 946,67
Jefe de Calidad	1	4 000,00	48 000,00	8 720,00	4 666,67	4 320,00	12 010,08	120,00	77 836,75	77 836,75
Total										221 620,16

7.3. Presupuestos Operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Para estimar los ingresos por ventas, se tomó en consideración la demanda para los próximos 5 años y el precio que será 10% menos que el de AMBIENTA PERU (comunicación personal, 10 de febrero de 2020), el cual es \$ 350 por m², por lo tanto, el precio al que se ofrecerá el producto + servicio de instalación será \$ 300 por m², es decir, S/ 1 050,00 por m².

Tabla 7.28

Presupuesto de Ingreso por Ventas

Ítem	2021	2022	2023	2024	2025
Ventanas oscilobatientes (m2)	3 427	3 564	3 707	3 855	4 009
Precio por ventana (S/)	1 050,00	1 050,00	1 050,00	1 050,00	1 050,00
Ingreso por ventas (S/)	3 598 380,45	3 742 315,67	3 892 008,30	4 047 688,63	4 209 596,17

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

El presupuesto de los costos del servicio comprenderá los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación (CIF).

Tabla 7.29

Presupuesto de Costo de Producción en Soles

Ítems	2021	2022	2023	2024	2025
Materia prima directa	1 078 666,16	1 106 453,92	1 150 712,08	1 196 740,56	1 244 610,19
Mano de obra directa	234 590,24	234 590,24	234 590,24	234 590,24	234 590,24
Costos indirectos de fabricación	977 951,21	987 670,56	1 003 020,91	1 018 982,90	1 035 580,92
Total Costo de Producción	2 291 207,61	2 328 714,73	2 388 323,23	2 450 313,70	2 514 781,34

Nota. Ver Anexo 4 y 5.

Tabla 7.30*Presupuesto de Materia prima directa en Soles*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Perfil de PVC	155 707,38	159 718,59	166 107,33	172 751,63	179 661,69
Perfil de Acero Galvanizado	227 073,26	232 922,94	242 239,86	251 929,45	262 006,63
Vidrio Laminado	219 021,42	224 663,68	233 650,23	242 996,24	252 716,09
Cinta Expansiva	23 176,87	23 773,93	24 724,89	25 713,89	26 742,44
Silicona	8 691,33	8 915,23	9 271,83	9 642,71	10 028,42
Tornillo de Fijación	27 812,24	28 528,72	29 669,87	30 856,67	32 090,93
Tapa Junta a doble cara	417 183,66	427 930,83	445 048,06	462 849,98	481 363,98
Materia prima directa	1 078 666,16	1 106 453,92	1 150 712,08	1 196 740,56	1 244 610,19

Nota. No se están considerando los costos de inventarios por materia prima porque aún no son considerados como un costo, sino hasta que se venden.

Ver Anexo 4.



7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

El personal administrativo también estará sujeto al Régimen Laboral General, reconociéndoles todos los beneficios sociales y su remuneración estará alineada con las ofertas del mercado para pequeñas empresas.

Tabla 7.31

Costo del Personal Administrativo

Personal Administrativo	Cantidad	Salario mensual (S/)	Salario anual (S/)	Gratificación (S/)	CTS (S/)	Essalud (S/)	EMO (S/)	Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)
Gerente General	1	8 000,00	96 000,00	17 440,00	9 333,33	8 640,00	120,00	131 533,33	131 533,33
Contador	1	3 000,00	36 000,00	6 540,00	3 500,00	3 240,00	120,00	49 400,00	49 400,00
Analista de Compras	2	3 000,00	36 000,00	6 540,00	3 500,00	3 240,00	120,00	49 400,00	98 800,00
Ayudantes	2	1 000,00	12 000,00	2 180,00	1 166,67	1 080,00	120,00	16 546,67	33 093,33
Total									312 826,67

Tabla 7.32

Costo del Personal de Ventas

Personal de Ventas	Cantidad	Salario mensual (S/)	Salario anual (S/)	Gratificación (S/)	CTS (S/)	Essalud (S/)	EMO (S/)	Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)
Gerente Comercial	1	7 000,00	84 000,00	15 260,00	8 166,67	7 560,00	120,00	115 106,67	115 106,67
Coordinador de Marketing	1	3 000,00	36 000,00	6 540,00	3 500,00	3 240,00	120,00	49 400,00	49 400,00
Vendedores	2	2 200,00	26 400,00	4 760,00	2 566,67	2 376,00	120,00	36 258,67	72 517,33
Total									237 024,00

En la Tabla siguiente, se muestra los gastos administrativos y ventas para los próximos 5 años.

Tabla 7.33

Presupuesto de Gastos Administrativos y Ventas

Gastos Administración y Ventas	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos Administrativos	312 826,67	312 826,67	312 826,67	312 826,67	312 826,67
Sueldos de Ventas	237 024,00	237 024,00	237 024,00	237 024,00	237 024,00
Publicidad	179 919,02	149 692,63	116 760,25	80 953,77	42 095,96
Alquiler	48 216,00	48 216,00	48 216,00	48 216,00	48 216,00
Servicio de SSOMA	24 000,00	24 000,00	24 000,00	24 000,00	24 000,00
Servicio de Mantenimiento	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00
Servicio de Vigilancia	14 400,00	14 400,00	14 400,00	14 400,00	14 400,00
Amortización de Intangible	7 879,22	7 879,22	7 879,22	7 879,22	7 879,22
Energía Eléctrica	5 836,15	5 836,15	5 836,15	5 836,15	5 836,15
Depreciación No Fabril	5 425,00	5 425,00	5 425,00	5 425,00	800,00
Servicio de Limpieza	4 800,00	4 800,00	4 800,00	4 800,00	4 800,00
Servicio de Software Klaes	3 810,00	3 810,00	3 810,00	3 810,00	3 810,00
Servicio de Telefonía e internet	1 558,80	1 558,80	1 558,80	1 558,80	1 558,80
Agua	536,58	536,58	536,58	536,58	536,58
Total	864 231,44	834 005,04	801 072,66	765 266,19	721 783,38

7.4. Presupuestos Financieros

Tabla 7.34

Estructura de la inversión

Rubro	Porcentaje (%)	Monto (S/)
Capital Propio	50%	470 238,21
Deuda	50%	470 238,21
Inversión Total	100%	940 476,41

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Para el financiamiento del proyecto se evaluó las diferentes tasas de interés que ofrecen los distintos bancos, utilizando la información proporcionada por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Tabla 7.35*Tasas de Interés de Empresas Bancarias*

Empresas Bancarias	Continental	Crédito	Financiero	Mibanco	Scotiabank	Interbank
Tasa Anual (%)	25,01	23,03	33,25	37,95	19,34	18,58

Nota. Adaptado de *Tasa de interés promedio del sistema bancario*, por Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2018

(<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>).

El servicio de deuda fue calculado con una TEA de 18,58%, brindada por el Banco Interbank y con un pago de cuotas trimestrales constantes. La TEA se tuvo que pasar a tasa efectiva trimestral (TET), la cual es 4,35 %.

Tabla 7.36*Servicio de Deuda*

Año	Trimestre	Deuda (S/)	Cuota (S/)	Amortización (S/)	Interés (S/)	Saldo (S/)
2021	1	470 238,21	35 689,54	15 222,42	20 467,12	455 015,78
	2	455 015,78	35 689,54	15 884,98	19 804,57	439 130,80
	3	439 130,80	35 689,54	16 576,37	19 113,17	422 554,43
	4	422 554,43	35 689,54	17 297,86	18 391,69	405 256,57
2022	1	405 256,57	35 689,54	18 050,75	17 638,80	387 205,82
	2	387 205,82	35 689,54	18 836,41	16 853,14	368 369,42
	3	368 369,42	35 689,54	19 656,26	16 033,28	348 713,15
	4	348 713,15	35 689,54	20 511,80	15 177,74	328 201,35
2023	1	328 201,35	35 689,54	21 404,58	14 284,97	306 796,77
	2	306 796,77	35 689,54	22 336,21	13 353,33	284 460,56
	3	284 460,56	35 689,54	23 308,40	12 381,15	261 152,17
	4	261 152,17	35 689,54	24 322,89	11 366,65	236 829,27
2024	1	236 829,27	35 689,54	25 381,55	10 308,00	211 447,72
	2	211 447,72	35 689,54	26 486,28	9 203,26	184 961,44
	3	184 961,44	35 689,54	27 639,10	8 050,45	157 322,35
	4	157 322,35	35 689,54	28 842,09	6 847,46	128 480,26
2025	1	128 480,26	35 689,54	30 097,44	5 592,10	98 382,82
	2	98 382,82	35 689,54	31 407,43	4 282,11	66 975,39
	3	66 975,39	35 689,54	32 774,44	2 915,10	34 200,95
	4	34 200,95	35 689,54	34 200,95	1 488,60	0,00

7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados

Tabla 7.37

Presupuesto de Estado de Resultados

EERR	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas Netas	3 598 380,45	3 742 315,67	3 892 008,30	4 047 688,63	4 209 596,17
(-) Costo de Ventas	2 291 207,61	2 328 714,73	2 388 323,23	2 450 313,70	2 514 781,34
Utilidad Bruta	1 307 172,84	1 413 601	1 503 685	1 597 375	1 694 815
(-) Gastos de Ventas	416 943	386 717	353 784	317 978	279 120
Sueldos de Personal de Ventas	237 024	237 024	237 024	237 024	237 024
Gastos de Publicidad y Marketing	179 919	149 693	116 760	80 954	42 096
(-) Gastos de Administración	441 863	441 863	441 863	441 863	441 863
(-) Gastos Operativos	5 425	5 425	5 425	5 425	800
Utilidad Operativa	442 941	579 596	702 612	832 109	973 031
(-) Gastos Financieros	77 776,54	65 702,96	51 386,10	34 409,16	14 277,92
Utilidad antes de Participaciones e Impuesto a la Renta	365 165	513 893	651 226	797 700	958 754
(-) Participación de los trabajadores (10%)	36 516,49	51 389,29	65 122,63	79 769,96	95 875,35
(-) Impuesto a la Renta (29.5%)	96 951	136 439	172 901	211 789	254 549
Utilidad Neta	231 697	326 065	413 203	506 140	608 329
(-) Reserva Legal (10%)	23 169,71	32 606,51	38 271,42	0,00	0,00
Utilidad Neta	208 527	293 459	374 932	506 140	608 329

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.38

Presupuesto de Estado de Situación Financiera al 01 de Enero del 2020

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA PROYECTADO			
Al 01 de Enero del 2020			
(En soles)			
Activo		Pasivo y Patrimonio	
Activo Corriente		Pasivo Corriente	
Efectivo y Equivalentes de efectivo	401 476	Obligaciones Financieras	64 982
Total Activo Corriente	401 476	Total Pasivo Corriente	64 982
		Pasivo No Corriente	
		Obligaciones Financieras	405 257
		Total Pasivo No Corriente	405 257
Activo No Corriente			
Inmuebles, Maquinaria y Equipo (neto) - Activo tangible	416 249		
Activos Intangibles (neto)	122 751	Total Pasivo Patrimonio Neto	470 676
		Capital	470 676
Total Activo No Corriente	539 000	Total Patrimonio Neto	409 879
TOTAL ACTIVO	940 476	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO	940 476

Tabla 7.39*Presupuesto de Estado de Situación Financiera al 31 de Diciembre del 2020*

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA PROYECTADO			
Al 31 de Diciembre del 2020			
(En soles)			
Activo		Pasivo y Patrimonio	
Activo Corriente		Pasivo Corriente	
Efectivo y Equivalentes de efectivo	216 924	Obligaciones Financieras	77 055
Cuentas por Cobrar Comerciales (neto)	599 730	Cuentas por Pagar Comerciales	126 318
Existencias	68 818	Impuesto a la Renta y Participaciones Corrientes	133 441
Total Activo Corriente	885 472	Total Pasivo Corriente	336 841
Activo No Corriente		Pasivo No Corriente	
Inmuebles, Maquinaria y Equipo (neto)	366 633	Obligaciones Financieras	328 201
Activos Intangibles (neto)	114 872	Total Pasivo No Corriente	328 201
		Total Pasivo	665 042
		Patrimonio Neto	
		Capital	470 238
		Reservas Legales	23 170
		Resultados Acumulados	208 527
Total Activo No Corriente	481 505	Total Patrimonio Neto	701 935
TOTAL ACTIVO	1 366 977	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO	1 366 977

Nota. Ver Anexo 6

7.5. Flujo de fondos netos

7.5.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.40

Flujo de Fondo Económico

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad Neta antes de R.L	-940 476,41	231 697,10	326 065,07	413 203,09	506 140,38	570 720,74
(+) Depreciación		57 495,04	57 495,04	57 495,04	57 495,04	52 870,04
(+) Capital de Trabajo						401 476,01
(+) Valor libro						134 954,10
(+) Gastos Financieros		54 832,46	46 320,58	36 227,20	24 258,46	10 065,93
(+) Amortización intangible		7 879,22	7 879,22	7 879,22	7 879,22	7 879,22
Flujo de fondos Económico	-940 476,41	351 903,82	437 759,91	514 804,54	595 773,09	1 177 966,04

7.5.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.41

Flujo de Fondo Financiero

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad Neta antes de R.L		231 697,10	326 065,07	413 203,09	506 140,38	570 720,74
Inversión	-940 476,41					
(+) Deuda	470 238,21					
(+) Depreciación		57 495,04	57 495,04	57 495,04	57 495,04	52 870,04
(+) Amortización intangible		7 879,22	7 879,22	7 879,22	7 879,22	7 879,22
(-) Amortización del préstamo		64 981,63	77 055,22	91 372,08	108 349,01	128 480,26
(+) Capital de Trabajo						401 476,01
(+) Valor libro						134 954,10
Flujo de fondos Financiero	-470 238,21	232 089,72	314 384,11	387 205,26	463 165,62	1 039 419,85

7.6. Evaluación Económica y Financiera

Para realizar la evaluación económica y financiera es importante calcular el Costo de Oportunidad del Inversionista (COK) y el CPPC o WACC para el proyecto. Basándonos en los valores adquiridos en el Mercado de valores de la Universidad de Lima, se utilizó el método CAPM para el cálculo del COK:

$$COK = rf + \beta_{proy} \times (rm - rf)$$

Tabla 7.42

Cálculo del COK

CAPM	Valor
Tasa libre de riesgo – Rf	5,67%
Riesgo mercado – Rm	23,22%
Beta	1,27
COK	27,96%

Para el cálculo del CPPC o WACC, se aplicó la siguiente fórmula:

$$CPPC = \%Deuda \times (1 - t) + \%Cap.Propio \times COK$$

Tabla 7.43

Cálculo del CPPC o WACC

Elementos	Valor
% Deuda	50%
Impuesto a la renta (t)	23,22%
%Capital propio	50%
COK	27,96%
CPPC o WACC	20,53%

7.6.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Con el flujo económico que ha sido hallado previamente, se realizará la evaluación económica del presente proyecto, donde se utilizó el $COK = 27,96\%$.

Tabla 7.44*Evaluación Económica*

VAN E	413 146,69
TIR E	44,88%
B/C	1,44
PER. REC	3 años y 5,33 meses

A partir de ello, se concluye que el proyecto es rentable debido a que el VAN es mayor a cero a orden de S/ 413 146,69. Asimismo, la TIR es de 44,88%, superando las expectativas de accionistas porque es mayor al COK. Finalmente, el beneficio-costo es óptimo y un periodo de recupero de 3 años y 5,33 meses.

7.6.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Con el flujo financiero que ha sido hallado previamente, se realizará la evaluación económica del presente proyecto, donde se utilizó el COK = 27,96%.

Tabla 7.45*Evaluación Financiera*

VAN F	563 660,79
TIR F	67,56%
B/C	2,20
PER. REC	2 años y 3,84 meses

A partir de ello, se concluye que el proyecto es rentable debido a que el VAN es mayor a cero a orden de S/ 563 660,79. Asimismo, la TIR es de 67,56%, superando las expectativas de accionistas porque es mayor al COK. Finalmente, el beneficio-costo es óptimo y un periodo de recupero de 2 años y 3,84 meses.

7.6.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

A continuación, se muestra el análisis de ratios que se realizó para el primer año operativo del proyecto, en base a los siguientes indicadores:

Tabla 7.46*Indicadores Económicos y Financieros: Análisis de Liquidez*

ANÁLISIS DE LIQUIDEZ		
Razón Corriente	$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	2,63
Expresa la cantidad de veces que es probable que se cubra las deudas de corto plazo con los elementos del activo corriente. Para el presente estudio, para pagar 1 sol de la deuda de corto plazo, se tiene 2,63 soles disponibles.		
Prueba Ácida	$\frac{\text{Activo Corriente-Existencias}}{\text{Pasivo Corriente}}$	2,43
Este índice es más exigente que la razón corriente debido a que toma en cuenta los inventarios. Mientras sea mayor, mejor será la capacidad de pago. Para el presente estudio, para pagar 1 sol de la deuda de corto plazo, se tiene 2,43 soles disponibles. Se aprecia que este ratio no varía en comparación de la razón corriente porque el taller no guarda inventarios.		

Tabla 7.47*Indicadores Económicos y Financieros: Análisis de Solvencia*

ANÁLISIS DE SOLVENCIA		
Razón Deuda-Patrimonio	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio}}$	0,95
Muestra la relación de deuda total con el patrimonio. Para el presente estudio, por cada 1 sol aportado por los accionistas, se tiene 0,95 de deuda.		
Razón de Endeudamiento	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$	48,65%
Presenta el porcentaje de activos de una empresa que se proporciona en base a la deuda. Para el presente estudio, el 48,65% de los activos, es financiado por los acreedores.		
Cobertura para Gastos Financieros	$\frac{\text{Utilidad antes de Interés e Impuestos}}{\text{Gastos Financieros}}$	5,70
Muestra la capacidad que tiene la empresa para cumplir con las obligaciones del préstamo que se adquirió. Por lo tanto, para el estudio, la empresa puede soportar 5,70 veces sus gastos financieros.		
Cobertura para Gastos Fijos	$\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Gastos Fijos}}$	1,51
Representa la capacidad que tiene la empresa para asumir sus gastos fijos. Para el estudio, la empresa puede afrontar 1,51 veces sus gastos fijos.		

Tabla 7.48*Indicadores Económicos y Financieros: Análisis de Rentabilidad*

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD		
Rendimiento sobre Patrimonio	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}}$	33,01%
Presenta la capacidad que tiene la empresa para generar utilidades a raíz de la inversión de los accionistas. Se obtiene un rendimiento de 33,01% por cada 1 sol que deposita el inversionista.		
Rendimiento sobre la Inversión	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}}$	16,95%
Mide la capacidad de la empresa para generar utilidades en base a los activos totales, verificando la rentabilidad del proyecto. Por lo tanto, para este estudio, se obtiene un rendimiento de 16,95% por cada sol invertido.		
Utilidad Activos	$\frac{\text{Utilidad antes de Interés e Impuestos}}{\text{Activo Total}}$	32,40%
Muestra el nivel de eficiencia en el uso de los activos de la empresa. Para el presente estudio, se produce un rendimiento de 32,40% por cada 1 sol invertido en activos.		
Margen Bruto	$\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas}}$	36,33%
Muestra la capacidad de la empresa para cubrir los gastos de operación, intereses de deudas y carga tributaria. Para el presente estudio, se produce un rendimiento de 36,33% de las ventas que se convierten en utilidades brutas.		
Margen Neto	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}}$	5,79%
Muestra la capacidad de la empresa de generar ganancias. Para el presente estudio, se produce un rendimiento de 5,79% por cada 1 sol vendido.		
Utilidad Ventas	$\frac{\text{Utilidad antes de Interés e Impuestos}}{\text{Ventas}}$	12,31%
Representa la utilidad que obtuvo la empresa a partir de cada unidad monetaria de ventas. Para el estudio, se obtuvo un rendimiento de 12,31% por cada 1 sol vendido.		

Tabla 7.49*Evolución anual del Margen Bruto y Neto*

Ratios	2021	2022	2023	2024	2025
Margen Bruto	36,33%	37,77%	38,64%	39,46%	40,26%
Margen Neto	5,80%	7,84%	9,63%	12,50%	14,45%

7.6.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Para realizar el análisis de sensibilidad del presente proyecto, se mostrarán 3 escenarios que, a raíz de las condiciones del mercado, afectarían directamente el precio de venta del producto y la demanda.

Escenario Pesimista

Se tomó como referencia la demanda esperada para los años que operará el proyecto. Para este escenario, sería un 2% menor de lo referente. Asimismo, para compensar esta caída, el precio de venta al cliente bajaría en 1%.

Bajo este supuesto, se obtuvieron los siguientes indicadores:

Tabla 7.50

Evaluación Económica y Financiera para Escenario Pesimista

ECONÓMICA	VAN	S/ 236 135,80	TIR	37,69%
	B/C	1,25	PER. REC.	4 años y 3,16 meses
FINANCIERA	VAN	S/ 386 649,90	TIR	54,98%
	B/C	1,82	PER. REC.	3 años y 1,63 meses

Escenario Moderado

Este escenario mantiene todo lo planificado en el proyecto. Este escenario tiene una probabilidad de 75%.

Bajo este supuesto, se obtuvieron los siguientes indicadores:

Tabla 7.51

Evaluación Económica y Financiera para Escenario Moderado

ECONÓMICA	VAN	S/ 413 146,69	TIR	44,88%
	B/C	1,44	PER. REC.	3 años y 5,33 meses
FINANCIERA	VAN	S/ 563 660,79	TIR	67,56%
	B/C	2,20	PER. REC.	2 años y 3,84 meses

Escenario Optimista

Se tomó como referencia la demanda esperada para los años que operará el proyecto. Para este escenario, sería un 2% mayor de lo referente. Asimismo, para aprovechar esta nueva demanda, el precio de venta al cliente se incrementaría en 1%.

Bajo este supuesto, se obtuvieron los siguientes indicadores:

Tabla 7.52*Evaluación Económica y Financiera para Escenario Optimista*

ECONÓMICA	VAN	S/ 592 533,58	TIR	52,09%
	B/C	1,63	PER. REC.	3 años y 0,81 meses
FINANCIERA	VAN	S/ 743 047,68	TIR	80,44%
	B/C	2,58	PER. REC.	2 años y 0,13 meses



Tabla 7.53*Evaluación Económica Combinada*

Escenario	Probabilidad Ocurrencia	VANE	TIRE	B/C	PER. REC.
Pesimista	15%	S/ 236 135,80	37,69%	1,25	4 años y 3,16 meses
Moderado	75%	S/ 413 146,69	44,88%	1,44	3 años y 5,33 meses
Optimista	10%	S/ 592 533,58	52,09%	1,63	3 años y 0,81 meses
Indicadores combinados		S/ 413 938,69	44,89%	1,44	3 años y 3,12 meses

Tabla 7.54*Evaluación Financiera Combinada*

Escenario	Probabilidad Ocurrencia	VANF	TIRF	B/C	PER. REC.
Pesimista	15%	S/ 386 649,90	54,98%	1,82	3 años y 1,63 meses
Moderado	75%	S/ 563 660,79	67,56%	2,20	2 años y 3,84 meses
Optimista	10%	S/ 743 047,68	80,44%	2,58	2 años y 0,13 meses
Indicadores combinados		S/ 564 452,79	67,66%	2,20	2 años y 1,89 meses

Tabla 7.55*Sensibilidad del VAN Financiero según las variables: Demanda y Precio*

		% DE VARIACIÓN DE LA DEMANDA						
		-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
% DE VARIACIÓN DE LOS PRECIOS	-15%	-1 357.661,45	-853 440,59	-601 330,17	-349 219,74	-97 109,31	155 001,11	407 111,54
	-10%	-1 120.381,04	-586 500,14	-319 559,69	-52 619,24	214 321,21	481 261,66	748 202,11
	-5%	-883 100,64	-319 559,69	-37 789,21	243 981,26	525 751,74	807 522,21	1 089 292,69
	0%	-645 820,24	-52 619,24	243 981,26	563 660,79	837 182,26	1 133 782,77	1 430 383,27
	5%	-408 539,84	214 321,21	525 751,74	837 182,26	1 148 612,79	1 460 043,32	1 771 473,84
	10%	-171 259,44	481 261,66	807 522,21	1 133 782,77	1 460 043,32	1 786 303,87	2 112 564,42
	15%	66 020,96	748 202,11	1 089 292,69	1 430 383,27	1 771 473,84	2 112 564,42	2 453 655,00

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Indicadores sociales

Para la evaluación social del proyecto, se considerará 5 indicadores que permiten determinar cómo y en qué magnitud nuestro proyecto aporta valor a la sociedad. Por ello, se presentan los siguientes:

Valor agregado

El valor agregado consiste en el aporte del proyecto a la sociedad. Luego de haber realizado el cálculo de los presupuestos y estado de resultados en el capítulo previo, se detalla el cálculo del valor agregado del negocio en estudio. El cálculo se realizó utilizando el CPPC = 20,53%.

Tabla 8.1

Cálculo del valor agregado

Rubros	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos y salarios	S/1 006 061,07	S/1 006 061,07	S/1 006 061,07	S/1 006 061,07	S/1 006 061,07
Depreciación	S/49 615,82	S/49 615,82	S/49 615,82	S/49 615,82	S/44 990,82
Gastos financieros	S/77 847,23	S/65 762,67	S/51 432,80	S/34 440,44	S/14 290,89
Amortización de intangibles	S/7 879,22	S/7 879,22	S/7 879,22	S/7 879,22	S/7 879,22
Utilidad antes de impuestos	S/365 092,48	S/513 831,81	S/651 178,49	S/797 667,56	S/958 740,25
Total	S/1 506 497,51	S/1 643 152,00	S/1 766 168,50	S/1 895 664,84	S/2 031 962,56
Valor agregado	5 086 634,68				

Densidad de capital

La densidad de capital permite calcular la inversión requerida para habilitar un puesto de trabajo, por ello se espera que no sea muy elevada. La fórmula para cuantificar este indicador es la siguiente:

$$Densidad\ de\ capital = \frac{Inversión\ total}{\#\ de\ empleados} = \frac{940\ 476,41}{26} = 36\ 172,17 \frac{soles}{empleado}$$

Intensidad de capital

La intensidad de capital permite conocer la relación entre la inversión total y el valor agregado del proyecto, es decir, medir cuál es el grado de aporte del presente proyecto a través del nivel de inversión. La fórmula para cuantificar este indicador es la siguiente:

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor agregado}} = \frac{940\,476,41}{5\,086\,634,68} = 0,18$$

Relación producto-capital

La relación producto-capital es la inversa de la intensidad de capital. Este permite calcular la cantidad de valor agregado que se genera por cada sol invertido en el proyecto. La fórmula para cuantificar este indicador es la siguiente:

$$\text{Relación producto – capital} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión total}} = \frac{5\,086\,634,68}{940\,476,41} = 5,41$$

Productividad de la mano de obra

La productividad de la mano de obra nos medir cuál es la capacidad de mano de obra empleada para generar producción para el proyecto. La fórmula para cuantificar este indicador es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Productividad de la mano de obra} &= \frac{\text{Ventas promedio anual}}{\# \text{ de empleados}} = \frac{3\,897\,997,84}{26} \\ &= 149\,922,99 \frac{\text{soles}}{\text{empleado}} \end{aligned}$$

El cálculo de las ventas promedio anual se realizó de la siguiente manera:

Tabla 8.2

Promedio de Ventas anuales

Año	Ventas promedio (S/)
2021	3 598 380,45
2022	3 742 315,67
2023	3 892 008,30
2024	4 047 688,63
2025	4 209 596,17
Promedio	3 897 997,84

8.2. Interpretación de indicadores sociales

Valor agregado

Durante el ejercicio del proyecto, se generará un valor de dinero de S/ 5 086 634,68, lo cual se traduce en generación de beneficios.

Densidad de capital:

Se obtuvo una densidad de capital de 36 172,17 soles/empleo, es decir, para generar un puesto de trabajo implica esa inversión, lo cual resulta un poco elevado.

Intensidad de capital:

Se obtuvo una intensidad de capital de 0,18, es decir, ese es el grado de aporte a razón de la inversión para generar valor agregado, lo cual es positivo debido a que es menor a la unidad. Esto se traduce en que no se requiere mucha inversión para generar beneficios a nuestros principales interesados.

Relación producto-capital:

Se obtuvo que por cada S/ 1,00 invertido, se genera S/ 5,41 de valor agregado, lo cual resulta favorable para la sociedad.

Productividad de la mano de obra:

Este indicador nos refleja que, por cada empleado se ha obtenido en promedio S/ 149 922,99 por año como resultado de productividad de mano de obra, lo cual es positivo.

A continuación, en la tabla se muestra el resumen del resultado obtenido de los cinco indicadores sociales que se han calculado para evaluar la viabilidad e impacto social del proyecto.

Tabla 8.3

Indicadores sociales

Indicador	Valor
Valor agregado	5 086 634,68
Densidad de capital	36 172,17
Intensidad de capital	0,18
Relación producto-capital	5,41
Productividad de la m.o.	149 922,99

Finalmente, luego de haber realizado el análisis del impacto social del proyecto, se puede confirmar que una empresa dedicada a la instalación de ventanas termoacústicas con ubicación del taller y oficinas administrativas en Surquillo y Miraflores, respectivamente, tendría un impacto positivo para la sociedad, debido a que generaría un alto valor a las partes interesadas, generando empleo para más peruanos.



CONCLUSIONES

- La creación de una planta productora de ventanas de PVC es factible debido a que existe un mercado que aceptará este producto y, asimismo, es económica, tecnológica y socialmente viable.
- El mercado de ventanas de PVC termo-acústicas es factible, debido a que se realizaron 7 encuestas directas a las constructoras para calcular la demanda que equivale a 4 009 ventanas anuales.
- La viabilidad técnica para la localización de una planta productora de ventanas termo-acústicas es óptima. Además, llevando a cabo el estudio de mercado se determinó que las oficinas administrativas y taller estarán localizadas en Miraflores y Surquillo, respectivamente.
- El tamaño máximo de planta será 11 680 ventanas y el tamaño mínimo de planta será 1 707 ventanas.
- La disponibilidad de los recursos y la tecnología necesaria es factible para la implementación del proyecto.
- Según la estructura organizacional y las funciones los puestos de la empresa, se determinó que será necesario contar con 26 trabajadores, siendo 12 operarios, 12 personas del área administrativa y 2 personas que pertenecen a la mano de obra indirecta de producción. Gracias a ello, se permite alcanzar una óptima productividad y eficiencia en cada área de la empresa.
- El proyecto es viable tanto económica y financieramente. Esto se sustenta debido a que se obtuvo un VAN E = S/ 413 146,69 y VAN F = S/ 563 660,79, lo cual asegura la rentabilidad de un negocio; una TIR E = 44,88% y TIR F = 67,56%, los cuales son mayores que el costo de oportunidad, este indica que se superaron las expectativas de los accionistas y; finalmente, una relación B/C E = 1,44 y B/C F = 2,20 que son superiores a la unidad, la cual garantiza cubrir la totalidad de los costos del proyecto.
- De acuerdo al análisis de sensibilidad del proyecto, se reducen las ventas considerablemente; sin embargo, este es atractivo en los tres escenarios. Asimismo, se consideró una disminución (escenario pesimista) e incremento

(escenario optimista) de la demanda en 2% y, de igual manera, con el precio, pero en 1%.

- Los indicadores sociales determinan un impacto óptimo del proyecto con respecto a la sociedad. Se obtuvo un valor agregado de S/ 5 086 634,68 y, además, se calcularon los indicadores: densidad de capital, intensidad de capital, relación producto-capital y productividad de mano de obra.



RECOMENDACIONES

- Recopilar información de artículos científicos, tesis y libros para determinar la factibilidad del proyecto.
- En caso no exista una data histórica, realizar encuestas para estimar la demanda. Asimismo, hacer énfasis en las redes sociales para poder ampliar el mercado objetivo y recopilar información acerca del nivel de satisfacción de los clientes para conocer las oportunidades de mejora del servicio brindado.
- Utilizar el método de Ranking de Factores u otra técnica viable para hallar la localización idónea del proyecto.
- Investigar acerca de la disponibilidad de los recursos y la tecnología necesaria para determinar si es factible el proyecto.
- Conocer el proceso de producción para determinar el tamaño máximo de la planta.
- Identificar los perfiles de puesto del personal y capacitarlos constantemente, especialmente a los operarios y técnicos para lograr obtener la menor cantidad posible de pérdidas.
- Elaborar el presupuesto de inversión para alcanzar la viabilidad económica y financiera.
- Identificar los indicadores sociales para determinar el valor del proyecto con respecto a la sociedad.

REFERENCIAS

- Abatik. (s.f.). *Aislamiento térmico*. <https://abatikventanas.com/aislamiento-termico/>
- Aberturas Alemanas. (s.f.). *Aberturas de PVC*.
<http://www.aberturasalemanas.com.ar/aberturas-de-pvc.html>
- Adurma (s.f.). *Extintores*. <https://www.adurma.com/extintores/>
- Alibaba. (s.f.). *Productos*. <https://spanish.alibaba.com/>
- Alibaba. (s.f.). *Productos*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/chuanben-110v-electric-drill-500w-13-mm-electric-hand-impact-drill-60837504143.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.348394faFs2DGJ>
- Alibaba. (s.f.). *Productos*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-supplier-cantilever-manufacturers-stable-cheap-cantilever-racking-62228287934.html?spm=a2700.7735675.normalList.297.48f44d71gKhLzz>
- Ambienta Perú. (s.f.). *La Empresa*. <http://www.ambientaperu.com/>
- Ambienta Perú. (s.f.). *Productos*. <http://www.ambientaperu.com/ventanas/>
- American Galvanizers Association (2016). *Descascaramiento*.
https://galvanizeit.org/uploads/publications/Inspection_Guide_Spanish.pdf
- Asif, M., Muneer, T., & Kubie, J. (2005). Sustainability analysis of window frames [Análisis de sostenibilidad de marcos de ventanas]. Scopus.
<https://doi.org/10.1191/0143624405bt118tn>
- Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú. (s.f.). *Afiliados Inmobiliarios*.
<https://www.asei.com.pe/miembros/>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2019). *Precio de Venta/Alquiler Anual en \$ por m²*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2019/nota-de-estudios-76-2019.pdf>
- Bonilla, E., De la O Mendoza, D y Rodriguez, D. (2003). *Actualización en procesos constructivos con materiales y tecnologías innovadas en la industria de la vivienda*. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de El Salvador]. Repositorio institucional de la Universidad de El Salvador.
http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2085/1/Actualizacion_en_procesos_constructivos_con_materiales_y_tecnolog%C3%ADas_innovadas_en_la_industria_de_la_vivienda.pdf
- Cámara Alemana. (2016). *Importaciones total de materias primas de la industria plástica*. <http://www.camara-alemana.org.pe/downloads/sni-presentacion.pdf>

- Cámara de Comercio de Lima. (2016, 14 de Julio). *Sector Construcción crecería 3,1% el 2016 y 3,7% el 2017*.
<https://www.camaralima.org.pe/principal/noticias/noticia/sector-construccion-creceria-3-1-el-2016-y-3-7-el-2017/580>
- Canovas. (s.f.). *Nosotros*. <https://canovas.pe/>
- CAPECO: sector de construcción se recuperará este año y crecerá 4%, (2016, 18 de mayo). *Gestión*. <https://gestion.pe/>.
- Cepeda, N. F. (2018). *Modelo conceptual para la creación de una empresa constructora bajo el enfoque building information modeling y lean construction caso de estudio Sogamoso-Boyacá*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio institucional de la Universidad Católica de Colombia.
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23450/1/PROYECTO%20%20551277.pdf>
- Corporación Miyasato. (s.f.). *Galería*. <https://www.miyasato.com.pe/home/>
- Datos Perú. (s.f.). *Empresas por actividad*. <https://www.datosperu.org/>
- Ekkon Expertos. (s.f.). *Productos*.
<https://www.ekkon.com.ar/catalog/product/view/id/1211/s/compresor-tornillo-2-2kw-240l-min-200l-gx2-p-10-atlas-copco/category/167/>
- Epson. (s.f.). *Características*. <https://epson.com.pe/Para-el-hogar/Impresoras/Inyecci%C3%B3n-de-tinta/Impresora-Epson-EcoTank-L355-%28110V%29/p/C11CC86201>
- Esmelux. (2018, 18 de enero). *Blog*. <https://www.esmelux.com/blog/el-acero-galvanizado>
- Exporta Pymes. (2008). *El Mercado de la Siderurgia en Perú*.
http://www.exportapymes.com/documentos/productos/Ie2570_peru_siderurgia.pdf
- Fichas Técnicas. (s.f.). *Especificar*. <http://www.especificar.cl/fichas/ventanas-de-pvc>
- Google. (s.f.). *Imágenes*.
<https://www.google.com.pe/imghp?hl=es&tab=wi&authuser=0&ogbl>
- Google. (s.f.). [indicaciones de google maps para llegar a desde Surquillo, San Isidro y Surco a Miraflores]. <https://www.google.com/maps/@-12.0651776,-77.103104,12z>
- Google. (s.f.). *Mapa del Distrito de Miraflores* [Mapa].
<https://www.google.com/maps/place/Miraflores/@-12.1214941,-77.0463575,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x9105c8137c30393f:0x5268cb2b1c4b162b!8m2!3d-12.111062!4d-77.0315913>
- Hermeti Ventanas. (s.f.). *Nosotros*. <https://hermetiventanas.com.pe/>

- Huanachin, W. (2019, 6 de junio). Jesús María, Barranco y Lince, los distritos con mayor demanda de vivienda en Lima. Gestión. <https://gestion.pe/>.
- Hyundai. (s.f.). *Modelos*. <https://hyundai.cl/modelos/furgon-h1/ficha-tecnica/24>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014). *Empresas por segmento empresarial según actividad económica*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1262/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015). *Empresas por segmento empresarial según actividad económica*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1382/index.html
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015). *Oferta de viviendas según distrito en Lima Metropolitana*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/cap17/cap17.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016). *Empresas de Servicios según actividad económica 2015 - 2016*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1445/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016). *Empresas por segmento empresarial según actividad económica*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1445/
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Denuncias de delitos según distrito*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Empresas por segmento empresarial según actividad económica*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1586/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Oferta de viviendas según distrito en Lima Metropolitana*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap18/cap18.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Población en Edad de Trabajar por condición de actividad según distrito*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/libro.pdf

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Producción de las Industrias de Minerales No Metálicos y Metales Comunes*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap16/cap16.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). *Oferta de viviendas según distrito en Lima Metropolitana*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap18/cap18.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019). *Producto Bruto Interno*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1649/libro.pdf
- Isch, F., Burbano, L., y Cordovez, R. (2004). *Plan de marketing para fabrica de ventanas de PVC: Win & Doors*. [Tesis de Posgrado, Universidad de las Américas]. Repositorio institucional de la Universidad de las Américas.
<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/1103>
- Kelly, A., Rose, R., Spares, R., Coates, P., & Weston, S. (2005). Recycling of uPVC window profile waste [Reciclaje de residuos de ventanas de PVC]. Scopus.
<https://doi.org/10.1002/vnl.20047>
- Klaes Vario. (s.f.). *Funcional y Ampliable*. <https://www.klaes.de/es-klaes-vario.html>
- Kommerling. (s.f.). *Aislamiento Térmico*.
<https://www.kommerling.es/aislamiento?category=12&page=0>
- La construcción sostendrá el crecimiento del Perú. (2017, 26 de abril). *Gestión*.
<https://archivo.gestion.pe/noticia/257612/construccion-sostendra-crecimientoperu>
- León Almenara, J. (2017, 23 de abril). El mapa del estrés de Lima: problemas urbanos y sus efectos. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/peru/mapa-estres-lima-problemas-urbanos-efectos-416129-noticia/>
- Ligna. (s.f.). *Fabricación de puertas de panel Klaes*.
<https://www.ligna.de/product/klaes-vario/150582/V293228>
- Magitech. (s.f.). *PC's*. <https://www.magitech.pe/pc-lenovo-h30-05-amd-dual-core-e1-6010-1-35ghz-ram-4gb-hdd-500gb-wi-fi-dvd-rw-windows-10-monitor-led-18-5-pulgadas.html>
- Martinez, A. D. (2014). *Programa de comunicación integrada de marketing para aumentar la cartera de clientes de una empresa dedicada a la producción y comercialización de ventanas y portones de PVC ubicada en el municipio de Guatemala*. [Tesis de Licenciatura, Universidad San Carlos de Guatemala]. Repositorio institucional de la Universidad San Carlos de Guatemala.
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/1393>

- Música Profana. (s.f.). *Música y Ruido*. <https://musicaprofana.wordpress.com/musica-y-ruido/>
- Número de personas desempleadas subió. (2020, 15 de enero). *RPP*. <https://rpp.pe/economia/economia/numero-de-personas-desempleadas-subio-a-325-mil-900-en-los-ultimos-tres-meses-del-2019-noticia-1239747?ref=rpp>
- Patiño, M. L. (2014). *Plan de capacitación para una secretaria para un buen desenvolvimiento en la inmobiliaria Terranova S.A.* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Cuenca]. Repositorio institucional de la Universidad de Cuenca de Ecuador. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/1393>
- Paulos, J., & Berardi, U. (2020). Optimizing the thermal performance of window frames through aerogel – enhancements [Optimizar el rendimiento térmico de marcos de ventana a través de aerogel]. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114776>
- Pixabay. (s.f.). *Imágenes*. <https://pixabay.com/es/photos/vidrio-roto-fragmentado-agujero-1497227/>
- Productos. (s.f.). Veneo. <https://www.veneo.es/productos/iglo-5-classic/>
- Takada, H., Endo, S., Tatematsu, K., Murata, S., Hirota, T., Kitadani, Y., Suzuki, H., & Hayam, H. (2017). Study on thermal insulated pvc windows for houses feasibility of insulation performance improvement by various elemental technologies [Estudio sobre ventanas de pvc con aislamiento térmico para casas de viabilidad de mejora del rendimiento del aislamiento por diversas tecnologías elementales]. Scopus. <https://doi.org/10.3130/aije.82.165>
- Samsung. (s.f.). *Hornos-Microondas*. <https://www.samsung.com/es/cooking-appliances/microwave-mc28m6055csec/>
- Segurindustria. (s.f.). *Productos*. <http://www.segurindustria.pe/productos.html>
- Sodimac. (s.f.). *Catálogo*. <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/catalogos/>
- Stichnothe, H., & Azapagic, A. (2013). *Life cycle assessment of recycling PVC window frames* [Evaluación del ciclo de vida del reciclaje de marcos de ventanas de PVC]. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2012.12.005>
- Studylib. (s.f.). *Catálogo Perfiles de Aluminio*. <https://studylib.es/doc/4851015/cat%C3%A1logo-perfiles-de-aluminio>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2018). *Tasa de interés promedio del sistema bancario*. <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2020).
Porcentaje Anual Máximo de Depreciación.
<http://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2006/oficios/i1962006.htm>

Todoaberturas. (s.f.). *Paleta de Colores.*
http://todoaberturas.com/particulares/pvc_colores.php

Transaplast. (s.f.). *Nosotros.* <https://www.transaplast.com.pe/>

Urbania. (2020). *Alquilar.* <https://urbania.pe/buscar/alquiler-de-locales-comerciales>

Ventanas y Estilos. (s.f.). *VYE Home.* <https://www.ventanasyestilos.com/>

Windotec. (s.f.). *PVC y tu hogar.* <http://www.windotec.com/upvc.html>

WordReference. (s.f.). *Definición.* <https://www.wordreference.com/definicion/>



BIBLIOGRAFIA

- Benavides, M. (2010). *Plan de negocios para la creación de una empresa de diseño, comercialización e instalación de marcos para puertas y ventanas con perfiles de PVC en la ciudad de Quito*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica Particular de Loja]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica Particular de Loja.
<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1028/3/658X4731.pdf>
- Carrasco, Y. (2005). *Análisis Comparativo de Ventanas de PVC versus Ventanas de Aluminio*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Austral de Chile]. Repositorio institucional de la Universidad Austral de Chile.
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2005/bmfcic313a/doc/bmfcic313a.pdf>
- Díaz, B., Jarufe, B, & Noriega, M. (2014). *Disposición de Planta* (2a ed.), Fondo Editorial.





ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

CONSTRUCTORA:

FECHA:

1. ¿De qué material(es) son los marcos de ventanas que contienen normalmente sus proyectos dirigido al rubro de construcción de viviendas y departamentos (inmobiliarias)?
2. ¿Cuántos proyectos ejecutan, en promedio, al año dirigido al rubro que se mencionó?
3. En promedio, ¿Cuántas ventanas contienen este tipo de proyectos?
4. En promedio, ¿De cuántos m² son las ventanas que contienen estos proyectos?
5. ¿Qué factor(es) considera más importante para la decisión de compra de las ventanas?
 - Precio ()
 - Durabilidad ()
 - Diseño ()
 - Calidad ()
 - Otro: _____
6. ¿Tiene conocimiento acerca de las ventanas de PVC? En caso sí y no las instalen, por qué motivo, a pesar de los beneficios que brinda este producto.

7. Teniendo en cuenta que las ventanas de PVC tienen mayores beneficios frente a sus sustitutos (madera, hierro y aluminio): Mantenimiento escaso, durabilidad estructural y de diseño, resistente ante cualquier intento de robo y a todo tipo de condiciones ambientales y, óptimo aislamiento acústico y térmico. ¿Estaría dispuesto a comprarlos?

- Sí ()
- No ()

8. Si la respuesta es sí, ¿Qué tan dispuesto estaría en comprarlo?

- 1: Difícilmente. ()
- 2: Probablemente no. ()
- 3: Tal vez sí, tal vez no. ()
- 4: Probablemente sí. ()
- 5: Definitivamente. ()

9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por esta instalación?

- 250 – 300 \$/m² ()
- 300 – 350 \$/m². ()
- 350 – 400 \$/m². ()

Anexo 2: Control de calidad

Figura A2.1

Ficha para Control de Calidad: Proceso A

CONTROL DE CALIDAD "PROCESO A"			
CLIENTE:			
MAQUINA	ACTIVIDAD	CONTROL REQUERIDO	MARCO
A1	cortar perfiles	comprobar medida de corte por perfil	
A2	cortar refuerzos	comprobar medida de corte por refuerzo	
A3	perforar desagüe	comprobar ubicación y posición correcta de desagüe	
A3	perforar ventilaciones	comprobar posición y cantidad de ventilaciones	
A4	entomillar refuerzos	comprobar entomillado limpio	
OBSERVACIONES :			

Figura A2.2

Ficha para Control de Calidad: Proceso B

CONTROL DE CALIDAD "PROCESO B"			
CLIENTE:			
MAQUINA	ACTIVIDAD	CONTROL REQUERIDO	MARCO
B1	seleccionar y colocar platillas	verificar plantillas ajustada y código correcto	
HT	seleccionar lados correctos a soldar	controlar que el perfil este bien sujetado en la prensa	
B1	soldar esquinas	revisar soldaduras por irregularidades	
B2	Limpiar las cuatro esquinas	seleccionar lados correctos a limpieza	
		verificar fresa de limpiadora de esquinas exteriores	
		revisar limpiezas por irregularidades	
HT	control de medidas	controlar medidas de marcos y hojas (anotar en HT)	
OBSERVACIONES :			

Figura A2.3

Ficha para Control de Calidad: Proceso D

CONTROL DE CALIDAD "PROCESO D"			
CLIENTE:			
MAQUINA	ACTIVIDAD	CONTROL REQUERIDO	MARCO
MT	Limpieza manual de esquinas interior	revisar limpieza por irregularidades	
MT/HT	insertar la junta correcta	verificar código correcta de la junta	
MT	insertar la junta y fija con gota de pegamento		
MT/HT	insertar herrajes en manera óptima	revisar los posiciones de bulones	
MT	comprobar funcionamiento de herrajes	revisar posición de cerraderos con bulones	
OBSERVACIONES :			

Figura A2.4

Ficha para Control de Calidad: Proceso C y E

CONTROL DE CALIDAD "PROCESO E"			
CLIENTE:			
MAQUINA	ACTIVIDAD	CONTROL REQUERIDO	MARCO
E1	cortar junquillos	verificar código correcto de los junquillos	
MT	colocar vidrio	verificar calidad de vidrios	
OBSERVACIONES :			

Figura A2.5

Ficha para Control de Calidad: Proceso F

CONTROL DE CALIDAD "PROCESO F"			
CLIENTE:			
VNT/MAMP:			
HT	Revisión final	cubre canal	MARCO
		carril de aluminio	
		tacos para cobertores	
	INFORME	Contar Cerraderos	
		Contar huecos de Desagüe	
		contar huecos de instalación	
OBSERVACIONES :			

Anexo 3: Inversión Fija Tangible

Tabla A3.1

Costo de Computadora

Computadora	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Computadora Lenovo	10,00	1 850,00	18 500,00

Nota. Adaptado de PC's, por Magitech, s.f. (<https://www.magitech.pe/pc-lenovo-h30-05-amd-dual-core-e1-6010-1-35ghz-ram-4gb-hdd-500gb-wi-fi-dvd-rw-windows-10-monitor-led-18-5-pulgadas.html>).

Tabla A3.2

Costo Total de los Vehículos

Vehículo	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Furgón cerrado	2,00	35 000,00	70 000,00
Montacarga	1,00	20 000,00	20 000,00
Total vehículo			90 000,00

Nota. Adaptado de Modelos, por Hyundai, s.f. (<https://hyundai.cl/modelos/furgon-h1/ficha-tecnica/24>).

Tabla A3.3

Costo Total de Seguridad y Salud Ocupacional

Seguridad y Salud Ocupacional	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Extintores	2	300,00	600,00
EPP	1	550,00	550,00
Señalización	1	150,00	150,00
Total Seguridad y Salud Ocupacional			1 300,00

Nota. Adaptado de Extintores, por Adurma, s.f. (<https://www.adurma.com/extintores/>).

Anexo 4: Costo de Producción

Tabla A4.1

Costo de Producción

Ítem	2021	2022	2023	2024	2025
Materia prima directa	1 190 013,17	1 206 751,64	1 226 042,80	1 248 030,22	1 273 033,20
Mano de obra directa	215 041,05	215 041,05	215 041,05	215 041,05	215 041,05
Costos indirectos de fabricación	710 792,13	718 201,24	726 701,51	736 298,49	747 273,40
Materiales indirecta	523 238,90	530 648,00	539 148,28	548 745,26	559 720,17
Mano de obra indirecta	143 783,41	143 783,41	143 783,41	143 783,41	143 783,41
Depreciación Fabril	43 769,82	43 769,82	43 769,82	43 769,82	43 769,82
COSTO PRODUCCION	2 115 846,35	2 139 993,93	2 167 785,36	2 199 369,77	2 235 347,65

Anexo 5: Flujo de Caja

Tabla A5.1

Flujo de Caja para el año 2020

AÑO 2020												
Detalle de Ingresos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo Inicial	0	0	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04
Total de Ingresos	0	0,00	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04	299 865,04
Materia Prima	0,00	52 471,95	52 471,95	52 471,95	52 471,95	52 471,95	52 471,95	52 471,95	52 471,95	52 471,95	52 471,95	52 471,95
Insumos	0,00	32 270,09	32 270,09	32 270,09	32 270,09	32 270,09	32 270,09	32 270,09	32 270,09	32 270,09	32 270,09	32 270,09
Materiales para												
Instalación	0,00	41 575,57	41 575,57	41 575,57	41 575,57	41 575,57	41 575,57	41 575,57	41 575,57	41 575,57	41 575,57	41 575,57
MOD	19 549,19	19 549,19	19 549,19	19 549,19	19 549,19	19 549,19	19 549,19	19 549,19	19 549,19	19 549,19	19 549,19	19 549,19
MOI	18 468,35	18 468,35	18 468,35	18 468,35	18 468,35	18 468,35	18 468,35	18 468,35	18 468,35	18 468,35	18 468,35	18 468,35
Depreciación Fabril	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energía	1 945,38	1 945,38	1 945,38	1 945,38	1 945,38	1 945,38	1 945,38	1 945,38	1 945,38	1 945,38	1 945,38	1 945,38
Combustible	16 179,42	16 179,42	16 179,42	16 179,42	16 179,42	16 179,42	16 179,42	16 179,42	16 179,42	16 179,42	16 179,42	16 179,42
Agua	178,86	178,86	178,86	178,86	178,86	178,86	178,86	178,86	178,86	178,86	178,86	178,86
Alquiler de local												
industrial	7 989,33	7 989,33	7 989,33	7 989,33	7 989,33	7 989,33	7 989,33	7 989,33	7 989,33	7 989,33	7 989,33	7 989,33
Mantenimiento	641,07	641,07	641,07	641,07	641,07	641,07	641,07	641,07	641,07	641,07	641,07	641,07
Seguridad	1 717,00	1 717,00	1 717,00	1 717,00	1 717,00	1 717,00	1 717,00	1 717,00	1 717,00	1 717,00	1 717,00	1 717,00
Gastos Administración y Ventas	70 910,60	70 910,60	70 910,60	70 910,60	70 910,60	70 910,60	70 910,60	70 910,60	70 910,60	70 910,60	70 910,60	70 910,60
Obligación financiera			35 722,75			35 722,75			35 722,75			35.722,75
Total de Egresos	137 579,20	263 896,81	299 619,56	263 896,81	263 896,81	299 619,56	263 896,81	263 896,81	299 619,56	263 896,81	263 896,81	299 619,56
Saldo del mes	-137 579,20	-263 896,81	245,48	35 968,23	35 968,23	245,48	35 968,23	35 968,23	245,48	35 968,23	35 968,23	245,48
Saldo del mes anterior	402 351,15	264 771,95	875,15	1 120,62	37 088,86	73 057,09	73 302,56	109 270,80	145 239,03	145 484,50	181 452,74	217 420,97
Saldo de Caja	264 771,95	875,15	1 120,62	37 088,86	73 057,09	73 302,56	109 270,80	145 239,03	145 484,50	181 452,74	217 420,97	217 666,45

Anexo 6: Costo de los inventarios

Tabla A6.1

Costo total de inventario de Materia Prima

INVENTARIOS					
Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Perfil de PVC	739,62	745,19	753,92	762,82	771,90
Costo por metro	10,50	10,50	10,50	10,50	10,50
Costo Perfil de PVC (S/)	7 765,99	7 824,47	7 916,13	8 009,60	8 104,93
Requerimiento de Perfil de Acero Galvanizado	1 163,39	1 171,46	1 184,11	1 197,01	1 210,17
Costo por metro	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75
Costo por Perfil de Acero Galvanizado (S/)	10 179,68	10 250,31	10 360,99	10 473,87	10 588,99
Requerimiento de Vidrio Laminado	157,39	158,49	160,22	161,98	163,77
Costo por unidad	63,00	63,00	63,00	63,00	63,00
Costo por Vidrio Laminado (S/)	9 915,67	9 985,04	10 093,75	10 204,60	10 317,66
Costo Total de Inventario	27 861,34	28 059,82	28 370,87	28 688,08	29 011,57

Tabla A6.2

Costo total de inventario de Materia Prima

INVENTARIOS					
Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento de Junquillo	1 026,26	1 036,13	1 051,60	1 067,38	1 083,47
Costo por metro	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
Costo por Junquillo (S/)	2 873,53	2 901,17	2 944,48	2 988,66	3 033,71
Requerimiento de Junta de Tope	3 226,36	3 260,39	3 313,71	3 368,09	3 423,54
Costo por metro	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
Costo por Junta de Tope (S/)	1 693,84	1 711,70	1 739,70	1 768,25	1 797,36
Requerimiento de Junta de Acristalamiento	1 399,73	1 414,46	1 437,55	1 461,10	1 485,12
Costo por metro	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Costo por Junta de Acristalamiento (S/)	1 714,67	1 732,72	1 761,00	1 789,85	1 819,27
Requerimiento de Kit de Herrajes	144,36	145,30	146,76	148,25	149,78
Costo por unidad	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50
Costo por Kit de Herrajes (S/)	12 631,57	12 713,32	12 841,43	12 972,08	13 105,32
Costo Total de Inventario	18 913,61	19 058,91	19 286,62	19 518,83	19 755,65

Tabla A6.3*Costo total de inventario de material de instalación*

INVENTARIOS					
Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento de Cinta Expansiva	44,78	45,23	45,93	46,66	47,39
Costo por rollo de 30 metros	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Costo por Cinta Expansiva (S/)	2 238,81	2 261,37	2 296,73	2 332,80	2 369,57
Requerimiento de Silicona	503,22	508,75	517,41	526,24	535,25
Costo por bolsa	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Costo por Silicona (S/)	1 258,05	1 271,87	1 293,53	1 315,61	1 338,13
Requerimiento de Tornillo de Fijación	2 502,23	2 526,95	2 565,69	2 605,19	2.645,48
Costo por unidad	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Costo por Tornillo de Fijación (S/)	2 502,23	2 526,95	2 565,69	2 605,19	2 645,48
Requerimiento de Tapa Junta a doble cara	1 069,57	1 075,96	1 085,96	1 096,16	1 106,56
Costo por unidad	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Costo por Tapa Junta a doble cara (S/)	16 043,62	16 139,35	16 289,38	16 442,38	16 598,41
Costo Total de Inventario	22 042,71	22 199,55	22 445,33	22 695,98	22 951,60

Anexo 7: Distribución de zonas por nivel

Figura A7.1

Distribución de zonas APEIM 2020 en Lima Metropolitana

Distribución de zonas APEIM por NSE 2020 Lima Metropolitana

(%) Horizontal - Hogares

Zona	TOTAL	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E	Muestra	Error (%)
Total	100%	4.4%	22.0%	42.8%	24.8%	6.0%	4030	1.5%
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	100%	0.6%	12.9%	43.3%	33.6%	9.6%	296	5.7%
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	100%	0.8%	25.8%	43.1%	25.9%	4.3%	345	5.3%
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	100%	0.3%	14.7%	49.8%	26.9%	8.4%	273	5.9%
Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)	100%	1.5%	24.1%	44.2%	23.8%	6.4%	524	4.3%
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	100%	0.4%	14.3%	42.6%	35.8%	6.9%	341	5.3%
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	100%	16.8%	46.7%	30.7%	4.8%	1.0%	272	5.9%
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	100%	33.0%	45.3%	16.1%	5.1%	0.5%	344	5.3%
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	100%	3.5%	20.5%	50.6%	22.2%	3.2%	288	5.8%
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	100%	0.4%	13.6%	50.6%	28.4%	7.1%	305	5.6%
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla, Mi)	100%	0.9%	18.6%	46.0%	27.0%	7.6%	1009	3.1%
Otros	100%	3.4%	8.5%	45.9%	26.5%	15.7%	33	17.1%

APEIM 2020: Data ENAHO 2019