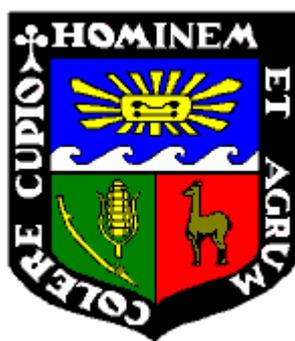


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

Marketing y Finanzas

Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización



**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE
UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HONGO OSTRA (*Pleurotus
Ostreatus*) FRESCO PARA COMERCIALIZACIÓN EN LIMA
METROPOLITANA”**

**Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de:
Ingeniero en Industrias Alimentarias**

**CANCHIS CASTAÑEDA, CAROLINA MERCEDES
LÓPEZ CHÁVEZ, MARTHA ISIS**

Lima – Perú

2016

INDICE GENERAL

RESUMEN

| | | |
|--------|----------------------------------------------------|----|
| I. | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. | REVISION DE LITERATURA | 2 |
| 2.1. | ESTUDIO DE MERCADO | 2 |
| 2.1.1. | GENERALIDADES | 2 |
| 2.1.2. | CARACTERISTICAS DE LA DEMANDA..... | 9 |
| 2.1.3. | CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA..... | 10 |
| 2.2. | TAMAÑO Y LOCALIZACION | 13 |
| 2.2.1. | TAMAÑO..... | 13 |
| 2.2.2. | LOCALIZACION..... | 14 |
| 2.3. | INGENIERÍA DEL PROYECTO | 15 |
| 2.3.1. | ASPECTOS GENERALES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN | 15 |
| 2.3.2. | FASE AGRÍCOLA..... | 15 |
| 2.3.3. | FASE AGROINDUSTRIAL | 17 |
| 2.4. | ASPECTO LEGAL..... | 17 |
| 2.5. | ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN | 17 |
| 2.5.1. | ORGANIZACIÓN..... | 17 |
| 2.5.2. | POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS | 18 |
| 2.6. | EVALUACIÓN AMBIENTAL..... | 18 |
| 2.7. | INVERSION Y FINANCIAMIENTO | 19 |
| 2.7.1. | INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO..... | 19 |
| 2.7.2. | INVERSIÓN FIJA..... | 19 |
| 2.7.3. | CAPITAL DE TRABAJO | 20 |
| 2.7.4. | COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO..... | 20 |
| 2.7.5. | COSTO DE CAPITAL (COK)..... | 20 |
| 2.8. | PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS..... | 21 |
| 2.8.1. | PRESUPUESTO DE INGRESOS | 21 |
| 2.8.2. | PRESUPUESTO DE EGRESOS..... | 21 |

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 2.8.3. PUNTO DE EQUILIBRIO | 21 |
| 2.9. ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS..... | 22 |
| 2.9.1. ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS | 22 |
| 2.9.2. FLUJO DE CAJA..... | 22 |
| 2.10. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO | 23 |
| 2.10.1. TASA DE RETORNO MÍNIMA ACEPTABLE (TREMA) | 23 |
| 2.10.2. VALOR ACTUAL NETO (VAN) | 23 |
| 2.10.3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) | 24 |
| 2.10.4. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C)..... | 24 |
| 2.10.5. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN..... | 24 |
| 2.10.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD | 24 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 25 |
| 3.1. ESTUDIO DE MERCADO..... | 25 |
| 3.2. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN | 26 |
| 3.2.1. TAMAÑO..... | 26 |
| 3.2.2. LOCALIZACIÓN..... | 26 |
| 3.3. INGENIERÍA DEL PROYECTO | 27 |
| 3.3.1. ESPECIFICACIONES..... | 27 |
| 3.3.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN | 28 |
| 3.3.3. REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y EMPAQUE..... | 28 |
| 3.3.4. REQUERIMIENTOS DE MATERIALES, MÁQUINAS Y EQUIPOS | 28 |
| 3.3.5. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA | 28 |
| 3.3.6. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA | 29 |
| 3.3.7. ESTIMACIÓN DE ÁREAS Y CARACTERÍSTICAS | 30 |
| 3.3.8. INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS..... | 31 |
| 3.4. ASPECTO LEGAL..... | 31 |
| 3.5. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN | 31 |
| 3.6. IMPACTO AMBIENTAL..... | 31 |
| 3.7. INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO | 32 |
| 3.7.1. CÁLCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO..... | 32 |
| 3.7.2. COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO..... | 32 |
| 3.7.3. COSTO DE CAPITAL (COK) | 33 |
| 3.8. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS..... | 33 |
| 3.8.1. PUNTO DE EQUILIBRIO | 33 |

| | | |
|---------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 3.9. | ESTADOS ECONÓMICO Y FINANCIERO | 34 |
| 3.10. | EVALUACION ECONOMICA-FINANCIERA DEL PROYECTO..... | 34 |
| 3.10.1. | VALOR ACTUAL NETO (VAN) | 35 |
| 3.10.2. | TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) | 35 |
| 3.10.3. | RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C) | 36 |
| 3.10.4. | PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN | 36 |
| 3.10.5. | ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD | 36 |
| IV. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 37 |
| 4.1. | ANÁLISIS ESTRATÉGICO | 37 |
| 4.1.1. | VISIÓN | 37 |
| 4.2. | ESTUDIO DE MERCADO | 38 |
| 4.2.1. | ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA | 38 |
| 4.2.2. | IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO | 41 |
| 4.2.3. | ANALISIS DE LA DEMANDA | 43 |
| 4.2.4. | ANALISIS DE LA OFERTA | 47 |
| 4.2.5. | PRESENTACIONES Y ANALISIS DE PRECIOS DE LA COMPETENCIA..... | 49 |
| 4.2.6. | ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN DE LA COMPETENCIA..... | 51 |
| 4.2.7. | ANALISIS DE LA COMERCIALIZACION | 52 |
| 4.2.8. | VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PROYECTO..... | 53 |
| 4.2.9. | ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS COMPETITIVAS | 54 |
| 4.2.10. | ESTRATEGIA GENÉRICA..... | 56 |
| 4.2.11. | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS..... | 56 |
| 4.2.12. | ESTRATEGIA DE MARKETING | 57 |
| 4.2.13. | ESTRATEGIA DE MARKETING MIX..... | 58 |
| 4.3. | TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN | 60 |
| 4.3.1. | FACTORES PARA LA DETERMINACIÓN DE TAMAÑO | 60 |
| 4.3.2. | DETERMINACIÓN DE LA LOCALIZACION..... | 63 |
| 4.4. | INGENIERÍA DEL PROYECTO | 80 |
| 4.4.1. | FASE AGRÍCOLA | 80 |
| 4.4.2. | FASE AGROINDUSTRIAL | 115 |
| 4.4.3. | REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA | 124 |
| 4.4.4. | DISEÑO DE PLANTA..... | 128 |
| 4.4.5. | ESTIMACIÓN DE ÁREAS Y CARACTERÍSTICAS | 134 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4.6. TERRENO..... | 141 |
| 4.4.7. OBRAS CIVILES..... | 141 |
| 4.4.8. INSTALACIONES DE ENERGÍA, AGUA, DESAGUE Y COMBUSTIBLE.... | 145 |
| 4.5. ASPECTO LEGAL..... | 155 |
| 4.5.1. RAZÓN SOCIAL | 155 |
| 4.5.2. TIPO DE SOCIEDAD | 155 |
| 4.5.3. CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA..... | 156 |
| 4.5.4. REGISTROS CONTABLES Y EMISIÓN DE COMPROBANTES..... | 157 |
| 4.5.5. TRIBUTOS AFECTOS | 158 |
| 4.5.6. CONTRATACIÓN DE LOS TRABAJADORES..... | 159 |
| 4.5.7. APORTACIONES DE LA EMPRESA..... | 160 |
| 4.5.8. DESCUENTOS DE LEY | 161 |
| 4.6. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN | 162 |
| 4.6.1. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA..... | 162 |
| 4.6.2. ADMINISTRACIÓN GENERAL..... | 167 |
| 4.7. IMPACTO AMBIENTAL..... | 169 |
| 4.8. INVERSION Y FINANCIAMIENTO | 172 |
| 4.8.1. INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO..... | 172 |
| 4.8.2. INVERSIÓN FIJA..... | 172 |
| 4.8.3. CAPITAL DE TRABAJO | 173 |
| 4.8.4. DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN | 174 |
| 4.8.5. FINANCIAMIENTO..... | 175 |
| 4.8.6. DETERMINACIÓN DEL COSTO DE OPORTUNIDAD Y COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO..... | 177 |
| 4.8.7. PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y GASTOS | 178 |
| 4.8.8. PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTAS ANUALES..... | 178 |
| 4.8.9. PRESUPUESTO DE COSTOS | 179 |
| 4.8.10. PUNTO DE EQUILIBRIO | 185 |
| 4.9. ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS..... | 187 |
| 4.9.1. ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS | 187 |
| 4.9.2. CÁLCULO DEL IGV PARA EL FLUJO DE CAJA ECONÓMICO Y FINANCIERO..... | 188 |
| 4.9.3. FLUJO DE CAJA ECONÓMICO | 189 |
| 4.9.4. FLUJO DE CAJA FINANCIERO..... | 190 |

| | |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 4.10. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO | 191 |
| 4.10.1. INDICADORES DE EVALUACIÓN..... | 191 |
| 4.10.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD | 194 |
| V. CONCLUSIONES..... | 196 |
| VI. RECOMENDACIONES | 197 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 198 |
| VIII. ANEXOS | 206 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 1: Contenido nutricional presentes en los hongos frescos | 3 |
| Cuadro 2: Clasificación taxonómica del hongo <i>Pleurotus ostreatus</i> | 4 |
| Cuadro 3: Composición nutricional aproximada de <i>Pleurotus ostreatus</i> | 6 |
| Cuadro 4: Contenido de aminoácidos del hongo comestible <i>Pleurotus Ostreatus</i> | 7 |
| Cuadro 5: Valor en USD importado al Perú en los últimos años | 12 |
| Cuadro 6: Valor en USD exportado por el Perú en los últimos años | 12 |
| Cuadro 7: Distribución de niveles por zona APEIM-Lima Metropolitana | 42 |
| Cuadro 8: Índice de consumo por hogares de hongo ostra..... | 46 |
| Cuadro 9: Cálculo para la proyección de la demanda de hongos ostra | 46 |
| Cuadro 10: Proyección de la demanda de hongos ostra frescos..... | 46 |
| Cuadro 11: Ventas proyectadas | 47 |
| Cuadro 12: Principales marcas de champiñones en el mercado nacional | 50 |
| Cuadro 13: Principales marcas de hongos ostra en el mercado nacional | 50 |
| Cuadro 14: Producción del proyecto | 61 |
| Cuadro 15: Distancia al mercado objetivo | 67 |
| Cuadro 16: Distancias hacia los proveedores | 69 |
| Cuadro 17: Riesgos y recursos preventivos para enfrentar el delito | 69 |
| Cuadro 18: Enfrentamiento de los factores de Macrolocalización..... | 73 |
| Cuadro 19: Evaluación de los factores de localización para la Microlocalización | 75 |
| Cuadro 20: Recorrido total al mercado proveedor y al mercado objetivo..... | 76 |
| Cuadro 21: Porcentaje de consumo de los mercados objetivos..... | 77 |
| Cuadro 22: Costos anuales de transporte por alternativa de localización | 79 |
| Cuadro 23: Composición del Carbonato de Calcio | 82 |
| Cuadro 24: Cálculo de número de preparaciones de substrato y semillas..... | 89 |
| Cuadro 25: Requerimientos anuales de materia prima e insumos..... | 90 |
| Cuadro 26: Requerimiento en la recepción y pesado del trigo mensual | 91 |
| Cuadro 27: Requerimiento en el lavado del trigo..... | 92 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cuadro 28: Requerimiento en la pre-cocción del trigo..... | 92 |
| Cuadro 29: Requerimiento en el escurrido, enfriado y acondicionado del trigo | 93 |
| Cuadro 30: Requerimiento diario en el envasado del trigo | 93 |
| Cuadro 31: Requerimiento para la esterilización del trigo | 94 |
| Cuadro 32: Requerimiento diario en la recepción del sustrato..... | 96 |
| Cuadro 33: Requerimiento diario en el tratamiento térmico del sustrato | 98 |
| Cuadro 34: Requerimiento diario en el escurrido del sustrato | 99 |
| Cuadro 35: Requerimiento diario en la inoculación y el embolsado por cada preparación de sustrato..... | 101 |
| Cuadro 36: Requerimiento diario en la fructificación por cada preparación de sustrato | 105 |
| Cuadro 37: Rendimientos de cosechas por año | 106 |
| Cuadro 38: Requerimiento diario en la cosecha..... | 107 |
| Cuadro 39: Especificaciones de materiales, equipos y máquinas para la producción de inóculo secundario..... | 109 |
| Cuadro 40: Especificaciones de materiales, equipos y máquinas para la producción de hongos ostra..... | 111 |
| Cuadro 41: Diagrama de Gantt de la elaboración del inóculo secundario | 113 |
| Cuadro 42: Diagrama de Gantt para la producción de sustrato | 114 |
| Cuadro 43: Diagrama de Gantt por día de cosecha de hongos ostra | 114 |
| Cuadro 44: Especificaciones del producto | 115 |
| Cuadro 45: Requerimientos anuales de envases | 118 |
| Cuadro 46: Requerimiento diario en el envasado y etiquetado | 119 |
| Cuadro 47: Especificaciones de materiales, equipos y máquinas para el envasado de hongos ostra en fresco | 121 |
| Cuadro 48: Diagrama de Gantt por día de cosecha de hongos ostra | 123 |
| Cuadro 49: Requerimiento de mano de obra basado en procedimiento MTM (Methods Time Measurement)..... | 125 |
| Cuadro 50: Requerimiento de mano de obra por operación | 126 |
| Cuadro 51: Proximidad de áreas..... | 129 |
| Cuadro 52: Tabla de razones | 129 |
| Cuadro 53: Tabla relacional de áreas de la planta | 131 |
| Cuadro 54: Cálculo del área mínima de la sala de escurrido..... | 135 |
| Cuadro 55: Cálculo del área mínima de la sala de inóculo secundario | 135 |
| Cuadro 56: Cálculo del área mínima de la sala de siembra..... | 136 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cuadro 57: Cálculo del área mínima de incubación..... | 136 |
| Cuadro 58: Cálculo del área mínima de la sala de envasado..... | 138 |
| Cuadro 59: Cálculo del área mínima de la oficina de producción..... | 138 |
| Cuadro 60: Cálculo del área mínima de los SSHH hombres..... | 139 |
| Cuadro 61: Cálculo del área mínima de los SSHH mujeres..... | 139 |
| Cuadro 62: Cálculo del área mínima del vestidor | 140 |
| Cuadro 63: Cálculo del área mínima del comedor | 140 |
| Cuadro 64: Obras civiles | 144 |
| Cuadro 65: Requerimiento de agua de la planta de producción | 145 |
| Cuadro 66: Requerimiento de agua del personal..... | 146 |
| Cuadro 67: Requerimiento de combustible para el tratamiento térmico | 147 |
| Cuadro 68: Requerimiento de combustible para la inoculación secundaria..... | 147 |
| Cuadro 69: Requerimiento de combustible para la pre-cocción de trigo | 147 |
| Cuadro 70: Requerimiento de energía eléctrica destinada a maquinas | 149 |
| Cuadro 71: Determinación del número de luminarias..... | 150 |
| Cuadro 72: Cronograma de implementación..... | 153 |
| Cuadro 73: Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto | 154 |
| Cuadro 74: Requerimiento de mano de obra indirecta | 169 |
| Cuadro 75: Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales | 170 |
| Cuadro 76: Composición de la inversión total del proyecto | 172 |
| Cuadro 77: Inversión total en Activos Fijos Tangibles | 172 |
| Cuadro 78: Inversión total en Activos Fijos Intangibles | 173 |
| Cuadro 79: Ciclo productivo del proyecto | 173 |
| Cuadro 80: Determinación del capital de trabajo | 174 |
| Cuadro 81: Depreciación del activo fijo..... | 174 |
| Cuadro 82: Amortización de intangibles | 175 |
| Cuadro 83: Opciones de financiamiento en bancos..... | 175 |
| Cuadro 84: Estructura del financiamiento | 176 |
| Cuadro 85: Cronograma de pago de interés y amortización al banco (S/.)..... | 177 |
| Cuadro 86: Programa de producción anual | 178 |
| Cuadro 87: Presupuesto de ingresos por ventas anuales | 179 |
| Cuadro 88: Presupuesto de ingresos por ventas anuales de los residuos..... | 179 |
| Cuadro 89: Presupuesto de materia prima e insumos..... | 180 |
| Cuadro 90: Presupuesto de mano de obra directa..... | 181 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cuadro 91: Presupuesto de costos indirectos de producción..... | 182 |
| Cuadro 92: Presupuesto de gastos administrativos..... | 183 |
| Cuadro 93: Presupuesto de gastos de comercialización | 184 |
| Cuadro 94: Presupuesto de gastos financieros | 184 |
| Cuadro 95: Estructura de costos | 185 |
| Cuadro 96: Punto de equilibrio..... | 186 |
| Cuadro 97: Estado de ganancias y pérdidas | 187 |
| Cuadro 98: Cálculo del IGV | 188 |
| Cuadro 99: Flujo de caja económico | 189 |
| Cuadro 100: Flujo de caja financiero | 190 |
| Cuadro 101: Valor Actual Neto..... | 192 |
| Cuadro 102: Tasa Interna de Retorno..... | 193 |
| Cuadro 103: Relación Beneficio - Costo..... | 193 |
| Cuadro 104: Período de Recuperación de la Inversión | 194 |
| Cuadro 105: Resumen de los principales indicadores de rentabilidad | 194 |
| Cuadro 106: Análisis de sensibilidad respecto al precio | 195 |
| Cuadro 107: Análisis de sensibilidad respecto a la inversión | 195 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1: Morfología del <i>Pleurotus ostreatus</i> | 5 |
| Figura 2: Partes del hongo <i>Pleurotus ostreatus</i> | 5 |
| Figura 3: Bandejas conteniendo 200g de hongos ostra | 8 |
| Figura 4: Jerarquía de las necesidades Maslow | 10 |
| Figura 5: Hongos comestibles puestos en estantería de supermercado limeño..... | 49 |
| Figura 6: Distribución de personas según NSE – Lima Metropolitana..... | 42 |
| Figura 7: Canal de comercialización del proyecto | 52 |
| Figura 8: Mapa de Lima Metropolitana..... | 66 |
| Figura 9: Mapa de estaciones de bomberos en Lima..... | 71 |
| Figura 10: Mapa del distrito seleccionado..... | 80 |
| Figura 11: Flujo de operaciones cualitativo para la producción de inóculo secundario..... | 85 |
| Figura 12: Flujo de operaciones cuantitativo para la producción de inóculo secundario.... | 86 |
| Figura 13: Flujo de operaciones cualitativo para la producción de hongos ostra | 87 |
| Figura 14: Flujo de operaciones cuantitativo para la producción de hongos ostra | 88 |
| Figura 15: Recipientes utilizados para envasar el inóculo secundario | 94 |
| Figura 16: Inóculo secundario sobre granos de cereal | 95 |
| Figura 17: Enseres y proceso de desinfección del sustrato utilizando agua caliente | 98 |
| Figura 18: Pasteurización de sustratos a la intemperie..... | 98 |
| Figura 19: Siembra y embolsado de sustratos inoculados..... | 101 |
| Figura 20: Dimensiones del sustrato inoculado o “panetón” | 103 |
| Figura 21: Bolsas colocadas en estantes en una sala oscura..... | 103 |
| Figura 22: Bolsas sujetas a un armazón aéreo de alambre de amarre | 105 |
| Figura 23: Desarrollo de los carpóforos a partir de la inducción | 105 |
| Figura 24: Cosecha de carpóforos maduros | 107 |
| Figura 25: Flujo de operaciones cualitativo para el envasado de hongos ostra en fresco | 118 |
| Figura 26: Flujo de operaciones cuantitativo para el envasado de hongos ostra en fresco | 118 |
| Figura 27: Triángulo relacional de las áreas..... | 130 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 28: Diagrama relacional de espacios | 132 |
| Figura 29: Croquis de la planta de elaboración de hongos ostra en fresco | 133 |
| Figura 30: Dimensiones del área desinfección | 134 |
| Figura 31: Disposición de los panetones en una viga..... | 137 |
| Figura 32: Dimensiones de la sala de fructificación..... | 137 |
| Figura 33: Organigrama estructural de la empresa..... | 163 |
| Figura 34: Organigrama funcional de la empresa | 166 |
| Figura 35: Ventas proyectadas vs Punto de equilibrio | 186 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ANEXO 1: Encuesta..... | 206 |
| ANEXO 2: Resultados de la encuesta | 208 |
| ANEXO 3: Cronograma de operaciones | 210 |
| ANEXO 4: Procedimiento para constituir una empresa..... | 211 |
| ANEXO 5: Modelo de contrato de trabajo de naturaleza temporal por inicio o incremento de una nueva actividad | 212 |
| ANEXO 6: Activos tangibles del proyecto | 214 |
| ANEXO 7: Cálculo del costo anual de la energía eléctrica para maquinarias y equipos.. | 216 |
| ANEXO 8: Gasto en materiales de limpieza-gastos administrativos | 217 |

RESUMEN

En el estudio de mercado se determinó que el producto estará dirigido a los niveles socio-económicos A y B de los distritos de Lima Metropolitana, se definieron las estrategias de marketing y el precio de venta de S/.5,20 por bandeja de 200 g de hongo comestible *Pleurotus ostreatus* (hongo ostra) variedad blanco en fresco. Se utilizará una estrategia genérica de diferenciación, para lo cual el proyecto buscará ofrecer un producto diferente al de la competencia en cuanto a su presentación; y se enfatizará en su alto valor nutritivo. La localización de la empresa será en San Juan de Lurigancho-Chosica y la máxima capacidad de producción de la planta para el quinto año será de 15.45 Tn. El diseño de la planta y el flujo de operaciones se determinó a partir de los dos grandes procesos del proyecto: elaboración de las semillas y elaboración de los hongos ostras empacados en fresco, en bandejas de poliestireno cubiertas de film de PVC. El proyecto necesitará una inversión total de S/. 272,465, la cual será financiada por recursos propios (60 por ciento) y una entidad privada financiera (40 por ciento). El VANF y VANE calculados son de S/.122,537 y S/.22,395 respectivamente. En cuanto al análisis de sensibilidad, se determinó respecto a los factores precio de venta e inversión fija. Ante una disminución del seis por ciento del precio, el proyecto ya no sería rentable; de igual manera, ante un aumento de la inversión fija en diez por ciento.

Palabras Claves: *Pleurotus ostreatus*, Hongos Ostra, Hongos comestibles, Pre-factibilidad.

ABSTRACT

In the market study it was determined that the product will be aimed at the socio-economic A and B levels of the districts of Lima, also were defined the marketing strategies and sales price of S/.5.20 by tray of 200 g mushroom *Pleurotus ostreatus* (oyster mushroom). A generic strategy of differentiation will be used, for which the project will seek to offer a different competitive product in terms of its presentation; and it will emphasize its high nutritional value. The location of the company will be at San Juan de Lurigancho-Chosica and the maximum production capacity of the plant for the fifth year will be 15.45 tons. The plant design and operations is determined from the two major processes of the project: production of seeds and production of oyster mushrooms packaged fresh in polystyrene trays covered with PVC film. The project will require a total investment of S /.272.465, which will be financed by own resources (60 percent) and a private financial institution (40 percent). The VANF and VANE are calculated S/.122.537 and S/.22,395 respectively. As for the sensitivity analysis was determined by the factors sale price and fixed investment. Faced with a decrease of six percent of the price, the project would not be profitable; likewise, to an increase in fixed investment by ten percent.

Keywords: *Pleurotus ostreatus*, Oyster Mushrooms, edible fungus, Pre-feasibility study.

I. INTRODUCCIÓN

Los hongos comestibles han sido cultivados desde décadas pasadas en continentes como Europa, Asia y Norteamérica, pero en países asiáticos la tecnología de su producción y conservación está altamente desarrollada sobretodo en especies como el champiñón (*Agaricus bisporus*), el shiitake (*Lentinula edodes*) y el hongo ostra (*Pleurotus Ostreatus*). La experiencia de estos países asiáticos puede ser aprovechada, aplicada y mejorada de acuerdo a las características propias de clima, tecnología y variedad de especies que tiene nuestro país.

En el Perú, la producción de hongos comestibles constituye un emprendimiento alternativo interesante como aprovechamiento de los residuos de la actividad agrícola y de la agroindustria que son generalmente de fácil obtención y bajo costo, para la producción de un alimento nutritivo y beneficioso para la salud.

Una de las especies más consumidas y cotizadas por la facilidad de su cultivo, bajo costo y sus características organolépticas es el *Pleurotus ostreatus*. Esta especie conocida con el nombre de “hongo ostra” crece en una amplia variedad de residuos orgánicos tales como el aserrín, pajas de cereales, restos de maíz, restos de papel y algodón, entre otros, con los cuales el Perú cuenta debido a la actividad agrícola. Además posee propiedades nutricionales y organolépticas que han hecho que su aceptación por parte de los consumidores crezca.

El presente proyecto da a conocer la viabilidad para la creación de una empresa procesadora de hongos comestibles tipo ostra y su comercialización en estado fresco en el departamento de Lima, determinando la demanda actual en el mercado limeño, el tamaño y localización de la empresa, la inversión requerida y su rentabilidad.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. ESTUDIO DE MERCADO

2.1.1. GENERALIDADES

a. Reino Fungi

Montenegro (2001) menciona que, los hongos, que integran el reino Fungi, son un grupo muy diverso de eucariotes con grandes estructura y mecanismos reproductivos. Estos organismos actúan como desintegradores, ya que absorben los nutrientes que hay en las hojas muertas y otros materiales orgánicos del suelo.

El reino fungi está compuesto por cuatro *Phyllum* o divisiones, los cuales son: *Phyllum Chytridiomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota* y la forma *Deuteromycota* también conocido como “hongo imperfecto” (Wainwright, 1995).

b. Los hongos como alimento

En los tiempos primitivos el hombre se alimentaba preferentemente de frutos silvestres, cereales, raíces, hierbas y setas (hongos). Mientras que se desarrollaron ampliamente provechosas formas de cultivo de las diversas clases de frutas y hortalizas, la explotación de hongos sólo ha alcanzado intenso desarrollo en el transcurso del último siglo (Steineck, 1987).

Los hongos son un alimento con pocas calorías, que sacia enseguida y por ello está muy indicado en el moderno estilo de vida. Destaca el alto contenido proteico de los hongos que entre las hortalizas sólo se ve igualado por el de las leguminosas, lo que explica la denominación con el que también se conocen “carne del bosque”. La proteína contenida

en las setas es digestible hasta un 70-80 por ciento y posee un elevado valor nutritivo. La tasa proteica varía de acuerdo a la edad y especie del hongo (Steineck, 1987). El contenido nutricional de los hongos frescos se detalla en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Contenido nutricional presentes en los hongos frescos

| COMPOSICION (valores en base húmeda) | | | | | FUENTE |
|--------------------------------------|----------|---------------|----------|-----------|--------------------|
| AGUA | PROTEÍNA | CARBOHIDRATOS | GRASA | MINERALES | |
| 91.5 % | 3.5 % | 4.5 % | 0.2 % | 0.3 % | García (1985) |
| 85-89 % | 3-5 % | 6 % | 0.4 % | 1 % | Olah (1989) |
| 86-88 % | 2-5 % | 3-5 % | 0.2-03 % | 0.8-1 % | Steineck (1987) |

c. Pleurotus ostreatus

El *Pleurotus* es un hongo comestible muy apreciado gastronómicamente. Su color es blanco o castaño, aunque hay variedades azuladas y rosadas. Su carne es compacta en el sombrero y fibrosa y blanca en el pie con sabor y olor agradable (Romero *et al.*, 2011). Su clasificación taxonómica se muestra en el Cuadro 2.

Esta especie es cosmopolita y crece saprofiticamente en ambientes naturales sobre troncos de árboles caídos y otras plantas leñosas en descomposición. Es un hongo semianaeróbico que soporta un 32 por ciento de CO₂ y fija el nitrógeno atmosférico. Debido a sus pocos requerimientos nutricionales y a su fácil adaptación a los ambientes de cultivo, requiere de técnicas simples y baratas para su cultivo y sus desechos, con capacidad para degradar materiales lignocelulósicos, por lo que quedan convertidos en pienso animal. En ese sentido resulta interesante obtener un alimento tan rico en proteínas con la simple conversión de residuos agroindustriales (Romero *et al.*, 2011).

Cuadro 2: Clasificación taxonómica del hongo *Pleurotus ostreatus*

| Reino | Fungi |
|--------------|-------------------|
| División | Basidiomycotina |
| Clase | Homobacidiomicete |
| Subclase | Hymenomicete |
| Orden | Agaricales |
| Familia | Tricholomataceae |
| Género | <i>Pleurotus</i> |
| Especie | <i>ostreatus</i> |

FUENTE: Sánchez y Royce (2001)

d. Morfología del *Pleurotus ostreatus*

Su morfología se resume en la Figura 1. Según Barbado (2003) el sombrero de esta seta es redondeado. Su superficie es lisa, abombada y convexa cuando es joven y va aplanándose luego poco a poco. El borde está algo enrollado al principio. Su diámetro oscila entre cinco y quince centímetros según la edad del hongo. El color es variable, desde gris claro o gris pizarra hasta pardo, aunque va alcanzando una coloración más amarillenta con el tiempo.

Barbado (2003), también menciona que en la parte inferior del sombrero posee unas laminillas dispuestas radialmente como las varillas de un paraguas, que van desde el pie o tallo que lo sostiene hasta el borde. Son anchas, espaciadas unas de otras, blancas o de color crema, a veces bifurcadas, y en ellas se producen las esporas destinadas a la reproducción de la especie. Estas esporas son pequeñas, oblongas, casi cilíndricas, que en gran número forman masas de polvo o esporadas de color blanco con cierto tono lila-grisáceo.

El pie suele ser corto, algo lateral u oblicuo, ligeramente duro, blanco, con el principio de las laminillas en la parte de arriba y algo peloso en la base. Puede crecer en forma aislada sobre una superficie horizontal o en grupo formando repisas laterales superpuestas sobre un costado de los árboles. La carne de la seta es blanca, de olor algo fuerte, tierna al principio y después correosa (Barbado, 2003). En la Figura 2 se aprecia las partes del hongo.

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre científico: <i>Pleurotus ostreatus</i> | |
| Clase: Basidiomiceto. |  |
| Sinónimo: <i>Agaricus ostreatus</i> . | |
| Nombre vulgar: gelone, orecchione, gírgola. | |
| Forma: excéntrico, de forma de ostra, con la superficie lisa. | |
| Tamaño: 5 - 15 cm. | |
| Color: gris amarronado. | |
| Hábitat: bosques de latifoliadas en los meses de otoño e invierno. | |
| Comestible: muy aromático y de agradable sabor. La variedad más cultivada es <i>Psalliota hortensis</i> var. <i>bispora</i> . | |

Figura 1: Morfología del *Pleurotus ostreatus*

FUENTE: Barbado (2003)



Figura 2: Partes del hongo *Pleurotus ostreatus*

FUENTE: Arrúa y Quintanilla (2007)

e. Composición química y valor nutricional

La composición química de *P. ostreatus* consta de apreciables cantidades de aminoácidos esenciales (Manzi *et al.*, 1999), excepto de triptófano, y la calidad de la proteína es similar a la de origen animal. *P. ostreatus* contiene minerales (7.9 por ciento), fibra cruda (14.0 por ciento), lípidos (3-5 por ciento), proteína (15.7 por ciento) y carbohidratos (57 por ciento). El principal ácido graso en el cuerpo fructífero es el ácido oleico, la proporción entre ácidos grasos saturados e insaturados es 14:86 respectivamente. Entre los principales ácidos orgánicos en los cuerpos fructíferos están el ácido fórmico, málico, acético y cítrico (Gunde-Cimerman, 1999; citado por Gallosso, 2001). Su composición nutricional se detalla en el Cuadro 3.

García (1985) y Olah (1989), mencionan que se analizaron cuantitativamente los contenidos de aminoácidos presentes en el hongo *Pleurotus ostreatus* cuyos resultados se muestran comparativamente en el Cuadro 4.

Cuadro 3: Composición nutricional aproximada de *Pleurotus ostreatus*

| Especie | Humedad | Proteína Cruda | Grasa Cruda | Carbohidratos Totales | Fibra cruda | Contenido energético |
|---------------------|-------------|----------------|-------------|-----------------------|-------------|----------------------|
| <i>P. ostreatus</i> | 73,7 – 90,8 | 10,5 – 30,4 | 1,6 – 2,2 | 57,6 – 81,8 | 7,5 – 8,7 | 345 – 367 |

Nota: Todos los valores son presentados como porcentaje de peso seco, excepto humedad (porcentaje de peso húmedo) y contenido energético (Kcal por 100 g de peso seco).

FUENTE: Chang y Miles (2004)

Cuadro 4: Contenido de aminoácidos del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*

| AMINOACIDOS | g/100g proteína |
|----------------------|-----------------|
| NO SULFURADOS | |
| Lisina | 6.3 |
| Alanina | 7.0 |
| Valina | 6.3 |
| Isoleucina | 0.6 |
| Glicina | 5.9 |
| Leucina | 12.6 |
| Treonina | 6.0 |
| Prolina | 5.4 |
| Serina | 6.3 |
| Acido aspártico | 9.3 |
| SULFURADOS | |
| Metionina | 2.1 |
| Acido glutámico | 17.0 |
| Cisteína | 0.6 |

FUENTE: Olah (1989)

f. Contaminación durante la producción

El cultivo de este hongo puede ser afectado por otros organismos que se instalan perjudicando o suprimiendo su desenvolvimiento. En la fase de compostaje; la ausencia de oxígeno puede favorecer la aparición del hongo *Chaetomium*, cuando la descomposición es incompleta son beneficiados o favorecidos por los hongos *Coprinus*, *Trichoderma* y *Doratomyces* y cuando la descomposición es excesiva favorece el crecimiento de los hongos *Papulospora* y *Scopularlopsis*. En la fase de siembra y cosecha, generalmente las plagas y enfermedades que se presentan son debidas a pasteurización mal conducida, exceso de humedad, temperatura, aberturas que posibilitan la entrada de ácaros o insectos, limpieza mal realizada, etc. (Ramos y Botelho, 1986 citado por Palacios, 2000).

Quispe (1995) menciona que, los hongos competidores constituyen la ocurrencia más común generalmente pueden ser detectados sobre la cobertura y parasitando los basidiocarpos, aparecen como manchas verde azulado (*Trichoderma* y *Penicillium*), castañas (*Verticillum*, *Chaetomiun*), negras, anaranjadas o rosadas (*Oedocephalum*).

g. Especificaciones y características del producto terminado

El hongo ostra es un bien de consumo no duradero, no muy conocido por la población peruana, cuya demanda es potencial debido al incremento del consumo de alimentos saludables. Su consumo es familiar por lo que la decisión de compra estará regido por las “amas de casa”.

El tipo de hongo ostra del proyecto es de color blanco y de tamaño variable, su presentación para su comercialización será en fresco y envasado en bandejas de poliestireno cubiertas de film de PVC como se observa en la Figura 3. Se expenderá entero con un contenido de 200 g y 10 días de tiempo de vida a temperatura de refrigeración (4° a 7° C).



Figura 3: Bandejas conteniendo 200g de hongos ostra

FUENTE: France *et al.* (2000)

2.1.2. CARACTERISTICAS DE LA DEMANDA

Parte del análisis de la demanda es conocer el perfil del demandante o consumidor del proyecto y su comportamiento de compra la cual se puede realizar con una descripción cualitativa del mismo y que desarrollaremos de la siguiente manera:

- Tipo de consumidor
- Comportamiento del consumidor
- Necesidad del consumidor

Según Colet y Polio (2014) el estudio del comportamiento del consumidor está influenciada por varios factores: factores culturales, factores sociales, factores personales y factores psicológicos. Para el caso del consumidor de hongos comestibles está regido por factores sociales y personales, como factor social determinamos el rol de la ama de casa dentro de la familia a la que pertenece y que es la que decide las compras, como factores personales son el estilo de vida saludable y sus circunstancias económicas por ser un producto no barato pero de cualidades saludables y medicinales.

Por lo tanto el consumo de hongos ostras estaría demandado por amas de casa con alto poder adquisitivo (nivel socioeconómico A y B) con un estilo de vida saludable y orientadas al consumo de productos naturales.

Según la teoría de Maslow y su jerarquía de las necesidades (Figura 4), la necesidad del consumo de hongos comestibles pertenece a la segunda, que es la de seguridad por la salud, al ser un producto orientado al consumo saludable.

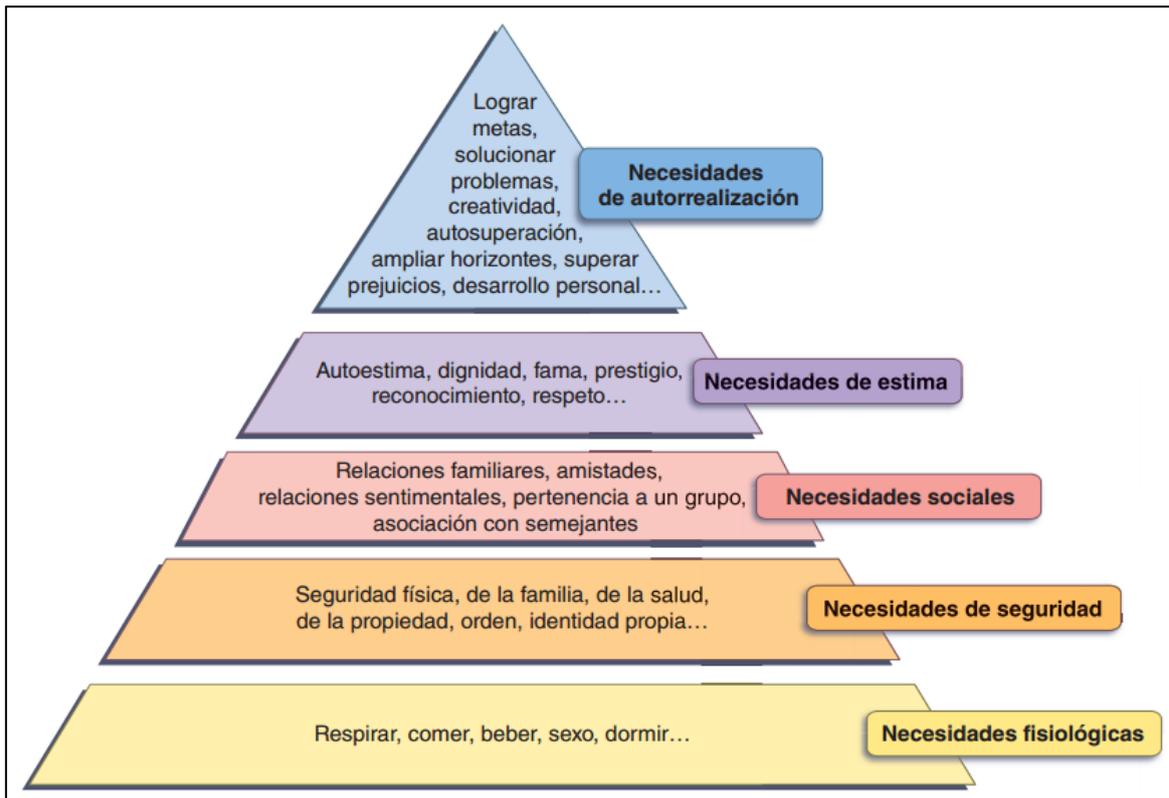


Figura 4: Jerarquía de las necesidades Maslow

FUENTE: Colet y Polio (2014)

2.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA

Para el año 2005, se encontraban entre los principales países proveedores de hongos comestibles tipo ostra: China, Francia, Holanda y República de Corea, y en los últimos años se integraron al grupo de exportadores algunos países, entre ellos Indonesia, Costa Rica, Ecuador, Tanzania, etc. (Carranza *et al.*, 2005).

China se ha caracterizado por ser históricamente el principal exportador mundial de hongos comestibles en sus diferentes presentaciones. Según datos extraídos de Trade Map (2015) en el año 2014 China exportó 48.659 TM de setas y hongos comestibles, frescas o refrigeradas (teniendo un 24.4 por ciento de participación en el mercado).

Países bajos (Holanda) y Polonia junto con China son los principales exportadores de hongos comestibles en la actualidad. La comercialización de setas y hongos con algún grado de procesamiento, como las setas preparadas en conserva, tiene mayor importancia

comercial que las setas y los hongos frescos; en segundo lugar de exportación se encuentran las setas, hongos y trufas secas. Por otro lado, las setas y los hongos frescos son productos de relativo escaso comercio internacional, ya que, por lo general, la producción de los países se destina al consumo interno (Trade Map, 2015).

En el ámbito de América Latina, Venezuela, Perú, Ecuador, Chile y Argentina constituyen un mercado interesante que puede ser ampliado mediante la aplicación de una promoción adecuada, ya que la política arancelaria es favorable para incrementar el intercambio comercial. (Carranza *et al.*, 2005).

En la actualidad los principales países importadores de hongos comestibles en estado fresco son: Alemania, Francia, Japón, Italia y Reino Unido teniendo una participación de mercado del 12.4 por ciento, 11.2 por ciento, 10.1 por ciento, 7.8 por ciento y 7.5 por ciento respectivamente. La cantidad importada a nivel mundial alcanza los 180 mil toneladas de hongos comestibles frescos, cuyo valor económico supera los 705 millones de dólares, con una tasa de crecimiento anual en valor entre el año 2010 al 2014 equivalente al cinco por ciento (Trade Map, 2015).

La oferta interna en el mercado de Lima Metropolitana de los hongos ostra en estado fresco se encuentra conformada por las importaciones y la producción nacional del hongo en mención.

En el Perú la importación de hongos comestibles frescos, refrigerados provienen de Italia y China. En el Cuadro 5 se muestran los valores de importación en los últimos años.

Las importaciones de Perú representan 0.01 por ciento de las importaciones mundiales para este producto, su posición relativa en la importaciones mundiales es de 80 (Trade Map, 2015).

En cuanto a la cantidad exportada de hongos comestibles frescos, refrigerados a excepción de hongos del género *Agaricus* por el país, se cuenta con la siguiente data obtenida por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (Cuadro 6).

Cuadro 5: Valor en USD importado al Perú en los últimos años

| Países exportadores | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Italia | ---- | 15,041.12 | 27,704.52 | 32,120.5 |
| China | 12,299.09 | 14,020.26 | ---- | ---- |

FUENTE: SUNAT (2015)

Cuadro 6: Valor en USD exportado por el Perú en los últimos años

| Países importadores | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Aguas Internacionales | 52,175.12 | 35,378.99 | 137,922.64 | 28,822.74 |
| Estados Unidos | ---- | ---- | 287.33 | 10.74 |
| Brasil | ---- | ---- | 3,574.43 | ---- |
| Suiza | ---- | ---- | 32.37 | ---- |
| Italia | ---- | 140.00 | 52.50 | ---- |
| Canadá | 8,624.00 | ---- | ---- | ---- |

FUENTE: SUNAT (2015)

La producción de *Pleurotus ostreatus* a nivel nacional está determinada por la producción de ciertas comunidades campesinas, pequeñas y medianas empresas de marcas conocidas y no tan conocidas, las cuales algunas de ellas han llegado a exportar a países que demandan este tipo de hongo.

Goicochea (2010) menciona que, existen cinco tipos de hongos comestibles cultivados en nuestro país, las setas, los champiñones portobellos y blancos, el shiitake y el *suillus luteus*. Son cultivados principalmente en comunidades campesinas como las de Marayhuaca en Lambayeque y Luyo Viejo en Amazonas, han diversificado sus formas de producción y exportación.

Según Gonzales (2010) en Perú el cultivo de hongos comestibles se inició en el año 1995 con la producción de champiñones (*Agaricus bisporus*) y posteriormente en Ayacucho y

Trujillo los pobladores y agricultores de esas localidades iniciaron de manera artesanal el cultivo de hongos comestibles, entre ellos el *Pleurotus ostreatus*, llamado hongo ostra.

En el mercado actual se está abriendo una gran demanda por los productos orgánicos que posean propiedades nutricionales que mejoran la calidad de vida del consumidor, por ello en el Perú se está realizando una fuerte campaña de producción de hongos comestibles en las localidades alto andinas de Lambayeque y Ayacucho, esta primera con mayor y mejor producción (Gonzales, 2010).

2.2. TAMAÑO Y LOCALIZACION

2.2.1. TAMAÑO

Luego de haber determinado el pronóstico de ventas anuales del proyecto mediante el estudio de mercado, se procede a determinar el tamaño óptimo con la evaluación de ciertos factores que influirán en la rentabilidad del proyecto.

Según Sapag y Sapag (2008), la importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y costos que se calculen y, por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación. De igual manera, la decisión que se tome respecto del tamaño determinará el nivel de operación que posteriormente explicará la estimación de los ingresos por ventas.

Para ello se evalúa la relación del tamaño con el mercado, la tecnología y el financiamiento.

Para la determinación del tamaño, Sapag y Sapag (2008) mencionan que, éste responde a un análisis interrelacionado de las siguientes variables: demanda, disponibilidad de materia prima, inversión, tecnología y que, la cantidad demandada proyectada a futuro es quizás el factor condicionante más importante para la determinación del tamaño.

Factores para la determinación de tamaño:

- **Tamaño-mercado**

Este factor está condicionado al tamaño del mercado consumidor, es decir al número de consumidores o lo que es lo mismo, la capacidad de producción del proyecto debe estar relacionada con la demanda potencial del proyecto.

- **Tamaño-tecnología**

Está dada por la disponibilidad de recursos de inversión con los que se podrían contar para invertir en el presente proyecto, determinado por lo general por el costo de la maquinaria, equipo, instalación e implementación de la planta. Además de los equipos que se ofrece en el mercado y el tipo de proceso que debe seguir la materia prima.

- **Tamaño-inversión-recursos financieros**

El financiamiento es un aspecto importante a considerar, ya que determina si se ejecuta o no el proyecto, y la capacidad del mismo.

2.2.2. LOCALIZACION

La localización adecuada de la empresa puede determinar el éxito o el fracaso del negocio. La decisión acerca de dónde se ubicará el proyecto obedece a criterios económicos, estratégicos, institucionales y de preferencias emocionales (Sapag, 2008). Tomando en consideración algunos de estos criterios se busca determinar la localización que brinde la máxima rentabilidad para el proyecto

La localización tiene como objetivo la determinación del lugar óptimo para la instalación de la planta.

Toda localización de planta apropiada consta de dos etapas principales: la macrolocalización y la microlocalización.

2.3. INGENIERÍA DEL PROYECTO

2.3.1. ASPECTOS GENERALES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Hacia 1969 se comenzó a cultivar *P. ostreatus* sobre otros sustratos, como paja por ejemplo y desde entonces el proceso ha progresado de tal manera que se puede hablar de cultivo en forma comercial, quedando relegado el empleo de madera por la producción en bolsas (García, 1982).

2.3.2. FASE AGRÍCOLA

En el caso de la producción en bolsas muchos autores han descrito diferentes formulaciones de sustratos entre los cuales tenemos a los residuos agrícolas y el aserrín, siendo los más usados la paja de cereales como centeno, arroz, trigo o cebada, estos autores también recomiendan el bagazo triturado de caña de azúcar (Casinelli, 1991 y García, 1982).

La inoculación del hongo debe hacerse en un lugar aséptico, el lugar debe ser rociado con una solución de agua con cloro al 10 por ciento. La cantidad de inóculo usada en la siembra varía de uno a cinco por ciento, siendo el óptimo un tres por ciento del peso del sustrato. Una botella de 500 ml conteniendo granos de inóculo es suficiente para 50-60 bolsas. Una bolsa de aserrín puede usarse para inocular 50-100 bolsas (Quimio, 1982).

El ambiente de incubación, donde se producirá el crecimiento del micelio sobre el sustrato, deberá tener una temperatura de 20-22°C y buena ventilación (1m³/h/kg de sustrato) para evitar las diferencias de temperaturas en el sustrato y la elevada humedad.

El ambiente de desarrollo de las setas (sobre los bloques ya invadidos de micelio) debe permanecer a una temperatura de 12-14°C. Existen algunas especies del género *Pleurotus*

que desarrollan todo su período de cultivo entre 18-25°C, por lo que sólo necesitan un ambiente para su cultivo, este debe contar con una humedad relativa de 85-90 por ciento y disponer de buena ventilación, es importante que el aire se renueve unas 8 a 10 veces para que el contenido de CO₂ esté siempre por debajo de 0.06 por ciento y además debe estar iluminado un mínimo 12 horas diarias con un 60 a 300 lux, cosa fácil de conseguir con tubos fluorescentes por ejemplo (García, 1982). Como orientación se puede decir que es suficiente una luz que permita leer, pero si es menor, las setas salen con tonalidades muy pálidas y pies largos, o no llegan a salir. Los locales no deben ser muy grandes, pues resulta difícil controlar el ambiente en superficies de más de 100 metros cuadrados (García, 1985).

Quimio (1982), menciona que para el desarrollo de las setas se puede emplear superficies horizontales (camas) o verticales (paredes), el aspecto de éstas es influenciado por la clase de superficies usada, en las camas el hongo desarrolla el pie central mientras que en las paredes el pie es excéntrico o lateral. García (1982), sugiere usar superficies verticales para obtener fructificaciones, de los dos lados opuestos de la bolsa para lo cual deben ser abiertos.

La producción de basidiocarpos sucede en tandas u “oleadas”, es decir, los primordios salen abundantemente durante 3 a 8 días, luego ésta se detiene por 10 a 20 días, después se producen nuevos basidiocarpos durante 3 a 8 días y así sucesivamente, generalmente luego de la tercera oleada la cosecha no suele compensar económicamente y se elimina el material de cultivo, como desecho o en la producción de humus de lombriz para la agricultura (García, 1982). La maduración o desarrollo de los sombrerillos dura menos días cuanto más alta es la temperatura pero cuanto más de prisa crecen, más pálidos y frágiles son, por ello es preferible bajar la temperatura 2 o 3°C con lo que se mantiene la humedad y salen más gruesos y carnosos. Las setas se deben cortar con un cuchillo, sin arrancar la base del grupo (García, 1985).

Este tipo de hongo se cosecha cuando los carpóforos están bien desarrollados, y los bordes del sombrero aún no se han enrollado o desgarrado. Los carpóforos crecen agrupados en racimos. En la primera oleada es preciso cortar los más grandes con precaución. Cuando todos los carpóforos de un racimo tienen aproximadamente el mismo tamaño, se puede

cosechar el racimo completo dando un corte al ras del sustrato. Los ejemplares cosechados se colocan en recipientes o en cajas grandes para proceder a su preparación para la venta fuera del local del cultivo (Quimio, 1982).

2.3.3. FASE AGROINDUSTRIAL

Existen tres tipos básicos de presentación del producto: sin procesar (fresco), semi-procesado (seco, enlatado, congelado) y procesado (tabletas, té, extractos). Para cada uno existe un desarrollo de mercado diferente a nivel de precios y cadenas de distribución. La tendencia en los principales mercados es a consumir el producto sin procesar (Díaz y Ortiz, 2001).

2.4. ASPECTO LEGAL

En el Perú las empresas se encuentran reguladas por la Ley General de Sociedades N° 26887, en ésta se establece los tipos de sociedades que pueden crearse, tales como la Sociedad Anónima, tanto del tipo Abierta como Cerrada, la Sociedad en Comandita o Sociedad en Comandita por Acciones, la Sociedad Civil o Sociedad Civil de Responsabilidad Limitada, la Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada S.R.L. o La Empresa Individual de Responsabilidad Limitada E.I.R.L., entre otras (SUNAT, 2015).

2.5. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

2.5.1. ORGANIZACIÓN

Para cada proyecto es posible definir la estructura organizativa que más se adapte a los requerimientos de su posterior operación. Conocer esta estructura es fundamental para definir las necesidades de personal calificado para la gestión y, por lo tanto, estimar con mayor precisión los costos indirectos de la mano de obra ejecutiva (Sigwas, 2013).

2.5.2. POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS

Las políticas de una compañía tienen por objeto orientar la acción, por la cual sirven para formular, interpretar y suplir las normas concretas. La importancia de éstas en la administración es decisiva, ya que son indispensables para lograr una adecuada delegación de autoridad, la cual es muy importante, pues la administración consiste en hacer a través de otros (Siguas, 2013).

Los beneficios de la aplicación de una política son los siguientes (Siguas, 2013):

- Suministra un marco que permite actuar rápidamente y controlar las delegaciones administrativas de autoridad.
- Fija los límites y los campos en que las personas autorizadas pueden tomar decisiones y realizar actos administrativos.
- Anticipa condiciones y situaciones e indica cómo enfrentarse a ellas.
- Mantiene un clima administrativo favorable, crea sentimiento de confianza en las decisiones administrativas, y facilita las decisiones.

2.6. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Se llama evaluación ambiental al análisis, previo a la ejecución, de las posibles consecuencias de un proyecto sobre la salud ambiental, la integridad de los ecosistemas y la calidad de los servicios ambientales que estos están en condiciones de proporcionar (Abarca, 2013).

La evaluación ambiental se ha vuelto preceptiva en muchas legislaciones. Las consecuencias de una evaluación negativa pueden ser diversas según la legislación y según el rigor con que ésta se aplique, yendo desde la paralización definitiva del proyecto hasta su ignorancia completa (Abarca, 2013).

La evaluación ambiental se refiere siempre a un proyecto específico, ya definido en sus particularidades como: tipo de obra, materiales a ser usados, procedimientos de trabajo, tecnologías utilizadas, insumos, etc. (Abarca, 2013).

2.7. INVERSION Y FINANCIAMIENTO

2.7.1. INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

La inversión total del proyecto está constituida por dos componentes diferenciados: Inversión fija y capital de trabajo, la suma de estos dos componentes representa el valor total de la inversión.

2.7.2. INVERSIÓN FIJA

Según Erossa (2004) la inversión fija son los recursos necesarios para la etapa de instalación, constituyen el capital fijo del proyecto.

a. Inversión fija tangible

La inversión fija tangible o física son los gastos que se reflejan en bienes materiales. Todos sus componentes a excepción del terreno, durante la fase operativa del proyecto se van a incorporar a los costos operativos mediante la depreciación. Este comprende terreno obras civiles, maquinarias y equipos, equipos de laboratorio, muebles de oficina, equipo de procesamiento de datos, vehículos de transporte e imprevistos (Erossa, 2004).

b. Inversión fija intangible

En este rubro de inversión se incluyen a todos los gastos efectuados en la fase pre-operativa del proyecto que no sean posibles identificar físicamente con la inversión tangible. Está constituido, para el caso del proyecto, por los servicios necesarios para la puesta en marcha, estudios de inversión, gastos de organización y constitución (Erossa, 2004).

2.7.3. CAPITAL DE TRABAJO

Según Miranda (2005) la inversión en capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, esto es, el proceso que se inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y finaliza cuando los insumos transformados en productos terminados son vendidos y el monto de la venta recaudado y disponible para cancelar la compra de nuevos insumos. El capital de trabajo, es entonces, la parte de la inversión orientada a financiar los desfases o anacronismos entre el momento en que se producen los egresos correspondientes a la adquisición de insumos y los ingresos generados por la venta de bienes o servicios, que constituyen la razón de ser del proyecto.

2.7.4. COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO

El costo promedio ponderado de capital (WACC o CPPC) es la tasa requerida total del proyecto considerando todos los agentes que financian el mismo. Se calcula ponderando cada tipo de financiamiento (propio y de terceros) por la tasa requerida en cada caso; siendo así que para el financiamiento propio se considera el costo de oportunidad del capital (COK), mientras que para el financiamiento de terceros se considera el costo de la deuda (Kd), así como el ahorro fiscal que genera (Foppiano, 2013).

2.7.5. COSTO DE CAPITAL (COK)

Es la tasa requerida por el accionista para el nivel de riesgo del proyecto. Como usualmente el inversionista tendrá varias alternativas de inversión simultáneas a través de carteras de inversión, se optará por tomar como costo de oportunidad de la inversión la mejor rentabilidad esperada después de su ajuste por riesgo (Sapag y Sapag, 2008).

2.8. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS

2.8.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS

El presupuesto de ingreso en un proyecto de inversión contempla los ingresos por ventas a partir de los datos generados en el estudio técnico, donde la producción anual multiplicada por el precio del producto en su respectiva presentación equivale al ingreso anual que se tendrá en el caso de vender la cantidad programada en su totalidad (Baca, 2006).

2.8.2. PRESUPUESTO DE EGRESOS

El presupuesto de egresos está determinado por todos los costos y gastos a los que incurre el proyecto (Baca, 2006).

2.8.3. PUNTO DE EQUILIBRIO

a. Costos Variables (CV)

Son los costos que dependen del nivel de producción de la empresa. Se trata del costo de los factores variables al proceso de producción, como, por ejemplo:

- Mano de obra directa
- Energía empleada en la producción
- Materia prima

Teniendo claro lo anteriores posible determinar el punto de la actividad volumen-venta en que los ingresos y los costos son iguales: o sea, no hay ganancias ni pérdidas. Los ingresos que se perciben son suficientes para cubrir los costos variables y los costos fijos de la empresa. A ese punto se le llamara punto de equilibrio (Fernández, 2007).

2.9. ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

2.9.1. ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS

Es el estado en el que se expresa los resultados obtenidos en un periodo determinado: la totalidad de ingresos y la totalidad de costos y gastos o pérdidas originadas durante el ejercicio (Foppiano, 2013).

El estado de ganancias y pérdidas muestra las operaciones durante un lapso de tiempo, es decir, muestra lo ocurrido entre dos puntos en el tiempo, generalmente un ejercicio anual (Foppiano, 2013).

2.9.2. FLUJO DE CAJA

El flujo de caja es un documento en el que se escriben los pronósticos e ingresos y egresos en efectivo. Se denomina flujo porque los ingresos y egresos son referidos a periodos cortos, generalmente mensuales, que permiten apreciar como fluye el dinero, tanto su entrada como salida, y el saldo que queda. Así mismo, permite identificar los periodos donde puede ocurrir sobrante o faltante de liquidez; medir la eficiencia de la política de cobranza y de créditos; y calcular el valor económico y financiero de una organización, en el corto y largo plazo (Foppiano, 2013).

a. Flujo de caja económico

El flujo de caja económico permite medir la rentabilidad de toda la inversión, es decir, la rentabilidad del proyecto siendo financiado por el inversionista (Sapag y Sapag, 2008).

b. Flujo de caja financiero

Este flujo permite medir la rentabilidad de los recursos propios, ya que agrega el efecto del financiamiento para incorporar el impacto del apalancamiento de la deuda (Sapag y Sapag, 2008).

2.10. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

A continuación se mencionan los instrumentos para la medición de una evaluación económica y financiera:

2.10.1. TASA DE RETORNO MÍNIMA ACEPTABLE (TREMA)

La TREMA (tasa de retorno mínima aceptable) es la tasa que representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto; podrá ser económica o financiera y será utilizada en la evaluación respectiva de estos ítems. La evaluación económica se refiere a la evaluación intrínseca del proyecto o la evaluación de este sin tomar en cuenta el financiamiento ni sus consecuencias. La evaluación financiera es la evaluación de la bondad del proyecto con respecto al inversionista, tomando en cuenta la estructura del financiamiento de la inversión (Foppiano, 2013).

2.10.2. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor del VAN define cuánto el proyecto generará para todo el horizonte de planeamiento después de haber cubierto todos los costos y gastos de inversión y operación del negocio, tomando en cuenta ya el costo del valor tiempo del dinero, así como el costo de oportunidad del dinero o TREMA; por lo tanto, si el valor es positivo, el proyecto es rentable en la medida que está generando mayor valor que el mínimo esperado o aceptable (Foppiano, 2013).

El Valor Actual Neto Económico (VANE), es utilizado por el inversionista para considerar un proyecto como económicamente viable si el VANE es superior a cero, donde el VANE es la diferencia entre sus ingresos y egresos expresados en moneda actual (Foppiano, 2013).

El Valor Actual Neto Financiero (VANF), es un indicador de actualización que toma en cuenta el valor actualizado de los excedentes generados por el proyecto a partir del aporte de los socios durante el período de evaluación del proyecto (Foppiano, 2013).

2.10.3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La TIR es el porcentaje por periodo, normalmente anual, que se recibe sobre la inversión; para generar valores rentables, deberá ser no menor que la TREMA; cuando esta es igual a la TIR implicará que el proyecto genera exactamente lo que espera el evaluador (Foppiano, 2013).

2.10.4. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C)

Este ratio permite evaluar la utilización de los recursos de un proyecto en función de los beneficios generados; se obtiene al dividir la sumatoria de los beneficios (ingresos de capital si los hubiese e ingresos corrientes) y la sumatoria de los costos que se espera se generen con el proyecto (costos corrientes y la inversión). El valor indica la cantidad de beneficios que se generarán con respecto a cada unidad monetaria consumida (Foppiano, 2013).

2.10.5. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Se define como el tiempo en años que tarda en recuperarse el monto de la inversión inicial de un proyecto. Según este método, las mejores inversiones son aquellas que tienen un plazo de recuperación más corto (Fernández, 2007).

2.10.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad se realizó empleando el Método de Montecarlo, el cual se basa en un sistema de relaciones matemáticas y lógicas de generación de valores aleatorios que simularán el comportamiento de distribuciones matemáticas y/o estadísticas en sus variables de entrada, con el fin de obtener resultados para las variables de salida, con los cuales se podrá hacer inferencia estadística. Con el nombre de “simulación de Montecarlo” se considera una serie de procedimientos generadores de variables aleatorias usando la simulación de números aleatorios (Foppiano, 2013).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. ESTUDIO DE MERCADO

Se realizó un análisis de la oferta y la demanda a nivel de Lima Metropolitana, para lo cual se determinó el público objetivo que cubrirá el proyecto, la característica de la demanda, y un análisis de la situación actual del mercado.

En cuanto al análisis de la oferta, se conformó por las importaciones y la producción nacional del hongo ostra en estado fresco en el mercado de Lima Metropolitana para lo cual se utilizó información de fuente secundaria como páginas especializadas de organismos nacionales e internacionales. Se obtuvo información de los últimos años hasta la actualidad para conocer la tendencia de la oferta en el mercado.

Parte del estudio de mercado se incluyó también el análisis del sistema de comercialización de la oferta, el análisis de la calidad de los productos, precio y competidores, posicionamiento y el análisis FODA de la competencia.

Luego se procedió a determinar la cantidad demandada del *Pleurotus ostratus* en el mercado limeño mediante encuestas realizadas a los pobladores de los diferentes distritos de Lima en los niveles socioeconómicos medio y alto, y de tal manera conocer la demanda cubierta por el proyecto que sirvió para realizar el estudio técnico.

La fórmula empleada para la determinación del tamaño de muestra para la encuesta considerando un universo infinito, debido a que el número objetivo es mayor a cien mil elementos, fue la siguiente:

$$n = \frac{\alpha^2 * p * q}{s^2}$$

Donde:

n: tamaño de muestra

α : criterio de confianza

p: atributo a favor (%)

q: atributo en contra (%)

s: criterio de tolerancia (%)

Finalmente se realizó el pronóstico de ventas, las estrategias de mercadeo y comercialización, promoción y publicidad.

3.2. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

3.2.1. TAMAÑO

Se determinó el tamaño de la planta teniendo en cuenta la demanda a cubrir y la cantidad demanda proyectada a futuro del proyecto, así como los siguientes factores: mercado, tecnología, inversión, recursos y financiamiento.

3.2.2. LOCALIZACIÓN

Para la determinación de la localización se utilizaron los métodos Ranking de Factores y Costos de Transporte.

a. Ranking de Factores es una técnica de evaluación subjetiva en la que una serie de factores que influyen en la óptima localización de una planta a los cuales se les asigna una ponderación de acuerdo a su importancia para cada caso específico.

b. Costo de Transporte, se refiere a los costos asociados a los transportes de las materias primas desde el mercado proveedor y el transporte de los productos terminados hacia el mercado objetivo.

3.3. INGENIERÍA DEL PROYECTO

Conociendo el tamaño de la planta y su ubicación, se procederá a realizar la ingeniería del proyecto en donde se detallará las características del producto y el flujo del proceso (cosecha y postcosecha), los requerimientos de los insumos y materia prima, mano de obra maquinarias, distribución de las áreas y el diseño de la planta.

Para fines del presente proyecto se diferencian dos fases productivas:

- Fase agrícola: Incluirá desde la elaboración del inóculo secundario hasta la cosecha de los hongos ostras.
- Fase Agroindustrial: Desde la recepción de los hongos ostra hasta el almacenamiento del producto envasado.

3.3.1. ESPECIFICACIONES

En una primera etapa se definieron las siguientes especificaciones:

- Especificaciones de la materia prima
- Especificaciones del producto terminado
- Especificaciones del empaque
- Especificaciones de los insumos

3.3.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN

Se evaluaron las alternativas de producción de acuerdo a las diferentes tecnologías existentes en el mercado (maquinarias y equipos).

3.3.3. REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y EMPAQUE

Se hizo el cálculo de requerimientos de materia prima, insumos y envases necesarios en el proceso productivo teniendo en cuenta el porcentaje de captura del proyecto y la capacidad instalada.

3.3.4. REQUERIMIENTOS DE MATERIALES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

La selección de maquinarias y equipos se realizó teniendo en cuenta la cantidad máxima de producto que entrará a cada operación unitaria y el tiempo necesario que se requiere para desarrollarla, a fin de que toda la operación se realice en un turno de ocho horas. Todo ello determinó la capacidad y número de unidades de las máquinas y equipos. Por tanto, se optaron por equipos y máquinas ya existentes en el mercado, hechos de material óptimo para el procesamiento de alimentos; que mejoren la productividad y precisión; y con disponibilidad de repuestos y servicio técnico.

A partir de un estudio de tiempos y movimientos podemos establecer los tiempos necesarios para realizar diferentes operaciones dentro de un proyecto, considerando la capacidad máxima instalada de la planta en el quinto año del proyecto.

3.3.5. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

La cantidad de mano de obra directa requerida se ha determinado de acuerdo a la necesidad en las operaciones de producción y al análisis de tiempo calculado mediante el Procedimiento M.T.M. (Muther, 1981) como se observa en la Tabla 50.

El M.T.M. constituye ante todo un procedimiento y su finalidad es la de analizar cualquier operación o método manual, pero con su uso no se puede medir tiempo de maquinaria ni de proceso. El M.T.M. analiza el trabajo realizado por los operarios y manipuladores de material, fraccionando cada trabajo en los movimientos básicos requeridos para la realización del mismo (Muther, 1981).

3.3.6. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Se empleó la metodología SLP (*System Layout Planning*), que comprende las siguientes etapas:

- Elaboración del listado de áreas
- Definición de la relación de proximidad de áreas
- Definición de las razones de proximidad entre las áreas.
- Elaboración del triángulo relacional de áreas.
- Elaboración de la Tabla relacional de áreas
- Elaboración del diagrama relacional de espacios
- Modulación de áreas
- Determinación del plano final de la Planta

3.3.7. ESTIMACIÓN DE ÁREAS Y CARACTERÍSTICAS

Para determinar las dimensiones de las áreas se utilizó el método de las superficies parciales o método de Guerchet.

Método de Guerchet

Consiste en el dimensionamiento de los ambientes a partir de la solución de tres ecuaciones que interrelaciona el equipamiento, su operación y un área extra para la circulación del operario. A las áreas mínimas obtenidas se agrega un 10 por ciento de su valor como factor de seguridad, obteniendo así la superficie total.

Cálculo de área mínima:

$$St = Ss + Sg + Se$$

Donde:

St = Superficie total

Ss = Superficie estática

Sg = Superficie gravitacional

Se = Superficie de evoluciones

N = Números de lados

$$Ss = L \times A$$

$$Sg = N \times Ss$$

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

$$St = n(Ss + Sg + Se)$$

Donde:

n = número de equipos

L, A, H= Dimensiones en metros

N = Número de lados útiles

K = $Hm / 2 \times Hs$

Ss = Superficie Elástica = L x A

Sg = Superficie Gravitacional = Ss x N

Se = Superficie de Evolución = (Ss + Sg) x K

St = Superficie Total = Ss + Sg + Se

Y donde:

Hm = Altura promedio de elementos de tipo móvil

Hs = Altura promedio de elementos de tipo fijo

3.3.8. INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS

En esta etapa se realizó el cálculo para las instalaciones eléctricas, de agua y desagüe teniendo en cuenta el reglamento sobre “Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” del Decreto Supremo N°007-88-SA, al cual se rige DIGESA para todas las inspecciones de inocuidad.

3.4. ASPECTO LEGAL

Se realizó según los requerimientos legales en el país para la creación de una empresa en el sector agroindustrial, su forma jurídica y tipo de actividad.

3.5. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Por último se definirá la parte organizativa de la empresa, se describirán las funciones y la política interna (compra, ventas, inventarios, personal y remuneraciones).

3.6. IMPACTO AMBIENTAL

Se realizó un estudio sobre los impactos en el medio ambiente que se puedan ocasionar por la puesta en marcha y funcionamiento de la Planta; determinándose los aspectos ambientales significativos y determinando controles operacionales para disminuir o eliminar su impacto en el ambiente.

3.7. INVERSION Y FINANCIAMIENTO

3.7.1. CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO

Se utilizó el Método del periodo de desfase, que calcula la cuantía que debe financiarse desde el instante en que se adquiere los insumos hasta el momento en que se recupera el capital invertido mediante la venta del producto, el monto recuperado se destinara a financiar el siguiente ciclo productivo. La fórmula que permite estimar el capital de trabajo mediante el método señalado es:

$$CT=CO*COPD$$

Donde CO es igual al número de días del ciclo productivo y COPD es igual al costo de operación promedio diario.

O se puede expresar de la siguiente manera:

$$CT=CO*\frac{\text{Costo total anual}}{365}$$

3.7.2. COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO

Se muestra a continuación el cálculo del costo de capital promedio ponderado (CCPP).

$$CCPP = (\%inv \times COKinv) + (\%Préstamo \times Ti \times (1-IR))$$

Donde:

CCPP = Costo de Capital Promedio Ponderado

% inv = Porcentaje de participación del inversionista o accionistas

COKinv = Costo de Oportunidad del Inversionista

% Préstamo = Porcentaje de participación de terceros

Ti = Tasa de interés del proyecto

IR = Impuesto a la Renta del proyecto

3.7.3. COSTO DE CAPITAL (COK)

Para calcular el costo de oportunidad se utilizó el Modelo de Precios Activos de Capital (MPAC o CAPM), a continuación se presenta la ecuación:

$$\text{COK} = R_f + \beta(R_m - R_f) + R_p$$

Donde:

Rf: Tasa libre de riesgo

β : Beta referencial para el sector del proyecto

Rm: Tasa del mercado

Rp: Riesgo país

3.8. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS

A partir de la realización del programa de producción, se determinan los presupuestos de ingresos por ventas anuales y el presupuesto de costos.

3.8.1. PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis del punto de equilibrio representará el nivel mínimo de ventas que se tiene para no incurrir en pérdidas.

Para determinar el punto de equilibrio del proyecto se clasificó los costos en variables y fijos, con lo cual se identifica el margen de contribución

$$\text{Margen de contribución} = \text{Valor de venta} - \text{Costo variable}$$

El punto de equilibrio se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Margen de contribución}}$$

3.9. ESTADOS ECONÓMICO Y FINANCIERO

Concluido el estudio técnico, se procedió a realizar el Estado General, los Flujos de caja Económico y Financiero, así también como el Estado de Ganancias y Pérdidas para el año 2014 y se proyectaron para los siguientes 5 años del proyecto. A partir de estos estados económicos y financieros se determinó la inversión total, así como su estructura y el capital de trabajo.

3.10. EVALUACION ECONOMICA-FINANCIERA DEL PROYECTO

Se realiza mediante dos enfoques: una evaluación económica que medirá la viabilidad del proyecto en sí, y una evaluación financiera que evaluará si es recomendable el financiamiento.

Se usaran como instrumentos de medición:

- Valor Actual Neto: VANE y VANf
- Tasa Interna de Retorno: TIRe y TIRf
- Relación Beneficio - Costo
- Período de recuperación: Pre y PRf

3.10.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Se calcula llevando los flujos de caja futuros a un valor presente, a una determinada tasa de descuento, restándoles luego la inversión inicial.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

BN_t = beneficio neto del flujo en el periodo t

BN_t puede tomar un valor positivo o negativo

i = tasa de descuento

I₀ = Inversión en el año cero

El criterio de evaluación es el siguiente:

Si VAN < 0, significa que los beneficios del proyecto son menores a sus costos, por lo que la inversión debe ser rechazada.

Si VAN = 0, significa que los beneficios del proyecto igualan sus costos, por lo que se recomienda examinar otras variables para justificar su ejecución.

Si VAN > 0, significa que los beneficios del proyecto son superiores a sus costos, se da aceptado el proyecto y se recomienda su ejecución inmediata.

3.10.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Si TIR > Costo de Capital, se acepta el proyecto

Si TIR < Costo de Capital, se rechaza el proyecto

3.10.3. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C)

El cálculo de este indicador es el siguiente:

$$\frac{B}{C} = 1 + \frac{VAN}{Inversión}$$

El criterio para la toma de decisiones de aceptar o rechazar el proyecto es el siguiente:

Si $B/C > 1$, se acepta el proyecto

Si $B/C < 1$, se rechaza el proyecto

3.10.4. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Este cálculo se realiza a partir de la sumatoria simple del valor actual de los flujos de caja respectivos. Si el período de recuperación de la inversión es menor que el de la vida útil del proyecto, entonces se aceptará el proyecto, de lo contrario se rechazará.

3.10.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El método de Montecarlo, aplicado a los proyectos de inversión, se basa en determinar el grado de sensibilidad de ciertos datos esperados como resultado del cambio de las variables componentes de ese resultado. Normalmente, las dos variables resultados que más se sensibilizan son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) y las variables de entrada que se manejan si tienen un espectro más grande (Foppiano, 2013).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

4.1.1. VISIÓN

FUNGUI S.A.C. tiene la visión de ser la empresa líder en la producción de hongos ostra a nivel nacional dentro de los próximos cinco años, brindando un producto de excelente calidad y fomentando su consumo como un alimento altamente nutritivo.

4.1.2. MISIÓN

Empresa productora de hongos ostra comprometida con la mejor continua, calidad del producto y respeto por el ambiente con la finalidad de satisfacer a nuestros clientes directos e indirectos.

4.1.3. VALORES

La empresa se regirá en base a cuatro principios que explican de excelente manera el compromiso que tenemos con nuestros clientes directos, indirectos, internos y externos:

- **Compromiso con la calidad:** Nos encargamos de mejorar continuamente nuestros procesos con el objetivo de ofrecer cada día una mejor calidad de nuestro producto.
- **Orientación al cliente:** Desarrollamos relaciones a largo plazo con nuestros clientes que nos asegurará su confianza y la obtención del feedback necesario para la mejora continua.

- **Responsabilidad social y ambiental con el entorno:** Creemos que el desarrollo de una empresa debe ir de la mano con el respeto social y ambiental en la zona de influencia, de manera que apoyamos al desarrollo de nuestra comunidad.
- **Trabajo en equipo a todo nivel:** Motivamos a que nuestros colaboradores desarrollen sus habilidades de trabajo en grupo de manera que se puedan tomar mejores decisiones en beneficio de la empresa.

4.2. ESTUDIO DE MERCADO

4.2.1. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

a. Competidores directos

WILKA PERU S.A.C.

Wilka Perú es una empresa joven dedicada al cultivo y comercialización de hongos comestibles. Trabaja conjuntamente con comunidades campesinas como Uchupampa, ubicado en Lunahuana carretera a Yauyos Km 44.1 y LLangaspalma- Chocos, provincia de Yauyos. El cultivo de los hongos ostra de estas comunidades utiliza una infraestructura muy básica y substratos orgánicos procedentes de sus cultivos agrícolas haciendo de este un producto con bajo costo de producción (WILLKA PERU SAC, 2014).

- Fecha de creación: Año 2009
- Ubicación: Miraflores, Lima
- Productos: Hongos Ostra Gris (Gran Gris Italiano), Ostra Perla, Ostra Rosado y Ostra Blanco
- Presentaciones de producto: Bandejas de polipropileno cubiertas con film de PVC de 200 gramos
- Canales de comercialización: Canal indirecto corto a través de supermercados

VACAS FELICES

Vacas Felices es una empresa peruana que se inició como emprendimiento familiar dedicada a la producción agroecológica de derivados lácteos. La producción de hongos ostra se encuentra ubicada en el distrito de San Jerónimo de Surco en la provincia de Huarochirí e integrada a la comunidad rural de Ayas. El cultivo del hongo ostra se realiza sobre pajas y restos de gramíneas (maíz, cebadilla, etc.), el cual es hervido e inoculado con el micelio del propio hongo, para luego ser colocados en mangas verticales (Vacas felices, 2010).

- Fecha de creación: Año 2008
- Ubicación: Chorrillos, Lima
- Productos: Derivados lácteos y Hongos Ostra
- Presentaciones de producto: A granel
- Canales de comercialización: Canal directo, a través Bioferias y el Mercado saludable de la Molina.

SETAS JAMPI

Marca registrada que forma parte del proyecto Ihuarí-Huaral desarrollado en la comunidad andina de Ihuari provincia de Huaral, el cual tiene como objetivo el empoderamiento de la mujer rural y la seguridad alimentaria de las comunidades rurales. Las mujeres de esta comunidad son capacitadas por la empresa PEMASAC en cuanto al cultivo del hongo tipo ostra

- Fecha de creación: Año 2012
- Ubicación: Huaral
- Productos: Hongos Ostra
- Presentaciones de producto: Envases de polipropileno de 250 gramos.
- Canales de comercialización: Canal directo, a través Bioferias y el Mercado saludable de la Molina.

b. Competidores indirectos

PACCU S.A.

Es considerado el principal productor de champiñones del Perú y el de mayor influencia en el mercado nacional. El sistema de producción de los hongos Paccu empieza desde la germinación de su semilla en laboratorios y sembrada en un sustrato pasteurizado a altas temperaturas. Su cultivo se desarrolla en bandejas de madera dispuestas en estanterías dentro de los salones de cultivo. Estos recintos son herméticamente cerrados y su ambiente interno es controlado por técnicos especializados, a través de sistemas de ventilación, humidificación y desinfección. La labor de la cosecha se realiza a mano seleccionando el producto para las diversas presentaciones que manejan (PACCU, 2014).

- Fecha de creación: Año 1981
- Ubicación: Pachacamac, Lima
- Productos: Champiñones enteros y picados
- Presentaciones de producto: Bandejas de poliestireno cubiertas con film de PVC de 200 y 500 gramos.
- Canales de comercialización: Canal indirecto corto a través de supermercados

DON HONGO LTDA

Pertenece a la empresa Agrícola La Chacra S.A.C., fundada en el año 2000, ubicada en segundo lugar en cuanto a participación de mercado se refiere. Su producción es variable. La planta de producción se encuentra ubicada en el distrito de Pachacamac, cercano a Paccu S.A. (Alpaca *et al.*, 2004).

- Fecha de creación: Año 2000
- Ubicación: Pachacamac, Lima
- Productos: Champiñones
- Presentaciones de producto: Bandejas de poliestireno cubiertas con film de PVC de 200, 500 y 1000 gramos.

- Canales de comercialización: Canal indirecto corto a través de supermercados

4.2.2. IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO

El público objetivo al cual estará dirigido el proyecto está constituido por amas de casa con decisión de compra de cada hogar de niveles socio-económicos A y B de los distritos de Lima Metropolitana, que actualmente consumen o consumirían hongos tipo ostra.

La ubicación geográfica de este público objetivo es Lima Metropolitana, específicamente los distritos de La Molina, Santiago de Surco, San Borja, San Isidro, Miraflores, Barranco, Jesús María, Lince, San Miguel, Pueblo Libre y Magdalena del Mar, dentro de los cuales existe una mayor concentración de hogares de los niveles socio-económicos A y B, como se detalla en Cuadro 7.

Según APEIM (2013), el porcentaje de hogares que constituyen los niveles socio-económicos A y B es el 23.7 por ciento de Lima Metropolitana, como se observa en la Figura 5. La población actual de Lima Metropolitana es de 2'384,495 hogares. Por lo tanto, la población de Lima Metropolitana de clases socio-económicas A y B sería alrededor de 565,125 hogares.

Cuadro 7: Distribución de niveles por zona APEIM-Lima Metropolitana

| Zona | Niveles Socioeconómicos | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | TOTAL | NSE "A" | NSE "B" | NSE "C" | NSE "D" | NSE "E" |
| Total | 100 | 5.2 | 18.5 | 38.4 | 30.3 | 7.6 |
| Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo) | 100 | 0.8 | 9.4 | 42.9 | 38.3 | 8.6 |
| Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras) | 100 | 2.5 | 24.6 | 44.5 | 24.4 | 4.0 |
| Zona 3 (San Juan de Lurigancho) | 100 | 1.2 | 14.7 | 38.0 | 37.7 | 8.3 |
| Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria) | 100 | 1.5 | 15.4 | 44.8 | 31.5 | 6.9 |
| Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino) | 100 | 2.1 | 14.1 | 37.8 | 37.8 | 8.3 |
| Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel) | 100 | 14.8 | 43.8 | 26.9 | 12.5 | 2.0 |
| Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina) | 100 | 35.4 | 35.9 | 21.2 | 5.9 | 1.6 |
| Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores) | 100 | 2.4 | 18.2 | 36.2 | 35.0 | 8.2 |
| Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac) | 100 | 0.0 | 6.7 | 39.0 | 42.1 | 12.2 |
| Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla) | 100 | 1.3 | 15.3 | 40.5 | 29.3 | 13.6 |
| Otros | 100 | 5.0 | 10.0 | 70.1 | 10.0 | 5.0 |

FUENTE: APEIM (2013)

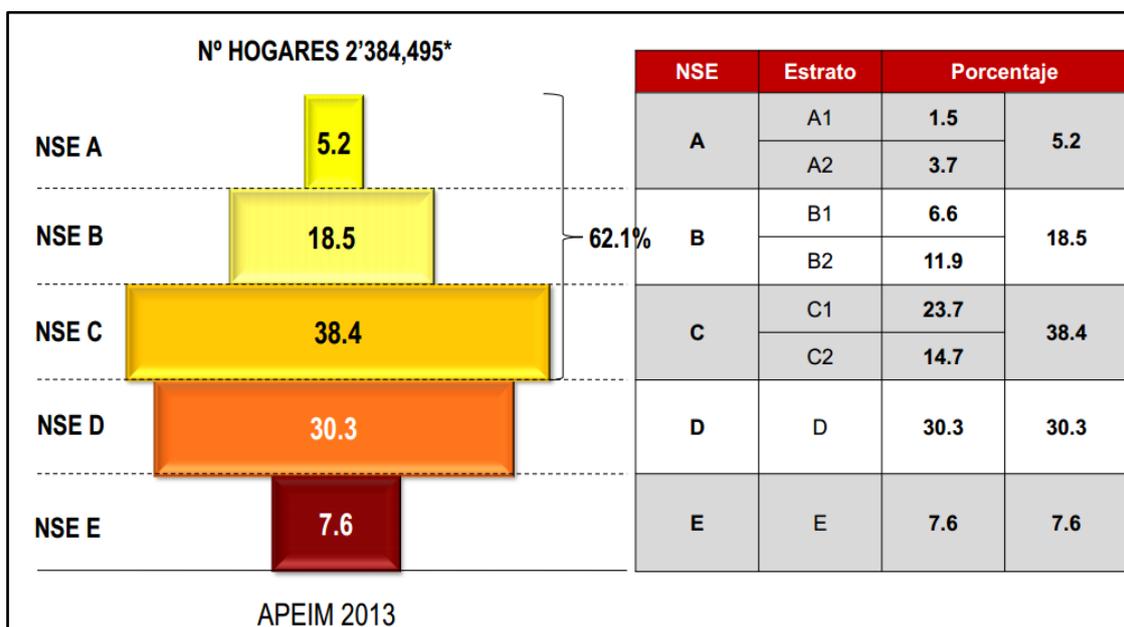


Figura 5: Distribución de personas según NSE – Lima Metropolitana

FUENTE: APEIM (2013)

4.2.3. ANALISIS DE LA DEMANDA

a. Características de la demanda

El tipo de consumidor del proyecto es un consumidor final y que es el ama de casa como principal decisora de compra en la familia. Según un artículo escrito por Mirtha Trigoso en Diario Gestión (2013), el 90 por ciento de la compra de los productos que se consumen en el hogar peruano son decididos por el “ama de casa”, el 10 por ciento restante son decididas por el esposo o la pareja.

b. Demanda nacional

Para determinar la demanda nacional del hongo ostra a nivel nacional se realizará una encuesta.

Según Alfonso Palomo, especialista en la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria la Molina (UNALM) menciona que la mayoría de los hongos que se consumen en el Perú son de importación. En Lima están introduciéndose otros hongos menos conocidos que el champiñón o el portobello como la seta, el hongo ostra o *Pleurotus ostreatus* y, en una menor proporción un hongo negro japonés llamado shiitake, explicó (Agraria.pe, 2010).

c. Estimación de la demanda

Debido a que no se cuenta con una data histórica acerca del consumo de hongos comestibles en Lima Metropolitana, se realizó una encuesta piloto para obtener información de fuente primaria. Se considera que la empresa se encuentra en la primera fase, es decir lanzamiento, mientras que el mercado de hongos comestibles se encuentra en la fase de crecimiento. El tamaño de muestra se halló mediante la metodología del Estimador “p” basado en el Teorema del Limite central (Kinneer y Taylor, 1993) y los criterios de confianza y tolerancia apropiados. La metodología del Estimador “p” consiste en determinar el atributo a favor (p) y el atributo en contra (q) de una pregunta dicotómica

aplicada a un mínimo de 30 datos, por lo tanto, se encuestaron a 36 personas del público objetivo.

La pregunta realizada en la encuesta piloto fue: ¿consumen hongos ostra? El atributo a favor (p) resultó de 11.1 por ciento y el atributo en contra (q) fue de 88.9 por ciento. El criterio de confianza utilizado fue de 95 por ciento ($\alpha=1.96$) y un criterio de tolerancia de 4.5 por ciento.

La fórmula empleada para la determinación del tamaño de muestra considerando un universo infinito, debido a que el número objetivo es mayor a cien mil elementos, es la siguiente:

$$n = \frac{\alpha^2 * p * q}{s^2}$$

Donde:

n: tamaño de muestra

α : criterio de confianza

p: atributo a favor (%)

q: atributo en contra (%)

s: criterio de tolerancia (%)

Reemplazando:

$$n = \frac{1.96^2 * 11.1 * 88.9}{4.5^2}$$

$$n = 187 \text{ personas}$$

El tamaño de muestra calculado con la anterior fórmula es de 187 datos que se deben obtener como mínimo. Por lo tanto, se encuestó a 190 personas representativas de los niveles socio-económicos A y B, de los diferentes distritos anteriormente mencionados. La encuesta se indica en el Anexo 1 y los resultados obtenidos se detallan en el Anexo 2.

RESULTADOS DE LA DEMANDA:

- Se obtuvo que el 7.4 por ciento de las personas encuestadas consume actualmente hongos ostra.
- Las personas que no habían consumido el producto, luego de degustar el 8.5 por ciento concluyó que sí compraría los hongos ostra.
- El 85 por ciento de los encuestados no compraría el producto, en la mayoría de los casos porque no le agrado el producto.
- La marca Wilka es la que tiene mayor preferencia entre los consumidores de hongos ostra (40 por ciento de las personas que consumen).
- El 61 por ciento de las personas que comprarían el producto están informadas acerca del alto valor proteico de los hongos, sin embargo, el 60 por ciento no está enterada acerca del uso de hongos en dietas para bajar de peso.
- Por lo tanto, se determinó que el porcentaje entre las personas que consumen o consumirían es de 15 por ciento.
- Tomando como base la cantidad de hogares que existe en Lima Metropolitana, específicamente de los estratos A, B y C, se consideró que sólo el 15 por ciento consumiría el producto.
- También se determinó que el 100 por ciento de los encuestados consumiría una bandeja de 200 g al mes por hogar, estableciendo el consumo promedio mensual por mes por hogar (Cuadro 8).

Cuadro 8: Índice de consumo por hogares de hongo ostra

| Consumo/ hogar | Cantidad |
|-----------------------|-----------------|
| kg/mes/hogar | 0.2000 |
| kg/año/hogar | 2.4000 |
| TN/año/hogar | 0.0024 |

d. Mercado del proyecto

El mercado total será considerado como la demanda proyectada a partir del índice de crecimiento poblacional y el índice de consumo mensual de hongos ostra determinado en la encuesta realizada (Cuadros 9 y 10).

Cuadro 9: Cálculo para la proyección de la demanda de hongos ostra

| Concepto | Valor |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Nº hogares en Lima Metropolitana | 2384495 |
| Nº hogares de NSE A (5.2%) | 123994 |
| Nº hogares de NSE B (18.5%) | 441132 |
| Nº hogares de NSE A y B (23.7%) | 565125 |
| Porcentaje de amas de casa de NSE A y B que compran o comprarían hongos ostra | 15 % |
| Nº total de hogares que compran hongos frescos | 84769 |
| Índice de crecimiento de la población | 1.3% |

Cuadro 10: Proyección de la demanda de hongos ostra frescos

| Año | Nº amas de casa (hogares) | Tn anuales |
|------------|----------------------------------|-------------------|
| 1 | 84768.80 | 203.45 |
| 2 | 85870.79 | 206.09 |
| 3 | 86987.11 | 208.77 |
| 4 | 88117.94 | 211.48 |
| 5 | 89263.48 | 214.23 |

e. Demanda cubierta por el proyecto

El mercado a suplir por el proyecto corresponde al tres por ciento del mercado total de hongos ostras, teniendo en cuenta demanda cubierta por proyectos similares de hongos comestibles; la cantidad se incrementará en uno por ciento anualmente durante los 5 años de producción.

Se toma sólo un porcentaje para evitar posibles sobre dimensionamientos en el cálculo del pronóstico de ventas, adoptando un criterio conservador que sea coherente con el porcentaje de participación de marcas nacionales que actualmente se encuentran en el mercado (ver en el Anexo 2 los resultados de la encuesta). A partir de la proyección de la demanda en él se estima el pronóstico de ventas, el cual se muestra en el Cuadro 11.

Cuadro 11: Ventas proyectadas

| Año | Porcentaje de captura | Ventas (Tn/año) | Ventas (Tn/mes) |
|------------|------------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 | 3.0% | 6.10 | 0.51 |
| 2 | 4.0% | 8.24 | 0.69 |
| 3 | 5.0% | 10.44 | 0.87 |
| 4 | 6.0% | 12.69 | 1.06 |
| 5 | 7.0% | 15.00 | 1.25 |

4.2.4. ANALISIS DE LA OFERTA

a. Análisis FODA de la competencia

FORTALEZAS

- Producto de alto valor biológico.
- Ciertas marcas son más conocidas que otras.
- Poseen más experiencia en el sector.

- Cuentan con una cartera de proveedores y posibles clientes.
- Han establecido un canal de distribución.
- Competidores indirectos podrían sacar con mayor facilidad una línea de producción de hongos ostra.

DEBILIDADES

- No hay marcas posicionadas en el mercado.
- Producto que no es muy consumido por falta de información y concientización de la población.

OPORTUNIDADES

- Difusión del consumo de hongo ostra en el público objetivo como producto de alto valor biológico.
- Tendencia del consumo de alimentos saludables y bajo aporte calórico por parte de la población peruana.
- Aumento del poder adquisitivo de la población peruana.

AMENAZAS

- Aparición de nuevos competidores en el mercado que ofrezcan un producto de igual o de mejor calidad a menor precio.
- Amenaza de productos sustitutos como hongos secos, enlatados, otros tipos de hongos en fresco.

4.2.5. PRESENTACIONES Y ANALISIS DE PRECIOS DE LA COMPETENCIA

Los hongos comestibles que se comercializan frescos en los diferentes centros de ventas de la capital son los champiñones y hongos ostras, como se observa en la Figura 6.



Figura 6: Hongos comestibles puestos en estantería de supermercado limeño

La competencia indirecta estaría definida por la venta de otros hongos champiñones en supermercados, como Vivanda, Tottus, Plaza Vea, Metro y Wong, se encontraron las marcas de champiñones que se detallan en el Cuadro 12.

Cuadro 12: Principales marcas de champiñones en el mercado nacional

| Marca | Producto | Presentaciones | Precio por kg |
|---------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Paccu | Champiñones picados frescos | 200 g | S/. 27.45 |
| | Champiñones enteros frescos | | |
| | Champiñones enteros Portobello | 500 g | S/. 37.78 |
| La Florencia | Champiñones picados frescos | 225 g | S/. 19.51 |
| | Champiñones enteros frescos | | |
| Don Hongo | Champiñones enteros frescos | 200 g | S/. 23.45 |
| | | 1000 g | S/. 18.99 |
| | Champiñones enteros Portobello | 500 g | S/.26.58 |
| Chipola | Champiñones enteros frescos | 200 g | S/. 23.45 |

FUENTE: Datos recolectados de supermercados de Lima Metropolitana (2014)

La competencia directa, resumida en el Cuadro 13, está representada principalmente por las marcas que venden hongos ostra, como Willka y Sori que se encuentran en supermercados como Vivanda, Tottus, Plaza Vea, Metro y Wong. Mientras que Vacas Felices y Jampi sólo ofrecen sus productos en las Bioferias de Miraflores, Surquillo y el Mercado saludable de la Molina.

Cuadro 13: Principales marcas de hongos ostra en el mercado nacional

| Marca | Producto | Presentaciones | Precio por kg |
|----------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Willka | Hongos ostra enteros frescos | 200 g | S/. 22.45 |
| Sori | Hongos ostra enteros frescos | 200 g | S/. 32.45 |
| Vacas Felices | Hongos ostra enteros frescos | A granel | S/. 30.00 |
| Jampi | Hongos ostra enteros frescos | 250 g | S/. 28.00 |

FUENTE: Datos recolectados de supermercados de Lima Metropolitana (2014)

En ambos tipos de hongo se observa una diferencia significativa de precios entre marcas; en promedio los precios de los hongos ostra son más altos que los champiñones. La mayoría de los productos tienen la misma presentación, bandeja de poliestireno con una cubierta de PVC en film, la cual también será utilizada para el presente proyecto (Figura 6). En cuanto a la cantidad vendida, es más comercial la presentación de 200 g. Sólo las marcas de hongos ostra que se ofrecen en bioferias, Vacas Felices y Jampi, se venden en bolsas de polietileno.

Del análisis de la competencia y el estudio de mercado realizado, se puede estimar el precio de venta de hongos ostra en estado fresco para una presentación de 200g. El proyecto propone un precio de venta al mercado de S/.5.20 por bandeja de 200 g, valor que los clientes están dispuestos a pagar por el producto.

4.2.6. ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN DE LA COMPETENCIA

Se ha clasificado la competencia en directa e indirecta, la competencia directa está definida por la venta de hongos comestibles tipo champiñón y la competencia indirecta son todas las marcas que venden hongos comestibles tipo ostra. Ambos expenden sus productos en supermercados como Vivanda, Tottus, Plaza Vea, Metro y Wong y en Bioferias como la Bioferia saludable de Miraflores, Surquillo y el Mercado saludable de la Molina.

El canal de distribución físico empleado por varias de las marcas tales como: Don hongo, Paccu, La Florencia, Sori y Vacas Felices, empieza desde la producción en planta, su almacenamiento en instalaciones propias y la distribución de los productos a supermercados y bioferias. El canal de distribución es corto y solo hay existencia de un intermediario final: supermercados y/o bioferias.

En cuanto a las marcas Willka y Jampi, trabajan conjuntamente con comunidades campesinas para el cultivo de los hongos ostra, dentro de una infraestructura muy básica y uso de substratos orgánicos procedentes de sus cultivos agrícolas, para luego ser envasados y comercializados a través de supermercados. Por lo tanto el canal de distribución de estas marcas empieza desde la producción en campo, desplazamiento a planta en Lima, almacenamiento en planta y su distribución a supermercados y bioferias.

4.2.7. ANALISIS DE LA COMERCIALIZACION

Como resultado del estudio de mercado realizado, se ha considerado emplear un canal de distribución corto con el fin de obtener la mayor cantidad de información del comportamiento del mercado y reducir costos. Por tanto se contará con pocos intermediarios tales como: supermercados, minimarkets y bioferias que harán llegar el producto al consumidor final.

La distribución del producto se realizará de manera física en los puntos de venta.

La distribución física se realizará desde el almacén de la planta productora hacia los centros de distribución tales como supermercados, mercados y bioferias. En el futuro también se dirigirá el producto hacia restaurantes gourmet y hoteles cinco estrellas. El sistema de ventas utilizado en los supermercados es por consignación, por lo tanto serán devueltos todos los productos que no logren ser vendidos; en cuanto a las bioferias se pagará una comisión por el puesto o stand dentro de la bioferia donde se ofrecerán los productos.

En cuanto al tiempo de pago; el tiempo de pago de los supermercados a la empresa es de 30 días calendarios, los pagos en las bioferias, y venta al público es en el mismo día de la venta y los pagos de las ventas por internet son previos a su distribución en físico. Esta variabilidad en los tiempos de pago es considerado en la estudio financiero del proyecto.

En la Figura 7 se observa el flujo de los canales de comercialización a utilizar.

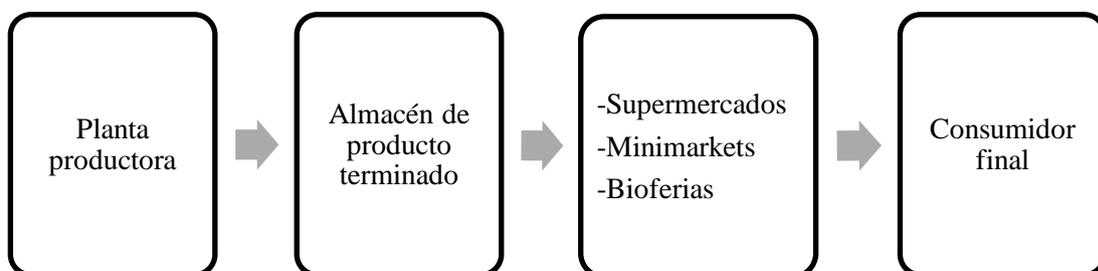


Figura 7: Canal de comercialización del proyecto

4.2.8. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PROYECTO

a. Ventajas:

- Producto y competencia profesional de calidad.
- Bajo costos de producción.
- Los factores ambientales no influyen en la localización del proyecto, ya que la producción se realiza bajo condiciones de temperatura y humedad controlada.
- Aprovechamiento de desechos agropecuarios como paja, cáscaras de plátano, arroz, etc, que serán obtenidos de chacras y/o pequeños agricultores ubicados cerca de la planta.
- Proceso productivo amigable con el medio ambiente, también llamado ecológico.
- Alta rentabilidad del proyecto.
- No existen competidores directos fuertemente posicionados en el mercado, solo uno.
- El período de puesta en marcha del proyecto es corto.
- Proyecto con etapa de implementación flexible.

b. Desventajas:

- Producto altamente perecible y de poca facilidad en su manejo y transporte.
- Existe un competidor directo fuerte ya establecido en el mercado.

- Existen competidores fuertes ya establecidos en el mercado de productos sustitutos.
- Altos costos en promoción y publicidad.
- Falta de datos históricos que nos permitan evaluar y proyectar estadísticamente la evolución del mercado pasado, actual y potencial.
- Existe una oferta muy baja en el mercado laboral de profesionales con una especialización en el cultivo de hongos comestibles.

4.2.9. ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS COMPETITIVAS

a. Rivalidad entre empresas competidoras

Se consideró como competidores del hongo ostra marca “FUNGHI”, al champiñón y otras variedades de hongos comestibles en estado fresco en el mercado con sus diferentes marcas y precios. Estos productos están en su mayoría a un precio bastante similar entre ellos, pero son de un costo mayor en comparación de los vegetales y otras hortalizas. El precio que del hongo ostra del proyecto puesto en el mercado es de un precio similar a la competencia.

Dentro del mercado de los hongos comestibles, encontramos muy pocas marcas y especies de hongos conocidas, esto se debe a la poca promoción que se le da a estos productos y por ello la falta de conocimiento de sus propiedades nutricionales por parte de los consumidores. Se puede traducir en una ventaja para el proyecto si se realiza una eficiente estrategia de marketing, ya que ninguna marca de hongos comestibles es muy conocida. Entonces esta fuerza tendrá un bajo impacto en el proyecto.

b. Amenaza de entrada de nuevos competidores

Se considera como eventuales competidores a todos aquellos productores de hongos comestibles, que producen en pequeñas cantidades por un tiempo definido de manera

artesanal y luego se retiran del mercado por falta del *know how*, es decir de los conocimientos técnicos necesarios que hacen posible la producción de este producto de manera eficiente y del desconocimiento del mercado.

c. Amenaza de los productos sustitutos

En países asiáticos como China se considera como producto sustituto de la carne a los hongos comestibles, por su valor nutricional, proteico y bajo costo. Sin embargo en países latinoamericanos como el nuestro, el consumo de hongos comestibles está orientado a lo saludable, nutritivo y de bajo aporte calórico por lo que se puede considerar como producto sustituto a los vegetales y proteína de fuente vegetal como la soya (contiene alrededor del 40 por ciento de proteína vegetal).

d. Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores serán los distintos pequeños comercializadores de materia prima e insumos que cuenten principalmente con la capacidad de producción que el proyecto necesita y de entregarlos en óptimas condiciones en el tiempo y forma adecuados.

Existe por otro lado, abundancia de estos recursos como la panca de maíz que por ser un residuo de la industria se obtiene con facilidad, esto permite que no haya problemas de abastecimiento.

e. Poder de negociación de los compradores

Los canales de distribución del proyecto son los supermercados, bioferias, puntos de ventas y capacitaciones por medios de los cuales llega el producto al consumidor final; siendo, por lo tanto nuestro clientes directos los supermercados y el consumidor final. No existe un

alto poder de negociación por parte de ninguno de ellos por no existir muchas empresas conocidas que se dediquen a la producción de hongos ostra, según el estudio de mercado realizado solo existen dos marcas poco conocidas en los supermercados, y las marcas que existen en las bioferias producen los hongos ostra de manera artesanal y no entran a los supermercados. Todas no realizan una buena estrategia de comercialización.

En resumen, el análisis de las cinco fuerzas de Porter muestra que este sector industrial (producción de *Pleurotus ostreatus*) tiene un gran potencial debido a que todavía no se encuentra desarrollado. Adicionalmente que no habría problemas de desabastecimiento de materia prima por la abundancia de este recurso.

4.2.10. ESTRATEGIA GENÉRICA

Las estrategias genéricas de Michael Porter, son un conjunto de estrategias que buscan especialmente obtener una ventaja competitiva para la empresa, ya sea a través de un liderazgo en costos, una diferenciación o un enfoque.

Para el presente proyecto FUNGHI S.A.C trabajará bajo una estrategia genérica de diferenciación. Se ha elegido esta estrategia debido a que la empresa es nueva en el mercado y no tiene la capacidad de afrontar un liderazgo en costos, en cambio tiene la capacidad y los requisitos para ofrecer un producto diferente a los de la competencia con respecto a la presentación y promoción, pero sobretodo de dar a conocer las características nutricionales, dietarias y culinarias de los hongos ostra.

4.2.11. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Especialización en un solo producto.
- Adelantarse a la competencia, con una buena estrategia genérica de diferenciación que se enfoque en dar a conocer a las personas las cualidades del *Pleurotus ostreatus*, en conjunto con la marca de la empresa y la calidad de sus productos.

- Búsqueda de la eficiencia de todos los procesos para la obtención de productos de calidad.
- Enfocarse en la satisfacción del consumidor
- Invertir en investigación y desarrollo para el mejoramiento del producto y del proceso.

4.2.12. ESTRATEGIA DE MARKETING

a. Estrategia de segmentación

Mediante la segmentación de mercados, las empresas dividen mercados grandes y heterogéneos en segmentos más pequeños, a los cuales se pueden llegar de manera más eficaz con productos y servicios congruentes con sus necesidades singulares. La estrategia de segmentación que usará el proyecto será por factores geográficos, demográficos y sicográficos, ya que estará dirigido al mercado de la provincia de Lima Metropolitana en distritos donde la población tiene un mayor poder adquisitivo y un estilo de vida más saludable y donde actualmente existen campañas en los que se fomenta el consumo de productos naturales y están en busca de opciones de alimentación saludable. Al ser un producto utilizado en la preparación de las comidas, la publicidad y promoción estarán dirigidas a madres de familia (hogares) y mujeres con decisión de compra.

b. Estrategia de diferenciación

La estrategia de diferenciación del proyecto estará en función de potenciar las características intrínsecas del producto, en las que están la calidad y el grado de innovación y las características extrínsecas como la marca, publicidad y la imagen social. Se brindaran recetas y degustaciones al público interesado.

En cuanto a la calidad y el grado de innovación del producto se buscará obtener certificados de calidad e inocuidad como el BPA, BPM, HACCP, entre otros.

La marca y la publicidad buscarán llamar la atención del cliente en la parte gastronómica y nutricional y en cuanto a la imagen social se obtendrá por medio de las capacitaciones y charlas que se realizarán al público acerca de los beneficios del producto, parte de la estrategia de marketing.

c. Estrategia de posicionamiento

El posicionamiento es el lugar que ocupa un producto en la mente del consumidor, en relación con los productos de la competencia y se encuentra en función a los atributos específicos del producto, los beneficios que el producto ofrece, las ocasiones de uso, la clase de usuario y en función a la competencia.

La ventaja competitiva del proyecto estará en función a la diferenciación del producto y servicio con respecto a la competencia, puesto que el producto contará con características de calidad y presentación superior a la competencia, contando con una imagen de marca que resalte las cualidades propias del producto y un trato directo con el cliente donde se le dará a conocer sus beneficios como parte de la estrategia de marketing. La marca con la que se comercializará el producto será “FUNGHI S.A.C”.

La estrategia de posicionamiento del proyecto estará en función a los atributos específicos del producto y los beneficios que éste ofrece al ser un producto saludable y con alto valor biológico para el consumidor, ecológico y amigable con el medio ambiente, también estará en función a la clase de usuario que son madres de familia (hogares) y mujeres con decisión de compra que se encuentran en la busca de opciones saludables de alimentación.

4.2.13. ESTRATEGIA DE MARKETING MIX

a. Producto y servicio

La calidad del producto estará en función a sus características físicas y presentación del envase:

- Características físicas: Hongos ostra de color blanco, forma, olor y sabor característicos del producto, de tamaño no uniforme por envase.
- Presentación del envase: se distribuirá en versiones de 200 g, que es la presentación preferida por el cliente según las encuestas realizadas y su presentación será en bandeja de poliestireno con una cubierta de PVC en film los cuales serán de color verde y contendrán el logo de la marca más la etiqueta.
- Etiqueta: En ella se detallará el número del registro sanitario, lote, nombre del producto, características, tiempo de vida, nombre de la empresa y las propiedades del hongo ostra. También se incluirá en la etiqueta una imagen alusiva al hongo ostra y los beneficios que ofrece.

En cuanto al servicio, se llegará al cliente por medio de charlas y capacitaciones de alimentación saludable con la finalidad de informar al consumidor de las propiedades del hongo ostra.

b. Precio

Según la estrategia de diferenciación propuesta por el proyecto, el precio del producto con el que se pretende entrar al mercado es la de un precio similar al de la competencia. El proyecto propone un precio de venta al mercado de \$1,54 dólares americanos por bandeja de 200 g, el cual se mantendrá en todo el horizonte de tiempo del proyecto.

c. Plaza

Los productos serán distribuidos a través de supermercados por medio de retails, stands promocionales en ferias y capacitaciones que la empresa dará al público interesado. Los costos por capacitación son de 40 a 50 soles y serán dados por el ingeniero de producción una vez al mes como parte de sus funciones, los materiales son muestras gratis.

d. Promoción

Por ser el hongo ostra un tipo de alimento no tradicional dentro de la comida peruana, es natural que los consumidores tengan un poco de resistencia para probar este tipo de producto, razón por la cual se realizarán una serie de actividades que promuevan su consumo, enfatizando en sus propiedades nutritivas y medicinales, así como su uso gastronómico. Entre las actividades a realizar tenemos: participación en ferias saludables de centros de salud, charlas a empresas públicas como privadas en temas de alimentación saludable y degustaciones.

La venta personal en supermercados, donde se contarán con impulsadoras y/o degustadoras, el trato directo con el cliente es fundamental para mantener una relación más estrecha y generar una buena imagen. Capacitaciones y seminarios, en centros de salud y empresas donde existan módulos de alimentación saludable donde se dará a conocer las propiedades de los hongos comestibles y en especial del hongo ostra y también se promocionará el producto con previa degustación.

4.3. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

4.3.1. FACTORES PARA LA DETERMINACIÓN DE TAMAÑO

a. TAMAÑO-MERCADO

Luego de determinar la demanda del proyecto a través de encuestas, se determina la producción que se realizará, mediante los porcentajes de captura y así dimensionar la utilización de los factores de producción y definir el volumen de oferta del proyecto.

Infiriendo del estudio de mercado, la cantidad demandada total proyectada a futuro para el primer año es de 203.45 Tn, cantidad que aumentará anualmente a una tasa de 1.3 por ciento (Tasa de crecimiento poblacional de Lima Metropolitana - INEI 2014) llegando en el quinto año a 214.23 Tn. Se determinó un porcentaje de captura para el primer año de tres

por ciento (6.29 Tn) incrementándose en uno por ciento anualmente, bajo un criterio conservador de participación en el mercado.

Para calcular la capacidad de planta se consideró el pronóstico de ventas y el rendimiento del hongo fresco. En el Cuadro 14 se calcula un tres por ciento más a la producción anual que servirá como criterio de seguridad o merma. A través del Cronograma de operaciones (Anexo 3) se determinó el número de cosechas por cada año y por lo tanto, la producción por cada cosecha.

Cuadro 14: Producción del proyecto

| Año | Ventas (Tn/año) | Producción bruta (Tn/año) | Nº de preparaciones de sustrato |
|------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | 6.10 | 6.29 | 48 |
| 2 | 8.24 | 8.49 | 52 |
| 3 | 10.44 | 10.75 | 52 |
| 4 | 12.69 | 13.07 | 52 |
| 5 | 15.00 | 15.45 | 52 |

Se optará por instalar una planta cuya capacidad de producción bruta sea igual a la del quinto año.

b. TAMAÑO-TECNOLOGÍA

Existen a nivel nacional empresas que ofrecen equipos y maquinarias para la industria alimentaria, las seleccionadas para el proyecto son Premis ubicada en Callao e Importaciones J&M en el distrito de San Martín.

Para este caso, el tamaño estará en limitado a la capacidad de las salas de incubación y fructificación de los hongos ostra, ya que de ellas depende el volumen de hongos ostra que se sembraran y posteriormente se cosecharan, estarán equipadas de extractores para garantizar el flujo de los gases en el ambiente.

La sala de incubación tiene una capacidad de 233 bolsas de sustratos inoculados al mes, listos para su fructificación.

La sala de fructificación es de doble capacidad, es decir sus dimensiones permiten que la producción sea constante y no haya tiempos de espera entre recién incubados. La capacidad de la sala de fructificación es de 466 bolsas de sustratos inoculados al mes entre maduros e inmaduros.

En cuanto a las demás áreas, la exigencia tecnológica es de nivel media; para la elaboración de las semillas básicamente se necesitará de una campana extractora para la inoculación, un autoclave para la realización del tratamiento térmico y un refrigerador para su almacenamiento; mientras que para el envasado de los hongos, se necesitara de una termoselladora y un armario refrigerante para el almacenamiento del producto terminado.

La utilización de estas áreas para el funcionamiento de la planta será viable, ya que el mercado ofrece la maquinaria necesaria para el equipamiento de las mismas.

c. TAMAÑO-INVERSIÓN-RECURSOS FINANCIEROS

La vía de financiamiento para el presente proyecto, sería a través de Mi Banco, considerando las tasas de interés, periodo de gracia y costos de oportunidad, sin perjudicar el resultado de la evaluación financiera para lograr producir lo pronosticado en el estudio de mercado. El monto mínimo a financiar determinado por el banco es de S/. 75,000, a una tasa de 12 por ciento anual efectivo en un periodo de 5 años, con cuotas constantes a pagar de forma mensual.

Inicialmente se consideró como fuente de financiamiento a COFIDE (Corporación Financiera de Desarrollo), banca de segundo piso, la cual mediante el programa PROBID otorga líneas de crédito a largo plazo para el desarrollo de pequeñas y medianas empresas, sin embargo; el programa PROBID no financia la adquisición de terrenos ni la de vehículos que son los mayores montos a financiar por el proyecto. Es por ello, que se elige la institución bancaria Mi Banco como fuente de financiamiento.

El financiamiento debe cubrir la compra de activos fijos (maquinaria y equipos), activos circulantes (capital de trabajo) para el tamaño de planta elegido. Si los recursos financieros

son insuficientes para cubrir las necesidades de inversión, el proyecto no se ejecuta, por tal razón, el tamaño del proyecto debe ser aquel que pueda financiarse fácilmente y que en lo posible presente menores costos financieros.

El tamaño óptimo del proyecto es la capacidad máxima instalada para el quinto año igual a 15.45 Tn/año de hongos comestibles tipo ostra y que se determina a través del estudio financiero. En el quinto año se logra recuperar la inversión y la rentabilidad del proyecto.

4.3.2. DETERMINACIÓN DE LA LOCALIZACION

a. MACROLOCALIZACIÓN

Para la macrolocalización se eligió el departamento de Lima, específicamente la provincia de Lima, debido a los siguientes factores:

- Alta perecibilidad del producto final, por lo que la empresa debe ubicarse cerca al mercado objetivo, es decir, en la provincia de Lima.
- Los hongos y las semillas serán producidos en la misma planta, por lo que, no existe la necesidad de estar cerca de una localidad productora de la materia prima del proyecto. Además, Lima Metropolitana posee una temperatura y humedad adecuada para el desarrollo del hongo ostra.
- El clima en Lima es muy húmedo (con humedades relativas que pueden llegar incluso al 100 por ciento). En los meses del invierno, de mayo a noviembre, la temperatura oscila entre 14 °C y 18 °C. En verano, entre los meses de diciembre y abril, la humedad atmosférica disminuye y las temperaturas oscilan entre 20 °C y 28 °C.

b. MICROLOCALIZACIÓN

Como alternativas de la microlocalización se seleccionaron distritos de Lima Metropolitana (Figura 8) favorables para la producción de hongos ostra, como lo son: Puente Piedra, Lurigancho-Chosica, Chorrillos, Lurín y Pachacámac.

MÉTODO DEL RANKING DE FACTORES

Para la elección de la mejor alternativa se utilizó el método de Ranking de Factores, que se detalla a continuación.

Análisis de los factores de microlocalización

Se tomaron como factores:

- Disponibilidad de terreno
- Cercanía al mercado objetivo
- Condiciones de clima
- Servicios de agua, luz y desagüe
- Proximidad a los insumos
- Delincuencia
- Lucha contra incendios
- Huelgas y tomas de calles

- Vías de comunicación y transporte público

F1: Terreno

Se refiere a la disponibilidad, costo de terrenos y a la ubicación de zonas industriales. Los tres distritos elegidos cuentan con zonas industriales, lo cual es una ventaja para la instalación de una planta. A continuación se detallan los precios de los terrenos por cada distrito en zonas industriales, según Urbania (2014):

- Lurigancho-Chosica: Precio / m² US\$ 117
- Pachacámac: Precio / m² US\$ 150.00
- Lurín: Precio / m² US\$ 250.00
- Puente Piedra: Precio / m² US\$ 406.25
- Chorrillos: Precio / m² US\$ 7881.25

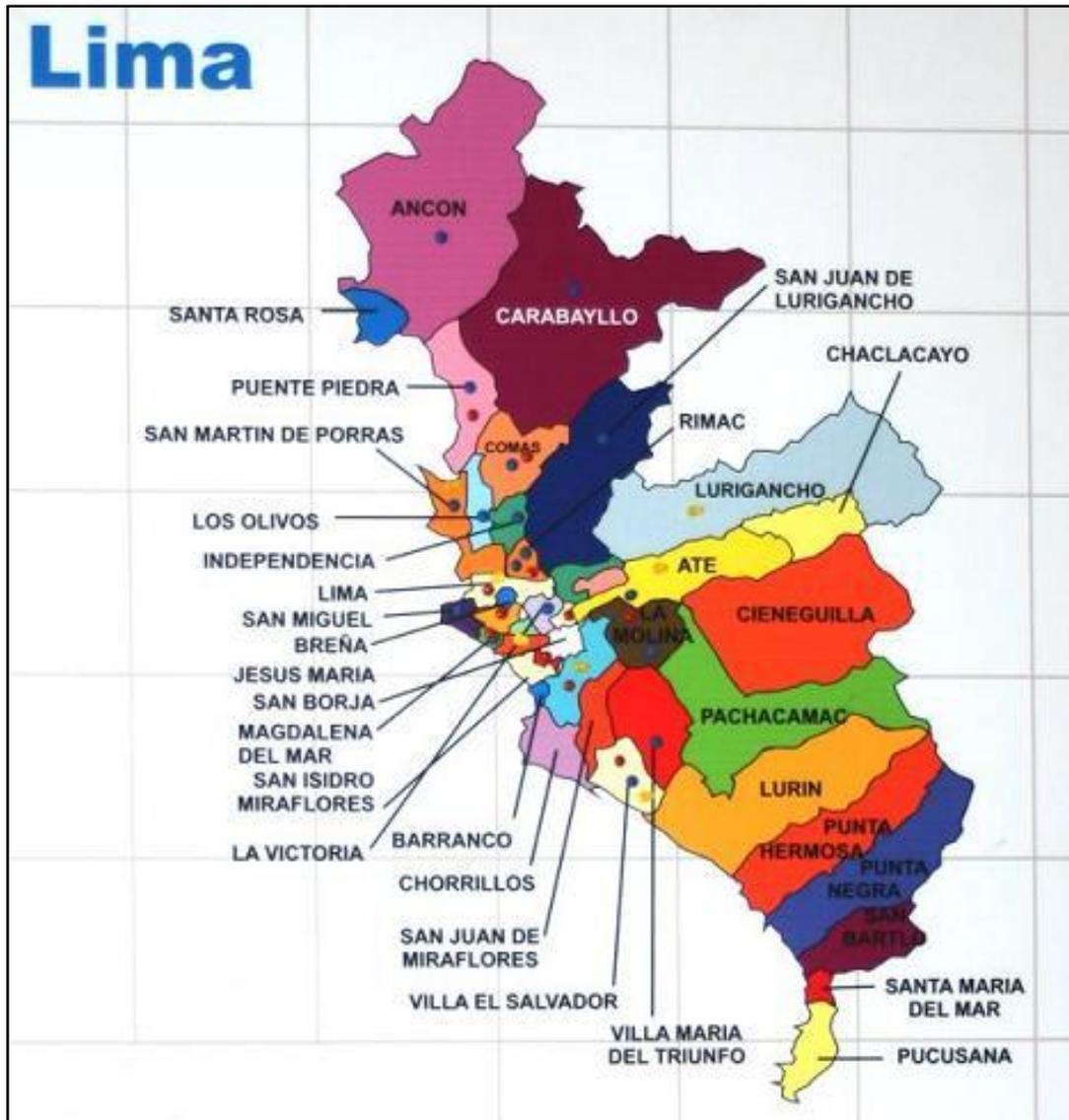


Figura 8: Mapa de Lima Metropolitana

F2: Cercanía al mercado objetivo

La ubicación de la planta debe ser tal, que permita llegar en el menos tiempo posible al mercado objetivo, el cual se divide en dos zonas según su ubicación:

- Zona 1: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.
- Zona 2: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina

Utilizando la herramienta electrónica Google Maps (2015) se determinaron las distancias promedio desde el mercado objetivo hasta cada alternativa de ubicación de la planta (Cuadro 15).

Cuadro 15: Distancia al mercado objetivo

| Alternativas | Distancia hacia zona 1 (km) | Distancia hacia zona 2 (km) | Distancia promedio a mercado objetivo (km) |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| Chorrillos | 14.3 | 11.50 | 12.90 |
| Lurigancho-Chosica | 23.6 | 25.90 | 24.75 |
| Puente Piedra | 27.9 | 45.10 | 36.50 |
| Lurín | 31.2 | 21.70 | 26.45 |
| Pachacamac | 45.2 | 30.40 | 37.80 |

Fuente: Google Maps (2015)

Chorrillos es la alternativa que se encuentra más cerca a los distritos del mercado objetivo, y por lo tanto es la que originaría un menor costo de transporte. Mientras que Pachacámac resulta ser la alternativa de mayor distancia.

F3: Condiciones de clima

La temperatura requerida por los hongos durante la incubación es de 25° a 30°C (Cruz *et al.*, 2010), mientras que para la etapa de fructificación la temperatura requerida es de 15° a 18°C (France *et al.*, 2000) y una humedad relativa a partir de 65 por ciento (Magae *et al.*, 1988 citado por Quispe, 1995). Para elegir la locación se buscan temperaturas ambientales cercanas a las óptimas, ya que podrán ser adecuadas mediante el tipo de materiales y diseño de las salas de incubación y fructificación descritas en la parte de ingeniería del proyecto.

Según data del Senamhi (2015) el clima de Puente Piedra es húmedo en los meses de invierno y templado con sol radiante en meses de verano; oscilando su temperatura anual los 19.2 °C.

La temperatura media anual de Pachacámac es de 20°C y la humedad relativa promedio es de 88 por ciento.

En Lurigancho-Chosica la temperatura media anual es de 21.6 °C. Las temperaturas máximas en verano pueden llegar a 32.5 °C y las mínimas en invierno a 12.93 °C.

La temperatura media anual de Chorrillos es de 18.6°C y la humedad relativa fluctúa entre 85 y 99 por ciento.

En Lurín la temperatura promedio es de 18°C y la humedad relativa es de 83 por ciento anual.

F4: Servicios de agua, luz y desagüe

La planta requiere el abastecimiento de energía eléctrica de un voltaje de 220 voltios. También es necesario un abastecimiento continuo de agua potable, en caso existan restricciones al acceso de agua, la planta contará con un tanque de agua para abastecer a las áreas productivas.

Puente Piedra, Lurín, Pachacámac y Chorrillos cuentan con servicios de luz, agua y desagüe; mientras que, las zonas industriales de Lurigancho-Chosica cuentan con servicio de luz pero el servicio de agua potable es a través de cisternas móviles en algunas zonas.

F5: Proximidad a los insumos

La cercanía a los principales insumos es un factor fundamental para la localización de una empresa, pues el transporte implica un costo que se podría reducir cuanto más cerca se encuentre del lugar de venta del insumo, que para caso del presente proyecto serían la panca picada y el trigo (Cuadro 16).

Sabiendo que el principal lugar de compra del trigo sería el Gran Mercado Mayorista ubicado en Santa Anita. Mientras que la panca de maíz picada se obtiene en Lurigancho-Chosica.

Cuadro 16: Distancias hacia los proveedores

| Alternativas | Distancia al Gran Mercado Mayorista (km) | Distancia proveedores de panca de maíz (km) | Distancia promedio a proveedores (km) |
|--------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Chorrillos | 25.20 | 36.6 | 30.90 |
| Lurigancho-Chosica | 11.80 | 3.5 | 7.65 |
| Puente Piedra | 33.60 | 36.9 | 35.25 |
| Lurín | 36.00 | 43.9 | 39.95 |
| Pachacámac | 33.80 | 38.1 | 35.95 |

FUENTE: Google Maps (2015)

Por lo tanto, la alternativa más cercana a los proveedores es Lurigancho-Chosica.

F6: Delincuencia

Según Acosta (2014), el Cercado, Surco, San Martín de Porres, San Miguel y el Callao son los distritos de Lima donde más delitos se cometen, entre las modalidades más frecuentes figuran el robo o arrebato y asalto. Por lo tanto, ninguna de las alternativas analizadas es considerada como uno de los distritos más peligrosos, sin embargo si se reportan delitos como se observa en el Cuadro 17.

Cuadro 17: Riesgos y recursos preventivos para enfrentar el delito

| Alternativas | Denuncias de delitos por cien mil habitantes en Lima Metropolitana y Callao (2012) | Recursos preventivos para enfrentar el delito (2013) | | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| | | Habitantes por sereno | Efectivos serenazgo | Número de patrulleros |
| Chorrillos | 4 993 | 4 826 | 66 | 12 |
| Puente Piedra | 3 857 | 1 782 | 180 | 34 |
| Lurigancho-Chosica | 1 379 | 426 | 486 | 12 |
| Lurín | 605 | 332 | 240 | 12 |
| Pachacámac | 229 | 1 388 | 80 | 5 |

FUENTE: Instituto de Defensa Legal (2013)

Chorrillos es la alternativa con mayor cantidad de delitos reportados, por lo cual, presenta el mayor número de habitantes por sereno.

F7: Lucha contra incendios

El sistema de lucha contra incendios de la localidad es importante para fines del proyecto, ya que un incendio puede ocurrir a raíz de un accidente. Pudiendo causar daños a la infraestructura y a los colaboradores; también hay que tener en cuenta que la materia prima es inflamable debido a su origen orgánico, y existe combustible para la realización del tratamiento térmico del sustrato.

En la Figura 9, se observa la ubicación de las estaciones de Bomberos en Lima, que se encuentran presentes en los cinco distritos analizados. Las alternativas Lurigancho-Chosica y Chorrillos son las que se encuentran más cercanas a Comandancia Departamental Lima-Centro y al Comando Nacional de Bomberos Voluntarios.

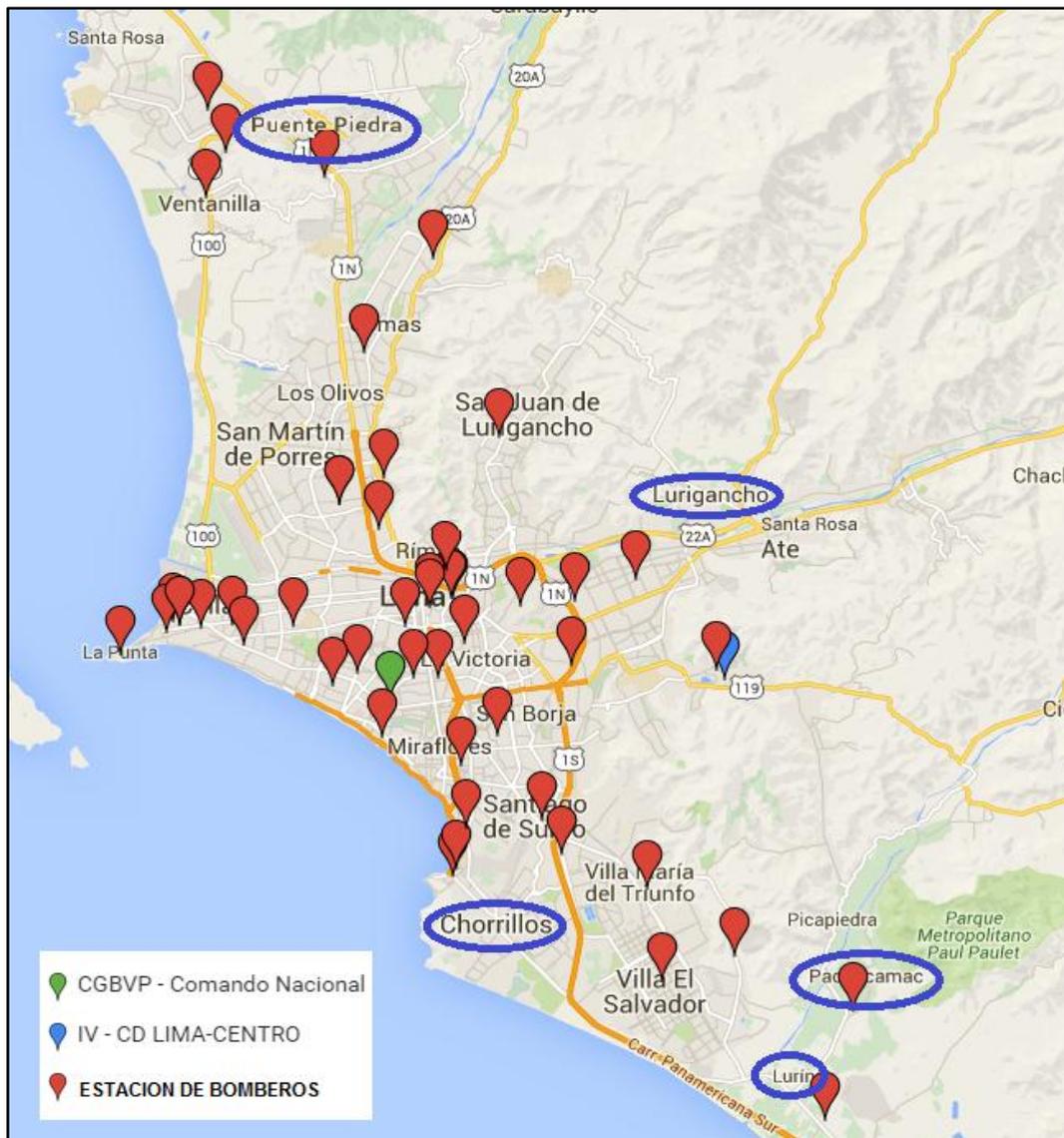


Figura 9: Mapa de estaciones de bomberos en Lima

FUENTE: Google Maps (2015)

F8: Huelgas y tomas de calles

Las huelgas y tomas de calles se realizan en las principales avenidas y carreteras de Lima, ocasionando pérdida de horas-hombre. Las huelgas que se realizan son debido a las actividades de explotación de minas, administración pública y defensa, construcción, transportes y comunicaciones (Oficina de estadística del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2014).

Los distritos que presentan mayor tendencia a las tomas de calles y huelgas, son Lurigancho-Chosica y Puente Piedra.

F9: Vías de comunicación y transporte público

Es importante analizar el estado de los accesos hacia la localización de la planta como pistas y carreteras. Y también la existencia de transporte público por las zonas aledañas.

- Lurigancho-Chosica: El principal acceso es por la carretera central o la Av. Prialé, las cuales se encuentran asfaltadas; para entrar hacia la zona industrial el acceso no es asfaltado y el transporte público es con custers o mototaxis.
- Pachacámac: Los principales accesos son por la Antigua o la Nueva Panamericana Sur, las cuales se encuentran asfaltada; existen empresas de transporte público, taxis y mototaxis.
- Lurín: Los accesos son por la Antigua o la Nueva Panamericana Sur, las cuales se encuentran asfaltada; existen empresas de transporte público, taxis y mototaxis.
- Puente Piedra: El principal acceso es por la carretera Panamericana Norte, la cual está asfaltada, existen zonas industriales que no se encuentran asfaltadas; el transporte público es a través de ómnibus, taxis, colectivos, Metropolitano y mototaxis.
- Chorrillos: Existe una gran cantidad de empresas transporte y taxis que circulan por esa zona, todas las pistas y carreteras se encuentran asfaltadas.

Enfrentamiento de los factores de microlocalización

Se diagrama una matriz cuadrada de $n \times n$ donde n es el número de factores locacionales, como se observa en el Cuadro 18. Luego, por fila se analiza el grado de importancia de cada factor calificándose de la siguiente manera:

- Si: $F1 > F2$ se califica con 1 (es más importante)
- Si: $F1 < F2$ se califica con 0 (es menos importante)
- Si: $F1 = F2$ se califica con 1 (es de igual de importante)

Cuadro 18: Enfrentamiento de los factores de Macrolocalización

| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | Total | % |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|
| F1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 20% |
| F2 | 0 | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 12% |
| F3 | 0 | 1 | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 15% |
| F4 | 0 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 17% |
| F5 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 10% |
| F6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 | 3 | 7% |
| F7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 3 | 7% |
| F8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 0 | 2 | 5% |
| F9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 3 | 7% |
| | | | | | | | | | | 41 | 100% |

a. Escala de calificación

Para la elección de la macro localización se tuvo en cuenta la siguiente calificación:

- Excelente: 5
- Muy Bueno: 4

- Bueno: 3
- Regular: 2
- Malo: 1

b. Elección de la mejor alternativa

Luego del enfrentamiento de los factores, se les asignó un porcentaje de acuerdo a su importancia comparado de uno a uno. A continuación se evalúa cada factor, según la escala anterior, de acuerdo a cada distrito; ponderando la calificación determinada al distrito con el porcentaje de importancia asignado a cada factor.

El resultado obtenido indica que la planta estará ubicada en el distrito de Lurigancho-Chosica debido a que fue la que obtuvo el mayor puntaje como se puede observar el Cuadro 19.

Cuadro 19: Evaluación de los factores de localización para la Microlocalización

| FACTOR | % | DISTRITOS | | | | | | | | | |
|--------|------|--------------------|---------|--------------|---------|---------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
| | | LURIGANCHO-CHOSICA | | CHORRILLOS | | PUENTE PIEDRA | | LURIN | | PACHACAMAC | |
| | | Calificación | Puntaje | Calificación | Puntaje | Calificación | Puntaje | Calificación | Puntaje | Calificación | Puntaje |
| F1 | 20% | 5 | 98 | 1 | 20 | 2 | 39 | 3 | 59 | 4 | 78 |
| F2 | 12% | 4 | 49 | 5 | 61 | 2 | 24 | 3 | 37 | 1 | 12 |
| F3 | 15% | 5 | 73 | 4 | 59 | 5 | 73 | 4 | 59 | 5 | 73 |
| F4 | 17% | 4 | 68 | 5 | 85 | 5 | 85 | 5 | 85 | 5 | 85 |
| F5 | 10% | 5 | 49 | 3 | 29 | 5 | 49 | 3 | 29 | 3 | 29 |
| F6 | 7% | 2 | 15 | 2 | 15 | 2 | 15 | 4 | 29 | 4 | 29 |
| F7 | 7% | 4 | 29 | 4 | 29 | 3 | 22 | 3 | 22 | 3 | 22 |
| F8 | 5% | 1 | 5 | 5 | 24 | 1 | 5 | 4 | 20 | 3 | 15 |
| F9 | 7% | 1 | 7 | 5 | 37 | 2 | 15 | 3 | 22 | 3 | 22 |
| Total | 100% | | 393 | | 359 | | 327 | | 361 | | 366 |

MÉTODO DEL COSTO DE TRANSPORTE

La proximidad a los proveedores y a los mercados son dos cuestiones importantes en la decisión de localización. La distribución y las rutas de suministro son importantes tanto para las empresas manufactureras como para los servicios. Los costos asociados de transporte de materiales y productos terminados pueden ser significativos para las empresas cuando se realizan envíos frecuentes, o los objetos que se distribuyen son grandes. La magnitud de estos costos es el motivo principal de que un negocio se localice cerca de los consumidores, cerca de los proveedores o ambos.

El principal lugar de compra del trigo sería el Gran Mercado Mayorista ubicado en Santa Anita. Mientras que la panca de maíz picada se obtiene en Lurigancho-Chosica, de las chacras ubicadas en Huachipa, y sitios cercanos como las chacras de Ñaña. Mientras que, el mercado objetivo son los siguientes: La Molina, Santiago de Surco, San Borja, San Isidro, Miraflores, Jesús María, Lince, San Miguel, Pueblo Libre y Magdalena del Mar.

Por lo tanto, se determinaron las distancias que se recorrerían para la compra de las materias primas y la distribución del producto al mercado objetivo (Cuadro 20).

Cuadro 20: Recorrido total al mercado proveedor y al mercado objetivo

| Alternativas | Mercado objetivo | | Mercado proveedor | |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| | Distancia hacia Zona 1 (km) | Distancia hacia Zona 2 (km) | Distancia al Gran Mercado Mayorista (km) | Distancia proveedores de panca de maíz (km) |
| Chorrillos | 14.3 | 11.50 | 25.20 | 36.6 |
| Lurigancho-Chosica | 23.6 | 25.90 | 11.80 | 3.5 |
| Puente Piedra | 27.9 | 45.10 | 33.60 | 36.9 |
| Lurín | 31.2 | 21.70 | 36.00 | 43.9 |
| Pachacámac | 45.2 | 30.40 | 33.80 | 38.1 |

Para determinar el porcentaje de consumo de cada zona del mercado objetivo de la Cuadro 21, se utilizó la información recopilada de la APEIM (2013), y el porcentaje de consumo

se determinó a partir de los resultados de la demanda: consumo por hogar por mes es igual a 0.200 kg.

Cuadro 21: Porcentaje de consumo de los mercados objetivos

| Mercado objetivo | NSE A (%) | Cantidad de hogares NSE A | NSE B (%) | Cantidad de hogares NSE B | Cantidad de hogares NSE A y B | Consumo al mes por hogar (kg) | Consumo (%) |
|------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Zona 1 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel) | 17.1 | 21203 | 14.2 | 62641 | 83844 | 16768.74 | 36.6 |
| Zona 2 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina) | 58.2 | 72165 | 16.6 | 73228 | 145392 | 29078.48 | 63.4 |

Teniéndose en cuenta que el costo por transporte de la materia prima es:

$$CTmp = \text{Materia prima (kg)} \times \text{flete} \times \text{distancia.}$$

Donde:

- $CTmp$ = Costo de transportar los insumos principales (S/.)
- Materia prima (kg) = Cantidad de materia prima transportada del mercado proveedor a la planta (kg)
- Flete = costo por transporte, expresado en precio (S./)/kg*Km
- Distancia = distancia en Km del mercado proveedor a la planta.

Y el costo por transporte hacia el Mercado objetivo

$$CTpt = PT (Kg) \times \text{flete} \times \text{distancia} \times \% \text{ de consumo}$$

Donde:

- CT_{pt} = Costo de transportar los productos terminados (S/.)
- PT(kg) = Cantidad de producto terminado transportado de la planta hacia los mercados objetivos (Kg)
- Flete = costo por transporte, expresado en precio (S./)/kg*Km
- Distancia = distancia en Km de la planta hacia los mercados objetivos (Kg)
- % de consumo = porcentaje de consumo de cada mercado objetivo

Luego el costo total de transporte es:

$$CTT = CT_{mp} + CT_{pt}$$

Donde:

- CTT = costo total de transporte
- CT_{mp} = Costo de transportar la materia prima (S/.)
- CT_{pt} = Costo de transportar los productos terminados (S/.)

Cálculo de los costos de transporte:

La cantidad a transportar de los mercados proveedores a la planta será de 18.26 TM/año de panca y 1.64 TM/año de trigo. Mientras que, la cantidad a transportar de la planta hacia los mercados objetivos será de 15.00 TM/año, multiplicando por el respectivo consumo de cada zona que se encuentra en el Cuadro 21.

Las distancias a recorrer se toman del Cuadro 20 tanto hacia los proveedores como hacia el mercado objetivo.

El precio del transporte es de S/0.2/kg y S/0.3/Km (CARE Perú, 2015), por lo que, el precio total para el transporte es de S/0.06/kg*Km (flete).

Finalmente, se reemplaza en las fórmulas indicadas anteriormente, obteniéndose el Cuadro 22. Donde se indica que la alternativa que generaría menores costos de transporte totales es Lurigancho-Chosica.

Cuadro 22: Costos anuales de transporte por alternativa de localización

| COSTOS DE TRANSPORTE | | ALTERNATIVAS | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Chorrillos | Lurigancho-Chosica | Puente Piedra | Lurín | Pachacámac |
| DE MATERIA PRIMA (S/.) | | 42578.64 | 4995.72 | 43733.88 | 51639.24 | 45068.28 |
| Trigo | Cantidad (kg) | 1640.00 | 1640.00 | 1640.00 | 1640.00 | 1640.00 |
| | Flete (S/0.06/kg*Km) | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| | Distancia (Km) | 25.20 | 11.80 | 33.60 | 36.00 | 33.80 |
| | Costo de transporte (S/.) | 2479.68 | 1161.12 | 3306.24 | 3542.40 | 3325.92 |
| Panca de maíz | Cantidad (kg) | 18260.00 | 18260.00 | 18260.00 | 18260.00 | 18260.00 |
| | Flete (S/0.06/kg*Km) | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| | Distancia (Km) | 36.60 | 3.50 | 36.90 | 43.90 | 38.10 |
| | Costo de transporte (S/.) | 40098.96 | 3834.60 | 40427.64 | 48096.84 | 41742.36 |
| DEL PRODUCTO TERMINADO (S/.) | | 11272.32 | 22552.38 | 34924.32 | 22659.30 | 32235.12 |
| Mercado objetivo de la Zona 1 (S/.) | Cantidad (kg) | 15000.00 | 15000.00 | 15000.00 | 15000.00 | 15000.00 |
| | Flete (S/0.06/kg*Km) | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| | Distancia (Km) | 14.30 | 23.60 | 27.90 | 31.20 | 45.20 |
| | % de consumo | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.37 |
| | Costo de transporte (S/.) | 4710.42 | 7773.84 | 9190.26 | 10277.28 | 14888.88 |
| Mercado objetivo de la Zona 2 (S/.) | Cantidad (kg) | 15000.00 | 15000.00 | 15000.00 | 15000.00 | 15000.00 |
| | Flete (S/0.06/kg*Km) | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| | Distancia (Km) | 11.50 | 25.90 | 45.10 | 21.70 | 30.40 |
| | % de consumo | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 |
| | Costo de transporte (S/.) | 6561.90 | 14778.54 | 25734.06 | 12382.02 | 17346.24 |
| Costo Total (S/.) | | 53850.96 | 27548.10 | 78658.20 | 74298.54 | 77303.40 |

Mediante los dos métodos utilizados, Ranking de Factores y Costos de Transporte, se obtuvo que la mejor alternativa de localización para la planta es Lurigancho-Chosica (Figura 10).



Figura 10: Mapa del distrito seleccionado

FUENTE: Google Maps (2015)

4.4. INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.4.1. FASE AGRÍCOLA

a. ESPECIFICACIONES DE LOS INSUMOS Y MATERIA PRIMA PARA LA PREPARACIÓN DEL INÓCULO SECUNDARIO

- **GRANOS DE TRIGO**

Los granos de trigo deben ser sanos y vigorosos para minimizar la adaptación y el período de colonización, en cantidad suficiente para proveer el tamaño de inóculo óptimo necesario, con la morfología adecuada y libre de contaminación.

- **INÓCULO PRIMARIO**

La semilla madre o inóculo primario se obtiene depositando fracciones del cultivo puro de la cepa obtenido en placas petri, sobre el substrato intermedio (Ardon, 2007). Este se puede conseguir en laboratorios especializados. Para el caso del proyecto lo obtendremos del laboratorio de micología de la UNALM. A partir de ella se elaborará el inóculo secundario por la técnica del “micelio en grano”.

- **BOLSAS DE POLIPROPILENO**

Transparentes, para la producción de semillas 6 x 10 cm. De 25 µm de espesor.

- **CARBONATO DE CALCIO (CaCO₃)**

Nombre común: Cal

Descripción General: Sustancia consiste en un polvo blanco, micro cristalino, inodoro e insípido y estable al aire (Gennaro, 2003).

Peligro a la Salud: Ninguno, Inflamabilidad: Ninguna

Reactividad: Ninguna, Peligro al Contacto: Ninguna. Su composición se resume en el Cuadro 23.

Cuadro 23: Composición del Carbonato de Calcio

| Concentración | 99.0% min. |
|----------------------------|-------------------|
| Materia Insoluble en (HCL) | 0.01% |
| Cloruro (Cl) | 0.001% |
| Fluoruro (F) | 0.0015% |
| Sulfato (SO ₄) | 0.01% |
| Amonio (NH ₄) | 0.003% |
| Bario (Ba) | 0.01% |
| Metales pesados (Pb) | 0.001% |
| Hierro (Fe) | 0.003% |
| Magnesio (Mg) | 0.02% |
| Potasio (K) | 0.01% |
| Sodio (Na) | 0.1% |
| Estroncio (Sr) | 0.1% |

FUENTE: Química Mexibras (2014)

- **SULFATO DE CALCIO (CaSO₄)**

Nombre común: Yeso

Apariencia: Polvo sólido blanco - grisoso.

Especificaciones de venta:

Azufre (SO₃) 41.0 % mín.

Sílice (SiO₂ + insolubles) 5 % máx.

Humedad (H₂O) 30.0 % máx.

Nitrógeno (N)* 0.4 % máx.

Fósforo (P₂O₅)* 0.5 % máx.

(*) Base seca.

Riesgos de manejo:

Evitar la inhalación de sus vapores y el contacto con la piel. Toxicidad baja (Monómeros, 2014).

- **ALGODÓN**

Algodón de calidad industrial

- **PABILO**

Pabilo de calidad industrial

b. ESPECIFICACIONES DE LOS INSUMOS Y MATERIA PRIMA PARA LA PREPARACIÓN DEL SUBSTRATO

- **SUBSTRATO**

Para el crecimiento del micelio y del cuerpo fructífero son buenos los sustratos de celulosa o materiales como coronta de maíz, tallos de gramíneas, papel, aserrín, polvo de madera, cáscara de nueces y desperdicios de hortalizas; también pueden ser usados desperdicios de industrias alimenticias tales como: cáscaras y mermas de frutas y hortalizas, también otros desechos de origen lignocelulósico de empresas que se dedican a su transformación.

El sustrato a utilizar es panca de maíz y que serán acondicionados por la técnica de pasteurización por inmersión en agua caliente. El principal lugar de compra de la panca de maíz picada es Lurigancho-Chosica, y que en su mayoría es obtenida de las chacras de Huachipa; también se puede obtener del distrito de Chaclacayo, en las chacras de Ñaña.

- **BOLSAS DE POLIPROPILENO**

Transparente de baja densidad transparentes de 100 μm de espesor y de dimensiones 60 x 20 cm.

- c. **FLUJO DE OPERACIONES**

La técnica de inoculación en substratos para la producción del hongo ostra fresco es el utilizado en el proyecto. La fase agrícola incluye la producción del inóculo secundario (Figura 11) y la producción de los hongos ostra hasta la etapa de su cosecha (Figura 13), y sus respectivos balances de masas que se muestran en las Figuras 12 y 14. Por cada sustrato se realizarán tres cosechas, obteniendo cada vez un menor rendimiento a lo largo del proceso.

- **PRODUCCIÓN DE INÓCULO SECUNDARIO**

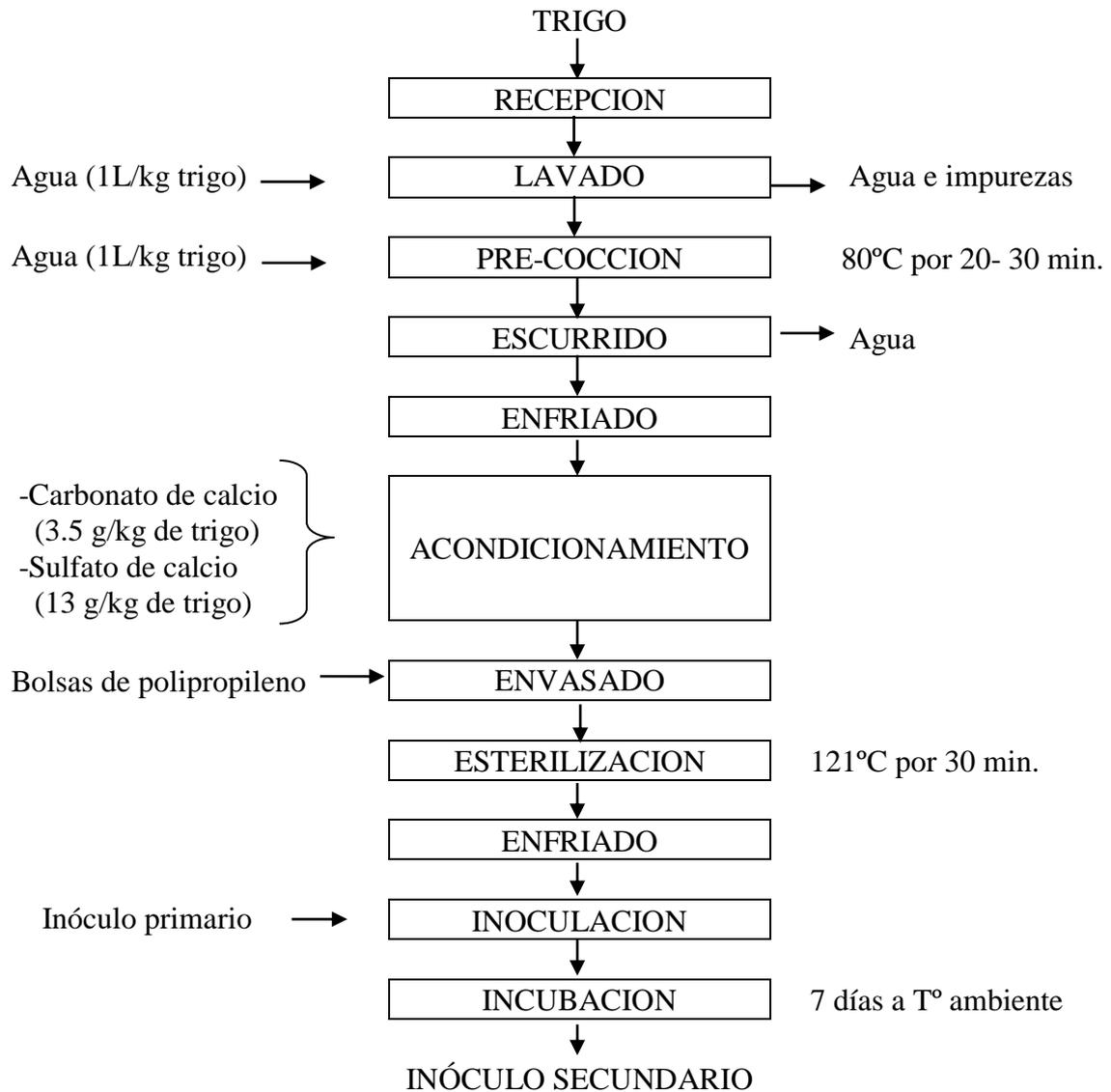


Figura 11: Flujo de operaciones cualitativo para la producción de inóculo secundario

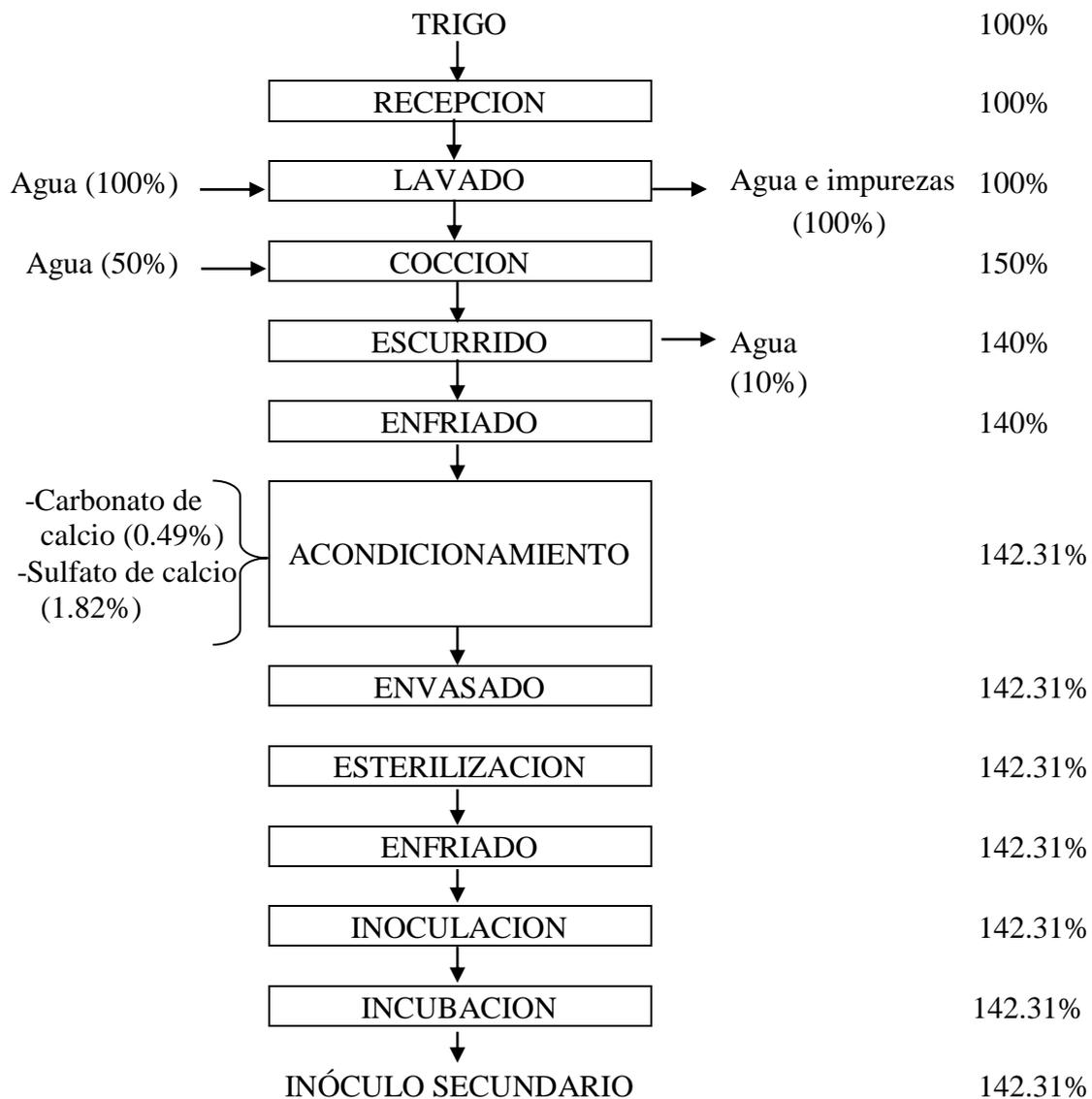


Figura 12: Flujo de operaciones cuantitativo para la producción de inóculo secundario

- **PRODUCCIÓN DE HONGOS OSTRA**

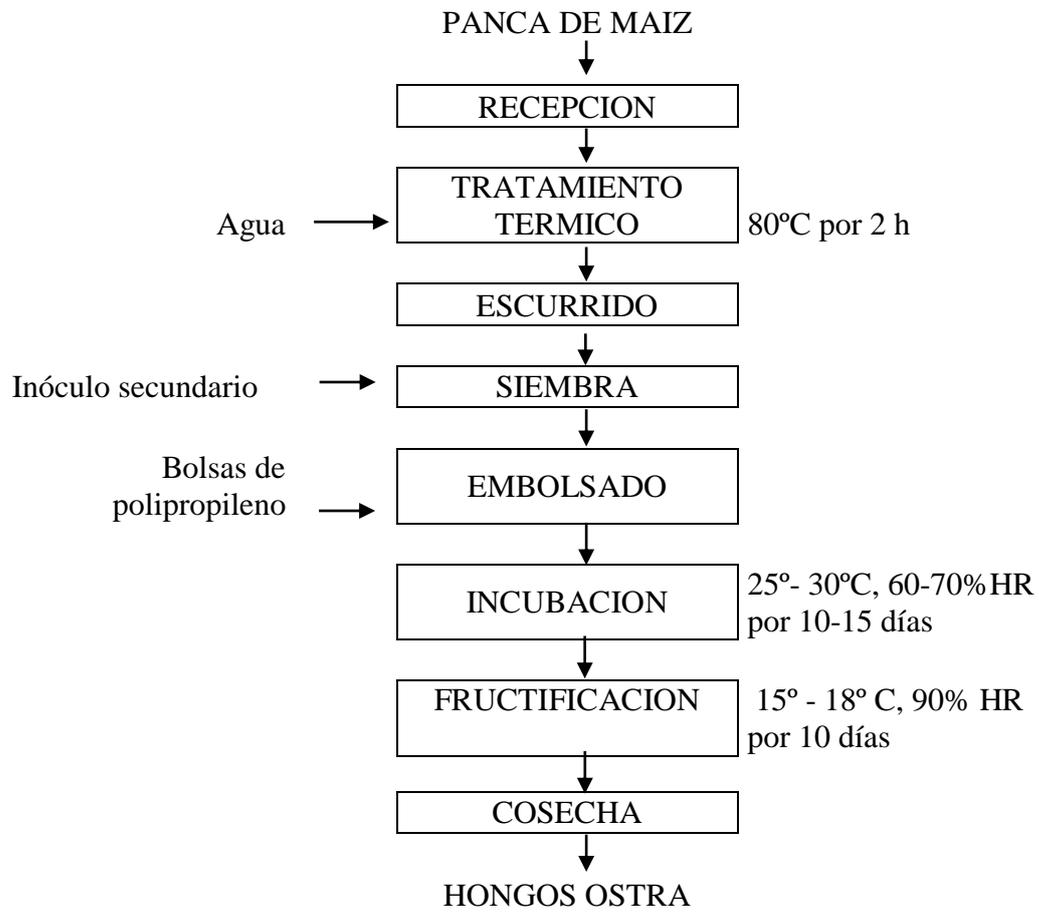


Figura 13: Flujo de operaciones cualitativo para la producción de hongos ostra

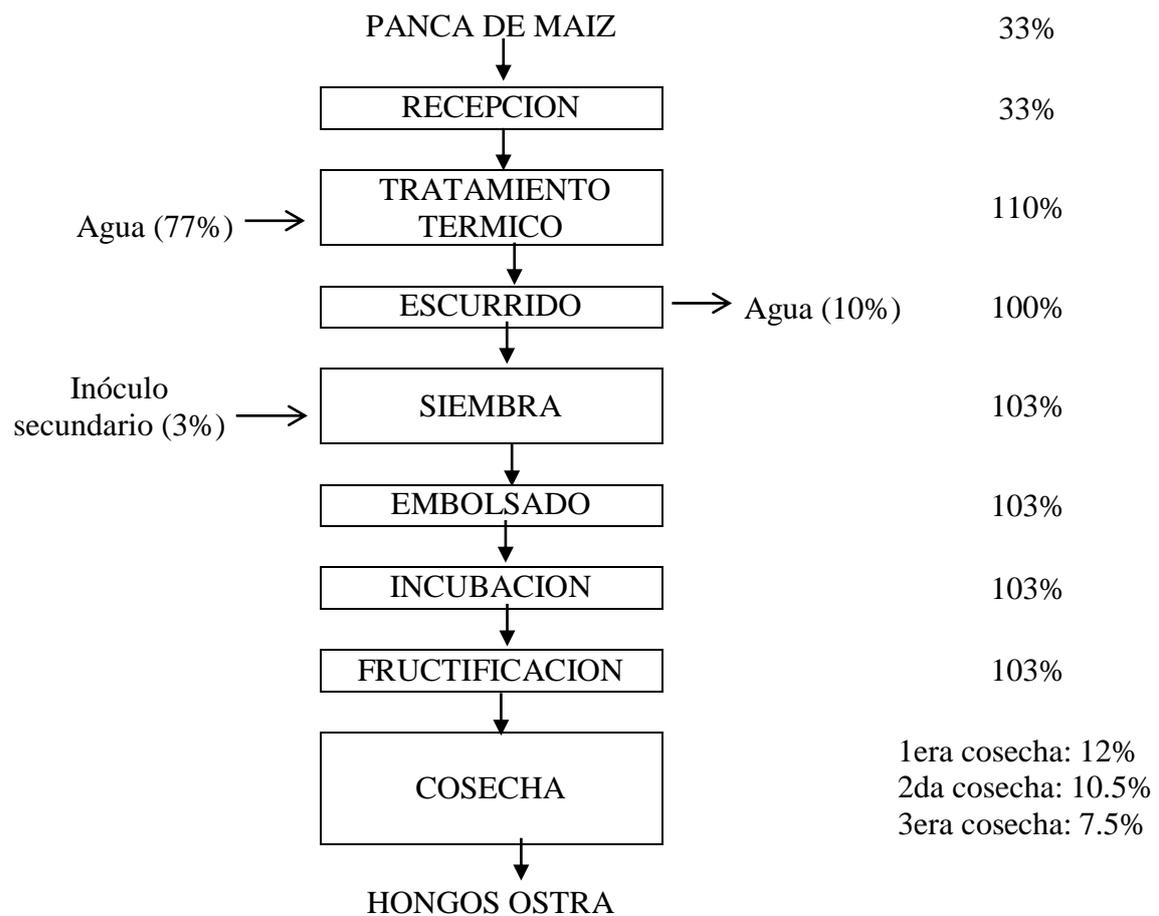


Figura 14: Flujo de operaciones cuantitativo para la producción de hongos ostra

d. MEDIDA DE LA COSECHA

Es necesario expresar lo cosechado en términos relativos, y así poder comparar si se están obteniendo buenos resultados o si es posible mejorarlos con alguna práctica de manejo. Según la especie que se esté cultivando se puede indicar el rendimiento de una forma u otra (Albertó, 2008).

Para el caso de *Pleurotus ostreatus*, un indicador muy utilizado es la eficiencia biológica. Este rendimiento expresa el porcentaje de hongos frescos obtenidos en relación con la materia seca del substrato, la cual se calcula mediante la siguiente fórmula (Albertó, 2008):

$$EB\% = \frac{PHF}{PS} * 100$$

Donde:

EB%: Eficiencia biológica porcentual (%)

PHF: Peso fresco de los hongos cosechados (kg)

PS: Peso seco del sustrato (kg)

Para el proyecto se considerará una eficiencia biológica de 85 por ciento, es decir la relación de hongos ostra obtenidos y panca seca es de 0.85:1.

e. **REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA E INSUMOS**

Para calcular los insumos y materia prima, se toma en cuenta que, por cada sustrato inoculado se realizarán tres cosechas de diferente rendimiento (40, 35 y 25 por ciento, respectivamente), según Albertó (2008), aproximadamente entre el 60-80 por ciento de la producción total se obtiene en las primeras dos oleadas. Por lo tanto, las preparaciones de sustratos y semillas será la cantidad de las cosechas totales al año divididas entre tres, como se muestra en el Cuadro 24.

Cuadro 24: Cálculo de número de preparaciones de sustrato y semillas

| Año | Producción bruta (Tn) | Nº de cosechas | Nº de preparaciones de sustrato y semillas |
|-----|--------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 | 6.29 | 144 | 48 |
| 2 | 8.49 | 156 | 52 |
| 3 | 10.75 | 156 | 52 |
| 4 | 13.07 | 156 | 52 |
| 5 | 15.45 | 156 | 52 |

Para el cálculo de los requerimientos anuales de materia prima e insumos se considera que la eficiencia biológica de la sepa es 85 por ciento, es decir que para la producción de 850 g de *Pleurotus ostreatus* se necesita de 1kg de substrato seco (panca de maíz) tal como se muestra en la Cuadro 25.

Cuadro 25: Requerimientos anuales de materia prima e insumos

| Año | Panca de maíz (Tn/año) | Inóculo secundario (kg/año) | Trigo (kg/año) | Carbonato de calcio (kg/año) | Sulfato de calcio (kg/año) |
|-----|------------------------|-----------------------------|----------------|------------------------------|----------------------------|
| 1 | 7.43 | 66.88 | 668.77 | 3.28 | 12.17 |
| 2 | 10.04 | 90.33 | 903.29 | 4.43 | 16.44 |
| 3 | 12.71 | 114.38 | 1143.79 | 5.60 | 20.82 |
| 4 | 15.45 | 139.04 | 1390.39 | 6.81 | 25.31 |
| 5 | 18.26 | 164.32 | 1643.21 | 8.05 | 29.91 |

f. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO

PREPARACIÓN DEL INÓCULO SECUNDARIO

La ejecución de esta esta etapa debe realizarse en condiciones de asepsia en el laboratorio. De un inóculo primario, se pueden tomar estérilmente ocho a diez porciones de grano para ser sembrados en el mismo número de bolsas según la cantidad de porciones escogidas. Estas bolsas se incubarán a las mismas condiciones que el inóculo primario, una vez crecido el hongo, a esta unión “grano-hongo” se les denomina inóculo secundario. No es recomendable preparar inóculo terciario (Sánchez, 1994).

El inóculo secundario se elaborará por la técnica del “micelio en grano”. En términos generales, la técnica es la siguiente: 1) Los granos de trigo son lavados; 2) Pasan por un proceso de cocción; 3) Se enfrían y olean; 4) Se agrega carbonato de calcio (3.5 g/kg de trigo cocido) y sulfato de calcio (13 g/kg de trigo cocido); 5) Se llena 200g de trigo en bolsas de polipropileno, se coloca un trozo de algodón y como capucha se coloca un papel; 6) Se esterilizan por 40 minutos en un autoclave; 7) Al enfriarse, los recipientes con el trigo estéril se inoculan con la cepa madre (Chimey y Holgado, 2010), finalmente se incuban por 7 días a temperatura ambiente.

- **Recepción de trigo**

Los operarios recibirán el trigo en sacos de 50 kg, la recepción será mensual y será lo necesario para abastecer la producción de semillas de un mes. En el área de recepción de materia prima, se verificarán los pesos con una balanza de 100 kg de capacidad y se trasladarán a la sala de inóculo secundario.

France *et al.*, (2000) mencionan que la selección de granos busca elegir aquellos que se encuentren limpios, de buena calidad, sin residuos de productos químicos o contaminados con hongos o insectos. No se debe utilizar granos desinfectados tratados con fungicidas u otros pesticidas, ya que afectan el desarrollo del *Pleurotus ostreatus*. Por lo que, se controlará el estado de llegada de la materia prima e insumos, en el caso del trigo se solicitará al proveedor un certificado de buenas prácticas agrícolas.

Los cálculos se realizaron en base a la cantidad de trigo que se necesitará para cada inicio de preparación de semillas (Cuadro 26).

Cuadro 26: Requerimiento en la recepción y pesado del trigo mensual

| Año | Trigo (kg) | Nº de sacos de 50 kg |
|-----|------------|----------------------|
| 1 | 55.7 | 1 |
| 2 | 75.3 | 2 |
| 3 | 95.3 | 2 |
| 4 | 115.9 | 2 |
| 5 | 136.9 | 3 |

- **Lavado de trigo**

El lavado de trigo se realizará cada vez que se preparen semillas, según el cronograma anual de producción será semanalmente. La etapa del lavado tiene como fin eliminar polvo e impurezas por flotación. Esto requiere abundante agua que se hace circular sobre los granos.

Para el lavado de trigo se utilizará tinas de plásticos de capacidad de 65 kg puestas en el lavadero. El cálculo estimado de la operación completa (lavado y desfogue de agua) es de 20 minutos (Cuadro 27).

Cuadro 27: Requerimiento en el lavado del trigo

| Año | Trigo (kg) | Trigo + Agua de lavado (kg) | Nº de batch de 65 kg |
|-----|------------|-----------------------------|----------------------|
| 1 | 13.89 | 27.8 | 1 |
| 2 | 17.32 | 34.6 | 1 |
| 3 | 21.94 | 43.9 | 1 |
| 4 | 26.66 | 53.3 | 1 |
| 5 | 31.51 | 63 | 1 |

- **Pre-cocción del trigo**

Se utilizará una olla de capacidad de 70 kg, la cual cubre la producción estimada al último año del proyecto. La operación durará 30 minutos por batch más 5 minutos de manipuleo, a una temperatura de 80°C. Durante esta etapa se cuidará que los granos no revienten. Un operario se encargará de cargar el trigo dentro de la olla (Cuadro 28).

Cuadro 28: Requerimiento en la pre-cocción del trigo

| Año | Trigo + Agua de cocción (kg) | Nº de batch de 70 kg |
|-----|------------------------------|----------------------|
| 1 | 27.78 | 1 |
| 2 | 34.65 | 1 |
| 3 | 43.87 | 1 |
| 4 | 53.33 | 1 |
| 5 | 63.03 | 1 |

- **Ecurrido, enfriado y acondicionado**

El trigo será puesto en la tina utilizando escurridores para ser enfriado a temperatura ambiente, el tiempo mínimo de esta etapa es de 30 minutos. Será acondicionado con

sulfato y carbonato de calcio, se utilizaran palas mezcladoras para remover el trigo. Se está considerando que el trigo aumenta en 40 por ciento su peso luego de ser pre-cocido.

La cantidad de carbonato de calcio y sulfato de calcio a utilizar son 3.5 g/kg de trigo cocido y 13 g/kg de trigo cocido respectivamente, por lo que se utilizará una balanza para determinar los pesos (Cuadro 29).

Cuadro 29: Requerimiento en el escurrido, enfriado y acondicionado del trigo

| Año | Trigo cocido (kg) | Nº de batch de 65 kg |
|-----|-------------------|----------------------|
| 1 | 19.77 | 1 |
| 2 | 24.65 | 1 |
| 3 | 31.22 | 1 |
| 4 | 37.95 | 1 |
| 5 | 44.85 | 1 |

- **Envasado**

El trigo pre-cocido y acondicionado será envasado en bolsas de polipropileno de 6x10cm en cantidades de 200 gramos, se necesitará una balanza por operario. Para esta operación se consideró que cada operario tardaría en envasar cada bolsa 2.5 minutos, el cerrado de cada bolsa será con un capucho de algodón cubierto con un pedazo de papel y amarrado con una liga (Cuadro 30).

Cuadro 30: Requerimiento diario en el envasado del trigo

| Año | Trigo acondicionado (kg) | Nº Bolsas de 200 g |
|-----|--------------------------|--------------------|
| 1 | 20.09 | 100 |
| 2 | 25.05 | 125 |
| 3 | 31.72 | 159 |
| 4 | 38.56 | 193 |
| 5 | 45.57 | 228 |

En la Figura 15 se observan los diferentes recipientes que se pueden utilizar para envasar el inóculo secundario.



Figura 15: Recipientes utilizados para envasar el inóculo secundario

FUENTE: Ardón (2007)

- **Esterilización**

Se utilizará una autoclave eléctrica a vapor de capacidad de 50 kg, el cual cubre la producción estimada al último año del proyecto. La operación durará 30 minutos por batch más 5 minutos de manipuleo, a una temperatura de 121°C. Un operario se encargará de cargar el trigo ya envasado dentro del autoclave y programarlo (Cuadro 31).

Cuadro 31: Requerimiento para la esterilización del trigo

| Año | Nº de bolsas de 200 g | Nº de batch de 50 kg |
|-----|-----------------------|----------------------|
| 1 | 100 | 1 |
| 2 | 125 | 1 |
| 3 | 159 | 1 |
| 4 | 193 | 1 |
| 5 | 228 | 1 |

- **Enfriado**

El trigo ya esterilizado será trasladado a un contenedor de plástico desinfectado y tapado de 25 kg de capacidad para que se enfríen a temperatura ambiente hasta el día siguiente.

- **Inoculación e incubación**

La inoculación consiste en coger entre 10 a 15 gramos del inóculo primario (cepa madre de *Pleurotus ostreatus*) y ponerlos en las bolsas de trigo esterilizadas de 200 gramos, las cuales se incubarán a temperatura ambiente durante 7 días. La cantidad de inóculo secundario se calculó en función a la tasa de inoculación empleada para la siembra que fue el tres por ciento del peso húmedo del sustrato. En total por cada bolsa de inóculo primario se preparan 10 bolsas de inóculo secundario.

La inoculación de los granos de trigo se realizará con los mayores cuidados de higiene y limpieza dentro de la cámara de flujo laminar, sin pérdidas de bolsas por contaminación.

Para esta operación se necesitará materiales de laboratorio como mechero Bunsen, pinzas y cuchillas, una unidad de cada uno por operario; y la operación durará 3 minutos por bolsa por operario. El inóculo primario o cepa madre será almacenado en un refrigerador junto con los inóculos secundarios que deban almacenarse pasado el tiempo de su incubación.

En la Figura 16 se muestra el inóculo secundario obtenido luego de su incubación.

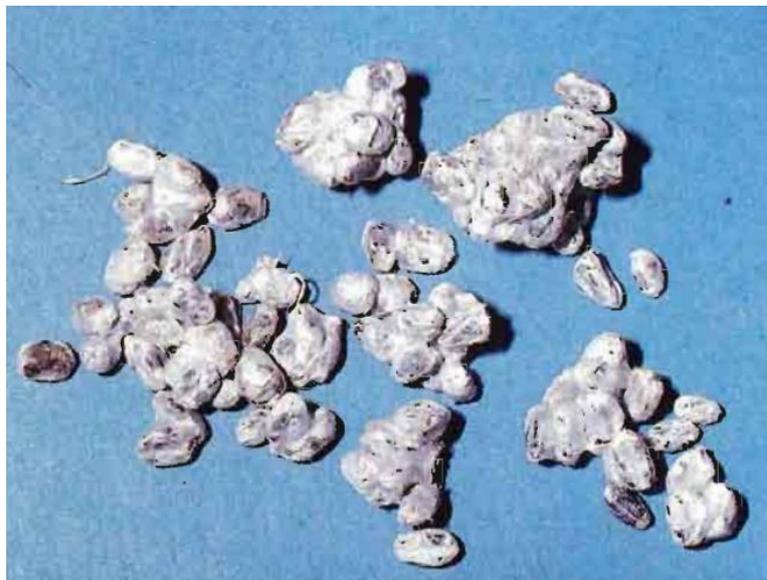


Figura 16: Inóculo secundario sobre granos de cereal

FUENTE: García (1985)

PREPARACIÓN DEL SUBSTRATO

La preparación del sustrato se realizó bajo el protocolo de desinfección del sustrato por inmersión en agua caliente e involucró una serie de procedimientos como la inmersión, el escurrimiento, inoculación o siembra y finalmente el embolsado del sustrato. El diagrama de Gantt para la preparación del sustrato se muestra en el Cuadro 32. Las etapas se explicarán a continuación.

- **Recepción del sustrato**

Los sustratos usados para el cultivo de *Pleurotus ostreatus* (las pajas, fibra de algodón, rastrojos, lote de maíz, etc.) tienen la ventaja de separarse fácilmente de la celulosa y la lignina, sin la necesidad de fermentarlos (Rojas, 2004).

Para el proyecto se utilizará panca de maíz, la cual está compuesta de restos de hojas y tallos de las cosechas de maíz proveniente de diferentes centros de acopio cercanas al distrito de Lurigancho-Chosica, generalmente estos restos son picados para la alimentación ganadera siendo comercialmente vendidos en sacos.

Los operarios recibirán la panca picada en sacos de 18 kg en el área de recepción de materia prima, se verificarán los pesos con una balanza de plataforma de 100 kg de capacidad y se trasladarán al área de desinfección. Considerando que un operario se demorará aproximadamente 15min en recepcionar, pesar y trasladar (Cuadro 32).

Cuadro 32: Requerimiento diario en la recepción del sustrato

| Año | Panca picada (kg) | Nº de sacos de 18 kg |
|-----|-------------------|----------------------|
| 1 | 154.35 | 31 |
| 2 | 192.48 | 38 |
| 3 | 243.73 | 49 |
| 4 | 296.28 | 59 |
| 5 | 350.15 | 70 |

- **Tratamiento térmico**

Es el proceso por el cual se eliminan microorganismos competidores, mediante la aplicación de altas temperaturas durante un período de tiempo con el fin de obtener un sustrato limpio desde el punto de vista biológico evitando que los microorganismos compitan por los nutrientes y el espacio (Albertó, 2008). Por otro lado, si se pasa de la temperatura adecuada se corre el riesgo de desnaturalizar las proteínas, aminoácidos y otros polisacáridos, dejando el compost empobrecido (García, 1982 y Quimio, 1982).

Gunasegaran y Grahan, citados por Mahmoud y Mostafa (1989), mencionan que el tratamiento térmico de los sustratos puede incrementar la eficiencia biológica del proceso productivo, enfatizando la importancia de eliminar los microorganismos competidores desde el principio.

Zarate (2015) explica detalladamente los pasos a seguir en esta etapa: el sustrato se distribuirá en costales de tela adaptadas con una cremallera para facilitar la manipulación al momento de la inmersión en agua hervida. Se llenará con agua a la mitad los cilindros metálicos de 200 litros de capacidad, los cuales se calentarán con cocinas a gas de dos hornillas. El agua se calentará hasta alcanzar los 70°C monitoreado con un termómetro digital, momento en el cual los costales serán sumergidos rápidamente para provocar un “choque térmico” dejándolos en reposo en ese estado aproximadamente por dos horas. El combustible a utilizar será GLP en balones.

Para la inmersión del sustrato se utilizará siempre la misma agua, se completará con más cantidad cuando esta disminuya por absorción de los costales con sustrato. Existe un tiempo de intervalo de aproximadamente 30 minutos en cada sumersión para que alcance nuevamente la temperatura deseada (Zárate, 2015).

Esta operación se realizará en la zona de desinfección por dos operarios. Los requerimientos por año se detallan en el Cuadro 33.

En las Figuras 17 y 18 se muestran procesos artesanales de tratamiento térmico de los sustratos.

Cuadro 33: Requerimiento diario en el tratamiento térmico del sustrato

| Año | Panca picada (kg) | Panca más agua (kg) | N° de batch de 600 L (3 cilindros de 200 L) | Tiempo por batch (min) |
|-----|-------------------|---------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| 1 | 154.35 | 509.36 | 1 | 180 |
| 2 | 192.48 | 635.18 | 2 | 180 |
| 3 | 243.73 | 804.31 | 2 | 180 |
| 4 | 296.28 | 977.71 | 2 | 180 |
| 5 | 350.15 | 1155.5 | 2 | 180 |



Figura 17: Enseres y proceso de desinfección del sustrato utilizando agua caliente

FUENTE: Ardón (2007)



Figura 18: Pasteurización de sustratos a la intemperie

FUENTE: Arrúa y Quintanilla (2007)

- **Escurrimiento**

Cada vez que culmine un batch de tratamiento térmico, los costales de substrato serán trasladados a la sala de escurrido para ponerlos a enfriar y dejarlos escurrir. Se utilizará un coche de transporte para su traslado para luego ser colocados en estantes de acero inoxidable con una malla en su base y una bandeja debajo como depósito del agua escurrida. La operación durará 30 minutos por cada batch y será realizada por dos operarios. Se dejará escurriendo la panca por un tiempo de 24 horas, de ese modo se asegurará que se tenga una adecuada humedad alrededor del 70 por ciento como lo recomiendan (García, 2000 y Albertó, 2008).

De forma complementaria y como método práctico se puede corroborar la humedad presionando con las manos el substrato para asegurarnos que no haya más de dos gotas de agua excedente (Zárate, 2015).

En el Cuadro 34 se estima el peso final de la panca luego de ser escurrida (peso de substrato húmedo).

Cuadro 34: Requerimiento diario en el escurrido del substrato

| Año | Panca escurrida (kg) | Nº de batch de 600 L (3 cilindros de 200 L) | Tiempo por batch (min) |
|-----|----------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| 1 | 463.05 | 1 | 30 |
| 2 | 577.44 | 2 | 30 |
| 3 | 731.19 | 2 | 30 |
| 4 | 888.83 | 2 | 30 |
| 5 | 1050.45 | 2 | 30 |

- **Siembra y embolsado**

Inocular el substrato es lo que comúnmente se le conoce como “siembra”, y consiste en mezclar el inóculo producido o adquirido en el mercado; con el substrato definitivo (Ardón, 2007). Para la inoculación del substrato se empleará el método de “siembra en

masa”, el cual consiste en mezclar el inóculo secundario sobre una mesa, de este modo se asegura que el inóculo esté bien distribuido (Alberto, 2008).

Choque y Shimabukuro (1995), mencionan que en cada bolsa de substrato se inoculará manualmente aproximadamente de dos y medio a tres gramos del micelio que invadió el trigo. Por otro lado según France *et al.*, (2000), la dosis comercial varía entre el uno al dos por ciento del peso húmedo del substrato. Este valor es conocido también como tasa de inoculación que es la cantidad de semilla que se usa en función de la cantidad de substrato que se pretende inocular. Mientras más baja sea la tasa de inoculación, menor será el costo de compra del inóculo, pero mayor el tiempo requerido para que el hongo colonice el substrato. Además, a mayor tiempo que demore la colonización del substrato mayor será el riesgo de contaminación (Ardón, 2007). En el presente proyecto se utilizará una tasa de inoculación del tres por ciento del peso húmedo del substrato, valor aceptable dentro del rango sugerido por Albertó (2008) que va del tres por ciento al cinco por ciento.

Luego se pesa el substrato inoculado, se coloca en bolsas de polipropileno de 60 x 20 cm hasta alcanzar un peso equivalente a 1.5 kg en peso seco por cada bolsa. El diámetro de la bolsa debe ser inferior a los 40 o 50 cm para evitar sobrecalentamientos de substratos y no deben llenarse con excesiva presión (basta apretar con las manos), pues la densidad aparente conviene que sea inferior a 0.36 g/cm^3 (García, 1985).

La abertura en la parte superior de la bolsa está cubierta con gasa estéril y cumple con dos funciones principales: a) permite la entrada de aproximadamente 10 por ciento de oxígeno que necesita el hongo para respirar en su etapa de incubación, y b) permite el riego por aspersión que es muy importante en todo el ciclo del hongo, pero especialmente en la etapa de fructificación (Cruz *et al.*, 2010).

Culminando el embolsado y antes de iniciar la incubación se distribuirán cuatro cortes longitudinales parciales por lado en cada bolsa para permitir el intercambio gaseoso (Zárate, 2015).

Cada bolsa inoculada se denomina “panetón”. La operación tendrá un tiempo estimado de 3.5 minutos por bolsa por operario y luego serán llevadas a la sala de incubación utilizando

el coche de transporte (Cuadro 35). Es muy importante realizar todo el proceso con la mayor higiene posible, las personas que realicen la inoculación del sustrato, deben lavarse las manos con agua y jabón, desinfectarse con alcohol, usar ropa limpia, mascarillas, redecillas para el cabello, etc (Figura 19).



Figura 19: Siembra y embolsado de sustratos inoculados

FUENTE: Ardón (2007)

Cuadro 35: Requerimiento diario en la inoculación y el embolsado por cada preparación de sustrato

| Año | Panca pasteurizada (kg) | Nº bolsas de 1.5 kg |
|-----|-------------------------|---------------------|
| 1 | 463.05 | 103 |
| 2 | 577.44 | 128 |
| 3 | 731.19 | 162 |
| 4 | 888.83 | 198 |
| 5 | 1050.45 | 233 |

- **Incubación**

La incubación es la etapa que permite la colonización del sustrato con los micelios del hongo, en condiciones de temperatura, luminosidad, ventilación y humedad óptimas, para

obtener la mayor tasa de crecimiento posible que representaría una mayor velocidad de colonización (Albertó, 2008).

La temperatura requerida por los hongos en esta etapa es de 25 a 30°C. La humedad debe estar entre 60 a 70 por ciento; no es necesario hacer riego si la humedad es controlada desde el momento de escurrir el sustrato; si alguna bolsa no tiene vapor o se ve deshidratada, debe aplicarse riego moderado con un atomizador de mano (Cruz *et al.*, 2010). En cuanto a la luminosidad, en esta etapa el hongo no necesita luz, esto quiere decir que se debe acondicionar una sala con total oscuridad; el nivel de CO₂ se debe mantener por debajo de 0.06 por ciento mediante una circulación constante de aire (France *et al.*, 2000).

Ardón (2007) menciona, que influyen en el desarrollo del micelio, el vigor de la cepa, adaptación de la cepa y cantidad de inóculo.

Los “panetones” listos para incubación serán trasladados a través de una compuerta que conecta la sala de siembra con la sala de incubación. Las dimensiones del sustrato en la Figura 20.

La sala de incubación es un cuarto oscuro, que estará acondicionado de estantes, la incubación durará alrededor de 10 a 15 días dependiendo del sustrato (García, 2006), como se observa en la Figura 21.

Cuando el sustrato está totalmente invadido por el micelio, lo cual se evidencia porque el sustrato adquiere un color blanco, las bolsas estarán listas para iniciar la etapa de inducción (Albertó, 2008).

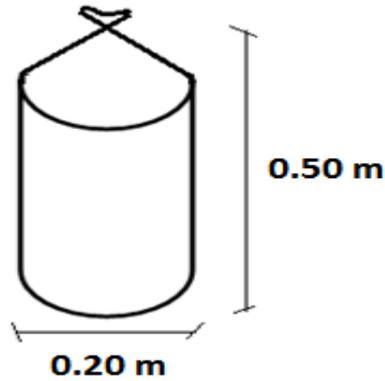


Figura 20: Dimensiones del substrato inoculado o “panetón”



Figura 21: Bolsas colocadas en estantes en una sala oscura

FUENTE: Ardón (2007)

- **Fructificación**

Esta etapa incluye el período de inducción del *P. ostreatus*. Se induce el crecimiento de los sombreros, también conocidos como carpóforos o basidiocarpos (Figura 22 y 23). Una vez que el micelio cubra todo el substrato de las bolsas y éstas tomen un color blanco; se debe mover todos los “panetones” hacia la sala de fructificación, que permite la entrada de luz, lo que favorece el desarrollo de los cuerpos fructíferos. La humedad de la sala debe estar entre 85 a 95 por ciento lo cual se puede lograr manteniendo el piso mojado y/o el uso de

nebulizadores. Es importante usar agua clorada al rociar los “panetones”. France *et al.*, (2000) mencionan que la temperatura en esta etapa es de un rango de 15 a 18°C y que sala debe de disponer de una buena aireación para que el contenido de CO₂ esté siempre por debajo de las 1000 ppm.

Se realizan cortes o perforaciones en los panetones para que los hongos puedan salir a través de ellas, según Alberto (2008), existen diferentes patrones de perforación de bolsas entre ellos: perforaciones de sección circular, cortes en cruz, cortes longitudinales parciales, cortes longitudinales completos, cortes en tapa y la remoción total de las bolsas. Para caso del proyecto se realizarán cortes en cruz, que son cortes perpendiculares de 3 x 3 centímetros.

Al cabo de unos siete días se comenzarán a observar los primordios, que es el primer estado visible de los basidiocarpos (Zárate, 2015).

La etapa de fructificación propiamente dicha es netamente productiva y comienza cuando aparecen los primordios, es decir, los primero cuerpos fructíferos. Cuatro días después, los primordios se ha desarrollado bien, cubren la totalidad de la superficie de cada bolsa y estarán en madurez comercial, listos para ser cosechados (García, 2007).

Para la operación se necesitará de dos operarios, ambos se encargarán del recojo de las bolsas del área de incubación, su transporte al área de fructificación y el colgado de las bolsas en las vigas del techo. Dos operarios se encargarán del traslado de los substratos inoculados al área de fructificación, la operación durará 10 minutos por batch de 10 bolsas de substrato trasladadas utilizando el coche de transporte de 200 kg de capacidad. (Cuadro 36).

Cuadro 36: Requerimiento diario en la fructificación por cada preparación de sustrato

| Año | Nº bolsas de 1.5 kg | Nº de batch de 10 bolsas |
|-----|---------------------|--------------------------|
| 1 | 103 | 10 |
| 2 | 128 | 13 |
| 3 | 162 | 16 |
| 4 | 198 | 20 |
| 5 | 233 | 23 |



Figura 22: Bolsas sujetas a un armazón aéreo de alambre de amarre

FUENTE: Ardón (2007)

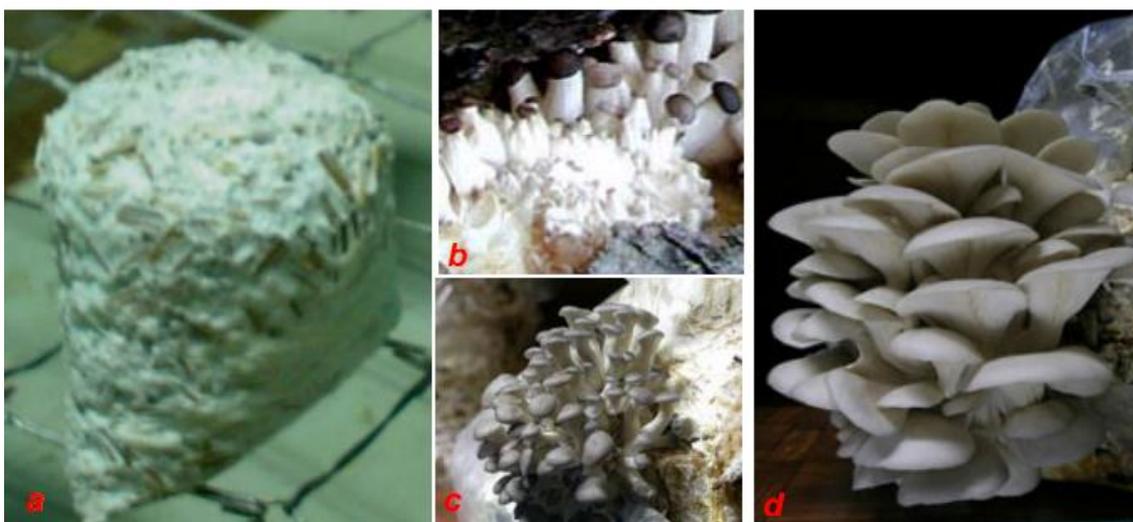


Figura 23: Desarrollo de los carpóforos a partir de la inducción

FUENTE: Ardón (2007)

- **COSECHA**

La cosecha se prolongará durante cuatro días, pues no todos los hongos estarán listos al mismo tiempo. Se realiza una vez que los carpóforos alcanzaron el tamaño deseado (6 – 8 cm de diámetro), utilizando una cuchilla limpia (Figura 24).

France *et al.*, (2000) mencionan que un sistema productivo bien manejado puede llegar a producciones que corresponden a un 20 por ciento del peso del substrato húmedo. El sombrero debe ser cosechado antes de que se extienda por completo su borde, de lo contrario el hongo puede estar muy maduro, disminuyendo su calidad y liberando grandes cantidades de esporas que afecta a los cosecheros.

La producción no es continua sino en oleadas productivas. Cada bolsa produce tres o cuatro oleadas cada diez días aproximadamente. Un concepto interesante es que tanto la cantidad como la calidad de los hongos no se mantienen sino que, por el contrario, ambas disminuyen en cada oleada. Cuando finaliza la oleada, hay un periodo de recuperación estimado de diez días, luego comienzan a formarse otra vez los primordios (Albertó, 2008). Para el proyecto se consideran tres cosechas u oleadas de diferente rendimiento (40, 35 y 25 por ciento, respectivamente) como se observa en el Cuadro 37.

Cuadro 37: Rendimientos de cosechas por año

| Año | Nº de preparaciones de substrato | Producción bruta por cada preparación de substrato (kg) | Rendimiento primera cosecha en kg (40%) | Rendimiento o segunda cosecha en kg (35%) | Rendimiento tercera cosecha en kg (25%) |
|-----|----------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 | 48 | 130.58 | 91.41 | 26.12 | 13.06 |
| 2 | 52 | 162.84 | 113.99 | 32.57 | 16.28 |
| 3 | 52 | 206.20 | 144.34 | 41.24 | 20.62 |
| 4 | 52 | 250.65 | 175.46 | 50.13 | 25.07 |
| 5 | 52 | 296.23 | 207.36 | 59.25 | 29.62 |

García (1985), menciona que las setas se deben cortar con un cuchillo estéril, sin arrancar la base del grupo. Cuando todos los carpóforos de un racimo tienen aproximadamente el mismo tamaño, se puede cosechar el racimo completo dando un corte al ras del substrato.

Para el cálculo de requerimientos de mano de obra y equipos se tomó en cuenta la primera cosecha por ser la de mayor rendimiento y dicha cantidad se dividió entre los cuatro días que dura cada cosecha, considerando que son de igual rendimiento. Los operarios en esta etapa recolectarán los hongos ostra en jabas de plástico desinfectadas y utilizarán una cuchilla para realizar la cosecha, el tiempo estimado por operario es de 6 minutos por kg de hongo ostra (Cuadro 38).

Cuadro 38: Requerimiento diario en la cosecha

| Año | Rendimiento primera cosecha (kg) | Hongo ostra por día de cosecha (kg) |
|-----|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 91.41 | 22.85 |
| 2 | 113.99 | 28.5 |
| 3 | 144.34 | 36.08 |
| 4 | 175.46 | 43.86 |
| 5 | 207.36 | 51.84 |

Para evaluar el rendimiento de las oleadas, se calcula la eficiencia biológica, que es una de las medidas más exactas, pues con este parámetro se determina el porcentaje de hongos frescos obtenidos en la relación con la materia seca del substrato utilizado (Zárate, 2015).



Figura 24: Cosecha de carpóforos maduros

FUENTE: Ardón (2007)

g. REQUERIMIENTOS DE MATERIALES, MAQUINARIAS Y EQUIPOS

En los Cuadros 39 y 40 se muestran las maquinarias y equipos necesarios para implementar la línea de producción de hongos ostra, teniendo en cuenta que el número y la capacidad de las maquinarias estarán en función a la capacidad instalada máxima de la planta (año 5 del proyecto).

Cuadro 39: Especificaciones de materiales, equipos y máquinas para la producción de inóculo secundario

| Operación | Equipo | Capacidad | Unid. | CARACTERISTICAS |
|----------------------------------------|-----------------------|------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recepción | Balanza de plataforma | 100 kg | 1 | Acero inoxidable. Tipo plataforma con dos rampas desmontables con asas para un fácil transporte, de dimensiones totales de 45 x 72 x 90 cm |
| | | Parihuela | 1 | Parihuelas de madera de 25 Kg, con una altura de 0.15 metros. Dimensiones: 1.2x1.0 x 0.15 m. |
| Lavado | Tina de plástico | 65 kg | 1 | De plástico duro polietileno. Dimensiones: 40 cm (alto) x 60.3 cm (diámetro). |
| Pre-Cocción | Olla | 70 kg | 1 | De acero inoxidable con tapa. Asas soldadas. Borde reforzado. Apto para gas y electricidad. Diámetro: 45 cm. Altura: 45 cm. |
| Ecurrido, Enfriado y Acondicionamiento | Cocina de mesa | -- | 1 | De dos hornillas, a gas, con quemador de aluminio y elaborado de fierro como material principal. Dimensiones: 60 cm (Largo) x 31 cm (Ancho) x 18 cm (Alto). |
| | Tina de plástico | 65 kg | 1 | Misma que la utilizada en lavado. |
| | Escurreidor | -- | 2 | De plástico duro polietileno, con mango, de 22 cm de diámetro y 15 cm de alto. |
| | Balanza | 5 kg | 1 | Balanza electrónica de plástico de alta resistencia y platillo de acero inoxidable, de dimensiones 320 x 185 x 400 |
| Envasado | Pala mezcladora | -- | 2 | De acero inoxidable, de 42 cm de largo por 12 cm de ancho. |
| | Balanza | 250 g | 2 | Balanza electrónica de plástico de alta resistencia y platillo de acero inoxidable, de dimensiones 193 x 135 x 39 mm |

Continuación

| Operación | Equipo | Capacidad | Unid. | CARACTERISTICAS |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esterilización | Autoclave | 50 kg | 1 | Alto: 89 cm, Diámetro: 45.5 cm. Rango de temperatura: 105°C - 135°C |
| Enfriado | Contenedor de plástico | 25 kg | 2 | De pastico duro polietileno, con tapa. Largo: 35.40 cm, ancho: 27.60 cm y altura:20.50cm |
| Inoculación | Mechero Bunsen, pinzas, cuchillas | -- | 2 | Pinzas y cuchillas de acero inoxidable. Mechero Bunsen a gas. |
| Almacenamiento de inóculo primario | Refrigerador | 0.108 m ³ | 1 | Rango de temperatura: 0°C - 10°C. Dimensiones: 0.40 x 0.30 x 0.90 m |

NOTA: Las cantidades de máquinas y equipos se determinaron según su capacidad y la cantidad de batch que se produce por operación (detallado en punto 6.2.6)

Cuadro 40: Especificaciones de materiales, equipos y máquinas para la producción de hongos ostra

| Operación | Equipo | Capacidad | Unid. | CARACTERISTICAS |
|---------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recepción | Balanza de plataforma | 100 kg | 1 | Misma que la utilizada en la recepción para la producción de semillas. |
| | Parihuela | 2,500 kg | 1 | Misma que la utilizada en la recepción para la producción de semillas. |
| Tratamiento térmico | Cilindros de metal | 208 L | 6 | Está constituido por planchas de fierro LAF. Espesor: 0.8 – 1 mm, diámetro: 58 cm, alto: 89 cm. |
| Incubación | Termo higrómetro | -- | 2 | Digital a pilas para colocar en pared. Indica humedad relativa y temperatura ambiental. |
| | Extractor de aire | 1,272 m ³ /h | 2 | Tipo axial para pared. Material: lámina de aluminio y acero inoxidable |
| Transporte | Coche de transporte | 200 kg | 1 | De acero inoxidable, de 4 ruedas. Dimensiones de la base: 0.70 x 0.5 m. |
| Fructificación | Termo higrómetro | -- | 2 | Digital a pilas para colocar en pared. Indica humedad relativa y temperatura ambiental. |
| | Extractor de aire | 7,630 m ³ /h | 2 | Tipo axial para pared. Material: lámina de aluminio y acero inoxidable |
| Cosecha | Cuchillas | -- | 2 | De acero inoxidable. |
| | Jabas | 20 kg | 3 | De plástico duro polietileno, apilables, lavables y que permita la ventilación del producto. Dimensiones: 0.60 x 0.40 x 0.32 m. Peso: 3.1kg |

NOTA: Las cantidades de máquinas y equipos se determinaron según su capacidad y la cantidad de batch que se produce por operación (detallado en punto 6.2.6)

h. DIAGRAMA DE GANTT

A partir de un estudio de tiempos y movimientos podemos establecer los tiempos necesarios para realizar diferentes operaciones dentro de un proyecto, considerando la capacidad máxima instalada de la planta en el quinto año del proyecto, Cuadros 41, 42 y 43 muestran los Diagramas de Gantt de la fase agrícola del proyecto.

Cuadro 41: Diagrama de Gantt de la elaboración del inóculo secundario

| DÍA | OPERACIÓN | 08 am | 09 am | 10 am | 11 am | 12 m | 01 pm | 02 pm | 03 pm | 04 pm |
|--------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1° DÍA | Recepción/pesado | █ | | | | | | | | |
| | Lavado | | █ | | | | | | | |
| | Pre-cocción del trigo | | █ | █ | | | | | | |
| | Escurreo y enfriado | | | █ | █ | | | | | |
| | Acondicionamiento | | | | █ | | | | | |
| | Envasado | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| | Esterilización/ Enfriado | | | | | | | | | █ |
| 2° DÍA | Inoculación | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | |

Nota: Se está considerando una hora de almuerzo desde las 12 m hasta la 1 pm

Cuadro 42: Diagrama de Gantt para la producción de sustrato

| DÍA | OPERACIÓN | 08 am | 09 am | 10 am | 11 am | 12 m | 01 pm | 02 pm | 03 pm | 04 pm |
|--------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1° DÍA | Recepción y pesado | █ | █ | | | | | | | |
| | Tratamiento térmico | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| | Llevar a sala de escurrido | | | | | █ | █ | | | █ |
| | Escurrido | | | | | █ | █ | █ | █ | █ |
| 2° DIA | Siembra y embolsado | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| | Llevar a sala de incubación | | | | | | | | | █ |

Nota: Se está considerando una hora de almuerzo desde las 12 m hasta la 1 pm.

Cuadro 43: Diagrama de Gantt por día de cosecha de hongos ostra

| DÍA | OPERACIÓN | 08 am | 09 am | 10 am | 11 am | 12 m | 01 pm | 02 pm | 03 pm | 04 pm |
|-------|------------|---------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| DÍA 1 | Cosecha | █ | █ | █ | █ | | | | | |
| | Selección | Fase Agroindustrial | | | | | | | | |
| | Envasado | | | | | | | | | |
| | Etiquetado | | | | | | | | | |
| | Almacenado | | | | | | | | | |

Nota: Se está considerando una hora de almuerzo desde las 12 m hasta la 1 pm.

4.4.2. FASE AGROINDUSTRIAL

a. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

El producto debe cumplir con las especificaciones de composición, calidad, tolerancias para los defectos e higiene de la Cuadro 44.

Cuadro 44: Especificaciones del producto

| | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FACTORES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD (Codex Alimentarius, 1981) | Condición | Los hongos comestibles deberán estar sanos, esto es, no echados a perder, deberán estar limpios, firmes, no dañados y exentos en lo posible de daños producidos por larvas y tener el olor y sabor propios de su especie |
| | Composición del producto | El número de pies no excederá del número de sombreros |
| | Humedad y composición nutricional | La humedad debe encontrarse en un rango de 85-89%, proteínas entre 3-5%, 6% de carbohidratos, 0.4% de grasa y 1% de minerales. |
| | Almacenamiento | Debe ser a temperatura de refrigeración y el tiempo de vida estimado es de 10 días. |
| TOLERANCIAS PARA LOS DEFECTOS (Codex Alimentarius, 1981) | Impurezas minerales | No más de 0.5% m/m |
| | Impurezas orgánicas (incluso residuos de abonos) | En hongos enteros, no más de 8% m/m |
| | Contenido de hongos dañados | Por larvas, no más de 1% m/m de daño total, incluso no más de 0.5% m/m de daños graves |
| HIGIENE (Codex Alimentarius, 1981) | Microorganismos | Exento de microorganismos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud |
| | Parásitos | Exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud |
| | Sustancia originada por microorganismos | No deberá contener, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud |

b. ESPECIFICACIONES DEL EMPAQUE

• UNIFORMIDAD

Los envases de una misma partida deberán contener cada uno, hongos del mismo tipo comercial y tener peso neto uniforme (Codex Alimentarius, 1981), entre 10 a 13 hongos por bandeja. La presentación del producto será de 200 g de peso neto y peso bruto de 210g.

• ENVASADO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El producto deberá mantenerse a una temperatura baja (4° a 7° C), que conserve su calidad durante el transporte, almacenamiento y distribución hasta el momento de su venta final (Codex Alimentarius, 1981).

El producto será envasado en bandejas de espuma de poliestireno y cubiertas con film plástico de PVC.

Bandejas de poliestireno expandido:

- Blancas y no perforadas.
- Medidas: 15.5cm de ancho, 21.0 cm de largo, 3.5 cm de alto.

Film plásticos de PVC y con permeabilidad selectiva:

- Espesor: 13 μ
- Medidas: 40.0 cm de ancho y 1500 m de largo.
- Velocidad de transmisión del vapor de agua 150 g/m²/24 h
- Velocidad de transmisión del O₂ de 13.000 cm³/m²/24h
- Velocidad de transmisión del CO₂ de 8.000 cm³/m²/24h

Serán distribuidas y almacenadas en frío a una temperatura de 4°C.

- **ETIQUETADO**

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991), Volumen 1 del Codex Alimentarius), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

Nombre del alimento: En el caso de hongos frescos, el nombre común de la especie de hongos deberá figurar además de la palabra "hongos". También deberá indicarse el nombre científico de la especie.

Tipo de producto: hongos frescos

La forma de presentación: Bandejas (Codex Alimentarius, 1981).

c. FLUJO DE OPERACIONES

La fase agroindustrial consta desde la recepción de los hongos ostra provenientes de la sala de fructificación hacia la sala de envasado. En la Figura 25 se muestra el flujo cualitativo, mientras que en la Figura 26 se muestra el flujo cuantitativo del proceso. En cuanto al flujo de masa, los rendimientos finales obtenidos dependen del número de la cosecha.

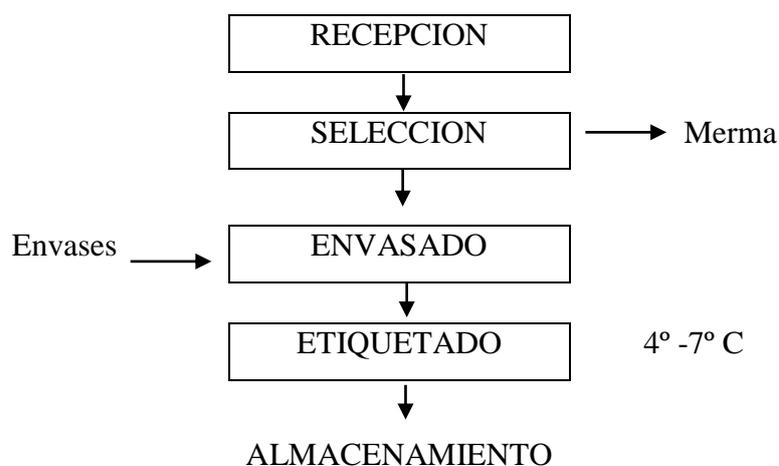


Figura 25: Flujo de operaciones cualitativo para el envasado de hongos ostra en fresco

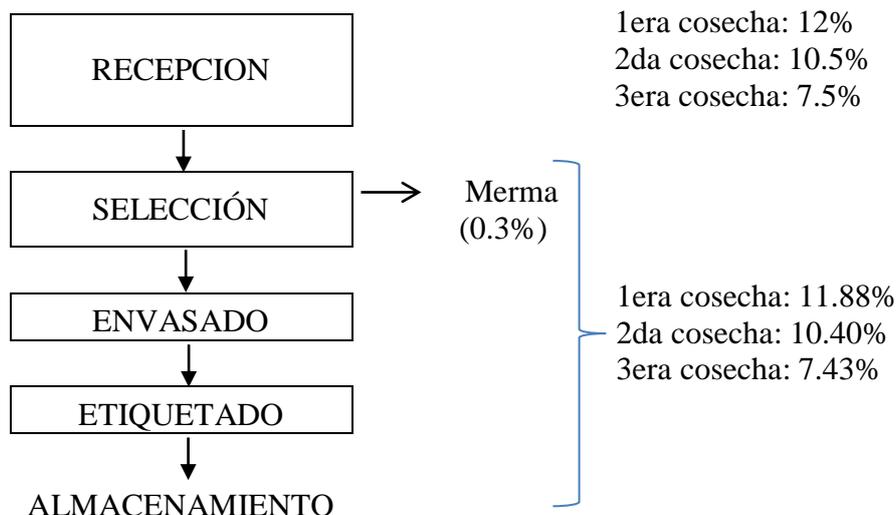


Figura 26: Flujo de operaciones cuantitativo para el envasado de hongos ostra en fresco

d. REQUERIMIENTOS DE ENVASES

Para calcular la cantidad de envases necesarios se disminuirá a la producción la merma generada en la operación de selección de los hongos (tres por ciento aproximadamente), valores correspondientes al estimado de ventas. Para el cálculo de film de PVC, se consideró que por bandeja se utilizará 30 cm de film (Cuadro 45).

Cuadro 45: Requerimientos anuales de envases

| Año | Unidades de 200 g | Paquetes de Bandejas de poliestireno (100 u) | Rollos de film de PVC de 1500 m (u) | Paquetes de Etiquetas (1000 u) | Bolsas de polietileno (para sustrato) | Bolsa de polipropileno (para semilla) |
|-----|-------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 30517 | 305 | 6 | 31 | 5 | 10 |
| 2 | 41218 | 412 | 8 | 41 | 7 | 13 |
| 3 | 52192 | 522 | 10 | 52 | 8 | 17 |
| 4 | 63445 | 634 | 13 | 63 | 10 | 20 |
| 5 | 74981 | 750 | 15 | 75 | 12 | 24 |

- e. **DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO**
- **SELECCIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO**

Se seleccionarán los hongos ostras a través de una inspección visual, descartando aquellos que se encuentren marchitos o no se encuentren dentro del parámetro de tamaño deseado.

Los hongos cosechados son transportados a la sala de selección y envasado. El proceso de selección consiste en separar los hongos defectuosos, dañados o enfermos de los sanos, cada operario contará con un tacho de plástico para colocar la merma de la selección. Se considera una merma del 3 por ciento de la cantidad cosechada que será utilizada en los cálculos, la cual será colocada en tachos de plásticos.

Los hongos ostra ya seleccionados son envasados en bandejas de espuma de poliestireno de 200 g y cubiertos con film plástico de PVC. El envolver a los hongos con esa película de plástico con microporos o perforaciones puede mejorar su vida de almacenamiento, ya que se reduce la pérdida de humedad y preserva la calidad de los hongos. El envasado será de forma manual y utilizando una balanza de gramo por operario (Cuadro 46).

Cuadro 46: Requerimiento diario en el envasado y etiquetado

| Año | Envasado por día de cosecha (kg) | N° de bandejas por día de cosecha (u) |
|-----|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 22.17 | 110 |
| 2 | 27.64 | 138 |
| 3 | 35.00 | 175 |
| 4 | 42.55 | 212 |
| 5 | 50.28 | 251 |

La etiqueta será pegada encima del film de PVC, el lote y fecha de vencimiento será puesto con una pistola codificadora. Los productos ya etiquetados serán puestos en jabas de plástico de 20 kg de capacidad, listas para ser almacenadas. Considerando que en cada jaba se disponen 40 bandejas, 5 por piso, en 8 pisos. El tiempo estimado es de 1.5 minutos por bandeja por operario.

- **ALMACENAMIENTO**

Luego del envasado, las jabas de plástico son almacenadas en un armario de refrigeración a una temperatura de 5° C y 95 por ciento de humedad relativa, en estas condiciones tienen un tiempo de vida máximo de 10 días. Los operarios de la operación anterior se encargarán del almacenamiento.

- f. **REQUERIMIENTOS DE MATERIALES, MAQUINARIAS Y EQUIPOS**

En el Cuadro 47 se muestra las maquinarias y equipos necesarios para implementar la línea de envasado de hongos ostra, teniendo en cuenta que el número y la capacidad de las maquinarias estarán en función a la capacidad instalada máxima de la planta (año 5 del proyecto).

Cuadro 47: Especificaciones de materiales, equipos y máquinas para el envasado de hongos ostra en fresco

| Operación | Equipo | Capacidad | Unid. | CARACTERISTICAS |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Selección, envasado y etiquetado | Tachos | 50 kg | 2 | Cilíndrico de plástico duro polietileno. Dimensiones: 0.50 x 0.45 x 0.50 m. |
| | Balanza | 250 g | 2 | Balanza electrónica de plástico de alta resistencia y platillo de acero inoxidable, de dimensiones 193 x 135 x 39 mm |
| | Jabas | 20 kg | 7 | De plástico duro polietileno, apilables, lavables, resistente a temperatura y que permita la ventilación del producto. Dimensiones: 0.60 x 0.40 x 0.32 m. Peso: 1.5kg |
| | Termoselladora | --- | 1 | De bandejas, manual, estructura de acero inoxidable, dimensiones 0.53 x 0.72 x 0.14 m. El rollo de PVC se coloca en la parte superior. |
| | Codificadora | --- | 2 | Pistola codificadora (fecha y lote) manual. |
| Almacenamiento | Armario de refrigeración | 5.4 m ³ | 1 | Interiores de acero inoxidable, indicador de temperatura digital, ciclo 60 Hz, de dimensiones 3.0 m x 1.0 m x 1.8 m. Rango de temperatura: 0°C - 10°C |

NOTA: Las cantidades de máquinas y equipos se determinaron según su capacidad y la cantidad de batch que se produce por operación (detallado en punto 6.3.5)

g. DIAGRAMA DE GANTT

De igual manera que en la fase agrícola del proyecto, también se utilizó el método de Análisis de Tempos y movimientos para determinar el número de operarios por operación. El Diagrama de Gantt fue elaborado considerando la producción del quinto año, ya que representa la máxima capacidad del proyecto (Cuadro 48).

Cuadro 48: Diagrama de Gantt por día de cosecha de hongos ostra

| DÍA | OPERACIÓN | 08 am | 09 am | 10 am | 11 am | 12 m | 01 pm | 02 pm | 03 pm | 04 pm | |
|-------|------------|---------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--|
| DÍA 1 | Cosecha | Fase Agrícola | | | | | | | | | |
| | Selección | | | | | | | | | | |
| | Envasado | | | | | | | | | | |
| | Etiquetado | | | | | | | | | | |
| | Almacenado | | | | | | | | | | |

Nota: Se está considerando una hora de almuerzo desde las 12 m hasta la 1 pm.

4.4.3. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

La necesidad de mano de obra se determina según el tiempo en que incurre cada operación (por operario) y la meta operativa establecida por turno para cada una de ellas.

Cabe señalar que se ha tomado como referencia los tiempos de trabajo de plantas de producción similares para la estimación del tiempo de las operaciones del presente proyecto. Las funciones realizadas por los operarios dentro de cada operación se muestran en los Cuadros 49 y 50.

Cuadro 49: Requerimiento de mano de obra basado en procedimiento MTM (Methods Time Measurement)

| PROCESO | Tiempo M.T.M. (min) | Meta operativa / turno u operación | Tiempo necesario total (hr) | Tiempo estimado (hr) | Mano de obra requerida |
|----------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <u>FASE AGRÍCOLA</u> | | | | | |
| ELABORACIÓN INÓCULO SECUNDARIO | | | | | |
| Recepción y pesado | 5.0 | 136.0 kg (3 sacos) | 15.0 min | 15.0 min | 1.0 |
| Lavado del trigo | 20.0 | 65 kg (1 batch) | 20.0 min | 20.0 min | 1.0 |
| Pre-cocción del trigo | 35.0 | 70 kg (1 batch) | 35.0 min | 35.0 min | 1.0 |
| Ecurrido, enfriado y acondicionado del trigo | 30.0 | 65 kg (1 batch) | 30.0 min | 30.0 min | *2.0 |
| Envasado | 2.5 | 228 bolsas | 9.5 hr | 4.75 hr | 2.0 |
| Esterilización / Enfriado | 35.0 | 50 kg (1 batch) | 35.0 min | 35.0 min | 1.0 |
| Inoculación | 3.0 | 228 bolsas | 11.4 hr | 5.7 hr | 2.0 |
| ELABORACIÓN DE SUSTRATO | | | | | |
| Recepción y pesado | 15.0 | 70 sacos (1 batch) | 15.0 min | 15.0 min | 1.0 |
| Tratamiento térmico | 120.0 | 3 batchs | 6.0 hr | 6.0 hr | 1.0 |
| Traslado a la sala de escurrido | 5.0 | 3 batchs | 5.0 min | 5.0 min | 1.0 |
| Ecurrimiento | 30.0 | 3 batchs | 1.5 hr | 1.5 hr | *2.0 |
| Traslado a la sala de siembra | 5.0 | 3 batchs | 5.0 min | 5.0 min | 1.0 |
| Siembra y embolsado | 3.5 | 233 bolsas | 13.6 hr | 6.8 hr | 2.0 |
| Traslado a sala de incubación | 0.5 | 233 bolsas | 1.9 hr | 57.0 min | *2.0 |
| Traslado a sala de fructificación | 10.0 | 233 bolsas (23 batchs) | 3.8 hr | 1.9 hr | *2.0 |
| Cosecha | 6.0 | 51,84 kg | 5.2 hr | 2.6 hr | 2.0 |
| <u>FASE AGROINDUSTRIAL</u> | | | | | |
| Selección, envasado y Etiquetado | 1.5 | 251 bandejas | 6.2 hr | 3.1 hr | 2.0 |
| TOTAL | | | | 33.8 hr | 2.0 |

(*) Se requieren 2 operarios por la dificultad de la operación.

Cuadro 50: Requerimiento de mano de obra por operación

| OPERACIÓN | NUMERO DE PERSONAS | FUNCIONES |
|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORACIÓN DE INÓCULO SECUNDARIO | | |
| Recepción y pesado | 1 operario | Recepción de sacos de trigo de 50 kg, pesado, apilado y traslado de los sacos a la sala de inóculo, acomodo y limpieza. |
| Lavado del trigo | 1 operario | Lavado de trigo en una tina de plástico, eliminación de impurezas por flotación y escurrido. |
| Pre-cocción del trigo | 1 operario | Traslado del trigo a la olla, llenado de la olla con agua, encendido de la cocina, control del tiempo de pre-cocción y la calidad del grano. |
| Escurreo, Enfriado y acondicionado del trigo | 2 operarios | Por la dificultad de la operación se requiere de dos operarios. Traslado del trigo a la quinua, escurrido en mallas escurridoras, enfriado, pesado del sulfato y carbonato de calcio, acondicionado del trigo y mezclado. |
| Envasado | 2 operarios | Llenado de bolsas de polipropileno por trigo, pesado, cerrado de cada bolsa por un capucho de algodón y cubierta de papel, apilado y limpieza. |
| Esterilización/Enfriado | 1 operario | Traslado de las bolsas de trigo a la autoclave, programación de la autoclave a temperatura y tiempo estimado, descarga de la autoclave y traslado del trigo ya esterilizado a un contenedor de plástico para su enfriamiento. |
| Inoculación | 2 operarios | Limpieza y desinfección del área de inoculación, encendido del mechero bunsen, inoculación de las bolsas esterilizadas de trigo a partir de 10 a 15 gramos de inóculo primario, cerrado de cada bolsa con capucha de algodón y cubierta de papel, almacenamiento del inóculo secundario y primario en refrigerador, limpieza. |

Continuación

| OPERACIÓN | NUMERO DE PERSONAS | FUNCIONES |
|--------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORACIÓN DEL SUSTRATO | | |
| Recepción y pesado | 1 operario | Recepción de sacos de 18 kg, pesado, apilado en balanza y traslado al área de desinfección |
| Tratamiento térmico | 2 operarios | Llenado de los cilindros con agua, encendido de la hornilla, control de la temperatura, distribución del sustrato en costales de telas adaptadas con cremallera, inmersión de los costales en el agua hervida, retiro de los costales y escurrido. |
| Escurrimiento | 2 operarios | Traslado de los costales de sustrato a la sala de escurrido por medio de un coche de transporte y colocación de los costales en estantes de acero. |
| Siembra y embolsado | 2 operarios | Limpieza y desinfección del área de inóculo, encendido del mechero bunsen, mezcla del inóculo secundario con el sustrato bajo el método de siembra en masa, embolsado del sustrato inoculado en bolsas de polipropileno, pesado, cerrado de las bolsas con gasa estéril, corte longitudinal a las bolsas. |
| Traslado a sala de incubación | 2 operarios | Traslado de las bolsas de sustrato inoculado a la sala de incubación por medio de una compuerta, y disposición de los “panetones” en los estantes, control de humedad. |
| Traslado a sala de fructificación | 2 operarios | Traslado de los “panetones” a la sala de fructificación, colgado y disposición en las vigas del techo, cortes a los “panetones” y control de la humedad. |
| Cosecha | 2 operarios | Limpieza previa de las jabas de plástico, recolección de los hongos tipo ostra mediante el corte de hongos con una cuchilla, almacenamiento de las jabas con hongos en el refrigerador. |
| Selección, Envasado, Etiquetado y Almacenamiento | 2 operarios | Selección visual de los hongos, envasado en bandejas de espuma de poliestireno, pesado, etiquetado y disposición de las bandejas en jabas de plástico, almacenamiento de las jabas en el armario de refrigeración. |
| TOTAL | *2 operarios | Mano de obra no calificada o sin una mayor preparación. |

(*) Se está considerando que todas las operaciones son realizadas por dos operarios

4.4.4. DISEÑO DE PLANTA

a. Distribución en planta

Las construcciones e instalaciones que requerirá el proyecto han sido calculadas teniendo en cuenta la distribución organizativa de la empresa.

La distribución fue diseñada de acuerdo a los siguientes principios básicos:

- Integración conjunta de los factores que afectan a la distribución.
- Movimiento de material por distancias mínimas.
- Circulación del trabajo a través de la planta.
- Utilización efectiva de todo el espacio.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- Flexibilidad de ordenación para facilitar cualquier reajuste.

b. Planeamiento Sistemático de la Disposición SLP

RELACIÓN DE ÁREAS

Las áreas que se han determinado para el funcionamiento de la empresa son:

- Recepción
- Área de tratamiento térmico
- Sala de escurrido
- Sala de inóculo secundario
- Sala de siembra
- Sala de incubación
- Sala de fructificación
- Sala de envasado
- Almacén de insumos
- Oficina de producción

- SSHH - hombres
- SSHH – mujeres
- Vestidor
- Comedor
- Vigilancia

- **Relación de proximidad de áreas**

Cuadro 51: Proximidad de áreas

| VALOR | RELACION | LINEA | COLOR |
|-------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A | Absolutamente necesario |  | Azul |
| E | Especialmente importante |  | Roja |
| I | Importante |  | Naranja |
| O | Ordinario |  | Verde |
| U | Indiferente | | |
| X | No recomendable |  | Negra |

RAZONES DE PROXIMIDAD

En el Cuadro 52 se muestran las razones de proximidad o lejanía de una área respecto a otra.

Cuadro 52: Tabla de razones

| Código | Motivo o razón |
|----------|----------------------|
| 1 | Flujo óptimo |
| 2 | Inspección o control |
| 3 | Seguridad |
| 4 | Higiene |

TABLA RELACIONAL DE ÁREAS

Cuadro 53: Tabla relacional de áreas de la planta

| A | E | I | O | U | | | X | |
|---------|---------|-----------|---|------|------|-------|----------|----------|
| | | | | 1-9 | 3-9 | 5-15 | 1-4 (4) | 5-14 (4) |
| 2-3 (1) | 1-2 (1) | 1-3 (3) | | 1-9 | 3-9 | 5-15 | 1-4 (4) | 5-14 (4) |
| 4-5 (1) | 3-4 (1) | 4-9 (2) | | 1-10 | 3-10 | 9-10 | 1-5 (4) | 6-11 (4) |
| 5-6 (1) | | 4-10 (2) | | 1-11 | 3-13 | 9-14 | 1-6 (4) | 6-12 (4) |
| 3-5 (1) | | 5-9 (1) | | 1-12 | 3-14 | 9-15 | 1-7 (4) | 6-13 (4) |
| 6-7 (1) | | 5-10 (2) | | 1-13 | 3-15 | 10-12 | 1-8 (4) | 6-14 (4) |
| 7-8 (1) | | 6-10 (2) | | 1-14 | 4-6 | 10-13 | 2-6 (3) | 7-11 (4) |
| | | 7-10 (2) | | 1-15 | 4-7 | 10-14 | 2-7 (3) | 7-12 (4) |
| | | 8-9 (1) | | 2-4 | 4-8 | 10-15 | 2-11 (4) | 7-13 (4) |
| | | 8-10 (2) | | 2-5 | 4-15 | 11-12 | 2-12 (4) | 7-14 (4) |
| | | 10-11 (2) | | 2-8 | 5-7 | 11-14 | 3-11 (4) | 8-11 (4) |
| | | 11-13 (1) | | 2-9 | 5-8 | 12-13 | 3-12 (4) | 8-12 (4) |
| | | 11-15 (3) | | 2-10 | 6-8 | 12-14 | 4-11 (4) | 8-13 (4) |
| | | | | 2-13 | 6-9 | 12-15 | 4-12 (4) | 9-11 (4) |
| | | | | 2-14 | 6-15 | 13-14 | 4-13 (4) | 9-12 (4) |
| | | | | 2-15 | 7-9 | 13-15 | 4-14 (4) | 9-13 (4) |
| | | | | 3-6 | 7-15 | 14-15 | 5-11 (4) | |
| | | | | 3-7 | 8-14 | 13-15 | 5-12 (4) | |
| | | | | 3-8 | 8-15 | 14-15 | 5-13 (4) | |

DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

A partir de la tabla anterior se puede construir un diagrama relacional de espacios que represente la disposición espacial de los ambientes en la planta (Figura 28).

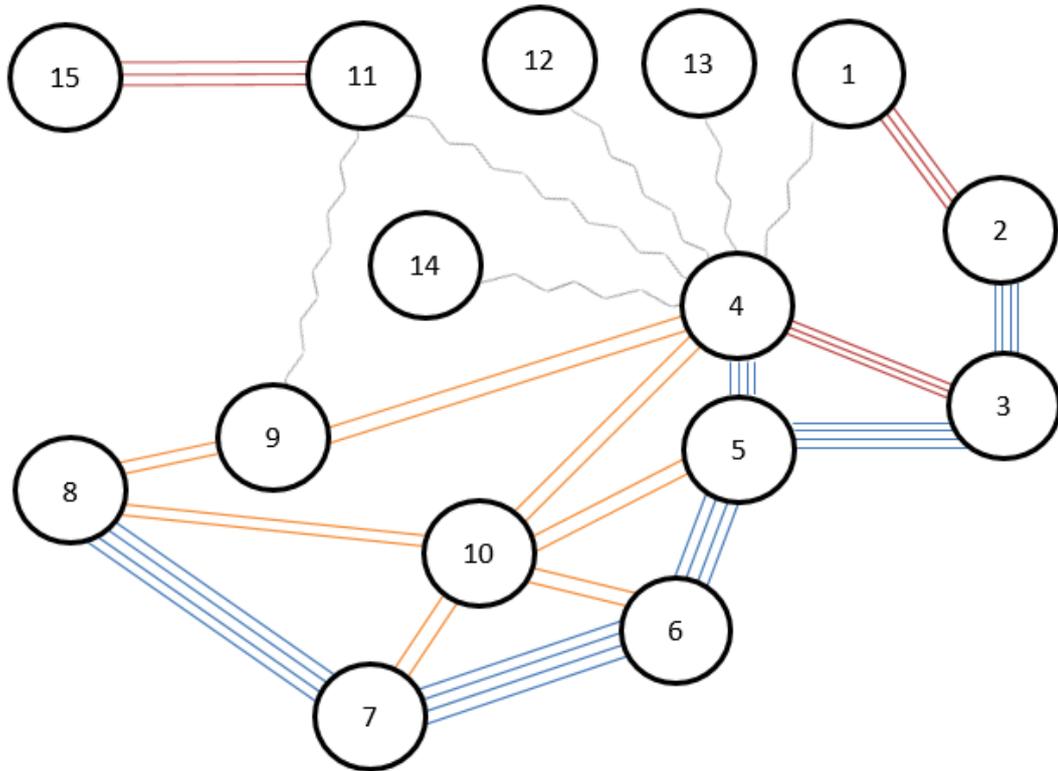


Figura 28: Diagrama relacional de espacios

MODULACIÓN DE ÁREAS

En la Figura 29 se muestra la modulación de áreas según la distribución de las áreas determinada a partir del análisis de proximidad realizado anteriormente. En esta etapa las áreas de la planta se distribuyen de acuerdo al diagrama relacional de espacios pero con una estimación subjetiva de la superficie que podría ocupar cada ambiente.

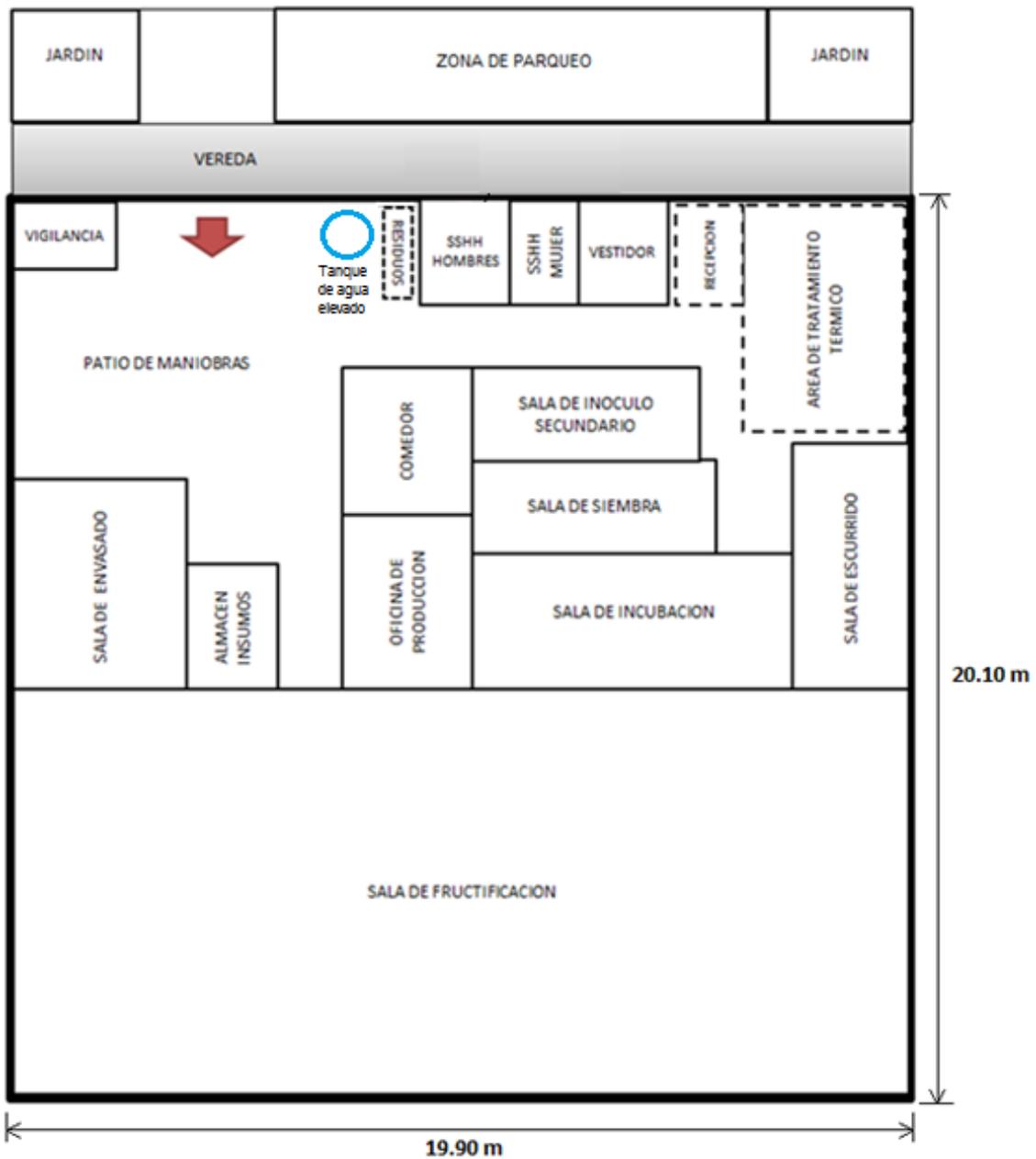


Figura 29: Croquis de la planta de elaboración de hongos ostra en fresco

DETERMINACIÓN DEL PLANO FINAL

El plano de la distribución de las áreas de la planta de observa en el Plano 1.

4.4.5. ESTIMACIÓN DE ÁREAS Y CARACTERÍSTICAS

Se considera que la altura de las áreas está definida por la altura de la pared de drywall cuyas dimensiones son 1.20m x 2.44m. La altura a considerar sería 2.44m.

a. Recepción

En esta área se recibirá la panca y contará con una balanza (0.72 x 0.45 m) y una parihuela (1.20 x 1.00 m), el área será de 3.15 m² (2.10x 1.50 m).

b. Área de tratamiento térmico

En esta área se ubicarán cilindros donde se depositará la panca para ser desinfectada, y los balones de gas como combustible, el área total será de 18.46 m² (Figura 30).

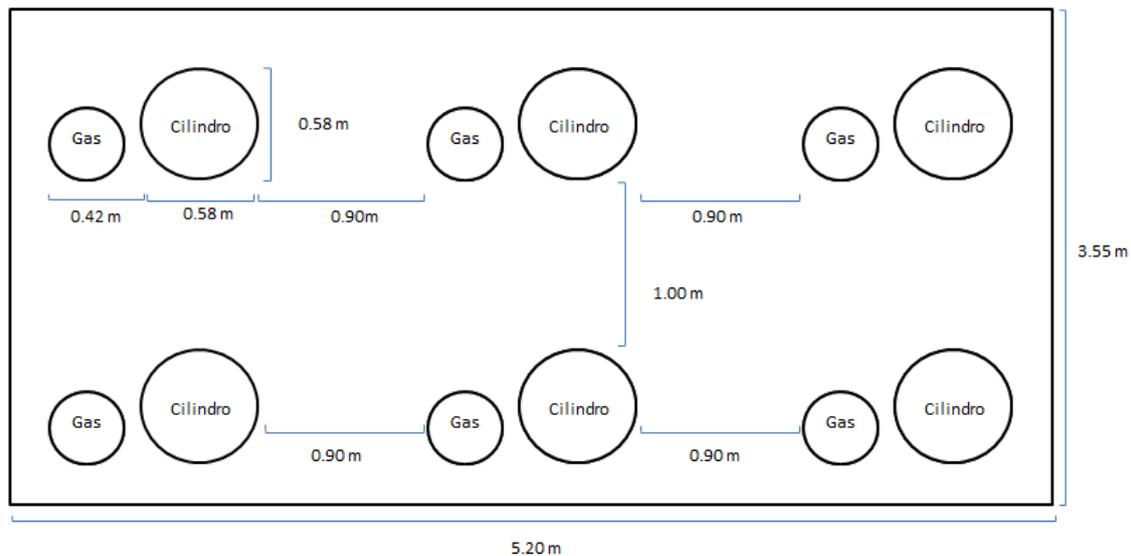


Figura 30: Dimensiones del área desinfección

c. Sala de escurrido

En esta sala se escurrirá la panca luego de haber sido humectada y desinfectada, la panca será puesta en estantes que tendrán dos niveles, cada nivel tendrá una malla y una bandeja debajo para la acumulación del agua de escurrida, tendrá un área de 14.59 m² (Cuadro 54).

Cuadro 54: Cálculo del área mínima de la sala de escurrido

| ELEMENTO | TIPO | n | L | A | H | N | K | Ss | Sg | Se | St |
|------------------------------------|-------|---|------|------|------|---|------|------|------|------|-------|
| Estante | Fijo | 4 | 1.50 | 0.70 | 1.50 | 1 | 0.57 | 1.05 | 1.05 | 1.19 | 13.16 |
| Operarios | Móvil | | | | 1.70 | | | | | | |
| TOTAL (m²) | | | | | | | | | | | 13.16 |
| ÁREA MÍNIMA (m²) | | | | | | | | | | | 14.48 |

d. Sala de inóculo secundario

En la sala donde se realizará la producción de semillas de hongos ostra. Estará equipado por los elementos que se detallan en la Cuadro 55.

Cuadro 55: Cálculo del área mínima de la sala de inoculo secundario

| ELEMENTO | TIPO | n | L | A | H | N | K | Ss | Sg | Se | St |
|------------------------------------|-------|---|------|------|------|---|------|------|------|------|------|
| Estante | Fijo | 1 | 1.00 | 0.30 | 1.50 | 1 | 0.97 | 0.30 | 0.30 | 0.58 | 1.18 |
| Lavadero | Fijo | 1 | 0.70 | 0.50 | 0.70 | 1 | 0.97 | 0.35 | 0.35 | 0.68 | 1.38 |
| Mesa | Fijo | 1 | 1.00 | 0.50 | 0.70 | 1 | 0.97 | 0.50 | 0.50 | 0.97 | 1.97 |
| Mesa para Cocina | Fijo | 1 | 0.70 | 0.60 | 0.70 | 1 | 0.97 | 0.42 | 0.42 | 0.82 | 1.66 |
| Refrigerador | Fijo | 1 | 0.40 | 0.30 | 0.90 | 1 | 0.97 | 0.12 | 0.12 | 0.23 | 0.47 |
| Autoclave | Fijo | 1 | 0.56 | 0.56 | 0.75 | 1 | 0.97 | 0.31 | 0.31 | 0.61 | 1.24 |
| Operarios | Móvil | | | | 1.70 | | | | | | |
| TOTAL (m²) | | | | | | | | | | | 7.90 |
| ÁREA MÍNIMA (m²) | | | | | | | | | | | 8.69 |

e. Sala de siembra

Esta es el área debe permanecer aséptica en todo el proceso, debe tener bastante luz, para vigilar el proceso de siembra o inoculación, tendrá un área de 11.18 m² (Ver Cuadro 56).

Cuadro 56: Cálculo del área mínima de la sala de siembra

| ELEMENTO | TIPO | n | L | A | H | N | K | Ss | Sg | Se | St |
|------------------------------------|-------|---|------|------|------|---|------|------|------|------|-------|
| Mesa | Fijo | 2 | 1.15 | 0.65 | 0.70 | 1 | 1.59 | 0.75 | 0.75 | 2.38 | 3.88 |
| Parihuela | Fijo | 1 | 1.20 | 1.00 | 0.20 | 1 | 1.59 | 1.20 | 1.20 | 3.83 | 6.23 |
| Operarios | Móvil | | | | 1.70 | | | | | | |
| TOTAL (m²) | | | | | | | | | | | 10.10 |
| ÁREA MÍNIMA (m²) | | | | | | | | | | | 11.11 |

f. Sala de incubación

Es el área donde el hongo se incubará, debe ser un área aséptica y completamente oscura, para mantener la humedad requerida se contará con aspersores de agua en el techo. Los substratos inoculados serán puestos en anaqueles de 5 pisos, dispuestos en 60 bolsas de substrato por anaquel, por lo tanto el área de la sala será de 22.7 m² (Cuadro 57).

Cuadro 57: Cálculo del área mínima de incubación

| ELEMENTO | TIPO | n | L | A | H | N | K | Ss | Sg | Se | St |
|------------------------------------|-------|---|------|------|------|---|------|------|------|------|-------|
| Anaquel | Fijo | 8 | 1.35 | 0.60 | 1.50 | 1 | 0.57 | 0.81 | 0.81 | 0.92 | 20.30 |
| Operarios | Móvil | | | | 1.70 | | | | | | |
| TOTAL (m²) | | | | | | | | | | | 20.30 |
| ÁREA MÍNIMA (m²) | | | | | | | | | | | 22.33 |

g. Sala de fructificación

Es el área que requiere de mayor espacio, debido a que ahí se realizará la cosecha. Se debe permitir el ingreso de la luz hasta lograr un estado de semipenumbra. Contará con vigas en el techo para colgar los substratos. La separación entre vigas será de 70 cm con un total de 28 vigas, y la separación entre cada substrato dentro de una viga será de 0.25 m, considerando las medidas de los substratos cada viga contendrá 33 “panetones”. El diseño de la disposición de los substratos se muestra en la Figura 31. El área de cada sala será de 179.1 m² (Figura 32).

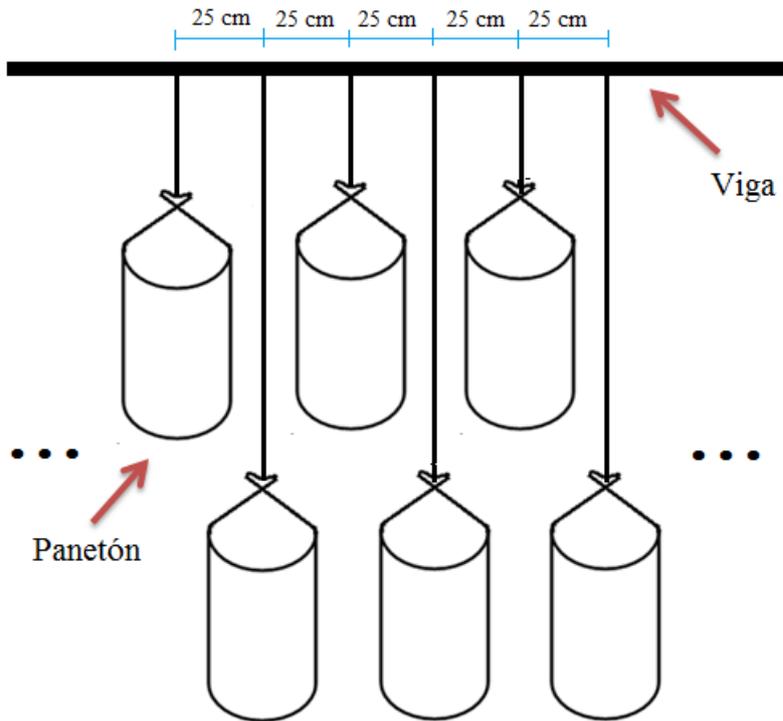


Figura 31: Disposición de los panetones en una viga

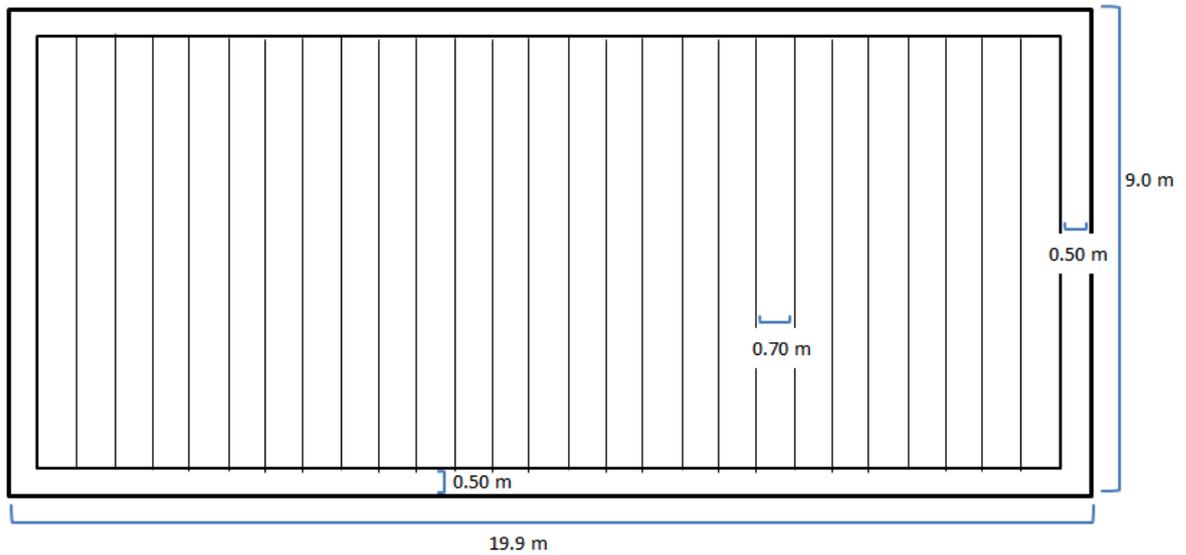


Figura 32: Dimensiones de la sala de fructificación

h. Sala de envasado

La sala de envasado estará equipada por los elementos que se mencionan en la Cuadro 58 y su área mínima estimada es de 17.17 m².

Cuadro 58: Cálculo del área mínima de la sala de envasado

| ELEMENTO | TIPO | n | L | A | H | N | K | Ss | Sg | Se | St |
|------------------------------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Armario de refrigeración | Fijo | 1 | 3.00 | 1.00 | 1.80 | 1 | 0.69 | 3.00 | 3.00 | 4.14 | 10.14 |
| Mesa | Fijo | 1 | 1.50 | 0.80 | 0.70 | 1 | 0.69 | 1.20 | 1.20 | 1.65 | 4.05 |
| Armario para envases | Fijo | 1 | 0.70 | 0.60 | 1.20 | 1 | 0.69 | 0.42 | 0.42 | 0.58 | 1.42 |
| Operarios | Móvil | | | | 1.70 | | | | | | |
| TOTAL (m²) | | | | | | | | | | | 15.61 |
| ÁREA MÍNIMA (m²) | | | | | | | | | | | 17.17 |

i. Almacén de insumos

Tendrá un estante de 2.00 m de largo por 0.80 m de ancho y una altura de 0.90 m para colocar los insumos químicos y será de 6 m².

j. Oficina de Producción

La oficina estará equipada por los elementos que se detallan en la Cuadro 59.

Cuadro 59: Cálculo del área mínima de la oficina de producción

| ELEMENTO | TIPO | n | L | A | H | N | K | Ss | Sg | Se | St |
|------------------------------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Escritorio principal | Fijo | 1 | 1.5 | 1 | 0.8 | 1 | 0.87 | 1.50 | 1.50 | 2.60 | 5.60 |
| Silla | Fijo | 3 | 1.5 | 0.6 | 0.8 | 1 | 0.87 | 0.90 | 0.90 | 1.56 | 3.36 |
| Archivero | Fijo | 1 | 0.7 | 0.6 | 1.7 | 1 | 0.87 | 0.42 | 0.42 | 0.73 | 1.57 |
| Persona | Móvil | | | | 1.7 | | | | | | |
| TOTAL (m²) | | | | | | | | | | | 10.53 |
| ÁREA MÍNIMA (m²) | | | | | | | | | | | 11.59 |

k. SSHH Hombres

A continuación se detalla el cálculo del área mínima de los SSHH para hombres en la Cuadro 60.

Cuadro 60: Cálculo del área mínima de los SSHH hombres

| ELEMENTO | TIPO | n | L | A | H | N | K | Ss | Sg | Se | St |
|------------------------------------|-------|---|------|------|------|---|------|------|------|------|------|
| Lavadero | Fijo | 2 | 0.50 | 0.45 | 1.00 | 1 | 1.10 | 0.23 | 0.23 | 0.49 | 1.89 |
| Inodoro | Fijo | 1 | 0.65 | 0.42 | 0.50 | 1 | 1.10 | 0.27 | 0.27 | 0.60 | 1.14 |
| Urinario | Fijo | 1 | 0.65 | 0.42 | 0.50 | 1 | 1.10 | 0.27 | 0.27 | 0.60 | 1.14 |
| Operarios | Móvil | | | | 1.70 | | | | | | |
| TOTAL (m²) | | | | | | | | | | | 4.18 |
| ÁREA MÍNIMA (m²) | | | | | | | | | | | 4.59 |

l. SSHH Mujeres

En el Cuadro 61 se muestra el área mínima de los SSHH para mujeres, el cual será utilizado por visitas o personal administrativo.

Cuadro 61: Cálculo del área mínima de los SSHH mujeres

| ELEMENTO | TIPO | n | L | A | H | N | K | Ss | Sg | Se | St |
|------------------------------------|-------|---|------|------|------|---|------|------|------|------|------|
| Lavadero | Fijo | 2 | 0.5 | 0.45 | 1.00 | 1 | 1.04 | 0.23 | 0.23 | 0.47 | 1.84 |
| Inodoro | Fijo | 1 | 0.75 | 0.42 | 0.45 | 1 | 1.04 | 0.32 | 0.32 | 0.66 | 1.29 |
| Operarios | Móvil | | | | 1.70 | | | | | | |
| TOTAL (m²) | | | | | | | | | | | 3.12 |
| ÁREA MÍNIMA (m²) | | | | | | | | | | | 3.43 |

m. Vestidor

Estará equipado por los elementos que se detallan en la Cuadro 62, será de uso exclusivo para los operarios.

Cuadro 62: Cálculo del área mínima del vestidor

| ELEMENTO | TIPO | n | L | A | H | N | K | Ss | Sg | Se | St |
|------------------------------------|-------|---|-----|-----|------|---|------|------|------|------|------|
| Lockers | Fijo | 1 | 0.4 | 0.6 | 1.5 | 1 | 0.55 | 0.24 | 0.24 | 0.27 | 0.75 |
| Banca | Fijo | 1 | 0.8 | 0.6 | 0.6 | 1 | 0.55 | 0.48 | 0.48 | 0.53 | 1.49 |
| Duchas | Fijo | 1 | 0.8 | 0.8 | 2.5 | 1 | 0.55 | 0.64 | 0.64 | 0.71 | 1.99 |
| Operarios | Móvil | | | | 1.70 | | | | | | |
| TOTAL (m²) | | | | | | | | | | | 4.23 |
| ÁREA MÍNIMA (m²) | | | | | | | | | | | 4.65 |

n. Comedor

Esta área será utilizada por todos los colaboradores, estará equipado por un microondas que se ubicará en un estante de tres niveles, junto con las loncheras del personal; también contará con tres sillas y una mesa como se observa en la Cuadro 63.

Cuadro 63: Cálculo del área mínima del comedor

| ELEMENTO | TIPO | n | L | A | H | N | K | Ss | Sg | Se | St |
|------------------------------------|-------|---|-----|-----|-----|---|------|------|------|------|------|
| Mesa | Fijo | 1 | 1.2 | 0.9 | 0.8 | 2 | 0.41 | 1.08 | 2.16 | 1.34 | 4.58 |
| Estante | Fijo | 1 | 0.6 | 0.5 | 1.5 | 1 | 0.41 | 0.30 | 0.30 | 0.25 | 0.85 |
| Sillas | Móvil | 3 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 1 | 0.41 | 0.36 | 0.36 | 0.30 | 3.05 |
| Persona | Móvil | | | | 1.7 | | | | | | |
| TOTAL (m²) | | | | | | | | | | | 8.48 |
| ÁREA MÍNIMA (m²) | | | | | | | | | | | 9.33 |

o. Vigilancia

La caseta de vigilancia contará con un vigilante, el cual se encargará de la verificación del personal y camiones que ingresen.

Esta área ocupa 2.72 m² (2.27 x 1.20 m) y contará con un escritorio y un estante donde se colocaran los carnets de los visitantes de la planta y un botiquín.

4.4.6. TERRENO

El terreno donde se planea la construcción de la planta estará ubicado en el distrito de Lurigancho-Chosica, departamento de Lima, como se mencionó en el estudio de localización. Estos terrenos deben contar con servicios de agua, desagüe, electricidad, alumbrado público, teléfono y cercano a vías de acceso.

Considerando las dimensiones halladas anteriormente de cada área y la disposición de éstas, la superficie requerida para los fines de este proyecto es de 400 m² (20.10 m de largo y 19.90 m de ancho).

4.4.7. OBRAS CIVILES

Para la ejecución de las obras civiles, detalladas en el Cuadro 64 se tendrá en cuenta lo siguiente:

a. Obras preliminares

Consiste en la preparación y acondicionamiento del terreno, eliminándose todo material suelto e inestable, desmonte y materia orgánica.

b. Estructura de concreto

El cerco perimétrico será de bloques de ladrillo de 23x11x9 cm, tendrá una altura de 3.5m y 0.25m de espesor, tarrajado, pintado y tendrá coronación de cerco metálico

La capa de mezcla de cemento entre ladrillos no deberá de exceder de 1.5 cm de espesor ni ser menor de 1.0 cm, tanto en posición horizontal como vertical.

Las vigas para las columnas serán de fierros de 1/2" y para amarre fierros de 1/4", las columnas se colocarán cada 5 m de distancia.

c. Estructura de Drywall

Compuesta fundamentalmente por estructuras de acero galvanizado y placas de yeso.

Placas de yeso, de 1.20m x 2.44m de dimensión, todas las divisiones internas de las áreas serán de planchas de yeso de dos tipos:

d. Placas de yeso standard

Placas especiales resistentes a la humedad, para las salas de incubación y fructificación, las cuales tendrán un material aislante (poliestireno expandido) entre placa y placa.

Estructura metálica, compuesta por parantes y rieles de acero galvanizado de 0.45mm x 0.89 mm, de 3.05 m de largo; a las que se atornillarán las placas de yeso. Y como complemento se pondrán esquineros de 32 x 32 mm y 3.05 m de largo para proteger las uniones de 90° entre placas de yeso.

e. Uniones pared-piso

En las áreas de producción (sala de fructificación, sala de incubación, sala de escurrido, sala de inóculo secundario, sala de siembra y sala de envasado) las uniones de pared-piso serán boleadas para facilitar el lavado y evitar la acumulación de objetos extraños.

f. Paredes

El acabado de las paredes será de enchape cerámico para las paredes de las salas de incubación, fructificación y servicios higiénicos.

Para las demás áreas el acabo superficial será sólo pintado.

g. Techos

Todos los techos de las áreas serán de calaminas de polipropileno de color rojo de 1 mm de espesor; los acabados de cielo raso serán exclusivos para las siguientes áreas: sala de incubación, oficina de producción, vigilancia, sala de inóculo secundario, sala de siembra y sala de envasado.

Mientras que el techo de la sala de fructificación será de calaminas translúcidas de polipropileno de 1 mm de espesor, para que permitan el paso de la luz, que es requerida en esta etapa del proceso.

La estructura de cielo raso está compuesta por planchas y perfiles metálicos:

- Planchas de poliestireno, de 1.20 x 2.40 m y 25.4 mm de espesor, como material aislante.
- Perfiles metálicos de acero galvanizado, rieles y parantes de 39/65 mm y 64/38 mm respectivamente, a los que se atornillan las placas

Es importante el uso de material aislante (poliestireno) como techo falso para la sala de incubación, de modo que deje una cámara de aire como aislante con el fin de mantener una temperatura óptima.

h. Pisos

El estacionamiento, pasadizos, área de recepción y acceso vehicular son descampados con pisos de asfalto.

Se utilizará enchape cerámico para los servicios higiénicos y las salas de incubación y fructificación. Todas las demás áreas tendrán un acabado de cemento pulido.

Cuadro 64: Obras civiles

| OBRAS CIVILES | DIMENSIONES INTERNAS | | AREA (m ²) | ESPESOR DE PAREDES (m) | ALTURA (m) |
|-----------------------------|----------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| | ANCHO (m) | LARGO (m) | | | |
| SECCION DE LA PLANTA | | | | | |
| Recepción | 1.5 | 2.10 | 3.15 | -- | -- |
| Área de tratamiento térmico | 3.55 | 5.20 | 18.46 | -- | -- |
| Sala de escurrido | 2.56 | 5.70 | 14.59 | 0.09 | 2.44 |
| Sala de inóculo secundario | 2.2 | 4.22 | 9.28 | 0.09 | 2.44 |
| Sala de siembra | 2.65 | 4.22 | 11.18 | 0.09 | 2.44 |
| Sala de incubación | 3.2 | 7.10 | 22.72 | 0.09 | 2.44 |
| Sala de fructificación | 9.00 | 19.90 | 179.10 | 0.09 | 2.44 |
| Sala de envasado | 3.54 | 4.87 | 17.24 | 0.09 | 2.44 |
| Almacén de insumos | 2.00 | 3.00 | 6.00 | 0.09 | 2.44 |
| Oficina de producción | 2.86 | 4.10 | 11.73 | 0.09 | 2.44 |
| SSHH - hombres | 2 | 2.33 | 4.66 | 0.09 | 2.44 |
| SSHH - mujeres | 1.53 | 2.33 | 3.56 | 0.09 | 2.44 |
| Vestidor | 2.00 | 2.33 | 4.66 | 0.09 | 2.44 |
| Comedor | 2.86 | 3.34 | 9.55 | 0.09 | 2.44 |
| Vigilancia | 1.20 | 2.27 | 2.72 | 0.09 | 2.44 |
| MURO PERIMETRAL | 19.90 | 20.10 | 400 | 0.25 | 3.50 |

4.4.8. INSTALACIONES DE ENERGÍA, AGUA, DESAGUE Y COMBUSTIBLE

a. Sistema de abastecimiento de agua

Para el planeamiento general de la red de agua se ha considerado un tanque de agua elevado de 2400 litros (Diámetro 3.00 x Altura 3.52 m), tomando en cuenta que el máximo consumo diario que ocurre en el quinto año es de 2370 litros. La presión del agua proveniente de la red pública es suficiente para llegar hasta el tanque elevado que se encuentra a una altura de 7 m, luego el agua se distribuye mediante las tuberías (PVC) diseñadas para alimentar a todas las áreas de la planta (ver Plano 2 de Instalaciones Sanitarias). El consumo total de agua se observa en las Cuadros 65 y 66.

Cuadro 65: Requerimiento de agua de la planta de producción

| Año | Operaciones | Consumo /día (m ³) | Días/operación al año | Consumo /año (m ³) |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1 | Salas de incubación | 0.400 | 300 | 120.00 |
| | Humectación de sustrato | 0.355 | 48 | 17.04 |
| | Limpieza de área de producción | 0.300 | 300 | 90.00 |
| Total / año (m³) | | | | 227.04 |
| 2 | Salas de incubación | 0.497 | 300 | 149.13 |
| | Humectación de sustrato | 0.443 | 52 | 23.02 |
| | Limpieza de área de producción | 0.300 | 300 | 90.00 |
| Total / año (m³) | | | | 262.15 |
| 3 | Salas de incubación | 0.629 | 300 | 188.74 |
| | Humectación de sustrato | 0.561 | 52 | 29.15 |
| | Limpieza de área de producción | 0.300 | 300 | 90.00 |
| Total / año (m³) | | | | 307.89 |
| 4 | Salas de incubación | 0.769 | 300 | 230.68 |
| | Humectación de sustrato | 0.681 | 52 | 35.43 |
| | Limpieza de área de producción | 0.300 | 300 | 90.00 |
| Total / año (m³) | | | | 356.11 |
| 5 | Salas de incubación | 0.905 | 300 | 271.46 |
| | Humectación de sustrato | 0.805 | 52 | 41.88 |
| | Limpieza de área de producción | 0.300 | 300 | 90.00 |
| Total / año (m³) | | | | 403.33 |

Cuadro 66: Requerimiento de agua del personal

| Ocupación | Nº de personas | Consumo Unitario (m ³) | Frecuencia | Consumo Total (m ³) |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------------|------------|---------------------------------|
| Inodoro | 4 | 0.015 | 3 | 0.18 |
| Lavado de manos | 4 | 0.005 | 6 | 0.12 |
| Ducha | 2 | 0.030 | 1 | 0.06 |
| Total / día (m³) | | | | 0.36 |
| Total / año (m³) | | | | 180.00 |

b. Sistema de desagüe

Se ha considerado que funciona por gravedad y su recorrido ha sido diseñado por zonas que desembocan rápidamente al exterior de la planta, para así facilitar las labores de reparación y mantenimiento.

El agua proveniente de los equipos se escurre por el piso de la sala de envasado que contará con una pendiente de 0.3 por ciento, el agua es evacuada a través de sumideros, cubiertos por rejillas, hacia un drenaje principal. Las tuberías de desagüe también son de PVC.

c. Requerimiento de combustible

Para la alimentación de cada cilindro que contenga la panca de maíz en el tratamiento térmico, para el mechero Bunsen en la inoculación secundaria y la pre-cocción del trigo se empleará balones de Gas Licuado de Petróleo (GLP) domésticos de 10 kg como combustible. En los Cuadros 67, 68 y 69 se muestran los requerimientos anuales, calculados a partir del tiempo que durará cada operación.

Cuadro 67: Requerimiento de combustible para el tratamiento térmico

| Año | Nº de preparaciones de substrato | Tiempo de operación (h) | Tiempo/año (h) | Nº de balones de gas/año |
|-----|----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|
| 1 | 48 | 18 | 867 | 10 |
| 2 | 52 | 18 | 939 | 10 |
| 3 | 52 | 24 | 1251 | 14 |
| 4 | 52 | 30 | 1564 | 17 |
| 5 | 52 | 36 | 1877 | 21 |

Cuadro 68: Requerimiento de combustible para la inoculación secundaria

| Año | Nº de preparaciones de substrato | Tiempo de operación (min) | Tiempo/año (h) | Nº de balones de gas/año |
|-----|----------------------------------|---------------------------|----------------|--------------------------|
| 1 | 48 | 151 | 121 | 2 |
| 2 | 52 | 188 | 163 | 2 |
| 3 | 52 | 238 | 207 | 2 |
| 4 | 52 | 289 | 251 | 3 |
| 5 | 52 | 342 | 297 | 3 |

Cuadro 69: Requerimiento de combustible para la pre-cocción de trigo

| Año | Nº de preparaciones de substrato | Tiempo de operación (h) | Tiempo/año (h) | Nº de balones de gas/año |
|-------|----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|
| 1 | 48 | 0.5 | 24 | 0.27 |
| 2 | 52 | 0.5 | 26 | 0.29 |
| 3 | 52 | 0.5 | 26 | 0.29 |
| 4 | 52 | 0.5 | 26 | 0.29 |
| 5 | 52 | 0.5 | 26 | 0.29 |
| TOTAL | | | | 2 |

d. Instalaciones eléctricas

La energía eléctrica que se consumirá durante la operación del proyecto, será proporcionada por la empresa Luz del Sur y será de 220 voltios. Las instalaciones eléctricas deben ser visibles en todas las áreas, usando equipos de iluminación adecuados, los cables estarán regidos por las normas vigentes.

Las instalaciones eléctricas son empotradas con corriente monofásica y con llaves termomagnéticas. Para la determinación del requerimiento de energía proveniente de los equipos se consideraron las especificaciones técnicas de los mismos (potencia), como se observa en el Cuadro 70.

Se utilizarán tres lámparas por artefacto de 40 watts cada uno para las áreas donde se realicen operaciones de producción, mientras que en las demás zonas los artefactos tendrán dos lámparas cada uno (Ver Plano 3 de Instalaciones Eléctricas). La determinación del número de luminarias se detalla en el Cuadro 71.

Cuadro 70: Requerimiento de energía eléctrica destinada a maquinas

| Equipo | Capacidad | Unid. | POTENCIA REAL (KW) |
|-------------------------------------------|------------------------|--------------|---------------------------|
| Autoclave | 50 kg | 1 | 2.5714 |
| Campana extractora | -- | 1 | 0.1380 |
| Termoselladora | -- | 1 | 0.3857 |
| Balanza de plataforma | 100 kg | 1 | 0.1000 |
| Balanza | 5 kg | 1 | 0.0018 |
| Balanza | 250 g | 2 | 0.0004 |
| Armario de refrigeración | 5.4 m ³ | 1 | 2.0000 |
| Extractor de aire pequeño (Incubación) | 1272 m ³ /h | 1 | 0.0893 |
| Refrigeradora | 0.108 m ³ | 1 | 0.2900 |
| Extractor de aire grande (Fructificación) | 7630 m ³ /h | 1 | 0.5357 |
| Computadora | -- | 1 | 0.4000 |
| Microondas | -- | 1 | 1.1000 |

Cuadro 71: Determinación del número de luminarias

| Ambiente | Dimensiones | | | Nivel de Iluminación (Luxes) | Índice de Cuarto | Tipo de artefacto | Coef. de Utilización | Factor de Mantto | N° de lámparas | N° de artefactos | Potencia (W) | Intensidad (Amperios) |
|-----------------------------|-------------|-------|------|------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|----------------|------------------|--------------|-----------------------|
| | A | L | H | | | | | | | | | |
| Recepción | 1.50 | 2.10 | 2.44 | 100 | 0.35 | 2lamp. CU/40 W | 0.31 | 0.70 | 1 | 1 | 96 | 0.44 |
| Área de tratamiento térmico | 3.55 | 5.20 | 2.44 | 100 | 0.84 | 2lamp. CU/40 W | 0.40 | 0.70 | 3 | 2 | 192 | 0.87 |
| Sala de escurrido | 2.56 | 5.70 | 2.44 | 100 | 0.71 | 2lamp. CU/40 W | 0.40 | 0.70 | 3 | 2 | 192 | 0.87 |
| Sala de inóculo secundario | 2.20 | 4.22 | 2.44 | 150 | 0.58 | 3lamp. CU/40 W | 0.31 | 0.65 | 3 | 1 | 144 | 0.65 |
| Sala de siembra | 2.65 | 4.22 | 2.44 | 150 | 0.65 | 3lamp. CU/40 W | 0.31 | 0.65 | 4 | 2 | 288 | 1.31 |
| Sala de incubación | 3.20 | 7.1 | 2.44 | 100 | 0.88 | 2lamp. CU/40 W | 0.40 | 0.70 | 4 | 2 | 192 | 0.87 |
| Sala de fructificación | 9.00 | 19.90 | 2.44 | 150 | 2.48 | 3lamp. CU/40 W | 0.66 | 0.65 | 26 | 9 | 1296 | 5.89 |
| Sala de envasado | 3.54 | 4.87 | 2.44 | 250 | 0.82 | 3lamp. CU/40 W | 0.31 | 0.65 | 9 | 3 | 432 | 1.96 |

Continuación

| Ambiente | Dimensiones | | | Nivel de Iluminación (Luxes) | Índice de Cuarto | Tipo de artefacto | Coef. de Utilización | Factor de Mantto. | N° de lámparas | N° de artefactos | Potencia (W) | Intensidad (Amperios) |
|-----------------------|-------------|------|------|------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------|------------------|--------------|-----------------------|
| | A | L | H | | | | | | | | | |
| Almacén insumos | 2.00 | 3.00 | 2.44 | 100 | 0.48 | 2lamp. CU/40 W | 0.31 | 0.70 | 2 | 1 | 96 | 0.44 |
| Oficina de producción | 2.86 | 4.10 | 2.44 | 100 | 0.67 | 2lamp. CU/40 W | 0.40 | 0.70 | 2 | 1 | 96 | 0.44 |
| SSHH - hombres | 2 | 2.33 | 2.44 | 100 | 0.43 | 2lamp. CU/40 W | 0.31 | 0.70 | 1 | 1 | 96 | 0.44 |
| SSHH - mujeres | 1.53 | 2.33 | 2.44 | 100 | 0.37 | 2lamp. CU/40 W | 0.31 | 0.70 | 1 | 1 | 96 | 0.44 |
| Vestidor | 2.00 | 2.33 | 2.44 | 100 | 0.43 | 2lamp. CU/40 W | 0.31 | 0.70 | 1 | 1 | 96 | 0.44 |
| Comedor | 2.86 | 3.34 | 2.44 | 100 | 0.62 | 2lamp. CU/40 W | 0.31 | 0.70 | 2 | 1 | 96 | 0.44 |
| Vigilancia | 1.20 | 2.27 | 2.44 | 100 | 0.31 | 2lamp. CU/40 W | 0.31 | 0.70 | 1 | 1 | 96 | 0.44 |
| Total | | | | | | | | | | | 3504 | 15.93 |

e. **Cronograma de implementación del proyecto**

La implementación del proyecto estará conformada por todas las actividades para su puesta en marcha y son:

- **Estudio de inversión:** El cual comprende la evaluación técnica, económica y financiera del proyecto. Siendo los índices de rentabilidad obtenidos en esta etapa los que permiten tomar la decisión de inversión.
- **Constitución legal de la empresa:** comprende los pasos necesarios para legalizar la empresa.
- **Proceso de financiamiento:** El cual se realizará mediante un banco luego de haber sido constituida la empresa y teniendo los estudios de rentabilidad a fin de conseguir financiamiento.
- **Elección y compra del terreno.**
- **Adquisición de licencias y permisos para la construcción de la planta:** Comprende los requisitos que establece la ley.
- **Obras civiles:** Comprende la arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, dirección técnica, desgaste de equipos y herramientas del proyecto.
- **Adquisición e implementación de la línea de producción de hongos ostra:** Son los equipos y maquinarias descritos en la ingeniería del proyecto.
- **Reclutamiento del personal:** Evaluación de los futuros empleados, siendo seleccionados los que cumplan con el perfil deseado.

- **Capacitación del personal:** Comprende la etapa de inducción y una capacitación técnica al personal del área de producción.
- **Período de prueba:** Comprende las labores necesarias durante la implementación e inicio de las actividades de la planta, lo que permitirá poner en funcionamiento continuo la línea de producción.
- **Puesta en marcha:** Inicio de las operaciones de la planta.

A continuación se presenta en el Cuadro 72 los tiempos requeridos para cada etapa de la implementación del proyecto, y en el Cuadro 73 el Diagrama de Gantt el cual consta de 52 semanas aproximadamente.

Cuadro 72: Cronograma de implementación

| Nº | ACTIVIDAD | TIEMPO ESTIMADO |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Estudio de inversión | 10 semanas |
| 2 | Constitución legal de la empresa | 4 semanas |
| 3 | Proceso de financiamiento | 3 semanas |
| 4 | Elección y compra del terreno | 2 semana |
| 5 | Adquisición de licencias y permisos para la construcción de la planta | 6 semanas |
| 6 | Obras civiles | 18 semanas |
| 7 | Adquisición e implementación de la línea de producción | 4 semanas |
| 8 | Reclutamiento del personal | 2 semanas |
| 9 | Capacitación del personal | 2 semanas |
| 10 | Período de prueba | 2 semanas |
| 11 | Puesta en marcha | 1 día |

4.5. ASPECTO LEGAL

4.5.1. RAZÓN SOCIAL

La empresa se denominará “FUNGHI S.A.C”, será considerada dentro del sector secundario o industrial de transformación, ya que será una empresa que envasa y almacena en frío sus productos agrícolas para su posterior venta directa al público.

4.5.2. TIPO DE SOCIEDAD

La empresa será constituida como una sociedad Anónima Cerrada (SAC), basada en la Ley de Sociedades, con junta de accionistas conformada por dos socios. Esta sociedad será por plazo definido, es decir, por el tiempo que dure el proyecto.

El capital social estará conformado por acciones divididas proporcionalmente a las aportaciones de cada uno de los socios. Algunas ventajas de este tipo de sociedad son:

- Los socios tienen responsabilidad limitada, es decir, que la responsabilidad está restringida al monto o capital que aportan, en caso sea mayor no tendrán responsabilidad sobre ésta.
- El capital social representado por acciones puede transferirse, traspasarse o negociarse.
- Pueden ingresar mayor cantidad de socios, con su respectiva aportación hasta un máximo de 20 socios.

Para este tipo de sociedad será necesario incluir un pacto social al momento de constituir la compañía. Dicho pacto deberá definir los siguientes puntos:

- La Denominación
- El plazo de duración de la sociedad, fecha de inicio y fin.
- Definición del monto del capital, tipo y valor de acciones y las obligaciones de las acciones.
- Régimen de la sociedad.
- Requisitos para la modificación del pacto social.
- Requisitos para la liquidación o disolución de la Sociedad.

Se ha decidido seguir el régimen de SAC por los siguientes motivos:

- El crecimiento de la empresa es flexible.
- No requiere montos mínimos de capital social y puede ser en efectivo o en bienes.
- No se responde personalmente por las deudas de la empresa.
- La responsabilidad de los socios se limita al capital social aportado.

4.5.3. CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA

Una vez elegida la forma o tipo de sociedad de la empresa, será necesario el trámite de constitución de la empresa.

En el Anexo 4 se muestra el proceso para constituir una empresa, asimismo se indican que documentos son necesarios y las instituciones involucradas para cada etapa de dicho proceso.

4.5.4. REGISTROS CONTABLES Y EMISIÓN DE COMPROBANTES

Emisión de comprobantes de pago.- La empresa se encuentra obligada a emitir comprobantes de pago por las operaciones que realiza, el cual se encuentra regulado por la SUNAT a través del D.L. N° 25632 – Ley Marco de Comprobantes de Pago.

Adicionalmente dicha entidad regulará la emisión de documentos que estén relacionados directo o indirectamente con los comprobantes de pago de la empresa, tales como: guías de remisión, notas de crédito, notas de débito. Cabe mencionar que la impresión de comprobantes de pago u otros documentos relacionados la realizarán únicamente las empresas inscritas en el Registro Único de Contribuyentes. (SUNAT, 2015).

Se considera como comprobantes de pago a las facturas, recibo por honorarios, boletas de venta, liquidaciones de compra, tickets o cintas emitidos por máquinas registradoras y otros documentos que por su contenido y sistema de emisión permiten un adecuado control tributario y se encuentren expresamente autorizados, de manera previa, por la SUNAT.

Libros de contabilidad.- FUNGHI S.A.C está obligada a llevar contabilidad completa debido a que decidió su inscripción en el Régimen General. Los libros y registros que integran la contabilidad completa, para efectos del inciso (b) del tercer párrafo del artículo 65° de la Ley del Impuesto a la Renta, son los siguientes:

- Libro Caja y Bancos

- Libro de Inventarios y Balances

- Libro Diario

- Libro Mayor
- Libro de Retenciones (incisos e) y f) del artículo 34° de la L.I.R)
- Registro de Compras
- Registro de Ventas e Ingresos
- Registro de Activos Fijos
- Registro de Costos
- Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas
- Registro de Inventario Permanente Valorizado

Previo uso, los libros contables deberán legalizarse y foliar cada una de sus hojas ante el Notario Público a excepción del Libro de Planillas ya que la información se maneja en forma virtual con SUNAT y el Ministerio de Trabajo y Promoción Social.

4.5.5. TRIBUTOS AFECTOS

Dentro de los impuestos que paga la empresa, tenemos:

Impuesto a la renta de Tercera Categoría.- Es aquel impuesto que grava a las rentas provenientes del uso de un capital, del trabajo o de ambos factores. La ley de Impuesto a la Renta D.S. 054-99-EF fue derogada y modificada por el D.S. N° 179-2004-EF, FUNGHI S.A.C, deberá realizar pagos a cuentas mensuales del impuesto a la renta anual y se regularizará este impuesto con la Declaración Jurada Anual, los mismos que son realizados en el mes de marzo del siguiente ejercicio. La tasa que la empresa utilizará para calcular sus impuestos depende del régimen al cual se acogió: régimen general.

De acuerdo con el régimen general, para el cálculo de los pagos a cuenta del impuesto a la renta existen dos métodos. FUNGHI S.A.C aplicará el método del porcentaje, el cual considera el dos por ciento de los ingresos netos, dirigido a contribuyentes que no tuvieron renta neta imponible o los que inicien actividades en el ejercicio.

La declaración y el pago del impuesto a la renta deberán ser efectuados dentro de los tres primeros meses del año siguiente, utilizando el Programa de Declaración Telemática (PDT) que aprueba la SUNAT mediante Resolución de Superintendencia.

La presentación de los impuestos mensuales y anuales, son de acuerdo al cronograma publicado por la SUNAT anualmente, el cual se rige por el último dígito de RUC del contribuyente. La regularización del Impuesto a la Renta (30 por ciento), se realizará al finalizar el ejercicio, a través de la Declaración Jurada Anual según el D.S. N° 179-2004 en su artículo 55°.

Impuesto General a las Ventas (IGV).- El IGV grava la venta de bienes inmuebles, prestación de servicios, contratos de construcción, entre otros. Actualmente el porcentaje que se paga por este concepto es del 18 por ciento de las ventas realizadas por la empresa según el Reglamento de la Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo DS N° 29-94-EF.

4.5.6. CONTRATACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Para este proyecto, se ha decidido que la vinculación de la empresa con sus trabajadores será del tipo laboral mediante la suscripción de un contrato. La modalidad del contrato será **de por inicio o Incremento de Actividad** basada en el D.L N° 728, Ley de la Productividad y Competitividad Laboral, aprobado por D.S. N° 003-97-TR con una duración de tres años como lo estipula la ley. Asimismo, se aplicará un período de prueba de tres meses a los trabajadores, en caso pase dicho periodo, el trabajador obtendrá un contrato del tipo mencionado anteriormente. En el Anexo 5 se muestra un modelo de contrato de este tipo.

FUNGHI S.A.C respeta el derecho del trabajador y da una remuneración de acuerdo al mercado, jornada y horario de trabajo, descanso remunerado (dominical), gratificaciones legales, depósitos semestrales de CTS y pago de vacaciones.

4.5.7. APORTACIONES DE LA EMPRESA

Contribución a ESSALUD.- FUNGHI S.A.C, está obligada como empresa a asumir el seguro de ESSALUD de los trabajadores, el cual es una aportación al seguro social del nueve por ciento calculada sobre las remuneraciones del trabajador según el D.L N° 728, Ley de la Productividad y Competitividad Laboral.

Compensación por Tiempo de Servicios.- Según el Decreto Supremo N° 001-97-TR, la compensación por tiempo de servicio (CTS) tiene la calidad de beneficio social de previsión de las contingencias que origina el cese en el trabajo.

La CTS se devenga en los meses de abril y octubre de cada año, por cada semestre y según los meses y días que haya laborado el trabajador, en el semestre respectivo. Se deposita semestralmente en la institución financiera elegida por el trabajador, en los meses de mayo y noviembre de cada año, por dozavos. Son computables para la CTS la remuneración básica y todas las cantidades que regularmente perciba el trabajador, sea en dinero o en especie, como contraprestación de su labor según el D.L N° 728, Ley de la Productividad y Competitividad Laboral.

Gratificaciones, según D.S. N° 005-2002-TR.- FUNGHI S.A.C, está obligada como empresa a asumir el pago de las gratificaciones a sus trabajadores, cuyo monto es equivalente a la remuneración que perciba el trabajador al 30 de junio y 30 de noviembre, respectivamente. Se abonan en las quincenas de julio y diciembre de cada año, respectivamente.

Descanso vacacional, según D.L N° 713.- El trabajador tiene derecho a 30 días calendario de descanso vacacional remunerados por cada año completo de servicios; dicho descanso está condicionado, además, al cumplimiento del record vacacional previsto legalmente. Cabe resaltar que según nuestra jurisprudencia, el descanso por vacaciones debe efectuarse

dentro del año calendario siguiente de haberse generado el derecho; de lo contrario, el empleador deberá abonar la indemnización correspondiente regulado por la Ley N° 25327 D.L 713 08-11-1997.

Abono de Indemnización por despido Arbitrario, según D.S N° 003-97-TR.- La indemnización por despido arbitrario es equivalente a una remuneración y media ordinaria mensual, por cada año completo de servicios, con un tope máximo de doce (12) remuneraciones. Las fracciones de año se abonan por dozavos y treintavos, según corresponda.

4.5.8. DESCUENTOS DE LEY

FUNGHI S.A.C., aplica los descuentos de ley, de acuerdo a las remuneraciones percibidas por los trabajadores. De la siguiente manera:

Sistema Nacional de Pensiones.- Los trabajadores que se encuentran bajo el Régimen del Sistema Nacional de Pensiones, tendrán como descuento de Ley una tasa del 13 por ciento, según el Decreto Ley N° 19990.

Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP).- FUNGHI S.A.C., se acogerá al sistema de administradoras de fondos de pensiones (AFP), debido a que los empleados de la mencionada empresa están inscritos o deseen acogerse a una AFP.

Impuesto a la Renta de 5ta Categoría.- El impuesto de renta de 5ta categoría que declare y pague FUNGHI S.A.C a SUNAT corresponde a las retenciones realizadas a los trabajadores. Dicho monto se descontará, del trabajador que supere la remuneración de Un Mil Setecientos Cincuenta (1,750). El pago de dicha retención se realizará con la declaración y presentación del PDT 0601 – Planilla Electrónica.

4.6. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

4.6.1. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

a. Organigrama estructural

La Figura 33 muestra el organigrama estructural de la empresa, siendo las funciones las siguientes:

JUNTA DE ACCIONISTAS

Es el órgano supremo de la empresa y está constituido por el total de accionistas de la organización, los cuales se someten a los acuerdos tomados en ella. Los miembros deben reunirse en asambleas obligatorias (Junta General Ordinaria) u opcionales (Junta General Extraordinaria). Serán responsables de la empresa, encargados de planear, organizar, dirigir y controlar en forma integral las actividades de la empresa (manejo administrativo, financiero, ventas y marketing).

ÁREA DE OPERACIONES

Estará a cargo de las actividades de producción, que comprenden los siguientes aspectos: control de los recursos, supervisión del proceso y gestión de la calidad. El encargado de esta área será el jefe de operaciones, ingeniero agrónomo con experiencia mínima de 3 años en la producción de productos similares, control de calidad y manejo del personal. También estará a cargo de la logística de materiales e insumos y distribución del producto terminado.



Figura 33: Organigrama estructural de la empresa

b. Organigrama funcional

La Figura 34 muestra el organigrama funcional de la empresa, siendo las funciones específicas las siguientes:

ACCIONISTAS

Funciones generales:

- Presidir las sesiones ya sean del directorio o de la Junta General de Accionistas
- Determinar el orden en que deberán tratarse las cuestiones.
- Aprobar o desaprobando balances y estados societarios
- Decidir sobre las inversiones
- Decidir la iniciación, continuación, abandono o transacción de procedimientos judiciales.
- Efectuar toda clase de operaciones bancarias

- Cuidar que se dé el cumplimiento de las disposiciones del artículo 140 de la Ley General de Sociedades.
- Dirigir el planeamiento y la dirección general del negocio.
- Estructurar los planes de venta, marketing y producción.
- Encargados de la administración de los recursos financieros.
- Encargados de realizar el control administrativo, contable y financiero.
- Monitorear las nuevas tendencias del mercado y a la vez busca incrementar la cartera de clientes.
- Planear y organizar las actividades destinadas al mercadeo

JEFE DE OPERACIONES

Funciones generales:

- Estructurar el correcto flujo de actividades en la producción
- Supervisar al personal técnico que está en contacto directo con el producto.
- Evaluar constantemente los parámetros productivos para obtener rendimientos óptimos y buscar incrementarlos.
- Encargado de planear, coordinar, dirigir y controlar el abastecimiento oportuno de la materia prima e insumos, el control de calidad y el almacenamiento del producto terminado.

- Encargado de hacer cumplir las normas de seguridad alimentaria y calidad dentro del área productiva.
- Coordinar con el servicio de transporte para el envío del producto al lugar señalado por el cliente.
- Supervisar el control de calidad que se realiza durante la selección del producto antes del envasado.

OPERARIOS

Funciones generales:

- Realizar labores de selección, pesado, limpieza, envasado y otros dentro de la planta, informando al jefe de operaciones sobre cualquier desvío existente.
- Operar ciertos equipos y máquinas de producción de la planta, por lo cual recibirán la capacitación correspondiente.
- Informar al jefe de operaciones cualquier anomalía o falla detectada en el proceso productivo.
- Conservar sus áreas de trabajo limpia, y realizar limpieza periódica de la planta según el cronograma de limpieza de ambientes descritas en el plan HACCP y supervisada por el jefe de operaciones.
- Realizar otros trabajos que el jefe de operaciones le encomiende.

SERVICIO DE TRANSPORTE

Funciones generales:

- Encargado de distribuir el producto terminado a los diferentes puntos de ventas, designados.
- Encargado de la compra de la materia prima e insumos en casos de urgencia o necesidad.
- Coordinar con el jefe de operaciones, los puntos de entrega del día y de la semana.
- Controla el gasto del combustible y propone rutas de tránsito más cortas y rápidas para la entrega del producto.



Figura 34: Organigrama funcional de la empresa

4.6.2. ADMINISTRACIÓN GENERAL

a. POLÍTICAS DE LA EMPRESA

POLÍTICA DE VENTAS

Las ventas se realizarán de dos maneras, a crédito y al contado. Se implementará un sistema de ventas a crédito de 30 días para los supermercados, y ventas al contado para consumidores finales en ferias y exhibidores como parte de la estrategia de marketing. Se elaborarán contratos en los que se consignen las condiciones y obligaciones de ambas partes.

POLÍTICA DE COMPRAS

La compra de los insumos y materia prima se pagarán al contado y se realizarán semanalmente. El jefe de operaciones estará a cargo de llevar un kardex del gasto semanal y mensual de los insumos y el control del almacén de insumos y materia prima. También estará a cargo de las compras, las cuales se efectuarán en Lima a diferentes empresas y/o mayoristas preferiblemente ubicadas cerca a la empresa, optando así a tener más de un proveedor por insumo para evitar problemas de abastecimiento, calidad y precios.

En cuanto a los insumos requeridos para la limpieza y el mantenimiento, estos se comprarán a distribuidores de empresas productoras cada mes y se pagarán al contado, por medio de caja chica (S/. 1212). El jefe de operaciones estará a cargo de llevar un kardex del gasto semanal y mensual de los insumos de limpieza. Se evaluará constantemente los insumos y materia prima de las empresas proveedoras con la finalidad de controlar sus estándares de calidad.

POLÍTICA DE INVENTARIOS

No se considerará un inventario de producto terminado, debido a que son productos altamente perecibles. Por lo tanto, se intentará vender los productos el mismo día del

envasado o en su defecto será almacenada como máximo hasta el día siguiente después de su cosecha.

En cuanto al inventario de materia prima, tales como panca, trigo y semillas, será a 7 días y el inventario de materiales indirectos, tales como insumos químicos, envases, bolsas serán a 30 días ambas con órdenes de pedidos emitidas por el área de operaciones. Esto permitirá reducir los costos de pedidos y asegurar la disponibilidad de estos materiales para una producción constante.

POLÍTICA DEL PERSONAL

El proceso de selección del personal, se realizará a través de avisos publicados en la web y páginas especializadas en el reclutamiento laboral, los avisos especificarán los requisitos correspondientes para cada cargo, el tiempo de contratación y los beneficios. El personal será seleccionado en base a sus conocimientos y destrezas obtenidas en las diferentes pruebas, siendo evaluados por los accionistas o el jefe de operaciones.

POLÍTICA DE REMUNERACIONES

Se pagará las remuneraciones teniendo en cuenta la oferta laboral y se atribuirán todos los beneficios sociales de acuerdo a la ley del Régimen Laboral General (TUO del Decreto Legislativo N° 728). Toda relación de trabajo estará regulada por un contrato en el que se estipularán los derechos y obligaciones de las partes que lo integran. Por otra parte, la comunicación es de vital importancia para la organización ya que por medio de ésta, se puede mantener una adecuada relación de trabajo. El pago a todo el personal será de forma mensual.

El Cuadro 74 resume los requerimientos de personal de mano de obra indirecta, resultando necesaria un total de tres personas entre los diversos cargos.

Cuadro 74: Requerimiento de mano de obra indirecta

| Operación / función | Número |
|---------------------------------|---------------|
| Jefe de Operaciones | 1 |
| Vigilancia | 1 |
| Chofer (Servicio de transporte) | 1 |
| Total | 3 |

4.7. IMPACTO AMBIENTAL

Al final de la cosecha y cuando el substrato se encuentra agotado y no produce más carpóforos, estos se descartan, evitando acumularlos cerca de la faena productiva, ya que pueden ser fuente de contaminaciones por insectos y otros hongos, los que eventualmente pueden ingresar a las salas de producción. El uso óptimo de estos desechos debiera considerar el consumo animal o material para compost, aprovechando que el substrato agotado es pobre en lignina, hemicelulosa y celulosa, y rico en hidratos de carbono solubles y proteínas (Akhmedova *et al.*, 1994; citado por France *et al.*, 2000).

Para el proyecto de producción de hongos ostra, todo el substrato de panca de maíz residual, luego de realizadas las tres cosechas, serán vendidos como forraje para la alimentación ganadera o como abono para el cultivo de plantas.

Mientras que el resto de aspectos ambientales relacionados con el proyecto se analizaron en una Matriz de Identificación y Evaluación (Cuadro 75), donde se determinaron los aspectos ambientales que tienen un impacto significativo en el medio ambiente y su control operacional.

Cuadro 75: Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales

| Identificación del Aspecto Ambiental (AA) | | | | Evaluación del AA | | | | Req. Legal | Signifi- cativo | Control Operacional |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------|------|-------------------|-------------------------------|------------|-----------|------------|--------------------|--------------------------------------------------|
| Aspecto Ambiental | Operación | Impacto Ambiental | Tipo | Magnitud | Costo potencial de mitigación | Frecuencia | Nivel | | | |
| Generación de residuos sólidos comunes (papel y cartón, equipos, empaques, vidrio, plástico, etc.) | Normal | Contaminación del suelo | Real | 3 | 3 | 3 | 9 | Sí | Sí | Procedimiento de manejo de Residuos sólidos |
| Emisión de calor | Normal | Calentamiento Global | Real | 3 | 3 | 3 | 9 | No | No | -- |
| Generación de residuos sólidos peligrosos (desechos de soluciones utilizadas, luminarias en desuso) | Normal | Contaminación del suelo | Real | 10 | 10 | 3 | 23 | Sí | Sí | Procedimiento de manejo de sustancias peligrosas |

Continuación

| Identificación del Aspecto Ambiental (AA) | | | | Evaluación del AA | | | | Req. Legal | Signifi- cativo | Control Operacional |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------|-------------------|------------------------|-----------------------------|
| Aspecto Ambiental | Operación | Impacto Ambiental | Tipo | Magnitud | Costo potencial de mitigación | Frecuencia | Nivel | | | |
| Generación de Efluentes (agua residual de riego y agua residual con detergentes) | Normal | Contaminación del suelo | Real | 3 | 3 | 3 | 9 | Sí | Sí | Capacitación al personal |
| Emisión de calor (incendio) | Accidente | Calentamiento Global | Potencial | 3 | 3 | 1 | 7 | No | No | -- |
| Consumo de energía (Electricidad) | Normal | Agotamiento de Recursos No Renovables | Real | 3 | 1 | 3 | 7 | No | No | -- |
| Consumo de agua (Uso de agua en las actividades) | Normal | Agotamiento de Recursos No Renovables | Real | 3 | 3 | 1 | 7 | Sí | Sí | Programas de ahorro de agua |

4.8. INVERSION Y FINANCIAMIENTO

4.8.1. INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Esta asciende a S/. 272,465 y se muestra en el Cuadro 76.

Cuadro 76: Composición de la inversión total del proyecto

| | MONTO (S/.) | PARTICIPACIÓN (%) |
|--------------------|----------------|-------------------|
| INVERSIÓN FIJA | 245,295 | 90.00 |
| CAPITAL DE TRABAJO | 27,170 | 10.00 |
| TOTAL (S/.) | 272,465 | 100 |

4.8.2. INVERSIÓN FIJA

La inversión fija total del proyecto será de S/. 245,295 y representa el 90.0 por ciento de la inversión total. De acuerdo a su condición física puede ser tangible o intangible.

a. INVERSIÓN FIJA TANGIBLE

La inversión fija tangible asciende a la suma de S/. 234,480 y representa el 86,05 por ciento de la inversión total. La inversión total de activos fijos tangibles se representa en el Cuadro 77.

Cuadro 77: Inversión total en Activos Fijos Tangibles

| INVERSIÓN FIJA TANGIBLE | |
|----------------------------------|----------------|
| CONCEPTO | MONTO (S/.) |
| Terreno | 140,000 |
| Obras civiles | 68,440 |
| Maquinaria y equipos | 11,490 |
| Equipos de laboratorio | 5,740 |
| Equipos y muebles de oficina | 680 |
| Equipo de procesamiento de datos | 1,300 |
| Sub-total | 227,650 |
| Imprevistos (3% del subtotal) | 6,830 |
| TOTAL (S/.) | 234,480 |

b. INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE

La inversión fija intangible asciende a la suma de S/. 10,815 y representa el 3.97 por ciento de la inversión total. La inversión total de activos fijos intangibles se representa en el Cuadro 78.

Cuadro 78: Inversión total en Activos Fijos Intangibles

| INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE | |
|---------------------------------------|--------------------|
| CONCEPTO | MONTO (S/.) |
| Estudio de inversión | 5,000 |
| Gastos de organización y constitución | 2,000 |
| Gastos de puesta en marcha | 3,500 |
| Sub-total | 10,500 |
| Imprevistos (3% del subtotal) | 315 |
| TOTAL (S/.) | 10,815 |

4.8.3. CAPITAL DE TRABAJO

Para el cálculo del capital de trabajo mediante este método se tomó en cuenta el ciclo productivo del proyecto descrito en el Cuadro 79.

Cuadro 79: Ciclo productivo del proyecto

| CONCEPTO | DÍAS |
|-----------------------------------|-------------|
| Almacén de insumos | 1 |
| Fase Agrícola | 56 |
| Almacenamiento producto terminado | 1 |
| Venta y cobranza | 30 |
| SUMA DIAS | 88 |
| Días de desfase | 90 |

El capital de trabajo inicial es de S/.27,170 y los requerimientos de aumento de capital para cada año se muestran en el Cuadro 80.

Cuadro 80: Determinación del capital de trabajo

| CONCEPTO | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Costos variables (S/.) | | 51,653 | 60,274 | 69,165 | 78,280 | 87,681 |
| Costos fijos (S/.) | | 57,027 | 57,267 | 55,593 | 55,989 | 56,378 |
| Costo total anual (S/.) | | 107,832 | 116,623 | 123,748 | 133,163 | 142,858 |

| | | | | | | |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| Necesidad de capital de trabajo (S/.) | | 27,170 | 29,385 | 31,189 | 33,567 | 36,015 |
| Incremento de capital de trabajo (S/.) | 27,170 | 2,215 | 1,804 | 2,378 | 2,448 | --- |

4.8.4. DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN

Se calculó la depreciación de los activos fijos mediante el método lineal. La vida útil de cada activo se determinó de acuerdo a los lineamientos del Reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta D.S. N° 122-94-EF. Con la depreciación, se estima el valor remanente de los activos al final del período, el valor contable, el cual es necesario para contrastar con el valor de mercado del activo en ese momento del tiempo. El cálculo de la depreciación de los activos fijos se muestra en el Cuadro 81.

Cuadro 81: Depreciación del activo fijo

| CONCEPTO | Valor (S/.) | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Terreno | 140,000 | - | - | - | - | - |
| Obras civiles | 68,440 | 3,422 | 3,422 | 3,422 | 3,422 | 3,422 |
| Maquinaria y equipo | 11,490 | 1,149 | 1,149 | 1,149 | 1,149 | 1,149 |
| Equipo de laboratorio | 5,740 | 574 | 574 | 574 | 574 | 574 |
| Equipo de oficina | 680 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Equipo de procesamiento de datos | 1,300 | 325 | 325 | 325 | 325 | 325 |

| | | | | | | |
|-----------------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| TOTAL ACTIVOS DEPRECIABLES (S/.) | 227,650 | 5,490 | 5,490 | 5,490 | 5,490 | 5,490 |
|-----------------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

En cuanto a los intangibles, se considera también una amortización constante como se puede ver en el Cuadro 82.

Cuadro 82: Amortización de intangibles

| CONCEPTO | Valor (S/.) | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Estudio de inversión | 5,000 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Gastos de organización y constitución | 2,000 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Gastos de puesta en marcha | 3,500 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 |
| Imprevistos (5%) | 1,000 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| TOTAL | 11,500 | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 |

4.8.5. FINANCIAMIENTO**a. FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

El proyecto será financiado haciendo uso de dos formas de financiamiento: interno (aportes propios) y externo (préstamo de terceros). En el Cuadro 83, se muestran las opciones de financiamiento del proyecto.

Cuadro 83: Opciones de financiamiento en bancos

| Institución Bancaria | BBVA Banco Continental | Banco de crédito BCP | Interbank | Scotiabank | Mi Banco |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Monto mínimo (S/.) | 80,000 | 82,500 | 80,000 | 50,000 | 75,000 |
| Plazo máximo | 20 años | 25 años | 25 años | 20 años | 10 años |
| T.E.A (S/.) | 10.99% a 5 años, 14% a 10 años | 11% a 5 años, 14% a 10 años | 11% a 5 años, 14% a 10 años | 12% a 5 años, 15% a 10 años | 12% a 5 años, 13.99% a 10 años |
| Otras condiciones | Cuotas mensuales de 12 a 14 al año | Cuotas mensuales de 12 a 14 al año | Cuotas mensuales de 12 a 14 al año | Cuotas mensuales de 12 a 14 al año | Cuotas mensuales de 12 a 14 al año |
| | Días del año: 360 |

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros (2015)

Inicialmente se consideró como fuente de financiamiento a COFIDE (Corporación Financiera de Desarrollo), banca de segundo piso, la cual mediante el programa PROBID otorga líneas de crédito a largo plazo para el desarrollo de pequeñas y medianas empresas, sin embargo; el programa PROBID no financia la adquisición de terrenos ni la de vehículos que son los mayores montos a financiar por el proyecto. Es por ello, que se elige la institución bancaria Mi Banco como fuente de financiamiento.

Se elige el financiamiento de Mi Banco, a un período de 5 años, con una tasa de 12 por ciento anual efectivo, con cuotas constantes a pagar de forma mensual. El financiamiento únicamente se realizará para activos tangibles (Anexo 6), y en cuanto al aporte propio de los inversionistas se realizará para cubrir el pago de los activos intangibles, parte del activo tangible y el capital de trabajo.

b. ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

Para el financiamiento del proyecto se contará con aportes propios en un 40 por ciento y un préstamos que cubrirá el 60 por ciento de los requerimientos de la inversión total, como se indica en el Cuadro 84.

Cuadro 84: Estructura del financiamiento

| FUENTE | INVERSION FIJA | | CAPITAL DE TRABAJO | | TOTAL | |
|----------------------|-----------------------|----------|---------------------------|----------|--------------|----------|
| | S/. | % | S/. | % | S/. | % |
| Aporte propio | 136,309 | 56 | 27,170 | 100 | 163,479 | 60 |
| Préstamo | 108,986 | 44 | 0 | 0 | 108,986 | 40 |
| Total | 245,295 | 100 | 26,958 | 100 | 272,465 | 100 |

c. CRONOGRAMA DE PAGOS

El préstamo a ser financiado asciende a la suma de S/. 108,986 que se irá pagando con cuotas mensuales de S/2,519 (quedando en garantía el inmueble a financiar). En el Cuadro 85 se presenta el cronograma de pago de interés y amortización al Banco (S/.)

Cuadro 85: Cronograma de pago de interés y amortización al banco (S/.)

| Período (Años) | Saldo Inicial (S/) | Amortización (S/.) | Interés (S/.) | Cuota (S/.) | Saldo Final (S/.) |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1 | 108,986 | 17,155 | 13,078 | 30,234 | 91,830 |
| 2 | 91,830 | 19,214 | 11,020 | 30,234 | 72,616 |
| 3 | 72,616 | 21,520 | 8,714 | 30,234 | 51,097 |
| 4 | 51,097 | 24,102 | 6,132 | 30,234 | 26,994 |
| 5 | 26,994 | 26,994 | 3,239 | 30,234 | 0 |

4.8.6. DETERMINACIÓN DEL COSTO DE OPORTUNIDAD Y COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO

a. COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL

Según el estudio realizado por Chávez y Juscamaita (2013), obtuvieron valores de R_f , β y $(R_m - R_f)$ iguales a 4.39 por ciento, 1.84 y 8.1 por ciento respectivamente. El beta ajustado (β) obtenido en dicho estudio, es el mismo para el presente proyecto por realizar ambos sus actividades en el sector agroindustrial; en cuanto al valor de R_f se tomó en base a los bonos Estadounidenses de los últimos 30 años y el valor de R_m peruano se calculó en base al índice S&P 500 de los Estados Unidos y se ajustó con el riesgo adicional de la Bolsa de Valores de Lima en ese año. El R_p para el mes de mayo del 2015 según el Banco de Inversión JP Morgan es de 1.67 por ciento.

Reemplazando en la ecuación anterior podemos obtener el valor COK igual a 20.96 por ciento.

b. COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO

La inversión total del proyecto será financiada en un 60 por ciento por el aporte propio de los accionistas, lo cual cubre en un 56 por ciento parte de la inversión fija y en un 100 por ciento el capital de trabajo; el otro 40 por ciento de la inversión será financiada por terceros y que estará dirigida al pago de la inversión fija en cuanto a terreno y obras civiles. El financiamiento externo se realizará por Mi Banco a una tasa efectiva anual del 12 por ciento por 5 años y con pago mensuales.

Reemplazando en la ecuación anterior podemos obtener el valor CCPP igual a 15.94 por ciento.

Asimismo, en cuanto a los requisitos del préstamo, Mi Banco, no pide una fianza para préstamos de activos intangibles, sin embargo, en caso de no cumplir con los pagos a tiempo se procederá a retener los distintos activos que posea la empresa, excepto, que se

cumplan las condiciones de pago de morosidad, las cuales equivalen a pagar los intereses acumulados y un dos por ciento de la deuda existente, además se renovaría la deuda y se tendrían que acordar nuevos términos de préstamo.

4.8.7. PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y GASTOS

a. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

El programa de producción ha sido elaborado en función al estudio de mercado del proyecto y al programa de ventas. En el Cuadro 86 se presenta el programa de producción para los cinco primeros años del proyecto.

Cuadro 86: Programa de producción anual

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ventas proyectadas (Tn) | 6.1 | 8.2 | 10.4 | 12.7 | 15.0 |
| Producción (3%) (Tn) | 6.3 | 8.5 | 10.8 | 13.1 | 15.4 |
| Ventas (bandejas de 200g) | 30,515 | 41,220 | 52,190 | 63,445 | 74,980 |

4.8.8. PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTAS ANUALES

En el Cuadro 87 se presenta el presupuesto de ingresos por ventas anuales de “Hongos comestibles tipo ostra”, estimado a partir de los precios de venta y pronóstico de ventas del proyecto. El precio del producto (presentación en bandejas de 200 g) se ha establecido en función a los costos de producción y a los precios promedios del mercado, cuyo valor asciende a S/.5.2. El ingreso por ventas asciende a S/. 158,678 para el primer año y S/. 214,344 para el segundo año.

Cuadro 87: Presupuesto de ingresos por ventas anuales

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ventas proyectadas (Tn) | 6.1 | 8.2 | 10.4 | 12.7 | 15.0 |
| Venta (bandejas de 200g) | 30,515 | 41,220 | 52,190 | 63,445 | 74,980 |
| Valor de venta (Soles/bandeja) | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.2 |
| INGRESOS (S/.) | 158,678 | 214,344 | 271,388 | 329,914 | 389,896 |

Parte de los ingresos del proyecto son las ventas de los “panetones”, residuo obtenido al finalizar la cosecha total (tres fructificaciones por panetón) de los hongos comestibles tipo ostras. Este substrato puede ser utilizado como abono orgánico, y ser aprovechado de distintas formas en la agricultura. Los ingresos anuales por la venta de los residuos se muestran en el Cuadro 88.

Cuadro 88: Presupuesto de ingresos por ventas anuales de los residuos

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Venta de Residuos (bolsas de 1.5 kg) | 4,930 | 6,660 | 8,432 | 10,251 | 12,114 |
| Valor de venta (Soles/saco) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| INGRESOS (S/.) | 4,930 | 6,660 | 8,432 | 10,251 | 12,114 |

4.8.9. PRESUPUESTO DE COSTOS

a. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción comprenden aquellos egresos en los que se incurre durante la producción, como son materia prima, insumos, mano de obra directa, y los costos indirectos de producción.

PRESUPUESTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

El presupuesto de materia prima e insumos comprende los desembolsos realizados para la compra de las semillas de inóculo, substrato, insumos químicos, bolsas y envases utilizados en la producción de hongos ostra. En el Cuadro 89 se presenta el presupuesto de materia prima e insumos para el horizonte de tiempo del proyecto.

Cuadro 89: Presupuesto de materia prima e insumos

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Panca de maíz | | | | | |
| Cantidad (Tn) | 7.4 | 10.0 | 12.7 | 15.4 | 18.3 |
| Costo (S/.) | 1486.2 | 2007.4 | 2541.8 | 3089.8 | 3651.6 |
| Inóculo primario (Semilla madre) | | | | | |
| Cantidad (Kg) | 5.6 | 7.5 | 9.5 | 11.6 | 13.7 |
| Costo (S/.) | 1400.0 | 1875.0 | 2375.0 | 2900.0 | 3425.0 |
| Trigo | | | | | |
| Cantidad (Kg) | 668.8 | 903.3 | 1,143.8 | 1,390.4 | 1,643.2 |
| Costo (S/.) | 1671.9 | 2258.2 | 2859.5 | 3476.0 | 4108.0 |
| Carbonato de calcio | | | | | |
| Cantidad (Kg) | 3.3 | 4.4 | 5.6 | 6.8 | 8.1 |
| Costo (S/.) | 52.8 | 70.4 | 89.6 | 108.8 | 129.6 |
| Sulfato de calcio | | | | | |
| Cantidad (Kg) | 12.2 | 16.4 | 20.8 | 25.3 | 29.9 |
| Costo (S/.) | 2.7 | 3.6 | 4.5 | 5.5 | 6.5 |
| Paquete de bandejas de poliestireno | | | | | |
| Cantidad (paquete de 100u) | 305.0 | 412.0 | 522.0 | 634.0 | 750.0 |
| Costo (S/.) | 18300.0 | 24720.0 | 31320.0 | 38040.0 | 45000.0 |
| Rollos de film de PVC | | | | | |
| Cantidad (u) | 6.0 | 8.0 | 10.0 | 13.0 | 15.0 |
| Costo (S/.) | 270.0 | 360.0 | 450.0 | 585.0 | 675.0 |
| Paquetes de etiquetas | | | | | |
| Cantidad (paquete de 1000u) | 31.0 | 41.0 | 52.0 | 63.0 | 75.0 |
| Costo (S/.) | 1240.0 | 1640.0 | 2080.0 | 2520.0 | 3000.0 |
| Bolsas de polipropileno (60x20 cm) | | | | | |
| Cantidad (paquete de 100u) | 5.0 | 7.0 | 8.0 | 10.0 | 12.0 |
| Costo (S/.) | 125.0 | 175.0 | 200.0 | 250.0 | 300.0 |
| Bolsas de polipropileno (6x10 cm) | | | | | |
| Cantidad (paquete de 500u) | 10.0 | 13.0 | 17.0 | 20.0 | 24.0 |
| Costo (S/.) | 200.0 | 260.0 | 340.0 | 400.0 | 480.0 |
| Total presupuesto MP e Insumos S/. | 24749 | 33370 | 42260 | 51375 | 60776 |

PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

Según el requerimiento de horas de trabajo en planta, calculado en la parte de ingeniería del proyecto, se estimó el número de operarios, así como los meses necesarios para cumplir con los objetivos de producción.

En el Cuadro 90 muestra el presupuesto de mano de obra directa empleada en la producción de hongos ostra en un turno de trabajo de 8 horas, 6 días a la semana. Como se observa se está incluyendo el salario, aportaciones (nueve por ciento), gratificaciones y CTS.

Cuadro 90: Presupuesto de mano de obra directa

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Operarios | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Sueldo mensual S/.780 | 18,720 | 18,720 | 18,720 | 18,720 | 18,720 |
| Aportaciones (9%) | 1,685 | 1,685 | 1,685 | 1,685 | 1,685 |
| Gratificaciones | 3,120 | 3,120 | 3,120 | 3,120 | 3,120 |
| Vacaciones | 1,560 | 1,560 | 1,560 | 1,560 | 1,560 |
| CTS | 1,820 | 1,820 | 1,820 | 1,820 | 1,820 |
| Total presupuesto MOD S/. | 26,905 | 26,905 | 26,905 | 26,905 | 26,905 |

PRESUPUESTO DE COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (CIF)

Se consideran los costos que entran de manera indirecta en la producción, es decir que no se aprecian directamente en el producto pero fueron necesarios para la producción de hongos ostra. En el Cuadro 91 muestra los costos indirectos que se requieren para la producción de hongos ostra, entre ellos tenemos:

- Servicios: energía eléctrica, agua potable y combustible.
- Depreciación: depreciación de maquinarias y equipos, de equipos de laboratorio, de obras civiles y de vehículos de transporte.

Los cálculos de los costos de energía eléctrica durante los 5 años del proyecto se observa en el Anexo 7.

Cuadro 91: Presupuesto de costos indirectos de producción

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| SERVICIOS | | | | | |
| Energía eléctrica-maquinas | 978 | 1,022 | 1,041 | 1,061 | 1,080 |
| Energía eléctrica-luminarias | 488 | 534 | 588 | 646 | 702 |
| Agua potable-planta | 462 | 462 | 462 | 462 | 462 |
| Agua potable | 972 | 1122 | 1318 | 1524 | 1726 |
| Gas | 344 | 344 | 456 | 568 | 680 |
| Alquiler transporte | 2,880 | 2,880 | 2,880 | 2,880 | 2,880 |
| Total servicios y materiales | 6,124 | 6,364 | 6,745 | 7,141 | 7,530 |
| DEPRECIACIÓN | | | | | |
| Depreciación de maquinaria y equipos | 1,149 | 1,149 | 1,149 | 1,149 | 1,149 |
| Depreciación de equipos de laboratorio | 574 | 574 | 574 | 574 | 574 |
| Depreciación de obras civiles | 3,422 | 3,422 | 3,422 | 3,422 | 3,422 |
| Total depreciación | 5,145 | 5,145 | 5,145 | 5,145 | 5,145 |
| Total presupuesto CIF (S/.) | 11,269 | 11,509 | 11,890 | 12,286 | 12,675 |

PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS

Son aquellos gastos en los que incurren las áreas de administración para realizar sus actividades. En el Cuadro 92 se aprecian los gastos administrativos entre ellos tenemos:

- Sueldos: se considera el sueldo del jefe de operaciones y el vigilante.
- Servicios y materiales: energía eléctrica, agua potable, teléfono e internet, materiales de limpieza y útiles de oficina.
- Amortización de intangibles

- Depreciación: depreciación de equipos de oficina y de equipos de procesamiento de datos.

En cuanto al cálculo de los gastos en materiales de limpieza durante los 5 años del proyecto, se observa en el Anexo 8.

Cuadro 92: Presupuesto de gastos administrativos

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| SUELDOS | | | | | |
| Jefe de operaciones S/.1800 | 21,600 | 21,600 | 21,600 | 21,600 | 21,600 |
| Vigilante S/. 750 | 9,000 | 9,000 | 9,000 | 9,000 | 9,000 |
| Sub- total sueldos | 30,600 | 30,600 | 30,600 | 30,600 | 30,600 |
| Gratificaciones | 5,100 | 5,100 | 5,100 | 5,100 | 5,100 |
| Vacaciones | 2,550 | 2,550 | 2,550 | 2,550 | 2,550 |
| Aportaciones (9%) | 2,754 | 2,754 | 2,754 | 2,754 | 2,754 |
| CTS | 2,975 | 2,975 | 2,975 | 2,975 | 2,975 |
| Total anual | 43,979 | 43,979 | 43,979 | 43,979 | 43,979 |
| SERVICIOS Y MATERIALES | | | | | |
| Teléfono e internet | 1,440 | 1,440 | 1,440 | 1,440 | 1,440 |
| Materiales de limpieza | 888 | 888 | 888 | 888 | 888 |
| Útiles de oficina | 246 | 246 | 246 | 246 | 246 |
| Extintor | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Total servicios y materiales | 2,814 | 2,814 | 2,814 | 2,814 | 2,814 |
| AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN | | | | | |
| Depreciación de equipos de oficina | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Depreciación de equipo de procesamiento de datos | 325 | 325 | 325 | 325 | 325 |
| Amortización de intangibles | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 |
| Total otros | 1,495 | 1,495 | 1,495 | 1,495 | 1,495 |
| Total gastos administrativos (S/.) | 48,288 | 48,288 | 48,288 | 48,288 | 48,288 |

PRESUPUESTO DE GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Se refieren a todos los gastos que están relacionados con la publicidad, promoción y venta del producto. Este incluye el sueldo de un asistente de marketing y ventas y gastos en publicidad y promoción. El Cuadro 93 presenta el presupuesto de gastos de comercialización.

Cuadro 93: Presupuesto de gastos de comercialización

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN | | | | | |
| Impulsadoras | 3,000 | 3,000 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| Publicidad en el punto de venta | 600 | 600 | 300 | 300 | 300 |
| Folletos | 150 | 150 | 75 | 75 | 75 |
| Muestras gratis y capacitaciones | 360 | 360 | 180 | 180 | 180 |
| Total gastos de comercialización (S/.) | 4,110 | 4,110 | 2,055 | 2,055 | 2,055 |

PRESUPUESTO DE GASTOS FINANCIEROS

Los gastos financieros son aquellos en los que incurren para el pago de intereses y amortizaciones, producto del préstamo solicitado. Estos montos se han obtenido del cronograma de pago, el presupuesto de gastos financieros se presenta en el Cuadro 94.

Cuadro 94: Presupuesto de gastos financieros

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Amortización | 17,155 | 19,214 | 21,520 | 24,102 | 26,994 |
| Intereses | 13,078 | 11,020 | 8,714 | 6,132 | 3,239 |
| Total gastos de financiamiento (S/.) | 30,234 | 30,234 | 30,234 | 30,234 | 30,234 |

b. ESTRUCTURA DE COSTOS

Se presentan los costos y gastos totales divididos según sus características de variables o fijos en el período de evaluación del proyecto. Los costos fijos son aquellos que no varían

con el volumen de producción y los costos variables son aquellos que varían directamente con el volumen de producción. La estructura de costos para el presente proyecto se muestra en el Cuadro 95.

Cuadro 95: Estructura de costos

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Costos de materia prima | 24,749 | 33,370 | 42,260 | 51,375 | 60,776 |
| Costo de mano de obra directa | 26,905 | 26,905 | 26,905 | 26,905 | 26,905 |
| COSTOS VARIABLES | 51,653 | 60,274 | 69,165 | 78,280 | 87,681 |
| Costos indirectos de fabricación | 11,269 | 11,509 | 11,890 | 12,286 | 12,675 |
| Gastos administrativos | 48,288 | 48,288 | 48,288 | 48,288 | 48,288 |
| Gastos de comercialización | 4,110 | 4,110 | 2,055 | 2,055 | 2,055 |
| Gastos de financiamiento | 13,078 | 11,020 | 8,714 | 6,132 | 3,239 |
| COSTOS FIJOS | 76,745 | 74,927 | 70,947 | 68,761 | 66,258 |
| TOTAL DE EGRESOS | 128,399 | 135,201 | 140,112 | 147,041 | 153,939 |

4.8.10. PUNTO DE EQUILIBRIO

En el Cuadro 96 se muestra la determinación del punto de equilibrio. El punto de equilibrio en el primer año alcanza un nivel de producción de 5.7 TM, en tanto que en el quinto año es de 4.1 TM. En términos monetarios el punto de equilibrio para el primer año alcanza un nivel de S/.124,610 y al quinto año de S/. 90,191.

Cuadro 96: Punto de equilibrio

| DESCRIPCIÓN | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Costo fijo total | 76,745 | 74,927 | 70,947 | 68,761 | 66,258 |
| Costo variable total | 51,653 | 60,274 | 69,165 | 78,280 | 87,681 |
| Producción Total (TM) | 6.3 | 8.5 | 10.8 | 13.1 | 15.4 |
| Producción Total (bandejas de 200g) | 30,515 | 41,220 | 52,190 | 63,445 | 74,980 |
| Costo variable unitario S/. | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.2 | 1.2 |
| Valor de venta (S./bandeja 200g sin I.G.V) | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| Margen de contribución (S/.) | 2.7 | 2.9 | 3.1 | 3.2 | 3.2 |
| Margen de contribución (%) | 62% | 67% | 70% | 72% | 73% |

| | | | | | |
|-----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| Punto de equilibrio (bandejas de 200g) | 28,277 | 25,446 | 23,023 | 21,671 | 20,466 |
| Punto de equilibrio (Tn) | 5.7 | 5.1 | 4.6 | 4.3 | 4.1 |
| Punto de equilibrio (S/.) | 124,610 | 112,136 | 101,459 | 95,499 | 90,191 |

La Figura 35, se observa que las ventas superan el punto de equilibrio durante el período de evaluación, incrementándose la diferencia existente a medida que transcurren los años, por lo tanto se demuestra que el riesgo existente decrece con el tiempo.

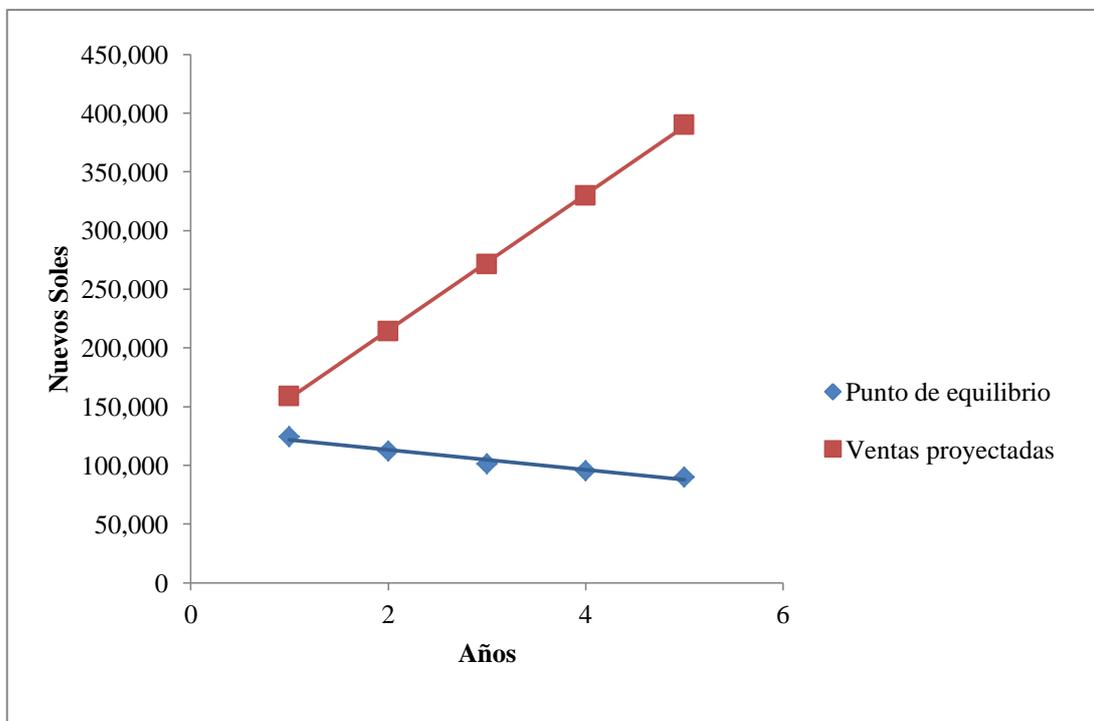


Figura 35: Ventas proyectadas vs Punto de equilibrio

4.9. ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

Se presentan a continuación los estados financieros del proyecto durante 5 años, entre ellos se puede apreciar el estado de ganancias y pérdidas, el flujo de caja económico y financiero.

4.9.1. ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS

Se considera además el impuesto a la renta, con una tasa tributaria del 30 por ciento sobre la utilidad imponible. El estado de ganancias y pérdidas para los próximos 5 años en los que se evalúa el proyecto se muestra en el Cuadro 97.

Cuadro 97: Estado de ganancias y pérdidas

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ingreso por ventas (S/.) | 163,608 | 221,004 | 279,820 | 340,165 | 402,010 |
| Costo de ventas (Variable) (S/.) | 57,777 | 66,638 | 75,910 | 85,421 | 95,211 |
| UTILIDAD BRUTA (S/.) | 105,831 | 154,366 | 203,910 | 254,744 | 306,800 |
| Gastos operativos (S/.) | 52,398 | 52,398 | 50,343 | 50,343 | 50,343 |
| -Gastos administrativos (S/.) | 48,288 | 48,288 | 48,288 | 48,288 | 48,288 |
| -Gastos de comercialización (S/.) | 4,110 | 4,110 | 2,055 | 2,055 | 2,055 |
| UTILIDAD OPERATIVA (S/.) | 53,433 | 101,967 | 153,567 | 204,401 | 256,456 |
| Otros ingresos | | | | | |
| Abono (S/.) | 4,930 | 6,660 | 8,432 | 10,251 | 12,114 |
| Otros egresos | | | | | |
| Gastos financieros (S/.) | 13,078 | 11,020 | 8,714 | 6,132 | 3,239 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (S/.) | 45,285 | 97,608 | 153,285 | 208,520 | 265,331 |
| Impuesto a la renta (30%) (S/.) | 13,585 | 29,282 | 45,986 | 62,556 | 79,599 |
| UTILIDAD NETA (S/.) | 31,699 | 68,325 | 107,300 | 145,964 | 185,732 |

La empresa en ningún año presenta pérdidas, para el año uno su utilidad bruta es de S/.105,831 de la cual se obtiene descontando todos los gastos una utilidad neta de S/.31,699 cabe resaltar que la empresa va obtener ingresos adicionales por la venta de los “panetones” como abono.

4.9.2. CÁLCULO DEL IGV PARA EL FLUJO DE CAJA ECONÓMICO Y FINANCIERO

El Cuadro 98 muestra el cálculo del IGV, en el cual se observa que para el primer año el monto asciende a S/. 23,769 aumentando para el quinto año a S/. 60,011. El IGV neto a pagar será utilizado en el flujo de caja económico y financiero como parte de los gastos.

Cuadro 98: Cálculo del IGV

| CONCEPTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Ventas | | | | | |
| Ingreso por ventas (S/.) | 163,608 | 221,004 | 279,820 | 340,165 | 402,010 |
| IGV ventas (18%) (S/.) | 29,449 | 39,781 | 50,368 | 61,230 | 72,362 |
| Costos de producción (S/.) | 24,749 | 33,370 | 42,260 | 51,375 | 60,776 |
| Materia prima e insumos (S/.) | 24,749 | 33,370 | 42,260 | 51,375 | 60,776 |
| Costos indirectos de producción (S/.) | 3,244 | 3,484 | 3,865 | 4,261 | 4,650 |
| Energía eléctrica-maquinas (S/.) | 978 | 1,022 | 1,041 | 1,061 | 1,080 |
| Energía eléctrica-luminarias (S/.) | 488 | 534 | 588 | 646 | 702 |
| Agua potable-planta (S/.) | 462 | 462 | 462 | 462 | 462 |
| Agua potable (S/.) | 972 | 1,122 | 1,318 | 1,524 | 1,726 |
| Gas (S/.) | 344 | 344 | 456 | 568 | 680 |
| Gastos de administración (S/.) | 2,814 | 2,814 | 2,814 | 2,814 | 2,814 |
| Teléfono e internet (S/.) | 1,440 | 1,440 | 1,440 | 1,440 | 1,440 |
| Materiales de limpieza (S/.) | 888 | 888 | 888 | 888 | 888 |
| Útiles de oficina (S/.) | 246 | 246 | 246 | 246 | 246 |
| Extintor (S/.) | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Gastos de comercialización (S/.) | 750 | 750 | 375 | 375 | 375 |
| Publicidad en el punto de venta (S/.) | 600 | 600 | 300 | 300 | 300 |
| Folletos (S/.) | 150 | 150 | 75 | 75 | 75 |
| Total Costos y gastos (S/.) | 31,556 | 40,417 | 49,314 | 58,825 | 68,615 |
| Crédito fiscal (18%) (S/.) | 5,680 | 7,275 | 8,877 | 10,588 | 12,351 |
| IGV NETO A PAGAR (S/.) | 23,769 | 32,506 | 41,491 | 50,641 | 60,011 |

4.9.3. FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

Se toma en cuenta tanto en el flujo de caja económico como el financiero que al finalizar el período de tiempo del proyecto se recupera el 100 por ciento del capital de trabajo y parte de la inversión fija no depreciada, tal como se muestra en el Cuadro 99.

Cuadro 99: Flujo de caja económico

| CONCEPTO | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ingresos operacionales | | 163,608 | 221,004 | 279,820 | 340,165 | 402,010 |
| Ingresos por ventas | | 158,678 | 214,344 | 271,388 | 329,914 | 389,896 |
| Ingresos por ventas de residuos | | 4,930 | 6,660 | 8,432 | 10,251 | 12,114 |
| Egresos desembolsables | | 132,449 | 150,047 | 166,249 | 184,910 | 204,070 |
| Costo de materia prima e insumos | | 24,749 | 33,370 | 42,260 | 51,375 | 60,776 |
| Costo de mano de obra directa | | 26,905 | 26,905 | 26,905 | 26,905 | 26,905 |
| Costos indirectos de fabricación | | 6,124 | 6,364 | 6,745 | 7,141 | 7,530 |
| Gastos administrativos | | 46,793 | 46,793 | 46,793 | 46,793 | 46,793 |
| Gastos de comercialización | | 4,110 | 4,110 | 2,055 | 2,055 | 2,055 |
| Pago de IGV | | 23,769 | 32,506 | 41,491 | 50,641 | 60,011 |
| Gastos no desembolsables | | 6,640 | 6,640 | 6,640 | 6,640 | 6,640 |
| Depreciación | | 5,490 | 5,490 | 5,490 | 5,490 | 5,490 |
| Amortización intangible | | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 |
| Utilidad antes de impuestos | | 24,518 | 64,317 | 106,931 | 148,615 | 191,300 |
| Impuesto a la renta (30% de U. bruta) | | 7,356 | 19,295 | 32,079 | 44,584 | 57,390 |
| Utilidad disponible | | 17,163 | 45,022 | 74,852 | 104,030 | 133,910 |
| Ajustes por gastos no desembolsables | | | | | | |
| Depreciación | | 5,490 | 5,490 | 5,490 | 5,490 | 5,490 |
| Amortización intangible | | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 |

Continuación

| CONCEPTO | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Costos y beneficios no afectos a impuestos | | | | | | |
| Inversión fija | 245,295 | | | | | |
| Inversión en capital de trabajo | 27,170 | 2,215 | 1,804 | 2,378 | 2,448 | |
| Valor de recupero de la inversión fija | | | | | | 205,948 |
| Valor de recupero del capital de trabajo | | | | | | 36,015 |
| FLUJO DE CAJA ECONOMICO | -272,465 | 21,588 | 49,858 | 79,114 | 108,223 | 382,513 |

4.9.4. FLUJO DE CAJA FINANCIERO

El flujo de caja financiero se muestra en el Cuadro 100. A pesar que el proyecto presenta dos fases (agrícola y agroindustrial) se está considerando un solo flujo de caja financiero, debido a que la inversión total es para las dos fases.

Cuadro 100: Flujo de caja financiero

| CONCEPTO | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ingresos operacionales | | 163,608 | 221,004 | 279,820 | 340,165 | 402,010 |
| Ingresos por ventas | | 158,678 | 214,344 | 271,388 | 329,914 | 389,896 |
| Ingresos por ventas de residuos | | 4,930 | 6,660 | 8,432 | 10,251 | 12,114 |
| Egresos desembolsables | | 145,528 | 161,066 | 174,963 | 191,041 | 207,309 |
| Costo de materia prima e insumos | | 24,749 | 33,370 | 42,260 | 51,375 | 60,776 |
| Costo de mano de obra directa | | 26,905 | 26,905 | 26,905 | 26,905 | 26,905 |
| Costos indirectos de fabricación | | 6,124 | 6,364 | 6,745 | 7,141 | 7,530 |
| Gastos administrativos | | 46,793 | 46,793 | 46,793 | 46,793 | 46,793 |
| Gastos de comercialización | | 4,110 | 4,110 | 2,055 | 2,055 | 2,055 |
| Pago de IGV | | 23,769 | 32,506 | 41,491 | 50,641 | 60,011 |

Continuación

| CONCEPTO | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Interés | | 13,078 | 11,020 | 8,714 | 6,132 | 3,239 |
| Gastos no desembolsables | | 6,640 | 6,640 | 6,640 | 6,640 | 6,640 |
| Depreciación | | 5,490 | 5,490 | 5,490 | 5,490 | 5,490 |
| Amortización intangible | | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 |
| Utilidad antes de impuestos | | 11,440 | 53,297 | 98,217 | 142,483 | 188,061 |
| Impuesto a la renta (30% de U. bruta) | | 3,432 | 15,989 | 29,465 | 42,745 | 56,418 |
| Utilidad disponible | | 8,008 | 37,308 | 68,752 | 99,738 | 131,642 |
| Ajustes por gastos no desembolsables | | | | | | |
| Depreciación | | 5,490 | 5,490 | 5,490 | 5,490 | 5,490 |
| Amortización intangible | | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 | 1,150 |
| Costos y beneficios no afectos a impuestos | | | | | | |
| Inversión fija | 245,295 | | | | | |
| Inversión en capital de trabajo | | 2,215 | 1,804 | 2,378 | 2,448 | |
| Préstamo | 108,986 | | | | | |
| Amortización | | 17,155 | 19,214 | 21,520 | 24,102 | 26,994 |
| Valor de recupero de la inversión fija | | | | | | 205,948 |
| Valor de recupero del capital de trabajo | | | | | | 36,015 |
| FLUJO DE CAJA FINANCIERO | -136,309 | -4,722 | 22,930 | 51,495 | 79,829 | 353,251 |

4.10. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

4.10.1. INDICADORES DE EVALUACIÓN

a. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

La tasa de descuento a utilizar para los flujos económicos es el costo de oportunidad del inversionista (COK) 20.96 por ciento. Es decir, estamos en un contexto pesimista ya que se

usó una tasa mayor al CCPP de 15.94 por ciento y por lo tanto se obtendrá un menor VANE. Se calculó que el Valor Actual Neto Económico (VANE) es de S/. 22,395.

El valor obtenido es mayor a cero, lo cual indica viabilidad económica del proyecto; es decir, el proyecto después de haber hecho frente a los costos, gastos de inversión y el costo de capital promedio ponderado generará un excedente de S/.22,395.

En el caso de los flujos financieros se descontaron usando el CCPP de 15.94 por ciento. Se calculó que el Valor Actual Neto Financiero (VANF) es de S/. 122,538. Esto representa el monto adicional que daría el proyecto con el financiamiento, lo cual indica viabilidad económica por ser el VANF mayor a cero.

Al ser el $VANE < VANF$ indica que es conveniente solicitar el financiamiento, tal como se muestra en el Cuadro 101. En ambos casos se acepta el proyecto.

Cuadro 101: Valor Actual Neto

| | |
|--------------------------|---------------|
| Tasa de descuento | 20.96% |
| VANE | S/. 22,395 |
| Tasa de descuento | 15.94% |
| VANF | S/. 122,537 |

b. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Teniendo como base el flujo de caja económico, se obtuvo un TIRE de 23 por ciento. Se acepta la inversión debido a que el TIRE supera al Costo de Oportunidad (COK) de 20.96 por ciento y al Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP) de 15.94 por ciento. Se obtuvo un TIRF de 34 por ciento a partir del flujo de caja financiero, cuyo valor supera los valores del COK y CCPP (Cuadro 102). En ambos casos se acepta el proyecto.

Cuadro 102: Tasa Interna de Retorno

| | |
|--------------------------|---------------|
| Tasa de descuento | 20.96% |
| TIRE | 23% |
| Tasa de descuento | 15.94% |
| TIRF | 34% |

c. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C)

Se obtuvo una relación de beneficio – costo económico igual a 1.08 y 1.90 para el financiero (Cuadro 103). Esto indica que el proyecto genera excedentes a sus costos por lo que se acepta el proyecto, es decir por cada sol invertido, se recupera 1.08 soles sin financiamiento y 1.90 soles con financiamiento. El B/C financiero es mayor que el obtenido para el análisis económico por lo que también se deduce que es mejor contar con el financiamiento.

Cuadro 103: Relación Beneficio - Costo

| | |
|--------------------------|---------------|
| Tasa de descuento | 20.96% |
| B/C | 1.08 |
| Tasa de descuento | 15.94% |
| B/C | 1.90 |

d. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

Los valores de recupero obtenidos del proyecto son medianamente largos. Económicamente se recupera la inversión a los 4 años y 2 meses (4.21) y financieramente a los 3 años y 7 meses (3.65), como se observa en el Cuadro 104. Aun así, el proyecto es aceptable por que se logra recuperar la inversión dentro del horizonte de tiempo del proyecto.

Cuadro 104: Período de Recuperación de la Inversión

| | |
|--------------------------|---------------|
| Tasa de descuento | 20.96% |
| PRE | 4.21 |
| Tasa de descuento | 15.94% |
| PRF | 3.65 |

A continuación el Cuadro 105 muestra un resumen de los indicadores de evaluación utilizados.

Cuadro 105: Resumen de los principales indicadores de rentabilidad

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | | | |
|--------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| COK | 20.96% | PPCC | 15.94% |
| VANE | S/. 22,395 | VANF | S/. 122,537 |
| TIRE | 23% | TIRF | 34% |
| B/C E | 1.08 | B/C F | 1.90 |
| PR E (años) | 4.21 | PR F (años) | 3.65 |

4.10.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Los factores de riesgo que más influirían en los resultados finales de la evaluación económica del proyecto son el precio de venta del producto y la inversión fija. Cualquier variación en estos factores tiene que ser evaluada para estimar su efecto con respecto a los indicadores económicos y financieros.

a. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA

Con una disminución del precio de venta en seis por ciento el VANE se vuelve negativo, por lo tanto, el proyecto ya no sería rentable si el precio baja hasta S/.4.90, y también porque el TIRE ya no es mayor que el COK del proyecto (Cuadro 106).

Cuadro 106: Análisis de sensibilidad respecto al precio

| Factor | Precio | VANE | TIRE | VANF | TIRF |
|---------------|-----------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------|
| +10% | S/. 5.70 | S/. 62,997 | 28% | S/. 168,855 | 41% |
| +8% | S/. 5.60 | S/. 54,877 | 27% | S/. 159,591 | 40% |
| +6% | S/. 5.50 | S/. 46,757 | 26% | S/. 150,328 | 38% |
| +4% | S/. 5.40 | S/. 38,636 | 25% | S/. 141,065 | 37% |
| +2% | S/. 5.30 | S/. 30,516 | 24% | S/. 131,801 | 36% |
| 0 | S/. 5.20 | S/. 22,395 | 23% | S/. 122,537 | 34% |
| -2% | S/. 5.10 | S/. 14,276 | 23% | S/. 113,274 | 33% |
| -4% | S/. 5.00 | S/. 6,155 | 22% | S/. 104,011 | 31% |
| -6% | S/. 4.90 | S/. -1,965 | 21% | S/. 94,747 | 30% |
| -8% | S/. 4.80 | S/. -10,085 | 20% | S/. 85,484 | 29% |
| -10% | S/. 4.70 | S/. -18,205 | 19% | S/. 75,943 | 27% |

b. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD A LA INVERSION FIJA

Para el caso de la inversión fija, se consideraron factores de mayor magnitud que el caso anterior, ya que su variabilidad no es tan sensible como el caso anterior.

En el Cuadro 107 se observa que con un aumento de la inversión fija en 10 por ciento el VANE se vuelve negativo, por lo tanto, el proyecto ya no sería rentable.

Cuadro 107: Análisis de sensibilidad respecto a la inversión

| Factor | Inversión Fija | VANE | TIRE | VANF | TIRF |
|---------------|-----------------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------|
| 12% | S/. 274,730 | S/. -7,040 | 20% | S/. 95,139 | 29% |
| 11% | S/. 272,277 | S/. -4,587 | 20% | S/. 97,422 | 29% |
| 10% | S/. 269,825 | S/. -2,134 | 21% | S/. 99,705 | 30% |
| 0 | S/. 245,295 | S/. 22,395 | 23% | S/. 122,537 | 34% |
| -10% | S/. 220,766 | S/. 46,925 | 26% | S/. 145,369 | 39% |
| -11% | S/. 218,313 | S/. 49,378 | 27% | S/. 147,653 | 40% |
| -12% | S/. 215,860 | S/. 51,831 | 27% | S/. 149,936 | 40% |

V. CONCLUSIONES

- La demanda proyectada para el primer año es de 203.445 Tn, llegando en el quinto año a 214.232 Tn. Se determinó un porcentaje de captura para el primer año de tres por ciento (6.103 Tn) incrementándose en uno por ciento anualmente. El precio por bandeja de 200 g de hongo ostra será de S/.5.20 bajo una estrategia de diferenciación.
- El tamaño óptimo del proyecto es la capacidad máxima instalada para el quinto año igual a 15.45 Tn/año de hongos comestibles tipo ostra y que se determina a través del estudio financiero. La planta estará ubicada en el distrito de Lurigancho-Chosica, en la zona industrial.
- El proyecto se divide en dos fases: agrícola (elaboración de inóculo secundario y elaboración de hongo comestible tipo ostra hasta la cosecha) y agroindustrial (selección, envasado, etiquetado y almacenado).
- Para el financiamiento del proyecto se contará con aportes propios en un 40 por ciento y un préstamo que cubrirá el 60 por ciento de los requerimientos de la inversión total de S/.272,465.
- El VANF es de S/. 122,537 y el VANE es de S/. 22,395, ambos valores son mayores a cero, lo cual indica la viabilidad económica del proyecto. Se acepta la inversión debido a que el TIRE (23 por ciento) y el TIRF (34 por ciento) superan al Costo de Oportunidad (COK) de 20.96 por ciento y al Costo de Capital Promedio Ponderado (PPCC) de 15.94 por ciento. Económicamente se recupera la inversión a los 4 años y 2 meses y financieramente a los 3 años 7 meses.

VI. RECOMENDACIONES

- Debido a que el tiempo de valor de recupero de la inversión de medianamente largo, se recomendaría tener una horizonte mayor a 5 años para el proyecto.
- Cultivar las cuatro variedades de hongo ostra que existen en el país: Ostra Gris (Gran Gris Italiano), Ostra Perla, Ostra Rosado y Ostra Blanco.
- Diversificar el tipo de substrato utilizado para el cultivo de hongos ostra, aprovechando diversos restos de la industria agrícola.
- Crear un área de investigación y desarrollo que impulse las ventas de hongos y un almacenamiento a largo tiempo, a través de la creación de diversos tipos de presentaciones como hongos secos, hongos en conserva, enlatado, snacks, harinas, etc.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABARCA, K. 2013. Evaluación de impacto ambiental en proyectos de inversión pública y privada. Universidad Técnica de Machala. Facultad de Ciencias Empresariales. Ecuador. Consultado 20 marzo. 2015. Disponible en: <http://es.slideshare.net/kxrenabark/evaluacin-del-impacto-ambiental-en-proyectos-de-inversin-pblica-y-privada>.
- ACOSTA, M. 2014. Mapa del delito en Lima: Cercado y Surco son los más peligrosos. Consultado el 26 set. 2015. Disponible en: <http://elcomercio.pe/lima/seguridad/cercado-y-surco-registran-mas-delitos-segun-sondeo-web-noticia-1740950>
- AGRARIA.PE. 2010. Exportaciones de hongos crecen 1,7 mil por ciento (en línea). Consultado 10 de julio. 2014. Disponible en: <http://www.agraria.pe/noticias/exportaciones-de-hongos-crecen-17-mil>
- ALBERTÓ, E. 2008. Cultivo intensivo de los hongos comestibles: cómo cultivar champiñones, gírgolas shiitake y otras especies. Buenos Aires. 205 p.
- ARDÓN, C. 2007. La producción de los hongos comestibles. 207p. Tesis Mg. Evaluación educativa. Guatemala. Universidad de San Carlos. 207 p.
- ALPACA, B.; CABRERA, R.G.; ESCALANTE, N.K.; CHANCA, H. 2004. Estudio de pre-factibilidad para la producción y comercialización del champiñón (*Agaricus bisporus*) en fresco para Lima Metropolitana. Tesis Ing. Agrónomo; Bióloga. Lima, Perú. UNALM. 165 p.
- APEIM (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados). 2013. Niveles socioeconómicos (en línea). Consultado 21 de julio. 2014. Disponible en: [http://www.apecim.com.pe/wp-content/themes/apecim/docs/nse/APEIM-NSE-2013.pdf](http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apecim/docs/nse/APEIM-NSE-2013.pdf)

- ARRUA, JM; QUINTANILLA, J. 2007. Producción del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*) a partir de las malezas *Paspalum fasciculatum* y *Rottboellia cochinchinensis*. Tesis Lic. Ing. Agr. Limón, Costa Rica. Universidad Earth. 48 p.
- BACA, G. 2006. Evaluación de proyectos. 5 ed. México D.F, McGraw-Hill. 392 p.
- BARBADO, J. 2003. Hongos comestibles. Buenos Aires, Editorial Albatros. 193 p.
- BATISTA, C. 1991. Producción Industrial del Hongo Comestible Ostra (*Pleurotus Ostreatus*) en Cuba (en línea). Consultado 21 de julio. 2014. Disponible en: <http://www.agronoticiasperu.com/>
- CARRANZA, M; LUZURIAGA, G; MEJÍA M. 2005. Proyecto de producción y exportación de hongos ostra orgánicos al mercado europeo (en línea). Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Consultado 20 jul. 2014. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/958/1/1845.pdf>.
- CASSINELLI, C. 1991. Búsqueda de un medio nutritivo para el cultivo comercial del hongo comestible *Lentinus edodes Berk* (Singer) en el Perú. Tesis Ing. Agr. Lima, UNALM. 68 p.
- CHANG, S; MILES, P. 2004. Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact. 2 ed. Florida, CRC Press. 453 p.
- CHAVEZ, R. y JUSCAMAITA M., 2013. Estudio de Prefactibilidad para la exportación de cacao en grano tostado al mercado estadounidense. Tesis Ing. Industrial. Lima, Perú. PUCP. 135 p.
- CHIMEY, H; HOLGADO, R. 2010. Los hongos comestibles silvestres y cultivados en Perú. Hacia un Desarrollo Sostenible del Sistema de Producción-Consumo de hongos Comestibles y Medicinales en Latinoamérica no.21:381-395

- CHOQUE, G; SHIMABUKURO, M. 1995. Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción y deshidratación de hongo comestible Shiitake (*Lentinus edodes berk*). Tesis Ing. Ind. Alimentarias. Lima, Perú. UNALM. 176 p.
- CIAPPINI, C.; GATTI, B.; LOPEZ, M. 2004. Pleurotus Ostreatus, una opción en el menú: Estudio sobre las gírgolas en la dieta diaria. Ivenio 7(12): 127-132.
- CODEX ALIMENTARIUS. 1981. Norma general del Codex para los hongos comestibles y sus productos (en línea). Codex Stan 38-1981. Consultado 18 jul. 2014. Disponible en www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXS_038s.pdf
- COLET, R; POLIO, E. 2014. Procesos de venta. Madrid, McGraw Hill Interamericana. 216 p.
- CORTÉS, M; RUIZ, M; HENRIQUEZ, E. 2009. Influencia del empaque y envasado sobre las propiedades fisicoquímicas del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*. MVZ Córdoba 16(2): 2593-2604.
- CRUZ, D; LOPEZ DE LEÓN, E; PASCUAL, L; BATTAGLIA, M. 2010. Guía técnica de producción de hongos comestibles de la especie *Pleurotus Ostreatus*. Journal of Agriculture and Environment for International Development. 104(3/4): 139-154.
- DIGESA (Dirección General de Salud). 1998. Decreto Supremo N° 007-98-SA. Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Consultado 15 oct. 2014. Disponible en: http://www.digesa.sld.pe/codex/D.S.007_98_SA.pdf.
- DIAZ, J; ORTIZ, F. 2001. Mercado Internacional de Hongos Exóticos. Colombia, Instituto de investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humbolt”. Consultado 20 set. 2014. Disponible en: www.minambiente.gov.co
- EROSSA, V. 2004. Proyectos de Inversión en Ingeniería. México D.F., Limusa. 229 p.

- GOICOCHEA, E. 2010. Pródiga naturaleza: conozca más sobre los hongos comestibles peruanos. El Comercio. Consultado 10 julio 2014. Disponible en: <http://elcomercio.pe/gastronomia/peruana/prodiga-naturaleza-conozca-mas-sobre-hongos-comestibles-peruanos-noticia-660291>.
- FERNANDEZ, S. 2007. Los proyectos de Inversión: Evaluación financiera. Cartago, Editorial Tecnológica de Costa Rica. 289 p.
- FOPPIANO, G. 2013. Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Instituto Superior San Ignacio de Loyola. Lima – Perú.
- FRANCE, A; CAÑUMIR, J; CORTEZ, M. 2000. Producción de hongos ostra. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 32 p. (Boletín INIA no 23).
- GALLOSSO, M. 2001. Caracterización de los componentes de un extracto de primordios de *Pleurotus ostreatus* que induce su fructificación. Tesis Mag. Sc. México, Universidad de Colima. 78 p.
- GARCÍA, O. 2006. Situación actual de los hongos comestibles en la Argentina y en el mundo. Manual para la producción y comercialización de hongos comestibles, s.l. Pag: 13-15.
- GARCÍA, R. M. 1982. Cultivo Industrial de *Pleurotus Ostreatus*. Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación no. 1. Madrid, España. 16 pp.
- GARCÍA, R. M. 1985. Nuevas técnicas de Cultivo de *Pleurotus Ostreatus*. Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación no. 8/85. Madrid, España. 20 p.
- GENNARO, A. 2003. Remington Farmacia. 20 ed. Buenos Aires, Médica Panamericana. 1388 p.

- GOOGLE MAPS. 2015. Servidor de aplicaciones de mapas. Consultado 25 set. 2015. Disponible en: <https://www.google.com.pe/maps?source=tldsi&hl=es>
- GONZALES, J. 2010. Evaluación de tratamientos de conservación del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*) mediante encurtidos dulces y salados para darle valor agregado. Consultado 17 junio 2014. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/39985077/Proyecto-de-Investigacion-Hongos-Comestibles>
- GUARIN, J.; RAMIREZ, A. 2004. Estudio de pre-factibilidad técnico financiero de un cultivo del hongo *Pleurotus ostreatus*. Tesis Ing. Ind. Bogotá Universidad Javeriana. 86 p.
- MAHMOUD B.; MOSTAFA, M. 1989. Edible oyster mushroom cultivation on rice Straw. *Mushroom Jour. Tropics*. 9:37-42.
- MARTÍNEZ, D., MORALES, P., SOBAL, M., BONILLA, M. y MARTÍNEZ, W. 2007. México ante la globalización en el siglo XXI: el sistema de producción-consumo de los hongos comestibles (en línea). Consultado 16 de junio 2014. Disponible en: <http://hongoscomestibles-latinoamerica.com/P/P/8.pdf>
- MARTÍNEZ, D.; NAVA, V. 2003. Programa estratégico para el desarrollo de la producción, transformación y comercialización de hongos comestibles en el estado de Tlaxcala. Consultado 18 de julio 2014. Disponible en: <http://www.snitt.org.mx/pdfs/demanda/hongos.pdf>
- MIRANDA, J. J. 2003. Gestión de proyectos. 5 ed. Bogotá, M y M Editores. 441 p.
- MONOMEROS. 2014. Hoja de especificaciones del Sulfato de Calcio. Consultado 4 de octubre 2014. Disponible en: http://www.monmeros.com/descargas/FT_YESO.pdf
- MONTENEGRO, R. 2001. Biología evolutiva. Córdoba, Brujas. 359 p.

- OFICINA DE ESTADÍSTICA DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO. 2014. Anuario estadístico sectorial del MTPE 2014. Consultado el 28 set. 2014. Disponible en:
http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/anuario/ANUARIO_ESTADISTICO_2014.pdf
- OLAH, GM. 1989. A new way to grow edible mushrooms: White Pleurotus. Canadá, Lubrecht & Cramer. 88 p.
- PALACIOS, C. 2000. Producción comercial de la seta comestible Pleurotus Ostreatus. Monografía para Título Ing. Agr. Lima, UNALM.
- QUIMICA MEXIBRAS. 2014. Hoja de especificaciones carbonato de calcio A.C.S. Mexico. Consultado 4 de octubre 2014. Disponible en: http://www.q-mexibras.com.mx/QuimicaMexibras/Reactivos_Analiticos_files/20.pdf
- QUIMIO, H. T. 1982. Guide to low cost mushroom cultivation in the tropics. The college of Agriculture, University of the Phillipines at Los Baños. 73 p.
- QUISPE, GP. 1995. Ensayo de producción de *Pleurotus ostreatus* (Jacquin cv. Fr.) Kummer. Tesis Ing. Agr. Lima, UNALM. 102 p.
- ROJAS, E. 2004. Evaluación de paja de trigo *Triticum sativum*; broza de encino, *Quercus sp.* Y rastrojo de maíz, *Zea mays*; para el cultivo de hongo comestible *Pleurotus Ostreatus* bajo condiciones artesanales en San Rafael La Independencia, Huehuetenango. 82 p. USAC.
- ROMERO, A; RODRÍGUEZ, A; PÉREZ, R. 2011. *Pleurotus ostreatus*: Importancia y tecnología de cultivo (en línea). Cienfuegos, Universidad Carlos Rafael Rodríguez. Consultado 16 jul. 2014. Disponible en <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r45173.PDF>

- SANCHEZ, J. 1994. Producción de hongos comestibles. México, Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. 109 p.
- SANCHEZ, J; ROYCE, D. 2001. La Biología y el Cultivo de *Pleurotus spp.* Chiapas, Grupo Noriega. 290 p.
- SAPAG, N; SAPAG, R. 2008. Preparación y evaluación de proyectos. 5 ed. Bogotá, McGraw Hill Interamericana. 445 p.
- SENAMHI. 2015. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú Consultado el 21 set. 2015. Disponible en: <http://www.senamhi.gob.pe/>
- SIGUAS, S. 2013. Proyecto de inversión para el servicio de alquiler de montacarga. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Consultado 20 nov. 2014. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/siguas_ss/cap7.pdf.
- STEINECK, Hellmut. 1987. Cultivo comercial del champiñón. 2 ed. Zaragoza, Acribia. 142 p.
- SUNAT (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria). 2015. Tratamiento arancelario por subpartida nacional. Consultado 05 ene. 2015. Disponible en: <http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>
- SUPERINTENDENCIA DE BANCA Y SEGUROS. 2015. Portal República del Perú. Consultado 05 ene. 2015. Disponible en: <http://www.sbs.gob.pe/>
- TRADE MAP. 2015. Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas. Suiza, Centro de Comercio Internacional (ITC). Consultado el 09/08/15. Disponible en: <http://www.trademap.org/Index.asp>
- TRIGOSO, M. 2013. Amas de casa aún deciden el 90 por ciento de compras de consumo del hogar. Gestión. Consultado el 30 abr. 2013.

Disponible en: <http://gestion.pe/empresas/amas-casa-aun-deciden-90-compras-consumo-hogar-2064960>

- URBANIA. 2014. Venta de terrenos. Consultado el 28 nov. 2014. Disponible en: <http://urbania.pe/venta-de-terrenos-en-peru>
- ZÁRATE, J. 2015. Producción y desarrollo de cuatro aislamientos de *Pleurotus ostreatus* (Jacq.), cultivados en restos de cosecha. Tesis Ing. Agrónomo Lima, Perú. UNALM. 115 p.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta

P1: Ud. Consume o ha consumido alguna vez hongo ostra?

SI: _____ PASAR P3

NO: _____ PASAR P2

P2: ¿Le gustaría degustar el producto? Luego de degustarlo, lo compraría?

SI: _____ PASAR P4

NO: _____ FINALIZAR

¿PORQUE MOTIVO? _____

P3: ¿Qué marca consume generalmente?

- a) Willka
- b) Sori
- c) Vacas felices
- d) Jampi
- e) Otra: _____

P4: ¿Cuántas unidades de una bandeja de 200g del producto compraría o compra al mes?

P5: En qué tipo de comida prefiere o preferiría utilizarlos?

- a) Entrada
- b) Plato de fondo
- c) Aperitivo
- d) Otro: _____

P6: ¿Sabía usted del alto contenido proteico de los hongos comestibles?

SI: _____ NO: _____

P7: ¿Sabía usted que por su bajo contenido calórico, puede ser utilizado en regímenes alimenticios de reducción de peso?

SI: _____ NO: _____

ANEXO 2: Resultados de la encuesta

| P1: Ud. Consume o ha consumido alguna vez hongo ostra? | N° de personas | % |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|
| SI | 14 | 7.4 |
| NO | 176 | 92.6 |
| TOTAL | 190 | 100.0 |

| P2: ¿Le gustaría degustar el producto? Luego de degustarlo, lo compraría? | N° de personas | % |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|
| SI | 15 | 8.5 |
| NO | 161 | 91.5 |
| TOTAL | 176 | 100.0 |

| ¿Por qué no? | N° de personas | % |
|----------------------------|-----------------------|----------|
| No le gustan | 97 | 60.0 |
| Por motivos de salud | 32 | 20.0 |
| No sabría cómo prepararlos | 32 | 20.0 |
| TOTAL | 161 | 100.0 |

| P3: ¿Qué marca consume generalmente? | N° de personas | % |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|
| a) Willka | 6 | 40.0 |
| b) Sori | 3 | 20.0 |
| c) Vacas Felices | 0 | 0.0 |
| d) Jampi | 3 | 20.0 |
| e) Otro | 3 | 20.0 |
| TOTAL | 14 | 100.0 |

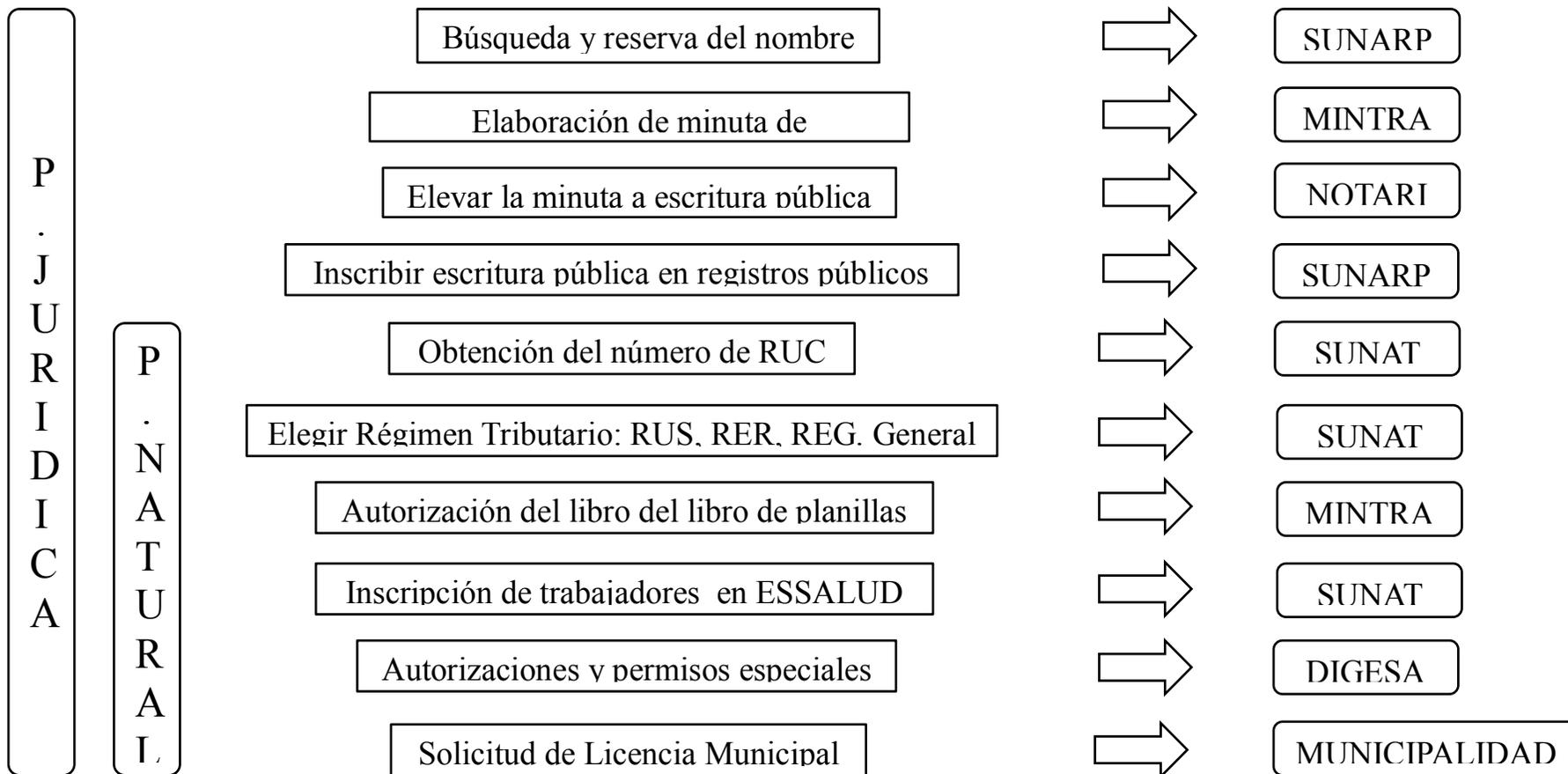
| P4: ¿Cuántas unidades de una bandeja de 200g del producto compra o compraría al mes? | N° de personas | % |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|
| 1 bandeja de 200 g | 29 | 100.0 |
| 2 bandejas de 200 g (400g) | 0 | 0.0 |
| 3 bandejas de 200 g (600g) | 0 | 0.0 |
| 4 bandejas de 200 g (800g) | 0 | 0.0 |
| TOTAL | 29 | 100.0 |

| P5: En qué tipo de comida prefiere o preferiría utilizarlos? | N° de personas | % |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|
| a) Entrada | 16 | 55.0 |
| b) Plato a fondo | 12 | 40.0 |
| c) Aperitivo | 0 | 0.0 |
| d) Otro | 1 | 5.0 |
| TOTAL | 29 | 100.0 |

| P6: ¿Sabía usted del alto contenido proteico de los hongos comestibles? | N° de personas | % |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|
| SI | 18 | 61.1 |
| NO | 11 | 38.9 |
| TOTAL | 29 | 100.0 |

| P7: ¿Sabía usted que por su bajo contenido calórico, puede ser utilizado en regímenes alimenticios de reducción de peso? | N° de personas | % |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|
| SI | 12 | 40.0 |
| NO | 17 | 60.0 |
| TOTAL | 29 | 100.0 |

ANEXO 4: Procedimiento para constituir una empresa



ANEXO 5: Modelo de contrato de trabajo de naturaleza temporal por inicio o incremento de una nueva actividad

Conste por el presente documento el Contrato de Trabajo a plazo fijo bajo la modalidad de “Contrato por inicio o incremento de actividad” que celebran al amparo del Art. 57° de la Ley de Productividad y Competitividad Laboral aprobado por D. S. N° 003-97-TR y normas complementarias, de una parte (1)....., con R.U.C. N°.....y domicilio fiscal en, debidamente representada por el señor (2)con D.N.I. N°....., a quien en adelante se le denominará simplemente **EL EMPLEADOR**; y de la otra parte don (3).....; con D.N.I. N°....., domiciliado en.....a quien en adelante se le denominará simplemente **EL TRABAJADOR**; en los términos y condiciones siguientes:

PRIMERO: EL EMPLEADOR (4)requiere cubrir las necesidades (colocar la justificación del uso de esta modalidad)

SEGUNDO: Por el presente documento **EL EMPLEADOR** contrata a plazo fijo bajo la modalidad ya indicada, los servicios de **EL TRABAJADOR** quien desempeñará el cargo de (5)....., en relación con las causas objetivas señaladas en la cláusula anterior.

TERCERO: El plazo de duración del presente contrato es de.....(máximo tres años), y rige desde eldel 2015, fecha en que debe empezar sus labores **EL TRABAJADOR** hasta eldedel 2015, fecha en que termina el contrato.

CUARTO: EL TRABAJADOR estará sujeto a un período de prueba de tres meses, la misma que inicia elde del 2015 y concluye el.....de.....del 2015.

QUINTO: EL TRABAJADOR cumplirá el horario de trabajo siguiente: De lunes a..... de.....horas a..... horas.

SEXTO: EL TRABAJADOR deberá cumplir con las normas propias del Centro

de Trabajo, así como las contenidas en el Reglamento interno de Trabajo (en caso cuente con uno debidamente registrado ante la AAT) y en las demás normas laborales, y las que

se impartan por necesidades del servicio en ejercicio de las facultades de administración de la empresa, de conformidad con el Art. 9º de la Ley de Productividad y Competitividad Laboral aprobado por D. S. N° 003-97-TR.

SETIMO: EL EMPLEADOR abonará al **TRABAJADOR** la cantidad de S/.....como remuneración mensual, de la cual se deducirá las aportaciones y descuentos por tributos establecidos en la ley que le resulten de aplicación.

OCTAVO: Queda entendido que **EL EMPLEADOR** no está obligado a dar aviso alguno adicional referente al término del presente contrato, operando su extinción en la fecha de su vencimiento conforme la cláusula tercera, oportunidad en la cual se abonara al **TRABAJADOR** los beneficios sociales que le pudieran corresponder de acuerdo a ley.

NOVENO: Este contrato queda sujeto a las disposiciones que contiene el TUO del D. Leg. N° 728 aprobado por D. S. N° 003-97-TR Ley de Productividad y Competitividad Laboral, y demás normas legales que lo regulen o que sean dictadas durante la vigencia del contrato.

Como muestra de conformidad con todas las cláusulas del presente contrato firman las partes, por triplicado a los.....días del mes de.....del año

EL EMPLEADOR

EL TRABAJADOR

ANEXO 6: Activos tangibles del proyecto

| ACTIVOS TANGIBLES | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO (S/.) | PRECIO TOTAL (S/.) |
|----------------------------------------------|----------|--------------------------|-----------------------|
| Maquinaria y equipo | | | |
| Balanza de plataforma | 1 | 180 | 180 |
| Cilindros | 3 | 20 | 60 |
| Cocina de mesa | 4 | 120 | 480 |
| Balones de gas | 4 | 30 | 120 |
| Estantes escurrido | 2 | 170 | 340 |
| Estantes incubación | 4 | 150 | 600 |
| Balanza de 5 kg | 1 | 70 | 70 |
| Balanzas de 250 g | 2 | 40 | 80 |
| Mesa de acero inoxidable | 1 | 1000 | 1000 |
| Armario de refrigeración | 1 | 4430 | 4500 |
| Estante para envases | 1 | 100 | 100 |
| Olla | 1 | 100 | 100 |
| Cucharón de acero | 1 | 20 | 20 |
| Estante para inóculo | 1 | 100 | 100 |
| Termoselladora | 1 | 200 | 200 |
| Refrigerador pequeño | 1 | 300 | 300 |
| Microondas | 1 | 150 | 150 |
| Tanque de agua elevado | 1 | 2000 | 2000 |
| Extractor de aire pequeño (incubación) | 1 | 300 | 300 |
| Extractor de aire grande (fructificación) | 1 | 500 | 500 |
| Jabas | 5 | 18 | 90 |
| Tina de plástico (inóculo secundario) | 1 | 50 | 50 |
| Tachos | 2 | 10 | 20 |
| Parihuela de plástico | 1 | 40 | 40 |
| Coche de transporte | 1 | 160 | 160 |

Continuación

| ACTIVOS TANGIBLES | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO (S/.) | PRECIO TOTAL (S/.) |
|-----------------------------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Equipo de laboratorio | | | |
| Mechero bunsen, pinzas y cuchilla | 1 | 50 | 50 |
| Autoclave | 1 | 5000 | 5000 |
| Campana extractora | 1 | 500 | 500 |
| Cuchillas | 2 | 5 | 10 |
| Termo higrómetro | 3 | 50 | 150 |
| Termómetro de aguja | 1 | 30 | 30 |
| Equipo de oficina | | | |
| Escritorio | 1 | 180 | 180 |
| Sillas | 3 | 50 | 150 |
| Archivero | 1 | 150 | 150 |
| Lockers | 1 | 150 | 150 |
| Botiquín | 1 | 20 | 20 |
| Teléfono | 1 | 30 | 30 |
| Equipo de procesamiento de datos | | | |
| Computadora | 1 | 1100 | 1100 |
| Impresoras | 1 | 200 | 200 |
| SUMA TOTAL (S/.) | | | 19210 |

ANEXO 7: Cálculo del costo anual de la energía eléctrica para maquinarias y equipos

| EQUIPO | CONSUMO/ Día (KW-HORA) | | | | | DÍAS DE USO POR AÑO | | CONSUMO (KW-HORA/AÑO) | | | | |
|-------------------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|--------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | 1° AÑO | 2° AL 5° AÑO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Autoclave | 0.568 | 0.706 | 0.894 | 1.093 | 1.286 | 96 | 104 | 54.56 | 73.46 | 92.97 | 113.63 | 133.71 |
| Campana extractora | 0.122 | 0.152 | 0.192 | 0.235 | 0.276 | 96 | 104 | 11.71 | 15.77 | 19.96 | 24.39 | 28.70 |
| Termoselladora | 0.682 | 0.848 | 1.073 | 1.311 | 1.543 | 96 | 104 | 65.48 | 88.15 | 111.56 | 136.35 | 160.46 |
| Balanza de plataforma | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 96 | 104 | 4.80 | 5.20 | 5.20 | 5.20 | 5.20 |
| Balanza de 5 kg | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 96 | 104 | 0.35 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.37 |
| Balanzas de 250 g | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 96 | 104 | 0.15 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 |
| Armario de refrigeración | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 96 | 104 | 768.00 | 832.00 | 832.00 | 832.00 | 832.00 |
| Extractor de aire pequeño (incubación) | 0.268 | 0.268 | 0.268 | 0.268 | 0.268 | 240 | 240 | 64.29 | 64.29 | 64.29 | 64.29 | 64.29 |
| Refrigeradora | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 240 | 240 | 556.80 | 556.80 | 556.80 | 556.80 | 556.80 |
| Extractor de aire grande (fructificación) | 1.607 | 1.607 | 1.607 | 1.607 | 1.607 | 240 | 240 | 385.71 | 385.71 | 385.71 | 385.71 | 385.71 |
| Computadora | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 240 | 240 | 480.00 | 480.00 | 480.00 | 480.00 | 480.00 |
| Microondas | 0.220 | 0.220 | 0.220 | 0.220 | 0.220 | 240 | 240 | 52.80 | 52.80 | 52.80 | 52.80 | 52.80 |
| SUMA | | | | | | | | 2444.65 | 2554.71 | 2601.83 | 2651.72 | 2700.22 |
| COSTO (S/.KW-h) | | | | | | | | 0.4 | | | | |
| COSTO ANUAL (S/.) | | | | | | | | 977.86 | 1021.89 | 1040.73 | 1060.69 | 1080.09 |

ANEXO 8: Gasto en materiales de limpieza-gastos administrativos

| PRODUCTO | PRECIO UNITARIO (S/.) |
|----------------------------|----------------------------------|
| Galón de Lejía | 15.0 |
| Detergente en polvo | 7.0 |
| Galón de alcohol | 5.0 |
| Jabón en gel | 5.0 |
| Galón de desinfectante | 5.0 |
| Paquete de papel higiénico | 10.0 |
| Paquete de papel toalla | 4.0 |
| Caja de mascarillas | 6.0 |
| Caja de gorros | 6.0 |
| Caja de guantes | 6.0 |
| Escobas | 5.0 |
| Recogedores | |
| TOTAL MENSUAL (S/.) | 74.0 |
| TOTAL ANUAL (S/.) | 888.0 |