



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

DESARROLLO DE UN PRODUCTO Y PROCESO PRODUCTIVO
DE LA MACA (*Lepidium meyenii*) PARA EL MERCADO
NACIONAL

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

AUTOR:

ARANA BALTAZAR, ROCIO VERONICA

RUIZ ARMAS, YARIXA IVONNE

ASESOR:

Mg. SIMPALO LOPEZ, WILSON DANIEL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

PERÚ - 2018

DEDICATORIA

A DIOS por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, por fortalecer nuestro corazón e iluminar nuestra mente, además de su infinita bondad y amor.

A NUESTROS PADRES que son nuestro apoyo incondicional, quienes nos han acompañado en todo nuestro trayecto profesional y que nos han formado con buenos sentimientos, hábitos y valores.

A NUESTROS HERMANOS por ser nuestra fortaleza, por estar presentes y haber sido una motivación para superar cada obstáculo que se nos ha presentado durante nuestro trayecto profesional y lograr culminar nuestros estudios.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida y mucha bendición, sabiduría, y las fuerzas necesarias para lograr terminar nuestros estudios; así también por guiarnos nuestros caminos y habernos puesto a personas correctas para que aportaran con nuestra información profesional y personal.

A nuestros padres por darnos todo el amor y confianza, por los sacrificios del día a día para darnos todo lo mejor y apoyarnos para culminar nuestra carrera ya que su enorme esfuerzo de ellos era trabajar siempre para que nosotras pudiéramos terminar la carrera, nunca perdieron la confianza en nosotras nos tuvieron mucha paciencia y hubo fruto de ello ahora somos grandes en la vida gracias a ustedes.

A la Universidad Cesar Vallejo por sus aprendizajes, al formarnos en grandes profesionales, durante todo lo largo del desarrollo académico, a los docentes por su paciencia en sus enseñanzas ayudaron que seamos grandes profesionales.

A nuestros asesores de tesis: Dr. ELÍAS GUTIERREZ PESANTES, Mg. SIMPALO LOPEZ, WILSON DANIEL por brindarnos el apoyo, asesoría e información necesaria y por su enorme paciencia para el desarrollo del presente trabajo.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Presentamos ante ustedes la Tesis titulada “DESARROLLO DE UN PRODUCTO Y PROCESO PRODUCTIVO DE LA MACA (*Lepidium meyenii*) PARA EL MERCADO NACIONAL”, la cual se aprecia en su estructura la introducción en donde se desglosa la realidad problemática, trabajos previos, la base teórica, la formulación del problema, la justificación del estudio, los objetivos que se persiguen. Seguido de ello se presenta el Método, donde se hace referencia diseño de investigación, variables, Operacionalización, así como las técnicas e instrumentos empleados y los métodos de análisis de datos. También se contempla el resultado de los cuatro objetivos planteados, para lo cual se realizó el diseño de un producto a partir de la maca para el mercado nacional, seguidamente se realizó el diseño del proceso productivo de la industrialización de la maca, para luego seleccionar la tecnología del proceso productivo, por último se diseñó la distribución de la planta. Así mismo se contempla secuencialmente las discusiones, conclusiones de cada objetivo y finalmente las recomendaciones de la investigación.

Esta investigación ha sido elaborada en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Arana Baltazar Rocio Veronica

Ruiz Armas Yarixa Ivonne

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINAS PRELIMINARES	
PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática	13
1.2. Trabajos Previos	16
1.3. Teorías Relacionadas al tema	20
1.4. Formulación del problema.....	24
1.5. Justificación	24
1.6. Objetivos.....	26
II. MÉTODO	26
2.1 Diseño de investigación	26
2.2 Variables, Operacionalización de variables.....	26
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	28
2.4 Métodos de análisis de datos	29
2.5 Aspectos éticos	30
III. RESULTADOS	31
IV. DISCUSIÓN.....	37
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES	43
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
VIII.ANEXOS	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planeación de producto	50
Figura 2. Matriz de despliegue de parte	51
Figura 3. Matriz de planeacion de proceso.....	52
Figura 4. Matriz de planeacion de producción	53
Figura 5. Estaciones del proceso de snack de maca	62
Figura 6. Relación de proximidad de áreas	83
Figura 7. Disposicion de espacios de la planta.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalizacion de la Variable Independiente	27
Tabla 2. Técnicas e instrumentos	28
Tabla 3. Métodos de análisis de datos	29
Tabla 4. Características del snack de maca bañado en chocolate.....	31
Tabla 5. Cantidad diaria de Insumos para la produccion del snack de maca	32
Tabla 6. Numero de Maquinas y operarios requeridos.....	33
Tabla 7. Máquinas y equipos seleccionados para la elaboración del snack	34
Tabla 8. Seleccin de localizacion de la planta	35
Tabla 9. Area total de la planta.....	35
Tabla 10.Sistema de valoracion de westinghouse	57
Tabla 11.Factor de Valoracion	58
Tabla 12.Tabla de Calificacion de Tolerancias	59
Tabla 13. Tolerancias asignadas	60
Tabla 14.Tiempo estandar en minutos por tonelada del snack de maca	61
Tabla 15.Número de maquinas y operarios requeridos	63
Tabla 16.Factores de Localización	74
Tabla 17.Calificacion de factores	74
Tabla 18.Evaluacion de los Factores	75
Tabla 19.Decisión de Localizacion	76
Tabla 20.Area de Proceso.....	77
Tabla 21.Area de Almcenamiento de Materiales	78
Tabla 22 Area de Almacenamiento de Producto Terminado	79
Tabla 23.Area de Recursos Humanos.....	79
Tabla 24.Area de Control de Calidad	80
Tabla 25.Area de Mantenimiento	80
Tabla 26.Area de Comedor.....	81
Tabla 27.Area de Vestidores	82
Tabla 28.Area de SSHH	82
Tabla 29.Relaciones entre los distintos departamentos.....	83
Tabla 30.Criterios seleccionados.....	83
Tabla 31.Numero de unidades de superficies requeridas	86
Tabla 32.Conclusion del Focus Group	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Composicion nutricional de la maca.....	48
Anexo 2. Produccion, precio, extension sembrada y cosechada, rendimiento de maca en Junin y Pasco	49
Anexo 3. Fases del Despliegue de la Funcion de la Calidad del snack de maca bañado de chocolate.....	50
Anexo 4. Diagrama de Actividades de Proceso (DAP) del snack bañado en chocolate	54
Anexo 5. Diagrama de bloques del balance de materia.....	56
Anexo 6. Tiempo estandar del proceso de snack de maca	57
Anexo 7. Balance de linea del proceso de snack de maca.....	62
Anexo 8. Ficha tecnica de Maquinaria y Equipos a utilizar para la elaboracion del snack bañado con chocolate en diversos sabores	64
Anexo 9. Evaluacion de localizacion de la planta para la elaboracion de snack de maca bañado en chocolate mediante el Metodo Ranking de Factores.....	74
Anexo 10. Medidas de las areas de la planta segun el metodo Guerchet.....	77
Anexo 11. Tabla relacional de actividades	83
Anexo 12. Diagrama relacional de actividades	84
Anexo 13. Diagrama relacional de espacios.....	86
Anexo 14. Focus Group.....	89
Anexo 15. Diseño de la distribucion de la planta	92
Anexo 16. Distribucion de Máquinas	93
Anexo 17. Diseño del snack bañado de chocolate y distintas variedades	94

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo desarrollar un producto y proceso productivo de la maca para el mercado nacional. Para ello se realizó un estudio no experimental-descriptivo, teniendo como única variable al desarrollo de un producto y proceso productivo. Se utilizó como instrumentos al Focus Group, al despliegue de la función de calidad, el diagrama de actividades de proceso, el diagrama de bloques para el balance de materia, el Sistema Westinghouse, la hoja de cálculo en Microsoft Excel para el estudio de tiempo y balance de línea, por otro lado se utilizó la ficha técnica de las máquinas y equipos, la tabla de evaluación de la localización, la tabla y el diagrama relacional de actividades, el diagrama relacional de espacios. Como resultado, se logró diseñar un snack de maca bañado en chocolate con diversos sabores como maní, coco rallado y grajeas. Por otro lado se logró diseñar un proceso productivo, que tiene una capacidad de producción diaria de 4600 kg de snack de maca, teniendo como tiempo base 24 horas laboradas, posteriormente se obtuvo 76 minutos de tiempo muerto y 81 % de eficiencia de la línea, asimismo el proceso productivo cuenta con un total de 13 máquinas y 22 operarios. Por otra parte se seleccionó máquinas y equipos en base a su capacidad de producción, características, funciones, dimensiones y modelo. Finalmente se concluye que la planta estará localizada en la ciudad de Junín y la planta tiene un área total de 1593.06 m².

Palabras claves: Desarrollo de un producto, proceso productivo, maca, snack de maca bañado en chocolate.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to develop a product and productive process of the maca for the national market. To this end, a non-experimental-descriptive study was carried out, with the only variable being the development of a product and productive process. The Focus Group was used as instruments, to deploy the quality function, the process activity diagram, the block diagram for the material balance, the Westinghouse System, the spreadsheet in Microsoft Excel for the study of time and line balance, on the other hand the technical sheet of the machines and equipment was used, the table of evaluation of the location, the table and the relational diagram of activities, the relational diagram of spaces. As a result, it was possible to design a maca snack bathed in chocolate with different flavors such as mani, grated coconut and grajeas. On the other hand, it was possible to design a production process, which has a daily production capacity of 4600 kg of maca snack, having as a base time 24 hours worked, later 76 minutes of down time and 81% of efficiency of the line were obtained, also the productive process counts on a total of 13 machines and 22 operator. On the other hand, machines and equipment were selected based on their production capacity, characteristics, functions, dimensions and model. Finally, it is concluded that the plant will be located in the city of Junín and the plant has a total area of 1593.06 m².

Keywords: Development of a product, productive process maca, maca snack dipped in chocolate.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Actualmente en el ámbito internacional no se cultivan productos andinos como la maca, que es un recurso autóctono del Perú, que contiene una serie de propiedades beneficiosas para la salud de las personas, es por ello que el mercado internacional ha aumentado al pasar los años, por ende el Perú exporta grandes toneladas de este recurso natural. El Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) dio a conocer que el Perú destaca como el primer exportador mundial de maca, en donde las ventas al exterior en el año 2015, registraron un volumen de 763 toneladas valorizadas en más de US\$ 6.6 millones que significaron un incremento de 44% con respecto al año 2014. Los principales mercados de exportación de maca fresca durante el año 2015 fueron Hong Kong, que concentró el 79% del total exportado, seguido por China que abarcó el 11% y Vietnam, que representó un 4%. Estos tres países explicaron el 93% del total de maca fresca exportada desde nuestro país (Diario el comercio, 2016).

El Perú cuenta con grandes riquezas en recursos naturales y condiciones climáticas especiales que dan lugar a productos andinos particulares, estos productos como la maca no está siendo aprovechado, esto implica que la maca siendo un recurso que se puede transformar no se está dando importancia, debido a la carencia de estrategia para el desarrollo del proceso productivo, y por la falta de información sobre las propiedades nutricionales de los productos y plantas andinas; ambas carencias contribuyen a la falta de dinamismo de la comercialización de los alimentos andinos. El Perú al no aprovechar uno de sus recursos andinos que es la maca, carece de empresas nacionales dedicadas a la industrialización de ese recurso, dejando pasar una oportunidad de desarrollo como país, ya que podría servir como una fuente económica para el Perú, generando empleos e ingresos para la población nacional, así mismo innovar productos que satisfagan las necesidades de los consumidores.

Siendo esto un problema la falta de industrialización de la maca, ya que los países extranjeros están aprovechando mejor el recurso natural maca, en la cual le están dando una transformación para obtener productos variados a partir de ese recurso natural como galletas, capsulas, shampoo, jabón, productos de belleza, mermelada, néctar, golosinas. Ya que así le es más factible, debido a que la maca en su estado

natural el precio es más barato a que cuando se le da una transformación. En el Perú donde se produce la maca, esta no se aprovecha, se recolecta del campo y solo se le hace una transformación primaria que está dado por la limpieza, clasificación, empaclado y almacenado para su posterior envío al mercado internacional y esto se da debido a la falta de conocimiento tanto en las propiedades que contiene ese producto y los beneficios que nos proporciona, como en el desconocimiento de la tecnología de dicho producto.

La maca es una raíz peruana que por su alto valor nutritivo y medicinal tuvo gran importancia en la alimentación de los pobladores precolombinos, especialmente del imperio inca donde no solo se convirtió en alimento de nobles, sino que servían también de ofrenda a los dioses, es un producto 100% natural de fácil asimilación por el organismo, cuyo nombre científico es *Lepidium meyenii* y que solo se cultiva en los andes centrales de Perú a más de 3800 metros sobre el nivel del mar. La maca se ha comprobado que es un alimento de alto valor nutricional y biológico (Gonzales, 2008).

La maca contiene proteínas, aminoácidos esenciales, carbohidratos, fibras y vitaminas (B1, B2, B6), así como minerales como el hierro, calcio, fósforo, potasio, sodio y zinc. Gracias a estos componentes nutricionales podemos disfrutar de sus propiedades para la salud: La maca está compuesta por el 10.1% de humedad, 11.6% de proteínas, 0.9% de grasas, 52% de carbohidratos, 4.7% de ceniza, 21.2% de fibra, asimismo cuenta con vitaminas como el caroteno en 0.07 mg/100g, la tiamina (B1) en 0.5 mg/100g, riboflamina(B2) en 0.11 mg/100g, ácido ascórbico en 2.8 mg/100g, vitaminas B6,D Y P , minerales como el potasio en 2050 mg/100g, el calcio en 150 mg/100g, hierro en 16.6 mg/100g, sodio en 18.7 mg/100g, cobre en 5.9 mg/100g, zinc en 3.8 mg/100g, manganeso en 0.8 mg/100g y energía en 270 Kcal(Anexo 01).

Este recurso agrícola tiene beneficios para la salud de la persona entre ellos está que aumenta la fuerza y la resistencia, el rendimiento deportivo y la sensación de bienestar general. Contribuye a la recuperación del gasto energético y reduce el cansancio. Aumenta la vitalidad. Aumenta la libido en hombres y mujeres. Es un regulador hormonal a todos los niveles (pituitaria e hipotálamo). Mejora algunos casos de infertilidad en hombres y mujeres. Alivia problemas de los ciclos

menstruales de la mujer (dismenorrea o dolores menstruales, molestias durante la regla, molestias durante la menopausia, etc.). Debido a sus propiedades antioxidantes retrasa el envejecimiento, efectos que podemos notar especialmente en el cutis. Fortalece el cabello. Fortalece el crecimiento óseo. Alivia la fatiga crónica y la fibromialgia, ya que aumenta la adrenalina natural. Es un poderoso suplemento anti estrés. Alivia dolores óseos y musculares como pueden ser el reuma, la artritis o la artrosis. Aumenta la circulación cerebral, por lo que mejora la memoria y la concentración. (Sitjes, 2016)

En nuestro país, el consumo per cápita es casi insignificante, si toda la producción nacional lo consumimos en el mercado interno, al año tan solo estaríamos consumiendo 100 gramos de maca; pero si entendemos que una parte de la producción se destina a la exportación, actualmente solo consumimos menos de 15 gramos de maca por habitante. En nuestras sociedades pre-hispánicas, el consumo per cápita anual de maca estuvo sobre los dos kilos (Cayo, 2012)

Durante el año 2015, la maca registró una producción récord de 58 mil toneladas, superior en 173% respecto al año 2014 que fue de 21 mil toneladas; y en el periodo 2011 al 2015 la producción de dicho cultivo se incrementó en 235%; mostrando una tasa de crecimiento promedio anual de 35%. Cabe resaltar, que actualmente nuestro país produce más de 50 mil toneladas de maca de las cuales 2,600 toneladas se destinan al mercado internacional, siendo China y Estados Unidos nuestros principales compradores (Aucapiña, 2016).

Las principales regiones productoras de la maca son Pasco y Junín lo que demuestra la aptitud de nuestra sierra peruana como fuente de alimentos diversos, de alta calidad y generadora de valor para el país. El Gobierno Regional Junín promovió la cadena productiva de la maca. Según la Agencia Agraria de Junín, hasta marzo de 2014 se habían realizado 12 cursos, con 721 participantes, tres mesas de diálogo y dos mesas de concertación. En la Meseta del Bombón se identificó a 120 productores que cultivaban una extensión de 700 hectáreas. Desde la época de fomento intensivo de la maca en la Meseta del Bombón la oferta se ha ido asentando paulatinamente, con una considerable reducción del área de cultivo. A comienzos de la década de 2000 se

estimaban unas 4 mil hectáreas cultivadas que en el último quinquenio se han reducido a más o menos 1.500. (Aliaga, 2015)

Dentro de las regiones de Junín y Pasco, la Meseta del Bombón es la mayor zona productora. En la meseta destacan los distritos de Junín, San Pedro de Cajas y Ninacaca. Las extensiones sembradas en la meseta fueron 1.435 hectáreas en 2013, 1.129,6 en 2014 y 693 en 2015, mientras que las extensiones cosechadas fueron 1.596 hectáreas en 2013, 1.460 hectáreas en 2014 y 653 hectáreas en 2015. Es decir, se observa una ostensible reducción del área sembrada que se corresponde con una caída del precio y la incidencia de los cambios del clima en los dos últimos años. En el periodo 2000-2012 los niveles de rendimiento se mantuvieron por encima de 6 toneladas por hectárea: en el año 2013, el rendimiento promedio fue de 8,1 toneladas y en el 2014 fue de 6,1 toneladas. Pero el 2015, el rendimiento por hectárea se vio reducido a 3,9 por efecto de las heladas que dañaron los cultivos, particularmente en los distritos de menor rendimiento, como Ninacaca, donde la productividad de los últimos dos años se redujo a la mitad en comparación con el año 2006. Durante el año 2015 no se registraron áreas sembradas en los distritos de Yanacancha, Chacayán y Santa Ana de Tusi. Estos rendimientos superan, sin embargo, a los del resto de las regiones Junín y Pasco. (Anexo 02)

1.2. Trabajos Previos

En relación a este estudio se encontró diversos aportes entre los cuales se destaca en el aspecto internacional, la tesis de López (2010), titulada “Diseño de una Planta Procesadora de Galletas de Soya” en la Universidad Tecnológica de la Mixteca de México, para optar al título de Ingeniero en alimentos. Teniendo como objetivo principal diseñar una planta procesadora de galletas enriquecidas con proteína de soya, utilizando una adaptación del método de investigación- acción. Para lo cual se determinó la localización geográfica de la planta, seleccionar y especificar el equipo necesario y el flujo de materiales, establecer la distribución de los departamentos que conformaran la planta procesadora (layout) por otro lado estimar los costos de inversión y equipo de la planta procesadora. El autor concluye que la planta procesadora está integrada por los departamentos necesarios que faciliten su funcionamiento. Se cuenta diez departamentos como producción, almacenes (materia

prima cartón y producto terminado), oficinas, mantenimiento, limpieza, comedor, vestidor, recepción y embarque. Los diez departamentos fueron distribuidos en el terreno de acuerdo a la técnica de layout, obteniendo un diseño final de 480m² de área. Por último el proceso productivo de elaboración de galletas enriquecidas con proteínas de soya requiere el establecimiento del diagrama de proceso para determinar el flujo de materias primas y con eso fijar la ubicación de los equipos industriales.

Asimismo se encontró la tesis de Robles (2012), titulada “Propuesta de Mejoramiento del Proceso Productivo de los Cereales en la Empresa Big Bran Sas a Partir de la Implementación de la Teoría de Lean Manufacturing” en la Universidad Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, para optar por el título de Ingeniero en Alimentos. Tiene como objetivo principal Diseñar una propuesta de mejoramiento del proceso de producción de los cereales de hojuelas naturales, utilizando la metodología Lean Manufacturing, con el fin de obtener reducción de pérdidas en desperdicios, tiempos y costos del mismo. Para ello se empezó a realizar el diagnóstico de la situación actual de la línea de producción de cereales de hojuela natural que permita determinar la eficiencia, aprovechamiento y uso de los recursos tecnológicos y humanos con los que cuenta la organización. Posteriormente identificar los factores críticos que contribuyen en la generación de residuos y pérdidas en el proceso productivo de hojuelas naturales y asimismo diseñar un plan de capacitación e implementación del proceso productivo propuesto de los cereales de hojuela natural. Finalmente se concluye que el estudio de tiempos y movimientos durante las etapas de producción, facilitó la identificación de actividades y movimientos que generan reproceso ampliando el tiempo para ciclo del producto, por otro lado establecer un método estándar para cada una de las operaciones propuestas facilita al operario el seguimiento de un plan metodológico que reduce las fallas humanas, la protección personal, la pérdida de tiempo y dinero.

Además se encontró la tesis de Remache (2016), titulada “Desarrollo de un snack por extrusión de la mezcla de maíz (*zea mays*) quinua (*chenopodium quínoa*) y chocho (*lupinus mutabilis* sweet) saborizado” en la Universidad Técnica del Norte, para obtener el título de Ingeniería Agroindustrial. Expone en esta investigación como objetivo principal extruir la mezcla de maíz (*Zea mays*) quinua (*Chenopodium*

quínoa) y chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) para la obtención de un snack saborizado. Por lo que empezó por determinar las características físico-químicas de las materias prima (humedad, proteína, fibra, grasa, carbohidratos) y calidad sensorial del producto final, finalmente evaluar los parámetros de extrusión (porcentaje de mezcla, porcentaje de humedad y temperatura) sobre la textura y humedad luego de la extrusión y del producto final. El autor tuvo como conclusión que la composición físico-química (humedad, proteína, extracto etéreo, cenizas y carbohidratos totales, de las materias primas, como son: los gritz de maíz, quinua y chocho están dentro de los parámetros de la norma INEN 2 051:1995. Por otro lado el análisis de proteína se observó que del tratamiento T2(70% maíz, 25% quinua y 5% chocho), obtuvo 13% de proteína y el testigo (100% maíz) con 5,20% proteína, por lo que se indica un incremento con relación al testigo en un 7,8%. El porcentaje de humedad inicial del 20 y 15 por ciento en las diferentes mezclas afecto en proporción inversa a la textura del producto terminado, debido a la influencia en las características de la masa que fluye en la cámara de cocción del extrusor. Los tratamientos con temperatura de extrusión de 105°C, porcentaje de sustitución de la mezcla (70% maíz- 25% quinua -5% chocho) y humedad de la mezcla de 15%, durante el proceso de extrusión tuvieron mayor efecto sobre el aumento del contenido de proteína y textura. Del análisis sensorial los porcentajes de sustitución de maíz por quinua y chocho en la elaboración del snack fueron aceptados por los degustadores observándose que el tratamiento T2 obtuvo la valoración más alta, debido a que a menor temperatura durante la cocción provoca que la mezcla sea más homogénea y de color uniforme.

Los aportes que destacan en el aspecto nacional, la tesis de Ríos (2012), titulada “Diseño de una Planta de Producción de Snacks de Mango y Banano Orgánicos”, en la Universidad de Piura, para adquirir el título de Ingeniería Industrial y de Sistemas, tienen como objetivo principal elaborar una planta productora de snacks orgánicos en la ciudad de Piura. Concluyeron que se realizó el diseño de una planta de snacks de mango y banano orgánicos basándose en la importancia de cuidar la salud del hombre como también el no contaminar el medio ambiente. Es por eso, que el proyecto se inclina a contribuir con el desarrollo sostenible, por no tener procesos contaminantes ni utilizar insumos dañinos. Por otro lado la planta cuenta con un área

total de 3391 m², distribuida de la mejor manera para aprovechar los espacios libres e integrar materiales, personal y actividades de procesamiento. Se tomó en cuenta también, debido al espacio libre que se tiene en la distribución, futuras edificaciones que ayuden a mejorar el funcionamiento de la planta. Por último la investigación muestra que nuestro país posee recursos naturales no explotados en cuanto al valor agregado que se le pueda dar. Es por eso, que la instalación de la planta de snacks de mango y banano orgánicos permitirá utilizar nuestras fuentes de materia primas generándose un mayor valor agregado por los procesos manufactureros.

Asimismo se encontró la tesis de Coronado y Rodríguez (2014), titulada “Diseño de producto, proceso y planta para la producción industrial sostenible de néctar de aguaymanto”, en la Universidad de Piura, para adquirir el título de Ingeniería Industrial y de Sistemas, tienen como objetivo principal diseñar un producto, proceso y planta para la industrialización sostenible de néctar de aguaymanto. Para ello realizan la descripción de todos los insumos necesarios para la obtención del néctar de aguaymanto, la maquinaria, equipos y los costos de dicha maquinaria, localización y distribución en planta en el departamento de Piura, el control de calidad, y el estudio financiero. Concluyeron que para la elaboración de néctar de aguaymanto es necesario emplear fruta, agua, azúcar, CMC y conservante. Se determinó que para la localización de la planta es necesario, primero establecer qué aspectos son los más importantes para poder considerarlos dentro de la decisión, luego buscar las opciones de localización y posteriormente analizarlas para finalmente tomar la decisión correcta. La planta de néctar aguaymanto utilizará una combinación de sistemas (línea y en batch) muy utilizado en este tipo de industria. La planta de producción de néctar de aguaymanto será rentable solo si el precio del litro de néctar es mayor a S/. 7.50, ya que así se obtendrá un Valor Actual Neto (VAN) del proyecto mayor a cero (VAN= S/. 262 633.0) y se recuperará la inversión (S/. 388 675.70) en un plazo aproximado de 3 años.

Por último se encuentra la tesis de Puris (2009), titulada "Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de harina de maca (*Lepidium peruvianum chacón*) pretostada en el distrito de Junín para exportación a Japón", en la Universidad Nacional del Centro del Perú, para optar el título de Ingeniero Agroindustrial. El objetivo principal en el presente estudio es demostrar la

factibilidad técnico económico para la instalación de una planta procesadora de harina de maca pretostada. Se concluye que los estudios realizados, demuestran la necesidad de contar con una planta procesadora de harina de maca pretostada en el Distrito de Junín, para exportación. Por otro lado su proceso ha sido diseñado con una Distribución de Planta dentro de los estándares y características de una harina, evitando en lo posible la pérdida de sus nutrientes, considerando las principales áreas y actividades en la Planta.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

El producto es un conjunto de atributos que el consumidor considera que tiene un determinado bien para satisfacer sus necesidades o deseos. El marketing le agregó una segunda dimensión a esa tradicional definición fundada en la existencia de una función genérica de la satisfacción que proporciona. La primera dimensión de un producto es la que se refiere a sus características organolépticas, que se determinan en el proceso productivo. La segunda dimensión se basa en criterios subjetivos, tales como imágenes, ideas, hábitos y juicios de valor que el consumidor emite sobre los productos. El consumidor identifica los productos por su marca, en este proceso de diferenciación, este asigna una imagen determinada. (Bonta y Farver, 2002)

Al desarrollar un producto la compañía primero debe de identificar las necesidades centrales de los consumidores haciendo que el producto los satisfaga, luego desarrollar el producto real y encontrar formas de aumentarlo a fin de crear un conjunto mayor de beneficios, así crear mayor satisfacción a los consumidores. Todo producto cuenta con un ciclo de vida, definido como el curso de ventas y utilidades de un producto durante su existencia. Consta de cinco etapas definidas: Desarrollo del Producto, Introducción, Crecimiento, Madurez y Decadencia. (Kotler, 2010)

Una de las herramientas que se utiliza para el desarrollo de nuevos productos es la Función de Despliegue de la Calidad (QFD), metodología que traslada los requisitos del cliente en un conjunto de requisitos técnicos, y esto lo hace en cada una de las etapas del diseño y producción de un producto, se considera una herramienta clave para el desarrollo de productos y para mejorar la calidad de los productos, en los procesos de fabricación. La construcción de la primera “casa de la calidad” consiste en 6 etapas básicas, la primera es identificar las necesidades de los consumidores (los

“que”), luego identificar las características técnicas o de ingeniería (los “cómo”), posteriormente relacionar los “qué” y los “como”, después evaluar productos competidores, luego evaluar las características técnicas y por último determinar qué características técnicas vamos a desarrollar. En base a estos resultados, el proceso del QFD propaga la información almacenada en la casa de la calidad inicial. Esta información se une a la siguiente casa de la calidad convirtiendo las características de ingeniería de la casa inicial en las necesidades de los consumidores para la nueva casa de la calidad. La segunda “casa de la calidad” nos ayuda a identificar las partes o subsistemas que deben desarrollarse. La tercera identifica los procesos que deben utilizarse durante la etapa de producción y la última construye controles de calidad y de proceso para el desarrollo completo. Este proceso provoca la conexión de los valores originales de necesidades de los consumidores a todos los niveles de desarrollo del producto. (Gutiérrez, 2014)

El proceso productivo es un conjunto de actividades mediante las cuales uno o varios factores productivos se transforman en productos. La transformación crea riqueza, es decir, añade valor a los componentes o inputs adquiridos por la empresa. El material comprado es más valioso y aumenta su potencialidad para satisfacer las necesidades de los clientes a medida que avanza a través del proceso de producción, es necesario que en los procesos se identifiquen todos los inputs que se utilizan para obtener los outputs. Todos los procesos se componen de tareas, flujos y almacenamiento. Dentro de las tareas se tienen las esenciales, auxiliares, de apoyo, superfluas; en los flujos de producción existe el estático, funcional, secuencial (Mayorga, 2015)

Una de las herramientas que se utiliza para el desarrollo del proceso productivo es el Diagrama de actividades del proceso (DAP), que es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones. Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes (Campaña, 2013)

El balance de materia es una herramienta utilizada para el desarrollo del proceso productivo y se basa en la ley la conservación de la masa, la cual expresa en forma simple que la masa no puede crearse ni destruirse solo transformarse, por consiguiente la masa total de todos los materiales que entran en un proceso debe ser igual a la masa total de todos los materiales que salen del mismo, más la masa de los materiales que se acumulan o permanecen en el proceso, es decir, todo lo que entra debe de salir. A este tipo de sistema se le llama proceso de estado estable (Tello, 2017)

El estudio de tiempo es una herramienta para la medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajos correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y en la que se analizan los datos a fin de averiguar el tiempo requerido. Para realizar el estudio de tiempo se debe en primer lugar determinar el tamaño de la muestra para obtener los datos, luego determinar la jornada de trabajo a evaluar, posteriormente evaluar las condiciones de trabajo del operario, después determinar la calificación de la velocidad del operario a través del método Westinghouse, luego aplicar el procedimiento estadístico para determinar el tiempo estándar, por otro lado se debe determinar el tiempo normal, determinar las tolerancias dada las condiciones de trabajo del operario y seguidamente se debe calcular el tiempo estándar, por último se calculará la capacidad de producción, tomando en cuenta el tiempo estándar (Turmero,2013)

El balance de línea es una de las herramientas más importantes para el control de la producción, dado que de una línea de fabricación equilibrada depende la optimización de ciertas variables que afectan la productividad de un proceso, variables tales como los son los inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción El objetivo fundamental de un balanceo de línea corresponde a igualar los tiempos de trabajo en todas las estaciones del proceso y para ello se determina el número de máquinas, operarios que permitan que se logre esa igualdad de tiempo(Salazar, 2016)

La Distribución de Planta comprende la disposición física de las posibilidades industriales, instaladas o en proyecto, incluye los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenaje, mano de obra, actividades auxiliares, servicios

y personal. Es colocar máquinas y equipos que facilite el movimiento de materiales con mínima manipulación, desde que se recibe la materia prima e insumos, hasta que se entregan los productos terminados, todo esto de manera segura y satisfactoria para los empleados. Generalmente se manejan tres tipos de distribución de planta entre ellas está la distribución por posición fija, en donde el material permanece en situación fija y son los hombres y la maquinaria los que confluyen hacia él. Asimismo esta la distribución por proceso, que consiste en que las operaciones del mismo tipo se realizan dentro del mismo sector. Por otro lado está la distribución por producto, en donde el material se desplaza de una operación a la siguiente sin solución de continuidad (Vergel, 2009)

Una de las herramientas que se utiliza para el diseño de la distribución de planta es la tabla relacional, que consiste en un cuadro organizado en diagonal, en la que aparecen las relaciones de proximidad entre cada actividad y todas las demás actividades, a partir de esta tabla se realiza el diagrama relacional de recorrido, que evalúa la importancia de la proximidad entre las actividades, muestra las relaciones de cada departamento, con cualquier otro departamento y área. Estos se relacionan con códigos al cual son los siguientes: A debe restringirse al movimiento de cantidades de material entre departamentos y a la necesidad de que números importantes de personas se trasladen. E denota que se mueve mucho material o personas entre los departamentos, pero no todas lo hacen al mismo tiempo. I y O se usan si se desea algún nivel de importancia, pero dichos códigos no son tan útiles. U es útil porque informa que no se necesita actividad entre dos departamentos. Éstos pueden colocarse lejos uno del otro. Los X son tan importantes como los A, pero por la razón opuesta (Chico, 2016)

El diagrama relacional de espacios es una herramienta utilizada luego de realizar el diagrama relacional de recorrido y consiste en visualizar gráficamente la distribución de las áreas, tomando como base su importancia de proximidad. Para ello, en el diagrama relacional de actividades se asignan las áreas correspondientes a cada actividad o sección. Para la presentación de las áreas se debe trabajar con una unidad de área (unidad representativa que permite visualizar un área requerida en diferentes formas, garantizando su funcionalidad) para facilitar su presentación y poder adoptar

variadas formas, que posteriormente permitan unificar las áreas hasta formar el área completa de la planta (Díaz, Jarufe y Noriega, 2014)

La maca (*Lepidium meyenii*) es una planta que crece y se ha cultivado históricamente (hace más de 3000 años) en Perú, en gran altitud en medio de los Andes. La maca es una planta de la familia del brócoli y tiene un olor similar al caramelo. La parte visual de la maca tiene de 12 a 20 hojas y el follaje forma un sistema semejante a una mata, de tallos que crecen cerca del suelo. La raíz puede ser de varios colores (rojo, morado, crema o amarillo), de 10-14 cm de largo y 3-5 cm de ancho. Aunque tradicionalmente la maca se cultiva como hortaliza, su uso por sus propiedades ha hecho que sea mucho más cultivada en Perú. (Sempere, 2016)

Los productos que están hechos a base de maca son: la Harina hecha a base de maca secada al sol de la meseta del bombón, micro-pulverizada, molida a bajas temperaturas, no irradiada también está la gelatinizada y capsulas es un proceso especial de más asimilable por el cuerpo que otros tipos de maca. Esta el extracto de maca en polvo deshidratado por atomización, permite la obtención concentrada de los valores nutricionales de la maca, teniendo varios derivados como licor, concentrado de maca, néctar, maca instantánea, mermelada (Guillen, 2012)

1.4. Formulación al Problema

¿Cómo se desarrolla un producto y proceso productivo de la maca (*Lepidium meyenii*) para el mercado nacional?

1.5. Justificación del Estudio

Este trabajo permitió aplicar los conocimientos adquiridos durante nuestra formación como profesionales con el objetivo de desarrollar un producto y proceso productivo de la maca para el mercado nacional.

En el Perú existe mucha materia prima que es natural y tiene propiedades nutritivas para el organismo tales como la maca, quinua, kiwicha, soya que tienen un potencial de industrialización pero sin embargo no se utiliza, debido a la falta de conocimiento de sus propiedades medicinales y al desconocimiento de la industrialización de un producto natural. Hay zonas en el país donde se produce más toneladas de maca que

son en los departamentos de Pasco y Junín, pero sin embargo en estas zonas que tienen todas las condiciones para que se desarrolle y se pueda industrializar, no aprovechan este potencial, asimismo existen pocas empresas que utilizan la maca como materia prima en su transformación para la producción de diversos productos alimenticios que podrían satisfacer las necesidades nutricionales de la población, es por ello que en el presente trabajo se diseñó un producto, proceso productivo y la distribución de la planta para la fabricación de un producto a partir de la maca.

Para diseñar un producto a partir de la maca, primero se definió cuáles son los beneficios principales que los consumidores buscan en un producto. Posteriormente, se convirtió el beneficio principal en un producto, para ello se empleó la herramienta de despliegue de la función de calidad (QFD), que se basa en recoger las demandas y expectativas de los clientes y las traduce en pasos sucesivos a características técnicas y operativas satisfactorias, lo que nos permitió obtener un producto que va a satisfacer las necesidades de la población y aprovechar un recurso nativo del Perú que contiene propiedades nutritivas.

En el diseño de un proceso productivo de la maca, se especificó las operaciones para la transformación de la materia prima mediante la aplicación de un procedimiento tecnológico, en el cual utilizamos como herramientas el diagrama de actividades de proceso (DAP), que permitió la mejora del manejo de materiales.

Luego se seleccionó la tecnología adecuada para el proceso productivo, en el cual nos basamos en ciertos criterios como la selección de tecnología limpia que no produce efectos secundarios o transformaciones al equilibrio ambiental. Posteriormente se realizó la distribución de la planta, que nos permitió ordenar de forma adecuada las áreas para un eficiente proceso productivo, al cual permitió que la transformación de la materia prima maca se realice de manera eficiente.

Es por eso que esta investigación presentó una alternativa de diseño de un producto y proceso productivo, donde se utilizó como materia prima la maca, a la cual se le dio una transformación tecnológica, aprovechando el recurso nativo del Perú, que contiene propiedades beneficiosas para la salud de las personas. Para que posteriormente en un futuro se pueda crear una empresa, que permita la generación de puestos de trabajo para la población y sea una fuente económica para nuestro país.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Desarrollar un producto y proceso productivo de la maca para el mercado nacional

1.6.2. Objetivos Específicos

- Diseñar un producto a partir de la maca para el mercado nacional.
- Diseñar el proceso productivo de la industrialización de la maca.
- Seleccionar la tecnología del proceso productivo.
- Diseñar la distribución de la planta.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

La presente Investigación se ubica en el diseño No Experimental – Descriptivo. Es no experimental porque no se manipulará variables. Es descriptivo ya que se recogerá información directa de la realidad, tal como son observados.

2.2. Variable, Operacionalización:

-Variable independiente:

Desarrollo de un producto y proceso productivo

Tabla 1. Operacionalización de la Variable Independiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de Medición
Desarrollo de un producto y proceso productivo	El desarrollo de un producto es el ciclo al que debe someterse un nuevo producto, desde la creación del concepto hasta la introducción final en el mercado, satisfaciendo las necesidades del cliente(Adams, 2017)	Para el desarrollo de un producto se utilizó la Función de despliegue de la calidad, que nos permitirá obtener las características del producto (QFD).	Planeación de producto	Requerimientos técnicos	Nominal
			Matriz de despliegue de parte	Valor objetivo del requerimiento del diseño	
			Matriz de planeación de Proceso	Operaciones del proceso.	
			Matriz de planeación de producción	Características del producto	
	El proceso productivo es un conjunto de actividades coordinadas para efectuar la producción con la determinación correcta de medios, de acuerdo con los métodos más adecuados, de manera que se obtenga el producto con la máxima productividad y calidad, mínimo tiempo y coste(Cuatrecasas, 2012)	Para el desarrollo del proceso productivo se utilizó el diagrama de actividades de proceso (DAP), balance de materia, estudio de tiempo, balance de línea, selección de tecnología y distribución de planta.	Diagrama de actividades de Procesos	Secuencias de actividades	Nominal
			Balance de Materia	Cantidad producida en kg	Razón
			Estudio de Tiempo	Tiempo normal y estándar	
			Balance de Línea	Número de máquinas y operarios Eficiencia	
			Selección de Tecnología	Ficha técnica de equipos	Nominal
			Distribución de planta	Localización	Ordinal
				Medidas en m ² de las áreas	Razón
				Relación de actividades	Ordinal
Relación de espacios					
Layout	Nominal				

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Tabla 2. Técnicas e instrumentos

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE
Desarrollo de un producto y proceso productivo	Análisis de datos	Despliegue de la función de calidad	Elaboración propia
	Análisis de datos	Diagrama de actividades de proceso	Elaboración propia
	Balance de materia	Diagrama de bloques	Elaboración propia
	Estudio de tiempo	Sistema Westinghouse	Elaboración propia
		Tabla de tolerancia	
	Balance de Línea	Hoja de cálculo en Microsoft Excel	Elaboración propia
	Análisis de datos	Ficha Técnica	Documento de la tecnología
	Método Ranking de Factores	Tabla de evaluación de la localización	Elaboración propia
		Hoja de cálculo en Microsoft Excel	
	Método Gourchet	Hoja de cálculo en Microsoft Excel	Elaboración propia
	Análisis de datos	Tabla relacional de actividades	Elaboración propia
	Análisis de datos	Diagrama relacional de actividades	Elaboración propia
Análisis de datos	Diagrama relacional de espacios	Elaboración propia	

Fuente: Elaboración propia

2.4. Métodos de análisis de datos

Tabla 3. Métodos de análisis de datos

OBJETIVOS	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADO
Diseñar el producto a partir de la maca para el mercado nacional	Entrevista	Focus Group	Conocer las opiniones de las personas acerca de qué características debe tener nuestro producto.
	Análisis de datos	Despliegue de la función de calidad(QFD)	Diseño del snack de maca bañado en chocolate y el proceso productivo.
Diseñar el proceso productivo de la industrialización de la maca.	Análisis de datos	Diagrama de actividades de proceso (DAP)	Descripción del proceso productivo del snack de maca bañado en chocolate.
	Balance de Materia	Diagrama de bloques	Capacidad de producción de snack de maca bañado en chocolate.
	Estudio de Tiempo	Sistema Westinghouse	Tiempo Normal
		Tabla de Tolerancias	Tiempo Estándar
	Balance de Línea	Hoja de cálculo en Microsoft Excel	Número de máquinas, operarios, tiempo muerto y eficiencia de la línea
Seleccionar la tecnología del proceso productivo.	Análisis de datos	Ficha técnica de la máquina	Identificar las características de la máquina para una mejor selección.

Diseñar la distribución de la planta	Método Gourchet	Hoja de cálculo en Microsoft Excel	Obtener las medidas de los espacios que se requieren en la planta
	Método Ranking de Factores	Tabla de evaluación de localización	Determinar la ubicación geográfica más adecuada de la planta.
Hoja de cálculo en Microsoft Excel			
	Análisis de datos	Tabla relacional de actividades	Mostrar las relaciones de cercanía o proximidad entre cada actividad.
	Análisis de datos	Diagrama relacional de actividades	Observar gráficamente todas las actividades de acuerdo con su grado o valor de proximidad entre ellos
	Análisis de datos	Diagrama relacional de espacios	Visualizar gráficamente la distribución de las áreas en variadas formas, unificándose para formar el área completa de la planta.

Fuente: Elaboración propia

2.5. Aspectos éticos

La presente investigación cumple con los principios de originalidad y autenticidad de los datos. Se respeta la veracidad de los resultados, ya que solo se va a tomar los datos consentidos por los encuestados, sin alterar información. Asimismo afirmo que en el desarrollo de tesis se utilizó información de manera racional y respetando las disposiciones legales.

III.RESULTADOS

Diseñar un producto a partir de la maca para el mercado nacional

Para el diseño de un producto a partir de la maca, se utilizó como herramienta el Focus Group, con el objetivo de recolectar la información necesaria para el desarrollo de un snack de maca bañado en chocolate. Posteriormente se utilizó la herramienta Función de despliegue de calidad (QFD), el cual estuvo conformada por el requerimiento de las personas y las características técnicas.

El focus Group consistió en 11 preguntas y se realizó a 8 personas, en el cual se obtuvo como conclusión que para ellos los chocolates que existen en el mercado son agradables, buscan que un chocolate sea nutritivo y con sabor agradable, consumen maca porque tiene propiedades nutritivas, les gustaría encontrar un snack de maca bañado en chocolate ya que sería una buena combinación, les gustaría que el snack esté acompañado de mani, coco rallado y grajeas, la característica más importante es que sea nutritivo y de calidad, la forma del snack sea circular, debería tener una envoltura de cartón y de color marrón, la presentación del producto sea de 90 g , el snack llame MacaCrunch. (Anexo 14)

Tabla 4. Características del snack de maca bañado en chocolate

Característica	Descripción
Forma del Snack	Circular con 2 cm de diámetro
Variedad de Sabores	Mani, coco rallado, grajea.
Valor Nutritivo	Vitaminas B1, B2, C, E, calcio, potasio, fosforo, zinc.
Tipo de Envase	Cartón tetra Pack con tamaño de 11 cm de largo y 2.5 cm de ancho
Color de Envase	Marrón
Diseño del Envase	Ni conservador ni extravagante
Presentación del Snack	Peso neto de 90 g
Nombre del Snack	MacaCrunch

Fuente: Fases del Despliegue de la Función de la Calidad del snack de maca bañado en chocolate (Anexo 3)

A partir de los resultados de la entrevista se procedió a realizar las 4 fases de la Función de Despliegue de la calidad, en el cual como se observa en la Tabla 4, se obtuvo como resultado un snack bañado en chocolate con ciertas características, entre ellas, la forma circular con 2 cm de diámetro, variedad de sabores como maní, coco rallado y grajeas,

snack con muchas vitaminas, envase de cartón tetra pack de color marrón con tamaño de 11 cm x 2.5 cm, diseño de envase normal, peso del producto de 90 g, con nombre MacaCrunch.

Diseñar un proceso productivo de la industrialización de la maca

Para el diseño del proceso productivo del snack de maca bañado en chocolate se utilizó como herramienta el Diagrama de actividades de proceso (DAP), en el cual se determinó que el proceso tiene un total de 18 operaciones e inspecciones, como son recepcionar e inspeccionar, pesar, seleccionar la materia prima, lavar y desinfectar la maca, triturar la maca, luego pasa por el secado, para que después se proceda a moler, obteniéndose así harina de maca, seguidamente se procede a tamizar en malla a 0.5 mm, luego se procede al mezclado de la harina de maca, algarrobina y canela molida, después se traslada al extrusor para que se forme de manera circular el snack, posteriormente se procede a derretir el chocolate y a bañar el snack con ello, asimismo bañarlo con el Maní, grajea, coco rallado, luego se procede al secado en ambiente del snack bañado en chocolate y variedades de sabores, para luego ser envasado en una caja de cartón, por último se procede a almacenar el snack de maca(Anexo 4)

Tabla 5. Cantidad diaria de Insumos para la producción del snack de maca

Insumos	Cantidad (Kg)
Maca	3000
Algarrobina	800
Canela en polvo	100
Chocolate	1000
Maní	400
Coco rallado	400
Grajea	400
Total	6100

Posteriormente se determinó la capacidad de producción, empezando por la disponibilidad de insumos para la producción del snack de maca con chocolate, en el cual se puede observar en la tabla 5, que se tuvo disponible un total de 6100 kg de insumos, donde la Asociación de Productores de Maca Ecológica de la provincia de Junín (APROMACA) se seleccionó como nuestro proveedor, ya que está nos proporcionó maca de mayor calidad ,por ende nos abastece 3000 kg de maca al día, teniendo en cuenta la disponibilidad de materia prima, se realizó un balance de materia, en el cual ingresó un

total de 6100 kg entre materia prima e insumos, obteniendo como producción total diaria 4600 kg de snack de maca, que será producido en dos turnos de 12 horas.(Anexo 5)

Luego se determinó el tiempo estándar, teniendo en cuenta que el proceso tiene 13 estaciones, en el cual en primer lugar se estimó un tiempo promedio por cada estación de acuerdo a la experiencia que se tiene en el proceso, obteniendo un total de 257 minutos, después se utilizó el Sistema de Westinghouse, en donde se obtuvo una valoración de 1.07, esto sirvió para el cálculo del tiempo normal, por otro lado se determinó una tolerancia de 1.13, teniendo en cuenta ciertos factores para su valoración, por último se calculó el tiempo estándar, en donde se obtuvo un total de 314 minutos por tonelada de snack de maca (Anexo 6)

Tabla 6. Número de Máquinas y operarios requeridos

Estación	Máquinas	Número de máquinas requeridas	Número de operarios requeridos
Recepción y pesado de maca	Balanza digital	1	3
Selección y clasificación	Mesa de Acero	1	4
Lavar y desinfección	Lavadora Circular	1	1
Triturar la maca	Triturador	2	1
Secar la maca	Secador de lechos Fluizados	3	1
Moler la maca	Molino de martillos	1	1
Tamizar	Tamizador	1	1
Mezclar los ingredientes	Mezcladora	1	1
Extruir	Extrusor de un martillo doble	2	1
Bañado del snack con chocolate mani, coco o grajea	Bañadora	2	1
Secar	Mesa de Acero	1	1
Envasar	Mesa de Acero	1	4
Almacenar	-	-	2
Total		17	22

Fuente: Balance de línea del snack bañado en chocolate (Anexo 7)

Por último se realizó el balance de línea, teniendo en cuenta un tiempo base de 1440 minutos al día, un ciclo de 314 minutos por tonelada y una producción diaria de 4.6

toneladas, por otro lado se identificó como cuello de botella al secado de la maca con un tiempo estándar de 30 minutos por tonelada de snack de maca bañado en chocolate, posteriormente se calculó el tiempo de muerto y la eficiencia de la línea, en el cual se obtuvo 76 minutos y 81 % respectivamente (Anexo 7). Por último se calculó el número de máquinas y operarios que se requiere, esto se puede observar en la tabla 6, en donde se obtuvo un total de 17 máquinas y 22 operarios.

Seleccionar la tecnología del proceso productivo

Para la selección de la tecnología del proceso productivo del snack de maca, se tomó en cuenta su ficha técnica para la identificación de sus características.

Tabla 7. Máquinas y equipos seleccionados para la elaboración del snack

Maquinas / Equipos	Capacidad de producción	Dimensiones(m)
Balanza de Plataforma	1 tn/h	0.65x0.45x0.62
Lavadora Circular	0.2 tn/h	3.5x1.2x1.6
Triturador	0.15 tn/h	4.2 x 1.23 x 1.55
Secador	0.08 tn/ h	6.21 x 2.65 x 5.04
Molino De Martillos	0.2 tn/h	1.2x1.5x1.80
Tamizador	0.2 tn/ h	1.85x1.85x9.9
Mezcladora	0.2 tn/h	3 x 2.15 x 2.85
Extrusor de Doble Tornillo	0.15 tn/h	4.0x1.2x3.0
Bañadora	0.15 tn/h	5.5x1.650 x1.8
Mesa de acero	1 tn/ h	4 x 2.5 x 1.1

Fuente: Ficha técnica de Maquinarias y Equipos a utilizar para la elaboración del snack bañado con chocolate en diversos sabores (Anexo 8)

En la tabla 7 se puede observar, que se seleccionó la balanza de plataforma para el pesado de la materia prima, la lavadora circular para extraer impurezas como remanentes de tierra y se desinfecta con hipoclorito de sodio, el triturador para triturar la materia prima en gránulos pequeños, el secador de lechos fluizados para secar y/o deshidratar la maca, el molino de martillo que tiene la función de pulverización de cereales, el tamizador que separa las partes finas de las gruesas, el mezclador para mezclar la harina de maca con la canela en polvo y algarrobina ,el extrusor de tornillo doble encargado de la cocción y textura del cereal de maca, la Bañadora para bañar el snack de maca con chocolate; asimismo con el maní, coco rallado y grajea.

Diseñar la distribución de la planta

Para el diseño de la distribución de la planta, se inició por determinar la localización de la planta, en el cual se utilizó el método ranking de factores, para la ubicación geográfica más adecuada de la planta, posteriormente se aplicó el método Gurchet, en el cual se calculó los espacios físicos que requería la planta, utilizando el tipo de distribución por proceso, seguidamente se utilizó el diagrama relacional de actividades y por último el layout para poder elegir la mejor distribución en el proceso de elaboración de snack de maca.

Tabla 8. Selección de localización de la planta

Ciudad	Puntaje	Orden de Prioridad
Junín	692	1
Huancavelica	540	3
Lima	688	2

Fuente: Evaluación de localización de la planta para la elaboración de snack de maca bañado en chocolate mediante el Método Ranking de Factores (Anexo 9)

En la tabla 8, se puede observar que se utilizó el método de ranking de factores, obteniendo que Junín con 692 puntos es la ciudad adecuada para localizar la planta de producción de snack de maca bañado en chocolate, basándonos en diversos factores para su selección, siendo el primordial la materia prima.

Tabla 9. Área total de la planta

DESCRIPCION	AREA (m ²)
Área de Proceso	543.3284
Área de almacenamiento de materiales	124.65
Área de almacenamiento de Producto terminado	173.88
Área de recursos humanos	13.172
Área de control de calidad	10.89
Área de Mantenimiento	24.883
Comedor	212.285
Vestidores	103.992
Servicios Higiénicos	120.472
SUBTOTAL	1327.5524
Porcentaje de seguridad: 20 % maniobras, movimiento de personal, espacios libres etc.)	265.5105
TOTAL	1593.06

Fuente: Medidas de las áreas de la planta según el método de Gurchet (Anexo 10)

En la tabla 9, se observa el cálculo de áreas para la zona de proceso, área de almacén de materiales, área de almacén de producto terminado, área de recursos humanos, área de control de calidad, área de mantenimiento, comedor, vestidores y servicios higiénicos. Se ha estimado en 543.328 m², 124.65 m², 173.88 m² y 13.172 m², 10.89 m², 24.883 m², 212.285 m², 103.992 m², 120.472 m² respectivamente; teniendo en cuenta que las áreas adicionales destinadas a movilización, muros y espacios libres, habiéndose considerado porcentajes de previsión de 10%, 15% y 10% respectivamente. Se obtuvo como área total de la planta 1593.06 m², teniendo en cuenta el 20% de movimiento de personal y espacios libres.

Posteriormente se realizó la tabla relacional de actividades y el diagrama en el cual se determinó que el área de Proceso tuvo relación de proximidad absolutamente importante con el área de Almacén de producto terminado y con el área de control de calidad, por otro lado el área de proceso tuvo relación de proximidad especialmente necesario con el área de almacén de materiales, la zona de vestidores tuvo relación proximal especialmente necesario con los servicios higiénico, es importante la aproximidad del área de control de calidad con el almacén de materiales, comedor, SS.HH, asimismo el área de almacén producto terminado con el almacén de materiales(Anexo 11 y 12)

Por último se realizó el diagrama relacional de espacios, eligiendo en primer lugar una unidad de área de 10 m², después se determinó el número de unidades de superficies equivalentes por cada área, donde se determinó que el área de proceso tuvo 54.33 unidades de 10 m², el área de almacén de producto terminado tuvo 12.47 unidades de 10 m², el área de almacén de materiales tuvo 17.39 unidades de 10 m², el área de recursos humanos tuvo 1.32 unidades de 10 m², el área de control de calidad tuvo 5.45 unidades de 10 m², el área de mantenimiento tuvo 2.49 unidades de 10 m², el área de comedor tuvo 21.23 unidades de 10 m², el área de vestidores tuvo 10.4 unidades de 10 m², el área de servicios higiénicos tuvo 12.47 unidades de 10 m². Posteriormente se procedió a graficar las áreas con formas preliminares. Por último se procedió a realizar la disposición de la planta, en donde se obtuvo una medida total del área de la planta de 32.43 m x 49.123 m (Anexo 13)

IV.DISCUSIÓN

Después de haber presentado los resultados de la investigación, se procedió a discutirlos con lo de otros investigadores que abordaron variables similares, con respecto al diseño de un producto, López (2010) diseñó una galleta de soya y se basó en un estudio de mercado, con la finalidad de conocer el grado de aceptación del mercado objetivo, en el cual se utilizó como herramienta el cuestionario que constaban de 6 preguntas, y se le realizó a adultos, jóvenes y niños mayores de 12 años, por lo cual obtuvo que el 24% de los encuestados han consumido galleta de soya, al 95 % les gustó la galleta de soya, en relación a la forma de las galletas, el 42% opinó que fueran de diferentes figuras, respecto a que sabores prefieren, el 40% respondió de chocolate, por otro lado el 64% prefirió que el empaque sea individual de 6 galletas, por último el 62% les gustaría que aparte de galleta se debería hacer pasteles de soya. Posteriormente diseñó el producto con respecto a las características deseadas por los encuestados. Sin embargo en nuestra investigación para el diseño de un producto en base a la maca, se utilizó como herramienta el Focus Group, que constaba de 11 preguntas y se realizó a 8 personas, donde se obtuvo que para ellos los chocolates que existen en el mercado son agradables, buscan que un chocolate sea nutritivo, consumen maca porque tiene propiedades nutritivas, les gustaría encontrar un snack de maca bañado en chocolate, les gustaría que el snack esté acompañado de mani, coco rallado y grajeas, la característica más importante es que sea nutritivo y de calidad, la forma del snack sea circular, debería tener una envoltura de cartón y de color marrón, la presentación del producto sea de 90 g y por último que el snack se llame MacaCrunch, luego obtenido las respuestas de los evaluados, se utilizó la herramienta Despliegue de la función de la calidad (QFD), basado en transformar los requerimientos del usuario en la calidad del diseño y del proceso de fabricación, en el cual se obtuvo un snack de maca bañado de chocolate en variedades de sabores de calidad.

Respecto al diseño de proceso productivo, Remache (2016), utilizó la herramienta diagrama de bloques para la elaboración de un snack extruido, considerando una serie de actividades secuenciales, empezando por la recepción de la materia prima, luego el traslado de esta al almacén, donde está el chocho, el gritz de maíz y la quinua, para transformar en gritz de chocho, primero se hace una selección para posteriormente pasar al secado a una temperatura de 60°C/hr, luego a la molienda y seguidamente al tamizado en malla a 0.2 mm, obteniendo el gritz de chocho de igual manera se realiza para la

quinua, se selecciona, luego pasa a la molienda, por terminar al tamizado en malla a 0.2 mm, logrando obtener griz de quinua, posteriormente se mezcla chocho, griz de maíz y griz de quinua y se realiza un acondicionamiento de humedad para que luego pase al extrusor, se agregue el saborizante y de ahí pase por el secado a una temperatura de 70°C/40min, finalmente se obtenga un snack. Sin embargo en nuestra investigación se utiliza como herramienta el diagrama de actividades de procesos al cual nos permite ver en símbolos cada etapa de proceso y operación, posteriormente para esta elaboración de snack de maca bañado en chocolate empieza por la recepción e inspección de materia prima, en el que se verifica que esté en buen estado, posteriormente se traslada al área de pesado de la maca, luego se procede a seleccionar la materia prima, después se procede al lavado y desinfección, que se realiza con la finalidad de extraer impurezas como remanentes de tierra y se desinfecta con hipoclorito de sodio, posteriormente se traslada a la zona de triturado, con la finalidad de reducir el tamaño de la maca, luego se pasa por el secado a una temperatura de 68°C, después se procede a moler en el molino de martillos obteniéndose así harina de maca, seguidamente se procede a tamizar en malla a 0.5 mm, luego se procede al mezclado de la harina de maca, algarrobina y canela molida, después se traslada al extrusor para que se forme de manera circular el snack, posteriormente se procede al bañado del snack con el chocolate, asimismo con el maní, grajea, coco rallado, luego se procede al secado y por último se envasa el snack de maca.

Luego está la investigación dada por el autor Robles (2012), el cual utilizó como herramienta una hoja de cálculo en Microsoft Excel para obtener el tiempo estándar, el proceso está conformado por 7 operaciones, teniendo un total de tiempo estándar de 636,11 min por cada lote de 225 kg que corresponden a 10,60 horas de trabajo para la elaboración de Hojuelas de maíz, con 27% de fatiga en el operario, por otro lado identificó como cuello de botella al empaque de las hojuelas de maíz. De la misma forma en nuestra investigación se utilizó como herramienta una hoja de cálculo en Microsoft Excel para el cálculo del tiempo estándar y balance de línea, con el fin de lograr una mejor eficiencia de la línea y reducir el tiempo muerto. El proceso está conformado por 15 operaciones, obteniendo un tiempo estándar total de 314 minutos por tonelada de snack de maca, por otro lado se realizó el balance de línea, teniendo como un tiempo base de 1440 minutos al día y una producción 4.6 Tn/día, posteriormente se identificó como cuello de botella al secado de la maca con un tiempo estándar de 30 Tn/día snack de maca bañado en

chocolate, luego se calculó el tiempo de muerto y la eficiencia de la línea, en el cual se obtuvo 76 minutos y 81% respectivamente, finalizando se calculó el número de máquinas y operarios, teniendo en cuenta la capacidad por hora, obteniendo un total de 17 máquinas y 22 operarios.

Para la selección de tecnología del proceso productivo Coronado y Rodríguez (2014), seleccionó las máquinas y equipos de la planta utilizando como herramienta su ficha técnica, por otro lado tomó en cuenta los costos de adquisición, la ubicación del proveedor, el costo de mantenimiento. Es por ello que a partir de las cotizaciones y dimensiones brindadas por los proveedores se ha construido una matriz en la cual se refleje de una forma clara todos los parámetros considerados con el único objetivo de tomar la mejor decisión al adquirir las maquinarias y equipos de la planta, tomando en cuenta esos puntos se seleccionó como maquinarias a la pulpeadora, marmita, llenadora, sopladora, tapadora y la purificadora de agua, y como equipos a la balanza, transpaleta manual, mesa de trabajo, caja cosechera, eliminador de insectos y lavadora. Por otro lado en nuestra investigación se utilizó solamente la ficha técnica, tomando en cuenta sus características, capacidad de producción, dimensiones, modelo, funciones y potencia, por ende se seleccionó la balanza de plataforma para el pesado de la materia prima, la lavadora circular para extraer impurezas como remanentes de tierra y la desinfección con hipoclorito de sodio, el triturador para triturar la materia prima en gránulos pequeños, el secador de lechos fluizados para secar y/o deshidratar la maca, el molino de martillo que tiene la función de pulverización de cereales, el tamizador que separa las partes finas de las gruesas, el mezclador para mezclar la harina de maca con la canela en polvo y algarrobina, el extrusor de tornillo doble encargado de la cocción y textura del cereal de maca, la bañadora para bañar el snack de maca con chocolate; asimismo con el maní, coco rallado y grajea.

Por otro lado Puris (2009) para una correcta instalación de una planta procesadora de harina de maca, utilizó como herramienta el Ranking de Factores, en donde consideró como opciones a la ciudad de Pasco, Junín y Carhuamayo, teniendo en cuenta 9 factores entre ellos la disponibilidad y cercanía de materia prima, la accesibilidad a los centros de producción, vías de comunicación y transporte, cercanía al puerto de embarque, agua y alcantarillado, energía eléctrica, mano de obra, terreno y servicios básicos, en el cual obtuvo que la mejor opción geográfica de la instalación de la planta sería en la ciudad de

Junín, debido a la disponibilidad y cercanía de la materia prima con un puntaje total de 831. En el caso de la presente investigación, se utilizó la misma herramienta para la instalación de la planta procesadora de snack de maca bañado en chocolate y variedades de sabores (maní, coco rallado y grajea), teniendo como opción de localización a la ciudad de Junín, Huancavelica y Lima, considerando 9 factores como la proximidad de la materia prima e insumos, cercanía del mercado, disponibilidad de mano de obra, abastecimiento de energía eléctrica, abastecimiento de agua, servicios de mantenimiento, servicio de transporte, disponibilidad de terreno y clima, obteniéndose que la ubicación adecuada sería en la ciudad de Junín, debido a la proximidad de la materia prima, con un puntaje total de 692.

Finalmente Ríos (2012) realizó el diseño de una planta de snacks de mango y banano orgánicos, tomando datos de plantas similares para determinar las dimensiones de los departamentos, una de las fuentes es Álicorp y Gloria para obtener la medida de la zona de producción el cual será 2000 m², asimismo para el almacén de materia prima el cual tendrá un área de 238m², el almacén de producto terminado con un área de 106m², oficinas administrativas y gerencia con un área de 56m², los SS.HH y vestidores para operarios tendrán un área de 20m², Laboratorio de control de calidad con un área de 30m²; por otro lado se tomó como fuente el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo(2013) para obtener las dimensiones del comedor, teniendo un área de 40m², otra fuente es el Ministerio de Trabajo(2011) para la obtención del patio de maniobras que contará con un área de 600m², también está la caseta de guardianía con un área de 3m², la fuente Elguera(2006), se tomó para obtener las dimensiones de la playa de estacionamiento, que contará con un área de 250m², la fuente INSACAN (2013) para las medidas de la cocina, que será un área de 18m², la fuente ICG(2013), para la obtención del área de descanso, teniendo como dimensión 30m². Finalmente se obtuvo un área total de 3391m² de la techada. Posteriormente utilizó como herramienta la tabla relacional para determinar la proximidad de los diferentes departamentos, seguidamente utilizó el software Corelap 1.0 para determinar la distribución óptima, teniendo como objetivo desarrollar una distribución donde los departamentos con mayor relación de cercanía estén lo más próximos posible, definiendo la conveniencia de ubicar pares de operaciones o departamentos cercanos entre sí, el cual tuvo como resultado que el almacén de MP, Maniobras y Guardianía, estén cerca, por otro lado que el Área de descanso, Comedor,

Zona de producción, Almacén de PT y el Estacionamiento estén cerca, la Cocina, el Laboratorio de control de calidad y SS.HH estén cerca, por último que las Oficinas administrativas y gerencia esté lejos de las demás áreas. A diferencia de nuestra investigación se utilizó el método Gurchet, en el cual se calculó los espacios físicos que requería la planta, teniendo como resultado que la zona de proceso cuente con un área de 543.328m^2 , el almacén de materiales tenga un área de 124.64m^2 , el almacén de producto terminado cuente con un área de 173.88m^2 , recursos humanos tenga un área de 13.172m^2 , control de calidad cuente con un área de 10.89m^2 , mantenimiento tenga un área de 24.883m^2 , el comedor cuente con un área de 212.285m^2 , los vestidores tengan un área de 103.992m^2 , por último que los servicios higiénicos cuente con un área de 120.472m^2 . Se obtuvo como área total de la planta 1593.06m^2 , teniendo en cuenta un área del 265.511m^2 para movimiento de personal y espacios libres. Posteriormente se utilizó como herramienta la tabla y el diagrama relacional de actividades, el diagrama relacional de espacios, obteniendo como resultado que el área de proceso esté cerca del almacén de producto terminado, control de calidad y almacén de materiales, por otro lado que los vestidores y servicios Higiénicos estén cerca, por último que el comedor esté lejos del área de mantenimiento, servicios y vestidores.

V. CONCLUSIONES

El producto tendrá las siguientes características, un snack de forma circular de 2cm de diámetro con diversos sabores como maní, coco rallado y grajea, contendrá propiedades nutritivas como vitaminas B1, B2, C, E, calcio, potasio, fosforo, zinc, el empaque será de cartón tetra Pack con tamaño de 11 cm de largo y 2.5 cm de ancho, color marrón, teniendo un peso neto de 90 g, obteniendo finalmente el nombre de MacaCrunch.

El proceso productivo contará con 34 actividades entre operación, inspección, traslado y almacenado, por otro lado tendrá una capacidad de producción diaria de 4600 kg de snack de maca, elaborado en 24 horas, en 2 turnos de 12 horas cada uno, asimismo se obtuvo una disponibilidad diaria de 6100kg de materia prima e insumos, teniendo disponible 3000kg/día de maca, posteriormente se estimó que la línea operará con un 81 % de eficiencia. Por último el proceso productivo contará con un total de 22 operarios, 17 máquinas y equipos.

Se selecciona como máquinas y equipos para el proceso productivo a la balanza de plataforma, lavadora circular, el triturador, el secador de lechos fluizados, el molino de martillo, el tamizador, el mezclador, el extrusor de tornillo doble, la bañadora. Teniendo en cuenta que las máquinas tienen la capacidad de producir un snack de maca bañado de chocolate.

La planta estará localizada en Junín, por otro lado el diseño de planta tendrá un estimado de 543.328 m² en el área de proceso, 124.65 m² en el almacén de materiales, 173.88 m² en el almacén de producto terminado, 13.172 m² en el área de recursos humanos, 10.89 m² en el área de control de calidad, 24.883 m² en el área de mantenimiento, 212.285 m² en el comedor, 103.992 m² en los servicios higiénicos y 120.472 m² en los vestidores, teniendo como área total de la planta 1593.06 m², teniendo en cuenta un área de 265.511 m² de movimiento de personal y espacios libres.

VI.RECOMENDACIONES

Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda, y así estimar una capacidad de producción diaria más acertada. A partir de ello saber la cantidad que se debe utilizar de materia prima e insumos y por otro lado permitirá diseñar la planta de producción para satisfacer esta demanda. Posteriormente esto va determinar los costos de inversión, costo de equipo y mano de obra para el establecimiento de la planta de proceso.

Aplicar un análisis sensorial en cuanto a color, olor, sabor y textura, asimismo un análisis físico-químico en cuanto a pH, azúcar, acidez, proteínas, humedad, grasas, cantidades respecto a la materia prima e insumos, obteniendo posteriormente varias muestras que serán degustadas por la población, el cual luego procederá a seleccionar la que cumpla con sus expectativas, este análisis se realiza con la finalidad de asegurar que sean aptos para el consumo humano y asimismo cumplan con las características y composición que se espera de ellos.

Utilizar un sistema computarizado como el software CRAFT 1.0, para el diseño del layout, el cual tiene como objetivo reducir al mínimo el costo total del transporte de una distribución el cual es el resultado de la suma de todos los elementos de una matriz de flujos hacia cada departamento, multiplicado por la distancia y por el costo por metro recorrido de un departamento a otro.

Realizar una evaluación económica y financiera, el cual permita determinar los beneficios o pérdidas en los que se puede incurrir al pretender realizar una inversión (máquinas, personal, recursos materiales, etc.) u algún otro movimiento dentro de la empresa. Asimismo, para conocer si la inversión evaluada es solvente, productiva, si tiene liquidez.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

ADAMS, Daphne. 5 fases del proceso de desarrollo de nuevos productos [en línea]. La voz de Houston.2017. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://pyme.lavoztx.com/cinco-fases-del-proceso-de-desarrollo-de-nuevos-productos-5584.html>

ALIAGA, Rolando [et al.].La cadena de valor de la maca en la Meseta del Bombón [en línea]. pdrs.org.pe.2015. [Fecha de consulta: 26 de setiembre del 2017].Disponible en: http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/La_cadena_de_valor_de_la_maca.pdf

AUCAPIÑA, Jhoselyn. Propiedades Curativas [en línea].Nutrimaca.2016. [Fecha de consulta: 07 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://nutrimaca.blogspot.pe/2016/>

BONTA, Patricio y FARBER, Mario. 199 Preguntas Sobre Marketing y Publicidad. Bogotá: Grupo Editorial Norma, 2002.178pp.
ISBN: 9580470308

CALISTO, Luis. Desarrollo de producto snack a base de materias primas no convencionales poroto (*phaseolus vulgaris l.*) y quinua (*chenopodium quinoa willd*).Tesis (Titulación en Ingeniero de Alimentos).Santiago: Universidad de Chile, Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, 2009.185pp.

CAMPAÑA, Patricia. Diagramas Dinámicos [en línea]. Patty1991.2013 [Fecha de consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible en: <http://patty1991.blogspot.pe/>

CAYO, Edison. Maca (*lepidiummeyenii*) [en línea]. es.slideshare.net.2012 [Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2017]. Disponible en: <https://es.slide share.net/edison-cayo-condori/maca-14086414>

CHICO, Francisco. Tabla de relaciones de actividades [en línea].prezi.com.2016 [Fecha de consulta: 30 de abril de 2018]. Disponible en: https://prezi.com/c2rmvzfc_y40/tabla-de-relaciones-de-actividades/

CORONADO Natalia y RODRIGUEZ, Cesar. Diseño de producto, proceso y planta para la producción industrial sostenible de néctar de aguaymanto. Tesis (Titulación de Magister en Ingeniería Industrial y Sistemas). Piura: Universidad de Piura, Escuela de Ingeniería Industrial y de Sistemas, 2014. 189pp.

CUATRECASAS, Lluís. Organización de la producción y dirección de operaciones [en línea]. Madrid: Díaz de Santos, 2012. [Fecha de consulta: 5 de mayo del 2018]. Capítulo 4. La producción procesos, relación entre productos y procesos. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=AxffCHLc060C&printsec=frontcover&dq=que+es+el+proceso+productivo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwit9jCj5jcAhXvnuAKHXzIBf0Q6AEIOzAE#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 9788499693491

GONZALES, Gustavo. Maca, de la tradición a la ciencia. Peru: illustrated, 2008. 230 pp.

ISBN: 9789972500619

GUILLEN, Freddy .Productos de la maca [en línea]. maca.info. 2012. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://maca.info/procesos.php>

GUTIÉRREZ, Humberto. Análisis multivariado y QFD como herramientas para escuchar la voz del cliente y mejorar la calidad del servicio. Revista chilena de Ingeniería [en línea]. Enero 2014, vol. 22, n° 1. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071833052014000100007

ISSN: 07183305

JIMÉNEZ, Miguel [et al]. Software para la elaboración de diagramas de estudio del trabajo como herramienta facilitadora en el proceso de enseñanza - Aprendizaje de métodos y tiempos en las actividades productivas: Diagramet. Revista espacios [en línea]. 2017, vol. 38, n° 20. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n20/a17v38n20p03.pdf>

ISSN: 0798-1015

KOTLER, Philip. Marco teórico [en línea]. Phlpktler.2010. [Fecha de consulta: 27 de octubre del 2017]. Disponible en: http://phlpktler.blogspot.pe/2010/11/marco-teorico_3151.html

MAYORGA, Abril [et al]. Procesos de producción y productividad en la industria de calzado ecuatoriana: caso empresa Mabelyz. Revista ECA Sinergia [en línea]. diciembre 2015, vol.7. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible en: <http://oaji.net/articles/2017/5813-1516137648.pdf>

ISSN: 1390 – 6623

PAUCAR, Renato. La maca [en línea]. Slideshare.2014. [Fecha de consulta: 08 de noviembre de 2017]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/RenatoPaucarPrez/la-maca-41237866>

Perú es el primer exportador mundial de maca, dice el Minagri [en línea]. Diario el comercio .2016. [Fecha de consulta: 05 de noviembre de 2017]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/economia/peru/peru-primer-exportador-mundialmaca-dice-minagri-215770>

PURIS, Roy y YALI, Samuel. Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de harina de maca (*lepidium peruvianum* chacón) pretostada en el distrito de Junín para exportación a Japón. Tesis (Titulación en Ingeniería Agroindustrial). Junín: Universidad Nacional del Centro del Perú, escuela de Ingeniería Agroindustrial, 2009.176pp.

REMACHE, Alicia. Desarrollo de un snack por extrusión de la mezcla de maíz *zea mays* quinua *chenopodium* quínoa y chocho *lupinus mutabilis* sweet saborizado. Tesis (Titulación en Ingeniería Industrial). Ecuador: Universidad Técnica del Norte, escuela de Ingeniería Agroindustrial, 2016.178pp.

SALGADO, Natalia. Desarrollo de productos alimenticios (Barras de fruta funcionales) apoyado en herramientas de gestión de la innovación. Tesis (Titulación de Magister en Ingeniería Industrial). Manizales: Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Ingeniería Industrial, 2015. 175pp.

SEMPERE, María .Maca [en línea].Tusintoma.2016. [Fecha de consulta: 14 de noviembre de 2017]. Disponible en:<https://tusintoma.com/maca/>

SITJES, Laura. Batido energético para deportistas [en línea]. laurasitjes holistic.blogspot.2016. [Fecha de consulta: 09 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://laurasitjesholistic.blogspot.com/2016/02/batido-energetico-para-deportistas.html>

VERGEL, Jairo. Propuesta y análisis del diseño y distribución de planta de alfering limitada sede II [en línea]. academia.edu. 2009. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2018]. Disponible en: [http://www.academia.edu/23764560/PROPUESTA_Y_ANALISIS _ DEL_DISE% C3% 91 O _ Y _ DISTRIBUCCION _ DE _ PLANTA _ DE _ ALFERING _ LIM ITADA _ SEDE _ II](http://www.academia.edu/23764560/PROPUESTA_Y_ANALISIS_DEL_DISE%C3%91O_Y_DISTRIBUCCION_DE_PLANTA_DE_ALFERING_LIMITADA_SEDE_II)

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Composición nutricional de la maca

COMPOSICION NUTRICIONAL DE LA MACA					
Componentes	%	Vitaminas	mg/100g	Minerales	mg/100g
Humedad	10.1	Caroteno	0.07	Potasio	2050
Proteínas	11.6	Tiamina(B1)	0.5	Calcio	150
Grasas	0.9	Riboflamina(B2)	0.11	Hierro	16.6
Carbohidratos	52	Ácido Ascórbico	2.8	Sodio	18.7
Ceniza	4.7	Vitaminas B6,D Y P	-	Cobre	5.9
Fibra	21.2			Zinc	3.8
				Manganeso	0.8
				Energía	270 Kcal

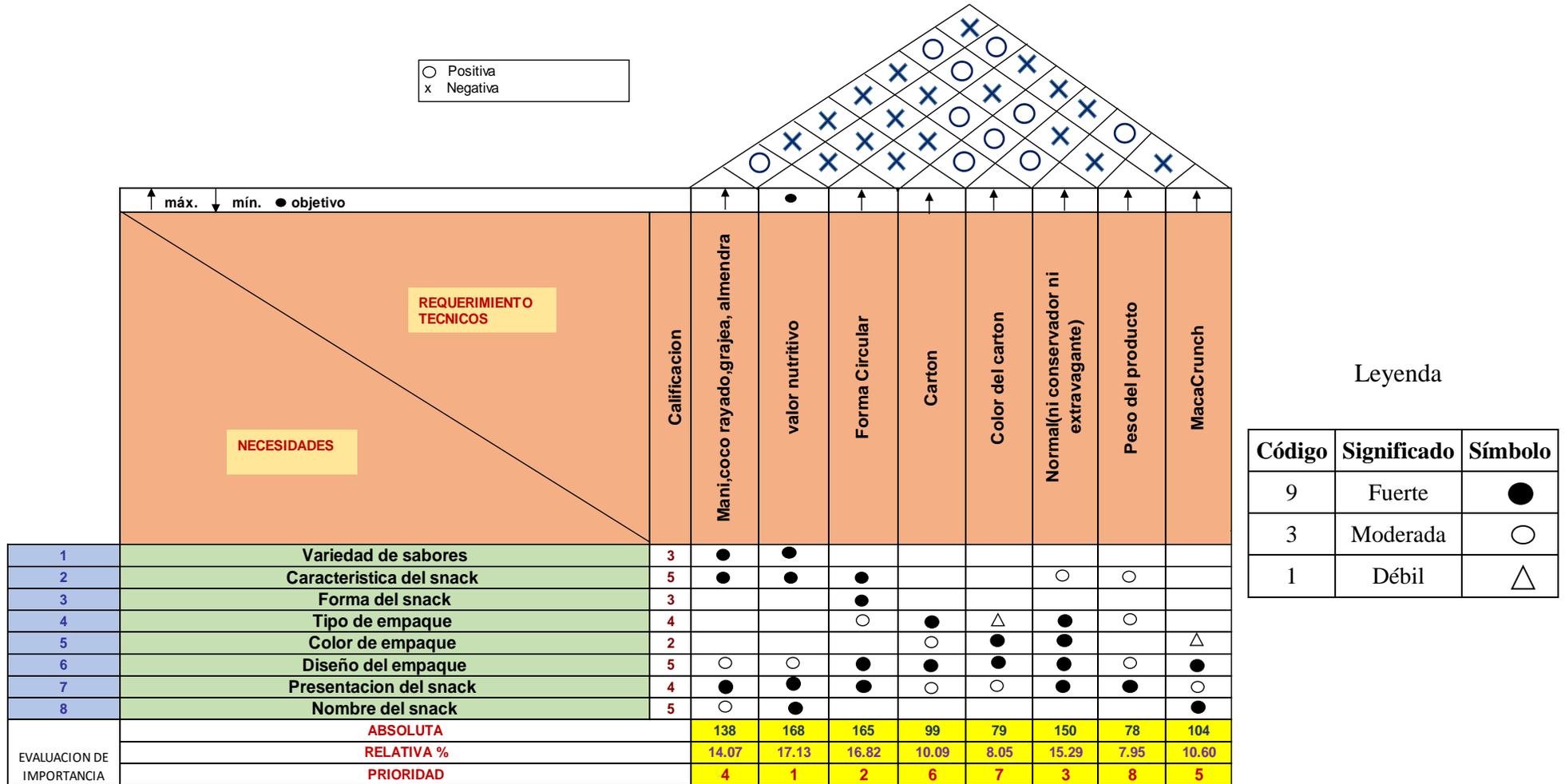
Fuente: Paucar (2014)

Anexo 2. Producción, precio, extensión sembrada y cosecha, rendimiento de maca en Junín y Pasco

Producción, precio, extensión sembrada y cosecha y rendimiento de maca en las regiones de Junín y Pasco, por provincias y distritos, y en la meseta del Bombón, 2006-2008																	
Region	Provincia	Distrito	producción (toneladas)			Precio promedio en chacra de maca fresca (soles por kilogramo)			Extensión sembrada (hectareas)			Rendimiento promedio (toneladas por hectarea)			Rendimiento promedio (toneladas por hectarea)		
			2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Junín	Jauja	Pomacancha	0,0	178,0	70,0	0,0	0,8	0,9	20,0	21,0	7,00	0,0	200,0	8,00	0,0	8,9	8,8
		Acolla	0,0	0,0	180,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	30,00	0,0	0,0	20,00	0,0	0,0	9,0
	Junín	Junín	4.120,2	858,4	309,0	0,6	0,6	0,5	114,0	101,0	107,0	436,0	114,0	101,00	9,5	7,5	3,0
		Carhuamayo	1.448,9	908,0	289,4	0,6	0,6	0,5	121,0	93,0	72,00	157,0	121,0	93,00	9,2	7,5	3,1
		Ondores	1.342,0	945,0	229,5	0,8	0,6	0,5	126,0	71,0	56,00	144,0	126,0	71,00	9,3	7,0	3,3
	Tarma	Tarma	1.620,0	1.771,0	930,0	0,9	0,6	1,3	170,0	165,0	160,00	242,0	170,0	100,00	6,7	10,4	9,3
		San Pedro de Cajas	3.400,0	4.115,0	865,0	0,8	0,7	1,2	420,0	400,0	300,00	400,0	420,0	100,00	8,5	9,8	8,7
Chupaca	Yanacancha	551,5		583,5	0,7	0,8	0,9	60,0	20,0	65,00	58,0	18,0	62,00	9,5	9,0	9,4	
Total			12.482,6	9.342,8	3.456,4	0,3	0,6	1,0	1.031,0	871,0	797,00	1.437,0	898,0	555,00	8,6	9,4	6,2
Pasco	Pasco	Huayllay	45,0	1.617,0	60,0	0,4	0,3	0,2	18,0	124,6	13,00	15,0	43,0	20,00	3,0	1,2	3,0
		Ninacaca	2.293,0	124,6	616,0	0,4	0,3	0,2	490,0	261,0	130,00	324,0	490,0	198,00	7,1	3,3	3,1
		Simón Bolívar	122,5	80,0	56,0	0,4	0,3	0,2	43,0	20,0	5,00	35,0	43,0	20,00	3,5	2,9	2,8
		Ticllacayan	125,0	1.029,0	20,0	0,4	0,3	0,4	20,0	5,0	7,00	30,0	20,0	5,00	4,2	4,0	4,0
		Tinyahuarco	1.716,0	324,0	354,0	0,4	0,3	0,3	354,0	189,0	65,00	490,0	354,0	120,00	3,5	2,9	3,0
		Vicco	297,5	91,0	150,0	0,4	0,3	0,3	103,0	59,0	10,00	85,0	103,0	50,00	3,5	3,1	3,0
		Yanacancha	57,5	91,0	0,0	0,4	0,3	0,0	27,0	0,0	0,00	15,0	27,0	0,00	3,8	3,4	0,0
	Daniel A. Carrion	Chacayan	50,0	5,0	0,0	1,5	1,5	0,0	1,0	0,0	0,00	25,0	1,0	0,00	2,0	5,0	0,0
		Santa Ana de Tusi	8,0	10,0	0,0	1,5	1,5	0,0	2,0	0,0	0,00	4,0	2,0	0,00	2,0	5,0	0,0
	Total			4.714,5	3.332,6	1.256,0	0,4	0,3	0,2	1.058,0	658,6	230,00	1.023,0	1.083,0	413,00	3,6	3,4
Junín y Pasco			17.197,1	12.675,4	4.712,4	0,6	0,5	0,8	2.089,0	1.529,6	1.027,0	2.460,0	3.061,0	968,0	6,9	4,1	4,8
Meseta del Bombón			13.069,1	8.962,0	2.574,9	0,6	0,5	0,8	1.435,0	1.129,6	693,0	1.596,0	1.460,0	653,0	8,1	6,1	3,9

Fuente: Aliaga (2015)

Anexo 3. Fases del Despliegue de la Función de la Calidad del snack de maca bañado en chocolate



Leyenda

Código	Significado	Símbolo
9	Fuerte	●
3	Moderada	○
1	Débil	△

Figura 1. Planeación de producto

Fuente: Elaboración propia

Requerimiento de Diseño	Valor Objetivo	Calificación	Snack con variedad de sabores entre ellos el Mani,coco rayado,grajea y almendra	Snack con propiedades nutritivas como vitaminas B1,B2 C, E, calcio,potasio,fosforo,zinc.	Snack de forma circular con 2 cm de diámetro	Empaque de carton con 11 cm de largo y 2.5 cm de ancho	Empaque de Carton Tetra Pak de color marron	Empaque con tonos llamativos en los componentes de la marca: nombre,slogan y logotipo	Peso del producto de 90 g	Snack con nombre comercial MacaCrunch
Mani,coco rayado,almendra y grajea	4 variedades	4	●	●	○	△		△	○	
Valor nutritivo	propiedades del snack	5	○	●				△		
Forma Circular	2 de diámetro	4	○		●	●	△			
Carton	11 cm de largo y 2.5 cm de ancho	4				●	●	●	●	
Color del carton	Marron	3					●	△		
Normal(ni conservador ni extravagante)	Componentes de la marca	4					△	●		△
Peso del producto	90 g	4	△			○			●	
MacaCrunch	Nombre comercial	4						○		●
Ponderacion			67	81	48	88	71	96	84	40
Importancia			6	4	7	2	5	1	3	8

Leyenda

Código	Significado	Símbolo
9	Fuerte	●
3	Moderada	○
1	Débil	△

Figura 2. Matriz de despliegue de parte

Fuente: Elaboración propia

COMPONENTES ESPECIFICOS	OPERACIONES DEL PROCESO								
	Calificación	Recepcion de Materia Prima	Elaboracion de la harina de maca	Elaboracion del snack en forma circular	Bañado del snack con chocolate	Bañado del snack con diversos sabores	Diseño del envasado	Envasado del snack	Pesado neto del producto
Snack con variedad de sabores entre ellos el Mani,coco rayado,grajea y almendra	4	●		△	○	●		●	△
Snack con propiedades nutritivas como vitaminas B1,B2 C, E, calcio,potasio,fosforo,zinc.	5	●	●		●	●	△		
Snack de forma circular con 2 cm de diámetro	4			●	○	○	●	●	○
Empaque de carton con 11 cm de largo y 2.5 cm de ancho	3			●		●	●	○	○
Empaque de Carton Tetra Pak de color marron	3						●	△	
Empaque con tonos llamativos en los componentes de la marca: nombre,slogan y logotipo	5			△			●	●	
Peso del producto de 90 g	4				●	●	○	●	●
Snack con nombre comercial MacaCrunch	5			△	△	△	△		
ABSOLUTA	81	45	77	110	161	157	129	25	
RELATIVA %	10.32	5.73	9.81	14.01	20.51	20.00	16.43	3.18	
IMPORTANCIA	5	7	6	4	1	2	3	8	

Leyenda

Código	Significado	Símbolo
9	Fuerte	●
3	Moderada	○
1	Débil	△

Figura 3. Matriz de planeación de proceso

Fuente: Elaboración propia

OPERACIONES DEL PROCESO	CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO	Calificación	Snack con forma circular uniforme	Snack con propiedades nutritivas	Snack sin colorantes	Snack con sabor adictivo	Buen contenido del snack	Empaque fácil de abrir	Empaque con un diseño atractivo	Nombre del producto fácil de recordar
Recepcion de Materia Prima		5		●						
Elaboracion de la harina de maca		5		●	●	○				
Elaboracion del snack en forma circular		4	●				△			
Bañado del snack con chocolate		5	○	●	○	●	○			
Bañado del snack con diversos sabores		4	○	●	○	●	△			
Diseño del envasado		5	○	○	○	△	○	●	●	○
Envasado del snack		4	●				●	○	△	
Pesado neto del producto		4	△				●	△	△	
ABSOLUTA			118	186	87	101	110	61	53	15
RELATIVA %			16.14	25.44	11.90	13.82	15.05	8.34	7.25	2.05
IMPORTANCIA			2	1	5	4	3	6	7	8

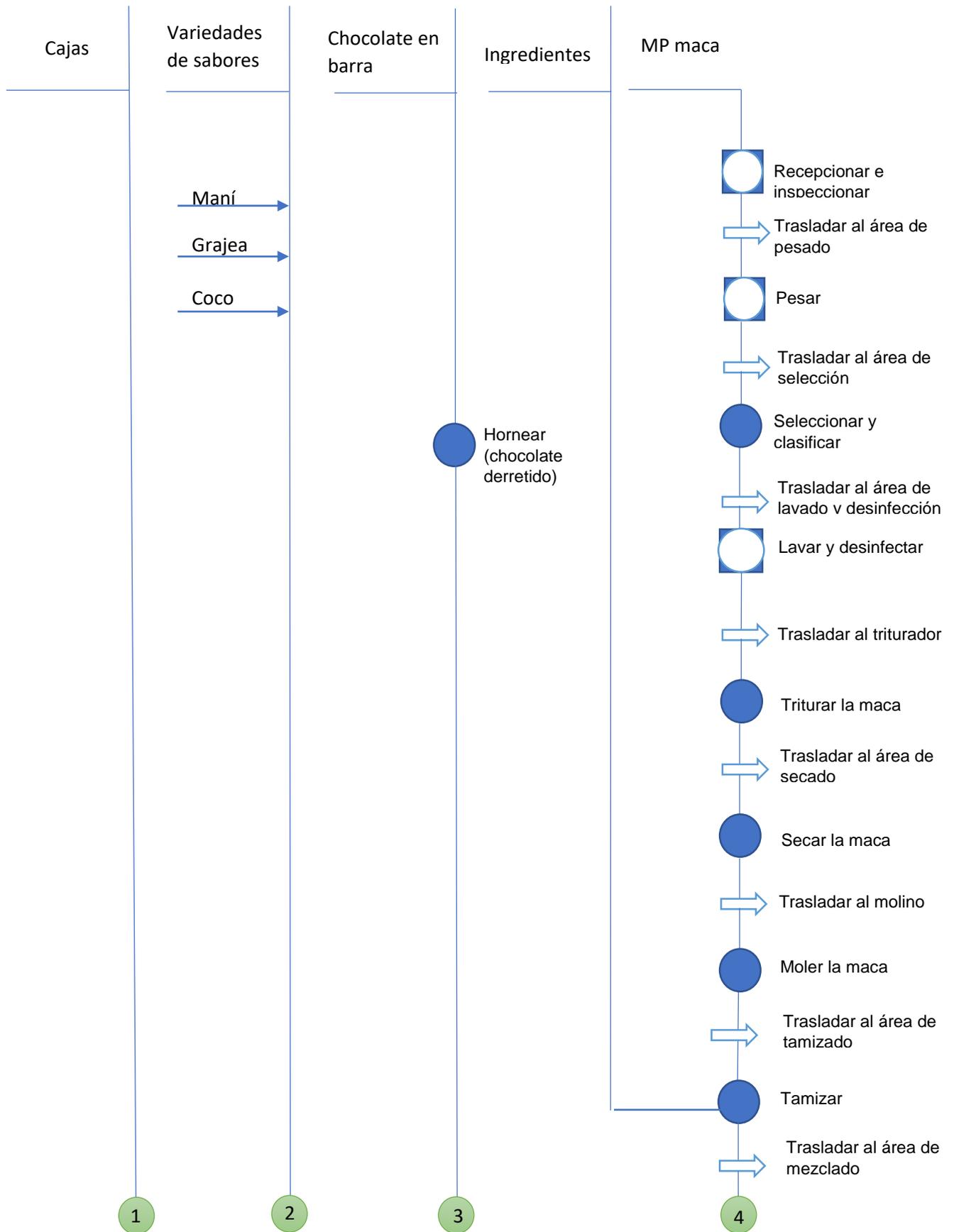
Leyenda

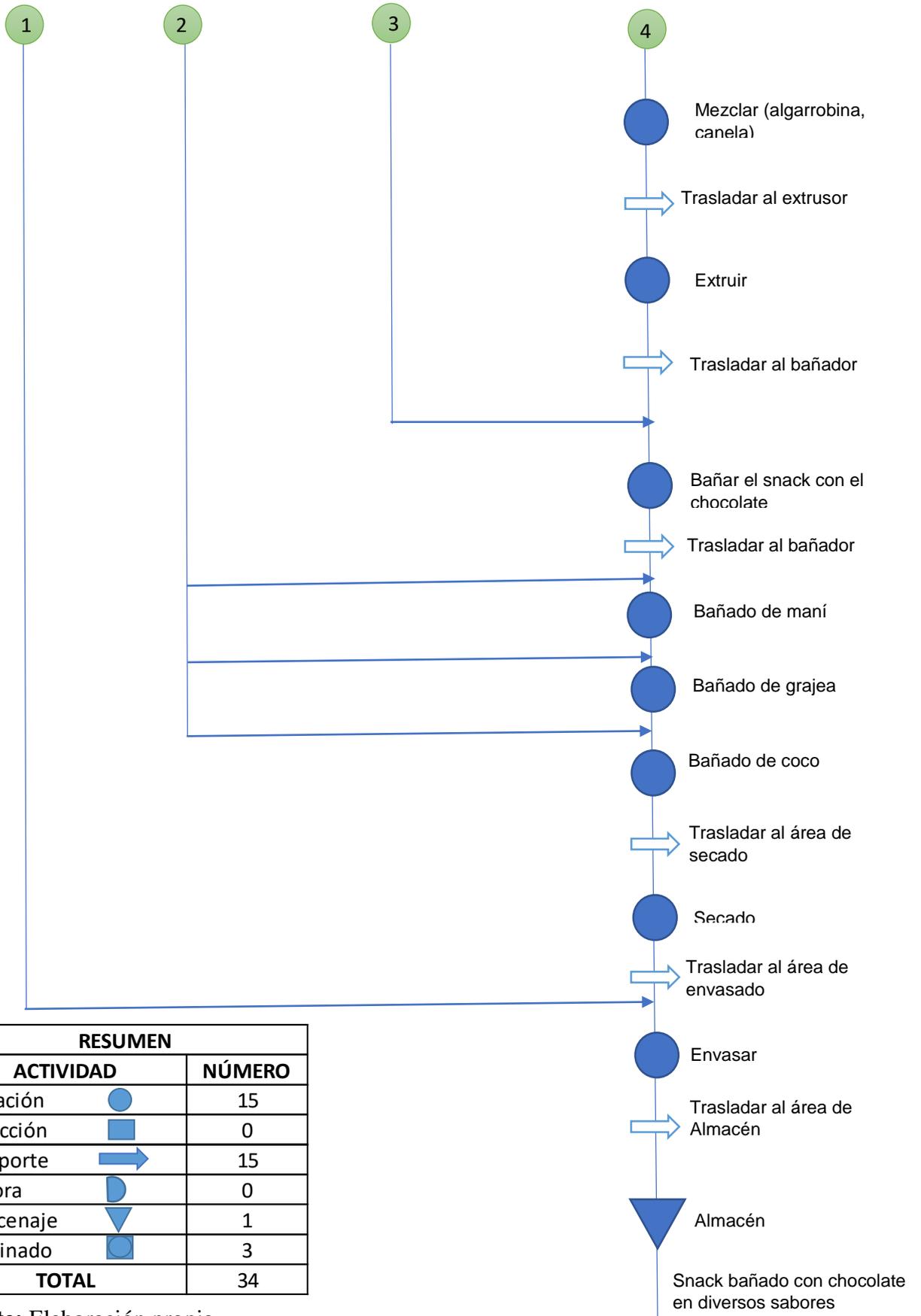
Código	Significado	Símbolo
9	Fuerte	●
3	Moderada	○
1	Débil	△

Figura 4. Matriz de planeación de producción

Fuente: Elaboración propia

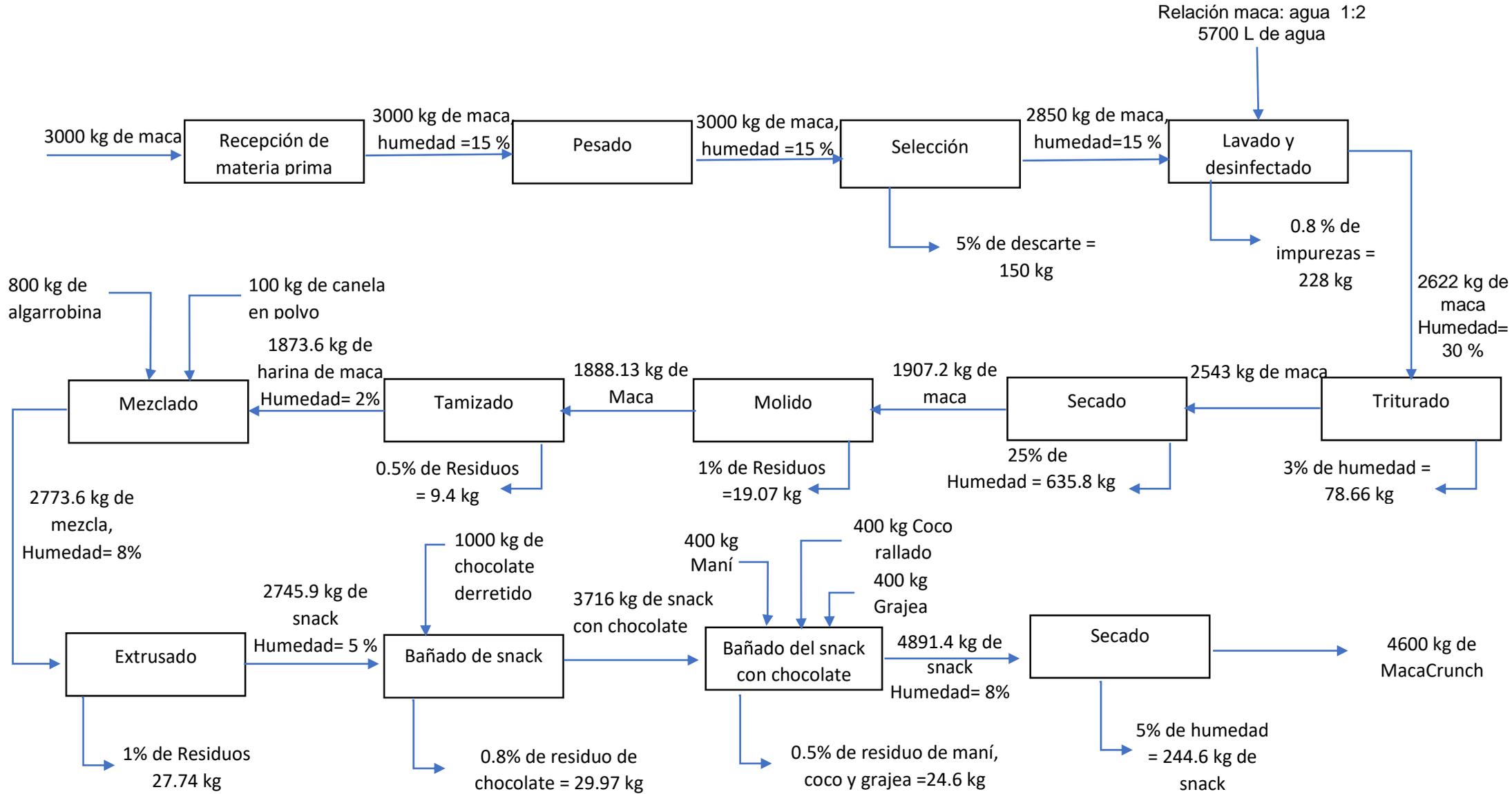
Anexo 4. Diagrama de Actividades de Proceso (DAP) del snack bañado en chocolate





Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Diagrama de bloques del balance de materia



Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Tiempo estándar del proceso de snack de maca bañado en chocolate

Tabla 10. Sistema de valoración de Westinghouse

DESTREZA	+ Arriba		Esperado	- Abajo	
1. Aptitud manifiesta en el uso de equipo y herramientas, y en el ensamblaje de piezas	6	3	0	2	4
2. Seguridad de movimientos	6	3	0	2	4
3. Coordinación y ritmo		2	0	2	
EFFECTIVIDAD	+ Arriba		Esperado	- Abajo	
1. Aptitud manifiesta para reponer y tomar continuamente herramientas y piezas con automatismo y exactitud	6	3	0	2	4
2. Aptitud manifiesta para facilitar, eliminar, combinar o acortar movimientos	6	3	0	4	8
3. Aptitud manifiesta para usar ambas manos con igual soltura	6	3	0	4	8
4. Aptitud manifiesta para limitar los esfuerzos al trabajo necesario			0	4	8
APLICACIÓN FÍSICA	+ Arriba		Esperado	- Abajo	
1. Ritmo de marcha de trabajo	6	3	0	4	8
2. Atención			0	2	4

Tabla 11. Factor de Valoración

FACTOR	VALORACIÓN %
DESTREZA	
1. Aptitud manifiesta en el uso de equipo y herramientas, y en el ensamblaje de piezas	3
2. Seguridad de movimientos	3
3. Coordinación y ritmo	2
EFFECTIVIDAD	
1. Aptitud manifiesta para reponer y tomar continuamente herramientas y piezas con automatismo y exactitud	0
2. Aptitud manifiesta para facilitar, eliminar, combinar o acortar movimientos	-4
3. Aptitud manifiesta para usar ambas manos con igual soltura	0
4. Aptitud manifiesta para limitar los esfuerzos al trabajo necesario	0
APLICACIÓN FÍSICA	
1. Ritmo de marcha de trabajo	3
2. Atención	0
1+ Factor de Valoración	1.07

Tabla 12. Tabla de Calificación de Tolerancias

TOLERANCIAS CONSTANTE	%
1. Tolerancia personal	5
2. Tolerancia básica por fatiga	4
TOLERANCIAS VARIABLE	
1. Tolerancia por estar de pie	2
2. Tolerancia por posición no normal:	
a. Ligeramente molesta	0
b. Molesta (cuerpo encorvado)	2
c. Muy molesta (acostado, extendido)	7
3. Empleo de fuerza o vigor muscular (levantar, tirar de, empujar)	
Peso levantado (Kilogramos y libras)	
2.5; 5	0
5; 10	1
7.5; 15	2
10; 20	3
12.5; 25	4
15; 30	5
17.5; 35	7
20; 40	9
22.5; 45	11
25; 50	13
4. Alumbrado deficiente	
a. Ligeramente inferior a lo recomendado	0
b. Muy inferior	2
c. Sumamente inadecuado	5
5. Condición atmosférica (Calor-Humedad) Variables	
	0-10
6. Atención estricta	
a. Trabajo moderadamente fino	0
b. Trabajo fino o de gran cuidado	2
c. Trabajo muy fino o muy exacto	5
7. Nivel de ruido	
a. Continuo	0
b. Intermitente- fuerte	2
c. Intermitente - muy fuerte	5
d. De alto volumen fuerte	5
8. Esfuerzo mental	
a. Proceso moderadamente complicado	1
b. Proceso complicado o que requiere de amplia atención	4
c. Muy complicado	8

Tabla 13.Tolerancias asignadas

TOLERANCIAS CONSTANTES	%
1. Tolerancia personal	5
2.Tolerancia básica por fatiga	4
TOLERANCIAS VARIABLES	
1.Tolerancia por estar de pie	2
2.Tolerancia por posición no normal:	
a. Ligeramente molesta	0
3.Empleo de fuerza o vigor muscular (levantar, tirar de, empujar)	
Peso levantado(Kilogramos y libras)	
2.5; 5	0
4.Alumbrado deficiente	
a) ligeramente inferior a lo recomendado	0
5.Condición atmosférica (Calor-Humedad)Variables	2
6.Atencion estricta	
a. Trabajo moderadamente fino	0
7. Nivel de ruido	
a. Continuo	0
8.Esfuerzo mental	
a. Proceso moderadamente complicado	1
1+TOLERANCIAS	1.14

Tabla 14. Tiempo estándar en minutos por tonelada del snack de maca bañado en chocolate

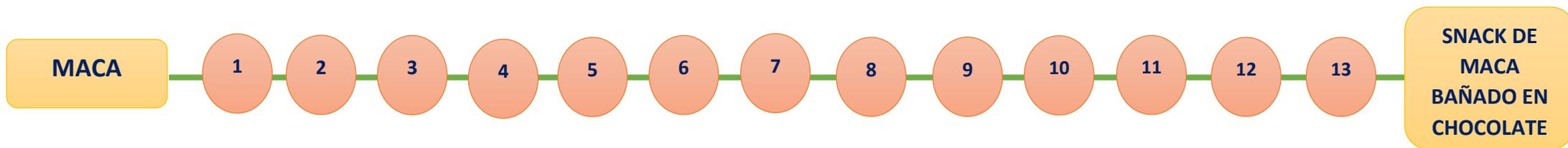
Tiempo Normal	Tiempo promedio x Factor de valoración
Tiempo Estándar	Tiempo Normal x Tolerancia

Estaciones	Tiempo Promedio (min)	Factor de Valoración (%)	Tiempo Normal	Tolerancias (%)	Tiempo Estándar (min)
Recepción y pesado de maca	20	1.07	21.4	1.13	24
Selección y clasificación	21	1.07	22.47	1.14	26
Lavar y desinfección	20	1.07	21.4	1.14	24
Triturar la maca	21	1.07	22.47	1.14	26
Secar la maca	25	1.07	26.75	1.14	30
Moler la maca	20	1.07	21.4	1.14	24
Tamizar	20	1.07	21.4	1.14	24
Mezclar los ingredientes	20	1.07	21.4	1.14	24
Extruir	21	1.07	22.47	1.14	26
Bañado del snack con chocolate mani, coco o grajea	21	1.07	22.47	1.14	26
Secar	12	1.07	12.84	1.14	15
Envasar	21	1.07	22.47	1.14	26
Almacenar	15	1.07	16.05	1.14	18
Total	257				314

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Balance de línea del proceso de snack de maca bañado en chocolate

Tiempo Base (min/día)	1440
Ciclo (min/ tn)	314
Tiempo base/Ciclo = Producción (tn/día)	4.6



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Estaciones (E)	Recepción y pesado de maca	Selección y clasificación	Lavar y desinfectar	Triturar la maca	Secar la maca	Moler la maca	Tamizar	Mezclar los ingredientes	Extruir	Bañado del snack con chocolate mani, coco o grajea	Secar	Envasar	Almacenar
Tiempo estándar (min/tn)	24	26	24	26	30	24	24	24	26	26	15	26	18

CUELLO DE BOTELLA (C)		30 min
TIEMPO MUERTO	$E \times C - \sum Ts$	76 min
EFICIENCIA DE LA LINEA	$\sum Ts / E \times C \times 100$	81%

Figura 5. Estaciones del proceso de snack de maca

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Número de máquinas y operarios requeridos

Días de producción al año(D)	200
Horas de producción al año(H)	200 x 24
Producción al año (P)	Producción diaria x D
Número de Máquinas y Equipos	(1/capacidad de máquina) x (P/H)
Número de Operarios	(1/capacidad de operario) x (Producción diaria/horas de producción diaria)

Estaciones	Máquinas y Equipos	Capacidad de Máquina	Número de máquinas	Número de máquinas requeridas	Capacidad de Operarios	Número de Operarios	Número de operarios requeridos
Recepción y pesado de maca	Balanza digital	1tn/hora	0.19	1	0.09tn/hora	2.13	3
Selección y clasificación	Mesa de Acero	1tn/hora	0.19	1	0.08tn/hora	3.19	4
Lavar y desinfectar	Lavadora Circular	0.2tn/hora	0.96	1	0.3tn/hora	0.64	1
Triturar la maca	Triturador	0.15tn/hora	1.28	2	0.3tn/hora	0.64	1
Secar la maca	Secador de lechos Fluizados	0.08tn/hora	2.40	3	0.3tn/hora	0.64	1
moler la maca	Molino de martillos	0.2tn/hora	0.96	1	0.3tn/hora	0.64	1
Tamizar	Tamizador	0.2tn/hora	0.96	1	0.3tn/hora	0.64	1
Mezclar los ingredientes	Mezcladora	0.2tn/hora	0.96	1	0.3tn/hora	0.64	1
Extruir	Extrusor de un martillo doble	0.15tn/hora	1.28	2	0.3tn/hora	0.64	1
Bañado del snack con chocolate mani, coco o grajea	Bañadora	0.15tn/hora	1.28	2	0.3tn/hora	0.64	1
Secar	Mesa de Acero	1tn/hora	0.19	1	0.25tn/hora	0.77	1
Envasar	Mesa de Acero	1tn/hora	0.19	1	0.06tn/hora	3.19	4
Almacenar	-	-	-	-	0.15tn/hora	1.28	2

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Ficha técnica de Maquinarias y Equipos a utilizar para la elaboración del snack bañado con chocolate en diversos sabores.

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINAS Y EQUIPOS						
MAQUINA / HERRAMIENTAS	CARACTERISTICAS	CAPACIDAD DE PRODUCCION	FUNCIONES	MODELO	POTENCIA	DIMENSIONES (m)
<p>BALANZA DE PLATAFORMA</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Puesta a cero automática - Tara en todo el rango - 4 pies de ajuste - Nivel para su posición exacta - Rápido tiempo de respuesta - Plataforma de acero revestida de plástico - Base robusta de acero (lacado) 	1 tn/ h	Realizar el pesado de productos sólidos, líquidos.	Serie PCE-SST	-	0.65x0.45x0.62

<p>LAVADORA CIRCULAR</p> 	<p>Las aberturas en el tambor que están diseñadas a medida aseguran un lavado suave de sus hortalizas</p> <p>Construcción duradera y robusta de acero inoxidable</p> <p>Barras agitadoras de caucho</p> <p>Sistema motor de fácil acceso ubicado fuera del agua para prolongar su vida útil</p> <p>Se pueden instalar tanques con válvulas purgadoras manuales</p> <p>Barras limpiadoras para el enjuague interno automático del tanque</p>	<p>0.2 tn /h</p>	<p>Extraer impurezas como remanentes de tierra y polvo y se desinfecta con hipoclorito de sodio. Todos los tubérculos.</p>	<p>JME3000-6000</p>	<p>5.5kw</p>	<p>3.5x1.2x1.6</p>
---	---	------------------	--	---------------------	--------------	--------------------

TRITURADOR



El triturador, con una capacidad de 0.15 tn/ h, dispone de una gran apertura para permitir la carga de poliestireno incluso en grandes piezas.

Además, puede disponer de silo de almacenaje del material triturado con capacidad de 8,5 m³.

0.15 tn / h

Equipo fuerte, práctico y de gran utilidad en la trituración de granos y tubérculos en 4 diferentes medidas de 0.8 - 12 mm.

IP54

12 kW

4.2 x 1.23 x 1.55

SECADOR DE LECHOS FLUIZADOS



- Cuerpo central realizado en acero inoxidable.
- Serie de tuberías para la conexión entre cuerpo central y ventilador de aspiración, realizadas en acero inoxidable completo con regulador de producción.
- El panel filtrado del tipo sintético, para el control de aire.
- Superficie de las mangas filtradas para el aire de fluidificación 0,46 m² consumo máx. de vapor.
- Cuadro eléctrico general equipado de equipos de control y ajuste, control temperatura.

0.08 tn / h

Apropiado para secar, y/o deshidratación de tubérculos.

SRV-3000 IX

4,25 kW.

6.21 x 2.65 x 5.04

**EXTRUSOR DE DOBLE
TORNILLO**



-Correa transmisión betwe en motor y caja de cambios, reducir el consumo de energía.
 -Alimentación, dispositivo de conducción principal, Y el dispositivo de corte rotatorio adopta el inversor para ajustar la velocidad con un accionamiento más potente, funcionamiento estable, y bajo consumo.
 -Tornillo está hecho de acero de aleación con larga vida. los tornillos ensamblados segmentados se aplican como tipos de materiales y productos

0.15 tn / h

Utilizada para producir aperitivos, cereales ajustando los moldes de la extrusora

SX85-II

115.9kw

4 x 1.2 x 3

MOLINO DE MARTILLOS



Estructura muy robusta para trabajos pesados, un cuerpo bipartido con bisagras y clamps, tolva de carga con compuerta dosificadora, 20 martillos intercambiables, criba intercambiable, tolva de descarga de producto y portamartillos sobre eje con chumaceras reforzadas. Tienen buena ventilación en su interior y su diseño permite una fácil y rápida limpieza del equipo.

0.2 tn / h

Molienda y pulverización de cereales, semillas oleaginosas, leguminosas, tubérculo deshidratado, fruto deshidratado, hojas secas.

MM 600

50KW

1.2 x 1.5 x 1.8

TAMIZADOR



Tamizador vibratorio circular serie auxiliar de virola de alimentación para aumentar la superficie de tamizado hasta el 70% dentro de la misma altura de virola.

0.2 tn / h

Realiza el tamizado de todo tipo de harinas.

XZS-1500

1.5-2.2 kW

1.85x1.85x9.9

MEZCLADORA



Tolva de alimentación acondicionada con un dosificador volumétrico Consistente, compacta de fácil manejo. Tienen un tablero de control del volumen y la temperatura.

0.2 tn / h

Sirve para el mezclado del producto final en harina.

DPM-12

3.4kw

3 x 2.15 x 2.85

BAÑADORA



Puede derretir grandes bloques así como pequeñas gotas de chocolate.

Genera un flujo de chocolate puede ser activada por medio de un pedal o manual.

Incorpora bomba de chocolate tipo espiral, en modo reversa expulsa el chocolate por un ducto lateral.

Control automático digital, Resolución: 0.1°C

Alta eficiencia gracias al control orientado al bajo consumo.

0.15 tn / h

Cubrir de chocolate al snack

AMC1000

12kw

5.5 x 1.65 x 1.8

<p>MESA DE ACERO</p> 	<p>Toda la estructura es de acero inoxidable con garruchas válvula de descarga.</p>	<p>0.1 tn / h</p>	<p>Sirve como medio de recepción para el envasado empacado</p>	<p>ME-45</p>	<p>-</p>	<p>4 x 2.5 x 1.1</p>
---	---	-------------------	--	--------------	----------	----------------------

MÁQUINAS Y EQUIPOS	POTENCIA W o V	POTENCIA KW	HORAS DIARIAS DE USO	ENERGÍA KWh	KWh/ año
	P	P/1000	T	P*T	200
Balanza Digital	5	0.005	4.6	0.023	4.6
Lavadora Circular	1500	1.5	0.92	1.38	276.0
Triturador	1200	1.2	0.69	0.828	165.6
Secador de Lechos Fluizados	4250	4.25	0.368	1.564	312.8
Extrusor de Doble Tornillo	115900	115.9	0.69	79.971	15994.2
Molino de Martillos	50000	50	0.92	46	9200.0
Tamizador	1500	1.5	0.92	1.38	276.0
Mezcladora	3400	3.4	0.92	3.128	625.6
Bañadora	12000	12	0.69	8.28	1656.0

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Evaluación de localización de la planta para la elaboración de snack de maca bañado en chocolate mediante el Método Ranking de Factores.

Tabla 16. Factores de Localización

ítem	Factores de localización
A.	Proximidad de la materia prima e insumos
B.	Cercanía del mercado
C.	Disponibilidad de mano de obra
D.	Abastecimiento de Energía Eléctrica
E.	Abastecimiento de Agua
F.	Servicios de Mantenimiento
G.	Servicio de Transporte
H.	Disponibilidad de Terreno
I.	Clima

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Calificación de factores

Calificación	Puntaje
EXCELENTE	10
MUY BUENO	8
BUENO	6
REGULAR	4
DEFICIENTE	2

Fuente: Casio (2014)

Tabla 18. Evaluación de los Factores

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	CONTEO	REAL (%)	PONDERADO
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	21.62	22
B	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7	18.92	19
C	0	0	1	0	0	1	1	0	1	3	8.11	8
D	0	0	1	1	1	1	1	0	1	5	13.51	14
E	0	0	1	0	1	1	1	0	1	4	10.81	11
F	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2.70	3
G	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	5.41	5
H	0	0	1	1	1	1	1	1	1	6	16.22	16
I	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2.70	3
										37	100.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Decisión de Localización

Factores de Localización	Ponderado	Junín		Huancavelica		Lima	
		Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
Proximidad de la materia prima e insumos	22	10	220	6	132	4	88
Cercanía del mercado	19	8	152	6	114	8	152
Disponibilidad de mano de obra	8	6	48	6	48	8	64
Abastecimiento de Energía Eléctrica	14	4	56	4	56	8	112
Abastecimiento de Agua	11	4	44	4	44	8	88
Servicios de Mantenimiento	3	2	6	4	12	8	24
Servicio de Transporte	5	4	20	4	20	8	40
Disponibilidad de Terreno	16	8	128	6	96	6	96
Clima	3	6	18	6	18	8	24
Total	100		692	46	540	66	688

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Medidas de las áreas de la planta según el método de Guerchet

Constante (K)	Altura promedio de elementos móviles/Altura promedio de elementos estáticos
Superficie estático (Ss)	Largo x Ancho
Superficie gravitacional (Sg)	Ss x N
Superficie espacial (Se)	(Ss+Sg)(K)
Superficie Total	n(Ss+Sg+Se)

Tabla 20. Área de Proceso

MAQUINAS Y EQUIPOS	LARGO	ANCHO	ALTURA	NUMERO	N
Balanza de Plataforma	0.65	0.45	0.62	1	1
Lavadora circular	3.5	1.2	1.6	1	1
Triturador	4.2	1.23	1.55	2	1
Secador de lechos Fluizados	6.21	2.65	5.04	3	1
Extrusor de doble tornillo	4	1.2	3	2	1
Molino de martillo	1.2	1.5	1.8	1	1
Tamizador	1.85	1.85	9.9	1	1
Mezclador	3	2.15	2.85	1	1
Bañadora	5.5	1.65	1.8	2	1
Mesa de acero	4	2.5	1.1	3	4

MÁQUINAS Y EQUIPOS	Ss	Sg	Se	St	K
Balanza de Plataforma	0.2925	0.2925	0.0234	0.6084	0.04
Lavadora circular	4.2	4.2	0.336	8.736	
Triturador	5.166	5.166	0.41328	21.4906	
Secador de lechos fluizados	16.4565	16.4565	1.31652	102.6886	
Extrusor de un tornillo	4.8	4.8	0.384	19.968	
Molino de martillo	1.8	1.8	0.144	3.744	
Tamizador	18.315	18.315	1.4652	38.0952	
Mezclador	6.45	6.45	0.516	13.416	
Bañadora	9.075	9.075	0.726	37.752	
Mesa de acero	10	40	2	156	
TOTAL	96.555	198.555	11.3244	402.4988	

Fuente: Elaboración Propia

	m2	PORCENTAJE
Área destinada a equipos	402.4988	
Área disponible para muros	40.2499	10%
Área de movimiento para el personal	60.3298	15%
Área de espacios libres	40.2499	10%
TOTAL	543.3284	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21. Área de Almacenamiento de Materiales

EQUIPOS	LARGO	ANCHO	ALTUR A	NUMER O	N
Escritorios	1	0.6	0.8	2	1
Estantes	1.2	0.9	2	3	1
Caja plegable de madera	2.3	1.4	0.25	10	1

EQUIPOS	Ss	Sg	Se	St	K
Escritorios	0.6	0.6	0.312	3.024	0.26
Estantes	1.08	1.08	0.5616	8.1648	
Caja plegable de madera	3.22	3.22	1.6744	81.144	
TOTAL	4.9	4.9	2.548	92.3328	

	m2	PORCENTAJE
Área destinada a equipos	92.3328	
Área disponible para muros	9.2333	10%
Área de movimiento para el personal	13.8499	15%
Área de espacios libres	9.2333	10%
TOTAL	124.65	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22. Área de Almacenamiento de Producto Terminado

EQUIPOS	LARGO	ANCHO	ALTURA	NUMERO	N
Caja plegable de madera	2.3	1.4	1.8	10	1

EQUIPOS	Ss	Sg	Se	St	K
Caja plegable de madera	3.22	3.22	6.44	128.8	1
TOTAL	3.22	3.22	6.44	128.8	

	m2	PORCENTAJE
Área destinada a equipos	128.8	
Área disponible para muros	12.88	10%
Área de movimiento para el personal	19.32	15%
Área de espacios libres	12.88	10%
TOTAL	173.88	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Área de Recursos Humanos

EQUIPOS	LARGO	ANCHO	ALTURA	NUMERO	N
Escritorios	1	0.6	0.8	2	1
Sillón de oficina	1.2	0.4	1.2	2	1
Estantes	1.2	0.9	2	2	1

EQUIPOS	Ss	Sg	Se	St	K
Escritorios	0.6	0.6	0.156	2.712	0.13
Sillón de oficina	0.48	0.48	0.1248	2.1696	
Estantes	1.08	1.08	0.2808	4.8816	
TOTAL	2.16	2.16	0.5616	9.7632	

	m2	PORCENTAJE
Área destinada a equipos	9.7632	
Área disponible para muros	0.976	10%
Área de movimiento para el personal	1.46	15%
Área de espacios libres	0.976	10%
TOTAL	13.172	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24. Área de Control de Calidad

EQUIPOS	LARGO	ANCHO	ALTURA	NUMERO	N
Escritorios	1	0.6	0.8	2	1
Estantes	1.2	0.9	2	2	1

EQUIPOS	Ss	Sg	Se	St	K
Escritorios	0.6	0.6	0.24	2.88	0.2
Estantes	1.08	1.08	0.432	5.184	
TOTAL	1.68	1.68	0.672	8.064	

	m2	PORCENTAJE
Área destinada a equipos	8.064	
Área disponible para muros	0.8064	10%
Área de movimiento para el personal	1.2096	15%
Área de espacios libres	0.8064	10%
TOTAL	10.89	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25. Área de Mantenimiento

EQUIPOS	LARGO	ANCHO	ALTURA	NUMERO	N
Mesa de trabajo	1.8	1.4	1.1	2	1
Estantes	1.2	0.9	2	2	1

EQUIPOS	Ss	Sg	Se	St	K
Escritorios	2.52	2.52	1.4112	12.9024	0.28
Estantes	1.08	1.08	0.6048	5.5296	
TOTAL	3.6	3.6	2.016	18.432	

	m2	PORCENTAJE
Área destinada a equipos	18.432	
Área disponible para muros	1.8432	10%
Área de movimiento para el personal	2.765	15%
Área de espacios libres	1.8432	10%
TOTAL	24.883	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26. Área de Comedor

EQUIPOS	LARGO	ANCHO	ALTURA	NUMERO	N
Mesas	2	1.2	0.9	6	4
Sillas	0.5	0.6	1.2	36	1

EQUIPOS	Ss	Sg	Se	St	K
Escritorios	2.4	9.6	8.16	120.96	0.68
Estantes	0.3	0.3	0.408	36.288	
TOTAL	2.7	9.9	8.568	157.248	

	m2	PORCENTAJE
Área destinada a equipos	157.248	
Área disponible para muros	15.725	10%
Área de movimiento para el personal	23.587	15%
Área de espacios libres	15.725	10%
TOTAL	212.285	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27. Área de Vestidores

EQUIPOS	LARGO	ANCHO	ALTURA	NUMERO	N
Lockers	0.85	0.45	1.7	36	1
Duchas	1	0.8	2	6	1

EQUIPOS	Ss	Sg	Se	St	K
Escritorios	0.3825	0.3825	0.765	55.08	1
Estantes	0.8	0.8	1.6	19.2	
TOTAL	1.1825	1.1825	2.365	74.28	

	m2	PORCENTAJE
Área destinada a equipos	74.28	
Área disponible para muros	7.428	10%
Área de movimiento para el personal	14.856	15%
Área de espacios libres	7.428	10%
TOTAL	103.992	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28. Área SSHH

EQUIPOS	LARGO	ANCHO	ALTURA	NUMERO	N
Baños	1.3	1.1	1.7	8	1
Lavadero	0.75	0.5	1.2	8	1

EQUIPOS	Ss	Sg	Se	St	K
Escritorios	1.43	1.43	2.86	45.76	1
Estantes	0.375	0.375	0.75	9	
TOTAL	1.805	1.805	3.61	54.76	

	m2	PORCENTAJE
Área destinada a equipos	54.76	
Área disponible para muros	5.476	10%
Área de movimiento para el personal	10.952	15%
Área de espacios libres	5.476	10%
TOTAL	120.472	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 11. Tabla relacional de actividades

Tabla 29. Relaciones entre los distintos departamentos

Relación	Definición
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Fuente: Chico (2016)

Tabla 30. Criterios seleccionados

Código	Criterios
1	Flujo de materiales
2	Inspección y control
3	Personal común
4	Contacto necesario
5	Conveniencia

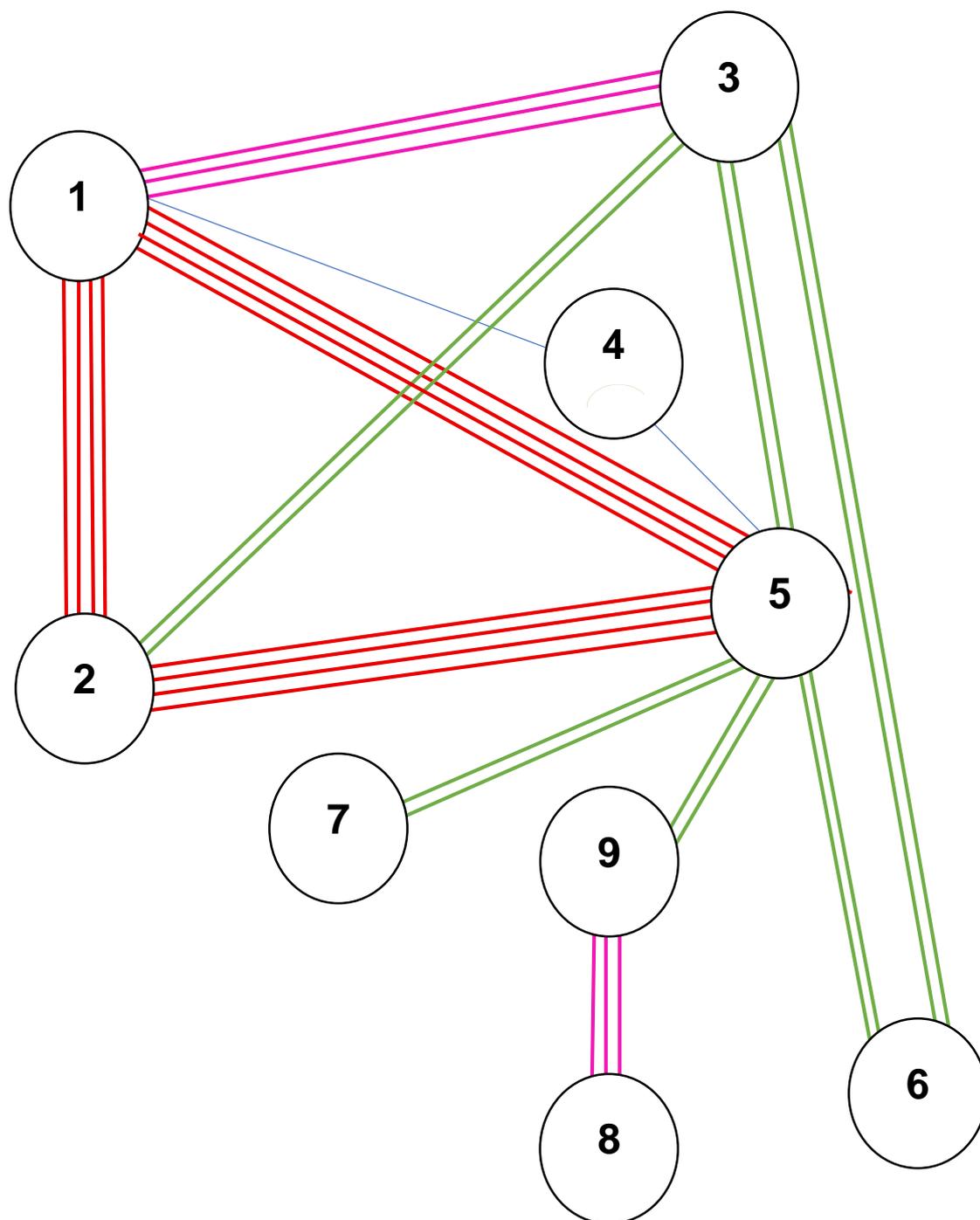
Fuente: Elaboración Propia

1	Área de Proceso	
2	Almacen de Producto Terminado	A1 E1
3	Almacen de Materiales	I1 O5
4	Área de Recursos Humanos	O4 U1 A2 A2 X4 X4 X4
5	Área de Control de Calidad	U1 I2 I1 X4 X4 X4 X4
6	Área de Mantenimiento	I2 U4 U5 U5 U5 X4 X4
7	Comedor	X4 I2 U5 U5
8	Vestidores	X4 X4 U5 I2
9	Servicios Higienicos	X4 X4 E3

Figura 6. Relación de proximidad de áreas

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 12. Diagrama relacional de actividades



Fuente: Elaboración propia

Leyenda de Relaciones

Código	Relación de Proximidad	Trazos
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente necesario	
I	Importante	
O	Normal u ordinario	
U	Sin importancia	
X	No recomendable	

Leyenda de Áreas

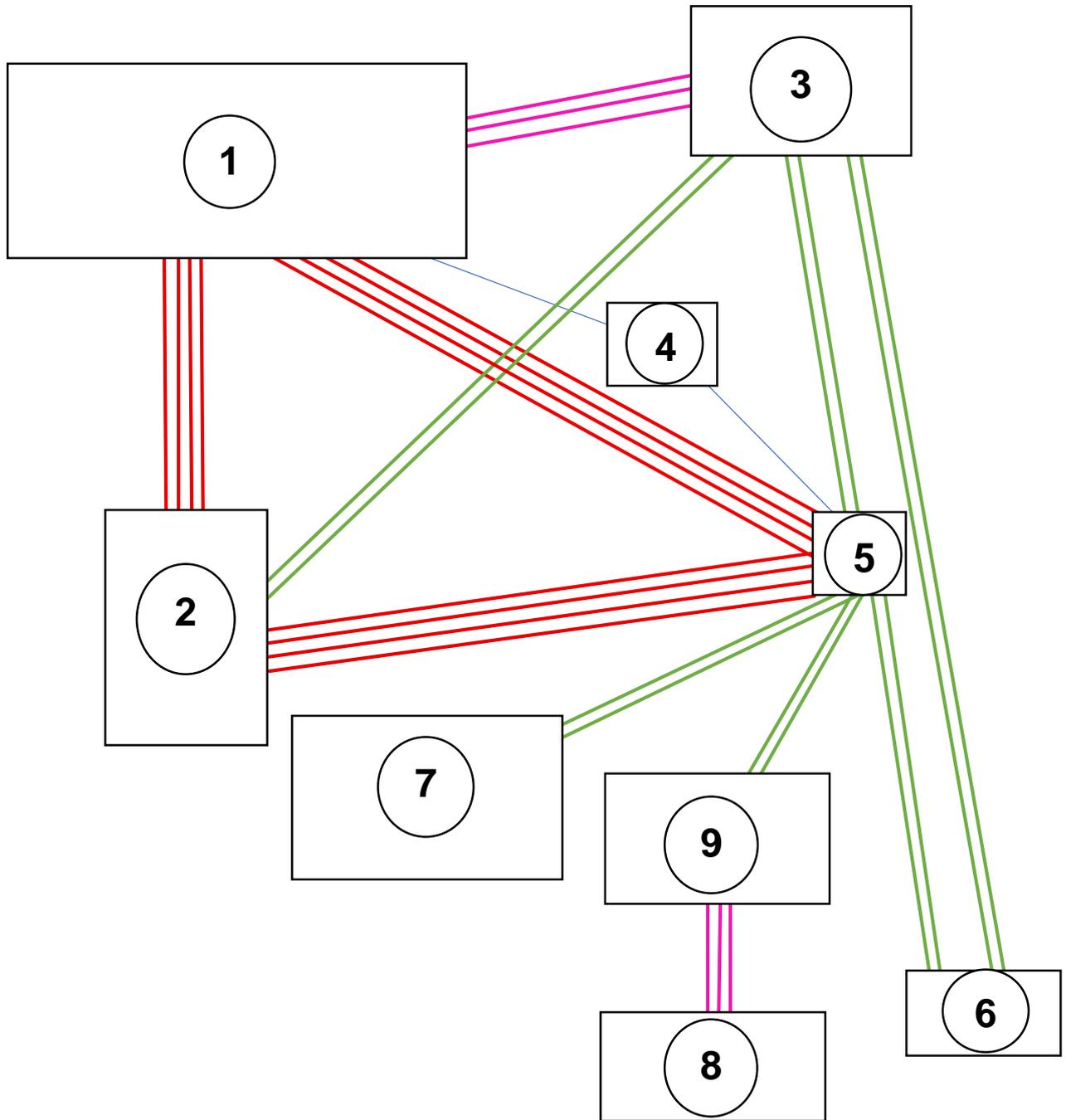
Número	Área
1	Área de Proceso
2	Almacén de Producto Terminado
3	Almacén de Materiales
4	Área de Recursos Humanos
5	Área de Control de Calidad
6	Área de Mantenimiento
7	Comedor
8	Vestidores
9	Servicios Higiénicos

Anexo 13. Diagrama relacional de espacios

Tabla 31. Número de unidades de superficies requeridas

Símbolos	Áreas	Medidas de Áreas en m2	Nº de unidades de superficies equivalentes
①	Área de Proceso	543.33	54.33
②	Almacén de Producto Terminado	173.88	17.39
③	Almacén de Materiales	124.65	12.47
④	Área de Recursos Humanos	13.17	1.32
⑤	Área de Control de Calidad	10.89	5.45
⑥	Área de Mantenimiento	24.88	2.49
⑦	Comedor	212.29	21.23
⑧	Vestidores	103.99	10.4
⑨	Servicios Higiénicos	120.47	12.05

DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS



Fuente: Elaboración propia

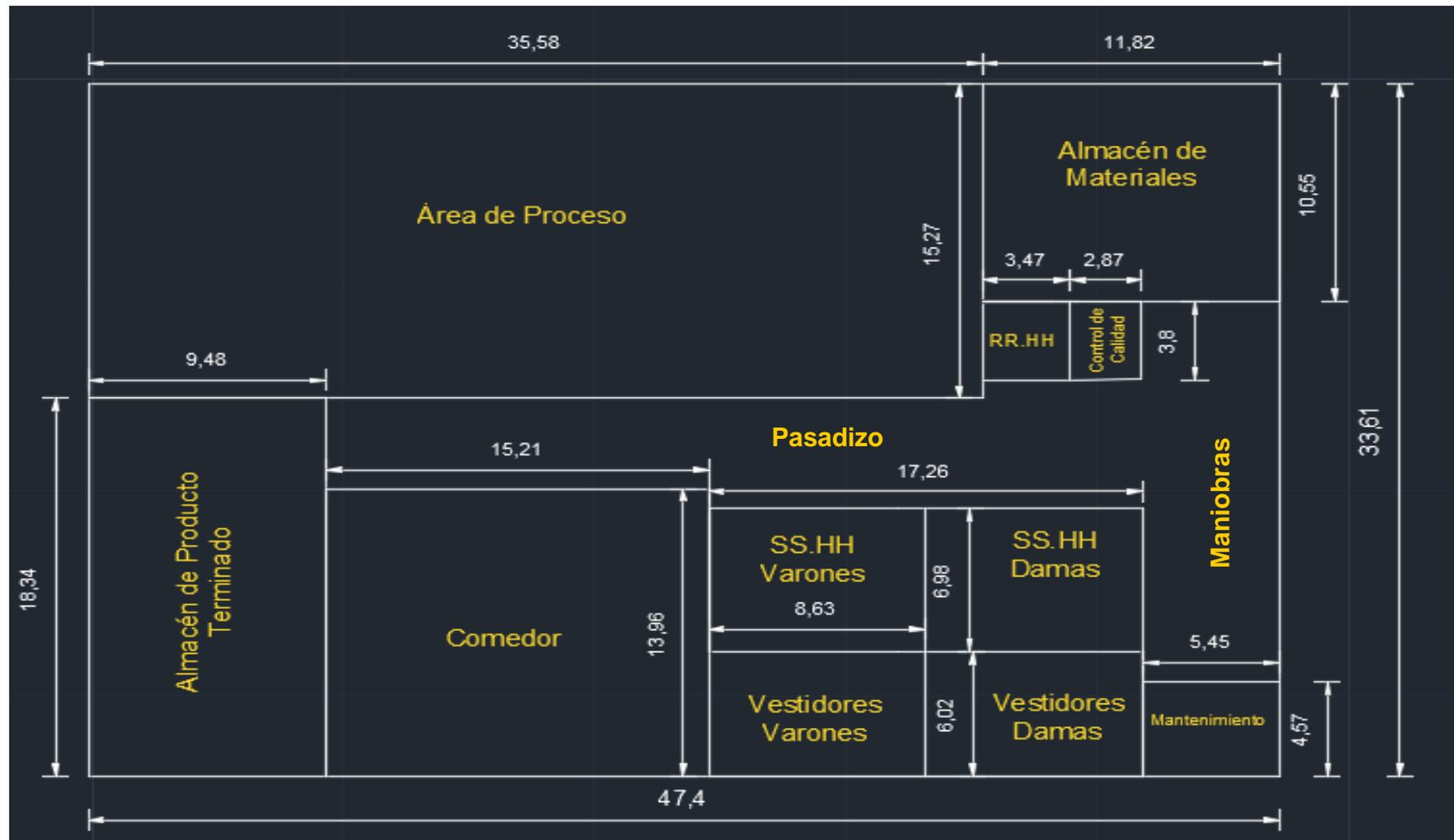


Figura 7. Disposición de espacios de la planta

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 14. Focus Group

Focus Group

-Segmentación Geográfica: 8 estudiantes de la Universidad Cesar Vallejo de la escuela de Ingeniería Industrial - Nuevo Chimbote

-Segmentación demográfica:

Sexo: Damas y varones

Edad: 17 a 25 años

-Segmentación Psicográfica:

Estilo de Vida: jóvenes saludables con gran energía y a la misma vez que les guste disfrutar de golosinas que no sean dañinas para su salud.

1. ¿Qué opinión tiene acerca de los chocolates que existen en el mercado?

-Es muy agradable y se consume en temporadas de frío.

-Al consumirlo uno se siente más activo.

-Son adictivos, ya que cuando se consume en primera instancia, se desea consumir más.

2. ¿Qué buscas de un chocolate?

- Que tenga agradable sabor y no sea amargo.

-Que sea nutritivo y asimismo tenga agradable sabor.

-Que no sea dañino para la salud de las personas.

3. ¿Consumes maca?

-Sí, porque tiene propiedades nutritivas para el organismo.

-Sí, porque se me ha hecho un hábito desde que tengo uso de razón.

-No, porque me parece desagradable.

4. ¿Te gustaría encontrar un snack de maca bañado en chocolate?

-Sí, me parece interesante ya que sería la combinación de un producto nutritivo y a la vez agradable.

-Sí, porque no hay muchos productos que tenga esa combinación

-Sí, porque es un producto nuevo que contiene propiedades nutritivas.

5. ¿Con que te gustaría que se acompañara el snack de maca bañado en chocolate?
- Me gustaría que sea acompañado por distintos frutos secos como maní y coco rallado.
 - Me gustaría que aparte de llevar mani y coco rallado, también sería agradable que sea acompañado con grajeas.
6. ¿Cuál sería la característica más importante para que usted compre el snack de maca bañado en chocolate?
- La característica más importante sería el valor nutritivo que contiene la materia prima y los insumos.
 - La característica más importante sería que sea nutritivo y de excelente calidad.
7. ¿Cómo te gustaría que sea la forma del snack de maca bañado en chocolate?
- Que sea circular, ya que es más atractivo.
 - Que sea circular, ya que la mayoría de chocolates son en barra.
 - Que sea en forma de barra, ya que demoraría en consumirlo.
8. Para usted ¿El snack de maca bañado en chocolate que tipo de envoltura o empaque debe tener?
- Debería tener una envoltura de cartón, ya que se puede reciclar y reutilizarlo.
 - Debería ser de papel o de cartón, para ser reciclado y proteger el medio ambiente.
 - Que sea de Plástico ya que todos los productos son mayormente de ese tipo de envoltura.
9. Para usted ¿El empaque o envoltura del snack que color debería tener?
- Debería ser de color marrón, ya que la maca y el chocolate son de ese color.
 - Debería ser de color marrón, ya que no es un tono extravagante ni conservador, sino común.
 - Debería ser de color neutro como el plomo o el marrón, para que no sea tan extravagante.
 - Debería de ser de colores, ya que llamaría nuestra atención.
10. ¿Te gustaría que el snack de maca bañado en chocolate tuviese una presentación de 90g?
- Sí, porque normalmente los snack que existen tienen un peso de 40g y muchas veces nos quedamos con las ganas de seguir consumiendo

-Sí, porque tardaría en terminarlo y así lo degustaría más.

11. ¿Te gustaría que el snack de maca bañado en chocolate tenga como nombre MacaCrunch o MacaPunch?

-Me gustaría que se llame MacaCrunch, ya que suena más atractivo y es fácil de pronunciar.

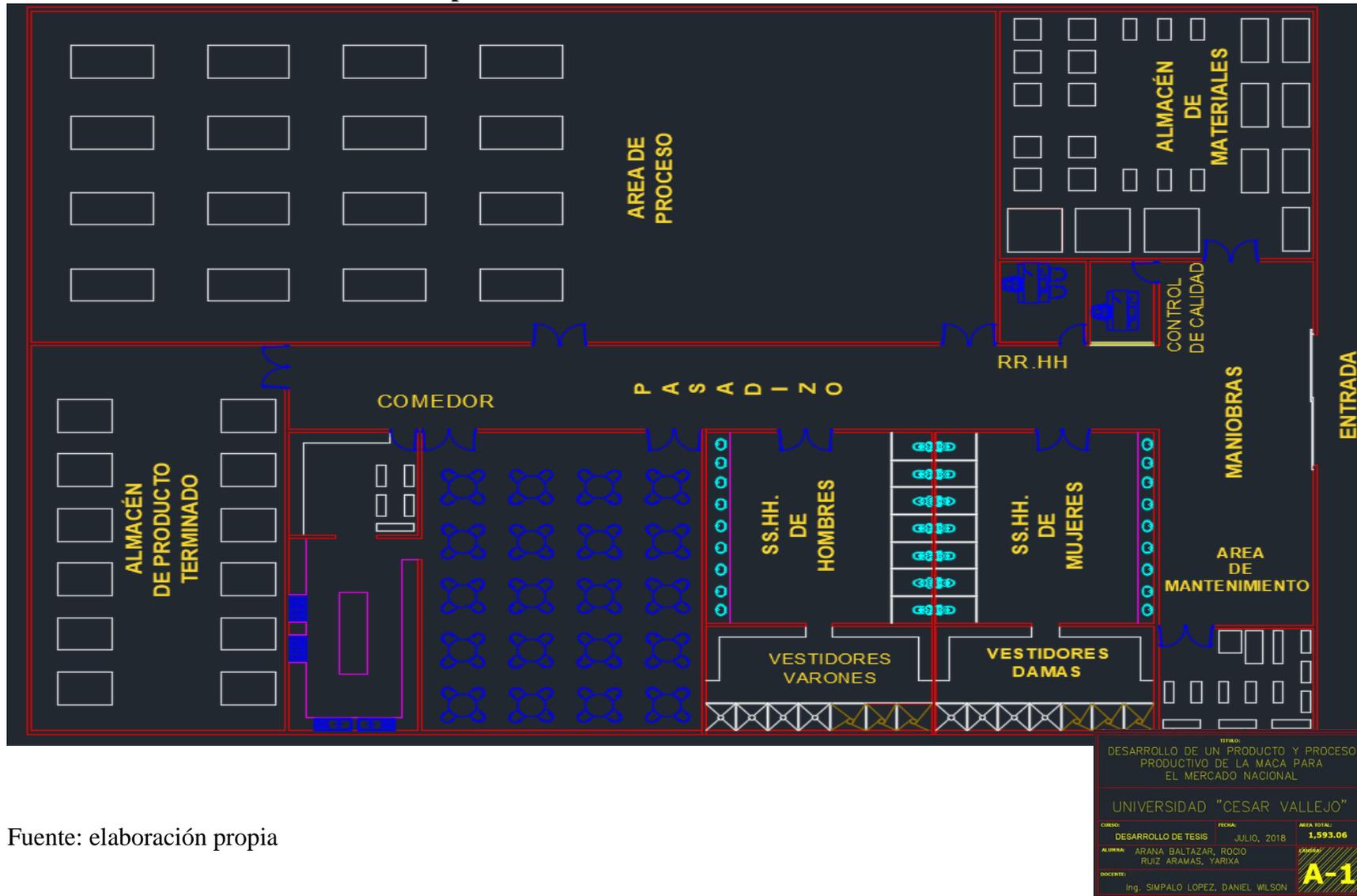
-MacaCrunch, ya que va con el nombre de los insumos como maca y llamaría nuestra atención debido a que si contiene la palabra Crunch, es porque es crocante al momento de darle una mordida.

Tabla 32. Conclusion del Focus Group

Preguntas	Conclusión
¿Qué opinión tiene acerca de los chocolates que existen en el mercado?	Son agradables, adictivos y al consumirlo uno se siente más activo
¿Qué buscas de un chocolate?	Que sea agradable, nutritivo y asimismo tenga agradable sabor.
¿Consumes maca?	Sí, porque tiene propiedades nutritivas para el organismo.
¿Te gustaría encontrar un snack de maca bañado en chocolate?	Sí, ya que es interesante y sería la combinación de un producto nutritivo y a la vez agradable.
¿Con que te gustaría que se acompañara el snack de maca bañado en chocolate?	Que lleve maní, coco rallado y grajeas.
¿Cuál sería la característica más importante para que usted compre el snack de maca bañado en chocolate?	Que sea nutritivo y de excelente calidad.
¿Cómo te gustaría que sea la forma del snack de maca bañado en chocolate?	Que sea circular, ya que es atractivo y la mayoría de chocolates son en barra.
Para usted ¿El snack de maca bañado en chocolate que tipo de envoltura o empaque debe tener?	Debería tener una envoltura de cartón, ya que se puede reciclar, reutilizarlo y así proteger el medio ambiente
Para usted ¿El empaque o envoltura del snack que color debería tener?	Debería ser de color marrón, ya que la maca, el chocolate son de ese color y no es un tono extravagante.
¿Te gustaría que el snack de maca bañado en chocolate tuviese una presentación de 90g?	Sí, porque normalmente los snack contienen un peso de 40g y muchas veces nos quedamos con las ganas de seguir consumiendo
¿Te gustaría que el snack de maca bañado en chocolate tenga como nombre MacaCrunch o MacaPunch?	MacaCrunch, ya que suena más atractivo, es fácil de pronunciar y tiene relación con los insumos.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 15. Diseño de la distribución de la planta



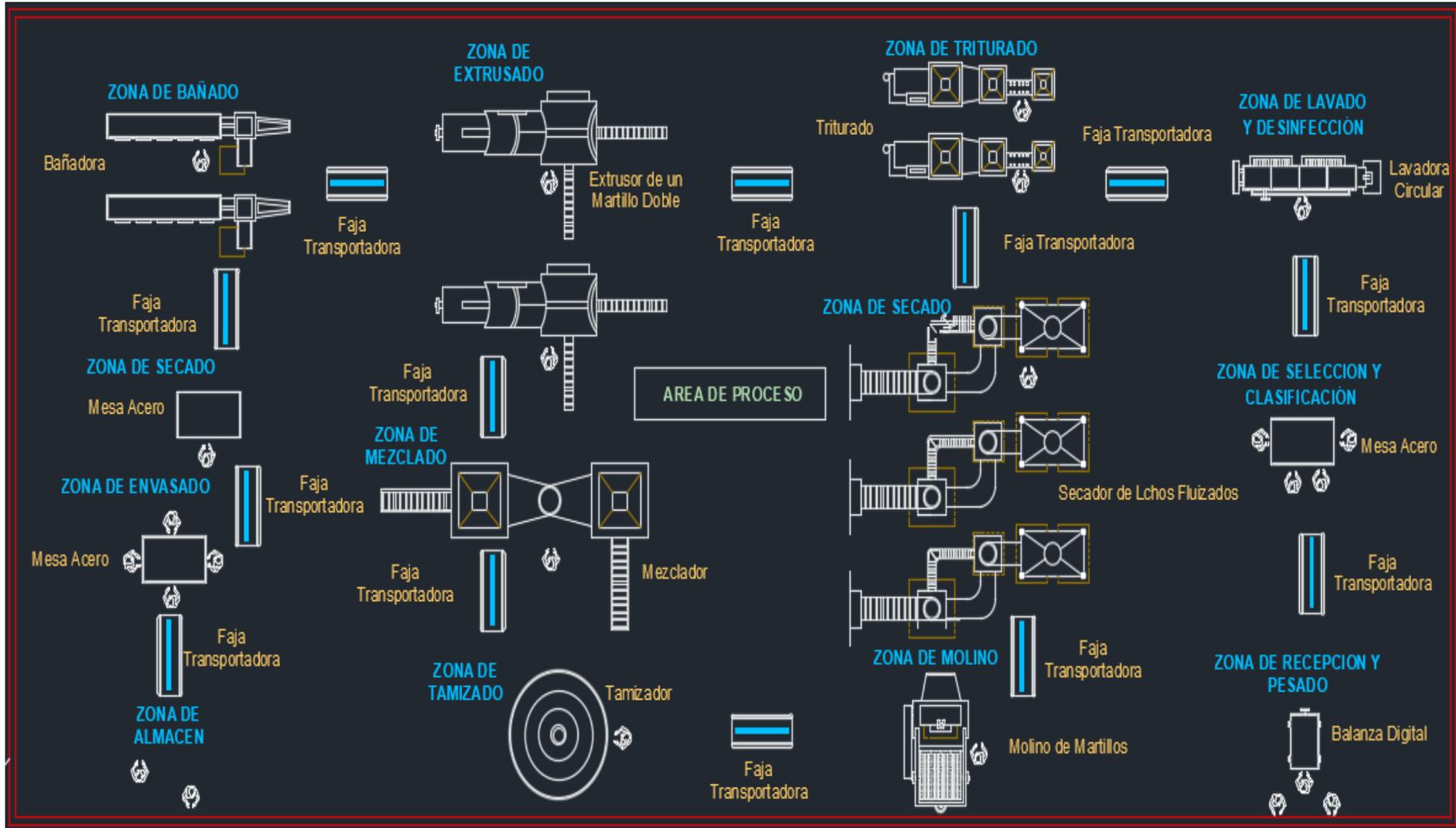
Fuente: elaboración propia

TÍTULO:
DESARROLLO DE UN PRODUCTO Y PROCESO PRODUCTIVO DE LA MACA PARA EL MERCADO NACIONAL

UNIVERSIDAD "CESAR VALLEJO"

CURSO: DESARROLLO DE TESIS	FECHA: JULIO, 2018	AREA TOTAL: 1,593.06
ALUMNA: ARANA BALTAZAR, ROCIO RUIZ ARAMAS, YARIKA		A-1
DOCENTE: Ing. SIMPALO LOPEZ, DANIEL WILSON		

Anexo 16. Distribución de Máquinas



Fuente: elaboración propia

Anexo 17. Diseño del snack bañado en chocolate y distintas variedades



Fuente: Elaboración propia