



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

Diseño de una Planta procesadora de Chips Empacados obtenidos de la Malanga (*Xanthosoma Sagittifolium*(l) Schott) en la ciudad de Quito

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos para optar por el título de:
Ingeniero Agroindustrial y de Alimentos

Profesor Guía:
Ing. Ángel Villablanca Luoni, Msc.

AUTOR:
JUAN DIEGO ARGUDO CARRERA

Año
2011

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Ángel Villablanca Luoni
Ing. Comercial (Esp. Industrial)
C.I.: 130353603-9

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Juan Diego Argudo Carrera

C.I.: 171299945-5

AGRADECIMIENTO

A Dios que me ha dado la fuerza, el conocimiento y ha puesto todo a favor para poder elaborar el presente proyecto.

A mis padres que fueron el apoyo y el sustento que me permitió llegar a esta etapa de mi vida.

A mis compañeros y amigos que estuvieron siempre conmigo apoyándome y compartiendo sus conocimientos y enseñanzas que aportaron para la elaboración de este proyecto.

DEDICATORIA

Este trabajo esta enteramente dedicado a Dios y a mis padres. Gracias por darme todo su apoyo, que sin ustedes no habría podido alcanzar los logros y metas que me propuse.

RESUMEN

El presente proyecto contiene la investigación para establecer la viabilidad de instalación y operación de una planta para la producción y comercialización de snacks de malanga dentro del Distrito Metropolitano de Quito. El producto sería elaborado utilizando procesos óptimos de calidad e inocuidad. El estudio a su vez, se ha desarrollado con apego a normas y metodología de investigación científica, tales como: investigación bibliográfica sobre información ya existente del tema; encuestas en la que se realizaron sondeos de mercado de la competencia ya existente y de la aceptación del producto “Malanga Chips”; estudios técnicos para determinar tamaño, localización, procesos y diseño de la planta; lo cual y a su vez, se ha encuadrado dentro de parámetros de disponibilidad de recursos, de infraestructura física, social y técnica, tomando en cuenta normas de inocuidad establecidas como las BPM. Seguidamente, el proyecto se respalda en un análisis financiero técnico que permite la determinación de: costos; gastos; capital requerido y rentabilidad a través del cálculo de Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Actual Neto (VAN). Las conclusiones permiten establecer que en la población encuestada el producto tiene gran aceptación. Que existe una gran producción de malanga en el país, como materia prima, permitiendo que el proyecto sea sustentable en el tiempo. De igual manera se determina que el producto resultó atractivo para el público por su alta calidad nutricional, demostrándose que cuenta con un gran potencial comercial. Se concluye finalmente que el proyecto es financieramente viable, determinado que es recomendable invertir en el producto y consecuente publicidad a gran escala, resultando así mismo un fomento a la producción de la malanga en el país, lo que permitirá abrir y potenciar nuevos mercados nacionales como internacionales.

ABSTRACT

The present Project contains the investigation to establish the viability of installation and operation of a plant for the production and commercialization of malanga snacks inside Quito Metropolitan District. The product would be elaborated using optimized processes of quality and safety. The research itself, has been developed with delivered rule following and methodology of scientific investigation, such as: bibliographic investigation about existing information of the subject in treatment, surveys in which polls regarding to merchandizing, competence and product acceptance were realized “Malanga Chips”; technical studies to determine size, localization, processes and plant design; everything included before, in this way has fit parameters that regards to availability of resources, physical, social and technical infrastructure, also taking care of safety standards such as GMP. In addition, the Project is currently backed up by a financial and technical analysis that allows determination of: costs, expenses, capital required and profitability through calculation of Internal rate of return (IRR) and Net present value (NPV). Conclusions establish that the product has great welcome paid among surveyed population. There is great production of malanga in Ecuador to be used as raw material, allowing the sustainability of the project in time. The same way it determines that the product would attractive for the customers for its high nutritional quality, its important to say that it shows great business potential. Finally the goal of the project is financially viable; is recommendable to invest in the product, along with advertising in great scale, the project itself is a successful way to produce malanga in the country, to open potential national and international marketplaces.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
1 MARCO REFERENCIAL.....	2
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MALANGA.....	2
1.1.1 Origen.....	4
1.1.2 Importancia de la Especie.....	5
1.1.3 Ciclo Reproductivo de la Malanga	6
1.2 CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS Y NUTRICIONALES DE LA MALANGA.....	6
1.3 USO DE LA MALANGA EN LA ALIMENTACIÓN HUMANA	7
1.4 CHIP DE MALANGA	8
CAPÍTULO II.....	10
2 ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO.....	10
2.2 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	12
2.3 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.....	12
2.3.1 Cálculo del Tamaño de la Muestra	12
2.3.2 Resultados.....	15
2.4 ESTIMACIÓN DE LA OFERTA DE PRODUCTOS SIMILARES O SUSTITUTOS.....	19
2.4.1 Productos Sustitutos.....	20
2.5 DETERMINACIÓN DEL PRECIO PROBABLE	20
2.6 APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA.....	21
2.6.1 Parámetros de Calidad para la Malanga de Exportación.....	23
2.6.1.1 Malanga Primera.....	23
2.6.1.2 Malanga Mediana.....	24
2.7 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	25
2.8 ANÁLISIS FODA	25
CAPÍTULO III.....	28
3 ESTUDIO TÉCNICO.....	28
3.1 ANÁLISIS DEL TAMAÑO DE LA PLANTA.....	28
3.1.1 Relación Tamaño – Mercado.....	30

3.1.2	Relación Tamaño – Tecnología	31
3.1.3	Relación Tamaño – Punto de Equilibrio	32
3.1.4	Relación Tamaño – Recursos Productivos	32
3.1.5	Selección del Tamaño de la Planta.....	32
3.2	ANÁLISIS DE LA LOCALIZACIÓN	33
3.2.1	Determinación de las Posibles Ubicaciones	33
3.2.1.1	Análisis de Cercanía a Lugares de Distribución	34
3.2.1.2	Análisis de Proximidad a las Materias Primas.....	34
3.2.1.3	Requerimientos de Infraestructura Industrial.....	35
3.2.1.4	Análisis de los Terrenos	35
3.2.2	Evaluación de los Factores de Localización	36
3.2.2.1	Ponderación Porcentual de los Factores de Localización	36
3.2.2.2	Escala de Calificación	37
3.2.2.3	Ranking de Factores	37
3.2.3	Selección de la Localización Óptima	38
3.3	ANÁLISIS DE PROCESOS	39
3.3.1	Buenas Prácticas de Manufactura – BPM	39
3.3.1.1	Estipulaciones Generales.....	40
3.3.1.2	Edificios y Facilidades	41
3.3.1.3	Operaciones Sanitarias	43
3.3.1.4	Procesos y su Control	46
3.3.1.5	Almacenamiento y Transporte	47
3.3.2	Descripción del Proceso	47
3.4	DISEÑO DE LA PLANTA	55
3.5	FORMULACIÓN DEL PRODUCTO.....	61
3.6	ANÁLISIS DE LABORATORIO	63
3.7	DISEÑO EXPERIMENTAL DEL PRODUCTO.....	65
3.8	VIDA ÚTIL DEL CHIP DE MALANGA	72
3.8.1	Color	74
3.8.2	Sabor	75
3.8.3	Olor	76
3.8.4	Textura.....	77
3.9	ETIQUETA Y EMPAQUE DEL PRODUCTO.....	79
3.10	MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	80
3.10.1	Peladora P30	80
3.10.2	Rebanadora MCJ.....	81
3.10.3	Lavadora TRV BATCH.....	83
3.10.4	Freidor Volcable Batch.....	84
3.11	ANÁLISIS ORGANIZACIONAL	85
3.11.1	Administrador.....	86
3.11.2	Asistente Contable.....	86
3.11.3	Jefe de Planta	87
3.11.4	Operadores Área de Procesos.....	87
3.11.5	Chofer	87

CAPÍTULO IV	88
4 ANÁLISIS FINANCIERO	88
4.1 COSTOS	88
4.1.1 Costos Indirectos de Producción	91
4.1.2 Costos Totales de Producción	93
4.1.3 Costos de Constitución	94
4.2 GASTOS	95
4.3 CAPITAL INICIAL REQUERIDO	103
4.4 FLUJO DE CAJA	105
CAPÍTULO V	108
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
5.1 CONCLUSIONES	108
5.2 RECOMENDACIONES	109
Bibliografía	111
Anexos	113

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 4.1 Diagrama de flujo	54
Diagrama N° 4.2 Balance de masas pelado y rebanado	62
Diagrama N° 4.3 Balance de masas fritura y salado	62
Diagrama N° 4.4 Balance de masa resumido del proceso	63
Diagrama N° 4.5 Organigrama	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.1	Planta de malanga	3
Gráfico N° 1.2	Plantación de malanga	4
Gráfico N° 1.3	Tubérculo de la malanga	5
Gráfico N° 2.1	Personas que consumen snacks en el Distrito Metropolitano de Quito.....	15
Gráfico N° 2.2	Frecuencia con la que consumen snacks en el Distrito Metropolitano de Quito.....	16
Gráfico N° 2.3	Factores influyentes en la elección de snacks en la población del Distrito Metropolitano de Quito	17
Gráfico N° 2.4	Conocimiento de la malanga en el Distrito Metropolitano de Quito.....	18
Gráfico N° 2.5	Personas que conocen que la malanga es más nutritiva que la papa y la yuca en el Distrito Metropolitano de Quito.....	18
Gráfico N° 2.6	Personas que han probado la Malanga en el Distrito Metropolitano de Quito.....	19
Gráfico N° 2.7	Precio que pagaría la población de Quito por unidades de 0.30 dólares de 30 gramos de chip de malanga.	21
Gráfico N° 3.1	Posible frecuencia de consumo de chips de malanga	30
Gráfico N° 3.2	Tubérculo de malanga seleccionado	48
Gráfico N° 3.3	Malanga pelada	49
Gráfico N° 3.4	Malanga rebanada	50
Gráfico N° 3.5	Fritura de la malanga.....	51
Gráfico N° 3.6	Escurrimiento de la malanga.....	52
Gráfico N° 3.7	Chip de malanga frito.....	53
Gráfico N° 3.8	Dimensiones de la planta.....	56
Gráfico N° 3.9	Lay Out	57
Gráfico N° 3.10	Áreas de la Planta.....	58
Gráfico N° 3.11	Flujo de Proceso	59
Gráfico N° 3.12	Flujo de personal	60

Gráfico N° 3.13	Ecuación y gráfico de color del chip de malanga	74
Gráfico N° 3.15	Ecuación y gráfico de olor del chip de malanga.....	76
Gráfico N° 3.16	Ecuación y gráfico de la textura del chip de malanga	78
Gráfico N° 3.17	Diseño del empaque de Malanga Chips	79
Gráfico N° 3.18	Peladora	81
Gráfico N° 3.19	Rebanadora	82
Gráfico N° 3.20	Lavadora.....	84
Gráfico N° 3.21	Freidor	85

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1.1	Composición química de 100 g de malanga de porción comestible (uso humano), Base húmeda.....	7
Tabla N° 2.1	Tabla de parámetros de contenidos de snacks.....	11
Tabla N° 2.2	Población de Quito entre 12 y 24 años	13
Tabla N° 2.3	Productos similares y sustitutos.....	20
Tabla N° 2.4	Distancia entre Quito y Ciudades Productoras de Malanga	24
Tabla N° 3.1	Malanga procesada anualmente proyectada a 10 años.	33
Tabla N° 3.2	Costos de terrenos.....	35
Tabla N° 3.3	Ponderación porcentual de los factores	36
Tabla N° 3.5	Ranking de Factores	38
Tabla N° 3.6	Número adecuado de servicios higiénicos.....	45
Tabla N° 3.7	Formulación del Chip de Malanga	61
Tabla N° 3.8	Análisis proximal y nutricional	64
Tabla N° 3.9	Valor Nutricional/30g.....	64
Tabla N° 3.10	Análisis Microbiológico.....	65
Tabla N° 3.11	Datos del diseño en bloques completos al azar.....	68
Tabla N° 3.12	Número de jueces, muestras y opiniones totales del espesor de la malanga.....	68
Tabla N° 3.13	Cuadro de datos del diseño	70
Tabla N° 3.14	Cuadro de comparaciones	71
Tabla N° 3.15	Características del chip de malanga	72
Tabla N° 3.16	Cambios organolépticos de temperatura entre 15 y 25°C	73
Tabla N° 3.17	Características peladora P30.....	81
Tabla N° 3.18	Características Rebanadora MCJ	82
Tabla N° 4.1	Salarios de empleados del área de producción	88
Tabla N° 4.2	Costo de maquinaria e implementos para funcionamiento de la planta	89
Tabla N° 4.3	Costos de materia prima.....	90

Tabla N° 4.4	Costos de servicios básicos para la producción.	90
Tabla N° 4.5	Equipos personales de empleados de producción.....	91
Tabla N° 4.6	Unidades y cantidad de fundas a producir.....	92
Tabla N° 4.7	Costo de empaques del producto.	92
Tabla N° 4.8	Costos Indirectos de fabricación	93
Tabla N° 4.9	Total costos de producción	93
Tabla N° 4.10	Costo de terreno	94
Tabla N° 4.11	Costos de construcción.....	95
Tabla N° 4.12	Muebles y Enseres	95
Tabla N° 4.13	Equipos de computación.....	96
Tabla N° 4.14	Equipos de oficina.....	96
Tabla N° 4.15	Vehículos	97
Tabla N° 4.16	Implementos de seguridad industrial.....	97
Tabla N° 4.17	Gastos Inventariables	98
Tabla N° 4.18	Gastos de constitución.....	98
Tabla N° 4.19	Sueldos de personal de administración y ventas	99
Tabla N° 4.20	Gastos servicios básicos administración.....	99
Tabla N° 4.21	Gastos de implementos de aseo.....	100
Tabla N° 4.22	Gastos suministros de oficina	101
Tabla N° 4.23	Gastos mantenimiento equipos de la empresa	101
Tabla N° 4.24	Gastos administrativos.....	102
Tabla N° 4.25	Gastos de ventas	102
Tabla N° 4.26	Capital de Trabajo.....	103
Tabla N° 4.27	Efectivo requerido para iniciar operaciones	103
Tabla N° 4.28	Préstamo de la CFN.....	104
Tabla N° 4.29	Tabla de amortización préstamo.....	104
Tabla N° 4.30	Flujo de caja y calculo de TIR y VAN	106

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la necesidad de una buena alimentación para el ser humano conduce a analizar cuál es la vía más efectiva para alcanzar este fin. Se ha encontrado que los snacks son una vía adecuada para llegar a un gran grupo de personas, por ser un alimento con gran acogida entre ellos, lo que ha motivado encontrar un producto alternativo que tenga características nutricionales superiores a los productos que habitualmente se encuentran en el mercado. La malanga es un tubérculo originario de Centro América que contiene características nutricionales superiores a la de tubérculos y productos similares, en el Ecuador se cultiva principalmente en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y el oriente ecuatoriano, pero es poco conocido y consumido en el país, sin embargo este al ser procesado y convertido en un snack frito se obtiene un producto de agradable sabor, percibiendo a través de degustaciones una gran aceptación entre las personas que la han probado, lo que lleva a creer que tendría gran acogida dentro del mercado ecuatoriano facilitando la introducción del producto. Lo expuesto ha motivado la creación de un proyecto en el que se fabrique el producto llamado "Malanga Chip" con el cual se pretende alcanzar un alto porcentaje de los consumidores de snacks, llegando así al presente estudio que contiene el análisis de las diferentes etapas para el establecimiento de una planta procesadora de chips de malanga dentro de la ciudad de Quito, llevando desde sus orígenes en el campo, sus vías de distribución y aprovisionamiento, funcionamiento de la planta, sus requerimientos infraestructurales, personales y económicos, influencias internas y externas, para así finalmente conocer e investigar la viabilidad de la instalación y operación de una planta para la producción y comercialización del producto, elaborados bajo proceso óptimos de calidad e inocuidad, analizando los factores de influencia comercial, técnica organizativa y financiera, determinando los procesos necesarios para la elaboración de este.

CAPÍTULO I

1 MARCO REFERENCIAL

En el presente capítulo se detalla características del producto que será tratado en este proyecto.

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MALANGA

El nombre científico de la Malanga es *Xanthosoma sagittifolium(L) Schott*. Es una planta herbácea de comportamiento perenne con un tallo principal subterráneo corto, del que brotan ramificaciones secundarias comestibles (cormelos), éstos tienen una corteza de color marrón oscuro y pulpa blanca o amarilla según la variedad y poseen nudos de donde brotan las yemas. En su base, las hojas forman un pseudo tallo cilíndrico corto; los pecíolos son largos y acanalados; la lámina es grande y sagitada; de las axilas de las hojas salen inflorescencias, que tienen forma de espádice, la duración del ciclo de crecimiento es de 270 a 330 días; durante los seis primeros meses se desarrollan cormos y hojas.

Gráfico N° 1.1 Planta de malanga

Fuente: Cybertruffle, 2010.

La malanga es una planta que mayormente se produce y consume en Centro América y el Caribe, sin embargo es conocida en muchos países, teniendo diferentes nombres como son: Yautía, Tania (Puerto Rico, Trinidad-Tobago), Macal (México), Quiscamote (Honduras), Tiquisque (Costa Rica), Otó (Panamá), Okumo (Venezuela), Uncucha (Perú), Mangarito, Mangareto (Brasil), Gualuza (Bolivia), Malangay (Colombia), Malanga, Sango (Ecuador).

En el gráfico No. 1.2 se aprecia la extensión de una plantación de malanga.

Gráfico N° 1.2 Plantación de malanga

Fuente: Cybertruffle, 2010.

En el Ecuador existen dos variedades conocidas, la blanca y la lila o morada.

Clasificación Sistemática:

Reino: Vegetal

Clase: Angiospermae

Subclase: Monocotyledoneae

Orden: Spathiflorae

Familia: Araceae

Género: Xanthosoma

Especie: Sagittifolium(L)Schott

1.1.1 Origen

Varios autores coinciden en que el origen de la Malanga está en los trópicos americanos y específicamente en la zona de las Antillas, y que luego se trasladó al Oeste del continente africano.

Cuando los europeos llegaron al continente americano, encontraron este producto desde el sur de México hasta Bolivia.

“Entre los países de América Central o del Sur, en la zona de las Antillas se han encontrado la mayor cantidad de ecotipos (variedades) de este producto.”
(Sica, 2008)

1.1.2 Importancia de la Especie

El tubérculo de la Malanga (*Xanthosoma sagittifolium*(L) Schott) fue escogido para este proyecto por su alto contenido nutritivo superando otros tallos o tubérculos similares como son la papa y la yuca. Además por su sabor diferente que resulta agradable para una gran cantidad de personas. Sus características y forme se aprecia en el gráfico No. 1.3.

Gráfico N° 1.3 Tubérculo de la malanga



Fuente: .Blogspot, 2010.

El tubérculo de la malanga tiene además una gran resistencia para ser transportado y una gran durabilidad en temperaturas inferiores los 20 grados centígrados, aun más si estos son congelados.

1.1.3 Ciclo Reproductivo de la Malanga

El ciclo reproductivo está en función de la variedad sembrada, pero “en general va desde los 8 hasta los 15 meses; dependiendo también de la fertilidad y la presencia de la humedad en el suelo” (Sica. 2008). En Santo Domingo de los Tsáchilas, por ejemplo, un promedio razonable del período de cosecha está en los 11 meses. La cosecha de cormelos de la Malanga puede ser diferida hasta por tres meses, lo que facilita al productor para adecuarse a la demanda del mercado.

1.2 CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS Y NUTRICIONALES DE LA MALANGA

El tubérculo de Malanga se caracteriza por su alto valor nutricional debido a su gran contenido de proteínas y vitaminas. Este tubérculo es aun más valorable si se lo compara con raíces o tubérculos similares como la papa y la yuca llegando a tener el doble de proteína que éstos y superándolo también en su cantidad de calcio. Además es un alimento que posee un bajo contenido calórico y de grasa (0,2%) posibilitando que éste pueda ser consumido con mucha frecuencia en una dieta diaria de cualquier persona, haciendo del tubérculo de la malanga un alimento sumamente sano.

La tabla No. 1.1 muestra la composición química de la porción comestible de la malanga.

Tabla No. 1.1. Composición química de 100 g de malanga de porción comestible (uso humano), Base húmeda

COMPOSICIÓN	UNIDAD	CORMELO CRUDO	CORMELO COCIDO
Humedad	Gr	71,9	72
Proteína	Gr	1,7	1,0
Grasa	Gr	0,8	0,2
Carbohidratos	Gr	23,8	25,7
Fibra	Gr	0,6	0,4
Cenizas	Gr	1,2	0,7
Ca	Mg	22,0	26,0
P	Mg	72,0	32,0
Fe	Mg	0,9	0,6
Vit. A Retinol	Mcg-meq	3	
Tiamina	Mg	0,12	0,08
Riboflabina	Mg	0,02	0,01
Niacina	Mg	0,6	0,4
Acido Ascórbico	Mg	6	
Energía	Mcal/kg	3808	3892

Fuente: Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela, 1983.

Elaborado por: Gobierno del estado de Veracruz, 2002.

En la tabla se aprecia que la malanga tiene un alto contenido de proteína para ser un tubérculo, además se observa un considerable contenido de complejo B y vitamina C.

1.3 USO DE LA MALANGA EN LA ALIMENTACIÓN HUMANA

La Malanga es consumida mayormente en países de centro América y el Caribe, así mismo en ciudades de los Estados Unidos donde residen gran parte de personas provenientes de dichos lugares de gran consumo. Uno de los países donde más se consume la Malanga es Cuba.

La Malanga como planta es muy aprovechada ya que “se puede convertir en harina de la cual puede ser usada para la elaboración de sopas, bizcochos,

panes, budines y bebidas, así como para la elaboración de frituras y pan de malanga.” (Deolarte, 1998; Acosta, 1988).

De los cormelos secos se preparan harinas y de los crudos se obtiene alcohol. Las hojas de algunas especies de malanga se usan en la preparación de ensaladas.

Los cormos de la Malanga deben ser cocidos o fritos ya que crudos contienen oxalatos de calcio, químico que produce irritación en la mucosa de la boca.

1.4 CHIP DE MALANGA

El chip es un snack frito que consiste en rebanar un tubérculo en trozos muy delgados para posteriormente cocerlos en aceite provocando que las rodajas se vuelvan crocantes y de aspecto dorado. Este proceso denominado de fritura, es el que se pretende realizar con la Malanga.

La conservación se logra a través del proceso de fritura y empacándola herméticamente, de esta manera se destruirán los microorganismos y se reducirá su actividad de agua, “el agua es probablemente el factor que más influye en el deterioro de los alimentos ya que este está directamente relacionado con el desarrollo y actividad metabólica de los microorganismos”. (CAMBERO, Isabel, 1998).

De esta manera se puede aumentar la vida útil del chip y evitar posibles contaminaciones. Con esto se puede obtener un alimento microbiológicamente estable para poderlo almacenar durante largo tiempo a temperatura ambiental.

El pardeamiento es una consecuencia natural del proceso de fritura, este factor es deseable hasta cierto nivel, por lo que los tiempos de fritura no deben extenderse demasiado. Esto se da lugar por “el pardeamiento no enzimático donde los azúcares reductores reaccionan con las proteínas produciendo el

color pardo-oscuro y modificaciones en el olor y en el sabor de los alimentos” lo cual es deseable en este caso, volviendo atractivo a la vista y al gusto al producto. (CAMBERO, Isabel, 1998.)

CAPÍTULO II

2 ESTUDIO DE MERCADO

En este capítulo se abordan aspectos esenciales del mercado, como: caracterización del producto, determinación del área de influencia del proyecto, estimación de la demanda, estimación de la oferta de productos similares o sustitutos, determinación del precio probable, aprovisionamiento de la materia prima y canales de comercialización, principalmente.

2.1 CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO

El producto que se desarrolla tiene como nombre comercial Malanga Chips y este consiste en realizar frituras del tubérculo de la Malanga, el cual deberá tener características físicas y organolépticas específicas, tanto el producto terminado como los empaques en los que irá empacada la Malanga convertida en chip.

Los chips de Malanga que son el producto de fritura terminado, deberán tener un diámetro entre 2 cm y 6 cm, debido a la gran diversidad de tamaños de desarrollo en el ancho de la Malanga, ya que los cortes se los realizarán transversalmente. El espesor del chip tendrá que ser de 1 mm a 2 mm para así lograr que el chip al momento de freír tenga una textura crujiente sin que se quemé el producto.

Los empaques en los que se ofrecerá al público los chips de Malanga ya elaborados serán de tamaño personal igual a la mayoría de productos similares como son las papas chip o los chifles de banano, teniendo un peso de 30 gramos por funda.

En cuanto a los contenidos de sal y grasas con los que contará el producto final, se basa en parámetros tales como el Acuerdo Interministerial N° 0004-10 que controla la cantidad de grasas totales, grasas saturadas, grasas trans, carbohidratos totales, colesterol y sodio, que se expenderán en bares de escuelas y colegios del país, lo que representa la gran mayoría del mercado de snacks, por lo que resultaría indispensable tomar en cuenta este punto para la formulación del producto. Los parámetros a tomarse en cuanto en ese aspecto son los que se muestran en la tabla No. 2.1.

Tabla N° 2.1. Tabla de parámetros de contenidos de snacks.

Nutrientes Indicadores	Bajo Contenido 	Mediano Contenido 	Alto Contenido 
Grasas Totales	Contenido Menor o igual a 3 gramos en 100 gramos.	Contenido mayor a 3 y menor a 20 gramos en 100 gramos.	Contenido mayor o igual a 20 gramos en 100 gramos.
Grasas Saturadas	Contenido menor o igual a 1,5 gramos en 100 gramos.	Contenido mayor y menor a 5 gramos en 100 gramos.	Contenido mayor o igual a 5 gramos en 100 gramos.
Grasa Trans	Contenido menor o igual a 0,15 gramos en 100 gramos.	Contenido mayor a 0,15 y menor a 1 gramo en 100 gramos.	Contenido mayor o igual a 1 gramo en 100 gramos.
Azúcares Adicionales (incluye monosacáridos + disacáridos)	Contenido menor o igual a 5 gramos en 100 gramos.	Contenido mayor a 5 gramos y menor a 15 gramos en 100 gramos.	Contenido mayor o igual a 15 gramos en 100 gramos.
Sal	Contenido menor o igual a 0,3 gramos en 100 gramos. (Equivalente a 120 miligramos de sodio)	Contenido mayor a 0,3 y menor a 1,5 en 100 gramos. (Equivalente a entre 120 miligramos a 600 miligramos de sodio)	Contenido mayor o igual a 1,5 gramos en 100 gramos. (Equivalente a más de 600 miligramos de sodio)

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR, 2010.

Se podrán expender alimentos en las escuelas y colegios que cumplan con los parámetros nutricionales bajos y medianos indicados en la tabla, lo que representa un mayor control y responsabilidad estatal dirigida a la nutrición de los niños en el país.

2.2 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del proyecto será la del cantón Quito, ya que es una ciudad con gran población y diversidad de personas que vienen de todos los lugares del país por ser la capital, de esta manera se podrá tener un panorama más claro de la viabilidad de este proyecto.

La segmentación del mercado al que irá dirigida principalmente este proyecto corresponde a jóvenes de entre 12 y 24 años, considerando que en estas edades se produce el mayor consumo de snacks.

2.3 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

La estimación de la demanda se la determinará de acuerdo a encuestas realizadas a una población determinada de personas del Distrito Metropolitano de Quito en cierto rango de edad, en este caso se ha tomado las personas de entre 12 y 24 años de edad debido a que este grupo de personas se los podría considerar como los mayores consumidores de snacks, por el medio en que se encuentran diariamente.

Así mismo se espera obtener datos de frecuencias de consumo, preferencias, prioridades al momento de escoger sus snacks y conocimiento de la malanga en la ciudad.

2.3.1 Cálculo del Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra se determinará partiendo de la población del cantón de Quito, entre las edades de 12 a 24 años. Este dato se lo puede observar en la tabla No. 2.2.

Tabla Nº 2.2 Población de Quito entre 12 y 24 años

Edad	Hombres / Mujeres
12 años	36.694
13 años	36.444
14 años	36.207
15 años	35.721
16 años	36.176
17 años	37.600
18 años	39.786
19 años	38.256
20 años	39.893
21 años	39.840
22 años	39.261
23 años	38.739
24 años	36.741
TOTAL	491.358

Fuente: El Autor

Quito tiene una población de personas entre los 12 y 14 años de 491.358, esta población se debe proyectar para el año 2010, tomando en cuenta que el Instituto Nacional de Estadística y Censos da un crecimiento anual de 2,7% se puede deducir la población de la siguiente manera.

$$(491.358)(1 + 0.027)^9 = 624.499,398 \cong 624.499$$

Entonces la población del distrito metropolitano de Quito para el 2010 es de 624.499.

Los datos y definiciones necesarios para calcular el tamaño de la muestra son:

$$\hat{p} = \frac{y}{n}, \text{ siendo } y = \sum_{i=1}^n x_i, \text{ el numero de éxitos en } n \text{ pruebas.}$$

$Z_{\alpha/2}$, el valor de Z corresponde al área $\frac{\alpha}{2}$ en el extremo superior de la distribución normal estándar. El riesgo α fijado suele ser 0,05 y $Z_{\alpha/2}$ de 1,96.

P , el valor de la proporción que se supone existe en la población.

E , al error en la estimación de la proporción para el nivel de confiabilidad.
(Galindo, Edwin 2006)

Tomando en cuenta las definiciones anteriores se necesita saber qué cantidad de encuestas se tienen que hacer para tener un dato confiable, tomando como referencia y punto de partida la población proyectada de Quito que se calculó anteriormente. Para esto se usará una confiabilidad del 90% y el $E=5\%$. Aplicando las fórmulas correspondientes detalladas a continuación obtendremos el valor de las encuestas necesarias.

$$1 - \alpha = 0,90$$

$$\alpha = 0,10$$

$$\frac{\alpha}{2} = 0,05$$

$$Z_{\alpha/2} = 1,65$$

$$P = 0,5; q = (1 - p)$$

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 \hat{p}(1-\hat{p})}{E^2}$$

$$n = \frac{1,65^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2}$$

$$n = 272,25 \cong 273$$

Factor de corrección de la población:

$$n = \frac{nN}{n + (N - 1)}$$

$$n = \frac{272,25 \times 624,499}{272,25 + 624,498}$$

$$n = 272,13 \cong 273$$

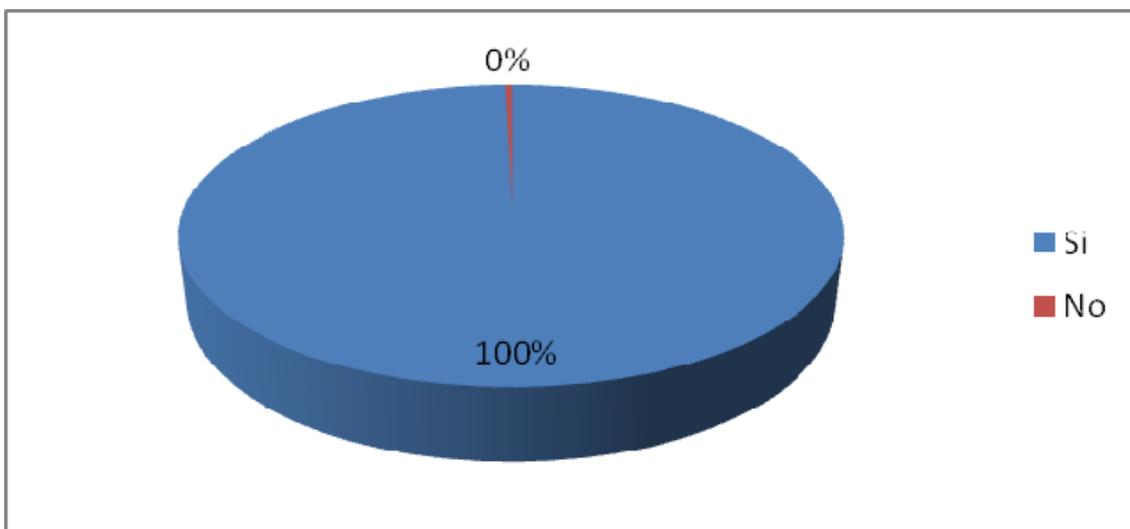
Como se puede observar el cálculo de la muestra dio como resultado 273 personas a las que se debe encuestar para tener datos aproximados de preferencias y tendencias de datos que se quieren determinar.

2.3.2 Resultados

Ya realizadas las encuestas a 273 personas de entre 12 y 24 años de edad, los resultados son los mostrados a continuación.

Se pregunto: ¿Consume usted snacks?, obteniendo los resultados mostrados en el gráfico No. 2.1.

Gráfico N° 2.1 Personas que consumen snacks en el Distrito Metropolitano de Quito

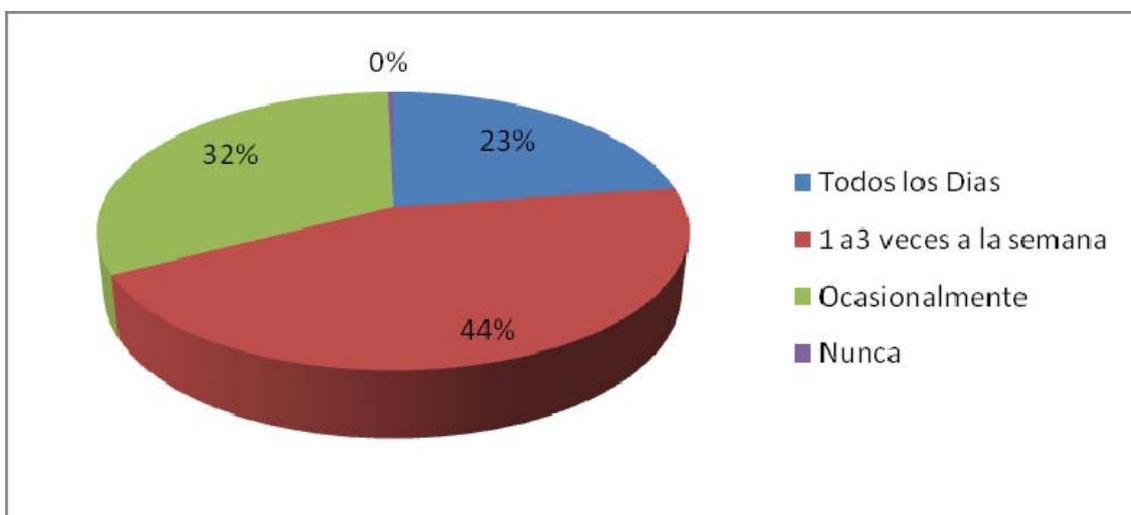


Fuente: El Autor

El 99.64% de personas consumen snacks, apenas el 0.36% no lo consume, lo que es un porcentaje sumamente bajo. Lo que supone que se tiene una potencial demanda de snacks en la ciudad, señalando que existe un mercado muy amplio donde se puede sacar provecho del producto Malanga Chips.

Se pregunto: ¿Con que frecuencia consume snacks? Obteniendo los resultados mostrados en el gráfico No. 2.2.

Gráfico N° 2.2 Frecuencia con la que consumen snacks en el Distrito Metropolitano de Quito

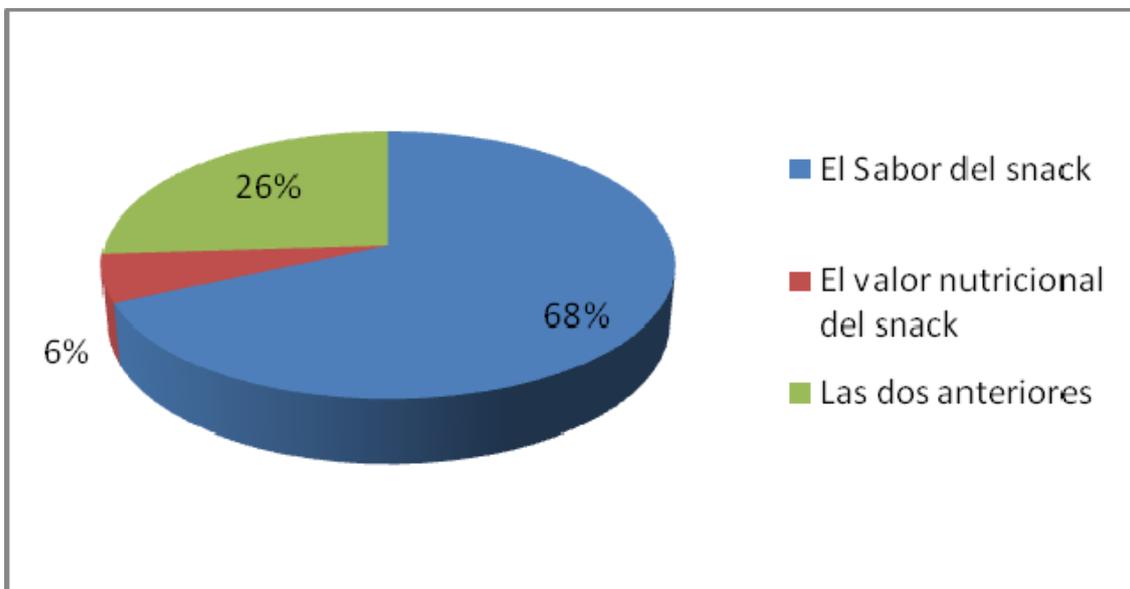


Fuente: El Autor

La gran mayoría de personas consumen snacks en un rango de entre 1 a 3 veces a la semana, llevando a determinar que la frecuencia de consumo de snacks en la ciudad es constante, en el panorama mas pesimista muestra un consumo ocasional del 32% de la población, que de todas maneras lleva a concluir que existe un mercado presente que demanda de un producto específico.

Se pregunto: Al momento de consumir o comprar un snack, a usted le interesa más. Obteniendo los resultados mostrados en el gráfico No. 2.3.

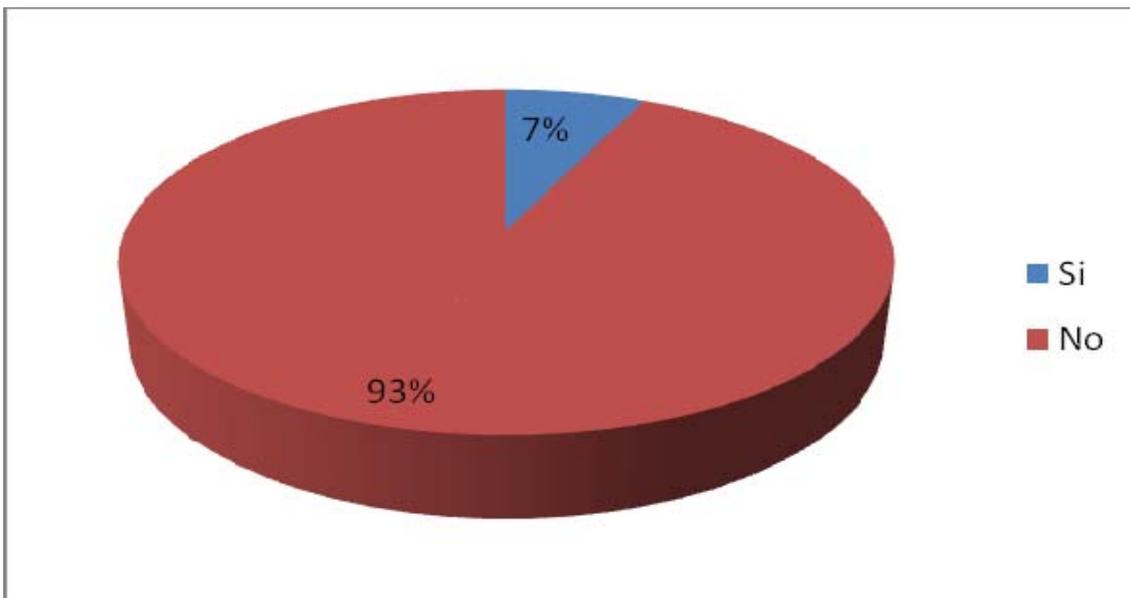
Gráfico N° 2.3 Factores influyentes en la elección de snacks en la población del Distrito Metropolitano de Quito



Fuente: El Autor

La gran mayoría de las personas se inclinan por el sabor del snack llegando al 68% de personas que privilegian este factor. El valor nutricional en los alimentos de este tipo es algo que al momento de elegir entre un producto u otro no influye en gran manera, sabiendo que el valor nutricional en la elección de un alimento debería tener mayor relevancia en la elección de algún producto por la importancia de la nutrición en las personas, llevando a buscar un alimento en presentación de snack que tenga buen sabor como excelentes características nutricionales que permita alcanzar un mayor mercado.

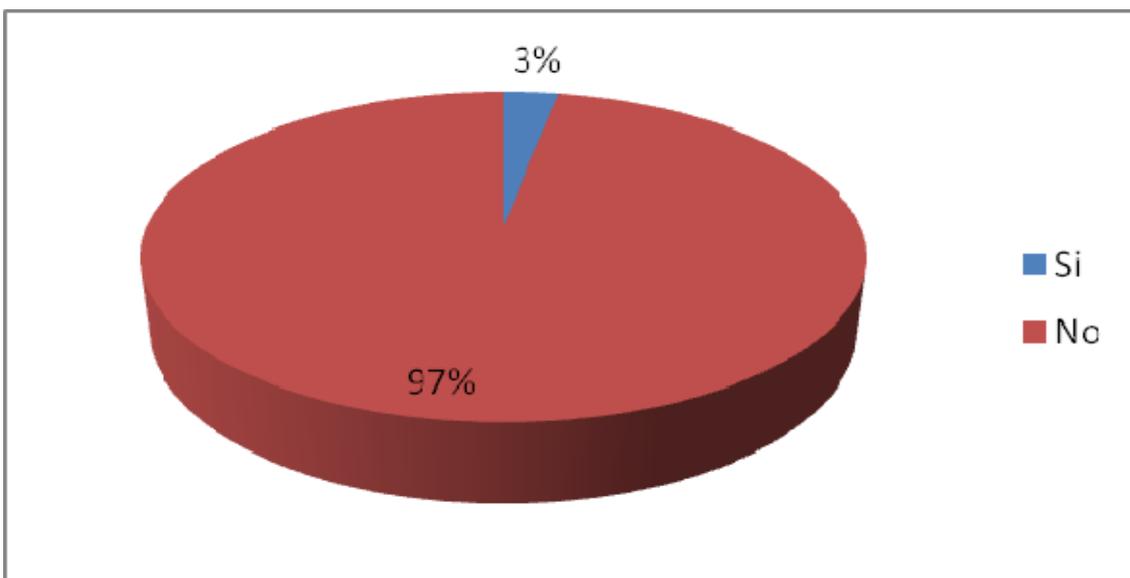
Se pregunto: ¿Conoce usted o ha escuchado sobre la malanga? Obteniendo los resultados mostrados en el gráfico No. 2.4.

Gráfico N° 2.4 Conocimiento de la malanga en el Distrito Metropolitano de Quito.

Fuente: El Autor

Apenas el 7 % de la población conoce de la existencia de la malanga, factor que puede influir de manera negativa en el desarrollo del proyecto.

Se pregunto: ¿Sabía usted que la malanga es mas nutritiva que la papa y la yuca? Obteniendo los resultados mostrados en el gráfico No. 2.5.

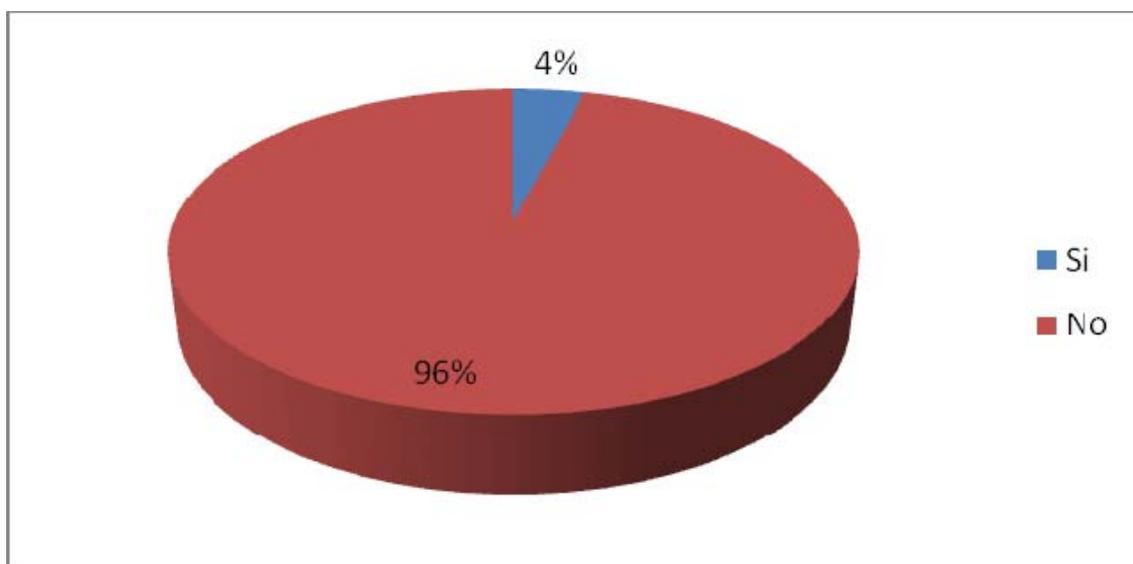
Gráfico N° 2.5 Personas que conocen que la malanga es más nutritiva que la papa y la yuca en el Distrito Metropolitano de Quito

Fuente: El Autor

Sólo el 3% de personas saben que la malanga es más nutritiva que la papa y la yuca lo cual también podría ser de gran peso al momento de tomar decisiones al momento de la ejecución del proyecto.

Se pregunto: ¿Ha probado la Malanga? Obteniendo los resultados mostrados en el gráfico No. 2.6.

Gráfico N° 2.6 Personas que han probado la Malanga en el Distrito Metropolitano de Quito



Fuente: El Autor

La malanga no ha sido probada por mucha gente llegando apenas a un 4% de personas que la han probado, siendo este otro factor negativo que podría pesar en contra de la ejecución del presente proyecto.

2.4 ESTIMACIÓN DE LA OFERTA DE PRODUCTOS SIMILARES O SUSTITUTOS

En el país el consumo de Malanga es casi nulo, por lo que hay que tomar de referencia productos similares, como son los chips de papa o los chifles de maduro. También hay que tomar en cuenta que existen snack similares como son los extruidos y las tortillas de maíz fritas que son más conocidos como nachos.

2.4.1 Productos Sustitutos

Se ha podido encontrar en el mercado diferentes tipos de productos similares y sustitutos. Todos los productos que se indicarán en la tabla No. 2.3 pasan por un proceso de fritura y son distribuidos en presentación de snacks; es justamente este proceso y su presentación lo que los vuelve similares, siendo estos la principal competencia para los chips de Malanga.

Tabla N° 2.3 Productos similares y sustitutos

MARCA	Tipo de Fritura	PRODUCTO	PESO (g)	PRECIO USD
Fritolay	Papas chips	Ruffles	29	\$0,30
	Papas chips	Artesanas	29	\$0,30
	Papas chips	Lays	29	\$0,30
	Yucas Fritas	Natuchips	37	\$0,35
	Tortillas de Maíz	Doritos	38	\$0,30
	Extruido	K - Chitos	18	\$0,15
Inalesa	Chifles	Tortolines	45	\$0,30
	Tortillas de Maíz	Tostitos	45	\$0,30
	Tortillas de Maíz	Nachos	45	\$0,33
	Extruido	Tornaditos	45	\$0,30
Banchis Food	Chifles	Banchis	47	\$0,30
	Yucas Fritas	Yuquitas	40	\$0,30

Fuente: El Autor

Los productores que se tomaron en cuenta son los mayores del país, para así deducir un precio probable y competitivo que permita ingresar al mercado con mayor facilidad, la tendencia de precios en productos similares es de 0.30 USD, llevando a suponer un precio especulativo de las Malanga Chips.

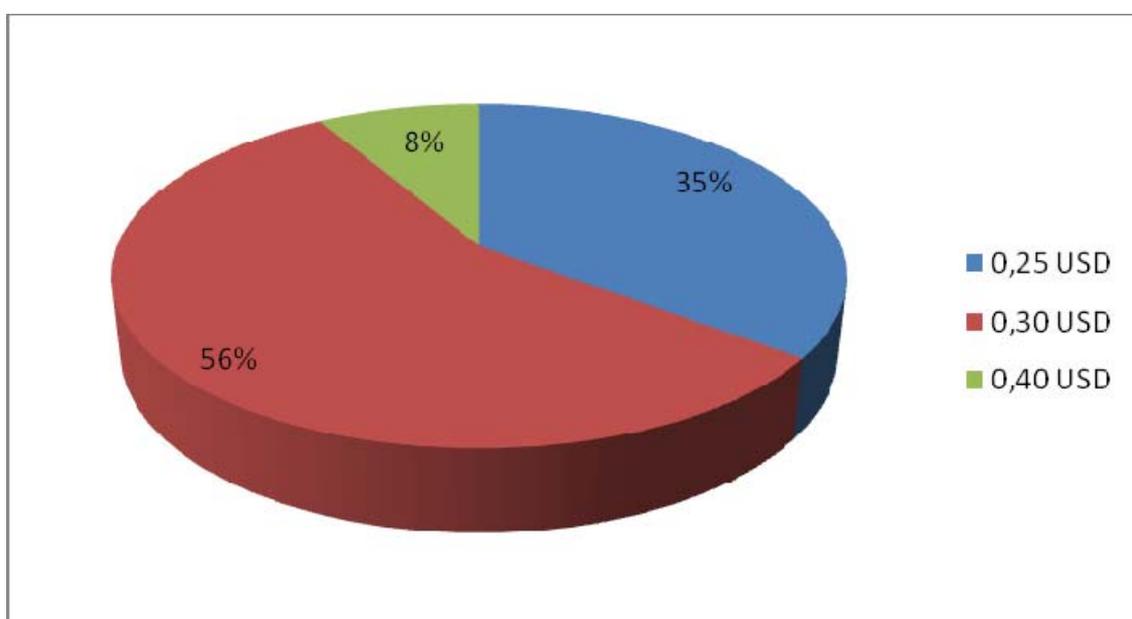
2.5 DETERMINACIÓN DEL PRECIO PROBABLE

El precio probable de los chips de Malanga después de hacer un sondeo del mercado es evidentemente de 0,30 USD tomando en cuenta los PVP (Precio de venta al público) de los productos que más se encuentra en el mercado.

Además encuestas realizadas en esta investigación indican que la tendencia del público después de haber probado el chip de malanga es de pagar el valor de 0.30 centavos de dólar estadounidenses por paquetes personales de 30 gramos.

Se pregunto: ¿Cuánto pagaría por una funda personal de chips de Malanga entre 30 y 40 gramos igual a la de productos similares? Obteniendo los resultados mostrados en la gráfico No. 2.7.

Gráfico N° 2.7 Precio que pagaría la población de Quito por unidades de 0.30 dólares de 30 gramos de chip de malanga.



Fuente: El Autor

La tendencia de la población en un 56% esta dispuesta a 0.30 USD, valor que coincide con el precio de otros productos del mercado, llevando a concluir que al momento de el análisis de costos se tendrá que analizar la manera de que el producto final tenga un PVP aproximado a 0.30 USD.

2.6 APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA

La malanga en el país se produce principalmente para la exportación, muy poco se vende en el mercado local. La producción de malanga se divide en

dos tipos, la malanga Primera y la Malanga Mediana, de acuerdo a especificaciones de peso y tamaño del tubérculo.

Según el Sr. Rodrigo Andrade encargado durante 10 años de la producción de malanga en Tropicalexport S.A., antes en el país la producción de malanga mediana se vendía sólo en el mercado ecuatoriano, pero a partir del 2009 en que Venezuela empezó a consumir la malanga debido a su muy alto contenido de nutrientes, tratando así de solucionar el problema de alimentación que existe en Venezuela, las empresas ecuatorianas productoras de malanga empezaron también a exportar la malanga mediana por ser ésta de menor costo y calidad. Esto ha provocado que el precio de la malanga mediana aumente por el incremento de su demanda. También él menciona que el Ministerio de Salud Pública del Ecuador está estudiando la posibilidad de impulsar un proyecto sobre el consumo de la malanga dentro del país para, al igual que Venezuela, tratar de solucionar en parte la problemática alimentaria dentro del país, esto tomando de ejemplo a los venezolanos, quienes a su vez lo tomaron de Cuba, donde se dice que con el consumo de una malanga en cada comida se obtiene todos los nutrientes necesarios para poder subsistir. De lo anterior se concluye que el presente proyecto puede tener un futuro promisorio.

Los principales lugares donde se produce la Malanga son en toda la región del Oriente ecuatoriano, Santo Domingo y los Ríos. “Aunque no hay datos estadísticos de hectáreas sembradas se calcula que puede haber 2.200 en el Oriente, Santo Domingo y Los Ríos. En la actualidad los socios reúnen 700 hectáreas de las cuales el 60% está en el Oriente y 40% en las otras provincias.” (**Fuente:** Diario El Universo, Artículo “Productores de Malanga decidieron organizarse” de Marlén Bernal Muñoz, 2010)

Como se mencionaba anteriormente la mayoría de la producción está destinada a la exportación para lo que existen parámetros de calidad que deben cumplir los cormelos de malanga para su aceptación en el exterior. Por

lo que se puede contar con dos tipos de malanga según sus dimensiones. Esos parámetros son los expuestos a continuación.

2.6.1 Parámetros de Calidad para la Malanga de Exportación

2.6.1.1 Malanga Primera

1. En Caja de 43 lb de 45 a 55 unidades, promedio 50 unidades.

En Caja de 53 lb de 65 a 75 unidades, sugerido 70 unidades.

2. Peso mínimo de la unidad 8.0 onzas, no debe haber más de un 20% entre 8.0 y 9.5 onzas por caja. Peso promedio de una malanga 11 onzas.

3. Se debe evitar brotes o repollo en la malanga.

4. 0% de unidades con nematodos.

5. 0% de unidades cortadas la cabeza.

6. Características del Tubérculo: Producto fresco (interior blanco, no cauchoso).

Diámetro mínimo 5.5 cm en la parte más gruesa.

Bien formadas (No puntas muy largas y finas).

Sin heridas, ni pudrición.

Sin presencia de plagas.

Lavadas y limpias sin residuos de tierra.

Sin Raíces.

2.6.1.2 Malanga Mediana

1. En caja de 43 lb de 70 a 90 unidades.
2. Peso mínimo de unidad 7 onzas, peso promedio 8 onzas.
3. Se debe evitar brotes y repollo.
4. 0% de unidades con nematodos.
5. Características del tubérculo: Producto fresco (interior blanco, no cauchoso).

Diámetro mínimo 4.5 cm en la parte gruesa.

Sin heridas, ni pudrición.

Sin presencia de plagas.

Lavadas y limpias.

Sin raíces.

En la tabla No. 2.4 se muestra las distancias que existen entre Quito y el los distintos puntos donde se cultiva la Malanga.

Tabla Nº 2.4 Distancia entre Quito y Ciudades Productoras de Malanga

Planta	Ciudad Materia Prima	Distancias
Quito	Santo Domingo	133 km. Aprox.
Quito	Napo	186 km. Aprox.
Quito	Pastaza	213 km. Aprox.

Fuente: El Autor

El aprovisionamiento de la malanga para su procesamiento, será muy probablemente proveniente de Santo Domingo de los Tsáchilas ya que es la localidad más cercana a Quito como se mira en la tabla, además porque una gran producción del Oriente es enviada a Santo Domingo para ser tratada y procesada para la venta al público. Sin embargo también queda abierta la posibilidad de que el Oriente sea tomado directamente en cuenta como proveedor por sus grandes niveles de producción.

2.7 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Los principales canales de comercialización en el país para la venta de snacks son cualquier súper mercado o tienda de barrio, debido a que son productos de habitual consumo. Estos se encuentran distribuidos en todo lugar del país por lo que no existiría ningún tipo de problema para una posible comercialización y distribución de los chips de malanga.

Se procurará establecer una ubicación de planta adecuado para evitar problemas de distribución del producto terminado para toda la ciudad de Quito.

2.8 ANÁLISIS FODA

El análisis FODA se lo realiza en el marco de la información recabada, para resaltar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se pueden presentar en el proyecto, de esta manera tomar un plan que tome en cuenta los factores, para minimizar el impacto de los factores negativos y aprovechar de los positivos.

FORTALEZAS

- Mayor valor nutricional que los productos similares que se encuentran actualmente en el mercado.
- Hay una gran producción de malanga dentro del país.
- La producción de la malanga tiene un bajo costo.
- Nadie está fabricando chips de malanga para el consumo ecuatoriano por lo tanto no existe competencia directa.

OPORTUNIDADES

- Forma parte de la dieta de muchos países centroamericanos y Miami por la alta migración de gente proveniente de esos países, lo que implicaría mercado externo con posibilidades de exportación.
- Alta migración de cubanos al Ecuador lo que representaría un mercado considerable de habituales consumidores de malanga.
- Creciente interés de parte del gobierno por introducir este producto al consumo de los ecuatorianos por su alto valor nutricional.
- Producción de malanga durante casi todo el año por el clima que es adecuado para el desarrollo de la planta.
- Consumidores de ingresos medios y altos.

DEBILIDADES

- Falta de hábito de consumo y de conocimiento de la malanga dentro del Ecuador.
- Alta inversión para la iniciación del proyecto.
- Falta de investigación en el país para el mejoramiento del producto y rendimientos en el campo.
- Precio elevado de las maquinarias necesarias para el procesamiento del producto.

AMENAZAS

- Crecimiento de competidores, tanto nacionales como internacionales.
- Plagas o enfermedades que podrían recaer sobre los cultivos de malanga.
- Escasa promoción del producto para el conocimiento del potencial nutricional de la malanga para la apertura del mercado.

CAPÍTULO III

3 ESTUDIO TÉCNICO

En este capítulo se tratará los aspectos relacionados con el tamaño e infraestructura de la planta, los niveles de producción, su ubicación y funcionamiento tomando en cuenta las influencias tanto internas como externas que se ejercerán en el proyecto.

3.1 ANÁLISIS DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

La determinación del tamaño de la planta se ve influenciada por factores como la demanda, disponibilidad de insumos, localización y plan estratégico comercial de desarrollo para el futuro de la empresa.

Este análisis se lo realiza partiendo de la demanda y la oferta que existe del producto en Quito, el mismo producto que se procesará en la planta, para así saber con qué capacidad de producción se podría proyectar. Como el Chip de Malanga es un producto nuevo en el país no existen estudios referentes a la demanda ni a la oferta, pero se podría tomar datos de productos similares, que en este caso son todos los productos tipo snacks que se comercializan en el Ecuador.

Sabiendo lo anterior se procedió a la correspondiente investigación de estos datos que resultan importantes para este proyecto, encontrando que en el país principalmente en instituciones públicas como son el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, Ministerio de Industrias y Productividad, y la Cámara de la Industria de Pichincha, que se encargan de organizar, regular y controlar las industrias, no poseen estudios de oferta ni demanda, lo que obligaría a determinar la capacidad de producción por otros medios. Estos datos se los puede conseguir a través de empresas privadas de

investigación de mercados las cuales cobran por esta información, de igual manera las impresas grandes que producen snacks las poseen pero esta información es confidencial para ellos.

En vista de lo anterior se tendrá que determinar la demanda insatisfecha aproximada basándose en otros datos. Se partirá de la determinación del tamaño de la planta tomando en cuenta un dato que se obtuvo en las encuestas realizadas en esta investigación, que es la frecuencia de consumo de snacks en la población de Quito, lo que se puede tomar como la posible demanda, o también se podría tomar un dato de la misma encuesta en la que se señala que después de probar el producto se obtiene la frecuencia con la que consumirían los snacks dentro de la población de Quito. De esta manera se podrá deducir un nivel aproximado de consumo que pueda tener el chip de malanga, para así definir la capacidad de producción de la planta y por consecuencia el tamaño de la misma.

La disponibilidad de los insumos, como son los humanos, financieros y materiales son también determinantes para la definición del tamaño, ya que el no disponer de éstos en la cantidad y calidad deseadas limitaría la capacidad de la planta. En este aspecto por la localización definida anteriormente no existirían limitaciones.

Hay que tomar en cuenta que la capacidad instalada de la planta podría limitar el crecimiento de la producción al verse en la necesidad de aumentarla, por el crecimiento que existiría en el mercado a futuro, haciendo así que sea recomendable instalar una planta con capacidad superior a la requerida en la primera fase del proyecto.

Una estrategia comercial también podría influenciar de gran manera en el tamaño de la planta, siendo esta definida como la más segura o la más rentable.

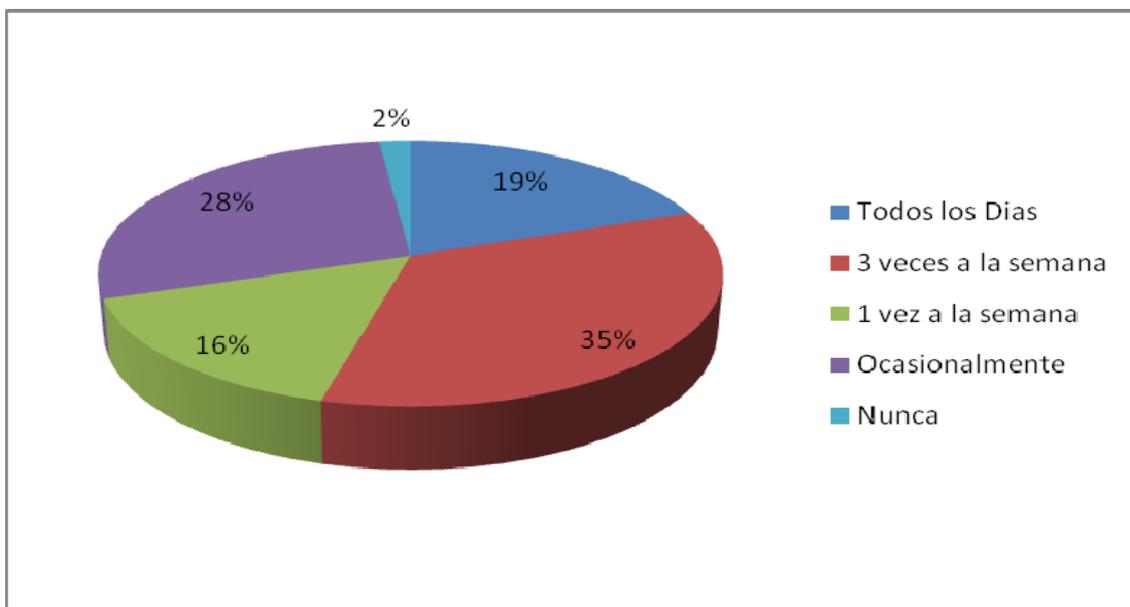
3.1.1 Relación Tamaño – Mercado

El tamaño del mercado es el que define el tamaño de la planta, siendo el tamaño del mercado el número de consumidores que estarían dispuestos a consumir el producto, definiendo así la capacidad de producción de la planta que abastecería la demanda insatisfecha.

Como se explicaba anteriormente este dato no está definido por falta de investigación en el país, lo que lleva a utilizar datos obtenidos en la encuesta que se realizó en este proyecto. Se utilizará los datos de un posible consumo, que nos muestran los encuestados después de haber probado el chip de malanga.

Se pregunto: ¿Con que frecuencia consumiría el chip de Malanga? Los datos obtenidos son los mostrados en el gráfico No. 3.1.

Gráfico Nº 3.1 Posible frecuencia de consumo de chips de malanga



Fuente: El Autor, 2010.

Como se puede observar el producto tiene aceptabilidad en el mercado, en una gran mayoría señala que la población de la ciudad de Quito consumiría chips de malanga 3 veces por semana.

Como se mencionó anteriormente, eligiendo una estrategia comercial segura, tomando en cuenta que este es un producto absolutamente nuevo en el mercado, se podría plantear que el 28% de la población de Quito estaría dispuesta a consumir el producto ocasionalmente, lo que podría ser mensualmente, proyectándose de esta manera a producir 1 unidad cada mes por cada individuo que esté dispuesto a consumir el producto en ese lapso. De la población de Quito entre 12 y 24 años que es 624.499 personas, 174.859 personas consumirían chips de malanga 1 vez cada mes, lo que vendría a ser 174.859 unidades mensuales, produciendo 8.743 unidades de 30 gramos de chips de malanga diarios, que sería 262,29 kg. El valor dado en este cálculo no sería el definitivo en la producción puesto que se trata sólo de un valor referencial para definir el tamaño e infraestructura necesaria de la planta.

3.1.2 Relación Tamaño – Tecnología

Tecnología se refiere a la maquinaria que será empleada para la producción de cierta cantidad de producto, en este caso es de 8.743 unidades de 30 gramos cada una. Evidentemente las especificaciones técnicas de espacio que requerirían las máquinas para cumplir con esos niveles de producción influirían en gran manera sobre las dimensiones de la planta.

La maquinaria que se utilizaría es la siguiente:

- Balanzas.
- Máquina lavadora de papas (malanga)
- Máquina Peladora.
- Rebanadora.
- Freidora.
- Escurridor para frituras.
- Empacadora.

3.1.3 Relación Tamaño – Punto de Equilibrio

Es el tamaño mínimo que al momento de producir las unidades de producto no representen pérdidas para el proyecto, ni ganancias, es decir, se estaría en un punto de equilibrio en unidades físicas.

3.1.4 Relación Tamaño – Recursos Productivos

Los recursos productivos son la materia prima, los insumos, la mano de obra, los servicios básicos, etc. La influencia que podrían tener estos en el tamaño de la planta sería determinante. Si esta tiene limitaciones en alguno de los recursos indispensables los niveles de producción se limitarían de igual manera que el tamaño de la planta de producción.

La ubicación en la que se encontraría la planta como quedó definida con anterioridad, no representaría ningún problema de este tipo, lo que permitiría el desarrollo del proyecto sin inconveniente alguno.

3.1.5 Selección del Tamaño de la Planta

Esta se encontrará determinada por la capacidad de las maquinas que serán utilizadas, y estas a su vez por la producción necesaria, quedando este valor definido en una producción de 8.743 unidades de 30 gramos de chips de malanga frita diarios (262,29 kg), la cual define la capacidad de la planta según especificaciones técnicas que se requieran para el funcionamiento de máquinas de esa capacidad. Tomando en cuenta que el rendimiento de malanga cruda es del 45,39 % se necesitaría 577,85 kg diarios para cubrir esa producción. Por lo que se parte con un procesamiento de 500 kg de malanga cruda. Lo que implicaría un procesamiento anual de 120.000 kg anuales, considerando 240 días laborables. Proyectando un crecimiento anual del 4% anual de la producción, con una producción inicial aproximada de 120.000 kg se tiene lo presentado en la tabla No. 3.1.

Tabla N° 3.1 Malanga procesada anualmente proyectada a 10 años.

Año	Proyección producción Kg/año	Vida del proyecto años
2011	120.000,00	1
2012	124.800,00	2
2013	129.792,00	3
2014	134.983,68	4
2015	140.383,03	5
2016	145.998,35	6
2017	151.838,28	7
2018	157.911,81	8
2019	164.228,29	9
2020	170.797,42	10

Fuente: El Autor, 2010.

El crecimiento que se pretende obtener es conservador, como se aprecia en la tabla el crecimiento final después de 10 años es de 170.797,42 kg de malanga cruda que se procesara anualmente, por lo que se debe contemplar este valor para la inversión que se requerirá en el proyecto.

3.2 ANÁLISIS DE LA LOCALIZACIÓN

La localización de la planta se debe realizar tomando en cuenta principalmente factores externos ya que de esto depende la eficiencia del proyecto en cuanto a las facilidades logísticas y los gastos que se realizarán tanto para el aprovisionamiento de la materia prima como para la distribución del producto final.

3.2.1 Determinación de las Posibles Ubicaciones

Para determinar la posible ubicación de la planta de snacks hay que considerar factores tales como, aprovisionamiento de materia prima, facilidad para la distribución, requerimientos de espacio y aspectos socioeconómicos.

3.2.1.1 Análisis de Cercanía a Lugares de Distribución

Partiendo de que en Quito se realizó el estudio de mercado no existiría mayor problema en la distribución, ya que quedó evidenciado en el estudio de mercado que la población quiteña consume ampliamente los productos snacks y éstos podrían ser distribuidos directamente por la empresa a tiendas y supermercados, de todas formas hay que considerar la ubicación de bodegas y distribuidores intermediarios que se encuentran en la ciudad, estos se ubican principalmente en la zona del Norte en Calderón, Carretas y zona sur Quitumbe y Sangolquí, por lo que estos podrían quedar definidos como posibles lugares para la ubicación de la planta, ya que así mismo estas son consideradas zonas industriales.

Sangolquí, por ser la zona más apartada de la ciudad se incrementarían los gastos de transporte, por tal razón quedaría descartado como posible lugar dejando libre las opciones de Calderón, Carretas y Quitumbe.

3.2.1.2 Análisis de Proximidad a las Materias Primas

Como se mencionó anteriormente, los lugares de mayor producción de malanga son el oriente ecuatoriano, Santo Domingo de los Tsáchilas y los Ríos, tomando en cuenta la ubicación geográfica de Quito tendría que ser descartado como proveedor la provincia de los Ríos por la gran distancia que la separa, por lo que los posibles proveedores serían, el oriente, los productores específicamente de las provincias de Napo y Pastaza, o la provincia de Santo Domingo.

Si la planta se encontrara en la zona Norte o Sur de la ciudad no tendría mayor relevancia si el proveedor sería de Santo Domingo ya que las vías de acceso son amplias por ambas zonas de la ciudad, al contrario del Oriente que convendría que la planta se ubicara en la zona sur de la ciudad. Hay que tomar en cuenta también que los productores de malanga del Oriente envían el producto a Santo Domingo para que este sea tratado para la venta al público.

Una vez analizada la proximidad con la materia prima se ve que todas las posibles ubicaciones podrían ser potenciales lugares para ubicar la planta, quedando Calderón, Carretas, Quitumbe y Sangolquí,

3.2.1.3 Requerimientos de Infraestructura Industrial

Los lugares mencionados anteriormente son considerados áreas industriales en la ciudad de Quito por lo que no existiría ningún tipo de impedimento para ubicar la planta en cualquiera de estas tres zonas, pues cuentan con suministro suficiente de agua potable, energía eléctrica y gas; de igual manera, cuentan con alcantarillado adecuado para la correcta eliminación de desechos líquidos, así como servicio de recolección de desechos sólidos. Finalmente estas zonas cuentan con accesos viales asfaltados en buenas condiciones, tanto para dirigirse a otras provincias como para ingresar al centro de la ciudad.

Otro punto a resaltar en cuanto a este aspecto es que Calderón, Carretas, Quitumbe y Sangolquí se encuentran en zonas periféricas de la ciudad por lo que estas opciones se mantienen como posibles ubicaciones.

3.2.1.4 Análisis de los Terrenos

Los terrenos más adecuados para la localización de la planta se encuentran en Calderón, Carretas, Quitumbe y Sangolquí. Las tres zonas disponen de espacio y de todos los servicios básicos, así como se mencionó anteriormente, estas son zonas industriales, en vista de eso hay que tomar en cuenta los costos de m² de terreno, esto se muestra en la tabla No. 3.2.

Tabla Nº 3.2 Costos de terrenos

Localidad	Costo \$US/m²
Calderón	70 – 100
Carretas	80 – 100
Quitumbe	80 – 100
Sangolqui	40 – 60

Fuente: El Autor, 2010.

Como se puede observar en la tabla se puede deducir que lo más conveniente en cuanto a costos para la localización de la planta sería la localidad de Sangolquí.

3.2.2 Evaluación de los Factores de Localización

Para decidir una de las alternativas de localización de la planta se comenzará con una ponderación de los distintos factores que afectan. El peso de un factor sobre otro determinará la elección de la localización.

3.2.2.1 Ponderación Porcentual de los Factores de Localización

Los factores a tomar en cuenta en la ponderación son los siguientes:

- A Lugares de distribución
- B Materia Prima
- C Infraestructura Industrial
- D Terrenos

En la tabla No. 3.3 se mira la ponderación porcentual que se obtuvo después de calificar todos los parámetros mencionados anteriormente.

Tabla Nº 3.3 Ponderación porcentual de los factores

	A	B	C	D	CONTEO	PONDERACIÓN
A		1	0	1	2	33%
B	0		0	1	1	17%
C	1	1		1	3	50%
D	0	0	0		0	0%
				Total	6	100%

Fuente: El Autor, 2010.

Como podemos observar en la tabla de ponderación el factor con mayor relevancia es el de infraestructura industrial, seguido por lugares de distribución, lo que nos permitirá determinar la mejor ubicación.

3.2.2.2 Escala de Calificación

La escala de calificación irá del 1 al 10, determinada por los parámetros que son mostrados en la tabla No. 3.4.

Tabla N° 3.4 Escala de Calificación

Parámetro	Calificación
Excelente - Muy Abundante	9 – 10
Muy buena - Abundante	7 – 8
Buena - Buena Cantidad	5 – 6
Regular - Regular	3 – 4
Mala - Escasa	1 – 2

Fuente: El Autor, 2010.

La tabla muestra ponderaciones descriptivas de acuerdo la calidad o cantidad de recursos que se tendrán que tomar en cuenta, de esta manera determinar cual es lugar óptimo para la ubicación de la planta.

3.2.2.3 Ranking de Factores

Esta es una técnica de evaluación subjetiva con la cual un grupo de factores influyen en la adecuada localización de una planta, a las que se les asigna una ponderación dependiendo de su importancia.

Una vez realizada la ponderación se puede observar que el factor más importante es infraestructura debido a que sin las condiciones necesarias de funcionamiento de la planta sin importar donde esté esta no podría funcionar adecuadamente incluso si se improvisara con plantas eléctricas, distribución de aguas por cisternas o eliminación de desechos con pozos sépticos o algún otro

tipo de mecanismo, estos representarían gastos demasiado elevados y no serían métodos absolutamente recomendados, como en el caso de no contar con medios de eliminación de desechos adecuados lo que implicaría un impacto grave para el ambiente. Otro factor importante es el de lugares de distribución ya que si la planta se encontrara más cerca de estos puntos los costos de transporte del producto final se reducirían. En la tabla No. 3.5 se aprecia la calificación final que se da de acuerdo a la cantidad y calidad de recursos disponibles.

Tabla N° 3.5 Ranking de Factores

Locaciones		Calderón		Carretas		Quitumbe		Sangolquí	
Factor	Peso %	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
Lugares de distribución	33	10	330	10	330	9	297	8	264
Materia prima	17	9	153	9	153	10	170	10	170
Infraestructura	50	10	500	10	500	10	500	10	500
Terreno	0	8	0	6	0	9	0	10	0
Total			983		983		967		934

Fuente: El Autor, 2010.

Como se puede observar los puntajes más altos son los de Carretas y Calderón, pero si se analiza detenidamente la calificación de terreno de Carretas es inferior ya que la disponibilidad de terrenos en esta zona es moderada convirtiéndose en un punto en contra, lo que nos llevaría a concluir que la locación más adecuada para la ubicación de la planta es en Calderón.

3.2.3 Selección de la Localización Óptima

La ciudad de Quito teniendo un crecimiento enorme, de igual manera la zona Norte de la ciudad como es en la localidad de Calderón, encontrándose en esta grandes industrias de importancia en el mercado ecuatoriano.

La localidad de Calderón es la que se ha determinado después de un análisis a fondo como la ubicación óptima para la instalación de la planta.

3.3 ANÁLISIS DE PROCESOS

La planta y procesos de este proyecto son de carácter agroalimentario, lo que tiene gran influencia en su diseño. Los productos que se procesarán en esta son de origen biológico lo que implica tomar medidas especiales para el diseño de la planta. Partiendo de esto se buscará implantar procesos que permitan una transformación y conservación adecuada para la comercialización del producto final.

De esta manera la prioridad en cuanto al diseño de la planta es producir alimentos higiénicamente y que estos puedan ser conservados de una manera segura para que puedan llegar al consumidor final, logrando un equilibrio entre el manejo de personal, distribución de las áreas de la planta y materiales, para no exponer la sanidad del producto terminado.

3.3.1 Buenas Prácticas de Manufactura – BPM

Las BPM se encargan de establecer normas prácticas de manufactura que deben aplicarse en las plantas procesadoras de alimentos, asegurando que el personal involucrado en la cadena de producción conozca, comprenda y aplique dichas normas, garantizando así la higiene y apariencia del producto, y la sanidad y controles aplicados a los productos y procesos.

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una base para la implementación de los Análisis de Peligros y Puntos Críticos de control, se enfocan en controlar al personal, la planta, alrededores de la planta, equipos, utensilios, producción, materia prima, almacenaje y distribuciones.

3.3.1.1 Estipulaciones Generales

Se planteara toda estipulación que permita un control sanitario en el personal y las áreas donde se desarrolla el proceso de fabricación de los Chips de Malanga.

Personal

El personal de la empresa que tiene contacto con el proceso de elaboración del chip de malanga que por evaluación médica, por observaciones del supervisor se demuestre que tienen una lesión, lastimado, heridas infectadas u otra fuente de contaminación microbiológica con la que exista peligro de contaminación microbiológica, será separada de cualquier operación hasta que dicha situación esté superada. El personal será capacitado para informar cualquiera de estas situaciones de salud a su superior.

Las personas que trabajen en el proceso y tengan contacto directo con los alimentos, superficies de contacto y empaques deben cumplir ciertas normas y prácticas de higiene que incluyen: lavarse las manos antes durante y después de ingresar al proceso, llevar el uniforme de trabajo completo, éste no puede estar sucio bajo ninguna circunstancia, llevar botas, guantes, los que de igual manera no pueden estar sucios; quienes tengan contacto de materia prima y productos con las manos del mismo modo, deberán permanecer limpias. Los hombres deben estar afeitados ya que la barba o vello facial se encuentra estrictamente prohibido, patillas recortadas, cabello bien cortado, cubrirse el cabello completamente con cofias o cubierta similar. No se puede fumar, comer ni beber en el área de procesamiento de alimentos, tampoco se permite mascar chicle, tabaco, ni mantener en la boca caramelos o cualquier otro objeto. No es permitido tener objetos atrás de las orejas como lápices, tampoco se permite llevar objetos en el uniforme que se encuentren de la cintura para arriba, las joyas y los aretes igualmente se encuentran prohibidos, como el uso de maquillaje.

Todos estos parámetros mencionados anteriormente deben ser instruidos hacia el personal para su comprensión y entendimiento, para llegar a un nivel de conciencia verdadero de por qué se siguen estas reglas. Así mismo, se debe supervisar constantemente el cumplimiento de las normas.

3.3.1.2 Edificios y Facilidades

Los edificios y facilidades comprenden toda la parte física del proyecto y tienen que estar diseñados de tal manera que permitan el funcionamiento del mismo, basados en los parámetros antes mencionados, que permitan elaborar alimentos higiénicos y seguros para el consumo.

Estos deben estar diseñados de tal manera que no permitan contaminación, determinando así áreas que deben ir separadas como son:

- Laboratorio de control de calidad.
- Instalaciones de almacenamiento que comprenden almacenamiento del producto, almacenamiento de materiales de empaque y almacenamiento de materiales de limpieza.

Planta y alrededores

- **Pisos**

Los pisos deben estar hechos de un material homogéneamente distribuido recubiertos de pintura epóxica, sin hendiduras para evitar la acumulación de contaminantes y para que se facilite la limpieza, con una inclinación o pendiente mínima del 2% para que los fluidos derramados o de limpieza puedan deslizarse sin ningún problema hasta desagües estratégicamente colocados, debe ser de material antiderrapante, de superficie no absorbente, fácil de limpiar y que soporte cargas y tenciones sin sufrir daños.

- **Ventanas**

En las ventanas hay que evitar la acumulación de suciedad, tienen que estar protegidas las ventanas que son abatibles, debe haber mallas para impedir el paso de insectos y finalmente el material con el que están hechas debe ser irrompible como el plástico.

- **Paredes**

Las paredes tienen que ser impermeables para evitar la absorción de la humedad que puede convertirse en un factor para la proliferación de microorganismos, por ende no puede ser de madera, ser de fácil limpieza, recubierta de pintura epóxica de color claro para fácil identificación de manchas, impermeable y las tuberías expuestas deben estar absolutamente limpias.

- **Puertas**

Las puertas deben tener cierre automático hacia afuera y deben tener materiales lisos y ajustados al marco. En puertas herméticas los claros deben estar bien sellados para evitar el paso de los insectos.

- **Techos**

Deben estar diseñados a tal altura para que su limpieza sea fácil y para evitar condensaciones, no deben presentar grietas.

- **Pasillos**

Los pasillos tienen que ser amplios y deben tener señalización adecuada identificando las zonas a las que se dirigen. No puede existir obstáculos en éstos ni mucho menos almacenar artículos.

- **Ventilación**

La ventilación de la planta es un factor importante para que evite la contaminación de la misma, para esto se debe usar filtros adecuados en los ventiladores, se debe dar mantenimiento y limpieza. Lo más importante es la ubicación de estos y la circulación de aire de una zona a otra tiene que estar bien diseñada, la ventilación debe ir de áreas blancas hacia áreas grises y de áreas grises a negras, jamás en sentido contrario, ya que provocaría contaminación de un área a otra.

- **Iluminación**

La iluminación debe tener la intensidad y cantidad correcta para cada área y además los dispositivos que se usen para dar iluminación deben estar protegidos para evitar accidentes.

- **Drenaje**

El drenaje de la planta debe estar separado del drenaje del comedor y sanitarios, estos pueden poseer trampas de aceite. En cuanto a la distribución estos deben estar bien ubicados y debe existir un desagüe cada 18 m².

3.3.1.3 Operaciones Sanitarias

Las operaciones sanitarias abordan los puntos de mantenimiento, control de plagas y sanitización de superficies.

Control de plagas

Se puede optar por la contratación de una empresa en particular que se encargue del control de plagas. Para el control de las plagas se debe colocar

lámparas repelentes de insectos, cortinas de aire, mallas o telas metálicas que impidan el paso de insectos. De usarse algún producto para el control de plagas se debe exigir certificación del producto y hojas técnicas para el uso de los mismos. Se puede también usar carnadas o señuelos como anticoagulantes fosfuro de zinc, squill rojo o ANTU para el control de plagas como ratas y animales menores. Para cucarachas los químicos recomendados son PYRIDTM, DUSBAN O DIAZINON.

Manejo de basura y desechos

Para este punto se debe mantener orden y coordinación. Se debe señalar recipientes exclusivos para desechos y sus diferentes tipos, estos deben ir siempre con tapa y estar bien rotulados. Se tiene que establecer frecuencias y determinar cuales son los métodos de recolección. Se debe usar siempre fundas de basura y los recipientes deben ser lavados con frecuencia. La ubicación donde se almacenaría la basura debería estar bien localizada observando la dirección de los vientos predominantes.

Edificios interiores, facilidades sanitarias

Deben existir lavamanos con agua potable caliente y fría, que se disponga de un jabón adecuado como es el jabón de yodo que es un gran sanitizante sin llegar a ser agresivo. Pediluvios bien ubicados en áreas limpias en el ingreso de cada área de proceso.

Los baños no pueden abrirse directamente al área de proceso, deben estar fuera de la planta pero sin que se encuentren muy lejos. Todas las áreas sanitarias deben estar expuestas a continuos mantenimientos.

Área de limpieza de equipos

En esta área debe haber suministro de agua potable, los equipos deben estar ubicados de tal manera que no existan riesgos de contaminación cruzada,

nunca pegados a las paredes, ni que vayan directamente contra el piso. La limpieza a los equipos se debe realizar con químicos adecuados como el ácido per acético ya que éste elimina mohos, bacterias, levaduras y virus.

Sanitarios

Estos deben ir alejados del área de proceso, contar con puertas de acceso diferente a las de producción, capacidad dependiendo del número de obreros, y las superficies lisas deben tener ventilación. Deben mantenerse limpios y desinfectados en todo momento. Así mismo deben contar con agua potable, jabón, sustancias desinfectantes, cepillo, toallas desechables o mecánicas. Deben tener señalización e instrucciones de aseo.

La cantidad de servicios higiénicos debe ir de acuerdo a la cantidad de personal que labora en la planta, como se puede observar en la tabla No 3.6.

Tabla N° 3.6 Número adecuado de servicios higiénicos

Número de empleados	Número de servicios
1 hasta 9	2
10 hasta 24	3
25 hasta 49	4
50 hasta 99	6
Por cada 30 empleados a partir de 100	1 servicio más

Fuente: SGS Sistema de Gestión alimentaria y Buenas Prácticas de Manufactura, 2009.

Se deberá tomar en cuenta para la inversión y diseño de la planta los datos mostrados en la tabla, ya que de acuerdo a la cantidad de empleados que serán necesarios para el proceso de elaboración de chips, y el personal administrativo será diseñado los espacios y servicios higiénicos de la planta.

Equipos y Utensilios

Estos deben ser fáciles de limpiar, anticorrosivos y no contaminantes. La superficie de contacto no tiene que ser tóxica, debe ser lisa sin hoyos, no se

debe usar madera, resistente a la desinfección, troquelados en las esquinas y tener remaches hacia abajo.

3.3.1.4 Procesos y su Control

Todo proceso o actividad de manufactura debe ir de acuerdo con prácticas de higiene y sanidad, lo que implica una serie de precauciones que se debe tomar con diferentes puntos.

Materia Prima

La materia prima debe inspeccionarse antes de ser utilizada, verificando que esté en buenas condiciones químicas, físicas y biológicas, para lo cual se debe utilizar equipos de medición como termómetros, salinómetros y parámetros necesarios para verificar su calidad.

La materia prima debe ser almacenada de tal forma que se evite el deterioro, así mismo debe esta ser separada de otros productos. Los proveedores deben ser calificados para de esta manera abastecerse de materia prima de buena calidad.

Operaciones y Manufactura

La planta debe contar con manuales de procesos, las áreas y equipos deben permanecer limpios y en buen estado, impedir la contaminación con polvo, gases y objetos extraños. Todo debe estar bien identificado dentro de la planta, se debe establecer controles periódicos para todos los parámetros estipulados anteriormente y absolutamente todos los empleados deben respetar el orden y pulcritud en todo el proceso.

3.3.1.5 Almacenamiento y Transporte

El control de las temperaturas es fundamental para esta parte del proceso de tal manera que debe existir siempre un control de la misma, documentando cualquier inconveniente. En cuanto a almacenamiento la rotación del stock y organización de producto tiene que ser controlado, las áreas de almacenamiento deben estar bien definidas para mantener separadas la materia prima del producto final. Se debe tener sumo cuidado para evitar cualquier tipo de contaminación de los alimentos mientras estos estén almacenados.

El transporte debe ser inspeccionado basándose en la seguridad del alimento, de igual manera se debe controlar la temperatura como se mencionó anteriormente.

Los sistemas de transporte o de cuartos de almacenamiento deben estar diseñados de tal manera que permitan la fácil limpieza y desinfección de éstos manteniéndolos así en todo momento.

3.3.2 Descripción del Proceso

Los procesos son varios, pero el proceso fundamental por el que se pasará para la elaboración de los chips de malanga es el de fritura. La fritura es un proceso físico-químico, donde el producto a freír se introduce crudo o cocido en el aceite durante un tiempo determinado a temperaturas entre 175-195 °C, “para favorecer una rápida coagulación de las proteínas de la superficie del producto y provocar una casi impermeabilización del mismo, la que controla la pérdida de agua desde su interior, convirtiéndose en vapor.” (Dr. ÁLVAREZ, Manuel. La Habana, Cuba, 2005).

En cuanto a todos los procesos se los puede describir de la siguiente manera.

- Recepción de la materia prima: ésta llega en camiones desde Santo Domingo de los Tsáchilas para ser ingresados a las bodegas de la planta. Se rechaza cualquier tipo de producto que implique una contaminación al interior de la planta o que no permita procesarla normalmente.
- Selección: en la selección se debe separar todo el producto que se encuentre dañado ya sea lastimados producto de golpes, bacterias u hongos.

En el gráfico No. 3.2 se aprecia la malanga cruda después de ser receptada, para posteriormente ser lavada y pelada, siguiendo así con el proceso.

Gráfico N° 3.2 Tubérculo de malanga seleccionado



Fuente: El Autor, 2010.

En el gráfico se puede observar la forma y tamaño adecuado de la malanga para la elaboración de los chips, en el proceso de selección se debe tomar en

cuenta mucho estos factores que influirán determinadamente en el producto final.

- Lavado: se lo realiza con el fin de eliminar cualquier tipo de contaminante químico que pueda tener por las fumigaciones o por cualquier contaminante físico como tierra o insectos. Esta se realiza por inmersión o por aspersión. Existe un segundo lavado que es para quitar los residuos sobrantes del pelado.
- Pelado: su fin es deshacerse de la cáscara. La cual se encuentra adherida a la pulpa que es la que se utilizará para realizar la fritura. Para el caso se utilizará el proceso mecánico que consiste en fijar el tubérculo, el cual gira, siendo éste raspado por aspas las cuales retiran la cáscara que es el lo que se quiere eliminar. Se puede apreciar en el gráfico 3.3 la malanga después del proceso de pelado.

Gráfico N° 3.3 Malanga pelada



Fuente: El Autor, 2010.

La pulpa de la malanga es de color blanco como se puede apreciar después de ser pelada, este debe ser el color característico de la malanga fresca ya que al pasar el tiempo toma una tonalidad morada, color que refleja que el producto no es fresco.

- Rebanado: este proceso tiene el objetivo de cortar transversalmente el tubérculo formando hojuelas delgadas. Esto se realiza con una máquina rebanadora. Se observa la malanga rebanada en el gráfico No. 3.4.

Gráfico N° 3.4 Malanga rebanada



Fuente: El Autor, 2010.

La malanga rebanada tiene que ser en su mayoría uniforme, para que no varíen los tiempos de fritura de una hojuela a otra, evitando que el producto se quemara o quedara crudo.

- Fritura: su objetivo es cocinar el interior del vegetal, provocando la coagulación de la proteína y el almidón. Consiste en sumergir los trozos

en aceite caliente a una temperatura de 150-160 °C de 2 a 3 minutos. La malanga durante el proceso de fritura se aprecia en el gráfico No. 3.5.

Gráfico N° 3.5 Fritura de la malanga



Fuente: El Autor, 2010.

El aceite en el proceso de fritura debe ser abundante de tal manera que los chips logren sumergirse por completo en el aceite. Durante el proceso de fritura se debe controlar muy bien los tiempos ya que en segundos se puede pasar el tiempo de fritura, adquiriendo la malanga colores no deseados.

- **Escurredo:** los chips de malanga deben ser escurridas del aceite que se absorbe en el proceso de fritura, este se lo realiza con un tamiz metálico, como en el gráfico No. 3.6. En este punto el producto se enfría permitiendo su posterior empaque.

Gráfico N° 3.6 Escurrimiento de la malanga



Fuente: El Autor, 2010.

En el gráfico se observa que el tamiz es de acero, este es el material idóneo para evitar corrosión o deformación al momento que el producto entra en contacto con la superficie.

- Condimentado: en este proceso se da sabor al chip, se coloca sal en cantidades necesarias que no superen la norma mencionada anteriormente. Además de sal se puede colocar algún otro tipo de saborizante que se le quiera dar. En el gráfico No. 3.7 se observa el producto ya listo para ser empacado.

Gráfico N° 3.7 Chip de malanga frito



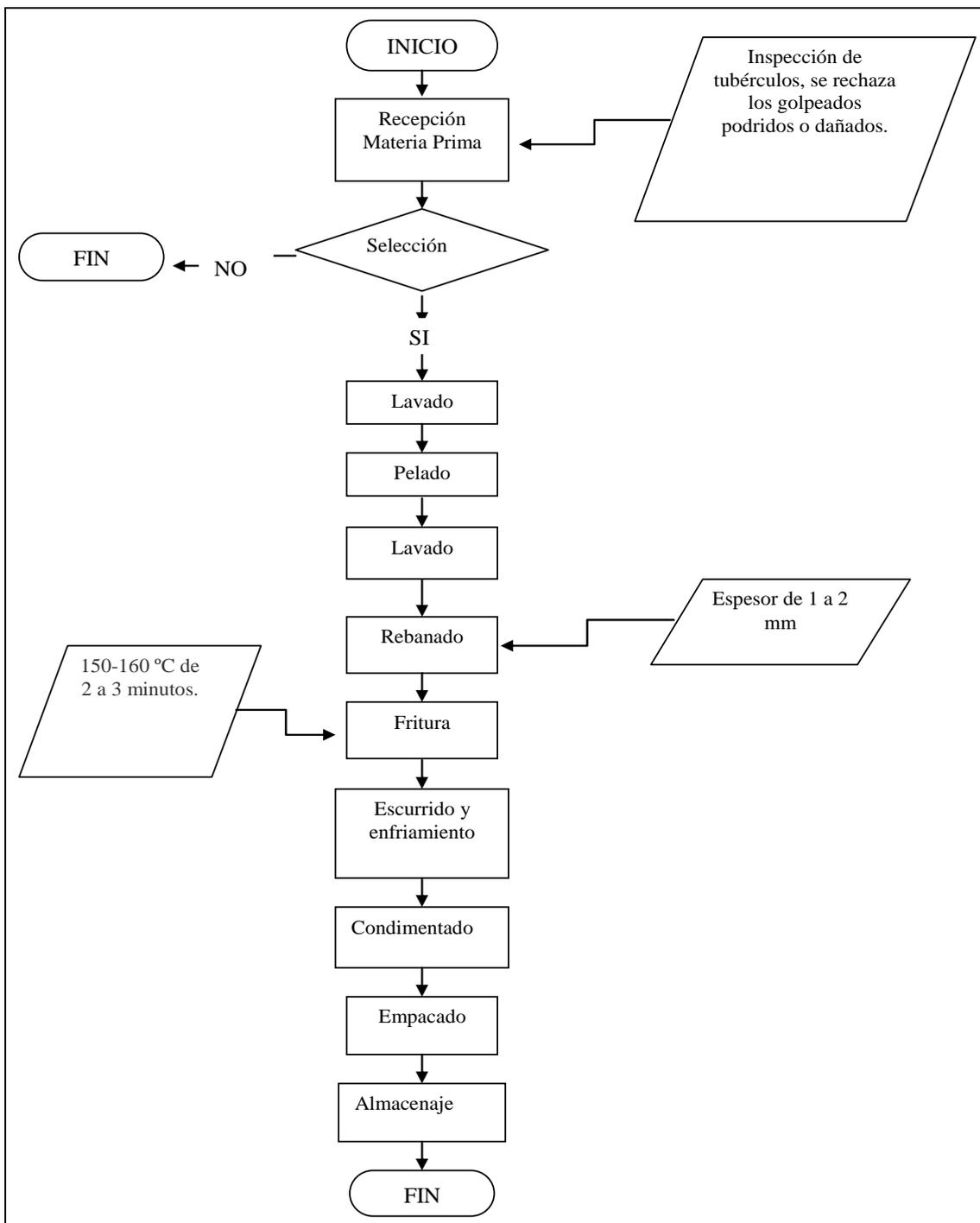
Fuente: El Autor, 2010.

El chip de malanga listo para empacar después de todo el proceso por el que a pasado, adquiere el pardeamiento deseado, que resulta atractivo al cliente para ser consumido.

- Empaque y etiquetado: los chips de malanga ya listos se empacan en bolsas bilaminadas impresa con tintas orgánicas en un film de prolipropileno biorientado con acabado mate adherido con un adhesivo especial en base a un prolipropileno biorentado metalizado, que le brinda la producto protección contra rayos ultravioleta así como también de la humedad y el oxígeno provenientes del ambiente, el empaque se lo realiza verificando que el peso sea el adecuado (30g por unidad), la información del producto va impresa en el empaque.

Los procesos descritos anteriormente y el orden sistemático en el que deben ir se resumen en el diagrama de flujo mostrado en el diagrama No. 3.1 que va desde la recepción hasta la salida del producto final.

Diagrama N° 4.1 Diagrama de flujo



Fuente: El Autor, 2010.

El diagrama de flujo muestra un proceso absolutamente lineal, observación que se debe tomar en cuenta para el diseño final de la planta, concluyendo que esta podría tener un diseño en línea o en *L*, siendo estos los diseños adecuados para el tipo de procesos.

3.4 DISEÑO DE LA PLANTA

La planta ha sido diseñada de acuerdo al proceso y parámetros que permitan mantener la higiene y que no exista peligro de contaminación cruzada entre las distintas áreas.

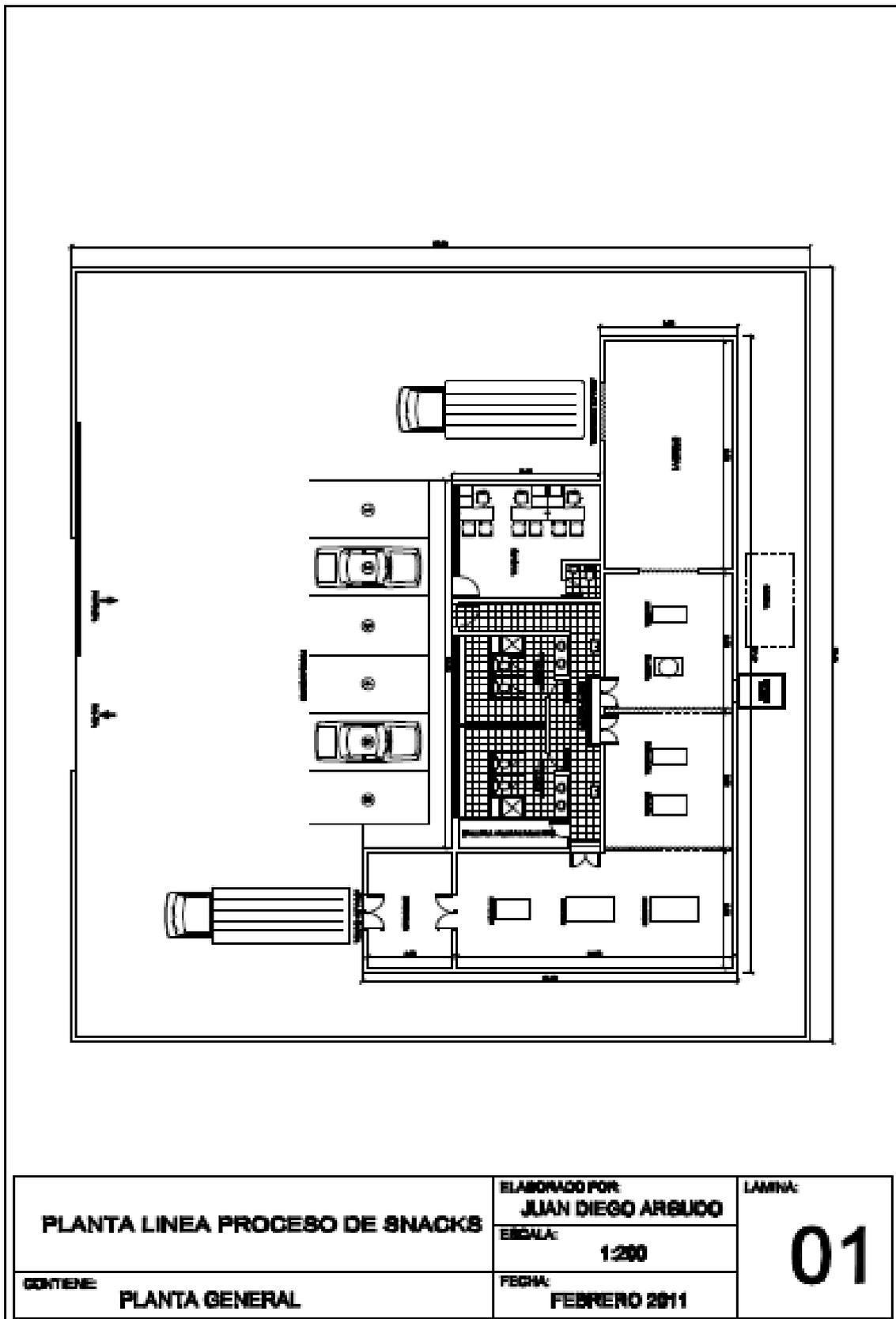
A continuación se mostrará en el gráfico No. 3.8 las dimensiones requeridas de acuerdo a la maquinaria y personal que laboraran en la planta.

En el gráfico No. 3.9 se muestra el Lay Out con la adecuada división de áreas, y mostrándonos el orden en el que va el proceso.

La división de áreas de la planta y determinación de áreas negras, grises y blancas para evitar riesgos de contaminación cruzada se aprecia en el gráfico No. 3.10.

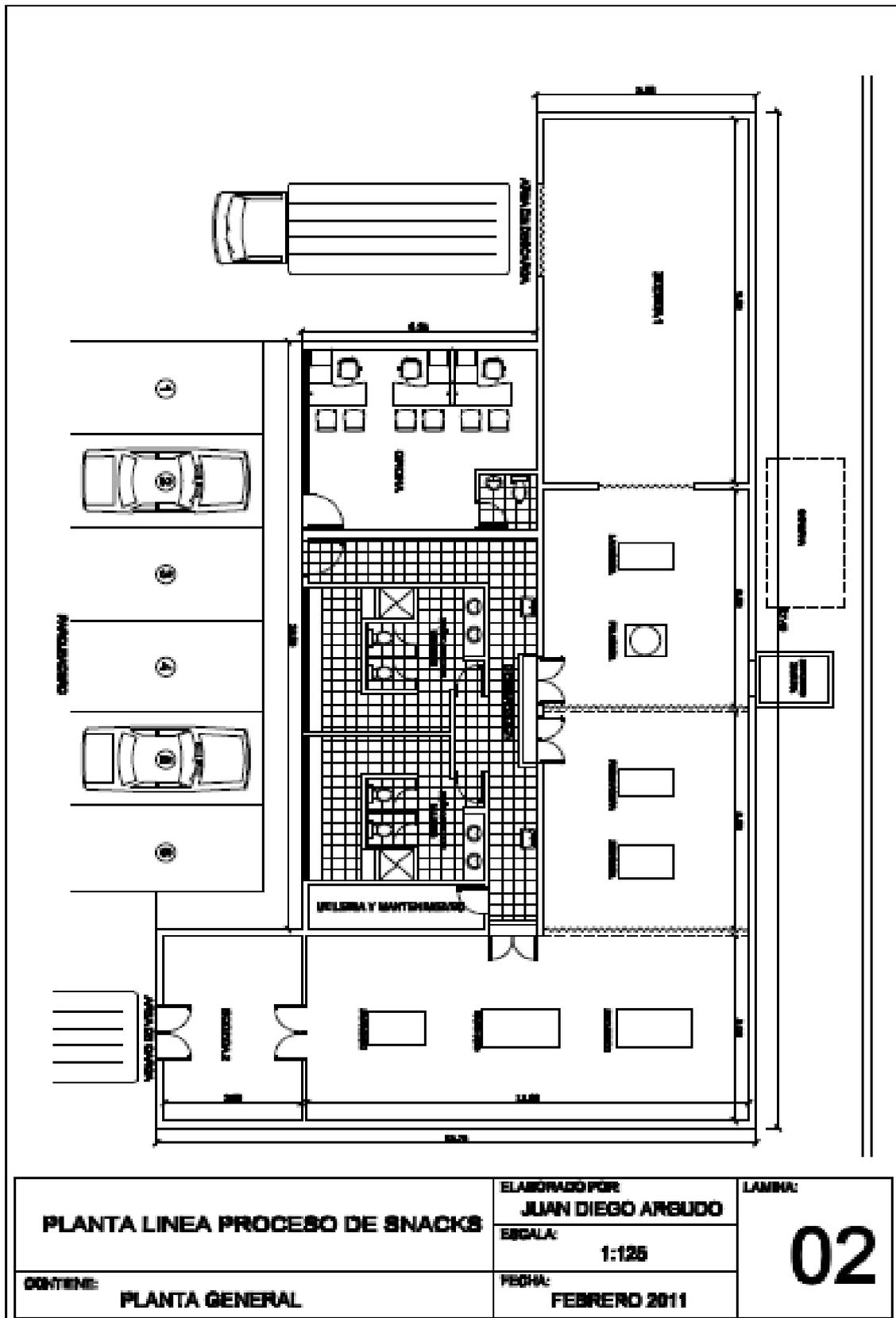
Finalmente en los gráficos No. 3.11 y 3.12 el flujo del producto y de personal que de igual manera tomando parámetros técnicos que eviten el flujo y el paso de personas de áreas negras a grises o blancas y de áreas grises a blancas que provoquen contaminación del producto.

Gráfico N° 3.8 Dimensiones de la planta



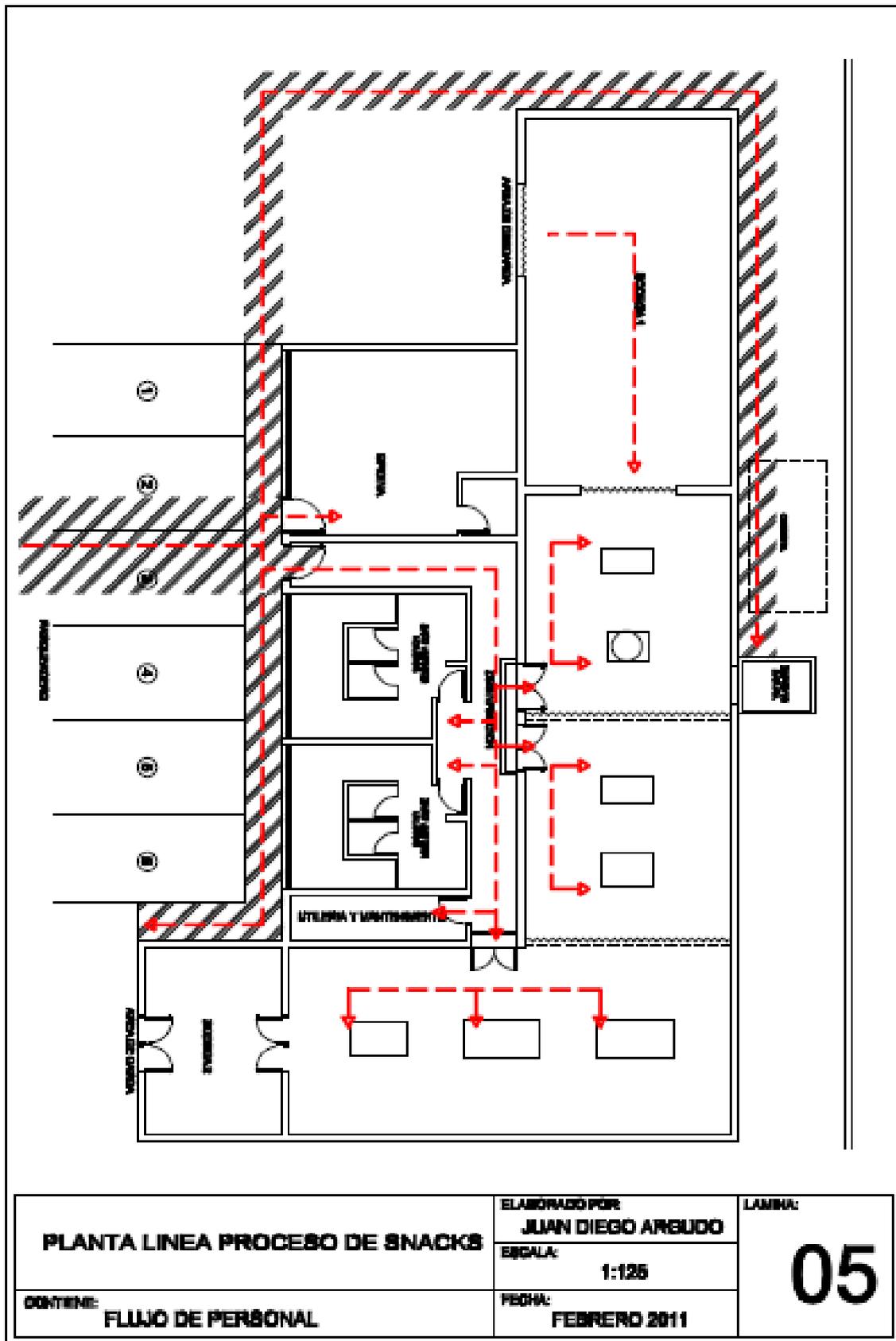
Fuente: El Autor, 2010.

Gráfico N° 3.9 Lay Out



Fuente: El Autor, 2010.

Gráfico N° 3.12 Flujo de personal



Fuente: El Autor, 2010.

Se observa en los gráficos el diseño de planta en *L* que nos permitiría ahorrar espacio y alcanzar los parámetros higiénicos deseados, así mismo en el Lay Out se puede observar un esquema de distribución que nos permite optimizar el proceso, para facilitar tanto el ingreso del producto a la planta como para su almacenaje y posterior distribución, así como una correcta división de áreas en la que se aprecia que las área de recepción de materia prima, almacenaje, lavado, pelado son definidas como áreas negras, el área de fritura como área gris y el área de escurrimiento y empacado como áreas blancas, definiendo el camino en el interior de la planta por el que pasara el producto a ser procesado. Una vez señaladas las áreas el sentido del proceso dentro de la planta se puede determinar el flujo del personal para evitar el riesgo de contaminación en el producto final.

3.5 FORMULACIÓN DEL PRODUCTO

La formulación del producto parte de la elaboración de un alimento frito hecho de la malanga, para este fin se recurrió al laboratorio de investigación de la Universidad de las Américas, donde se desarrolló el producto mostrado en la tabla No. 3.7.

Tabla Nº 3.7 Formulación del Chip de Malanga

Ingredientes	Cantidad	Unidades
Malanga Cruda	1780	Gramos
Malanga Pelada	1508	Gramos
Malanga Cortada	1454	Gramos
Aceite	810	Gramos
Sal	11	Gramos

Fuente: El Autor, 2010.

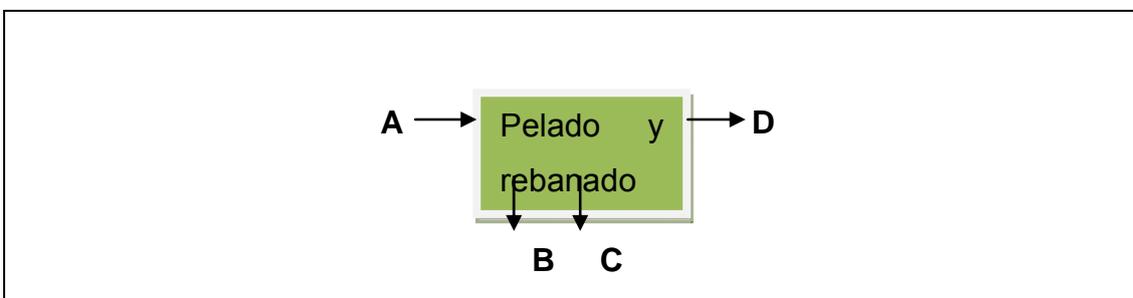
La materia prima principal como es evidente es la malanga, producto que pierde el 55% de su peso desde que inicia el proceso hasta que termina, en materia sólida y vapor de agua.

En el balance de masas donde se ve que entra agua para su lavado, sal, aceite y tiene vías de salida donde se pierde materia sólida, líquido y vapor.

El porcentaje de sal que se maneja es de 1,38% que es de 1,4 gramos de sal por cada 100 gramos de producto, para poder estar dentro de los estándares legales que permite su distribución en las escuelas y colegios.

Los porcentajes manejados para la elaboración del chip de malanga son los mostrados a continuación:

Diagrama N° 4.2 Balance de masas pelado y rebanado



A = Malanga Cruda = 100%

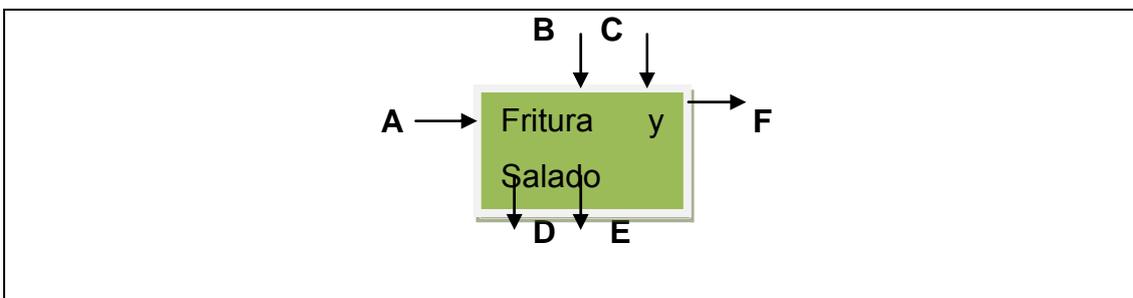
B = Sólidos = 16,40%

C = Líquidos = 3,03%

D = Malanga lista para freír = 80,57%

El rendimiento de chip para el pelado y del rebanado es del 80,57%, peso que pierde principalmente en líquido y sólidos provenientes de la cáscara.

Diagrama N° 4.3 Balance de masas fritura y salado



A = Malanga lista para freír = 63.91%

B = Aceite = 35,61%

C = Sal = 0,48%

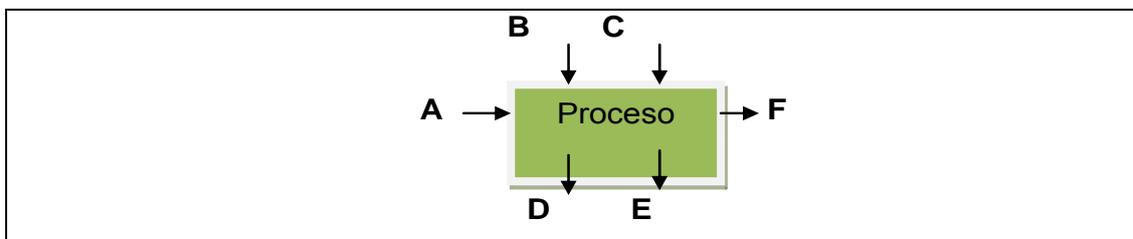
D = Aceite Usado = 19,78%

E = Vapor de agua malanga = 44.22%

F = Malanga chip lista = 36%

Una vez frita la malanga se produjo una reducción del 56,33% del peso producto inicial, perdidos principalmente en vapor de agua, el aceite absorbido no es equivalente a la cantidad de vapor que desprende el producto

Diagrama N° 4.4 Balance de masa resumido del proceso



A = Malanga cruda sin procesar = 30%

B = Aceite = 60%

C = Sal = 10%

D = Vapor = 53,07%

E = Aceite = 33,32%

F = Malanga Chip frito = 13,61 %

La malanga en todo el proceso tiene un rendimiento del 45,39% del producto inicial antes de sufrir cualquier tipo de tratamiento, desde que es pesada en crudo hasta después del escurrimiento.

3.6 ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizaron los respectivos análisis de laboratorio para verificar el contenido bromatológico y microbiológico del producto elaborado en el laboratorio de la

Universidad de las Américas, para así constatar las propiedades nutritivas del chip de malanga y su inocuidad para el consumo humano.

Los análisis de laboratorio se los realizó en el laboratorio de Investigación Bioquímica y Tecnológica Inbio Tec, los cuales nos dieron los siguientes resultados mostrados en la tabla No. 3.8.

Tabla N° 3.8 Análisis proximal y nutricional

Contenido	Porcentaje	Unidad
Carbohidratos	71,98	g%
Grasas Totales	17,86	g%
Proteína	3,51	g%
Humedad	3,5	g%
Cenizas	3,15	g%

Fuente: Inbio Tec

Se aprecia en la tabla mayormente el contenido de carbohidratos provenientes del almidón de la malanga seguido por las grasas provenientes del aceite de la fritura.

El valor calórico por una porción de 100 gramos de producto es 463 calorías, lo que vendría a ser para 30 gramos de porción que será comercializado de 139 calorías. En la tabla No. 4.8 se aprecia el valor nutricional del chip de malanga.

Tabla N° 3.9 Valor Nutricional/30g

Contenido	Valor Diario*
Carbohidratos	7,2%
Grasas Totales	8,94%
Proteína	2,10%
* Basada en dieta de 2000 calorías	

Fuente: Inbio Tec

En la tabla se aprecia el valor nutricional sobre una dieta diaria de 2000 calorías, cubriendo con la unidad de 30 gramos de chip de malanga el 7,2% de requerimientos de carbohidrato, el 8.94% de grasas totales y el 2,10% de

proteínas, demostrando un contenido equilibrado y amplio en proteínas que aportan a la nutrición diaria de los consumidores.

A continuación en la tabla No. 4.9 se observa los resultados del análisis microbiológico.

Tabla N° 3.10 Análisis Microbiológico

Microorganismo	Cantidad	Unidad
Recuento aerobios Mesófilos	Ausencia	ufc/g
Coliformes	Ausencia	ufc/g
Escherichia Coli	Ausencia	ufc/g
Mohos y Levaduras	Ausencia	upml/g

Fuente: Inbio Tec

Los resultados de laboratorio arrojaron que el proceso y la forma como fue elaborado los chips de malanga permitieron que éstos sean adecuados microbiológicamente para el consumo humano, por lo que las prácticas higiénicas fueron cumplidas a cabalidad para evitar cualquier tipo de contaminación.

3.7 DISEÑO EXPERIMENTAL DEL PRODUCTO

Para el diseño experimental se tomará en cuenta el factor espesor de los chips de malanga, ya que éste influirá en el sabor y textura final, para de esta manera determinar mediante muestreo, cuál es el grosor adecuado para llegar a satisfacer el gusto de la mayoría, y así saber que tanto influye este factor en el gusto de las personas.

El tipo de diseño que se realizará es de *Bloques Completos al Azar*, el termino de *completo* se debe a que en cada bloque se prueban distintos espesores propuestos, lo que implica que los bloques estén completos en este modelo se consideran tres fuentes de variabilidad. En este caso, el grosor de cada muestra de malanga, la opinión de los jueces y el error aleatorio, lo que implica

la existencia de posibles factores de mayor influencia en el experimento que se realizará.

Los tres tipos de muestras que se toma son los siguientes:

A: 3 mm de grosor de chip

B: 2 mm de grosor de chip

C: 1 mm de grosor de chip

El número de muestras está determinado por k y los bloques que en este caso se llaman jueces están determinados por b .

Se comparan tres tipos diferentes de espesor como los llamamos anteriormente A, B, y C, además de estas tres variables, existe la variabilidad de opiniones de los jueces que serán diez, por lo que se utiliza un diseño en bloques para evitar que en la conclusión final se refleje la opinión subjetiva de las diferentes personas que probarán el producto, en caso contrario no se contaría con la conclusión objetiva que se pretende obtener.

Se utiliza como ponderaciones del 1 al 4 para calificar el sabor y textura del chip, siendo:

1: Muy buen sabor y muy buena textura

2: Buen sabor y buena textura

3: Regular sabor y regular textura

4: Mal Sabor y mala textura

Cada medición será una opinión del sabor de la muestra de cada uno de los jueces, se contempla la existencia de un error aleatorio en los datos que se obtienen.

El modelo estadístico utilizado para este diseño está dado por:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \gamma_j + \varepsilon_{ij}; \begin{cases} i = 1, 2 \dots k \\ j = 1, 2 \dots b \end{cases}$$

Y_{ij} es el dato que pertenece al grosor i y a los jueces j ; μ es la media de la población, τ_i es el efecto provocado por el grosor i , γ_j es el efecto provocado por los jueces y ε_{ij} es el error aleatorio que podría tener los resultados del gusto de los chips en las tres diferentes muestras Y_{ij} .

La hipótesis a probar está dada por:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k = \mu$$

$$H_A: \mu_i \neq \mu_j \text{ para algún } i \neq j$$

En la “hipótesis la afirmación a probar es que la respuesta media poblacional lograda con cada tratamiento es la misma para los k tratamientos, y por tanto cada respuesta media μ_i es igual a la media global poblacional.” (GUTIÉRREZ, Román, 2003).

La hipótesis se comprueba con un análisis de la varianza basándose en los criterios de calificación ya definidos.

Se procede a obtener las medias totales y los totales por muestra y por juez. En la tabla No. 3.11 se observa la calificación de los jueces respecto al distinto espesor probado.

Tabla Nº 3.11 Datos del diseño en bloques completos al azar

Jueces	Muestras			Total	Promedio Jueces
	A	B	C		
1	2	1	1	4	1,333333333
2	2	2	1	5	1,666666667
3	3	2	2	7	2,333333333
4	4	2	1	7	2,333333333
5	1	1	1	3	1
6	3	2	1	6	2
7	3	2	1	6	2
8	1	1	1	3	1
9	3	3	1	7	2,333333333
10	2	2	2	6	2
Total	24	18	12	54	-
Medias de Grosor	2,4	1,8	1,2	-	-

Fuente: El Autor, 2010.

En la tabla se aprecia una tendencia por el espesor C que es de 1 mm, disminuyendo así mismo el gusto conforme el espesor aumenta. El número de resultados que se obtuvo fue de 30 con 10 opiniones distintas y con 3 opciones distintas, esto resumido en la tabla No. 3.12.

Tabla Nº 3.12 Número de jueces, muestras y opiniones totales del espesor de la malanga

Escala	1--5
N	30
K	3
b	10

Fuente: El Autor, 2010.

Con los datos obtenidos en la tabla se procede a realizar las sumas de cuadrados totales que posteriormente servirán para medir la influencia de la opinión subjetiva de los jueces sobre los resultados al final obtenidos, y además si el grosor de los chips tienen peso sobre el gusto de los mismos.

$$SC_T = \sum_{j=1}^b \sum_{i=1}^k Y_{ij}^2 - \frac{Y_{..}^2}{N} = (2^2 + 1^2 + 1^2) - \frac{54^2}{30} = 20,8$$

$$SC_{JUECES} = \sum_{i=1}^k \frac{Y_{i.}^2}{b} - \frac{Y_{..}^2}{N} = \frac{4^2 + 5^2 + 7^2 + 7^2 + 3^2 + 6^2 + 6^2 + 3^2 + 7^2 + 6^2}{10} - \frac{54^2}{30} = 7,46$$

$$SC_{GROSOR} = \sum_{j=1}^b \frac{Y_{.j}^2}{k} - \frac{Y_{..}^2}{N} = \frac{24^2 + 18^2 + 12^2}{3} - \frac{54^2}{30} = 7,2$$

$$SC_E = SC_T - SC_{JUECES} - SC_{GROSOR} = 20,8$$

Los grados de libertad de la suma de cuadrados totales es el número total de datos restando uno, de igual manera los de los jueces y del grosor. Para los grados de libertad del error se tienen que restar los grados de libertad del grosor y de los jueces de los grados de libertad de las sumas de cuadrados totales. Así:

$$N - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$k - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$b - 1 = 10 - 1 = 9$$

$$29 - 2 - 9 = 18$$

Posteriormente se procede a calcular los cuadrados medios, que se obtiene dividiendo de la suma de cuadrados respectivos de los grados de libertad de cada uno, posteriormente se procede a calcular F_0 , que se obtiene de la división de los cuadrados medios de los jueces y del grosor para los cuadrados medios del error. Así se procede a calcular el P-Valor y el F-Crítico, datos que nos permiten comparar con el F_0 para de esta manera determinar la influencia que tienen el espesor sobre el gusto del chip y la opinión subjetiva de los jueces, estos datos se obtienen utilizando la función de Microsoft Excel DISTR.F para el P-valor, donde se toman los valores de F_0 , grados de libertad (GL) de grosor y jueces respectivamente junto con los grados de libertad del error, y

para F-crítico se utiliza la función de Microsoft Excel DISTR.F.INV tomando los grados de libertad de grosor y jueces respectivamente junto con los grados de libertad del error y con el dato de nuestro error que es de 0,05, cálculo que se puede observar resumido en la tabla No. 3.13.

DISTR.F(F₀;GL_{FACTOR};GL_{ERROR})

DISTR.F.INV(0.05;GL_{FACTOR};GL_{ERROR})

Tabla N° 3.13 Cuadro de datos del diseño

Fuente de Variabilidad	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F_0	P-valor	F-crítico
Grosor del Chip	7,2	2	3,6	10,565217	0,00092219	3,5545571
Jueces	7,4666667	9	0,82962963	2,4347826	5,16444E-02	2,4562811
Error	6,1333333	18	0,34074074	-	-	-
Total	20,8	29	-	-	-	-

Fuente: El Autor, 2010.

Comparando los datos de la tabla de F_0 con el F-Crítico se puede saber que influencia tiene cada factor, partiendo de que si el dato de F_0 es menor que el de F-Crítico significa que no es de gran influencia para determinar el peso de los factores en el experimento; caso contrario, si este es mayor quiere decir que el factor es de gran importancia y debe ser tomado en cuenta para la toma de una futura decisión. Como se puede observar el F_0 de grosor es mayor que su F-Crítico por lo que éste es un factor que tiene peso sobre el experimento, de igual forma se puede observar que el F_0 de los jueces es menor que su F-Crítico concluyendo que este no es un factor de influencia que sesgue el resultado del experimento.

Como el grosor si es un factor de influencia en el gusto del chip se debe realizar una comparación entre las muestras para determinar una diferencia mínima significativa presentada por la formula LSD, para de esta manera saber cuál de los tres grosores se escogería para lograr el mayor gusto en el cliente

en cuanto al sabor y textura. Por la naturaleza de la fórmula se ocupa la función de Microsoft Excel DISTR.T.INV para resolver la fórmula $t_{\frac{\alpha}{2}, N-k}$.

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, N-k} \sqrt{\frac{2CM_E}{n}}$$

$$LSD = DISTR.T.INV\left(\frac{0,05}{2}; 30 - 3\right) \sqrt{\frac{0,34 * 2}{10}} = 0,61959$$

Los valores para comparar el LSD se obtienen de la resta de las medias del grosor de cada comparación de las muestras, proponiendo que si este valor es menor al de LSD no significa diferencia representativa entre las muestras, pero de ser este mayor significa que la diferencia es representativa, lo que implica elegir una muestra que dará mejores resultados en cuanto a la aceptación de los consumidores. Como se muestra en la tabla No. 3.14.

Tabla N° 3.14 Cuadro de comparaciones

Diferencia poblacional	Diferencia muestran en valor absoluto			Decisión
uA-uB	0,6	<	0,61959	No Significativa
uA-uC	1,2	>	0,61959	Significativa
uB-uC	0,6	<	0,61959	No Significativa

Fuente: El Autor, 2010.

Se puede observar en la tabla la comparación entre la muestra A y la muestra C tienen una diferencia representativa, las comparaciones entre AB y BC aceptan la hipótesis inicialmente planteada de igualdad. Tomando en cuenta estos resultados y con la calificación obtenida de A 2,4, B 1,8 y C 1,2 se concluye que la muestra C es mejor por ser de mayor gusto para el público en relación a las muestras A y B, sin embargo tiene diferencia significativa sobre la muestra B. Lo que lleva a concluir que el grosor de los chips de malanga para la fritura debe estar entre 1 y 2 mm siendo de gran aceptabilidad para el gusto de los consumidores.

3.8 VIDA ÚTIL DEL CHIP DE MALANGA

Para la determinación de la vida útil de los chips de malanga se procede a realizar un experimento llamado PAVU, que se basa en diferentes parámetros organolépticos del producto a través del tiempo.

Como se había definido anteriormente, las características del chip de malanga son las citadas en la tabla No. 3.15.

Tabla N° 3.15 Características del chip de malanga

Parámetro	Característica
Color	Blanco, medio pardo
Sabor	Salado, agradable
Olor	Agradable
Textura	Crujiente

Fuente: El Autor, 2010.

El experimento se realizó en el ambiente habitual de almacenamiento en un envase sellado, ambiente que se encontraba entre 15 y 25 °C.

Se propone las siguientes ponderaciones para verificar los cambios organolépticos del producto:

1 = No presenta cambios

2 = Presenta cambios moderados

3 = Presenta representativos cambios

Es importante tomar en consideración que el experimento se lo realizo en envases que no serán de igual eficiencia en la conservación del los alimentos que los planteados anteriormente en el capítulo 3.3.2. Descripción del proceso para la elaboración definitiva del producto que será distribuido hacia el público. Por lo que la vida útil de los chips se extendería en el empaque mencionado en dicho capítulo.

Los cambios presentados en un tiempo de 60 días con revisiones cada 2 días, durante ese periodo de tiempo, son los resumidos en la tabla No. 3.16.

Tabla N° 3.16 Cambios organolépticos de temperatura entre 15 y 25 °C

Días	Color	Sabor	Olor	Textura
2	1	1	1	1
4	1	1	1	1
6	1	1	1	1
8	1	1	1	1
10	1	1	1	1
12	1	1	1	1
14	1	1	1	1
16	1	1	1	1
18	1	1	1	1
20	1	1	1	1
22	1	1	1	1
24	1	1	1	1
26	1	1	1	1
28	1	1	1	2
30	1	1	1	2
32	1	2	1	2
34	1	2	1	3
36	1	2	1	3
38	1	2	1	3
40	1	2	1	3
42	2	2	1	3
44	2	2	1	3
46	2	2	1	3
48	2	2	1	3
50	2	2	1	3
52	2	2	1	3
54	2	2	2	3
56	2	3	2	3
58	2	3	2	3
60	2	3	2	3

Fuente: El Autor, 2010.

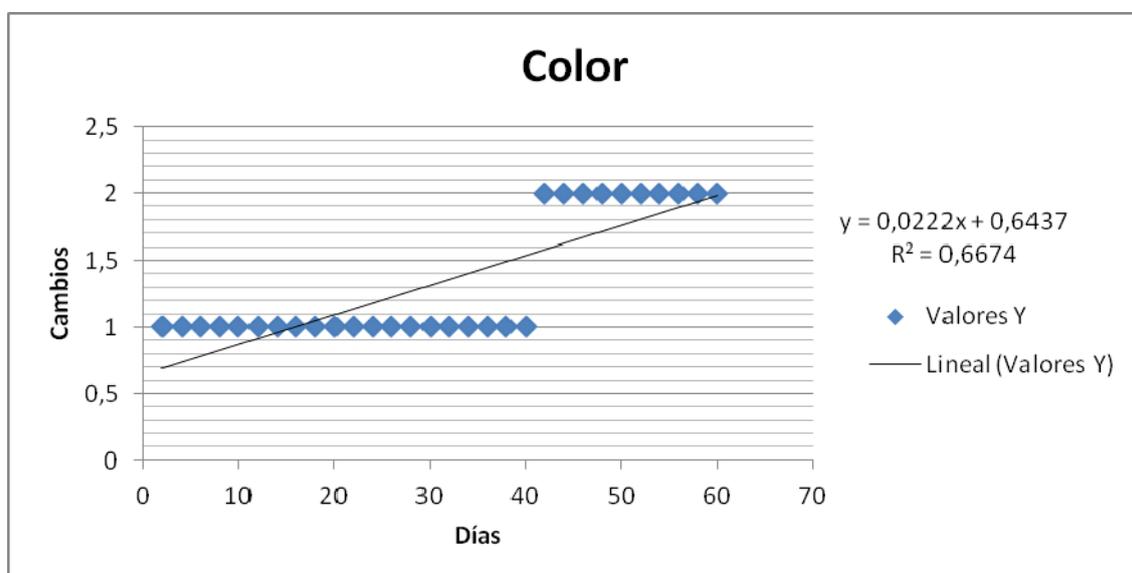
En la tabla se puede observar los cambios paulatinos conforme pasa el tiempo, se empiezan a ver cambios a partir del día 28 en la textura, posteriormente en el sabor el día 32, en el color en el día 42 y del olor en el día 54, por lo que preliminarmente nos lleva a suponer una duración de 28 días de los chips.

La determinación del tiempo de vida útil de los chip de malanga se logrará analizando cada factor independientemente a través de análisis estadístico despejando la ecuación $y=mx+n$ donde; y representa la valoración, m la pendiente de la recta que nos dará graficando los datos obtenidos, x el número de días y n el valor de cruce con el eje y . Al despejar y resolver esta ecuación determina el punto de encuentro, en el que la recta de la ecuación graficada se topa con la calificación no deseada de los factores que se hayan escogido, determinando cual sería la vida útil del producto.

3.8.1 Color

Graficando los valores de acuerdo al número de días y a la valoración que se dio, se representa gráficamente los cambios de olor a través del tiempo como se muestra en el gráfico No. 3.13.

Gráfico N° 3.13 Ecuación y gráfico de color del chip de malanga



Fuente: El Autor, 2010.

En el gráfico se aprecia la línea de tiempo en donde pasando el día 40 se observa el cambio y el punto de quiebre mostrando la pendiente hasta en el punto donde se determina el tiempo de vida útil, la ecuación de la pendiente que dio graficando los datos es de $y=0,022x+0,643$.

Se procede a remplazar por la valoración de 2 en y ya que en este punto se da el cambio de característica en cuanto al color y se podría considerar que ya no es de agrado del público.

$$Y = 0,022x + 0,643$$

$$2 - 0,643 = 0,022x$$

$$x = 61,68 = 62 \text{ días}$$

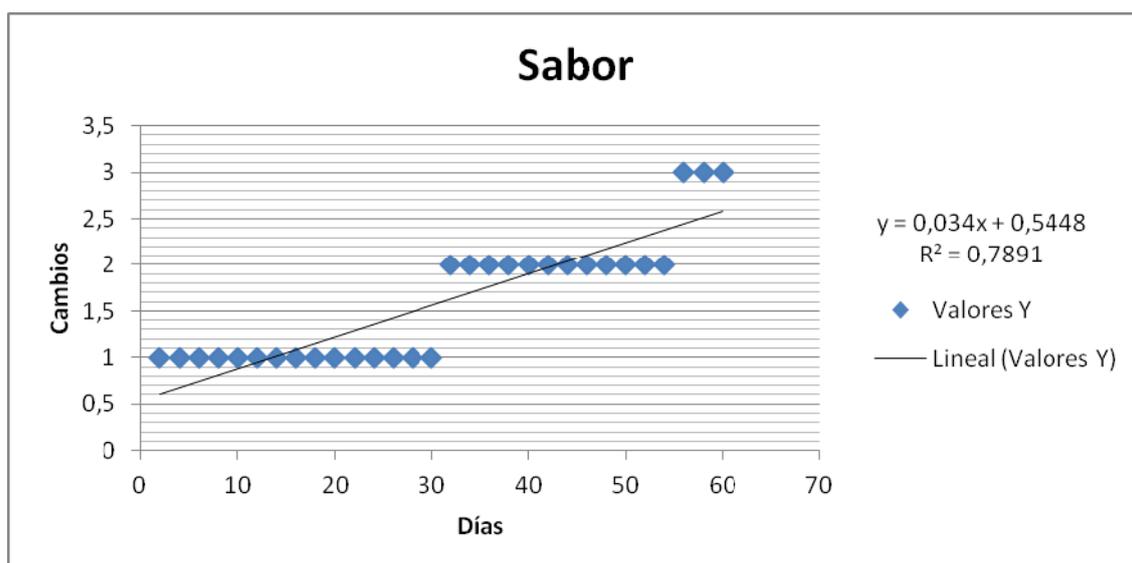
De acuerdo al cálculo realizado en cuanto a características de color, el chip de malanga tiene una vida útil de 62 días.

3.8.2 Sabor

Repitiendo el procedimiento anterior tomando en cuenta el remplazo de y por la valoración en la que el producto se vuelve indeseable se procede a graficar los datos de la misma manera.

Los datos de cambio de sabor en el gráfico No. 3.14 muestran la pendiente a continuación.

Gráfico N° 3.14 Ecuación y gráfico de sabor del chip de malanga



Fuente: El Autor, 2010.

En el gráfico se aprecia la línea de tiempo en donde pasando el día 30 se observa el primer cambio, el siguiente cambio aparece después del día 50, mostrando la pendiente hasta en el punto donde se determina el tiempo de vida útil, la ecuación de la pendiente que arroja el gráfico es $y=0,034x+0,544$.

Remplazando por la valoración de 2 en y la ecuación se resuelve de la siguiente manera.

$$Y = 0,034x + 0,544$$

$$2 - 0,544 = 0,034x$$

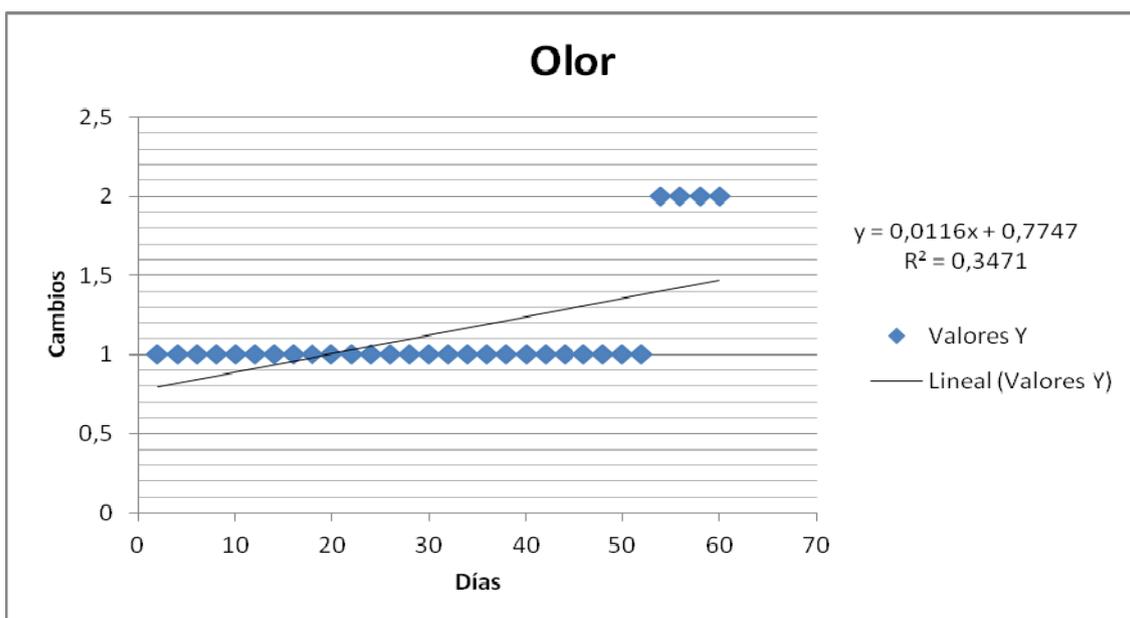
$$x = 42,82 = 43 \text{ días}$$

De acuerdo a la resolución de la ecuación tendríamos una vida útil tomando en cuenta el factor de sabor del chip de malanga de 43 días.

3.8.3 Olor

Graficando los datos de los cambios de olor durante los 60 días del chip de malanga se obtiene lo mostrado en el gráfico No. 3.15.

Gráfico N° 3.15 Ecuación y gráfico de olor del chip de malanga



Fuente: El Autor, 2010.

En el gráfico se aprecia la línea de tiempo en donde pasando el día 50 se observa el primer cambio, mostrando la pendiente hasta en el punto donde se determina el tiempo de vida útil, la ecuación de la pendiente que arroja el gráfico es $y=0,011x+0,744$.

Una vez más remplazando en la ecuación el valor de 2 en y por causa de no aceptación de cambio alguno en el olor del chip se procede a resolver de la siguiente manera.

$$Y = 0,011x + 0,774$$

$$2 - 0,774 = 0,011x$$

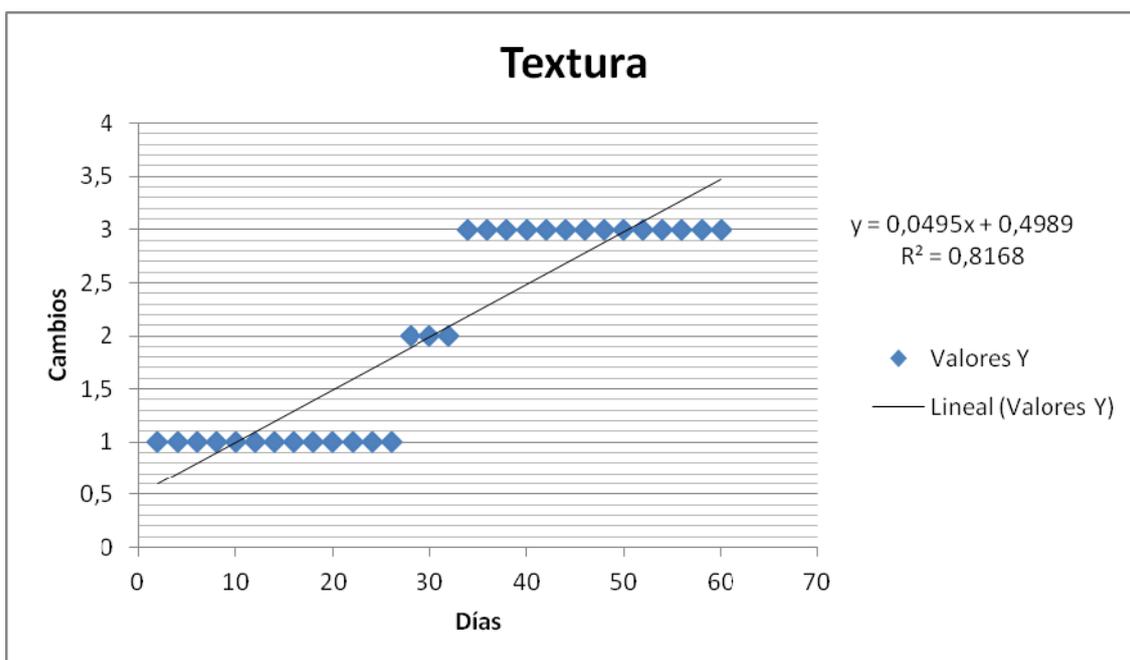
$$x = 111,45 = 112 \text{ días}$$

De acuerdo al punto de encuentro de la recta con la calificación 2, el tiempo de vida útil del chip de malanga respecto del factor olor, es de 112 días.

3.8.4 Textura

Finalmente, los factores a analizar es el de textura el cual será analizado de la misma manera repitiendo el procedimiento anterior, lo que queda expresado en el gráfico No. 3.16.

Gráfico N° 3.16 Ecuación y gráfico de la textura del chip de malanga



Fuente: El Autor, 2010.

En el gráfico se aprecia la línea de tiempo en donde pasando el día 20 se observa el primer cambio, el siguiente cambio aparece después del día 30, mostrando la pendiente hasta en el punto donde se determina el tiempo de vida útil, la ecuación de la pendiente que arroja el gráfico es $y=0,049x+0,498$.

Se reemplaza el valor de 2 en y ya que el chip de malanga se muestra de textura indeseada, arrojando los siguientes datos.

$$Y = 0,049x + 0,498$$

$$2 - 0,498 = 0,049x$$

$$x = 30,65 = 31 \text{ días}$$

De acuerdo a la resolución de la ecuación el tiempo de vida útil del chip de malanga desde el factor de textura es de 31 días.

Considerando el conjunto de resultados que se han obtenido en la elaboración de los gráficos y comparándolos, se puede determinar la vida útil de los chips de malanga, acogiéndose a la menor vida útil de los factores escogidos, lo que

sería en este caso el de textura, que indica una vida útil de 31 días a temperatura entre 15 y 25 °C que es el ambiente habitual de conservación en los puntos de expendio del producto.

3.9 ETIQUETA Y EMPAQUE DEL PRODUCTO

La presentación que lleva el producto final es elaborada para atraer la atención del mercado objetivo al que va dirigido el proyecto, este empaque se muestra en el gráfico No. 3.17.

Gráfico N° 3.17 Diseño del empaque de Malanga Chips



Fuente: GÓMEZ, Andrea, 2011.

En el gráfico se puede observar principalmente el color verde del empaque, que da la connotación de natural y sano, en la mitad del empaque se observa una malanga caricaturizada que pretende llamar la atención de los niños, que es el principal mercado objetivo, los demás componentes del empaque son descriptivos e informativos acerca del producto, en conclusión el empaque busca ser atractivo y a la vez estéticamente impecable para llamar la atención de la mayor cantidad de clientes.

3.10 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

La maquinaria y los equipos que se utilizarán en el proceso dependen de la producción diaria, que es de 226,5kg de malanga frita partiendo de 500kg de malanga cruda, industrialmente este tipo de producciones implican que la maquinaria que será utilizada para este proyecto es la de menor capacidad que existe en el mercado, en este caso el equipo de menor capacidad dentro de la línea de proceso es el freidor, ocupando el 50,25% de su capacidad total inicialmente, considerando esto las máquina ocupadas en el proceso darán gran margen de crecimiento año tras año, permitiéndonos cumplir los objetivos de crecimiento planteados, llegando a ocupar en 10 años el 71,52% de capacidad total.

Las máquinas y equipos a utilizarse de acuerdo a la producción necesaria se describirán en los subcapítulos a continuación.

3.10.1 Peladora P30

- **Descripción**

Peladora para producción artesanal con cilindro de 470 mm de diámetro y fondo con disco giratorio accionado por motorreductor. El disco y una porción de la pared interior del cilindro están recubiertos con material abrasivo de grano a elección. Al ingresar el producto es arrastrado por fricción, con fuerte movimiento mientras el abrasivo raspa la cascara del producto. El tiempo de pelado depende del producto y de la profundidad del pelado requerido y es definido por el operador. Su construcción es en acero inoxidable, sus características y forma se las puede apreciar en la tabla No. 3.17 y gráfico No. 3.18.

Tabla Nº 3.17 Características peladora P30

Dimensiones	800 x h 1.100
Potencia	3/4 hp
Peso	85 Kg
Producción	300 Kg/h

Fuente: Incalfer, Argentina 2011)

Gráfico Nº 3.18 Peladora

Fuente: Incalfer, Argentina 2011

Las dimensiones del equipo nos indica que no ocupa demasiado espacio, de hecho es un equipo pequeño que no pasa de 1.1 metros de altura, la potencia del mismo es la requerida para lograr el pelado necesario para el producto. Su forma cilíndrica es simple facilitando la limpieza de la misma, evitando cualquier tipo de contaminación.

3.10.2 Rebanadora MCJ

- **Descripción**

Cortadora de rebanadas bulbo y frutas, ideal trabajando para elaboración de papa frita, malanga o plátano. Alimentación manual o continua a granel. Consiste en un rotor de eje vertical, compuesto por un disco con

paletas, que gira dentro de una carcasa contra la que es proyectado el producto por fuerza centrífuga, mientras una cuchilla dispuesta en forma tangencial, corta una rebanada en cada vuelta del producto. Deformando levemente la carcasa en forma de espiral, se ajusta a voluntad el espesor de la rebanada. Las rebanadas pueden ser lisas u onduladas con cáscara opcional. Tolva de alimentación desmontable simplemente apoyada para facilidad de la limpieza. Accionamiento por motor de 1 HP con transmisión a engranajes. Construcción en acero inoxidable, aluminio y plásticos sanitarios. Producción estimada de 200 kg/h. Sus características específicas y forma se las puede apreciar en la tabla No. 3.18 y gráfico No. 3.19.

Tabla N° 3.18 Características Rebanadora MCJ

Motor	1HP
Alto	1400mm
Ancho	700 mm
Largo	1400 mm
Peso	110 Kg.

Fuente: Incalfer, Argentina 2011

Gráfico N° 3.19 Rebanadora



Fuente: Incalfer, Argentina 2011

En las características y forma se aprecia que la máquina no ocupa mucho espacio, es fácil de maniobrar para los operadores, ya que esta no es muy alta, facilitando el proceso de elaboración, evitando contratiempos.

3.10.3 Lavadora TRV BATCH

- **Descripción**

Esta lavadora asegura el lavado profundo, acorde con las exigencias sanitarias. Cuenta con lavado en ciclos de varios minutos en cantidades de 8 a 25 kg. Toda la construcción en acero inoxidable. Estas máquinas pueden recibir productos directamente a la salida de las cortadoras, sin necesidad de empleo de mano de obra.

- **Principios Operativos**

El principio de funcionamiento de las lavadoras Modelo "TR-V" consiste en generar un movimiento rotativo del agua y el producto dentro de una tina de lavado sumergida en una batea. El agua es inyectada dentro de una tina con velocidad regulable y en forma tangencial. Una bomba centrífuga hace circular el agua pasando de un estado de movimiento muy intenso al ser proyectada sobre el producto, a un estado de casi reposo donde precipitan las partículas desprendidas que se depositan en el fondo de la batea. El agua de enjuague con una lluvia de agua limpia de red ingresa al circuito renovando el caudal circulante. Al terminar la jornada, se hallará en el fondo de la batea el barro e insectos separados en el proceso de lavado. Esta lavadora puede incluir dosificadores de productos bactericidas para agregar al agua circulante así como dispositivos adicionales y filtros especiales para la separación de insectos. De igual modo, para el caso de líneas de producción de procesos diversos, pueden ser provistos con calentadores a gas o eléctricos para operar con agua caliente. Sus características y forma se las puede apreciar de mejor manera en el gráfico No. 3.20.

Gráfico N° 3.20 Lavadora



Fuente: Incalfer, Argentina 2011

Este es un equipo pequeño igualmente fácil de maniobrar, se observa en el gráfico su forma alargada que le permite lavar una gran cantidad de producto, así mismo su altura no es muy alta para que los operarios puedan maniobrar fácilmente.

3.10.4 Freidor Volcable Batch

Descripción

Para 35/100 kg/hora de producción. El producto es cargado manualmente y descargado por elevación neumática de la malla de fritura. Sistema de calentamiento por conductos múltiples de gases de combustión, de doble circulación, sumergidos en el aceite de fritura. Revestimiento térmico aislante con lana mineral. Quemador automático de gas con ciclo de barrido, encendido electrónico y dos potencias de funcionamiento (alto y bajo fuego) que responden según el requerimiento del termostato, ajustado a la temperatura deseada por el operador. Construcción en acero inoxidable. Su forma y características se las puede apreciar en el gráfico No. 3.21.

Gráfico N° 3.21 Freidor



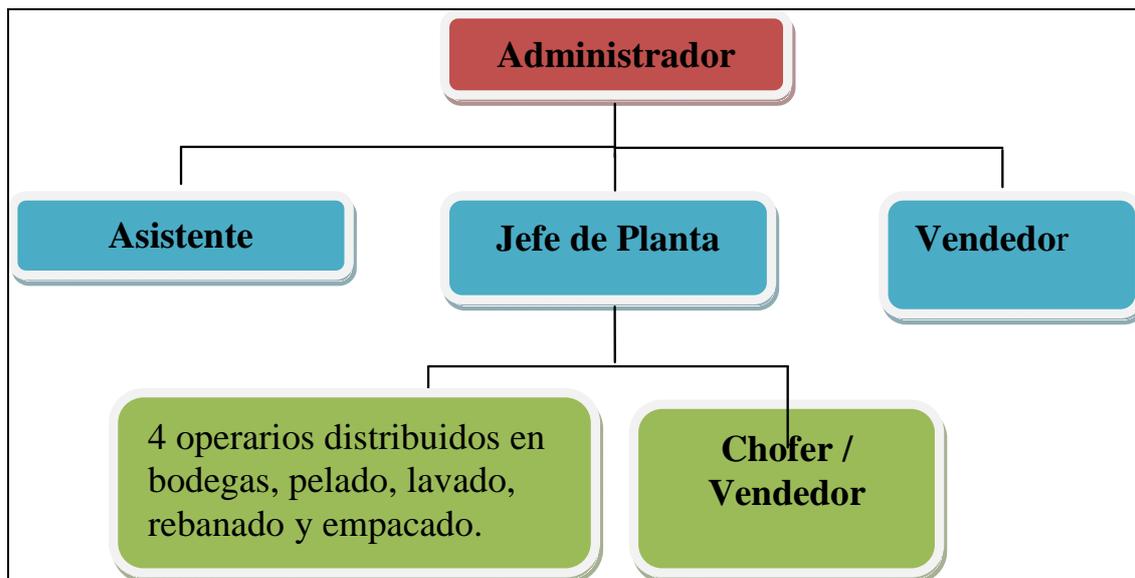
Fuente: Incalfer, Argentina 2011

Se observa en el gráfico al equipo con la malla volcada, esta es elevada por acción neumática, que permite retirar todo el producto al mismo tiempo, evitando que el producto se pase de tiempo de fritura, logrando una cocción uniforme en el producto, de igual manera su forma permite maniobrar el equipo fácilmente.

3.11 ANÁLISIS ORGANIZACIONAL

De acuerdo al tamaño de la planta y a las necesidades organizacionales de la empresa la cual inicialmente no requiere de mayor demanda de personal nos lleva a tener una plantilla de empleados de 8 personas las cuales están distribuidas en sus funciones, 5 en la planta de procesamiento, 1 en el área de transporte y 2 en el área administrativa, en donde cada uno cumple una función específica detallada en el diagrama No. 3.5.

Diagrama N° 4.5 Organigrama



Fuente: El Autor, 2010.

La estructura organizacional de la empresa es simple, esto obedece a que la empresa no es muy grande, así mismo se simplifica la administración, ya que se puede supervisar y controlar el trabajo de los empleados de mejor manera controlando la ejecución de sus actividades.

3.11.1 Administrador

El Administrador está encargado de ventas, compras y del funcionamiento logístico y funcional de la empresa, está apoyado y comparte funciones con el asistente contable y el jefe de la planta.

3.11.2 Asistente Contable

El asistente contable está encargado del funcionamiento contable y de mantener el equilibrio de las cuentas en la empresa, éste apoya en las funciones de compras y ventas al gerente general.

3.11.3 Jefe de Planta

El jefe de planta está encargado de controlar la producción y que se cumplan las normas de calidad e higiene establecidas.

3.11.4 Operadores Área de Procesos

Los operadores son 4 trabajadores, distribuidos 2 en bodegas de entrada y salida que se mueven a poyar en actividades de empaçado, 1 en aéreas de lavado, pelado y rebanado, 1 en áreas de fritura, sazonado y empaçado. Todos los empleados del área de procesos rotan en sus funciones y alternan actividades de limpieza de la planta.

3.11.5 Chofer

El chofer está encargado de la distribución del producto terminado, desde la planta de procesamiento hasta los puntos de distribución o locales expendedores.

En cuanto al número de empleados que están dentro del área de proceso que en total serán 5 contando con el jefe de planta, obedece a que las máquinas son semiautomáticas por lo que no requieren que un operario esté junto a ella permanentemente, a excepción de la máquina de fritura que requiere supervisión constante por la naturaleza de la función. Básicamente la función de los empleados en las otras máquinas es de cargarlas y descargarlas, activarlas y desactivarlas ya que la máquina se encarga de hacer el trabajo correspondiente, por lo que la distribución de empleados en cada máquina y área es la adecuada para el funcionamiento de la planta y los requerimientos de producción. Probablemente para cuando la planta crezca en su producción, el requerimiento de empleados aumentará en las distintas áreas.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS FINANCIERO

4.1 COSTOS

Los costos de operación se calculan tomando en cuenta salarios de empleados, mantenimiento de la maquinaria y todo valor que tenga que desembolsar la empresa para la producción del chip de malanga.

Los operarios en la planta ganarán el sueldo básico estipulado por la ley el cual será calculado tomando en cuenta beneficios legales y aportes que la empresa está en la obligación de cumplir con cada empleado, el detalle de los salarios que se pagarán a los empleados del área de producción de la empresa figuran a continuación en la tabla No. 4.1.

Tabla N° 4.1 Salarios de empleados del área de producción

CARGO	SUELDO	APORTE PATRONAL	TOTAL	TOTAL ANUAL	13 °	14ª	VACACIONES	TOTAL GASTO SUELDOS US\$
Jefe de planta	500	62	562	6.741	500	264	250	7.755
Operario 1	264	33	297	3.559	264	264	132	4.219
Operario 2	264	33	297	3.559	264	264	132	4.219
Operario 3	264	33	297	3.559	264	264	132	4.219
Operario 4	264	33	297	3.559	264	264	132	4.219
TOTAL								24.632

Fuente: El Autor, 2010.

Se observa en la tabla que los costos en los salarios de los empleados que trabajan dentro del proceso serán similares en todas sus áreas, a excepción del jefe de planta que por su mayor grado de responsabilidad y conocimientos su sueldo es mayor.

Los costos de la maquinaria base que serán utilizados en el proyecto son procedentes de cotizaciones entregadas de la empresa argentina Incalfer, que sería el mayor proveedor para el equipamiento de la planta, estos costos son los mostrados en la tabla No. 4.2.

Tabla N° 4.2 Costo de maquinaria e implementos para funcionamiento de la planta

Equipos	Cantidad	Valor unitario USD	Valor total USD
Peladora	1	16.760	16.760
Lavadora	1	11.000	11.000
Rebanadora	1	7.130	7.130
Freidora	1	15.760	15.760
Selladora	1	1.000	1.000
Tamiz de acero inoxidable	1	500	500
Bandeja de acero inoxidable	2	750	1.500
Balanza gramera	1	160	160
Balanza electrónica capacidad 300kg	1	500	500
Recipientes plásticos	5	3	15
TOTAL USD			54.325

Fuente: El Autor, 2010.

En la tabla se mira el equipo que mayor gasto representa para la planta, es la peladora, seguido por la freidora, ambas máquinas son indispensables para cubrir con la producción requerida por la empresa.

Los costos de cada ítem fueron obtenidos con los porcentajes de rendimiento que se determinó en el balance de masas, con lo que se obtiene los datos aproximados de lo que se utilizaría para la elaboración de la unidad de producto de 30 g, como se aprecia en la tabla No. 4.3.

Tabla N° 4.3 Costos de materia prima.

Materia Prima	Cantidad diaria kg.	Cantidad total mensual kg.	Cantidad por porción gr.	Costo Kg.	Costo porción (30g)	Costo mensual Total USD
Malanga	500,00	10.000,00	0,066	1,00	0,07	10.000,00
Aceite	300,00	6.000,00	0,040	1,50	0,06	9.000,00
Sal	3,40	68,00	0,0004494	0,29	0,00	19,72
Total Mensual		16.068,00			0,13	19.019,72
TOTAL ANUAL USD						228.237

Fuente: El Autor, 2010.

El costo más representativo dentro de la elaboración del producto, es evidentemente el de la malanga como se puede observar en la tabla, este costo asciende a los 10.000,00 USD mensuales.

Los gastos de servicios básicos de la empresa corresponden el 90% al proceso, que consume luz, agua y gas, estos se observan en la tabla No. 4.4.

Tabla N° 4.4 Costos de servicios básicos para la producción.

Descripción	Consumo aproximado diario	Unidades	Costo USD	Consumo diario USD	Consumo mensual USD	Consumo anual USD
Agua producción	3,6	m3	0,82	2,952	59,04	708,48
Luz producción	16,2	kw	0,17	2,754	55,08	660,96
Gas producción	10	kg	0,75	7,5	195	2340
					TOTAL USD	3709,44

Fuente: El Autor, 2010.

En la tabla se puede mirar que el costo de servicio básico más grande es el de luz, esto evidentemente por la automatización de los procesos, ya que las máquinas requieren de un considerable abastecimiento de energía eléctrica.

4.1.1 Costos Indirectos de Producción

Los costos indirectos de producción son aquellos que se presentan sin tener una influencia directa, ni que dependan en su totalidad para la fabricación del producto. Los equipos personales que ocupan los empleados de la planta que intervienen directamente en la producción son así mismo considerados equipos con costos indirectos de fabricación.

En la tabla No. 5.5 se muestran los equipos personales ocupados por los operarios durante la producción.

Tabla Nº 4.5 Equipos personales de empleados de producción

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL USD
Mascarillas	4	5	20
Mandiles	4	10	40
Pantalones	8	8	64
Botas de caucho	4	10	40
Cofia	4	3	12
Camisetas	12	3	36
Guantes domésticos	4	1	3
Cepillo	4	1	3
TOTAL ANUAL USD			219

Fuente: El Autor, 2010.

En la tabla se aprecia que los implementes no asciende mucho en costos, ya que son equipos sumamente básicos, que sirven especialmente para la protección tanto de los empleados, como para la protección contra contaminación del empleado hacia los alimentos procesados.

Para determinar los costos indirectos de fabricación también se debe deducir la cantidad de empaques en los que se distribuirán al mercado el producto final, basándose en una supuesta producción diaria de 8.000 unidades, 160.000 mensuales y 1`920.000 anuales.

El calculo de la cantidad de empaques que se utilizara anualmente en la planta esta resumido a continuación en la tabla No. 4.6.

Tabla N° 4.6 Unidades y cantidad de fundas a producir

Fundas /Día	Unidades x funda	Total día	Días mes	Total Mes	Total año
400	20	8.000	20	160.000	1.920.000

Fuente: El Autor, 2010.

Como se puede mirar en la tabla, los empaques grandes necesarios, denominados almohadas, que contendrán a las unidades para su distribución serán de 20 diarias.

El costo de empaques en unidades y empaques almohadas esta estipulado en la tabla No. 4.7 mostrado a continuación.

Tabla N° 4.7 Costo de empaques del producto.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL USD
Empaque para 30g	1.920.000	0,02	38.400
Fundas X20	96.000	0,0010	96
Total Anual USD			38.496

Fuente: El Autor, 2010.

Según se aprecia en la tabla el costo anual que se invertirá en la adquisición de empaques es de 38.496,00 USD, costo en el que esta incluido los empaques por unidades y empaques almohada.

Se debe tomar en cuenta los costos mencionados anteriormente y sumarlos a mantenimiento de la maquinaria y a la depreciación de la misma, calculando los costos indirectos de fabricación, como se aprecia en la tabla No. 4.8.

Tabla N° 4.8 Costos Indirectos de fabricación

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Mantenimiento maquinaria	421
Depreciaciones	19.485
Servicios básicos producción	3.706
Empaques	38.496
Equipo personal operarios	219
Total Anual USD	62.327

Fuente: El Autor, 2010.

Observando los costos indirectos calculados se alcanza una suma de 62.327,00 USD, tomando en cuenta todos los factores que no intervienen directamente en la producción de la planta.

4.1.2 Costos Totales de Producción

Los costos totales de producción son el resumen de los valores que intervienen en la elaboración del producto final y permiten conocer cuál es el costo de producción de cada unidad de Malanga Chips que se producirá en la planta. Así mismo se podrá estipular un precio de venta al distribuidor y precio de venta al público, como figuran a continuación en la tabla No. 4.9.

Tabla N° 4.9 Total costos de producción

DESCRIPCION	VALOR USD
MATERIA PRIMA	228.236,64
MANO DE OBRA	24.631,99
CIF	62.327,11
TOTAL	315.195,74
COSTO DE PRODUCCIÓN X UNIDAD	0,16

P.V.D. USD	0,22
P.V.P. USD	0,3

Fuente: El Autor, 2010.

Sumando el costo de la materia prima, mano de obra y CIF (Costos indirectos de fabricación) se puede calcular, los costos de producción totales y por unidad, permitiéndonos determinar un precio de venta al público de 0,30 USD, el cual coincide con el propuesto anteriormente en el subcapítulo 2.5. Determinación del precio probable.

4.1.3 Costos de Constitución

En los costos de constitución se tomará en cuenta los costos de construcción y adquisición de terrenos para el establecimiento de las instalaciones que correspondan a la planta de procesamiento y la administración del negocio. Inicialmente se toma en cuenta el costo del terreno, partiendo de que el terreno requerido es de 1.033 m² procediendo al siguiente cálculo en la tabla No. 4.10.

Tabla Nº 4.10 Costo de terreno

Descripción	Cantidad m ²	Valor m ²	Total USD
Terreno	1.033	100	103.300

Fuente: El Autor, 2010.

El costo de terreno en el sector de Calderón donde quedo determinada la ubicación optima es de 100 USD el m² aproximadamente, obteniendo un costo final del terreno de 103.300 USD, siendo el rubro más elevado en costo de constitución.

Los costos de construcción serán determinados finalmente, añadiendo costos de construcción de la planta, oficinas, patios y parqueaderos, resumido en la tabla No. 4.11.

Tabla N° 4.11 Costos de construcción

Descripción	Área m2	Precio m2 USD	Total USD
Planta	156,5	120	18.780
Oficinas	97,48	110	10.722,8
Patios, parqueaderos	770,02	20	15.400,4
		Total USD	44.903,2

Fuente: El Autor, 2010.

En la construcción de las instalaciones administrativas y de la planta se invierte 44.903 USD, determinando con este valor los costos necesarios para la constitución de la empresa.

4.2 GASTOS

Serán considerados gastos todo desembolso de la empresa que se tenga que hacer se produzca o no, y que no tenga influencia directa en la producción de la planta. Esto incluye implementos como los equipos de oficina y todo lo que se ocupa fuera de la planta de procesamiento y que sea necesario para el funcionamiento de la empresa. Los muebles y enseres será el primer gasto a tomar en cuenta, resumidos estos en la tabla No. 4.12.

Tabla N° 4.12 Muebles y Enseres

Descripción	Cantidad	Precio USD	Total USD
Archivador	1	50	50
Escritorio	2	160	320
Silla de oficina	3	40	120
Papelera	1	16	16
Basurero	2	4	8
Silla de espera	4	40	160
		Total USD	674

Fuente: El Autor, 2010.

En la tabla se puede observar específicamente equipos básicos que serán ocupados para trabajo de oficina dentro de la empresa, este valor se calcula

aproximadamente en 674 USD. De la misma manera se tomando en cuenta equipos de computación mostrados en la tabla No. 4.13.

Tabla N° 4.13 Equipos de computación

Descripción	Cantidad	Precio USD	Total USD
Computadora	2	400	800
Impresora	1	150	150
Router	1	50	50
UPS	1	100	100
		Total USD	1100

Fuente: El Autor, 2010.

Se aprecia en la tabla que el gasto mas importante dentro de equipos de computación es el de computadores, que por la naturaleza del trabajo de oficinas estas son los más importantes, la suma de todos los equipos es de 1.100 USD. Se continúa con los equipos de oficina básicos, resumidos en la tabla No. 4.14.

Tabla N° 4.14 Equipos de oficina

Descripción	Cantidad	Precio USD	Total USD
Teléfonos	2	60	120
Fax	1	100	100
		Total USD	220

Fuente: El Autor, 2010.

En la logística para la distribución, ventas y asuntos comerciales de la empresa es de gran importancia la necesidad de vehículos, tanto para distribución del producto como para la movilización del cobrador y vendedor, este gasto esta estipulado en la tabla No. 4.15.

Tabla N° 4.15 Vehículos

Descripción	Valor USD
Furgoneta	20.000
Automóvil	13.990
Total USD	33.990

Fuente: El Autor, 2010.

En la distribución del producto se utilizara una furgoneta de moderada capacidad ya que la producción no es elevada. El gasto de vehículos llega 33.990 USD.

La seguridad industrial es un rubro a tomar en consideración, ya que esto se convierte en una inversión, evitando accidentes del personal dentro de la planta que implicarían un gasto y problema mayor para la empresa, estos gastos son tomados en cuenta en la tabla No. 4.16.

Tabla N° 4.16 Implementos de seguridad industrial

Descripción	Cantidad	Precio USD	Total USD
Botiquín	1	20	20
Extintor	3	40	120
Rótulos	16	3	48
Lámparas de emergencia	3	20	60
		Total USD	248

Fuente: El Autor, 2010.

Los implementos de seguridad industrial requeridos son absolutamente básicos, constituyendo estos en botiquín, extintores, rótulos y lámparas de emergencia. Estos equipos tienen la misma importancia para evitar y prevenir accidentes laborales. Los gastos considerados anteriormente en este capítulo, se resumen en la tabla No. 4.17 de la siguiente manera.

Tabla Nº 4.17 Gastos Inventariables

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO USD	COSTO TOTAL USD
Muebles y enseres	674	674
Equipos de computación	1.100	1.100
Equipos de oficina	220	220
Vehículos	33.990	33.990
Seguridad industrial	248	248
	TOTAL USD	36.232

Fuente: El Autor, 2010.

Se observa en la tabla la suma de los gastos inventariables que asciende al valor de 36.232, estos gastos son indispensables en la empresa, ya que nos permiten potenciar el funcionar de la misma de una manera segura.

Otros gasto a tomar en cuenta son los gastos de constitución, que son básicamente desembolsos que permiten el funcionamiento normal de la empresa dentro del marco legal, resumidos en la tabla No. 4.18.

Tabla Nº 4.18 Gastos de constitución

DESCRIPCIÓN	COSTO USD
GASTO DE CONSTITUCIÓN (planos aprobados, registro de la marca (IEPI), R.U.C., Registro Sanitario, etc.)	1.200
Permiso de funcionamiento	80
Permiso sanitario	150
Permiso de bomberos	10
Patente municipal	100
CIF	2.000
TOTAL USD	3.540

Fuente: El Autor, 2010.

Los gastos de constitución son indispensables para el funcionamiento legal de la empresa, estos llegan al valor de 3.540 USD, rubro que se desembolsa por obligación.

Los sueldos del personal de administración y ventas de la empresa son también tomados como gastos, por no intervenir directamente en el proceso y se detallan en la tabla No. 4.19 a continuación.

Tabla N° 4.19 Sueldos de personal de administración y ventas

CARGO	SUELDO USD	APORTE PATRONAL	TOTAL USD	TOTAL ANUAL USD	13°	14ª	VACACIONES	TOTAL GASTO SUELDOS USD
Gerente	800	99	899	10.786	800	264	400	12.250
Secretaria	264	33	297	3.559	264	264	132	4.219
Vendedor 1	300	37	337	4.045	300	264	150	4.759
Vendedor 2	300	37	337	4.045	300	264	150	4.759
TOTAL USD								25.986

Fuente: El Autor, 2010.

En la tabla están amparados los sueldos, tomando en cuenta los rubros que deben ser desembolsados por ley para los empleados, como son aportes al IESS, decimoterceros, decimocuartos sueldos y vacaciones, dentro del rol de pagos.

Los servicios básicos del área administrativa de la planta representan un valor que no interviene directamente con la producción por lo que se tomarán también como gasto, mostrados en la tabla No. 4.20.

Tabla N° 4.20 Gastos servicios básicos administración

Descripción	Consumo aproximado diario	unidades	Costo USD	Consumo diario USD	Consumo mensual USD	Consumo anual USD
Agua	0,4	m3	0,82	0,328	6,56	78,72
Luz	1,8	kw	0,17	0,306	6,12	73,44
Gas	1,1	kg	0,75	0,825	16,5	198
Teléfono	30	min	0,1	3	60	720
Internet	Ilimitado				30	360
Total USD						1430,16

Fuente: El Autor, 2010.

En la tabla se observa que los gastos de servicios básicos principalmente se concentran en agua y luz, en agua por el aseo indispensable de los operarios

de la planta, que requieren al entrar y salir del proceso, y de luz especialmente en las oficinas, ya que la energía eléctrica ocupada por las maquinas es considerado como costo.

Así mismo se toma en cuenta los implementos de aseo que se ocupan en todas las instalaciones administrativas y de producción de la planta, resumidos en la tabla No. 4.21.

Tabla N° 4.21 Gastos de implementos de aseo

Descripción	Cantidad	Unidades	Precio USD	Total Anual USD
Jabón liquido	6	Galón	7	39
Sanitizante de manos	6	Galón	9	54
Desinfectante	6	Galón	9	54
Cloro	6	Galón	4	27
Limpiones	15	Unidades	1	8
Escobas	8	Unidades	2	18
Palas	8	Unidades	1	10
Trapeadores	10	Unidades	2	18
Esponjas	6	Unidades	1	3
Papel higiénico dispensador	22	Unidades	2	39
Papel natural dispensador	32	Unidades	10	304
Detergente AS 5kg	10	Unidades	11	109
Estropajo	15	Unidades	1	8
Dispensadores para jabón	2	Unidades	20	40
Lava 5kg	10	Unidades	9	94
Guantes tipo doméstico	18	Par	1	15
Palas para basura	6	Unidades	2	9
Shampoo	8	Galón	7	52
Jabón tocador x 3	20	Unidades	1	26
Fundas industriales para basura 100/cu	30	Unidades	1	35
			Total USD	961

Fuente: El Autor, 2010.

Los implementos de aseo indicados en la tabla son ocupados para la limpieza de las instalaciones y de los operarios, siendo estos indispensables para la estancia de los empleados dentro de las instalaciones de la empresa.

Existen gastos menores que de todas maneras deben ser tomados en cuenta como es el de suministros de oficina, que están contemplados en la tabla No. 4.22.

Tabla N° 4.22 Gastos suministros de oficina

Descripción	Total Anual USD
Suministros en general (hojas, bolígrafos, carpetas, grapadoras, etc.)	300
Facturas	60
Guías de remisión	60
Total USD	420

Fuente: El Autor, 2010.

Suministros en general como hojas, bolígrafos, carpetas, facturas, guías de remisión, etc., son los rubros incluidos en la tabla, siendo estos gastos de importancia para el funcionar administrativo, logístico y contable de la empresa.

Los gastos de mantenimientos de maquinarias, vehículos y equipos de oficina también son de importancia para tenerlos en cuenta dentro del global de los gastos de la empresa, estos figuran a continuación en la tabla No. 4.23.

Tabla N° 4.23 Gastos mantenimiento equipos de la empresa

Descripción	Total Anual USD
Mantenimiento vehículos	400
Mantenimiento oficina	150
Mantenimiento línea de producción	800
Total USD	1.350

Fuente: El Autor, 2010.

Resumiendo y clasificando los gastos expuestos anteriormente se obtendría la siguiente tabla que detallan los valores del primer año de funcionamiento del negocio con un incremento del 4% de crecimiento de la producción de la planta, lo que implicaría un incremento del mismo porcentaje de los gastos que se ven afectados indirectamente, como se aprecia en la tabla No. 4.24.

Tabla N° 4.24 Gastos administrativos

Gastos	Total USD
Servicios Básicos Área Administrativa	1.430
Mantenimiento Equipos de Oficina	156
Sueldos Administrativos	16.469
Suministros de Oficina	437
Amortización Gastos de Constitución	708
TOTAL USD	19.200

Fuente: El Autor, 2010.

Los gastos administrativos indican un valor de 19.200 USD, como se indica finalmente en la tabla. Aparte se toman los gastos de ventas los cuales se observan resumidos en la tabla No. 4.25.

Tabla N° 4.25 Gastos de ventas

Gastos	Total USD
Vendedor	4.759
Vendedor	4.759
Publicidad	4.000
Combustible vehículo vendedor	1.200
TOTAL USD	14.717

Fuente: El Autor, 2010.

En la tabla se resumen los gastos de ventas y los gastos que impulsan las mismas, como son los gastos de publicidad, este rubro es el que podría variar mayormente dependiendo de la estrategia publicitaria que se requiera conforme avanza el proyecto.

4.3 CAPITAL INICIAL REQUERIDO

Una vez establecidos los valores que la empresa desembolsaría para su normal funcionamiento tanto en costos como en gastos se puede establecer el capital de trabajo requerido, resumido en la tabla No. 4.26, valor que es necesario para calcular el capital inicial.

Tabla N° 4.26 Capital de Trabajo

DESCRIPCIÓN	TOTAL USD
GASTO SUELDOS	41.101
SERVICIOS BÁSICOS	4.784
SUMINISTROS DE OFICINA	437
GASTO MANTENIMIENTO	1.404
GASTO DE VENTAS	14.717
M.P	228.237
INSUMOS	38.715
TOTAL USD	329.394
CAPITAL DE TRABAJO MENSUAL USD.	27.449

Fuente: El Autor, 2010.

Una vez determinado en la tabla el capital de trabajo que es de 27.449 USD, se determina el capital necesario para arrancar con el proyecto, estos son los valores expuestos en la tabla No. 4.27, tomando de los valores ya establecidos.

Tabla N° 4.27 Efectivo requerido para iniciar operaciones

CAPITAL	VALOR USD
Maquinaria	54.325
Construcción	44.903
Terreno	103.300
Gastos Inventariables	36.232
Capital de Trabajo	27.449
TOTAL USD	266.210

Fuente: El Autor, 2010.

En la tabla se ve que el capital de 266.210 \$USD es el requerido para establecer y arrancar el proyecto, que pretenderá ser financiado con un préstamo de la CFN.

Para la obtención de este préstamo se debe aportar con el 20% del capital, lo que implicaría que el préstamo obtenido de la CFN sería de 212.120 \$USD y la diferencia de 54.090 \$USD sería asumida por el ejecutor del proyecto, lo que vendría a ser capital propio, desglose que se observa en la tabla No. 4.28.

Tabla Nº 4.28 Préstamo de la CFN

CAPITAL	%	TOTAL USD
Capital Propio	20	54.090
Préstamo CFN	80	212.120
TOTAL USD	100	266.210

Fuente: El Autor, 2010.

El préstamo entregado para el proyecto tendrá un 10% de interés anual, los pagos para la cancelación de este préstamo se los realizará en 10 años, con cuotas mensuales de 2.803 USD. Los detalles de la amortización del pago están expresados anualmente en la tabla No. 4.29.

Tabla Nº 4.29 Tabla de amortización préstamo

Años	Amortización USD	Intereses USD	Total Pagado USD
1	13.012	20.626	33.638
2	14.374	19.264	33.638
3	15.880	17.759	33.638
4	17.542	16.096	33.638
5	19.379	14.259	33.638
6	21.408	12.230	33.638
7	23.650	9.988	33.638
8	26.127	7.511	33.638
9	28.863	4.776	33.638
10	31.885	1.753	33.638
Total USD	212.120	124.262	336.382

Fuente: El Autor, 2010.

El valor a pagar como muestra la tabla en intereses es de 124.262 USD, sumado a los 212.120 USD del préstamo, arroja un valor final a pagar de 336.382 USD en 10 años.

4.4 FLUJO DE CAJA

El flujo de caja permite determinar el dinero que entra y sale de la empresa durante 10 años, para conocer la rentabilidad del proyecto a través de la obtención de datos específicos como la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN), de esta manera es posible conocer si el proyecto es viable o no.

El VAN es un valor que se obtiene de la resta de los ingresos actualizados y egresos actualizados, que se tienen a lo largo de un tiempo determinado, en este caso es de 10 años, actualizando a la fecha de inicio del proyecto, si este valor resulta positivo quiere decir que el proyecto es viable.

La TIR es un parámetro que se calcula tomando los ingresos y egresos de la proyección de 10 años que se hará en este caso y se aplica la fórmula financiera TIR sobre el total de flujo de fondos del flujo de caja, si el porcentaje es alto el proyecto se podría considerar viable. Por lo menos debería ser superior a la tasa de financiamiento.

El flujo elaborado para este proyecto se lo realizó tomando los valores expuestos anteriormente, estos figuran en la tabla No. 4.30.

Tabla Nº 4.30 Flujo de caja y calculo de TIR y VAN

DESCRIPCIÓN	Pre-Operacional	OPERACIÓN									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIÓN	-266.210										
UNIDADES VENDIDAS		1.920.000	2.016.000	2.116.800	2.222.640	2.333.772	2.450.461	2.572.984	2.701.633	2.836.714	2.978.550
PRECIO DE VENTA UNITARIO		0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
COSTO UNITARIO		-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16
VENTAS		422.400	443.520	465.696	488.981	513.430	539.101	566.056	594.359	624.077	655.281
(-) COSTO DE PRODUCCIÓN TOTAL		-315.070	-330.824	-347.365	-364.733	-382.970	-402.118	-422.224	-443.335	-465.502	-488.777
(=) UTILIDAD BRUTA EN VENTAS		107.330	112.696	118.331	124.248	130.460	136.983	143.832	151.024	158.575	166.504
(-) GASTOS ADMINISTRATIVOS		-19.200	-20.160	-21.168	-22.226	-23.337	-24.504	-25.730	-27.016	-28.367	-29.785
(-) GASTOS DE VENTAS		-14.717	-15.453	-16.226	-17.037	-17.889	-18.783	-19.722	-20.709	-21.744	-22.831
(-) GASTOS FINANCIEROS		-20.626	-19.264	-17.759	-16.096	-14.259	-12.230	-9.988	-7.511	-4.776	-1.753
(-) DEPRECIACIONES		-19.485	-19.485	-19.485	-19.485	-19.485	-19.485	-19.485	-19.485	-19.485	-19.485
(=) UTILIDAD ANTES DE I.R Y P.T		33.301	38.334	43.694	49.403	55.490	61.980	68.907	76.303	84.203	92.649
(-) 15% PARTICIPACIÓN A TRABAJADORES		-4.995	-5.750	-6.554	-7.411	-8.323	-9.297	-10.336	-11.445	-12.630	-13.897
(=) BASE IMPONIBLE		28.306	32.584	37.140	41.993	47.166	52.683	58.571	64.857	71.573	78.751
(-) 25% DE IMPUESTO A LA RENTA		-7.077	-8.146	-9.285	-10.498	-11.792	-13.171	-14.643	-16.214	-17.893	-19.688
(=) UTILIDAD DESPUÉS I.R Y P.T		21.230	24.438	27.855	31.495	35.375	39.513	43.928	48.643	53.680	59.064
(-) AMORTIZACIÓN DEUDA		-13.012	-14.374	-15.880	-17.542	-19.379	-21.408	-23.650	-26.127	-28.863	-31.885
(+) DEPRECIACIONES		19.485	19.485	19.485	19.485	19.485	19.485	19.485	19.485	19.485	19.485
(-) INVERSIÓN DE REEMPLAZO		0	0	-1.320	0	-34.912	-1.320	0	0	-1.320	-89.237
PRÉSTAMO C.F.N.	212.120										
TOTAL FLUJO DE FONDOS	-54.090	27.703	29.549	30.141	33.438	569	36.269	39.763	42.002	42.982	-42.573
FACTOR DE DESCUENTO	1,0000	0,8000	0,6400	0,5120	0,4096	0,3277	0,2621	0,2097	0,1678	0,1342	0,1074
FLUJO DE EFECTIVO NETO DESCONTADO	-54.090	22.162	18.911	15.432	13.696	186	9.508	8.339	7.047	5.769	-4.571
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	42.390										
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	51%										

Fuente: El Autor, 2010.

En la tabla se observa que el flujo de caja arrojó un VAN de 42.390,00 USD que es superior a 0 y da una TIR del 51% que es considerado excelente dentro de un proyecto de viabilidad, comprobando que el presente proyecto es viable.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El Malanga Chip mostró gran aceptación dentro de la población del Distrito Metropolitano de Quito, mencionando el 98% que la volverían consumir después de haberla probado, reflejando que existiría mercado para el producto realizando una adecuada campaña publicitaria y de información.
- La Malanga es un producto producido en grandes cantidades en el Ecuador especialmente en el oriente ecuatoriano y Santo Domingo de los Tsáchilas, permitiendo una disponibilidad de la materia prima permanente.
- El proyecto de viabilidad de una planta procesadora de chips de malanga tuvo un VAN de 42.390,00 USD que es mayor a 0 y una TIR del 51%, por lo que se considera que el proyecto es rentable financieramente.
- Los procesos necesarios para la elaboración de chips de malanga se basaron en información ya existentes para el procesamiento de productos de similares características, físicas y organolépticas.
- El diseño de la planta y los procesos a seguir por los operarios fueron diseñados de tal manera que se garantice la calidad e inocuidad del producto.
- La gran mayoría de la producción de Malanga del Ecuador es exportada en grandes cantidades alrededor del mundo sin ser procesada, por lo que

procesar la misma dentro del país representaría mayor ganancia para la producción e industria ecuatoriana.

- La malanga por tener un alto nivel alimenticio, resultó atractivo al público al comentarles que esta posee mayor valor nutricional que productos similares de consumo habitual, incluso el 43% de las personas encuestadas pagarían más por la Malanga Chip que por otro producto similar, sabiendo que éste tiene mayor valor nutricional.

5.2 RECOMENDACIONES

- Buscar de alguna manera acercamiento con los potenciales consumidores de Malanga Chips, por medios publicitarios o asistiendo a ferias que se realizan de productos similares, para de esta manera ingresar al producto al mercado y a los hábitos de consumo de los ecuatorianos.
- Buscar nuevos proveedores y fomentar la producción creando programas de asistencia técnica a los productores para que estos mejoren la calidad de la materia prima que nos provean y a los nuevos productores que incursionen en un producto que ofrece gran crecimiento por las grandes propiedades alimenticias que posee la malanga y su aceptación por su agradable sabor en el mercado.
- Se recomienda realizar un estudio financiero que permita elevar la producción anual de la planta para de esta manera lograr una mayor rentabilidad y crecimiento financiero.
- En la elaboración de los chips en el proceso de fritura se debe controlar mucho que los chips no se peguen unos con otros ya que provoca que el chip no tenga una cocción adecuada y que alcance la textura crujiente deseada, esto se da por el alto desprendimiento de almidón de la malanga al momento del rebanado.

- El proyecto debe mantener un control permanente de los procesos dentro de la planta procesadora de chips, empezando por un adecuado control de la materia prima verificando que sea de excelente calidad ya que este producto va destinado al consumo humano.
- Realizar un análisis para la exportación por el potencial mercado que existe de la malanga en los Estados Unidos.
- En las campañas publicitarias del producto se deberían hacer énfasis en las propiedades nutricionales de la malanga, de esta manera atraer al consumidor.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, (1988). Usos de la malanga, <http://personales.com/mexico>
- ALVAREZ G., Manuel (2005). La fritura de los alimentos. Habana, Cuba, <http://www.monografias.com/trabajos31/fritura-alimentos>
- ALZAMORA, Roberto. et al. (2009). Guía para el establecimiento de cultivo de malanga. Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.
- BERNAL M., Marlén. Diario el Universo, Artículo “Productores de Malnaga decidieron organizarse”, (2010), <http://www.eluniverso.com/2010/10/09>
- BLANK, L., & TARQUIN, A. (2006). Ingeniería Económica (sexta ed.). México DF: Editorial Mc Graw Hill.
- BRAVO, Blanca. (2009). Buenas prácticas de manufactura. Quito, Ecuador. Diapositivas de materia de Microbiología de los Alimentos.
- CAMBERO, Isabel. et al. (1998). Tecnología de los alimentos Vol. 1 Componente de los alimentos y procesos (primera edición). Madrid, España: Editorial Síntesis.
- DEOLEARTE, (1998). Usos de la malanga, <http://personales.com/mexico>
- GALINDO, Edwin. (2006). Estadística métodos y aplicaciones (2da ed.). Quito: Editorial Prociencia Editores.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE VERGACRUZ, (2002). Monografía de la malanga, <http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE>
- GUTIÉRREZ, Humberto. et al. (2003). Análisis y diseño de experimentos. México DF: Editorial Mc Graw Hill.
- INCALFER, Argentina (2011). <http://www.incalfer.com/ESP>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO (INEC). (2001). Resultados definitivos población de Quito. VI Censo poblacional y V de vivienda. Tomo I: Provincia de Pichincha.
- LATITUD ZERO PRODUCTS, (2010). Parámetros de Calidad para la Malanga de Exportación. Miami, Estados Unidos.
- MINISTERIO DE EDUCACION DEL ECUADOR. (2010). Acuerdo interministerial ministerios educación y salud pública del ecuador. Quito, Ecuador.

- MOOY Y NIP, (1983). Usos de la malanga, <http://personales.com/mexico/villahermosa/raices/usos.htm>
- PULLUQUITIN, Roberto. (2010). Sigmaplast: Especificaciones técnicas de empaques flexibles. Quito, Ecuador.
- SGS del Ecuador. (2009). Taller del sistema de gestión alimentaria y buenas prácticas de manufactura. Quito, Ecuador.

ANEXOS

ENCUESTA DE PRODUCTO

Edad: _____

Sexo: M F

1. ¿Consume usted snack?

Si No

2. ¿Con qué frecuencia consume snack?

Todos los días 1 a 3 veces a la semana
Ocasionalmente Nunca

3. ¿Qué snack consume usted, tipos o marcas?

4. Al momento de consumir o comprar un snack a usted le interesa más:

El sabor del snack
El valor nutricional del snack
Las dos anteriores

5. ¿Conoce usted o ha escuchado sobre la Malanga?

Si No

Si su respuesta es "NO" vaya a la pregunta 9 y espere la degustación

6. ¿Sabía usted que la Malanga es más nutritiva que la papa y la yuca?

Si No

7. ¿Ha probado la Malanga?

Si No

Si su respuesta es "NO" vaya a la pregunta 9 y espere la degustación

8. ¿En que presentación ha probado la Malanga?

Chips Tortilla
Puré Bastones Otra _____

DEGUSTACION:

9. Califique el sabor de La Malanga, marcando uno de los cuadros.

Malo
Regular
Bueno

10. Ahora que ya ha probado la malanga como snack ¿en qué orden le gusta más? (Asigne 1 al que más le gusta, 2 al que le sigue, y 3 al tercero de su menor preferencia)

Malanga Chips
Papas Chips

Yuquitas Chips

11. ¿Volvería a consumir el chip de Malanga?

Si **No**

12. ¿Con que frecuencia consumiría el chip de Malanga?

Todos los días

3 veces a la semana

1 vez a la semana

Ocasionalmente

Nunca

13. ¿Cuánto pagaría por una funda personal de chips de Malanga de entre 30 y 40 gramos igual a la de productos similares?

0,25 USD

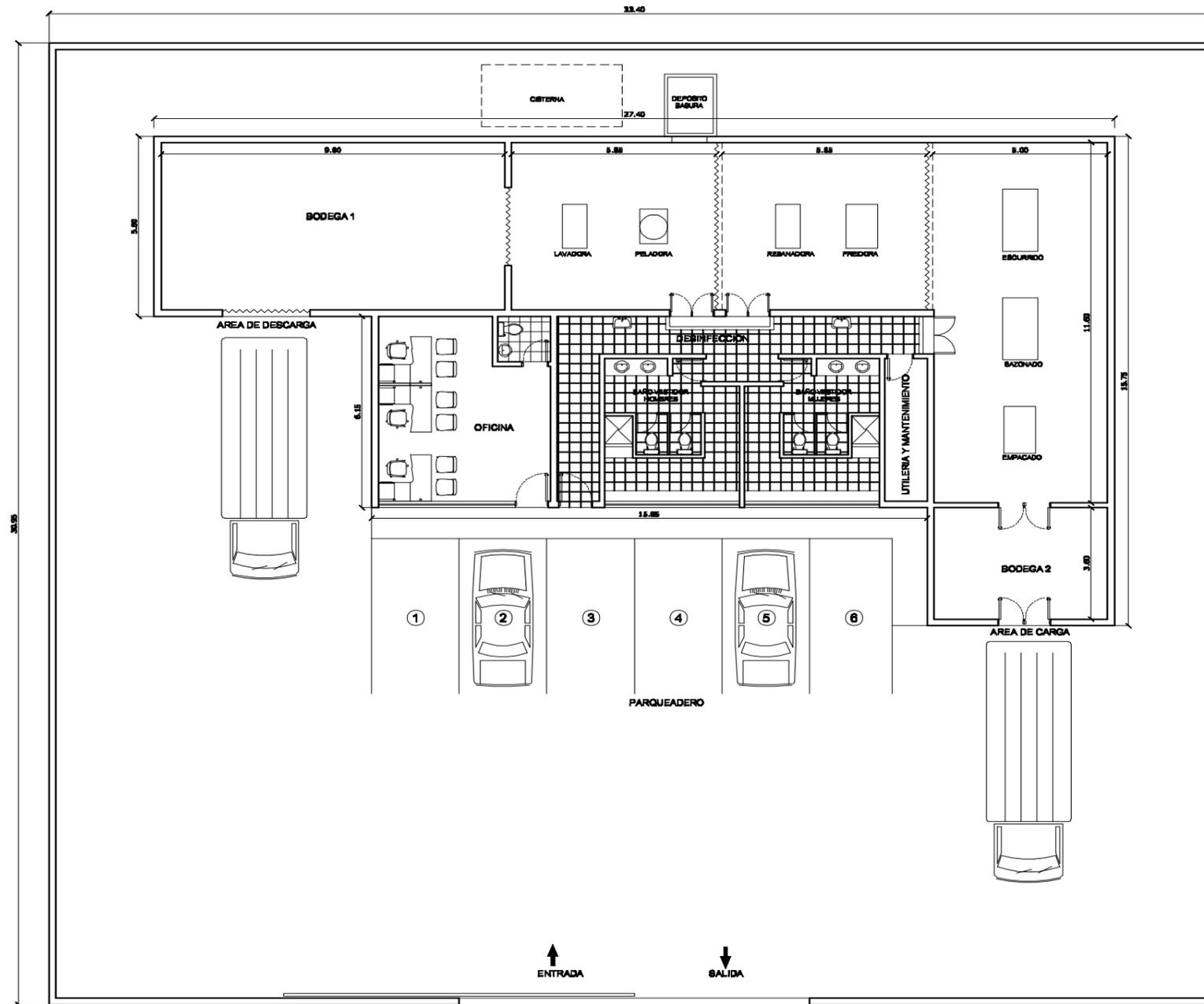
0,30 USD

0,40 USD

14. ¿Sabiendo usted que la Malanga tiene mayor valor nutricional que la papa y la yuca, estaría dispuesto a pagar más por un snack de Malanga que por uno de papa o yuca?

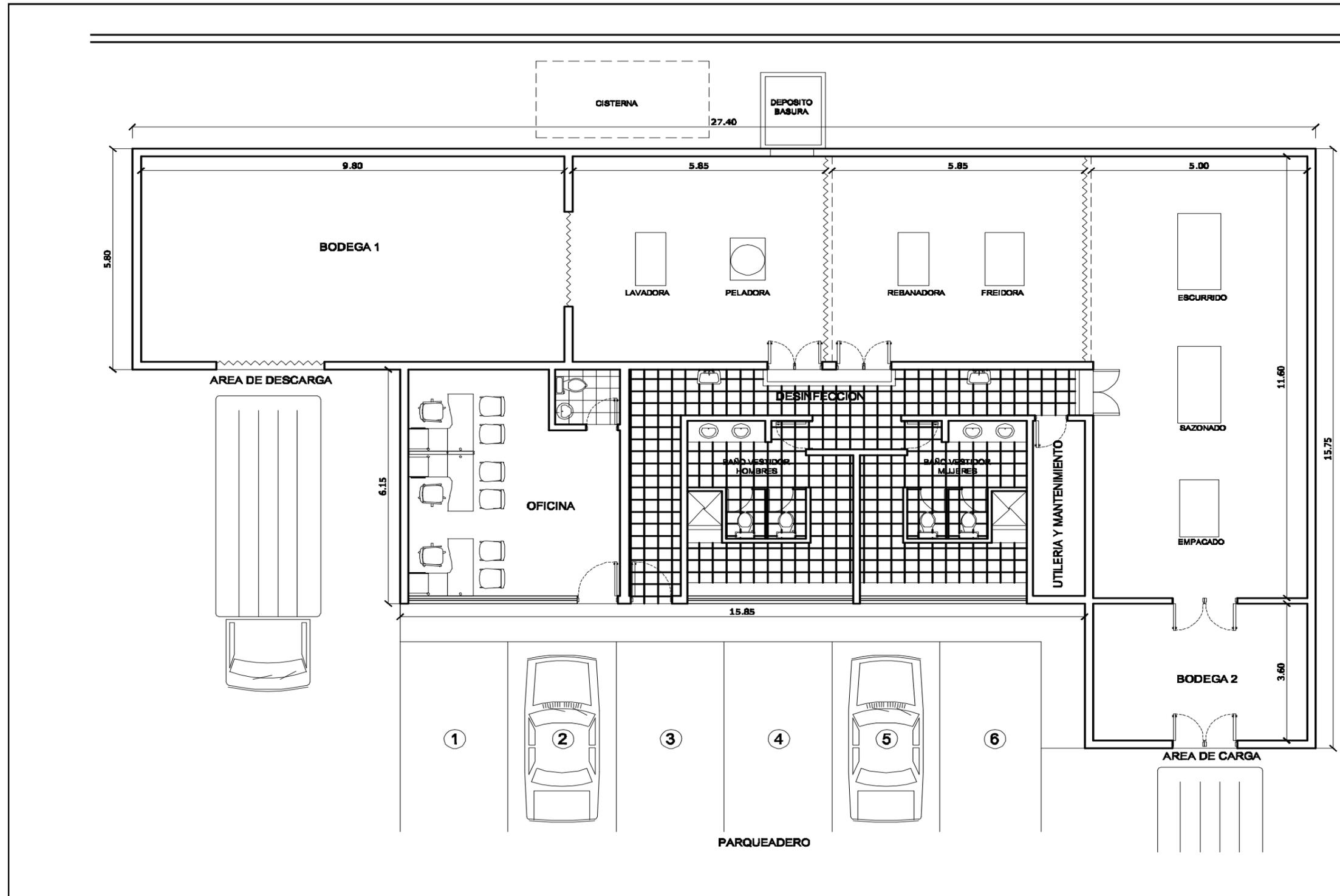
Si **No** **Lo mismo**

DIMENSIONES DE LA PLANTA



<p>ELABORADO POR: JUAN DIEGO ARGUDO</p>	<p>LAMINA: 01</p>
	<p>ESCALA: 1:200</p>
<p>PLANTA LINEA PROCESO DE SNACKS</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2011</p>
<p>CONTIENE: PLANTA GENERAL</p>	

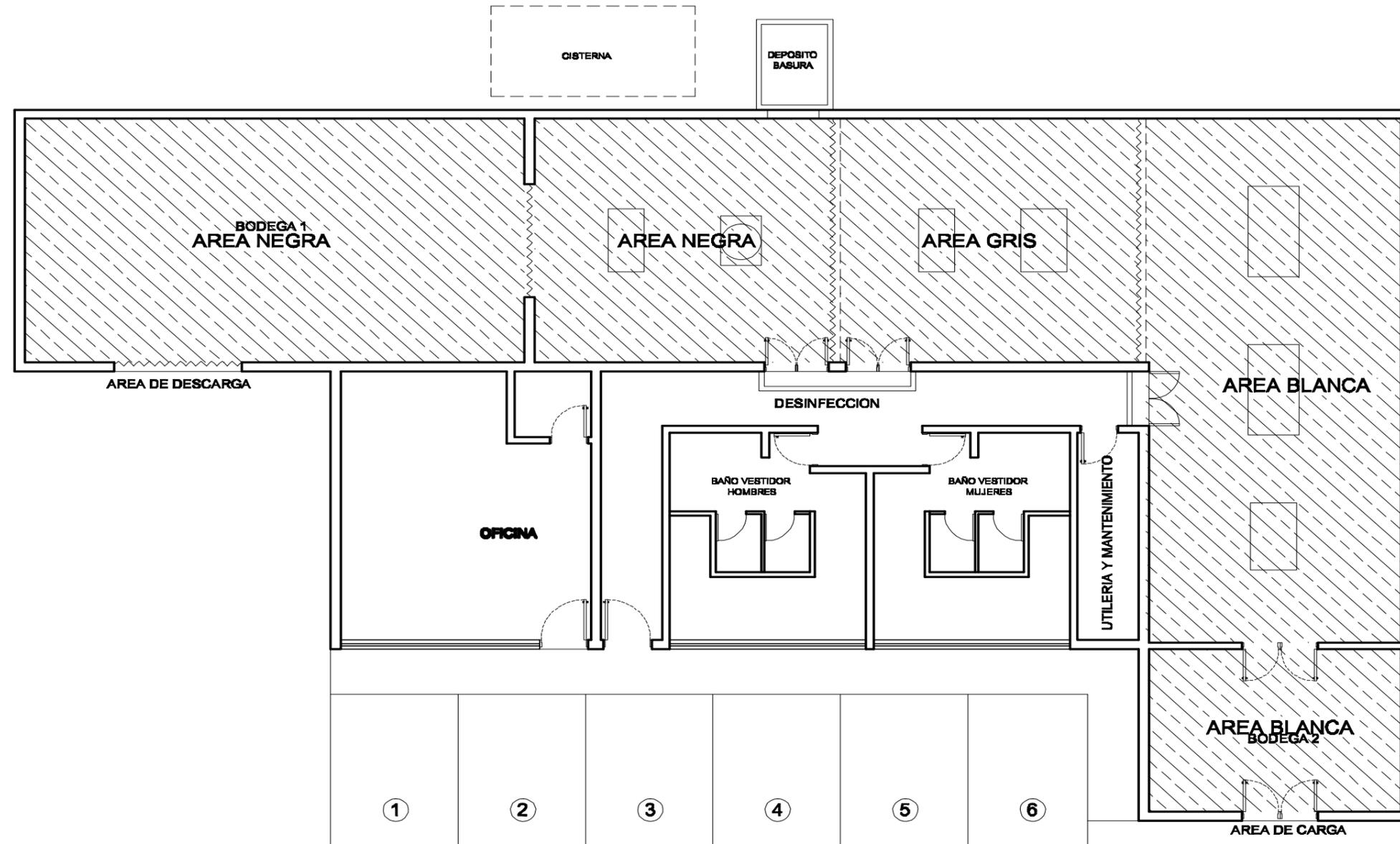
LAY OUT



LAMINA: 02	
ELABORADO POR: JUAN DIEGO ARGUDO	ESCALA: 1:125
FECHA: FEBRERO 2011	
PLANTA LINEA PROCESO DE SNACKS	
CONTIENE: PLANTA GENERAL	

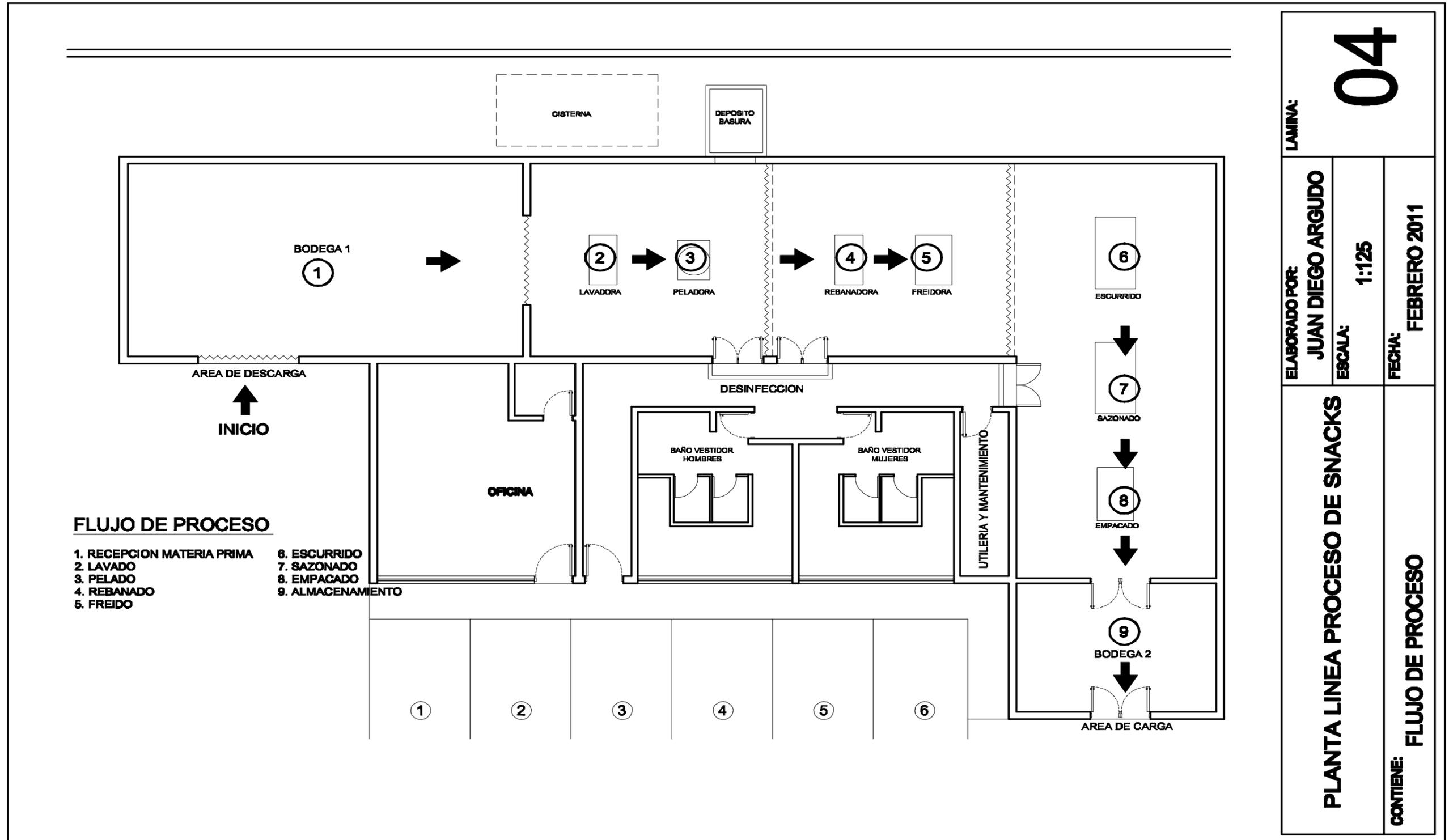
Fuente: El Autor, 2010.

ÁREAS DE LA PLANTA



LAMINA: 03	
ELABORADO POR: JUAN DIEGO ARGUDO	ESCALA: 1:125
FECHA: FEBRERO 2011	
PLANTA LINEA PROCESO DE SNACKS	
CONTIENE: PLANTA GENERAL - AREAS	

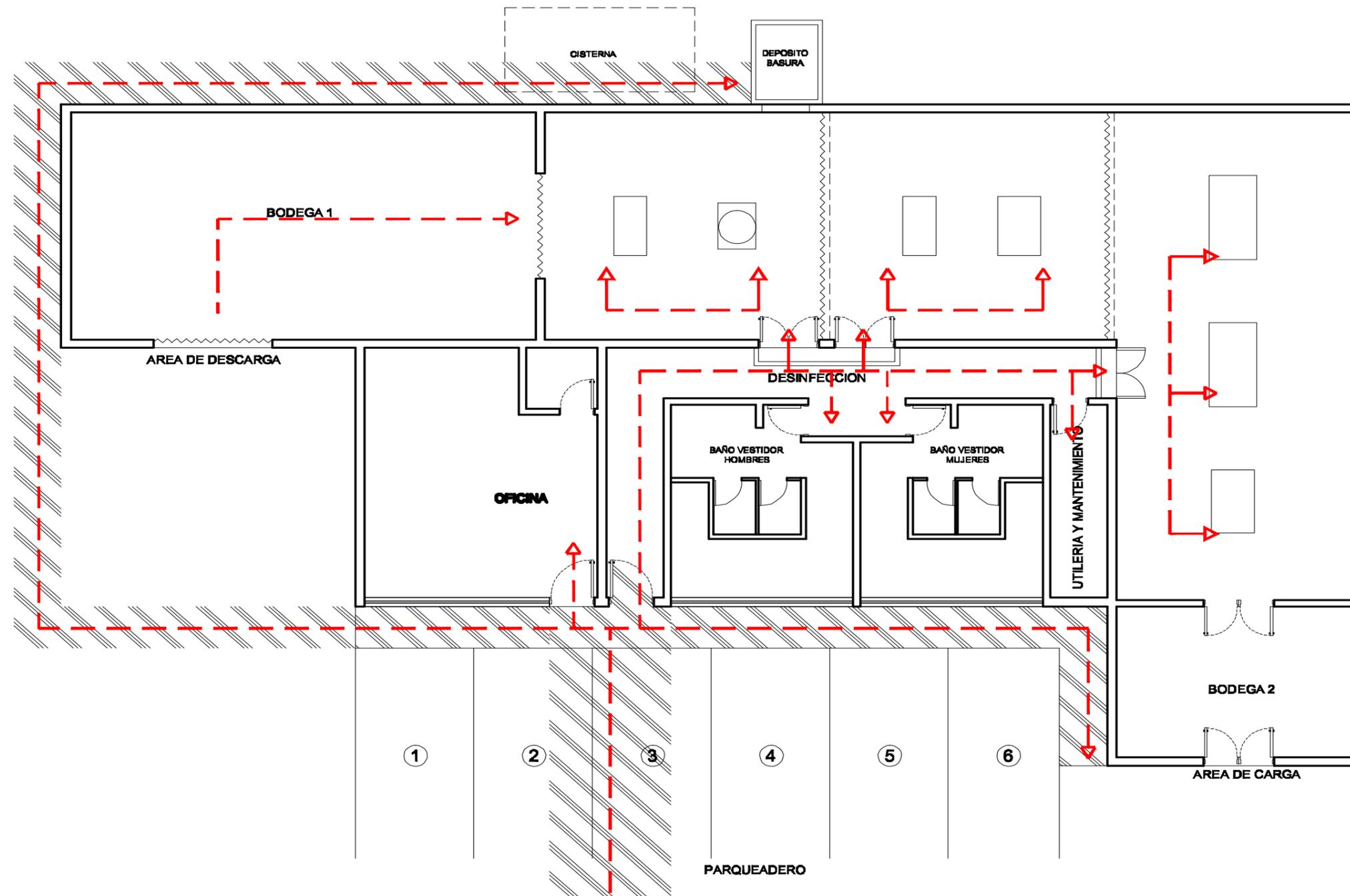
FLUJO DE PROCESO



LABORADO POR: JUAN DIEGO ARGUDO		LAMINA: 04
ESCALA: 1:125		FECHA: FEBRERO 2011
PLANTA LINEA PROCESO DE SNACKS		CONTIENE: FLUJO DE PROCESO

Fuente: El Autor, 2010.

FLUJO DE PERSONAL



LAMINA: 05	
ELABORADO POR: JUAN DIEGO ARGUDO	ESCALA: 1:125
FECHA: FEBRERO 2011	
PLANTA LINEA PROCESO DE SNACKS	
CONTIENE: FLUJO DE PERSONAL	

GUÍA PRÁCTICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE MALANGA

GUIA PRACTICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE MALANGA

Autor:

ROBERTO ALZAMORA Y/O TROPICALEXPOR S.A.

a) Factores Ecológicos

El suelo donde se va a establecer el cultivo debe estar ubicado entre el nivel del mar y 1000msnm. Con temperatura entre 22 grados C y 30 grados C y precipitaciones entre 1800 y 250 mm. Estos suelos deben ser sueltos, profundos, de textura media y bien drenados como en lo posible que posean un mínimo del 3% de materia orgánica. Su pH óptimo está localizado entre 5.5 a 6.5

b) Establecimiento del cultivo

1. - **Preparación del terreno.**- Se recomienda realizar un pase de arado a no más de 30 centímetros de profundidad, seguido por dos o más pases de rastra. Con el último pase de rastra se debe incorporar al suelo abono orgánico.

2. - **Distancia de siembra.**- Investigaciones realizadas en Ecuador muestran que la mayor producción exportable se obtiene cuando se siembra en filas separadas 1.20 m. Y 0.8 m. Entre plantas. El procedimiento consiste en abrir un hoyo de 8 a 10 cm de profundidad para luego colocar la semilla, 30 g. De fertilizante, 1.2 g. De nematocida, estos productos deben ser colocados alrededor de la semilla sin que entren en contacto con ella; finalmente se debe tapar.

3. - **Propagación.**- Las semillas a utilizar deben ser provenientes de cultivos sanos y de alta producción, estas semillas pueden ser del corno central conocido como tallo o de cornelos; en cualquiera de los casos deben pesar entre 5 y 8 onzas.

4. - **Desinfección de semilla.**- Se recomienda desinfectar por inmersión en una solución compuesta por 500 g de vitavax+250 cc de Furadan 4F x 100 litros de agua.

5. - **Control de Malezas.**- Se recomienda preparar el terreno unos 15 días antes de la siembra con la finalidad de que rebroten las malezas y poder controlar 8 días luego de la siembra antes de que germinen las semillas de malanga pero que la maleza este lo suficiente germinada aplicando glifosato 3 litros por hectárea en 500 litros de agua. Es importante mantener la plantación libre de malezas especialmente los 6 primeros meses ya que estas pueden reducir hasta en un 60% la producción. Este control se realiza combinando el manual con el químico, el uso de herbicidas se recomienda utilizar 3 litros por hectárea en 600 litros de agua en los primeros 4 meses, luego se pueden utilizar glifosato 3 litros por hectárea en 500 litros de agua.

6. -Fertilización.- Aplicaciones divididas de Nitrógeno a la siembra y hasta los 6 meses de edad son recomendables, además de fósforo; los efectos son además engrandecidos por aplicaciones de estiércol y cal. Los efectos de administrar potasio aumenta el rendimiento además de aumentar la tolerancia al stress por agua, mejorando el control de la demanda de evaporación siendo capaz de resistir deficiencia de agua, también promueve la asimilación, tras locación y acumulación de agua al nivel de tubérculo. Se recomienda aplicar a la siembra 250 kg. De fertilizante 18-46-00 mas 100 kg. De sulphomag y 200 Kg de muriato de potasio por hectárea, finalmente a los 5 meses aplicar 50 Kg de nitrato de amoníaco 250 kg. Por hectárea.

7. -Aporque.- El aporque es necesario para que no se desarrollen macollos los mismos que se realizan conjuntamente con las fertilizaciones, estos aporques consisten en acumular tierra en la hilera de siembra de tal forma que forme una cama de unos 40 cm de altura.

8. - Plagas y enfermedades.- Entre las principales plagas que se han encontrado están:

Mosca blanca, cuyo control es necesario cuando se presentan en los primeros tres meses de cultivo, se puede utilizar Malathion en 500cc por hectárea, en 400 litros de agua. Lorsban 600cc por hectárea, en 400 litros de agua; Se han encontrado también el ataque de cochinilla recomendándose para su control Vydate 1.2 litros por hectárea en 800 litros de agua aplicados a la raíz.

Las enfermedades más frecuentes son: Fusarium, cuyo control consiste en eliminar el exceso de agua que pueden encontrarse en el cultivo además se debe hacer aplicaciones de Captan 2 k. Por hectárea en 800 litros de agua aplicados a la zona de raíces.

9. -Cosecha.- Se recomienda cosechar un cultivo que haya cumplido 10 meses de edad y se pueden prolongar máximo hasta los 18 meses. Luego de arrancada la planta se debe escarbar ayudándose de una paleta que no tenga punta para no dañar los cornelos, luego deben ser lavados y desinfectados con una solución de Cloro, (Hipoclorito de Sodio, 3.28 gramos/litros de agua en inmersión.)

PARÁMETROS DE CALIDAD PARA MALANGA DE EXPORTACIÓN



PARÁMETROS DE CALIDAD PARA MALANGA DE EXPORTACIÓN

MALANGA PRIMERA

1. En caja de 43 lb de 45 a 55 unidades, promedio 50 unidades.
En caja de 53 lb de 65 a 75 unidades, sugerido 70 unidades.
2. Peso mínimo de la unidad 8.0 onzas, no debe haber más de un 20% entre 8.0 a 9.5 onzas por caja. Peso promedio de una malanga 11 onzas..
3. Se debe evitar brotes o repollo en la malanga
4. 0 % de unidades con nemátodos.
5. 0 % de unidades cortadas la cabeza.
6. Características del tubérculo:
 - Producto fresco (interior blanco, no cauchoso).
 - Diámetro mínimo 5.5 cm en la parte más gruesa.
 - Bien formadas (No puntas muy largas y finas).
 - Sin heridas, ni pudrición.
 - Sin presencia de plagas
 - Lavadas y limpias sin residuos de tierra.
 - Sin raíces.

MALANGA MEDIANA

1. En caja de 43 lb de 70 a 90 unidades.
2. Peso mínimo de la unidad 7 onzas, peso promedio 8 onzas.
3. Se deben evitar brotes y repollo
4. 0 % de unidades con nemátodos.
5. Características del tubérculo:
 - Producto fresco (interior blanco, no cauchoso).
 - Diámetro mínimo 4.5 cm en la parte más gruesa.
 - Sin heridas, ni pudrición.
 - Sin presencia de plagas
 - Lavadas y limpias.
 - Sin raíces.

Para que el resultado de la calificación sea favorable para el productor el cultivo tiene que ser : mayor de 11 meses y menor de 16 meses

ANÁLISIS DE LABORATORIO DEL PRODUCTO

INVESTIGACIONES BIOQUIMICAS Y TECNOLOGICAS



LABORATORIO

 Telefax: 2251-428
 Cel.: 099 843-225 / 099 929-158
 Quito - ECUADOR

ANALISIS DE ALIMENTOS

11 87

MUESTRA :	Frituras de Malanga
ENVIADA :	Sr. Juan Diego Argudo
FECHA :	10-Feb-11

ANALISIS PROXIMAL Y NUTRICIONAL

Carbohidratos	71,98	g%
Grasa Total	17,86	g%
Proteina	3,51	g%
Humedad	3,50	g%
Cenizas	3,15	g%

VALOR CALORICO /100g :	463	calorias
------------------------	-----	----------

VALOR NUTRICIONAL / 100g

	Valor diario *
CARBOHIDRATOS	24,00%
GRASA TOTAL	29,80%
PROTEINA	7,00%

* Basado en dieta de 2.000 calorías

ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Recuento de Aerobios Mesófilos:	Ausencia	ufc/g
Coliformes:	Ausencia	ufc/g
Escherichia coli:	Ausencia	ufc/g
Mohos y Levaduras:	Ausencia	upml/g

Dra. Cecilia de Riofrío
 Dra. Cecilia de Riofrío

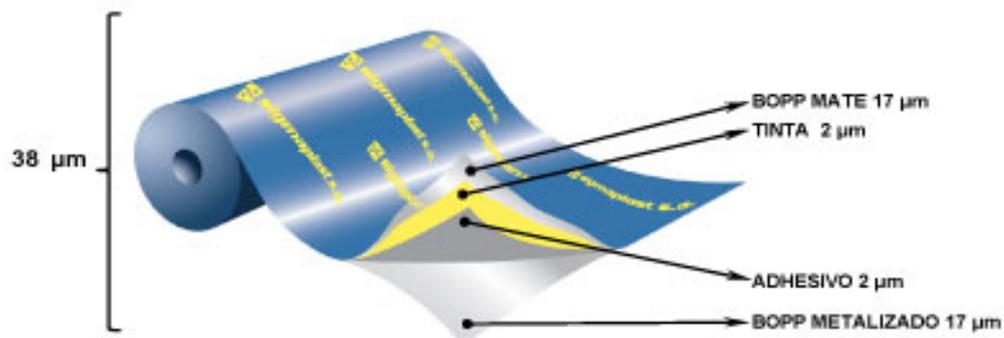
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EMPAQUE



DEPARTAMENTO DE INNOVACION Y DESARROLLO

03 Mayo 2010

ESPECIFICACIONES DE MATERIAL

PRODUCTO: LAMINADO (BOPP MATE IMPRESO 17 μm / BOPP METALIZADO 17 μm)

MATERIAL	ESPESOR μm		GRAMAJE g / m^2	
	NOMINAL	TOLERANCIA	NOMINAL	TOLERANCIA
BOPP MATE	17	$\pm 5 \%$	15.47	$\pm 5 \%$
TINTA (*)	2	$\pm 10 \%$	3.50	$\pm 10 \%$
ADHESIVO	2	$\pm 5 \%$	2.00	$\pm 5 \%$
BOPPM	17	$\pm 5 \%$	15.47	$\pm 5 \%$
TOTAL	38	$\pm 5 \%$	36.44	$\pm 5 \%$

(*) LOS VALORES DE g/m^2 DE TINTA DEPENDEN DEL NUMERO DE CAPAS Y DEL PORCENTAJE DE COBERTURA ASI COMO DEL TIPO DE TINTA EMPLEADA Y DEL TIPO DE IMPRESIÓN

RENDIMIENTO: 27.44 m^2/kg

CONDICIONES DE FDA

Los materiales utilizados cumplen con parámetros de la FDA según normativas 21 CFR 177.1630 y 21 CFR 177.1520 de la regulación para polímeros que van en contacto directo con alimentos.

VALORES TÍPICOS DE BARRERA

	VALOR	UNIDAD	METODO
Permeabilidad al Oxígeno:	< 30	cc/m^2	ASTM D1431 (24h, 23°C, 0 HR)
Permeabilidad al Vapor de Agua:	< 0,3	g/m^2	ASTM D1249 (24 h, 23°C, 0h/4h)

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

1. Descripción General

Complejo bilaminado impreso con tintas orgánicas en un film de Polipropileno Biorientado con acabado mate, adherido con un adhesivo especial en base a poliuretano a un Polipropileno Biorientado Metalizado, que contiene en sus componentes aluminio mayor al 90% de pureza. Cumpliendo con la norma FDA los componentes del empaque quedan encerrados en el interior del film, garantizando de esta manera un empaque seguro para cualquier tipo de alimento.

2. Código o Tipo de Producto:

BEM 1717

3. Usos Generales

Diseñado especialmente para mostrar una diferente opción de acabado en el empaque, es utilizado en una gran variedad de empaques de todo tipo de productos alimenticios. Su excelente barrera le brinda protección a los rayos ultravioletas provenientes de la luz solar así como también a la humedad y al oxígeno proveniente del medio ambiente. Por sus propiedades de sello le permite ser utilizados en un sinnúmero de aplicaciones finales con sellos de aleta o traslape en empacadoras automáticas verticales u horizontales, diseñada para aplicaciones de alta velocidad donde se requiere buena consistencia de deslizamiento. Es común el uso en empaques que requieran la preservación de los alimentos.

4. Propiedades Generales y Tolerancias

PROPIEDAD	UNIDADES	VALORES	TOLERANCIA	MÉTODO
Espesor	µm	38	± 8 %	ASTM D374
Peso unitario (1)	g/m ²	36.44	± 5 %	ASTM D4321
Coefficiente de fricción dinámico	NT/NT	na	0,15 - 0,40	ASTM D1894
Fuerza de sellado	N/25 mm	> 2,7	-5%	115°C, 0,5 seg., 20 psi
Densidad Óptica	%	> 2,3	mín. 2,2	(2)
Temperatura inicial de sellado	NT/NT	°C	107	máx 109 0,5 seg.; 2,5 bar
Permeabilidad al oxígeno (O ₂ tr) 23°C, 0% HR	cc/m ² /dia	< 30	máx 30	ASTM D 1431
Permeabilidad al vapor de agua (WVTR) 38°C, 90% HR	g/m ² /dia	< 0,3	máx 0,3	ASTM F 1249

(1) El valor de peso unitario o peso base varía dependiendo del tipo de impresión y cantidad de tinta.

(2) Equivalente a una transmisión de 0,8 % de un rayo de luz polarizada unidireccional; se mide en grados McBeth

* NT/NT= Film no tratado / Placa de Acero Inoxidable 316

* Se considera inicio de sello cuando la fuerza medida es de 2 N/25mm

5. Condiciones recomendadas de almacenamiento

- 5.1. Mantener los rollos en su embalaje original hasta el momento de su utilización en máquina
- 5.2. Mantener los rollos sobre un pallet que no presente astillas ni roturas, en un sitio libre de humedad y polvo
- 5.3. Evitar la exposición a una luz o radiación directa y a un excesivo calor o frío.

Las condiciones ideales de almacenamiento son:

- Temperatura: +15 a + 35 °C
- Humedad Relativa: 40 a 60 %

- 5.4. No retire la etiqueta del interior del cono, esta permitirá realizar la trazabilidad para control de calidad del producto.
- 5.5. Evitar cualquier tipo de perforación, corte o golpe a la bobina esto puede generar deformaciones e inutilización del material.
- 5.6. Si queda una parte de la bobina sin utilizar es recomendable protegerla nuevamente en su empaque original o en uno de similares características.
- 5.7. El material está destinado para usar en contacto directo con alimentos cumple con las exigencias de acuerdo con las normativas de la CEE 90/128 y de la FDA #21 CFR 177.1520
- 5.8. El material laminado o estratificado que como parte del complejo tenga o esté elaborado en base a Polipropileno o polietileno no es inflamable, pero puede quemarse si es expuesto a una llama directa.
- 5.9. Si se observan cuidadosamente las normas aquí expuestas SIGMAPLAST garantiza la invariabilidad del producto hasta 12 meses después de su elaboración, si el material ha estado almacenado por más tiempo es recomendable la liberación en laboratorio del material por el personal encargado.
- 5.10. Recomendamos la no utilización de la primera y última parte de una bobina así como al menos un paquete antes y después de cada empaque, estos son los únicos sitios en que sin duda va a haber contacto de la mano del operador de máquina con el material.

6. Garantía de Calidad

Sigmaplast garantiza que en sus procesos utiliza únicamente materias primas de proveedores calificados y que cumplan estrictamente con regulaciones internacionales aplicadas a polímeros, tintas y adhesivos que van en contacto directo con alimentos y productos farmacéuticos.

De igual manera garantizamos que en nuestros procesos no se añaden deliberadamente ninguna clase de aditivos ni tratamientos adicionales que generen a través del empaque algún tipo de riesgo al consumidor final.

Sigmaplast cumple con normas de seguridad y sanidad que garantizan la inocuidad de sus empaques.



Roberto Pulluquitin
R&D SIGMAPLAST