



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

Manual de puesta en marcha y mejora de plantas de panificación en
Juigalpa, Chontales.

AUTORES

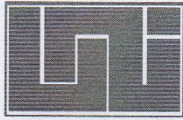
Br. Welbin Josué Alonso Lazo

Br. Kenia Patricia Marín Mena

TUTOR

Ing. Yervis Yamil Acevedo Díaz

Juigalpa, 13 de diciembre de 2021



Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

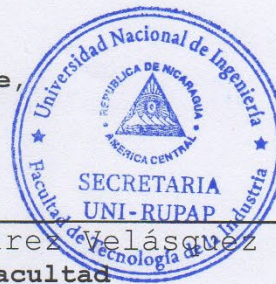
ALONSO LAZO WELBIN JOSUE

Carne: **2016-0005J** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2005** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diez días del mes de noviembre del año dos mil veinte y uno.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

MARIN MENA KENIA PATRICIA

Carne: **2016-0259J** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2005** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diez días del mes de noviembre del año dos mil veinte y uno.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

DECANATURA

Managua, 20 de abril de 2021

Brs. Kenia Patricia Marín Mena
Welbin Josué Alonso Lazo

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado **Manual de puesta en marcha y mejora de plantas de panificación en Juigalpa, Chontales**, para obtener el título de **Ingeniero Agroindustrial** y que contará con el **Ing. Yervis Yamil Acevedo Díaz** como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,


MSc. Lester Antonio Artoles Chavarria
Decano



C/c Archivo
LACH/art

Juigalpa, 15 de diciembre del 2021

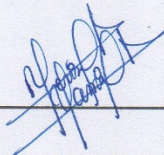
Msc. Lester Artola Chavarría
Decano Facultad de Tecnología de la Industria (FTI)

Su despacho

Estimado Ingeniero Artola reciba un cordial saludo de mi parte. El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que el trabajo monográfico titulado: **"Manual de puesta en marcha y mejora de plantas de panificación en Juigalpa, Chontales"** cumple todos los requerimientos para que los bachilleres, **Welbin Josué Alonso Lazo y Kenia Patricia Marín Mena**, efectúen su exposición y defensa.

Agradeciendo de antemano la presente, me despido deseándole éxito en sus funciones.

Cordialmente.



Ingeniero Yervis Yamil Acevedo Díaz
Docente de la Facultad de Tecnología de la Industria

DEDICATORIA

Kenia Marín

Este trabajo se lo dedico principalmente a Dios que sin el nada de esto fuese posible, A mi Madre por el deseo de superación y amor que me brindan en cada día que han sabido guiar mi vida por el sendero de la verdad a fin de poder honrar mi familia con conocimientos adquiridos, brindándome el futuro de su esfuerzo y sacrificio para ofrecer un mañana mejor, A mi hijo y mi esposo que cada día me motiva a seguir adelante y a todas las personas que han estado conmigo siempre apoyando, motivándome en toda esta etapa en mi crecimiento personal para llegar hasta donde estoy hoy.

Welbin Alonso

Dedico este trabajo principalmente a Dios, le entrego toda la Honra y Gloria a Él, reconociendo que nada de esto podría ser posible si no fuese por su Gracia e infinita Misericordia y haberme permitido la sabiduría para poder cumplir mis objetivos, a mis padres por sus consejos y valores inculcados permitiéndome ser una persona de bien, por el esfuerzo, motivación y apoyo que me ofrecieron para lograr este fin y a las personas que de una u otra manera han contribuido en mi formación profesional.

Agradecemos en especial a nuestro tutor, el Ingeniero Yervis Yamil Acevedo Díaz, que con la ayuda de él la motivación, dedicación y el seguimiento diario nos apoyó durante todo este proceso. No tenemos cómo agradecerle todo el esfuerzo que ha dedicado en este trabajo. Gracias por confiar en nosotros, por motivarnos e impulsarnos a ser mejores cada día y a realizar cada cosa con excelencia.

RESUMEN

El presente trabajo monográfico tiene como finalidad industrializar el proceso de panificación y de transformación de la materia prima, a través de una propuesta de manual, que sirve de ayuda como una guía para las microempresas existentes en la ciudad de Juigalpa, de modo que se estandarizó un diagrama de flujo, seleccionando equipos necesarios, realizando cálculos de las áreas necesarias con ayuda de las normas Nicaragüenses para este proceso, se distribuyeron cada una de las áreas de la planta, proporcionando condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores y de esta manera lleven a cabo sus labores de forma eficiente y eficaz.

Se recopiló una lista de plantas artesanales de panificación que laboran en la ciudad de Juigalpa Chontales, considerando las de mayor afluencia, mediante visitas se obtuvo información acerca del proceso de panificación que utilizan cada uno de ellos, la cantidad de harina promedio que procesan por día y sus relativos precios de comercialización.

Se determinó la capacidad de la planta de acuerdo a la demanda proporcionada por distintos puestos de panificación. En el diseño de dicho proyecto, también se consideraron las normativas referentes a este sector de la industria alimentaria, tales normas que engloban aspectos como: capacidad de la planta, localización, Buenas Prácticas de Manufactura, entre otros. A través de la ejecución de este proyecto se pretendió aportar en el desarrollo económico-social mediante la implementación de paneles solares para utilización de energía renovables proveyendo disminución de costos de consumo energético y generando oportunidades de empleo a la población.

INDICE DE CONTENIDOS

I.INTRODUCCIÓN	1
II.OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo General	2
2.2. Objetivos específicos	2
III.JUSTIFICACIÓN	3
IV.ANTECEDENTES	4
V.MARCO TEORICO	5
5.1. Manual	5
5.2. Reglamento de panaderías	5
5.3. Diseño de planta	5
5.4. Planta procesadora	6
5.5. Determinación del tamaño de una planta	6
5.6 Ubicación de planta	6
5.7. Macro localización	7
5.8. Micro localización	7
5.9. Distribución de Planta	7
5.10. Tipos de distribución	8
5.11. Distribución por posición fija	8
5.12. Distribución por proceso	8
5.13. Distribución Por Producto	9
5.14. Capacidad de Planta	9
5.15. Almacenamiento	9
5.16. Maquinaria industrial	10
5.17 Equipos de trabajo	10
5.18. Equipo de panificación	10
5.18.1 Mesa de trabajo	10
5.18.2 Balanza	11
5.18.3 Amasadora	11
5.18.4 Divisoras de masa	12
5.18.5 Cámara de fermentación	12
5.18.6 Horno eléctrico	13
5.18.7 Rebanadora de pan	13
5.19. Iluminación industrial	14
5.20. Energía renovable	14
5.21. Paneles solares	15
5.22. Normas técnicas nicaragüenses	15
5.23. Calidad	16
5.24. Buenas Prácticas de Manufactura	16

5.25. Panificación	17
5.26. La formación de la masa	17
5.27. Fermentación y reposo	17
5.28. Horneado	18
5.29. Enfriamiento.....	18
5.30. Pan	19
5.31. Propiedades Nutricionales del pan.....	19
5.32. Procesamiento del pan	21
5.33. Composición química de la harina de trigo	21
5.34. Operaciones unitarias	22
5.35. Diagrama de flujo.....	22
5.36. Proceso	22
5.37. Materia prima.....	23
5.38. Harina	23
5.39. Insumos	23
VI.DISEÑO METODOLÓGICO	24
6.1. Ubicación de la investigación	24
6.2. Tipo de estudio	25
6.3. Actividades por objetivos	25
6.4. Programas utilizados para el procesamiento de información	26
VII.RESULTADOS	28
7.1. Planteamiento de la situación las plantas de panificación.....	28
7.2. Ubicación de la planta.....	28
7.2.1. Los procedimientos a seguir son:	29
7.2.2. Objetivos del proyecto.	29
7.3. Capacidad de la Planta.....	31
7.3.1. Capacidad de Producción.....	31
7.4. Cálculo de mano de obra Requerida.....	32
7.5. Descripción del Proceso productivo	34
7.5.1Pan de mantequilla.....	34
7.5.2.Croissant.....	36
7.5.3.Picos de Queso	38
7.5.4.Pan de hamburguesa	40
7.6 Descripción de las áreas principales de la planta de panificación.	42
7.6.1. Recepción.	42
7.6.2. Almacén.	42
7.6.3.Área de Proceso.....	42
7.6.4.Zona de desechos	42
7.7. Distribución de la planta.....	43
7.8. Diagrama de relación de actividades	43
7.9. Diagrama de relación de actividades	45

7.10. Diagrama de hilos	45
7.12. Hoja de Trabajo	47
7.13. Diagrama Adimensional de bloques.....	47
7.14. Selección de Equipos	49
7.15. Determinación del número de Equipos	53
7.16. Dimensión de las áreas.	54
7.17. Dimensión del área de proceso	55
7.17.1 Superficie Estática.....	55
7.17.2. Superficie Gravitacional.....	55
7.17.3. Superficie Evolutiva.	56
7.18. Cálculos para el dimensionamiento por áreas y equipos	57
7.19. Sistemas auxiliares de la planta de panificación	63
7.20. Área de vestidores	64
7.21. Área de Servicios Higiénicos.	65
7.22. Área de Comedor.....	65
7.23. Resultado de distribución y dimensión de las áreas de la planta.	66
7.24. Determinación de iluminancia media (Em):	69
7.25. Cálculo del flujo luminoso total necesario.	69
7.26. Cálculo de coeficiente de utilización (Cu).....	70
7.27. Cálculo de luminarias a utilizar.....	71
7.28 Emplazamiento de las luminarias.....	71
7.29. Instalación de paneles solares	73
7.30. Condiciones climatológicas.....	74
7.31. Tipos de radiación.....	74
7.32. Irradiación en Juigalpa	75
7.33. Tipos de paneles	76
7.34. Acumulación de energía:	77
7.35. Tipo de baterías.....	77
7.36. Cálculo de componentes principales.....	78
7.37. Numero de paneles solares.	79
7.38. Número de baterías necesaria.	80
7.39. Cálculo de potencia del Inversor.....	80
7.40. Cálculo Regulador de Voltaje.....	81
7.41. Almacenamiento de Agua	82
7.42. Cálculo de tanque de almacenamiento	83
VIII.CONCLUSIONES	84
IX.RECOMENDACIONES	85
X.BIBLIOGRAFIA	86
XI.GLOSARIO DE TERMINOS	90
XII.ANEXOS	I
Anexo: 1 Resultados.....	I

Anexo 2: Ley Panaderías Nicaragua	III
Anexo 3: Características tubos Led	VI
Anexo 4: Encuesta Obtención de información panaderías.....	VII
Anexo 5: Plano de planta área de proceso	VIII
Anexo 6: Plano de planta distribución	IX
Anexo 7: Plano de planta con equipos.....	X
Anexo 8: Plano de planta general	XI
Anexo 9: Plano de planta de oficinas	XII
Anexo 9: Distribución de equipos área de proces	XIII
Anexo 10: Distribución de equipos área de proceso	XIV
Anexo 11: Cotización de Equipos	XV

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Propiedades Nutricionales.....	20
Tabla 2: Principales panes elaborados en Juigalpa	20
Tabla 3: método de ponderación.....	30
Tabla 4: Peso Ponderado.....	30
Tabla 5:Relación de actividades	43
Tabla 6: código Porcentaje.....	44
Tabla 7: código de cercanía de diagrama de hilos	46
Tabla 8: Hoja de trabajo.....	47
Tabla 9: Selección de equipos	49
Tabla 10: Selección de equipos	50
Tabla 11: Selección de equipos	51
Tabla 12: Selección de equipos	52
Tabla 13: coeficiente K.....	57
Tabla 14: Dimensiones por equipos	58
Tabla 15: Área de recepción	62
Tabla 16: Área de proceso	62
Tabla 17:Área de almacenamiento de insumos.....	63
Tabla 18: Almacenamiento de producto terminado	63
Tabla 19: Área Auxiliares	66

Tabla 20: Consumo Eléctrico	79
Tabla 21: componentes básicos de instalación	81
Tabla 22: Indicadores de adición de pan.....	82

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mesa de trabajo	10
Figura 2: Balanza	11
Figura 3: Amasadora.....	11
Figura 4: Divisora de Masa	12
Figura 5: Cámara de fermentación.....	12
Figura 6: Horno eléctrico	13
Figura 7: Rebanadora de pan	13
Figura 8: panel solar	15
Figura 9: mapa de Juigalpa.....	24
Figura 10: Distribución de planta con Dimensiones.....	66
Figura 11: Plano de planta	67
Figura 12: Distribución de planta con Equipos	68
Figura 13: coeficiente de reflexión.....	70
Figura 14: Distribución de Iluminarias en área de proceso.....	73
Figura 15: Radiación solar	75
Figura 16: Irradiación Juigalpa	75
Figura 17: panel solar	76
Figura 18: células monocristalinas	77
Figura 19: Baterías de Gel	78
Figura 20: Sistema básico de instalación	79
Figura 21: Inversor de Voltaje	80
Figura 22: Regulador de corriente.....	81
Figura 23: Tanques de almacenamiento	83

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1:flujo con tiempo.....	32
Diagrama 2: organizacional.....	33
Diagrama 3: Pan de mantequilla	35
Diagrama 4: Pan Croissant	37
Diagrama 5:pico de queso	39
Diagrama 6: pan de hamburguesa	41
Diagrama 7: relación de actividades	45
Diagrama 8: código de cercanía de diagrama de hilos.....	46
Diagrama 9: Adimensional bloques.....	48
Diagrama 10: proceso con equipos.....	53

I. INTRODUCCIÓN

La panificación en Nicaragua es conocida por producir uno de los alimentos de mayor consumo de la población y figura entre las actividades económicas con mayor capacidad de empleo dentro del país, pese a estas importantes características la industria panadera tiene algunos desajustes por ser elaborados de manera artesanal, la mayoría de sus establecimientos no tienen el equipamiento o el espacio suficiente que requiere este tipo de empresas. (Huelva & Castro, Situacion del sector de Panificacion , 2019)

Los manuales son conocidos por mejorar el funcionamiento de una industria o empresa, ya que reordenan de manera secuencial el procedimiento del mismo, mejorando su calidad y aprovechamiento... (Significados, 2016)

El presente estudio cuenta con las pautas necesarias a través de un manual que indica cómo deberían estar establecidas las plantas para la elaboración de productos de panificación, regido por normas de la industria panadera, que por estar en la categoría de micro empresas no se rigen por políticas propias que ya están establecidas, pero no ajustadas a su dimensión dentro de la ciudad de Juigalpa, del departamento de Chontales.

La importancia de contar con un manual de puesta en marcha y mejoras de plantas de panificación, es obtener una guía esquematizada y ordenada con los equipos y áreas de trabajos más importantes en esta industria, considerando como alternativa el uso de aprovechamiento de energía renovables como son los paneles solares en un sistema aislado para la Iluminación del proceso como iniciativa para desarrollo de esta industria.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Diseñar manual de puesta en marcha y mejoras estructurales de las plantas panificadoras, en la ciudad de Juigalpa, Chontales.

2.2. Objetivos específicos

1. Identificar las condiciones operativas y estructurales de las plantas panificadoras mediante visitas, determinando diseños, equipamiento y distribución.
2. Determinar las principales operaciones unitarias de panificación a través de diagramas de flujos consolidando los principales productos de elaboración.
3. Calcular las áreas con equipos necesarios y distribución de la planta con las normas técnica establecidas.
4. Proponer uso de energía renovable mediante un sistema aislado para la iluminación de la planta como iniciativa del ahorro energético.

III. JUSTIFICACIÓN

La elaboración de productos de panificación en la ciudad de Juigalpa se ha venido desarrollando de manera semi industrial y artesanal, con poco conocimiento de la distribución óptima de los equipos y dimensionamientos de los locales de fabricación, en muchos de los casos en casa de habitación, espacios en terrenos familiares y locales rentados, tendiendo como resultado en su proceso el evitar el cumplimiento de las normas técnicas necesarias para la elaboración de un producto de calidad que compita en el mercado y condiciones de las áreas de trabajos ; es por esto que es necesario que exista un manual que contenga la información adecuada para este tipo de industria para trabajar eficientemente.

El objetivo de la elaboración de este manual es brindar a la comunidad en general y a las microempresas los requerimientos técnicos necesarios al momento que se desea dar inicio a la apertura y operación de estos establecimientos, así como también dar una alternativa a las existentes y que dispongan de una guía para el cumplimiento de las normas y mejoras, para dicho establecimiento y producción de alimento. De tal modo que ‘‘Propuesta de diseño de manual de procedimientos para la puesta en marcha y mejoras estructurales de las plantas panificadoras en la ciudad de Juigalpa’’, cuenta con los requerimientos para implementar la instalación de plantas panificadoras y mejoras de plantas existentes que favorezca al desarrollo socio económico, generando un cambio en procesos productivos de buena calidad.

La elaboración de este manual tiene como beneficiario a los panificadores existentes y los emprendedores que están dispuestos con la apertura de una planta panificadora dando una alternativa para una labor más eficiente, en cuanto a tiempo y espacio para sus operaciones mejorando de la misma manera el uso de sus recursos gracias a la implementación de dicho manual, de igual manera serán beneficiados los consumidores, ya que se ofrecerá un producto de calidad.

IV.ANTECEDENTES

En Nicaragua de acuerdo al censo realizado por BCN (Banco Central de Nicaragua), existen 1,900 establecimientos dedicados a la elaboración de productos de panaderías, de los cuales cuentan con promedio de 1 a 4 trabajadores. La industria panadera genera empleos a nivel nacional de los cuales el 33 % está compuesto por empleados familiares. (Navas & Walther, 2012)

Según (FUNIDES, 2019) encuesta realizada por Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social (FUNIDES), en el año 2019 el 56.6 por ciento de los negocios se encuentra ubicado en la casa de habitación de los propietarios y el 36.4 por ciento en un local propio. En lo que respecta a la antigüedad, el 47.5 de los negocios tiene más de 15 años operando, el 35.4 por ciento tiene entre 6 y 15 años, el 7.1 por ciento tiene entre 3 y 5 años y el 10.1 por ciento tiene menos de 2 años.

La Panificación a nivel nacional constituye una actividad económica muy importante, debido a que forma parte de la cultura en la gastronomía, esta actividad en el país se lleva a cabo en su mayoría, por pequeños empresarios que lo elaboran artesanalmente presentando serias dificultades en cuanto a las condiciones higiénico sanitarias, por lo cual en la actualidad este sector ha realizado cambios significativos para mejorar dicha situación. (Huelva & Castro, 2019)

En la ciudad de Juigalpa, actualmente existen 32 establecimientos registrados según datos aportados por el Ministerio de la Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa, (MEFCCA). Estos establecimientos están trabajando de manera artesanal y semi industrial, las que trabajan de manera artesanal son las encargadas de distribuir su producto a los diferentes puntos de ventas, quienes funcionan como intermediarios entre los panificadores y el consumidor. En cambio, las panaderías semi industrializadas estas cuentan con local propio para la comercialización de su producto, se conoce también que hay una gran cantidad de panificadores clandestinos o no autorizados que no se rigen por las normativas de salubridad.

V. MARCO TEORICO

5.1. Manual

De acuerdo a (Significados, 2016), la definición de un manual es:

“Un manual se conoce como un libro o folleto que contiene un conjunto de informaciones, instrucciones, funciones y opciones explicadas, en el cual se recogen los aspectos básicos, esenciales de una materia. Así, los manuales nos permiten comprender mejor el funcionamiento de algo o acceder de manera ordenada y concisa.

Conteniendo una descripción clara y detallada de la estructura a conseguir”. (pag.2)

Un manual es un procedimiento que contiene la descripción de las actividades que una empresa que debe seguir para llevar a cabo y cumplir con sus funciones establecidas. En él se recogen de manera detallada y descriptiva aspectos que van desde el orden secuencial de las actividades, hasta la sucesión de labores necesarias para la realización de un trabajo.

5.2. Reglamento de panaderías

Aprobado el 13 de septiembre de 1963. Publicado en La Gaceta No. 74 del 6 de abril de 1964. En uso de las facultades que le confiere el Arto. 195, Inc. 3 Cn. Y el Arto.364 del Código del Trabajo. **Ver anexos reglamento.**

5.3. Diseño de planta

Consiste en obtener el mejor uso de espacio en sus dimensiones que involucra todas las ramas de la ingeniería, en el que se aplican los códigos de diseño permitiendo la mejor interacción de las variables entre materiales e insumos, maquinaria y equipos. La infraestructura alrededor y en el interior de la planta tiene una incidencia directa en la comodidad, la economía, la rentabilidad y la seguridad del proyecto. (Hortua Monterey, Leon Toro, Prada Velandia, Castillo, & Mejia, 2012)

5.4. Planta procesadora

Se llama planta de proceso al lugar en el que se desarrollan diversas operaciones industriales, entre ellas operaciones unitarias, con el fin de transformar, adecuar o tratar alguna materia prima en particular a fin de obtener productos de mayor valor agregado.

Los establecimientos dedicados a la fabricación de pan, que reciben el nombre de panaderías, tienen a la panificación como su actividad principal, y se clasifican de manera artesanal, ya sea a nivel hogareño o en pequeñas panaderías. Para este trabajo no se emplean máquinas a la hora de las mezclas y el amasado. También tenemos panificación industrial implica una producción a gran escala. En este caso, se recurre a diferentes aparatos para mezclar los ingredientes y amasarlos. La cocción, en tanto, se concreta en hornos de dimensiones amplias. (Pérez Porto, 2019)

5.5. Determinación del tamaño de una planta

El tamaño de la planta está definido por su capacidad física o real de producción de bienes o servicios, durante un período operación normal. Esta capacidad se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo, es decir, volumen, peso, valor o número de unidades de producto elaboradas por ciclo de operación, puede plantearse por indicadores indirectos, como el monto de inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra o la generación de ventas o de valor agregado. (Club Ensayos, 2013)

5.6 Ubicación de planta

La Ubicación correcta de una planta es tan importante para su buen éxito como la selección de un buen proceso. Debe estudiarse cuidadosamente no sólo la mayoría de los factores tangibles como las disponibilidades de mano de obra y las fuentes de materia prima, sino también, un gran número de factores intangibles como son los bienes que no se pueden representar de forma física que son más difíciles de evaluar.

Durante la planificación de una distribución en planta, es importante que se tenga siempre la meta de la optimización económica de la explotación. Para ellos proponen los siguientes principios de diseño: Integración, mínima distancia recorrida, flujo de materiales, volumen ocupado, recursos Humano y flexibilidad. (Distribucion de Plantas , 2008)

5.7. Macro localización

Es decir, la selección de la región o zona más adecuada, evaluando las regiones que preliminarmente presenten ciertos atractivos para la industria que se trate.

5.8. Micro localización

Es decir, la selección específica del sitio o terreno que se encuentra en la región que ha sido evaluada como la más conveniente.

En ambos casos el procedimiento de análisis de localización abordará las fases de:

- Análisis preliminar.
- Búsqueda de alternativas de localización.
- Evaluación de alternativas.
- Selección de localización

(Bryan Salazar Lópezagosto 30, 2019)

5.9. Distribución de Planta

Según (Paredes, 2010) *“La distribución de la planta implica la ordenación física de elementos industriales o comerciales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal.”* (p.5)

Lo primordial que persigue la distribución de área es hallar una ordenación del trabajo y del equipo, que sea económica para producción y al mismo tiempo segura y satisfactoria para el trabajador. Cumpliendo los siguientes objetivos:

- Seguridad del personal y disminución de accidentes.
- Localización de sitios para inspección, que permitan mejorar la calidad del producto.
- Disminución del tiempo de fabricación.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Incremento de la productividad y disminución de los costos.

5.10. Tipos de distribución

La ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller.

5.11. Distribución por posición fija

Es la distribución en planta en la que el material permanece en su ubicación definitiva desde el inicio del proceso. El personal, los equipos y los materiales auxiliares que se incorporen serán los que realicen todos los movimientos. Es también denominado “proceso unitario”. Este tipo de distribución en planta es recomendable únicamente cuando el proceso no pueda realizarse de otra forma por limitaciones técnicas: construcción, fabricación de elementos tremendamente voluminosos, etc. (construcción naval, aeronáutica, de material ferroviario, obras, etc.). Las ventajas de este sistema son: Reducción de movimientos de la pieza mayor, Planificación de los trabajos no limitada por la distribución en planta, Flexibilidad. (Distribucion de Plantas , 2008)

5.12. Distribución por proceso

Las máquinas y servicios son agrupados de acuerdo las características de cada uno, es decir que si organiza su producción por proceso debe diferenciar claramente los pasos a los que somete su materia prima para dejar el producto terminado. Primero cuando la selecciona, segundo cuando la corta, tercero donde la pule y cuarto donde

la pinta. Dese cuenta que ahí se puede diferenciar muy claramente cuantos pasos y/o procesos tiene su operación.

5.13. Distribución Por Producto

Esta es la llamada línea de producción en cadena o serie. En esta, los accesorios, maquinas, servicios auxiliares etc. Son ubicados continuamente de tal modo que los procesos sean consecuencia del inmediatamente anterior. (Paredes, 2010).

5.14. Capacidad de Planta

Se define como el volumen de producción recibido, almacenado o producido sobre una unidad de tiempo y bajo condiciones ideales, siendo producción el bien que produce la empresa, ya sea intangible o no.

El cálculo de la capacidad de producción involucra muchos aspectos de la dirección de operaciones, los que serán más o menos dependiendo del momento en que se hace, el horizonte de tiempo, la planeación de la planta, proceso o servicio. La capacidad se debe determinar teniendo en cuenta la estimación de la demanda, la localización de la planta, ubicación de la maquinaria, número de personas, recursos de producción, entre otros. (Hilma, 2018)

5.15. Almacenamiento

Es un establecimiento que funciona como depósito. Su ejercicio implica el flujo de ingreso y salida de los inventarios almacenados a través de decisiones orientadas a la planeación, ubicación, rotación, cantidad, reposición, control, distribución, gestión de personal y equipos, etc., que requieren el conocimiento de técnicas y herramientas logísticas. Al elaborar la estrategia de almacenamiento se deben definir de manera coordinada el sistema de gestión del almacén y el modelo de almacenamiento. (Choque, 2018)

5.16. Maquinaria industrial

Se entiende por maquinaria a un dispositivo mecánico compuesto por determinadas piezas (ya sean móviles o inmóviles) que permiten que interactúen entre sí y, mediante la interacción, transformarse en energía y poder realizar una acción determinada. (Mendez, 2019)

5.17 Equipos de trabajo

Los equipos son un conjunto de maquinaria, utensilios, recipientes, tuberías, vajillas y demás accesorios que se emplean en la fabricación, procesamiento, preparación, envase, fraccionamiento, almacenamiento, distribución, transporte y expendio de alimentos y sus materias primas. (Yuliet, 2014)

5.18. Equipo de panificación

Entre los equipos de panificación figuran las mesas de acero inoxidable, las balanzas, las amasadoras-sobadoras, las divisoras y las rebanadoras de pan.

5.18.1 Mesa de trabajo

Descripción de mueble de superficie lisa sostenida por varios pies, se usa para las labores de preparación de masas. Se recomienda mesa de acero inoxidable porque facilita las labores de higienizado.



Figura 1: Mesa de trabajo

Fuente (CAPLAB-Centro de Servicios para la Capacitacion y el Desarrollo Laboral, 2011)

La mesa debe ser limpiada y desinfectada previamente a su uso, ya que la masa estará en contacto directo con ella. Antes de colocar la masa se debe aceitar la superficie para facilitar el formado de los panes.

5.18.2 Balanza

Instrumento utilizado para pesar. Es el instrumento básico del taller que permite preparar las mezclas de ingredientes según las proporciones de la fórmula.

Actualmente existe una gran variedad de modelos de balanzas. En su forma más simple se encuentra formada por una barra suspendida horizontalmente en su punto medio. Las balanzas pueden ser de plataforma o digitales.



Figura 2: Balanza

5.18.3 Amasadora

La tecnología actual nos permite contar con un solo equipo que hace dos o más operaciones, como en este caso. Los ingredientes sólidos aquí son mezclados homogéneamente y por adición de líquidos y gracias al continuo movimiento de los agitadores espirales del equipo se forma la masa.



Figura 3: Amasadora

Fuente (CAPLAB-Centro de Servicios para la Capacitacion y el Desarrollo Laboral, 2011)

Las máquinas eléctricas son las más eficientes y cuentan con dos velocidades, en la primera velocidad logra hacer el mezclado y amasado, en la segunda velocidad ocurre el sobado. Existen modelos según la capacidad de mezcla que se desea preparar, y van desde aquellas que procesan 15 kilogramos. de harina hasta las que permiten amasar 100 kilogramos. de harina.

5.18.4 Divisoras de masa

Las divisoras son equipamientos industriales de panificación y pastelería diseñados para dividir en alto volumen, bolear masas, cortar y redondear trozos pequeños de masa cruda de manera uniforme. Su función es substituir el trabajo manual a través de un sistema mecanizado. (Beneficios de la divisora de masas, 2018)



Figura 4: Divisora de Masa

5.18.5 Cámara de fermentación

Este equipo realiza un aspecto fundamental del proceso de panificación, por lo que su uso debe ser efectuado con mucho cuidado.



Figura 5: Cámara de fermentación

Fuente (CAPLAB-Centro de Servicios para la Capacitacion y el Desarrollo Laboral, 2011)

Se pueden distinguir dos tipos de cámara de fermentación: simples y con ambiente controlado. Este último permite crear ambientes especiales de temperatura – humedad para el proceso de fermentación.

(CAPLAB-Centro de Servicios para la Capacitación y el Desarrollo Laboral, 2011)

5.18.6 Horno eléctrico

El horno se usa en la etapa final del proceso de panificación y es el más importante en el proceso de elaboración de los panes.



Figura 6: Horno eléctrico

Los tipos de hornos son: el horno de ladrillos, el horno de gas, el horno eléctrico y el horno rotativo. Actualmente el horno rotativo es el que cuenta con mayor aceptación ya que ocupa menor espacio en el taller, es más eficaz, higiénico y seguro.

5.18.7 Rebanadora de pan

Equipo utilizado para el corte automático de panes tipo molde.



Figura 7: Rebanadora de pan

Fuente (CAPLAB-Centro de Servicios para la Capacitación y el Desarrollo Laboral, 2011)

Los equipos más versátiles para este fin son eléctricos y constan de un juego de cuchillas de acero inoxidable de avance automático y silencioso. (CAPLAB-Centro de Servicios para la Capacitación y el Desarrollo Laboral, 2011)

5.19. Iluminación industrial

La iluminación en almacenes y en grandes plantas de fabricación es un factor clave para aumentar la seguridad y la comodidad mejorando la calidad de la producción. Ya sea en diferentes sectores, es esencial que el nivel de iluminación se adapte perfectamente a las tareas a realizar. Para esto es necesario analizar la tarea visual a desarrollar y determinar la cantidad y tipo de iluminación que proporcione el máximo rendimiento visual y cumpla con las exigencias de seguridad y comodidad como también seleccionar el equipo de alumbrado que proporcione la luz requerida de la manera satisfactoria. También deben poseer características distintas a luminarias convencionales o residenciales como poseer mayor potencia, brillo, incandescencia y aceptar los cambios bruscos de voltaje. (Solo)

5.20. Energía renovable

Las energías renovables son recursos limpios y casi inagotables que proporciona la naturaleza. Por su carácter autóctono contribuyen a disminuir la dependencia de nuestro país de los suministros externos, aminoran el riesgo de un abastecimiento poco diversificado y favorecen el desarrollo de nuevas tecnologías y de la creación de empleo. (IDAE)

Según (Twenergy, 2019) Las energías renovables son recursos abundantes y limpios que no producen gases de efecto invernadero ni otras emisiones dañinas para el medio ambiente, como las emisiones de CO₂. Existen seis tipos de energía renovable: Hidráulica, Eólica, Energía Solar, Geotérmica, Mare motriz, Biomasa, Biogás esta última entra dentro de la categoría de biomasa.

5.21. Paneles solares

Un panel solar es una estructura de aluminio formada por células solares compuestas de silicio, en las cuales, mediante el efecto fotovoltaico, se convierte la radiación recibida del sol en energía eléctrica. (Damia Solar)

El sector industrial empresas que transforman materia prima por su parte, debió desembolsarse entre 16 y 18.43 centavos de dólar por kilovatio hora (kwh), tarifas que son de las más elevadas de la región, según datos recopilados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Canales)

Las instalaciones de paneles solares es una tecnología que se puede utilizar en empresas o casas el cual permite ahorrar hasta un 90% del costo en la electricidad. El uso de fuentes renovables ha ido incrementando en los últimos años; debido al aumento del cambio climático. Estas fuentes se han vuelto una alternativa para sustituir a las energías derivadas de combustibles fósiles (Sanchez, 2019)



Figura 8: panel solar

5.22. Normas técnicas nicaragüenses

NTON y NTN son las siglas para Nomas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses (reglamentos técnicos) y Normas Técnicas Nicaragüenses. Básicamente son unas guías sobre ciertos procesos para estar a los niveles internacionales, Tiene como objetivo el mejoramiento continuo de la calidad de los procesos productivos, productos y servicios nacionales; estimular la participación del sector privado, público, científico y de consumidores en la elaboración con el uso de las normas. (Cumplimiento, Higiene Ocupacional y Seguridad, 2017).

Dentro de las Normativas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses, existen diversos estándares que caracterizan la calidad de los productos elaborados en el país (desde el enfoque del consumidor, como del productivo); enfocados en la estimulación del constante mejoramiento dentro de las empresas que permita distribuir a los mismos en niveles internacionales. Estas normativas aplican tanto en las pequeñas como medianas y grandes empresas.

5.23. Calidad

Es el conjunto de características de un producto que influyen en su aceptabilidad por parte de los consumidores en tanto que calidad de un alimento es el conjunto de características del mismo que son requeridas por los consumidores, explícita o implícitamente. (Nader, s.f.)

5.24. Buenas Prácticas de Manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM o GMP en inglés) establecen las condiciones y requisitos necesarios para asegurar la higiene en la cadena alimentaria y la producción.

Son una serie de directrices que definen la gestión y manejo de acciones con el objetivo de asegurar condiciones favorables para la producción de alimentos seguros. También son de utilidad para el diseño y gestión de establecimientos y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. (NQA, s.f.) En muchos países de la región, las enfermedades relacionadas con la falta de medidas adecuadas de protección de alimentos y de saneamiento ambiental constituyen un serio problema para la salud de la población. Todos los días, hay gente que contrae enfermedades debido a los alimentos o el agua que consumen. Dichas enfermedades reciben el nombre de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) y son causadas por comer un alimento o por utilizar agua o alimentos contaminados por microorganismos o gérmenes peligrosos y/o químicos tóxicos que pueden causar enfermedades y llegar a causar hasta la muerte. (DIPOA, 2013)

5.25. Panificación

La elaboración del pan es un conjunto de varios procesos en cadena. Comienza con los ingredientes en sus proporciones justas y las herramientas para su elaboración dispuestas para realizar las operaciones, y acaba con el pan listo para ser servido. Dependiendo de los panaderos se añaden más o menos procesos a la elaboración.

5.26. La formación de la masa

La formación de la masa se compone de dos subprocesos: la mezcla y el trabajado (amasado). La masa comienza a formarse justo en el instante cuando se produce mezcla de la harina con el agua.

En este momento el medio acuoso permite que aparezcan algunas reacciones químicas que transforman la mezcla en una masa casi 'fibrosa', esto es debido a las proteínas de la harina que empiezan a alinearse en cientos de cadenas. Al realizarse la mezcla entre la harina y el agua, formándose la primera masa antes de ser trabajada; algunos panaderos opinan que es mejor dejar reposar aproximadamente durante 20 minutos con el objeto de permitir que la mezcla se haga homogénea y se hidrate por completo (permite actuar a las moléculas de glutenina y de gliadina en la harina). (Asopanto, 2019)

5.27. Fermentación y reposo

La fermentación del pan ocurre en diversas etapas. La denominada 'fermentación primaria' empieza a ocurrir justamente tras el amasado y se suele dejar la masa en forma de bola metida en un recipiente para que 'repose' a una temperatura adecuada. Durante esta espera la masa suele adquirir mayor tamaño debido a que la levadura (si se ha incluido) libera dióxido de carbono durante su etapa de metabolismo: se dice en este caso que la masa fermenta. La masa parece que se va 'inflando' a medida que avanza el tiempo de 'reposo'. La temperatura de la masa durante esta fase del proceso es muy importante debido a que la actividad metabólica de las levaduras es máxima a los 35 °C, pero de la misma forma a esta temperatura se produce dióxido de carbono a mayor ritmo, pero al mismo tiempo también malos olores. Es por esta razón por la

que la mayoría de los libros de panadería sugieren emplear temperaturas inferiores, rondando los 27 °C lo que supone un reposo de aproximadamente dos horas. La temperatura gobierna este proceso de fermentación, a mayor temperatura menor tiempo de reposo.

Tras el reposo se produce una segunda fermentación; antes de que ésta ocurra se le suele dar a la masa su forma definitiva: barra, trenza, etc. Hay panaderos que vuelven a dar un ligero amasado antes de proporcionar la forma definitiva, con el objetivo de elongar las burbujas de gas en la masa. Esta segunda fermentación es previa al horneado. A veces se introducen cortes con un cuchillo en la superficie de la masa para que queden formas agradables a la vista al mismo tiempo que sea más fácil partir tras el horneado. (Asopanto, 2019)

5.28. Horneado

La cocción estándar se realiza a temperaturas comprendidas entre 190° y 250°C, dependiendo del tamaño del pan y el tipo de horno. La duración del horneado puede oscilar entre los 12 y 16 minutos para los panes pequeños, alcanzando más de una hora para las piezas más grandes. La medida exacta se encuentra siempre en la experiencia de cada panadero. Los 10 primeros minutos de la cocción suelen reseca el ambiente del horno y es esta la razón por la que suele pulverizarse agua para prevenir este resecamiento inicial. Los hornos profesionales suelen tener la posibilidad de inyectar vapor en estas fases del horneado.

5.29. Enfriamiento

Tras la cocción en el horno sobreviene directamente el enfriamiento del pan debido a que se extrae de la fuente primaria de calor y poco a poco va enfriándose, debe decirse que en este proceso la capa de la corteza suele tener muy poca humedad y muy alta temperatura (la corteza tiene una humedad relativa del 15 % mientras que la miga un 40 %).

Durante el enfriamiento la humedad interior de la miga sale al exterior a través de la corteza, la velocidad de pérdida de humedad dependerá en gran parte de la forma que posea el pan.

El desecado interior va dando firmeza al almidón. No suele aconsejarse ingerir el pan cuando está recién salido del horno, el proceso de enfriamiento es igualmente un proceso de 'maduración', este proceso es más necesario incluso para aquellos panes que han necesitado de masas ácidas en su elaboración. (Asopanto, 2019)

5.30. Pan

El pan es el producto perecedero resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina de trigo, sal comestible y agua potable, fermentada por especies propias de la fermentación penaría, como *Saccharomyces cerevisiae*.

El pan constituye la base de la alimentación desde hace 7000 u 8000 años (Bourgeois y Laurent, 1995). Al principio era una pasta plana, no fermentada, elaborada con una masa de granos machacados groseramente y cocida, muy probablemente sobre piedras planas calientes (Mesas & Alegre, 2002)

5.31. Propiedades Nutricionales del pan

Contiene alrededor de un 9 % de proteínas procedentes del grano de trigo, aunque no son de gran valor biológico ya que son deficientes en lisina y treonina, en parte porque el grano de trigo lo es y en parte por lo que se pierde durante la molienda. Su bajo aporte de grasas hace que sea un alimento equilibrado y con un perfil nutricional adecuado a cualquier situación. Es una buena fuente de fibra, ya que parte del almidón se transforma durante el procesamiento y la cocción en almidón no digerible que actúa como fibra. Por supuesto, el pan integral es más rico en fibra que el pan común. También aporta cantidades no despreciables de minerales (Ca, Fe, Mg y Zn) y vitaminas del grupo B (tiamina, niacina y ácido fólico) y su riqueza en estos oligoelementos depende del grado de extracción de la harina y de si se ha enriquecido

la masa de pan durante el proceso de elaboración con dichas sustancias. (Infoalimentacion).

Tabla 1: Propiedades Nutricionales

100 gramos de pan Aportan	
1. Calorías	210 cal
2. Hidrato de carbono	52 g
3. Proteínas	7,5 g
4. Grasas	1,3 g
5. Fibra de pan Blanco	3,5 g
6. Fibra de pan Integral	7,5 g
7. Agua	35 %
8. Vitaminas	Vitamina del grupo (B1, B6 y Niacina)
9. Minerales	Calcio, fósforo, hierro, magnesio, zinc y selenio.

(Amasar, 2021)

Tabla 2: Principales panes elaborados en Juigalpa

Panes
1. Pan español
2. Pan de hamburguesa
3. Pan de cena de mantequilla
4. Bolillo mexicano
5. Pan de mantequilla
6. Pan de agua
7. Baguette
8. Pan de avena
9. Croissant
10. Pasteles de pollo y carne
11. Picos tostados
12. Picos de queso y piña
13. Donas mixtas y simples

(Cuadra, 2021)

5.32. Procesamiento del pan

El pan es un alimento muy nutritivo rico en fibra, que generalmente forma parte de nuestra alimentación diaria. El procesamiento del pan consta de los siguientes pasos:

- El primer paso es unir todos los ingredientes del pan, harina, agua, sal y levadura.
- Después con la ayuda de las manos, se mezclan todos los ingredientes, para obtener una masa parecida a la plastilina, es decir, que puede estirarse y darle forma.
- El siguiente paso es dividir la masa en varias partes iguales, para luego pesarlas y tratar que cada uno quede con un peso y tamaño similar, para que los panes queden del mismo tamaño.
- Luego las piezas de masa, pasan un proceso llamado boleado, es decir que se toman las piezas y con las manos se le da una forma parecida a una pelota de béisbol.
- Cuando las piezas de masa tengan la forma de una bola, se colocan en un lugar durante dos horas para que reposen y se recuperen de todos los pasos anteriores.
- Después que haya pasado el tiempo de reposo de las pelotas de masa, lo siguiente es darle la forma que se desee con la ayuda de las manos.
- Cuando el pan tenga forma, se deja reposar por un tiempo.
- Luego se le realizan pequeños cortes superficiales a cada pieza de pan, esto ayuda a que el pan crezca y se cocine bien cuando se encuentre en el horno.
- Lo siguiente, es colocar los panes en el horno por 25 a 30 minutos, la temperatura del horno debe variar entre los 220 y 260 grados centígrados; se deben verificar los panes cada cierto tiempo, para evitar que se pasen de cocción y se quemen.
- Cuando el pan esté listo, se retira del horno y se deja enfriar, luego se rebana y se empaqueta, en caso de que este destinado para la venta. (Gervasio Perez , 2019)

5.33. Composición química de la harina de trigo

La harina de trigo tiene un componente principal y este es el almidón, que alcanza al 82 por ciento, siendo otro elemento importante el gluten, que representa el 85 por ciento de la proteína de la harina. La composición básica de la masa del pan es

aproximadamente de un 60 % de harina de buena calidad, 3 % de levadura y 37 % de agua (la cantidad de líquido debe ser esta, si por ejemplo añadimos leche y huevos, debemos adicionar solo un 37 %), y la sal según sea al gusto. (Jimenez Mora, 2014)

5.34. Operaciones unitarias

Es la expresión más sencilla e indivisible de un proceso de transformación de un producto en la industria, puede ser físico, químico, biológico o mecánico. Estas operaciones constituyen la industria química y de transformación de materiales, puede definirse como un área del proceso o un equipo donde se incorporan materiales, insumos o materias primas y ocurre una función determinada, son actividades básicas que forman parte del proceso. (Ecured)

5.35. Diagrama de flujo

Los diagramas de flujo también conocidos como flujogramas son “una representación gráfica mediante la cual se establecen las distintas operaciones unitarias de que se compone un procedimiento o parte de él, estableciendo su secuencia cronológica. Clasificándolos mediante símbolos según la naturaleza de cada cual.” Es decir, son una mezcla de símbolos y explicaciones que expresan secuencialmente los pasos de un proceso, de forma tal que este se comprenda más fácilmente. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación, en pocas palabras son la representación simbólica de los procedimientos administrativos. Esta herramienta es de gran utilidad para una organización, debido a que su uso contribuye en con el desarrollo de una mejor gestión institucional y de proceso. (Silvia Calderón Umaña, 2009)

5.36. Proceso

Se entiende por proceso a una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico. Los procesos son mecanismos que son diseñados para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema. (Definicion, 2015)

5.37. Materia prima

Se hace referencia a materia prima a todo que tenga como finalidad la transformación durante un proceso de producción hasta convertirse en un elemento de consumo. Una de las principales características de las materias primas es la ausencia de tratamiento, por lo que adquiere un estado natural antes de empezar a ser tratado. (Garcia, 2017)

5.38. Harina

La harina para hacer pan se llama harina panificable (o de media fuerza), es decir, harina con un porcentaje de proteína entre el 10-11%. Pero esto es porque es la harina que se usa en la mayoría de las masas estándar, ya que tiene un porcentaje de proteína estándar. Cada tipo de harina tiene unas características propias, un sabor, una cantidad de proteína, un dulzor, una densidad y una hidratación. (ELPAN.TOP, 2019)

5.39. Insumos

Por sus propias características, los insumos suelen perder sus propiedades para transformarse y pasar a formar parte del producto final. Los insumos del pan incluyen harina, agua, levadura y sal. (Perez Porto & Gardey, 2010)

- El agua es un ingrediente esencial en la elaboración del pan, es la encargada de hidratar la harina, para que al amasar todos los ingredientes podamos obtener una masa pegajosa y elástica, para que podamos moldear mejor el pan.
- La sal se utiliza para dar un poco de sabor al pan, pero también ayuda a que el pan quede ligeramente tostado cuando se cocine.
- La levadura contribuye a la fermentación del pan, es decir que modifica su sabor, pero también hace que el pan crezca y sea muy ligero.
- La harina de trigo Contribuye a que la masa quede de consistencia pegajosa y que el pan quede esponjoso y suave, pero, además, aporta muchos nutrientes, entre ellos la fibra y el gluten.

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

En este acápite se especifica la ubicación de la investigación, tipo de estudio, métodos y actividades que se realizaron para el alcance de los objetivos planteados y las herramientas como los softwares que se utilizaron para el procesamiento de la información.

La propuesta de diseño de un manual para la puesta en marcha y mejoras de planta de panificación se relaciona con el área de Agroindustria, siendo el principal enfoque la elaboración de pan con el objeto de obtener un producto en condiciones óptimas para el consumo humano. Es necesario que en las instalaciones donde se llevará a cabo la elaboración de pan cumpla con las normas técnicas y sanitarias asegurando la inocuidad y calidad del producto.

6.1. Ubicación de la investigación

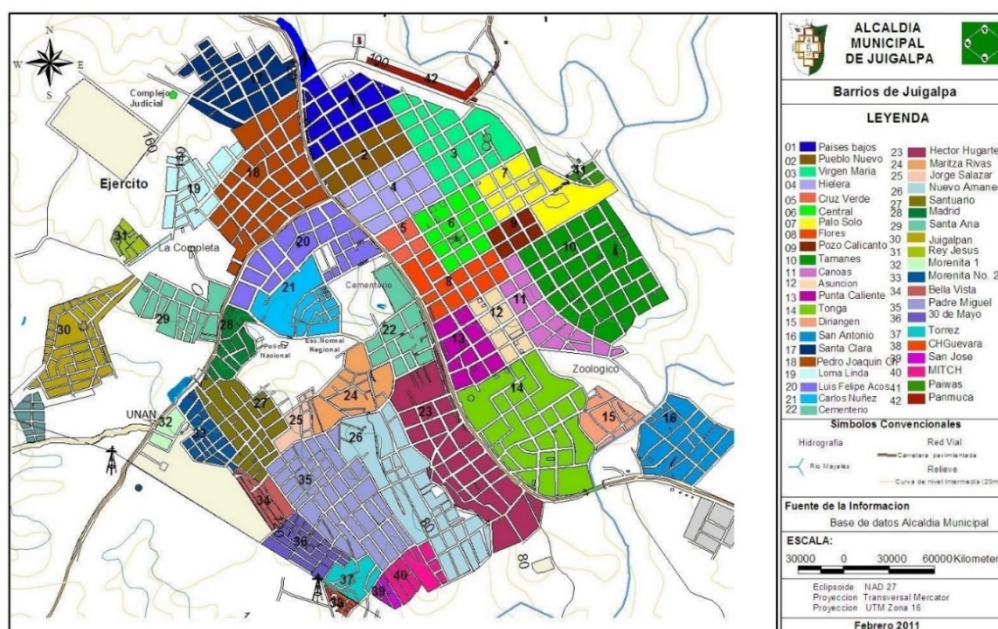


Figura 9: mapa de Juigalpa

Fuentes: Alcaldía de Juigalpa.

El estudio se realizó en base a la información obtenida de las plantas panificadoras, las cuales se encuentran ubicadas en el municipio de Juigalpa, Chontales.

6.2. Tipo de estudio

De acuerdo con el alcance que tiene este tipo de estudio es descriptivo, ya que se realizó una descripción de las microempresas panificadoras existentes dentro de la ciudad, Según la naturaleza de los objetivos, en cuanto al nivel de conocimiento esta investigación es de tipo explicativo, porque se razonaron los resultados de la observación a las técnicas de procesamiento. Según el enfoque filosófico es cualitativa, debido a que se aplicó análisis sobre los datos obtenidos a través de los instrumentos de observación y entrevistas.

6.3. Actividades por objetivos

En este acápite se mostrará de manera detallada que actividades se llevó a cabo para poder realizar la investigación.

Objetivo 1

- ✓ Identificar las condiciones operativas y estructurales de las plantas panificadoras mediante visitas, determinando diseños, equipamiento y distribución.

Actividades:

- ✓ Identificar cuántas panificadoras están laboralmente activas dentro de la ciudad de Juigalpa.
- ✓ Solicitar permiso a las distintas panificadoras para poder describir la situación actual de las mismas.
- ✓ Realizar observación de las panificadoras como están laborando actualmente, y en qué condiciones está el sitio.
- ✓ Observar cómo está la infraestructura, y los alrededores de las panificadoras.

Objetivo 2

- ✓ Determinar las principales operaciones unitarias de panificación a través de diagramas de flujos consolidando los principales productos de elaboración.

Actividades:

- ✓ Realizar entrevistas para ver la producción en las panificadoras.
- ✓ Realizar los diagramas de flujo de proceso de producción (descriptivo).

Objetivo 3

- ✓ Calcular las áreas con equipos necesarios y distribución de la planta con las normas técnicas establecidas.

Actividades:

- ✓ Realizar un inventario del equipamiento existente dentro de las panificadoras.
- ✓ Consultar los equipos necesarios dentro de las panificadoras.
- ✓ Calcular las áreas necesarias con equipos y normas técnicas.
- ✓ Distribuir los equipos por áreas en el proceso de panificación.

Objetivo 4

- ✓ Proponer uso de energía renovable a través de un sistema aislado para la iluminación de la planta como iniciativa del ahorro energético.

Actividades:

- ✓ Investigar los tipos de energías renovables existentes en el país.
- ✓ Seleccionar el tipo de energía que más convenga utilizar para este tipo de industrias.

6.4. Programas utilizados para el procesamiento de información

Durante la investigación surgió información de diversas fuentes, por lo tanto, se requirió la utilización de softwares para obtener un orden de los resultados obtenidos.

- **Microsoft Word**

Esta es la herramienta principal mediante la cual se procesó y ordenó la información obtenida durante el desarrollo de la investigación. Esta aplicación informática sirvió en la redacción, estructuración y presentación del protocolo y monografía de culminación de estudios.

- **Microsoft Visio**

Este programa facilita la síntesis de la información y representación mediante diagramas de flujo de los productos a elaborar en la planta de panificación.

- **AutoCAD**

Este software facilitara la distribución, edición y representación gráfica de las instalaciones físicas de la planta con una dimensión o modelo 2D.

- **Sketchup**

Este software nos permite observar la planta en una definición más clara en una dimensión o modelo 3D, con sus áreas distribuidas y equipos de trabajaos instalados.

VII. RESULTADOS

7.1. Planteamiento de la situación de las plantas de panificación.

En la ciudad de Juigalpa se cuenta con 14 establecimientos de panificación de los cuales en la mayoría no cuentan con áreas designadas para los diferentes procesos, así como almacenamiento de materia prima, uno de estos factores se debe al poco conocimiento de los lineamientos de los procesos que lleva como consecuencia a la falta de equipos y áreas de operación de las plantas de panificación reduciendo la producción. Entre estos tenemos:

- ✓ Mala distribución de equipos
- ✓ Pocos equipos y herramientas de trabajo.
- ✓ Falta de áreas de procesos.
- ✓ Baja Iluminación en las áreas de procesos.
- ✓ Producto cruzado
- ✓ Bajo aprovechamiento de áreas disponibles. **Ver imágenes anexo.**

Debido a lo planteado se planteará el procedimiento básico para diseñar o mejorar las plantas de panificación

7.2. Ubicación de la planta.

La mejor ubicación para la planta de panificación debería ser un lugar visible, con un gran mercado potencial y con un alquiler accesible o ajustado a las posibilidades. Debe de estar donde están los clientes así que dónde situar tu negocio es tan importante como el propio negocio que quieres abrir.

Para tomar una decisión, es necesario analizar las áreas que más interesan, identificando bien qué negocios hay en esas áreas, sobre todo competidores directos como otras panaderías o pastelerías, pero también los indirectos que son todos aquellos que, aunque no estén especializados, puedan también ofrecer productos similares. También se debe evaluar si está bien comunicado, si es fácil estacionar, qué servicios hay en la zona o qué tipo de gente vive allí.

Este método consiste en el análisis cuantitativo en el cual se comparan diversas alternativas para la determinación de uno o varios puntos óptimos para la localización correcta de una planta. (Bertha Diaz Garay, 2017)

7.2.1. Los procedimientos a seguir son:

- Desarrollar una lista de factores relevantes
- Asignar un peso a cada factor para reflejar su importancia relativa

7.2.2. Objetivos del proyecto.

- Desarrollar una escala para cada factor (por ejemplo, 1-10 o 1-100 puntos).
- Calificar cada localidad para cada factor, utilizando la escala del paso 3.
- Multiplicar cada calificación por los pesos de cada factor, y totalizar la calificación para cada localidad.
- Hacer una recomendación basada en la máxima calificación en puntaje, considerando los resultados de sistemas cuantitativos también. (Fabiola Machicado Corillo, 2016)

Hay factores importantes tomar en cuenta en la ubicación de la planta de panificación.

- **Servicios Básicos:** Agua potable, energía eléctrica
- **Transporte:** Flujo de tráfico, carretera en buen estado.
- **Comunicaciones y accesos:** infraestructuras, transporte público, etc.
- **Topografía de terreno:** Si se quiere comenzar con una planta nueva.
- **Precio de la renta del local:** Espacio y que se puedan realizar mejoras.
- **Vulnerabilidad de la competencia:** Si tenemos otras panaderías cerca, tendremos que analizar cómo podemos diferenciarnos.

Se puede seleccionar tres lugares posibles para el proyecto de planta o posibles alquileres que sean seleccionados.

Se denoto como A, B, y C.

Se le asignaron un peso ponderado a cada uno de los factores, para este documento se le asigno según importancia de los factores a considerar en la ciudad de Juigalpa, fue de 0-10.

Tabla 3: Método de ponderación.

Factores	Importancia	Peso ponderado
Servicios Básicos	10	0.18
Transporte	10	0.18
Comunicación y acceso	10	0.18
Topografía	8	0.15
Precio de renta	9	0.16
Vulnerabilidad de la competencia	8	0.15
	55	1

Según los factores le asignaremos una calificación a cada lugar según criterios basados a los factores mencionados con un rango de 0-10. Luego multiplicaremos la calificación de cada lugar según criterios y obtendremos el resultado de cada lugar. Sumando los resultados de cada una de la opción, seleccionamos el de mayor puntaje que sería nuestra mejor opción.

$$\text{Peso ponderado} \times \text{Calificación} = \text{Resultado}$$

Tabla 4: Peso Ponderado

Factores	Peso ponderado	Selección A		Selección B		Selección C	
		Calificación	Resultado	Calificación	Resultado	Calificación	Resultado
Servicios Básicos	0.18	Se agrega según criterio (1-10)		Se agrega según criterio (1-10)		Se agrega según criterio (1-10)	
Transporte	0.18						
Comunicación y acceso	0.18						
Topografía	0.15						
Precio de renta	0.16						
Vulnerabilidad de la competencia	0.15						
Sumatoria de resultados							

7.3. Capacidad de la Planta

Determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño, los equipos y el financiamiento. Todos estos factores contribuyen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas y las alternativas del tamaño. (URBINA, 2013)

7.3.1. Capacidad de Producción

Se define como el volumen de producción recibido, almacenado o producido sobre una unidad de tiempo y bajo condiciones ideales, siendo producción el bien que produce la empresa, ya sea intangible o no.

El cálculo de la capacidad de producción involucra muchos aspectos de la dirección de operaciones, los que serán más o menos dependiendo del momento en que se hace, el horizonte de tiempo, la planeación de la planta, proceso o servicio. La capacidad se debe determinar teniendo en cuenta la estimación de la demanda, la localización de la planta, ubicación de la maquinaria, número de personas, recursos de producción, entre otros. (MEDINA)

Según (Progama EcoMUNI Juigalpa-Chontales , s.f.) en repostería los Ángeles, repostería El Socorro, con esta información obtenida de estas plantas panificadoras de la ciudad de Juigalpa la producción de pan se estima con un mínimo de 30 libras y un máximo de 60 libras procesadas diarias, en un cálculo de tiempo realizado en panadería Doris Juigalpa con una cantidad de 3 personas se procesan 25 a 30 libras con dos ciclos de operación de 15 libras diarias como se muestra en el siguiente diagrama de flujo.

Diagrama 1:flujo con tiempo

Descripción de la Operación	○	□	→	D	▽	Tiempo (minutos)	Observaciones
Panificación							Primer ciclo libras
Almacén de M. P					●		
Transporte a proceso			●			10	
Pesado	●					20	
Mezclado	●					15	
Pesado en porción 454g	●					20	
Fermentación				●		30	Inicia segundo ciclo
Moldeo	●					30	
Fermentación				●		30-40	
Horneado	●					20-25	
Enfriado				●		10	
Empacado	●					20	
Producto terminado				●			
Total						220	

Con los datos obtenidos se realiza la suma total de tiempo para la elaboración de 30 libras diarias es de 7 horas y 30 minutos con un total de 450 minutos. Con una producción de $30\text{lb} / 450\text{min} = 0.066 \text{ lb/min}$

Para este ejemplo se requieren una producción de 100 lb diarias que se obtendría un valor de $100\text{lb}/450\text{min} = 0.22 \text{ lb/min}$

7.4. Cálculo de mano de obra Requerida

Para el cálculo del número de trabajadores necesarios, los datos fundamentales son los siguientes:

- Tiempo estándar, en horas-hombre (h-h) por unidad de producción
- Requerimientos de producción por periodo de tiempo
- Horas-hombre disponibles por periodo

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\text{Numero de Operarios} = \frac{\text{Requerimiento de } h - h \text{ por periodo}}{h - h \text{ requerida por periodos}}$$

La demanda que se debe cubrir es de pares de 100lb /día, trabajando en un turno de 8 horas por día, 6 días a la semana, considerando 60 min de almuerzo

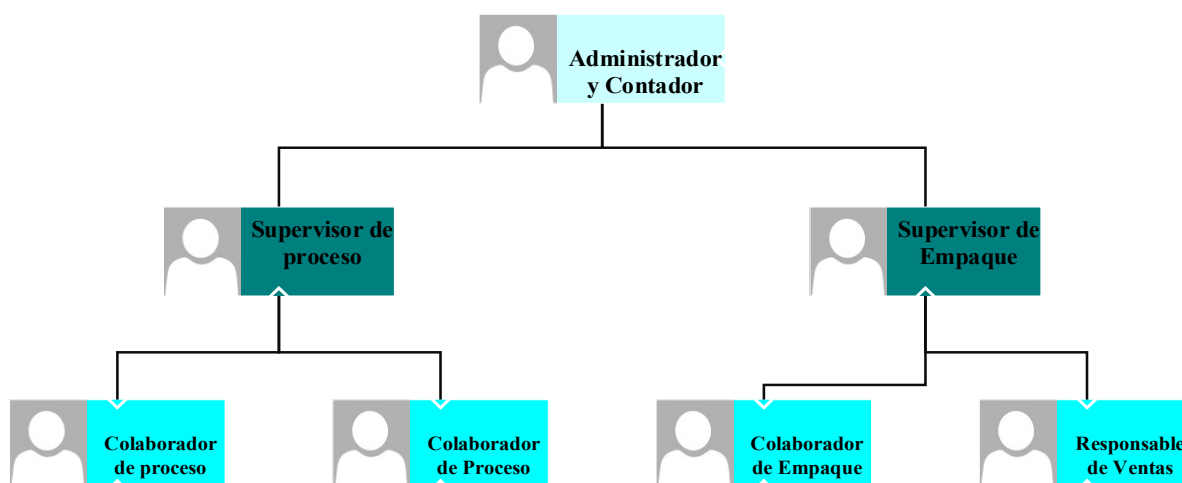
Se suman los tiempos estándar del proceso siendo 450 minutos para 30 lbs como resultado $450 \text{ min} / 30 \text{ lb} = 15 \text{ min/lb} = 0.25 \text{ hora hombre por libra}$.

$$\text{Numero de Operarios} = \frac{0.25 h - h / \text{lb} \times 100 \text{ lb}}{8 h \text{ al dia}} = 3.125 = \mathbf{4 \text{ operarios}}$$

(Noriega, noviembre,2017)

Se contará con una cantidad de 6 colaboradores distribuidos en toda el área de proceso como recepción de mataría prima e insumo y área de empaque.

Diagrama 2: organizacional



7.5. Descripción del Proceso productivo

La panificación conlleva una serie de etapas las cuales son indispensables cumplirlas de una manera adecuada para así lograr un producto de calidad e inocuo, por eso a continuación se presentan cada una de las fases detalladas las cuales fueron estandarizadas recopilando información mediante datos proporcionados por dueños de las panaderías ubicadas en la ciudad de Juigalpa.

7.5.1 Pan de mantequilla

Recepción: la recepción de la harina consta en el chequeo de los sacos que no vengan con algún piquete de animales o contenga algún daño físico químico que perjudique la salud del consumidor.

Pesado: Para la elaboración de este pan el primer paso es el pesado de la harina, este proceso se realiza con el fin de tener la cantidad exacta de gramos y así tener un balance en el proceso.

Adición de insumos: Después se pesa el azúcar, levadura, sal, mantequilla, y agua esto va depende la cantidad deseada y la producción de acuerdo a los pedidos de la panadería y se mezcla todo con la harina.

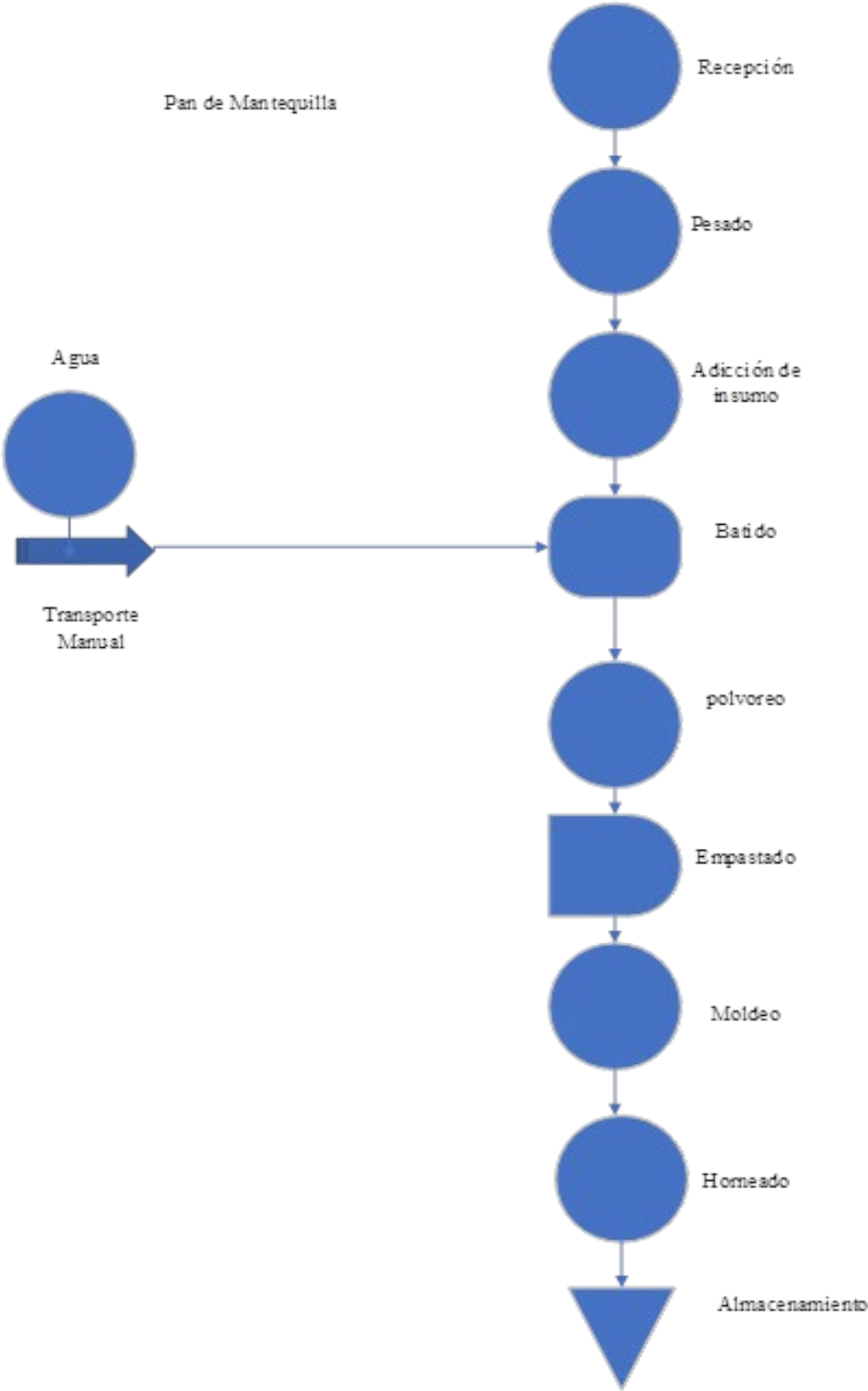
Batido: luego de haber pesado la harina y los insumos se agregan todos los ingredientes en la batidora se mezcla durante cinco minutos en velocidad uno y se añade huevo, leche y también se sube a velocidad dos por siete minutos.

Pesado de la masa: una vez transcurrido este tiempo se procede al pesado de la masa, se agrega en sartenes cuadrados y se esparce bien para que tenga un buen molde, se deja fermentar a 35° C por 45 minutos.

Fermentación: se deja reposar para que la levadura realice la función de volumen en el pan y se transforme en almidón.

Tratamiento térmico: Horneo es de 15 minutos por 180° C.

Diagrama 3: Pan de mantequilla



7.5.2. Croissant

Recepción: La recepción de la harina consta en el chequeo de los sacos que no vengan con algún piquete de animales o contenga algún daño físico químico que perjudique la salud del consumidor.

Pesado: Para la elaboración de este pan el primer paso es el pesado de la harina, este proceso se realiza con el fin de tener la cantidad exacta de gramos y así tener un balance en el proceso.

Adición de insumos: Después se pesa el azúcar, levadura, sal, mantequilla, y agua esto va depende la cantidad deseada y la producción de acuerdo a los pedidos de la panadería y se mezcla todo con la harina.

Batido: Este proceso se realiza con el fin de homogenizar todos los insumos y tener el producto deseado y se realiza en velocidad dos por cinco minutos.

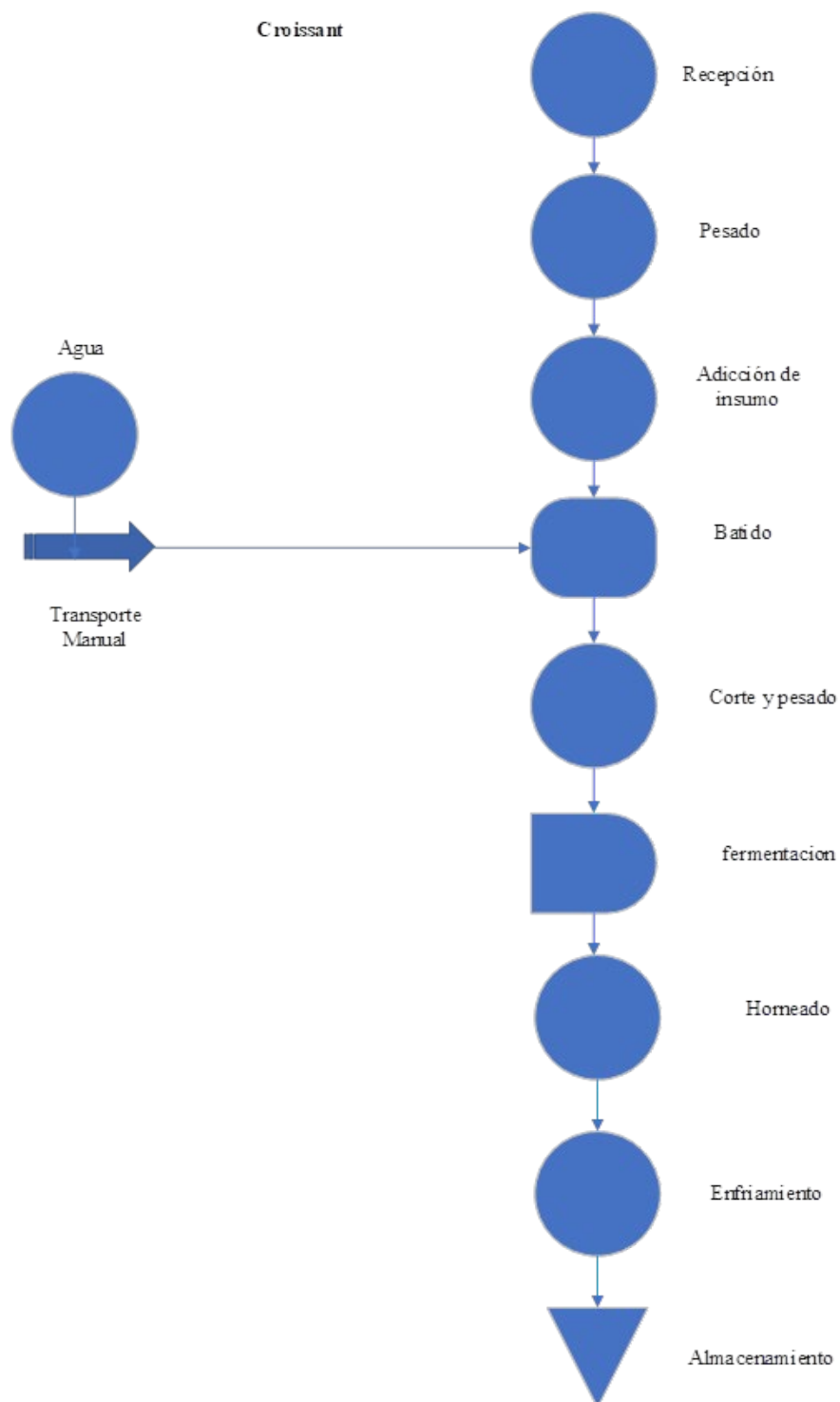
Polvoreado: Como parte del proceso se le añade harina a la mesa para que la masa no se pegue en la mesa

Empastado: se le agrega el empaste que es la simulación de la mantequilla, en la mezcla estos insumos le darán un mayor sabor y textura y se procede a amasar se realizan tres vueltas sencillas y una vuelta de libro (la masa se estira larga y luego se hace en tres partes)

Moldeo: luego se corta la masa en forma de triángulos se rellena de queso amarillo en el centro y se enrolla juntando dos puntas, se diluye huevo en agua y se barniza con una brocha y se deja fermentar en sartenes lisos por 40 minutos.

Tratamiento térmico: El horno tiene que precalentarse a 150° por 10 minutos y se hornea a 160° C por 30 minutos.

Diagrama 4: Pan Croissant



7.5.3. Picos de Queso

Ingredientes del relleno: Queso, Azúcar, canela esta se reparte 50% queso y 50% azúcar y la canela puede ser al gusto.

Recepción: La recepción de la harina consta en el chequeo de los sacos que no vengan con algún piquete de animales o contenga algún daño físico químico que perjudique la salud del consumidor.

Pesado: Para la elaboración de este pan el primer paso es el pesado de la harina, este proceso se realiza con el fin de tener la cantidad exacta de gramos y así tener un balance en el proceso.

Adición de insumos: Después se pesa Harina, huevo, azúcar, levadura, vainilla negra, anís, margarina, mantequilla, esto va depende la cantidad deseada y la producción de acuerdo a los pedidos de la panadería y se mezcla todo con la harina.

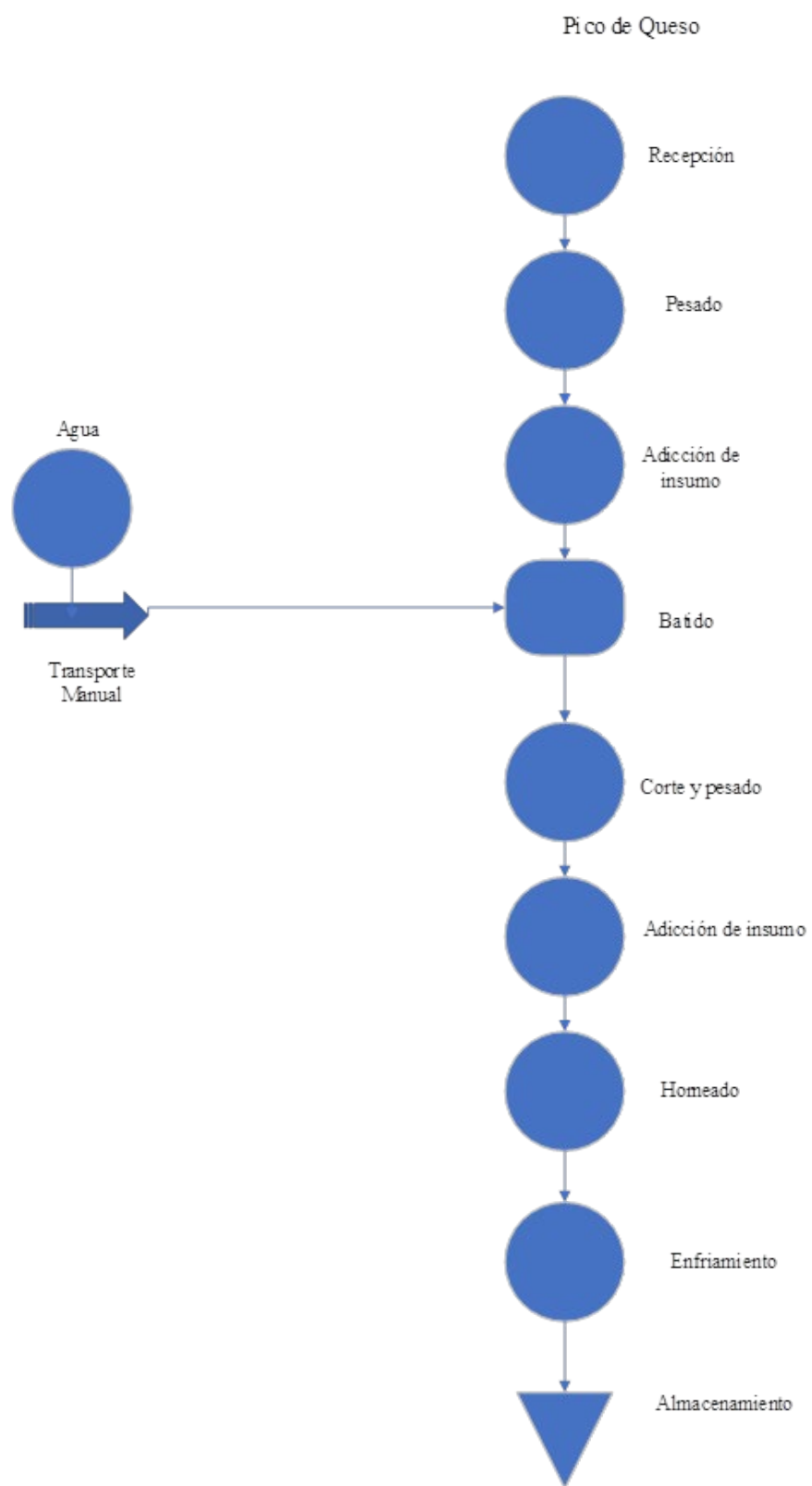
Batido: Este proceso se realiza con el fin de homogenizar todos los insumos y tener el producto deseado y se realiza en velocidad dos por cinco minutos.

Corte y pesado: luego hacemos el corte y pesamos para que todos los picos queden del mismo tamaño, se estira la masa y se añade la mezcla del relleno, luego de eso se cierran en forma triangular y la cara de pico se pasa por la mezcla del relleno para que tenga una mejor presentación.

Fermentación: se dejan fermentar por 40 minutos.

Tratamiento térmico: Horneado se precalienta el horno 140° C por 10 minutos y se hornean 15 minutos a 140° C

Diagrama 5:pico de queso



7.5.4. Pan de hamburguesa

Recepción: la recepción de la harina consta en el chequeo de los sacos que no vengan con algún piquete de animales o contenga algún daño físico químico que perjudique la salud del consumidor.

Pesado: Para la elaboración de este pan el primer paso es el pesado de la harina, este proceso se realiza con el fin de tener la cantidad exacta de gramos y así tener un balance en el proceso.

Adición de insumos: Después se pesa el azúcar, levadura, sal, mantequilla, margarina, manteca y agua esto va depende la cantidad deseada y la producción de acuerdo a los pedidos de la panadería y se mezcla todo con la harina.

Batido: luego de haber pesado la harina y los insumos se agregan todos en la batidora en la velocidad uno, por cinco minutos

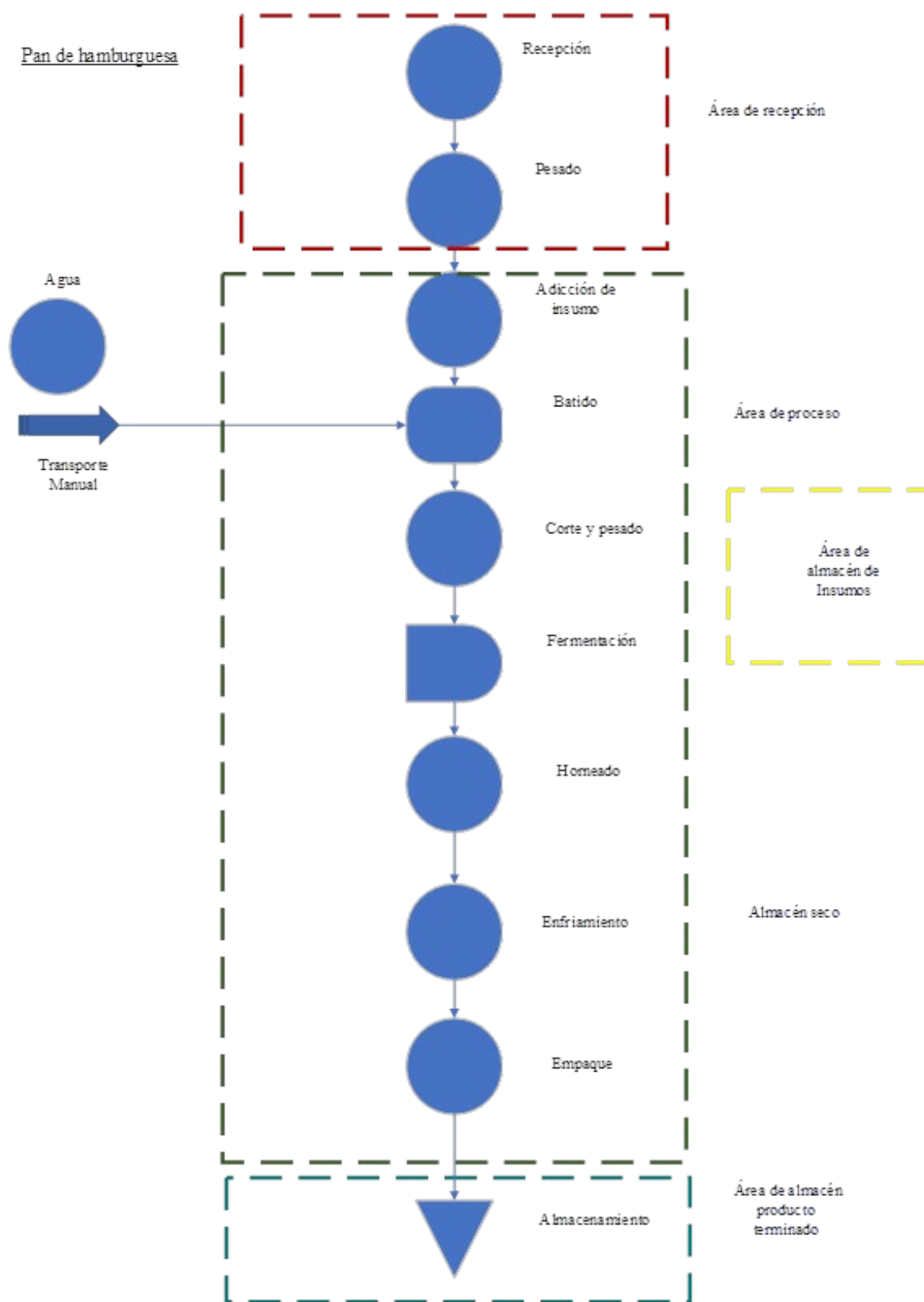
Adición de insumo: la cantidad de agua se va añadiendo gradualmente y después transcurrido los primeros cinco minutos se cambia la velocidad dos y se deja batiendo por diez minutos más para obtener una masa elástica se saca la masa de la batidora.

Corte y pesado: se procede al corte y pesado para que todos los panes de hamburguesas queden de un mismo tamaño manteniendo así la calidad del proceso, se moldean manualmente y se pasan a los sartenes de lata de ocho unidades

Fermentación: Se dejan fermentar durante treinta y cinco minutos dependiendo del clima y cuando el proceso es lluvioso tarda más.

Tratamiento térmico: Se precalienta el horno 15 minutos /140° C, se mete el sartén al horno después de haberlo precalentado y se hornea de 15-20 minutos a 150° C.

Diagrama 6: pan de hamburguesa



7.6 Descripción de las áreas principales de la planta de panificación.

Un área de trabajo bien definida permite realizar labores de manera cómoda y con buenos resultados, la ubicación de las zonas puede variar dependiendo del espacio y equipos que se valla a utilizar, pero sin embargo existen áreas principales que no pueden cambiar en entre ellas tenemos:

7.6.1. Recepción.

Esta zona está en contacto con el exterior, aquí se recibe la materia prima verificando que este peso y características adecuadas.

7.6.2. Almacén.

Es una zona que varía según las necesidades de la producción de la panadería entre ellos se encuentra el seco o temperatura ambiente normalmente son estantes.

7.6.3. Área de Proceso.

Es donde se maneja todo el proceso de panificación desde la formación de la masa hasta los últimos toques después del horneado, cuenta con varias mesas para los procesos, en esta zona también se encuentran porcionadoras, hornos, sartenes, espigueros y otros utensilios, como en esta zona es donde se maneja la masa y el pan es de mucha importancia que exista un espacio destinado a la higiene de las manos, también es muy importante destacar que el área de proceso requiere de una buena iluminación, y ventilación para evitar la acumulación de olores.

7.6.4. Zona de desechos

Deben de existir contenedores para residuos orgánicos e inorgánico, este espacio debe estar separado de las áreas de proceso y almacenamiento.

A estas áreas tenemos que agregar, oficinas, comedor, vestidores y Servicios Higiénicos para el trabajo óptimo de los colaboradores según la norma de Panaderías.

7.7. Distribución de la planta

Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

En los centros de trabajos es importante que las áreas de vestidores, comedor y baños se encuentren accesibles para los colaboradores (Urbina, 2013)

7.8. Diagrama de relación de actividades

El diagrama de la relación de actividades, al que también se le da el nombre de diagrama de análisis de afinidades, muestra las relaciones de cada departamento, oficina o área de servicios, con cualquier otro departamento y área. Responde a la pregunta: ¿Qué tan importante es para este departamento, oficina o instalación de servicios, estar cerca de otro departamento, oficina o instalación de servicios? Este cuestionamiento necesita plantearse en forma imprescindible. Se usan códigos de cercanía para reflejar la importancia de cada relación. Como persona nueva o consultor externo, necesita hablar con muchas personas a fin de determinar dichos códigos, y una vez establecidos, se determina casi todo el acomodo de los departamentos, oficinas y áreas de servicio. Los códigos son los siguientes:

Tabla 5:Relación de actividades

Código	Relación de proximidad
A	Absolutamente necesario que estos dos departamentos estén uno junto al otro
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia Ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

El número total de relaciones, N, entre todos los pares de centros de trabajo en cualquier instalación se determina con la fórmula:

$$N = \frac{n(n-1)}{2}$$

donde n = número de departamentos o centros de trabajo en la instalación. Para este proyecto tenemos 8 áreas como base.

$$N = \frac{8(8-1)}{2} = 28$$

Para el inexperto, y con frecuencia también para el experto en planeación, es tentador sobreestimar la relación entre los centros de trabajo y asignar en exceso códigos A, en particular. El enfoque del análisis de Pareto es de utilidad para asignar códigos de relación.

Una regla práctica dice que no deben excederse los porcentajes siguientes para un código dado:

Tabla 6: código Porcentaje

Código	Porcentaje	Total
A	5	2
E	10	3
I	15	5
O	25	7

(Fred E. Meyers, 2006)

7.9. Diagrama de relación de actividades

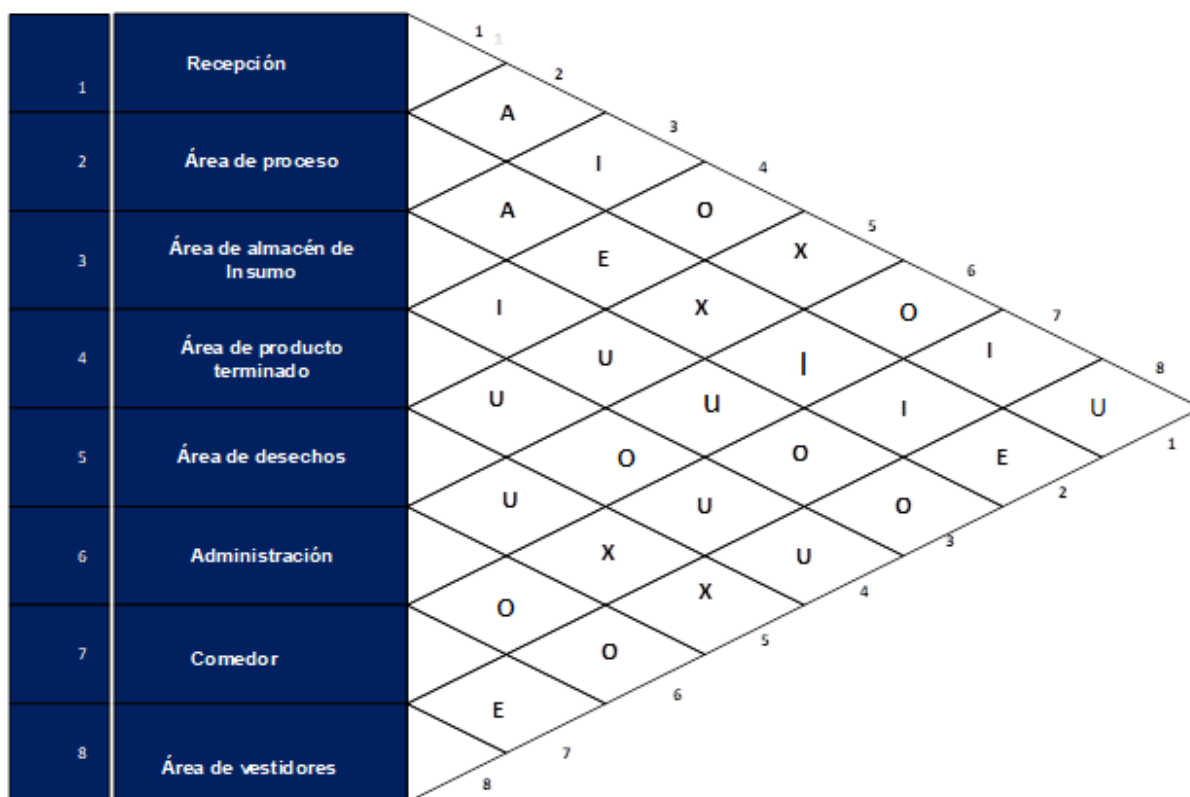


Diagrama 7: relación de actividades

7.10. Diagrama de hilos

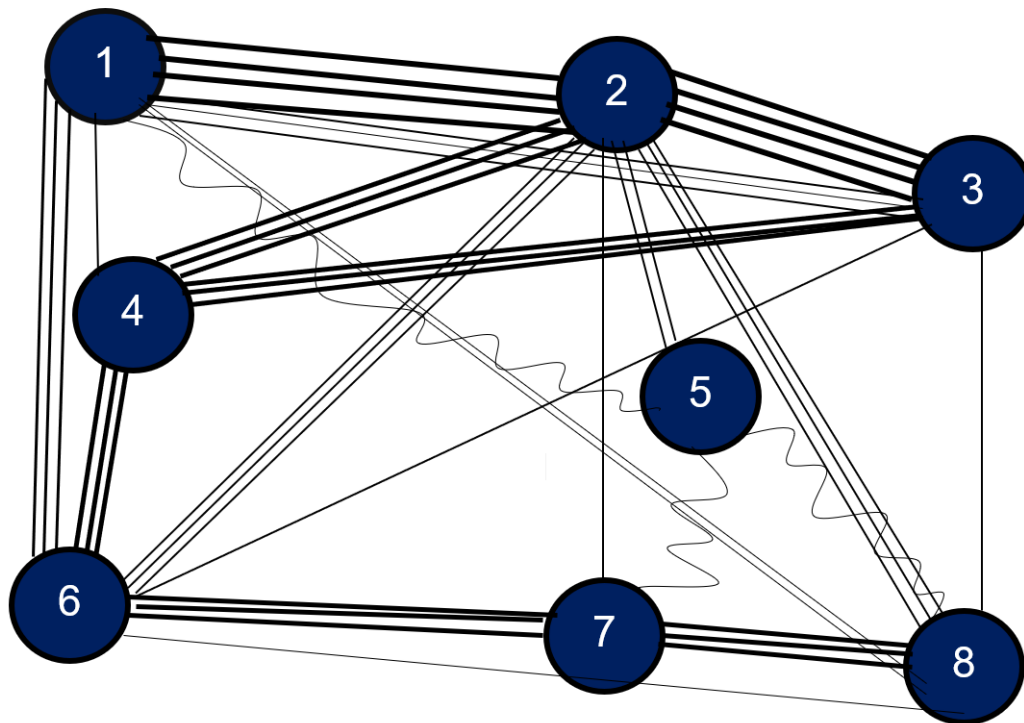
En la elaboración del diagrama de hilos correspondiente al área de proceso se evaluó y diseñó con respecto al nivel de importancia y necesidad de cercanía. En la siguiente tabla se muestran las letras y líneas que indican el nivel de cercanía entre un proceso y el otro.

Tabla 7: código de cercanía de diagrama de hilos

Letra	Cercanía	Núm. de Líneas
A	Absolutamente importante	_____
E	Especialmente importante	_____
I	Importante	_____
O	Común	_____
U	Sin importancia	_____
X	Indeseable	_____

(Urbina, 2013)

7.11. Diagrama 8: código de cercanía de diagrama de hilos



7.12. Hoja de Trabajo

La hoja de trabajo es una etapa intermedia entre el diagrama de relación de actividades y el diagrama adimensional de bloques. La hoja de trabajo reemplazará al diagrama de relación de actividades. También interpreta éste y obtiene los datos básicos para elaborar el diagrama adimensional de bloques. (Fred E. Meyers, 2006)

A continuación, se muestra la hoja de trabajo la cual tiene relación con el diagrama de relación de actividades:

Tabla 8: Hoja de trabajo

	Actividades	A	E	I	O	U	X
1	Recepción	2	-	3,7	4,6	8	5
2	Área de proceso	1,3	4,8	6,7	-	-	5
3	Almacén de insumo	2	-	1,4	7,8	5,6	-
4	Producto terminado	-	2	3	4,6	5,7,8	-
5	Área de desecho	-	-	-	-	3,4,6	1,2,7,8
6	Área de administración	-	-	2	1,4,7,8	3,5	
7	Comedor	-	8	1,2	3,6	4	5
8	Vestidores	-	7	-	3,6	1,4	5

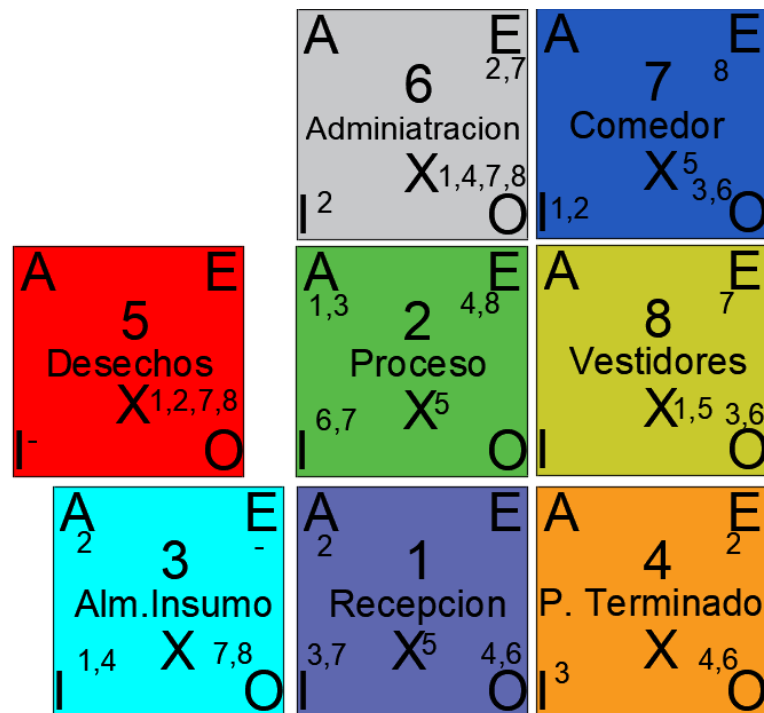
7.13. Diagrama Adimensional de bloques

El diagrama adimensional de bloques es el primer intento de distribución y resultado de la gráfica de relación de actividades y la hoja de trabajo. Aun cuando esta distribución es adimensional, será la base para hacer la distribución maestra y el dibujo del plan. Una vez que se ha determinado el tamaño de cada departamento, oficina e instalación de apoyo, se asignará espacio a cada actividad por medio de la distribución del diagrama adimensional de bloques.

Enseguida se presenta un procedimiento paso a paso para elaborar el diagrama adimensional de bloques:

1. Corte una hoja de papel en cuadrados de 2 pulgadas de lado (para este ejemplo se necesitan 9 cuadrados).
2. Escriba un número de actividad en el centro de cada cuadrado (en este ejemplo, de 1 a 9).
3. Tome un cuadrado a la vez y con él construya una plantilla para esa actividad, con la colocación de los códigos de relación en las posiciones siguientes:
 - a. En la esquina superior izquierda, una actividad con código A.
 - b. Una relación con código E en la esquina superior derecha.
 - c. En la esquina inferior izquierda debe ir una relación cuyo código sea I.
 - d. Las relaciones que tengan código O deben ir en la esquina inferior derecha.
 - e. Se omiten las relaciones de código U.
 - f. En el centro van las relaciones X, debajo del número de actividad.
4. Cada centro de actividad está representado por un cuadrado.
5. Una vez que están listas las 9 plantillas, se les coloca en el arreglo que satisfaga tantos códigos de actividad como sea posible.

Diagrama 9: Adimensional bloques



7.14. Selección de Equipos

La selección de los equipos expuestos, se realizó considerando la capacidad de producción y dimensiones de los equipos. La selección antes mencionada, se realizó por medio de la revisión de diferentes catálogos y sitios web. Finalmente, se tomó como referencia el catálogo proporcionado por la empresa IMISA. Esta es una empresa dedicada a la fabricación de maquinaria industrial, especializada en para la producción de alimentos, las maquinarias aquí presentadas cumplen con el reglamento de la ISO.

Tabla 9: Selección de equipos

Herramientas para el proceso		
Equipo	Descripción	Imagen
Horno	<ul style="list-style-type: none">• Alimentación: Gas LP.• Conexión eléctrica: Voltaje: 220V.• Medidas: Altura: 167.5cm, Anchura: 100cm, Fondo: 130cm.• Capacidad: 10 bandejas.	
Batidora	<ul style="list-style-type: none">• Marca Adcraft: Color Negro• Material: Acero inoxidable• Potencia: 1100 vatios• Voltaje: 120 Voltios• Dimensiones del artículo: 19x22x32pulgadas• Cantidad de velocidades:3• Peso del artículo: 250 Libras	

Tabla 10: Selección de equipos



Herramientas para el proceso		
Equipo	Descripción	Imagen
Amasadora	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas: Altura: 77cm, • Ancho: 77cm, Profundidad: 49cm. • Peso: 104kg. • Capacidad: 25 kg. • Pies con ajuste de altura. 	
Pasteadora	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones: 230(L) x 95(ACH) x (90) • Rodos de 21" por 3 ½" de acero sanitario (tipo. 304). • Mesa de trabajo con repisa de acero inoxidable 304, de 0.80m(A)x2m(L)x0.90m(AL). • Poleas y chumaceras con correas necesarias, para un efectivo funcionamiento. • Repisa inferior de mesa de lámina galvanizada • Motor de 3ph, 220v. 	

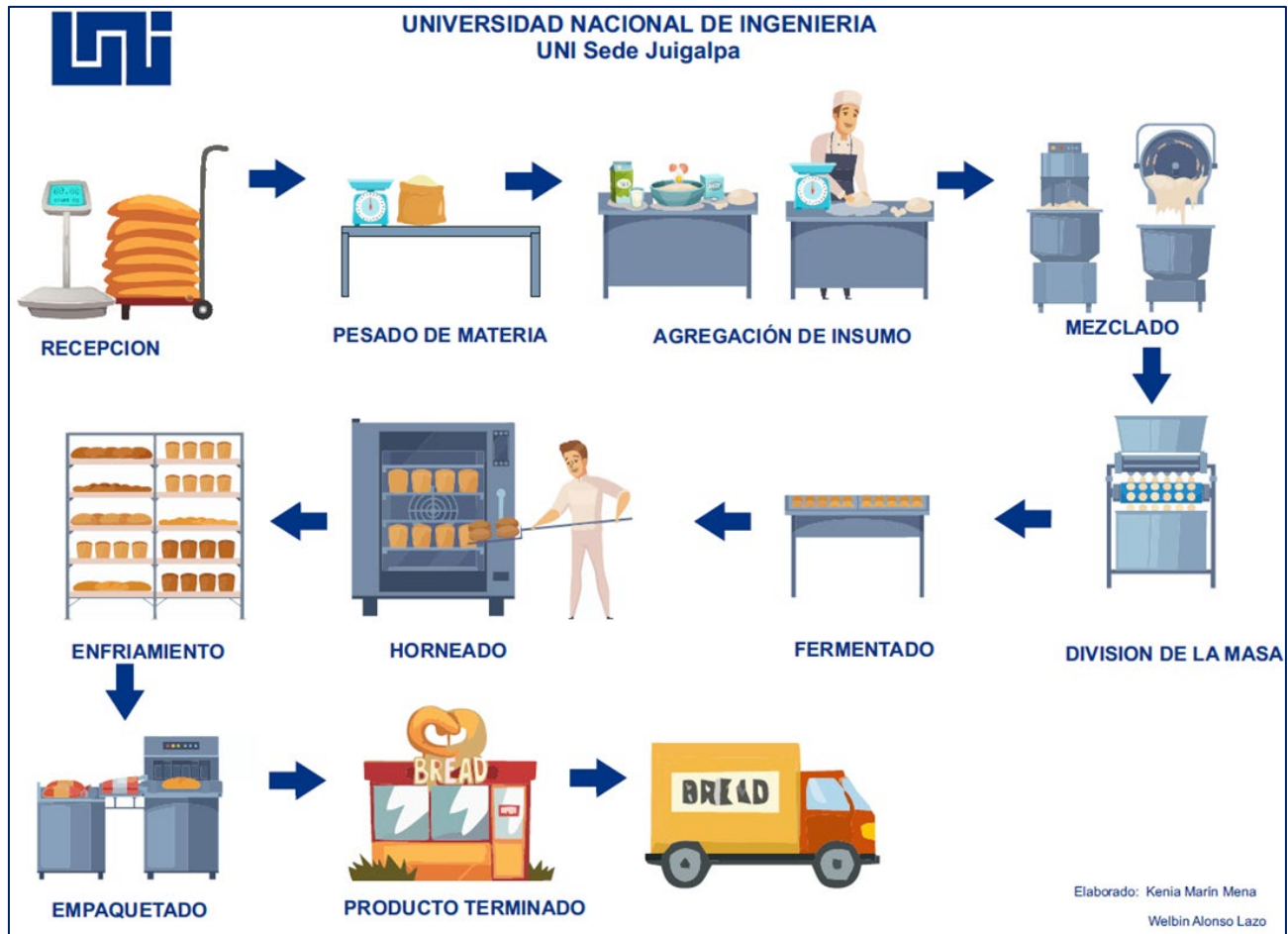
Tabla 11: Selección de equipos

Herramientas para el proceso		
Equipo	Descripción	Imagen
Carro porta bandejas	<ul style="list-style-type: none"> • Carro para bandejas. • tamaño medio, 10-nivel(es), 52.07cm de largo x 66.04cm de ancho x 99.06cmH, uso pesado, aluminio, 12.7cm. • ruedas con frenos, K/D, NSF. 	
Mesa de acero inoxidable	<ul style="list-style-type: none"> • Multiusos. • Entrepaño. • Patas de acero galvanizado. • Mesa de acero inoxidable de 24 x 60 pulgadas. • Medidas generales: 152 x 60 x 87 cm. (Frente*fondo alto) • Calibre 18. 	
Divisora de masa	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de operación 3.5 segundos. • Potencia 1 PH. • Potencia de motor 0.19 KW. • Peso de maquina • Dimensión 42 cm de ancho x 52 cm de largo x 122 cm de alto. 	
Estantería	<ul style="list-style-type: none"> • Postes de 72" (1.8 m). • Incluye 4 estantes ventilados. Estantes en cuatro tamaños diferentes. • Dimensiones estantes tenemos medidas de 1.5 m de largo x 0.6 m de fondo x 1.8 m de alto. • Fabricado con material epóxido. 	

Tabla 12: Selección de equipos

Herramientas para el proceso		
Equipo	Descripción	Imagen
Refrigeradora	<ul style="list-style-type: none"> • Refrigerador marca true • De 1 puerta salida exterior en acero inoxidable e interior en aluminio • Capacidad de 23' cúbicos. • incluye medidor de temperatura. • Medidas 0.70 m x 0.76 m x 1.98 m 	
Cocina	<ul style="list-style-type: none"> • Cocina profesional de 6 quemadores Estructura de acero inoxidable. • Completamente a gas. • Horno industrial para bandejas 18" x 26". • Medidas 0.92m ancho x 0.92m alto x 0.71m fondo. Modelo: IR-6. Marca Imperial. 	
Pes9a quintalera	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: DY618 • Dimensiones: 0.45 m x 0.70 m x 0.85 m • Plataforma de Acero Inoxidable. • Batería incorporada y corriente alterna. 	

Diagrama 10: proceso con equipos



7.15. Determinación del número de Equipos

Hay diversos métodos para determinar el número de máquinas requeridas para los procesos de producción:

Método A según manual de Diseño de Industria Manufacturera y de servicios.

Toma como base los tiempos de operación y los tiempos disponibles:

$$N^{\circ}, \text{maq.} = \frac{(\text{Tiempo de operación por pieza por maq.})(\text{Demanda Anual en números de piezas})}{N^{\circ}. \text{total de horas disponibles al año}}$$

O también:

$$N^{\circ},maq.(N) = \frac{(\text{Requeriminto de produccion por hora para cumplir la demanda})}{\text{Produccion por hora por maquina}}$$

Donde:

$$\text{Requerimientos de producción por hora para cumplir con la demanda} = \frac{\text{Demanda}}{N^{\circ} \text{ de horas anuales}}$$

Para el proceso de panificación tomaremos como ejemplo la batidora seleccionada de catálogo con una capacidad de 7 lb. Los turnos de trabajo son de 8 horas = 480 minutos

Para la operación de mezclado con capacidad 7 lb toma un tiempo de 20 minutos aproximadamente.

Se requieren para 100 lb diarias = $100 \text{ lb}/7\text{lb} = 15$ ciclos al día., como resultado $100\text{lb}/8\text{h} = 12.5 \text{ lb/h}$

La producción por hora por maquina es el resultado de ciclos por hora que efectúa con un tiempo de descanso del equipo, deduciendo que por cada 20 minutos se realice un ciclo con un descanso de igual tiempo se cumplen 2 ciclos por hora con una capacidad de 14 libras por hora.

$$N^{\circ},maq.(N) = \frac{12.5\text{lb/h}}{14 \frac{\text{lb}}{\text{h}}} = 0.89 = \mathbf{1 \text{ maquina}}$$

Como resultado 1 máquina para el batido de las mezclas para una demanda de 100 lb por día. (Noriega, noviembre,2017)

7.16. Dimensión de las áreas.

Una vez que se han definidos los equipos y mano de obra a utilizar en el proceso productivo, se dispone a calcular las áreas necesarias para cada una de las operaciones que se realizara en la planta. Las áreas que se consideran en la planta se muestran a continuación tomando en cuenta las condiciones necesarias para la distribución de las misma.

7.17. Dimensión del área de proceso

En el proceso de dimensionar las áreas de la planta de panificación, fue necesaria la utilización del método de Guerchet, el cual consiste en la suma de tres superficies totales por cada elemento de distribuir. Estas superficies son: Superficie estática (Ss), Superficie gravitacional (Sg) y Superficie evolutiva (Se).

7.17.1 Superficie Estática.

Es la superficie correspondiente a la maquinaria a utilizar. Por lo tanto, se calcula considerando la base y altura y de dicha maquinaria. Estos datos fueron obtenidos del catálogo de maquinarias para panificación proporcionado por la empresa *IMISA*.

$$s_s = (b) (a)$$

7.17.2. Superficie Gravitacional.

Es la superficie que se utiliza alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Su ecuación se representa de la siguiente manera:

$$s_g = (s_s) (N)$$

Siendo:

Ss= Superficie estática

N= Número de lados en el que puede utilizarse el equipo.

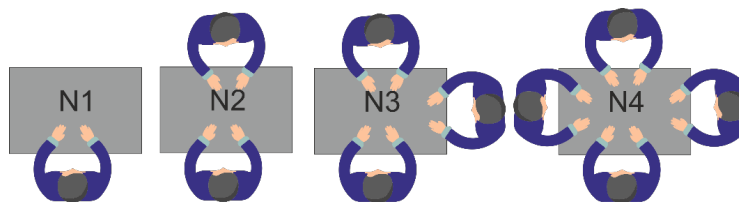


Ilustración10: Valores de N

7.17.3. Superficie Evolutiva.

Es la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos de personal. Siendo su fórmula la siguiente:

$$s_e = (s_s + s_g) * k$$

Donde:

Ss= Superficie estática

Sg= Superficie gravitacional

K= Coeficiente igual a 0.05

Para su cálculo se utiliza el factor “K”, denominado coeficiente de evolución, que representa una medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos.

En cuanto al valor específico del coeficiente K, puede determinarse de la siguiente manera:

$$k = \frac{APO}{2 * CME}$$

Donde:

APO= Altura promedio de los operarios

CME= Cota media de las maquinarias

Se han estimado algunos valores de K para diferentes tipos de industria, los cuales se citan a continuación:

Valores asignados para el coeficiente K

Tabla 13: coeficiente K

Tipo de Industria	Valor del coeficiente K
Gran Industria alimentaria	0,05 - 0,15
Trabajo en cadena, transporte mecánico	0,10 - 0,25
Textil-Hilado	0,05 - 0,25
Textil-Tejido	0,05 - 0,25
Relojería, Joyería	0,75 - 1,00
Industria mecánica pequeña	1,50 - 2,00
Industria mecánica	2,00 - 3,00

Debido al tipo de industria que representa este proyecto, se consideró (tomando en cuenta los rangos aceptables) que el valor del coeficiente sería igual a 0.05.

7.18. Cálculos para el dimensionamiento por áreas y equipos

En el proceso del dimensionamiento de las áreas de la Planta panificadora se considerarán los aspectos planteados en el Reglamento Técnico Centro Americano y la Ley 618 (Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo), las cuales mencionan aspectos generales de infraestructura y ergonomía para los operarios que desempeñaran sus labores en dicha Planta.

El diseño y característica de las instalaciones de los lugares de trabajo deberán garantizar:

- Que las instalaciones de servicio o de protección anexas a los lugares de trabajo puedan ser utilizadas sin peligro para la salud y la seguridad de los trabajadores.
- Que dichas instalaciones y dispositivos de protección cumplan con su cometido, dando protección efectiva frente a los riesgos que pretenden evitar. (TRABAJO, 2007)

Tabla 14: Dimensiones por equipos

Equipo	Dimensiones
Horno	1 m x 1.3 m
Batidora	0.49 m X 0.56 m
Amasadora	0.77 m X 0.49 m
Pasteadora	0.80m X 2.30 m
Carro porta bandeja	0.527m X 0.660 m
Mesa	0.60 m X 1.52 m
Divisora de masa	0.42 m X 0.52 m
Estantería	0.60 m X 1.50 m
Pesa	0.45 m X 0.70 m
Refrigeradora	0.70 m X 0.76 m
Cocina	0.92 m X 0.71 m

Cálculo de dimensión de Horno

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (1m)(1.3m)$$

$$S_s = 1.3m^2$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$s_e = (1.3m^2 + 1.3m^2) (0.05)$$

$$s_e = 0.13m^2$$

$$S_g = (1.3m^2) (1)$$

$$S_g = 1.3m^2$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 1.3m^2 + 1.3m^2 + 0.13m^2$$

$$ST = 2.73m^2$$

Cálculo de dimensión de Batidora

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (0.49m)(0.56m)$$

$$S_s = 0.2744m^2$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$s_e = (0.2744m^2 + 0.2744m^2) (0.05)$$

$$s_e = 0.02744m^2$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_g = (0.2744m^2) (1)$$

$$S_g = 0.2744m^2$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 0.2744m^2 + 0.2744m^2 + 0.02744m^2$$

$$ST = 0.82 m^2$$

Cálculo de dimensión de Amasadora

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (0.77m)(0.49m)$$

$$S_s = 0.3773m^2$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$s_e = (0.3773m^2 + 0.7546m^2) (0.05)$$

$$s_e = 0.0565m^2$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_g = (0.3773m^2) (2)$$

$$S_g = 0.7546m^2$$

$$ST = 0.3773m^2 + 0.7546m^2 + 0.0565m^2$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 1.1884m^2$$

Cálculo de dimensión de Pasteadora

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (0.80m)(2.3m)$$

$$S_s = 1.84m^2$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$s_e = (1.84m^2 + 3.68m^2) (0.05)$$

$$s_e = 0.276m^2$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_g = (1.84m^2) (2)$$

$$S_g = 3.68m^2$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 1.84m^2 + 3.68m^2 + 0.276m^2$$

$$ST = 5.79m^2$$

Cálculo de dimensión de Divisora de masa

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (0.42m)(0.52m)$$

$$S_s = 0.2184m^2$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$s_e = (0.2184m^2 + 0.2184m^2) (0.05)$$

$$s_e = 0.02184m^2$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_g = (0.2184m^2) (1)$$

$$S_g = 0.2184m^2$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 0.218m^2 + 0.218m^2 + 0.0218m^2$$

$$ST = 0.458m^2$$

Cálculo de dimensión de Carro porta bandeja

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (0.5207m)(0.6604m)$$

$$S_s = 0.343870m^2$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$s_e = (0.343870m^2 + 0.68774m^2) (0.05)$$

$$s_e = 0.0515805m^2$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_g = (0.343870m^2) (2)$$

$$S_g = 0.68$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 0.3438m^2 + 0.687m^2 + 0.0515m^2$$

$$ST = 1.083m^2$$

Cálculo de dimensión de Mesa

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (0.60m)(1.52m)$$

$$S_s = 0.912m^2$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_g = (0.912m^2) (4)$$

$$S_g = 3.648m^2$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$s_e = (0.912m^2 + 3.648m^2) (0.05)$$

$$s_e = 0.228m^2$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 0.912m^2 + 3.648m^2 + 0.228m^2$$

$$\mathbf{ST = 4.788m^2}$$

Cálculo de dimensión de Estantería

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (1.5m)(0.60m)$$

$$S_s = 0.9m^2$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_g = (0.09m^2) (2)$$

$$S_g = 1.8m^2$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$s_e = (0.9m^2 + 1.8m^2) (0.05)$$

$$s_e = 0.135m^2$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 0.9m^2 + 1.8m^2 + 0.135m^2$$

$$\mathbf{ST = 2.835m^2}$$

Cálculo de dimensión de Pesa

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (0.45m)(0.70m)$$

$$S_s = 0.315m^2$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_g = (0.315m^2) (1)$$

$$S_g = 0.315m^2$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$s_e = (0.315m^2 + 0.315m^2) (0.05)$$

$$s_e = 0.0315m^2$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 0.315m^2 + 0.315m^2 + 0.0315m^2$$

$$\mathbf{ST = 0.661m^2}$$

Cálculo de dimensión de Cocina

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (0.92m)(0.71m)$$

$$S_s = 0.6532m^2$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$S_e = (0.6532m^2 + 0.6532m^2) (0.05)$$

$$S_e = 0.065335m^2$$

$$S_g = (0.6532m^2) (1)$$

$$S_g = 0.6532m^2$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 0.6532m^2 + 0.6532m^2 + 0.065335m^2$$

$$\mathbf{ST = 1.37m^2}$$

Cálculo de dimensión de Refrigeradora

$$S_s = (b) (a)$$

$$S_s = (0.70m)(0.76m)$$

$$S_s = 0.532m^2$$

$$S_e = (s_s + s_g) (k)$$

$$s_e = (0.532m^2 + 0.532m^2) (0.05)$$

$$S_g = (s_s) (N)$$

$$S_g = (0.532m^2) (1)$$

$$S_g = 0.532m^2$$

$$s_e = 0.0532m^2$$

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

$$ST = 0.532m^2 + 0.532m^2 + 0.0532m^2$$

$$\mathbf{ST = 1.117m^2}$$

Los cálculos realizados por equipos y áreas por medio de la superficie gravitacional, evolutiva y estática, ayudarán en el dimensionamiento y diseño del área de producción de la planta panificadora; para los mismos se tomó en cuenta factores como ancho y largo de equipos, número de lados en los que puede utilizarse un equipo, entre otros factores previamente plasmados y explicados. Dichos resultados se presentarán a continuación en tablas específicas por cada área de procesamiento.

Tabla 15: Área de recepción

Área	Equipo	Cantidad	Superficie total (ST)(m ²)	Area Total (m ²)
1	Carro porta bandejas	1	1.08	1.08
1	Estanteria	1	2.83	2.83
1	Mesa	1	4.78	4.78
1	Polin	2	1.05	2.10
	TOTAL			13.79

Tabla 16: Área de proceso

Área	Equipo	Cantidad	Superficie total (ST)(m ²)	Area Total (m ²)
2	Horno	1	2.73	2.73
2	Batidora	1	0.82	0.82
2	Amasadora	1	1.18	1.18
2	Pasteadora	1	5.79	5.79
2	Carro porta bandeja	3	1.08	3.24
2	Mesa	3	4.78	14.34
2	Batería de lavado	1	1.5	1.50
2	Refrigeradora	1	1.11	1.11
2	Cocina	1	1.37	1.37
2	Estanteria	3	2.83	8.49
	TOTAL			40.57

Tabla 17:Área de almacenamiento de insumos

Área	Equipo	Cantidad	Superficie total (ST)(m ²)	Area total(m ²)
3	Carro porta bandeja	1	1.08	1.08
3	Estanteria	2	2.83	5.66
3	Refrigeradora	1	1.11	1.11
3	TOTAL			7.84

Tabla 18: Almacenamiento de producto terminado

Área	Equipo	Cantidad	Superficie total (ST)(m ²)	Area total(m ²)
4	Carro porta bandejas	1	1.08	1.08
4	Estanteria	2	2.83	5.66
4	Vitrinas	2	1.4	2.8
4	TOTAL			9.54

En el dimensionamiento de esta área debemos considerar los espacios entre los equipos y la pared que son de 50 cm.

7.19. Sistemas auxiliares de la planta de panificación

El sitio por el que los empleados tienen acceso a la planta tendrá un efecto en la ubicación del estacionamiento, cuarto de casilleros, sanitarios y cafetería. El flujo de personas hacia la planta va de sus carros a ésta, a través de la puerta para empleados, luego a su casillero y a la cafetería, a esperar el inicio de sus turnos.

Lo establecido por la Norma de panadería nicaragüense según el artículo 6 en las panaderías y en los locales de expendio de sus productos habrá un lavamanos adecuado, provisto de toallas, y jabón, a disposición de los trabajadores. Igualmente habrá una habitación destinada exclusivamente al cambio de ropa de los trabajadores y la guarda de sus vestidos de calle.

7.20. Área de vestidores

Es de tener en cuenta que los empleados que trabajan en las instalaciones realizando actividades físicas necesitan realizar su trabajo con ropa cómoda y adecuada, por lo que necesitan cambiarse antes de desarrollar sus labores, además de requerir un lugar propicio donde almacenar sus pertenencias mientras trabajan (casilleros), por lo cual se ha determinado que es necesario proporcionarles un área destinada para dicho fin. Además, se consideran dentro del espacio de vestideros. Para el cálculo respectivo de esta área se ha utilizado medidas estandarizadas de distribuciones en planta.

Vestidores			
Equipo	Cantidad	Dimension	Area(m ²)
Casilleros	10	0.50 x 0.50	2.5
Banca	2	3 x 0.40	2.4
Lavamanos	1	0.5 x 0.5	0.25
Cuarto	2	1.5x1.5	4.5
Area total			9.65
Espacio para movilizacion (45%)			4.34
Espacio Teorico			13.99
Espacio real			15

7.21. Área de Servicios Higiénicos.

Las instalaciones para la higiene personal por lo general se denominan servicios sanitarios. Como regla práctica, es necesario uno por cada 20 trabajadores, y no deben estar más lejos de 200 pies (60 metros) de cualquiera de las personas. Además, en cada inodoro debe instalarse una bajada de aguas por sanitario.

También deben tomarse previsiones para recibir a las personas con alguna incapacidad, Como mínimo debe haber un servicio higiénico para hombres y otro para mujeres en la oficina y en la fábrica.

El tamaño del servicio Higiénico es de 15 pies cuadrados (1.39m^2), lavabo y vestíbulo, y de 9 pies cuadrados por mingitorio. Para este caso tomaremos, servicio Higiénico lavado y vestíbulo, sumando un total de: $1.39\text{ m}^2 \times 3 = 4.17\text{m}^2$. Se tomará en cuenta un servicio para hombres y un servicio Higiénico para mujeres.

7.22. Área de Comedor.

El tamaño del comedor dependerá de número de empleados, tipo de servicio que se brinda, e instalaciones que se incluyen. Buena estimación para el comedor sería de 10 pies cuadrados por empleado. En cuanto a superficie por persona se utilizan (10 pies cuadrados). El espacio para cafetería se ahorra si la comida se prepara fuera y se lleva a la planta para el Almuerzo.

Para las plantas de panificación la cantidad varía según la producción para este proyecto se hará una estimación de 10 empleados máximos y 2 posibles personas de visita en las instalaciones siendo 12 personas total.

$12 \text{ empleados} \times 10 \text{ pies cuadrados} = 120 \text{ pies cuadrados}$ ($11.15 \text{ metros cuadrados}$).
Mas el 25% para pasillos y varios = $11.15\text{ m}^2 \times 25\% = 2.78\text{ m}^2$, con un Área total de = $13.93\text{ m}^2 = 14\text{m}^2 + 2\text{m}^2$ por posibles equipos de cocina = 16m^2 . (Stephens, Fred E. Meyers • Matthew P., 2006)

Tabla 19: Área Auxiliares

Nombre	Cantidad	Dimensión
Casilleros y vestuarios	10 personas	15 m ²
Servicios Higiénicos	10 personas	14 m ²
Comedor	12 personas	16 m ²
Bodega	1 persona	9 m ²

7.23. Resultado de distribución y dimensión de las áreas de la planta.

Como Resultado obtenemos la distribución con sus dimensiones como base para el diseño de las paredes y pasillos necesarios conectando cada área de la planta.

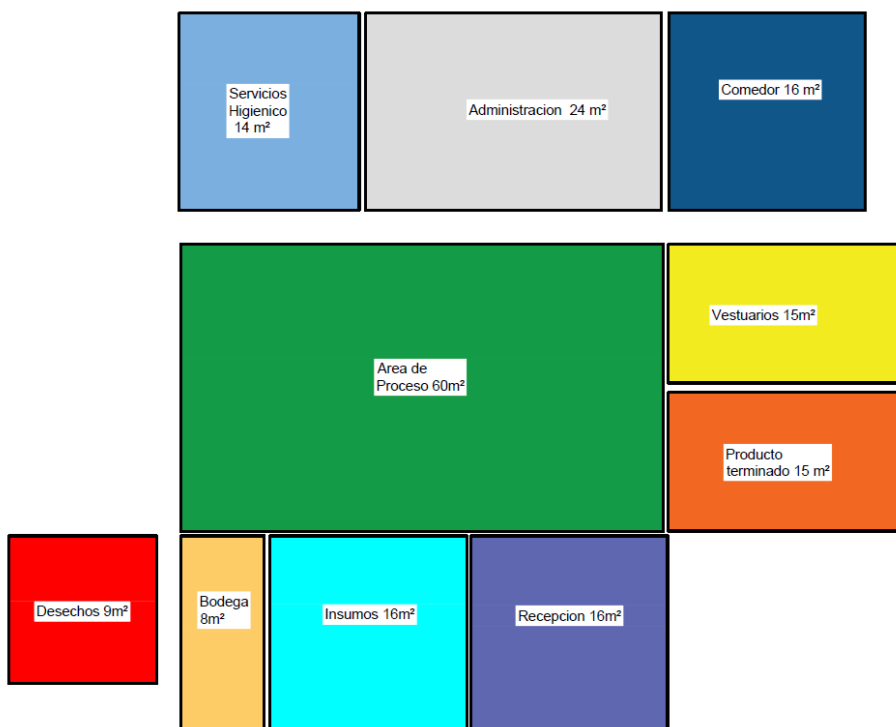


Figura 10: Distribución de planta con Dimensiones

La dimensión de las diferentes áreas se realizó con ayuda de las tablas 14,15,16 y 17 tomando en cuenta los pasillos y distancias entre los objetos y pared como establece la norma de panadería en Nicaragua. Así mismo se dimensiono considerando los espacios comunes de viviendas en la ciudad de Juigalpa y posibles dimensiones de terrenos que se puedan encontrar para facilitar el diseño.

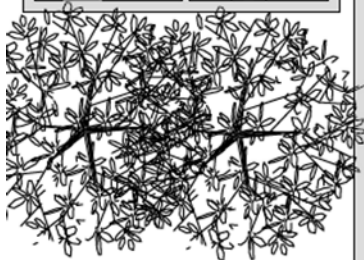
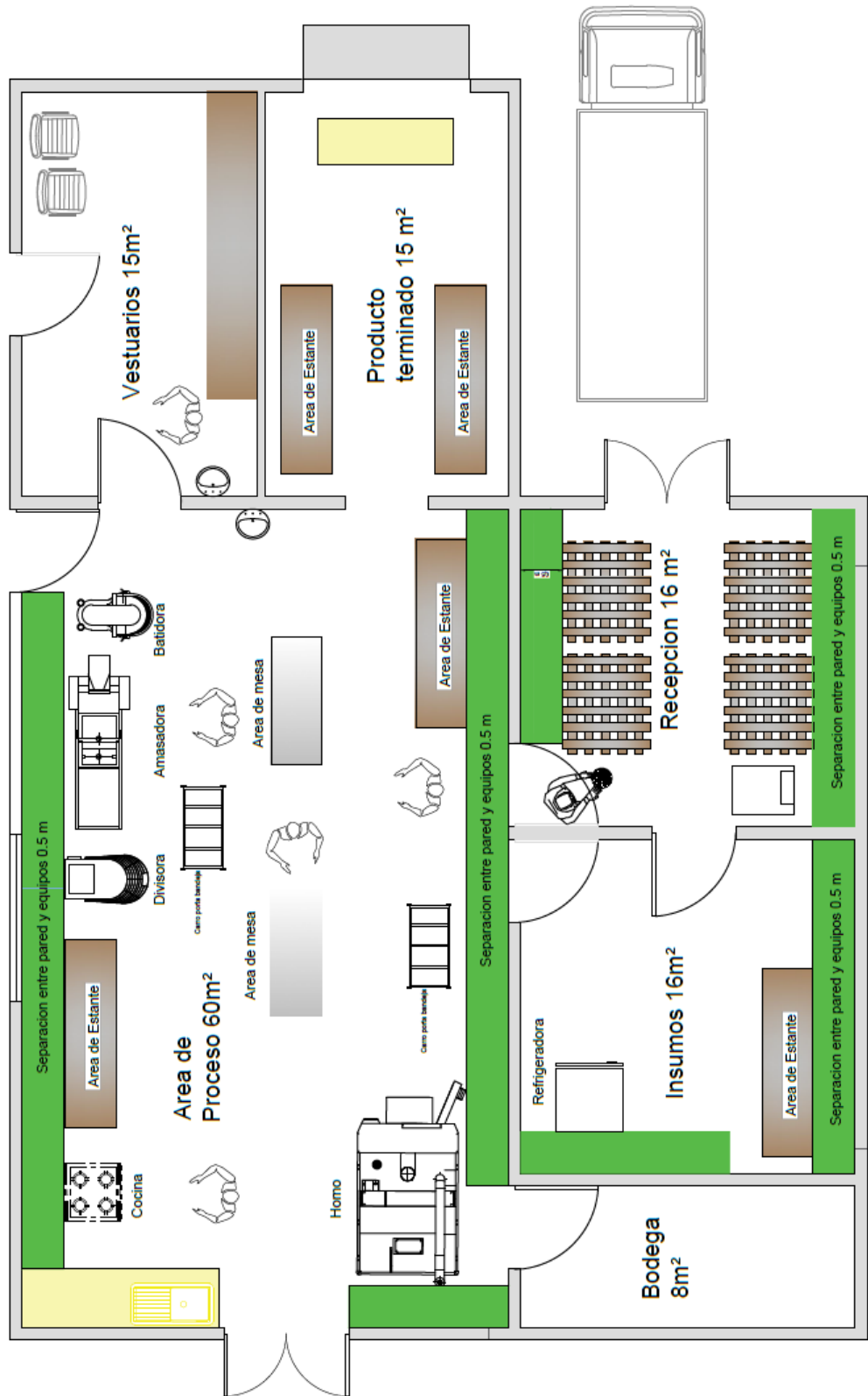


Figura 12: Distribución de planta con Equipos



7.24. Determinación de iluminancia media (Em):

Los valores de la iluminación media se encuentran en la norma europea UNE-EN 12464-1:2003 que determina lo siguiente:

Zonas de trabajo (preparación y horno de cocción, acabado, horneado, decoración.)
Son 300 lux. (UNE, 2002)

2. PANADERÍAS						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	Emlux	UGRL	Uo	Ra	OBSERVACIONES
2.1	PREPARACIÓN Y HORNO DE COCCIÓN	300	22	0,6	80	
2.2	ACABADO, HORNEADO	500	22	0,7	80	

Figura 11: luminaria panadería

7.25. Cálculo del flujo luminoso total necesario.

$$\Phi T = \frac{E_m * S}{C_u * C_m}$$

Donde:

Em = nivel de iluminación medio (en LUX)

ΦT = flujo luminoso que un determinado local o zona necesita (en LÚMENES)

S = superficie a iluminar (en m2).

Este flujo luminoso se ve afectado por unos coeficientes de utilización (CU) y de mantenimiento (Cm), que se definen a continuación:

Cu = Coeficiente de utilización. Es la relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa. Lo proporciona el fabricante de la luminaria (Castilla Cabanes)

Cm = Coeficiente de mantenimiento. Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria.

7.26. Cálculo de coeficiente de utilización (Cu)

El coeficiente de utilización, nos indica la relación entre el número de lúmenes emitidos por la lámpara y los que llegan efectivamente al plano ideal de trabajo.

- Cálculo índice del local

$$K = \frac{a * b}{h * (a + b)}$$

Donde:

A= ancho, b= largo, h=altura de iluminación

Así que la ecuación y su respectiva solución es

$$K = \frac{6 * 10}{2 (6 + 10)}$$


$$K = \frac{60}{2 (16)} = 1.875$$

- Coeficiente de reflexión

En este momento, ya has establecido el índice del local (k=1.87) y los coeficientes de reflexión de las superficies del local los cuales son:

- Techo (blanco)= 0.5-0.65
- Paredes (blanco)=0.5-0.85
- Suelo (oscuro)= 0.1-0.20

Figura 13: coeficiente de reflexión

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)														
		Factor de reflexión del techo														
		0.8				0.7				0.5				0.3		0
		Factor de reflexión de las paredes														
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0			
	0.6	.39	.35	.32	.38	.34	.32	.38	.34	.31	.33	.31	.30			
	0.8	.48	.43	.40	.47	.42	.40	.46	.42	.39	.41	.38	.37			
	1.0	.53	.49	.46	.52	.48	.45	.51	.47	.45	.46	.44	.41			
	1.25	.58	.54	.51	.57	.53	.50	.55	.51	.49	.50	.48	.45			
	1.5	.62	.58	.54	.61	.57	.54	.58	.55	.52	.53	.51	.48			
	2.0	.66	.62	.59	.64	.61	.58	.61	.59	.57	.56	.55	.52			
	2.5	.68	.65	.63	.67	.64	.62	.64	.61	.60	.59	.57	.54			
	3.0	.70	.67	.65	.69	.66	.64	.65	.63	.61	.60	.59	.56			
$D_{\max} = 1.0 H_m$	4.0	.72	.70	.68	.70	.69	.67	.67	.66	.64	.63	.61	.58			
f_m .70 .75 .80	5.0	.73	.71	.70	.71	.70	.68	.68	.67	.66	.64	.63	.59			

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

Por tanto, coeficiente de utilización (Cu). de tabla por tipo de Iluminaria a utilizar es de: Cu= 0.64, con estos datos se procede al cálculo:

$$Qt = \frac{Em * S}{Cu * Cm}$$

Donde:

Em= 300 lux

Cu=0.64

S= 60 m²

Cm= 0.8

$$Qt = \frac{300 * 60}{0.64 * 0.8}$$

$$Qt = \frac{18,000}{0.432}$$

Qt = 35,156 lúmenes

7.27. Cálculo de iluminarias a utilizar

$$Nl = \frac{Qt}{n * Ql}$$

Donde:

n= número de iluminarias.

Ql= flujo luminoso de la lámpara (tubo led 2x18w tubo led vidrio) equivalente a 3200 lúmenes. **Ver valores en Anexos**

$$Nl = \frac{35,156}{2 * 1600}$$

NI = 10.98 = 11 lámparas dobles.

7.28 Emplazamiento de las luminarias

Para el Área de Proceso tenemos las siguientes dimensiones 6 m de ancho (a) y 10 m de largo(b), para la distribución de Iluminarias tendríamos las siguientes unidades. (Castilla Cabanes)

$$Nancho = \sqrt{\frac{Ntotal}{b}}$$

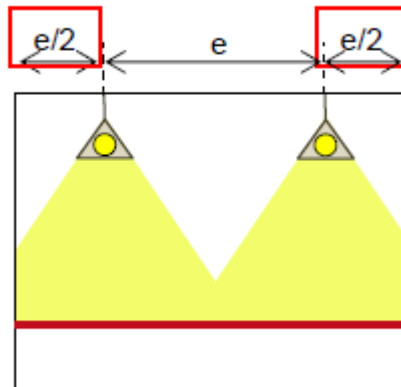
$$Nancho = \sqrt{\frac{11}{10} * 6}$$

$$Nancho = 2.56 = 3$$

$$Nlargo = \sqrt{\left(\frac{11}{6} * 10\right)}$$

$$Nlargo = 4.28 = 4 \text{ luminaria}$$

De los cálculos realizados obtuvimos datos que indican que en el área de proceso de la planta procesadora de carne porcina se implementarán 12 luminarias, las cuales estarán distribuidas de la siguiente manera: A lo ancho 3 luminarias y a lo largo 4 luminarias.



Distancia pared-luminaria: $e/2$

Un dato importante que no has de olvidar es que la distancia máxima de separación entre las luminarias dependerá del ángulo de la apertura del haz de luz y de la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo.

Las conclusiones sobre la separación entre las luminarias se pueden resumir en la siguiente tabla.

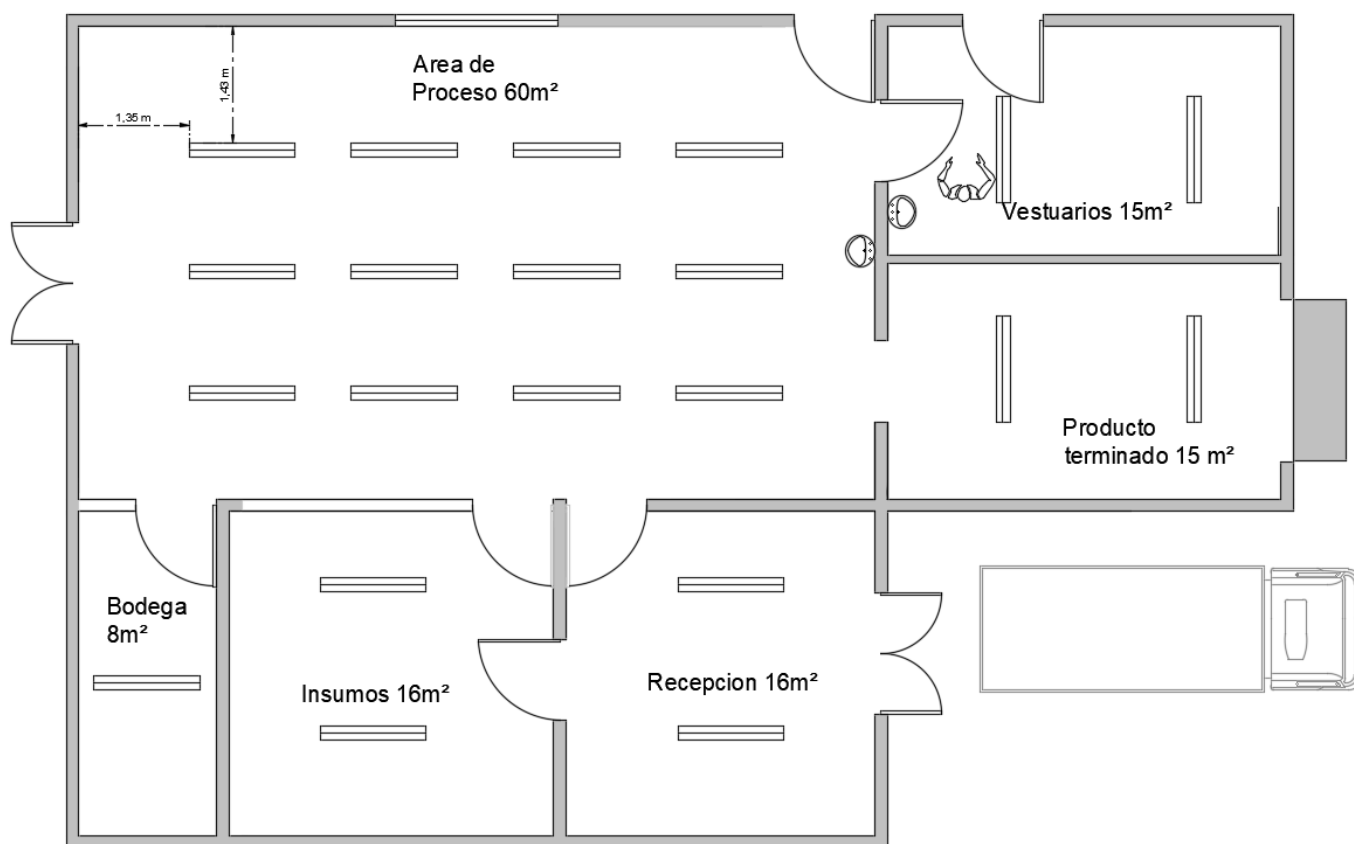
Tipo de luminaria	Altura del local	Distancia máxima entre luminarias
intensiva	> 10 m	$e \leq 1.2 h$
extensiva	6 - 10 m	$e \leq 1.5 h$
semiextensiva	4 - 6 m	
extensiva	≤ 4 m	$e \leq 1.6 h$

h es la altura de trabajo que se tomara con 2m desde la lampara hasta la zona de trabajo

distancia pared-luminaria: $1.6h/2$

Obteniendo como resultado 1.6 m como máximo

Figura 14: Distribución de Iluminarias en área de proceso.



7.29. Instalación de paneles solares

Para abordar el diseño eléctrico es necesario entender que se espera de la instalación y cuál será su uso habitual.

Para este proyecto se utilizará el cálculo de paneles solares para un sistema aislado, como iniciativa al ahorro energético, en este tipo de planta en la ciudad de Juigalpa.

El sistema está compuesto por la iluminación de la planta que se realizó previo al proyecto. Para el sistema de iluminación se cuentan con lámparas led de la marca sylvania de 18 watt cada tubo, compuesta por dos tubos $18 \text{ watt} \times 2 = 36 \text{ watt}$ con un total de 12 lámparas de 18 watt cada una.

Una vez conocidas estas condiciones de uso de la instalación, se puede continuar con el estudio de factores que van a influir en el diseño. Y el siguiente paso que hay que dar es investigar las condiciones climatológicas de la región que afectan directamente

a la generación fotovoltaica y que también están relacionados con las condiciones descritas en este apartado.

7.30. Condiciones climatológicas

En este apartado se hace un estudio de todos los factores climatológicos que afectan en alguna medida a la instalación fotovoltaica.

Antes del análisis se muestran algunos conceptos y definiciones necesarios para entender la terminología que se usa.

- Radiación solar: Es la energía procedente del sol en forma de ondas electromagnéticas.
- Irradiancia: Es la densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y de superficie. Su unidad de medida es W/m^2 . (Alvarado Ladron)

(Como dato interesante, se sabe que la irradiancia que emite la superficie del Sol es de 63.500 kW/m^2 . Sin embargo, no toda esta irradiancia llega a la Tierra. Al exterior de la atmósfera llega solamente un pequeño porcentaje, que equivale a $1,37 \text{ kW/m}^2$. Además, cuando la radiación solar atraviesa la atmósfera terrestre se produce una pérdida de energía por fenómenos de reflexión, difusión y absorción, así que, en promedio, la irradiancia media que llega a la superficie de la Tierra es de 630 W/m^2).

- Irradiación: es la energía incidente en una superficie, por unidad de superficie y de tiempo. Su unidad de medida habitual es el kWh/m^2 o el MJ/m^2 .
-

7.31. Tipos de radiación

Se diferencia entre cuatro tipos de radiación solar en función de cómo inciden los fotones sobre una superficie que se encuentra sobre la superficie de la tierra:

- Radiación Directa: Atraviesa la atmósfera y llega directamente desde el Sol hacia un punto de la superficie.
- Radiación Difusa: En su paso camino hacia la tierra se encuentra con nubes y se refleja y cambia de dirección.

- Radiación de Albedo (reflejada): La radiación se refleja en el suelo o cualquier otra superficie cercana para después incidir en otra superficie.
- Radiación global: es el conjunto de todas las radiaciones que recibe una superficie. (Alvarado Ladron)



Figura 15: Radiación solar

7.32. Irradiación en Juigalpa

Para nuestro proyecto se usa un **software llamado PVsyst**, que muestra tablas de valores de irradiación global horizontal en cualquier punto del planeta.

<div> <div>Coordenadas geográficas</div> <div>Meteo mensual</div> <div>Mapa interactivo</div> </div>					
<div> <div>Síto</div> <div>Juigalpa (Nicaragua)</div> </div>					
<div> <div>Fuente de datos</div> <div>PVGIS TMY: SARAH, COSMO or NSRDB</div> </div>					
	Irradiación horizontal global	Irradiación difusa horizontal	Temperatura	Velocidad del viento	Humedad relativa
	kWh/m ² /día	kWh/m ² /día	°C	m/s	%
Enero	4.96	1.60	26.7	5.08	66.4
Febrero	5.45	1.76	26.4	4.73	66.8
Marzo	6.34	1.76	27.6	4.47	62.2
Abril	6.40	2.16	28.4	3.60	64.2
Mayo	5.56	2.50	27.5	2.65	81.1
Junio	4.89	2.84	26.6	3.25	90.1
Julio	4.40	2.79	26.4	3.31	88.0
Agosto	5.60	2.67	26.8	2.84	89.4
Septiembre	4.58	2.66	25.7	2.59	93.9
Octubre	4.75	2.42	25.8	2.55	90.2
Noviembre	4.59	2.08	25.7	4.29	80.1
Diciembre	4.63	1.49	26.2	4.34	74.4
Año	5.18	2.23	26.6	3.6	78.9

Datos requeridos

☒ Irradiación horizontal global
 ☒ Temperatura ext. promedio

Datos adicionales

☒ Irradiación difusa horizontal
 ☒ Velocidad del viento
 ☐ Turbidez Linke
 ☒ Humedad relativa

Unidades de irradiación

☒ kWh/m²/día
 ☐ kWh/m²/mes
 ☐ MJ/m²/día
 ☐ MJ/m²/mes
 ☐ W/m²
☐ Índice de claridad Kt

Figura 16: Irradiación Juigalpa

En la tabla se pueden ver los valores medios diarios de cada mes. Los datos de interés son los de irradiación global, que contienen el conjunto de radiación directa y difusa. Con este programa, se puede elegir las unidades en las que se quiere el resultado. Por comodidad se ha elegido kWh/m^2 /por día.

Se observa que los valores de la radiación global oscilan entre $4,40 kWh/m^2$ /en el mes de menos irradiación (Julio) y $6,40 kWh/m^2$ /en el mes de más irradiación (abril).

7.33. Tipos de paneles

Tiene como principales ventajas el bajo coste y la capacidad de funcionar con menos luz. Además, también puede ser de un espesor mucho más fino que las células monocristalinas. Como inconvenientes graves están su baja eficiencia de conversión (aproximado 7%) frente a los otros tipos y su alta degradación que acorta su tiempo de vida útil.

Por todo esto, esté tipo de células no se usa en instalaciones de generación eléctrica, sino como complemento en algunos aparatos. Un ejemplo claro de este uso son las calculadoras que se recargan con el sol.

- **Células policristalinas:**

Este tipo de célula tiene un rendimiento que se sitúa el 14 y el 16 %. Es ligeramente más económica que la célula monocristalina, pero el rendimiento es un poco más bajo.

Se pueden cortar directamente en forma cuadrada, lo cual es una ventaja frente a la célula monocristalina que debe tener bordes redondeados. Este tipo de panel tiene un funcionamiento mejor con temperaturas altas que el monocristalino. (Alvarado Ladron)

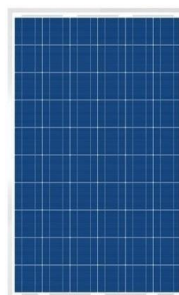


Figura 17: panel solar

- **Células monocristalinas:**

Presentan el rendimiento más alto, comprendido entre el 16 y el 17%. Sin embargo, son más caros y presentan una bajada muy acusada de rendimiento con temperaturas altas. También necesitan un mantenimiento más exhaustivo. Por estas razones no se elegirá este tipo de panel para nuestra instalación.



Figura 18: células monocristalinas

7.34. Acumulación de energía:

Este es el propósito de las baterías. La energía eléctrica necesita ser almacenada de forma que tanto las horas nocturnas o las horas en un día en las que no hay radiación suficiente, como los días en los que por incidencias climatológicas no disponemos de esta, podamos disponer de un suministro garantizado. El sistema de acumulación se diseña para un número de días de autonomía de reserva que es fijado previamente. (Alvarado Ladron)

Los parámetros importantes para las baterías son: la capacidad de almacenamiento, que se mide en Ah; la tensión de trabajo de las baterías, que coincidirá con la tensión de la instalación; y su intensidad de trabajo, también acorde a los parámetros de la instalación.

7.35. Tipo de baterías.

Monoblock: para pequeñas instalaciones, con una relación calidad- precio equilibrada. Es una buena opción para instalaciones aisladas con consumos pequeños y esporádicos.

Baterías estacionarias: Son las baterías que presentan una vida útil más larga a la vez que necesitan un mantenimiento mínimo, por lo que son perfectas para instalaciones en las que se va a realizar consumo diario durante largos períodos de tiempo. Están compuestas por acumulación de vasos, normalmente de 2V cada uno, aunque los hay de otras tensiones (hasta 16 V).

Baterías de litio: ocupan menos espacio que las demás y tampoco necesitan mantenimiento. Presentan el tiempo de carga más rápido. Se pueden realizar descargas totales sin dañar la batería. El problema actual de este tipo de baterías es su elevado coste.



Figura 19: Baterías de Gel

Para almacenamiento de energía fotovoltaica aislada que funcionan diariamente, las baterías más usadas son las estacionarias. Normalmente se usan vasos de 2V de tensión. Para conseguir las condiciones de tensión de la instalación se deberán asociar estos vasos en serie. Y para conseguir la capacidad que se necesita se asocian en paralelo. (Alvarado Ladron)

7.36. Cálculo de componentes principales.

Para este apartado se realizará los cálculos para las áreas de proceso de la planta de Panificación como iniciativa de la implementación de ahorro energético.

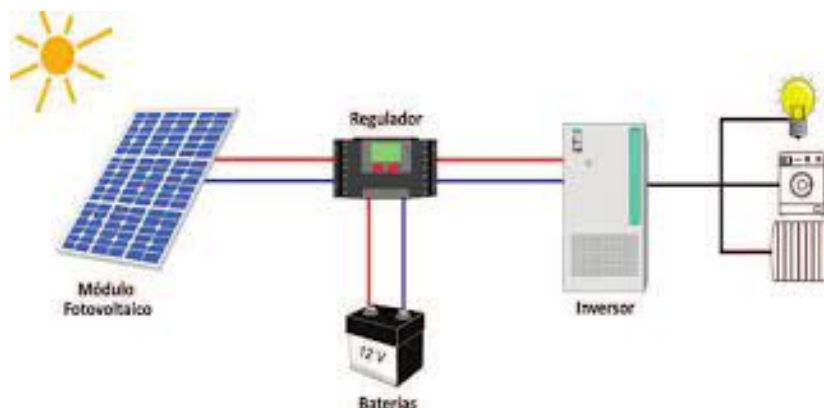


Figura 20: Sistema básico de instalación

Tabla 20: Consumo Eléctrico

Equipo	Cantidad	Potencia W	Tiempo de Uso (h)	wh/dia	dia/mes	Consumo mensual Kwh/mes
Lampara Área de proceso	12	36 w	9	3888	26	101.088
Lampara áreas auxiliares	9	36 w	4	1296	26	33.6
Total				5184		134.68
LMD				6,220 w/d	6.22 kw/d	

Es importante Averiguar qué componentes están disponibles en el mercado y realiza los cálculos necesarios para instalar.

7.37. Numero de paneles solares.

$$No. de paneles = \frac{LMD}{HSP (h) * Pot.del panel (W) * PR}$$

LMD: Consumo energético diario con margen de seguridad de 20%

Hsp: Horas sol pico. (6 horas para Juigalpa)

Pot. de panel: Potencia nominal de producción de panel. (Se tomará paneles de 420 watts consultado en Tecnosol Nicaragua)

PR: Factor global de funcionamiento = 0.9

$$No. \text{ de paneles} = \frac{6220 \text{ w/d}}{6 \text{ horas} * 420(W) 0.9} = 2.74 = \mathbf{3 \text{ paneles solares.}}$$

7.38. Número de baterías necesaria.

$$C_{nom \text{ banco}} = \frac{E_g * (D_{aut} + 1)}{V_{nom} * PD_{max} * \eta_{BD} * \eta_{BD} * \eta_{inv}}$$

C_{nom}: Capacidad que tendrá el banco de baterías.

E_g: Energía Total a generar (5184 w/d)

D_{aut}: Días de Autonomía (3 días)

V_{nom}: Voltaje Prestablecido (12 v)

P_{dmax} = Eficiencia de profundidad de descarga (0.8)

η_{BD} : Eficiencia de convertir energía. (0.9)

η_{in} : Eficiencia del inversor (0.8)

$$C_{nom \text{ banco}} = \frac{5184 /d * (3 + 1)}{12V * 0.8 * 0.9 * 0.8} = 3000$$

$$NBT = \frac{V_{nom} * C_{nom \text{ banco}}}{V_{nom_bat} * C_{nom_bat}} =$$

$$NBT = \frac{12V * 3000}{12V * 210A/h} = 14.28 = 15 \text{ baterías}$$

7.39. Cálculo de potencia del Inversor.

$P_{inversor} = P_{total} * 1,5$ Factor de seguridad

$P_{inversor} = 5184 \text{ watts} * 1,5 = 7776 \text{ w} = 8,000 \text{ watts}$



Figura 21:Inversor de Voltaje

7.40. Cálculo Regulador de Voltaje

$I_{regulador} = I_{salida\ del\ arreglo\ de\ paneles} * 1,25$

$I_{regulador} = (3\ paneles * 420\ w) / 24\ voltios * 1,25 = 65.62\ amperios$



Figura 22: Regulador de corriente

Para carga de Iluminaria en el área de proceso se tomó como referencia 9 horas de trabajo para 12 luminarias y para otras luminarias un promedio de 4 horas de uso diario.

Como resultado de los calculo tenemos la siguiente tabla para un área de proceso que consumo los 5184 watts al día, esto puede varias según el consumo tomando en cuenta el ahorro energético en las áreas.

Tabla 21: componentes básicos de instalación

Equipo	Capacidad	Cantidad
Panel solar	420 watts	4
Baterías	210 A/h	15
Inversor	10,000 watts	1
Regulador de Voltaje	70 amperios	1

7.41. Almacenamiento de Agua

EL agua es un ingrediente importante en la elaboración del pan, sus principales funciones son:

1. Formación de la masa: El agua es el vehículo de transporte para que los ingredientes al mezclarse formen la masa. También hidrata el almidón que junto con el gluten dan por resultado la masa plástica, suave y elástica.

2. Fermentación: Para que las enzimas puedan actuar hace falta el agua para que puedan difundirse a través de la pared o la membrana que rodea la célula de levadura.

3. Plasticidad y extensibilidad: El agua es el que hace posible la propiedad de plasticidad y extensibilidad de la masa, de modo que pueda crecer por la acción del gas producido en la fermentación.

4. Regular temperatura: Se utiliza para regular la temperatura de la masa, siendo a veces necesario utilizarla en forma de hielo para lograr la temperatura deseada.

5. Sabor y frescura: El agua hace posible la porosidad y el buen sabor del pan. El tipo de agua a utilizar debe ser alcalina, la cual es aquella agua que usualmente utilizamos para beber. Cuando se amasa harina con la adecuada cantidad de agua, las proteínas gliadina y glutenina al mezclarse forman el gluten unido por un enlace covalente que finalmente será responsable del volumen de la masa.

El consumo de agua corresponde a:

Tabla 22: Indicadores de adición de pan

Tipo de pan	Indicador de consumo	Unidades
Pastelería repostería	1 – 1.5 gal / lb de harina	8 – 12.5 l / Kg. De harina
Pan	0.2 gal / lb de harina	1.7 l / Kg. de harina

Para la producción de 100 lb diarias tomares los valores de 1 gal /lb de harina 3.785 litros de agua por lb considerando para elaboración de Pan y reposterías obteniendo como resultado 100×3.785 litros = 378.5 litros de agua diarios.

Según la Norma Técnica I.S. 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones el agua para consumo industrial deberá calcularse de acuerdo con la naturaleza de la industria y su proceso de manufactura. En los locales industriales la dotación de agua para consumo humano en cualquier tipo de industria, será de 80 litros por trabajador o empleado, por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción.

Volumen de agua por trabajadores

Número de trabajadores * V consumo =

10 colaboradores x 80l/diarios = 800 l/diarios

El consumo total sumando los resultados $378.5 \text{ l} + 800 \text{ l} = 1178.5 \text{ l/diarios}$

7.42. Cálculo de tanque de almacenamiento

El agua se almacenará en un tanque con capacidad de 2 días para prevenir falta del recurso por recorte del flujo de agua en la ciudad, mantenimiento etc.

$1178.5 \times 2 \text{ días} = 2357$ litros de capacidad.

Se selecciona un taque de 2500 litros para la planta de panificación.

Tanques de Almacenamiento					
Descripción	Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro de placa (m)	Diámetro de tapa (m)	Peso (kg)
TAN - 2 500 L	1.76	1.55	0.20	0.45	50
TAN - 5 000 L	1.77	2.20	0.20	0.45	85
TAN - 5 001 L	2.34	1.83	0.20	0.45	85
TAN - 10 000 L*	3.10	2.20	0.20	0.45	200
TAN - 10 000 L**	2.70	2.40	0.20	0.45	200
TAN - 15 000 L	3.90	2.40	0.20	0.45	400
TAN - 22 000 L	3.52	3.00	0.20	0.45	400
TAN - 25 000 L	3.90	3.00	0.20	0.45	500

*Válida su venta en todas las Plantas excepto Planta Monterrey, N.L.
 **Válida su venta en Planta Monterrey, N.L.

Figura 23: Tanques de almacén

VIII. CONCLUSIONES

En el trabajo realizado , tuvo como objetivo dimensionar el tamaño óptimo y determinar las áreas de la planta de panificación en la ciudad de Juigalpa Chontales, tomando en consideración la economía detallando lo fundamental para iniciar con este tipo de proyecto, siendo útil como guía a los empresarios y futuros emprendedores, determinado valores en la dimensión y distribución de las áreas con base en la selección de maquinarias a utilizar, equipos, mano de obra necesaria, y diagramas de procesos, para lograr obtener resultados en la producción; se estipulo la capacidad de la planta según las proyecciones de producción diaria que se realizan en las panaderías de Juigalpa tomando una proyección de 100 libras diarias.

Se dimensionaron las áreas necesarias de la Planta panificadora. Para ello, se realizaron cálculos técnicos que ayudaron en la dimensión de la misma (tomando como referencia las maquinarias, equipos, personal y capacidad de la planta). De los resultados alcanzados se obtuvo un modelo de diseño como propuesta de acuerdo la capacidad de una vivienda o alternativa para implementación de una. Cabe destacar, que lo aquí presentado es únicamente una propuesta, la cual puede estar sujeta a cambios y variaciones en beneficio de quienes lleven a cabo este proyecto.

Se tomó en cuenta el uso de ahorro energético, como ejemplo para dar iniciativa a los empresarios de panaderías de la ciudad, mediante paneles solares, como alternativa de energía renovable en el área de proceso, con el fin de aprovechar la irradiación solar en Juigalpa y disminuir gastos energéticos en plazo de tiempo.

IX.RECOMENDACIONES

- ✓ Dar una alternativa para aspectos económicos de la Planta Procesadora de panificación para determinar la factibilidad o viabilidad de este proyecto.
- ✓ Este trabajo monográfico presenta las dimensiones de las áreas de procesamiento y administración con respecto a las normativas propias de este rubro, sin embargo, para que este proyecto se lleve a cabo deberá ser revisado, supervisado y ejecutado por un Ingeniero Civil, quien se especializa en los aspectos técnicos de la construcción.
- ✓ Mantener un control de sanitización o plaga frecuentemente.
- ✓ Las paredes deben tener una altura de 3 metros mínimo para una buena distribución y circulación de aire.
- ✓ En este trabajo solo se detallan espacios y áreas necesarias esto cambia las necesidades y posibilidades económicas
- ✓ Las áreas de proceso se podrían dividir en dos partes si se adquiere una casa de habitación o un módulo pequeño dejando el lado de la cocina y horneado por aparte.
- ✓ Cada panadería debe disponer a los trabajadores mascarillas, redecillas, y delantal para el procesamiento correcto en la elaboración de panes.
- ✓ Tener acceso al lavado de manos tomando en cuenta las recomendaciones por la OPS ante la pandemia de COVID19.
- ✓ Utilizar limpieza parcial de hornos artesanales.
- ✓ Proponer uso alternativo de energía renovable.
- ✓ Registrar los procedimientos de buenas prácticas de manufactura (limpieza, desinfección).

X. BIBLIOGRAFIA

- Alvarado Ladron, J. (s.f.). *Diseño y calculo de una instalacion fotovoltaica aislada* . Obtenido de Ingeniero:
http://oa.upm.es/52204/1/PFC_JORGE_ALVARADO_LADRON_DE_GUEVARA.pdf
- Amasar. (2021). Obtenido de Nova Escuela: <http://novaescuela.edu.pe/blog/valor-nutricional-del-pan/#:~:text=Fibras%3A%20el%20pan%20blanco%20aporta,%2C%20magnesio%2C%20zin%20y%20selenio.>
- Asopanto. (18 de Marzo de 2019). *Elaboracion de pan* . Obtenido de Panes del Alba:
<http://asopanto.es/elaboracion-del-pan/#:~:text=Fermentaci%C3%B3n%20y%20reposo,pan%20ocurre%20en%20diversas%20etapas.&text=La%20temperatura%20gobierna%20este%20proceso,%3A%20barra%2C%20trenza%2C%20etc%C3%A9tera.>
- Beneficios de la divisora de masas*. (02 de mayo de 2018). Obtenido de <https://blog.europamx.com/beneficios-de-la-divisora-de-masas>
- Bertha Diaz Garay, M. T. (2017). *Manual para diseño de instalaciones manufactureras y de servicio*. Lima, Perus: Universidad de Lima.
- Bryan Salazar Lópezagosto 30, 2. (30 de Agosto de 2019). *metodos de localizacion de la planta*. Obtenido de macro y micro ubicacion:
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disenio-y-distribucion-en-planta/metodos-de-localizacion-de-planta/#:~:text=Microlocalizaci%C3%B3n%3A%20Es%20decir%2C%20la%20selecci%C3%B3n,evaluada%20como%20la%20m%C3%A1s%20conveniente.>
- Canales, G. (s.f.). *Dele peso a su peso*. Obtenido de <https://www.delepesoasuspesos.com/compras-presupuesto/1098-tarifa-energetica-en-nicaragua>
- CAPLAB-Centro de Servicios para la Capacitacion y el Desarrollo Laboral. (2011). *Panaderia Guia del estudiante* . Lima: Centro de servicios para la capacitacion y el desarrollo laboral CAPLAB_ Cormagraf e.ir.l.
- Choque, J. (26 de Julio de 2018). *Logistuca360*. Obtenido de Importancia del almacenamiento:
<https://www.logistica360.pe/importancia-y-8-principios-del-almacenamiento/>
- Club Ensayos. (24 de Octubre de 2013). *Club Ensayos*. Obtenido de Capacidad Instalada:
<https://www.clubensayos.com/Negocios/Capacidad-Instalada/1179799.html>
- Cuadra, C. N. (2021). *catalogo de don Pan*. Managua- Nicaragua : winn. Obtenido de <https://donpan.com.ni/panaderia.html>
- Cumplimiento, Higiene Ocupacional y Seguridad. (12 de Abril de 2017). *Cumplimiento, Higiene Ocupacional y Seguridad*. Obtenido de Cumplimiento, Higiene Ocupacional y Seguridad:
<https://nicawebsandblogs.wixsite.com/cumplimiento-hys/single-post/2017/04/12/Que-Son-las-NTON-y-las-NTN-y-para-que-las-necesito-en-una-empresa>
- Damia Solar* . (s.f.). Obtenido de https://www.damiasolar.com/actualidad/prova/prova-1-cas_1_3

- Definicion. (13 de Diciembre de 2015). *Definicion*. Obtenido de Definicion de Procesos: <https://definicion.mx/proceso/>
- DIPOA, E. t. (14 de octubre de 2013). *DIRECCION DE INOCUIDAD DE PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL* . Obtenido de <http://www.senasa.go.cr/senasa/sitio/files/161013055555.pdf>
- Distribucion de Plantas* . (2008). Obtenido de www.mundoindustrial.net
- Ecured. (s.f.). *Ecured*. Obtenido de Operaciones Unitarias: https://www.ecured.cu/Operaciones_Unitarias
- ELPAN.TOP. (6 de Febrero de 2019). *El Pan.Top*. Obtenido de Harina: <https://www.elpan.top/harinas>
- Fred E. Meyers, M. P. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. México : PEARSON EDUCACIÓN .
- FUNIDES. (2019). *Fundacion Nicaraguense Para el Desarrollo Economico y Social (FUNIDES)*. Obtenido de Encuesta: <https://funides.com/publicaciones/>
- Garcia, I. (7 de Noviembre de 2017). *Economia Simple*. Obtenido de Definicion de Materia prima: <https://www.economiasimple.net/glosario/materia-prima>
- Gervasio Perez , J. (1 de Marzo de 2019). *Explicacion*. Obtenido de Procesamiento del Pan: <https://www.explicacion.net/elaboracion-del-pan-explicacion-para-ninos/>
- Hilma. (6 de Mayo de 2018). Obtenido de <https://www.slideshare.net>
- Hortua Monterey, U., Leon Toro, R., Prada Velandia, E., Castillo, H., & Mejia, H. (17 de Junio de 2012). Obtenido de <https://uriash.blogspot.com>
- Huelva, L., & Castro, J. (2019). Obtenido de <https://funides.com>
- Huelva, L., & Castro, J. (Noviembre de 2019). *Situacion del sector de Panificacion* . Obtenido de Estudio Exploratorio FUNIDES: <https://funides.com/wp-content/uploads/2020/01/Informe-panificacion.pdf>
- IDAE. (s.f.). *Instituto para la Diversificacion y Ahorro de la Energia*. Obtenido de Energias Renovables: <https://www.idae.es/tecnologias/energias-renovables>
- Infoalimentacion. (s.f.). *Infoalimentacion MarketPlace de Alimentacion y Bebidas*. Obtenido de Propiedades Nutricionales del Pan: http://www.infoalimentacion.com/panaderia/propiedades_nutricionales_pan_y_productos_bolleria.htm
- Jimenez Mora, G. (9 de Octubre de 2014). *Mail*. Obtenido de La composicion del Pan: <http://www.mailxmail.com/curso-pan-historia-recetas/composicion-pan>

MEDINA, H. (s.f.). INSTITUTO UNIVERSITARIO POLITECNICO SANTIAGO MARIÑO.

Mendez, D. (4 de Octubre de 2019). *Economia Simple*. Obtenido de Definicion de Maquinaria: <https://www.economiasimple.net/glosario/maquinaria>

Mesas, J. M., & Alegre, M. T. (5 de 12 de 2002). *Sociedad Mexicana de Nutrición y Tecnología de alimentos* . Obtenido de El pan y el proceso de elaboracion : <https://www.redalyc.org/pdf/724/72430508.pdf>

Nader, A. J. (s.f.). *Calidad FAO*. Obtenido de http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/comagric/codex/pdf/calidad.pdf

Navas, B., & W. W. (Mayo de 2012). Obtenido de <http://www.repositorio.uca.edu.ni>

Noriega, B. D.-M. (noviembre,2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios* . Lima-Perù: Av.Javier Prado Este 4600.

NQA. (s.f.). *Organismo de Certificación Global*. Obtenido de Organismo de Certificación Global.

Paredes, L. (26 de Agosto de 2010). *blogspot*. Obtenido de Distribucion del Area de Trabajo: <http://www.colalfonsolopezlaura11.blogspot.com>

Pérez Porto, J. (2019). *Definicion de* . Obtenido de Panificacion: <https://definicion.de/panificacion/>

Perez Porto, J., & Gardey, A. (2010). *Definicion de*. Obtenido de Insumo: <https://definicion.de/insumo/>

Progama EcoMUNI Juigalpa-Chontales . (s.f.). Obtenido de Institucionalizacion de ecoeficiencia a nivel municipal : <https://docplayer.es/61226321-Programa-ecomuni-reposteria-los-angeles-institucionalizacion-de-ecoeficiencia-a-nivel-municipal-ecomuni-juigalpa-chontales.html>

Sanchez, I. G. (2019). *CCEEA*. Obtenido de <https://ccee.mx/blog/energia-solar-fotovoltaica/paneles-solares-una-excelente-alternativa-para-ahorrar-energia#:~:text=La%20instalaci%C3%B3n%20de%20paneles%20solares,d el%20costo%20de%20la%20electricidad.&text=La%20funci%C3%B3n%20 de%20estos%20dispositivos>

Significados. (22 de Marzo de 2016). Obtenido de Significado de Manual: <https://www.significados.com>

Silvia Calderón Umaña, J. O. (Julio de 2009). *Guía para la Elaboración de diagramas de flujos* . Obtenido de <http://www.evalperu.org/sites/default/files/resources/file/3.%20MPNGE%20guia%20diagramas-flujo-2009.pdf>

- Solo, I. (s.f.). *Monografía*. Obtenido de Iluminacion:
<https://www.monografias.com/trabajos11/illum/illum.shtml>
- Stephens, Fred E. Meyers • Matthew P. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo*. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
- TRABAJO, L. G. (13 de Julio de 2007). Obtenido de
[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/16624DBD812ACC1B06257347006A6C8C?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/16624DBD812ACC1B06257347006A6C8C?OpenDocument)
- Twenergy. (21 de Agosto de 2019). *Que son energias renovables*. Obtenido de Energia Renovable: <https://twenergy.com/energia/energias-renovables/que-son-las-energias-renovables-516/>
- UNE. (2002). *UNE 12464.1*. Obtenido de Norma europea sobre la iluminación para interiores: <https://www.saltoki.com/iluminacion/docs/03-UNE-12464.1.pdf>
- Urbina, G. B. (2013). En G. B. Urbina, *Evaluacion de Proyectos*. Mexico: Editorial Mexicana, Reg. num 736.
- Yuliet, M. (1 de Marzo de 2014). *Equipos usados en panificacion y su funcionalidad*. Obtenido de Slideshare:
<https://es.slideshare.net/maryyuliet2011/equipos-usados-en-panificacin-y-su-funcionalidad>

XI. GLOSARIO DE TERMINOS

Almacenamiento, Es el acto de almacenar bienes que serán vendidos o distribuidos más tarde.

Calidad, Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.

Diseñar, El diseño se define como el proceso previo de configuración mental, «prefiguración», en la búsqueda de una solución en cualquier campo. Se aplica habitualmente en el contexto de la industria, ingeniería, arquitectura, comunicación y otras disciplinas que requieren creatividad.

Distribución de planta, Implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc.

Equipo industrial, Es una máquina, conjunto de máquinas, suministros y equipamientos que se utilizan con fines productivos.

Inocuidad, Es un concepto que se refiere a la existencia y control de peligros asociados a los productos destinados para el consumo humano a través de la ingestión como pueden ser alimentos y medicinas

Normativa, Norma o conjunto de normas por las que se regula o se rige determinada materia o actividad.

Operario, Persona que tiene un oficio de tipo manual o que requiere esfuerzo físico, en especial si maneja una máquina en una fábrica o taller.

Intangible, Intangible es un adjetivo que se refiere a todo aquello que no puede percibirse claramente mediante los sentidos (en la literatura se hace especial énfasis en el tacto).

Fotovoltaico, sustancia o cuerpo que genera una fuerza electromotriz cuando se encuentra bajo la acción de una radiación luminosa.

Miga, parte interior y más blanda del pan que está rodeado por la corteza.

Lavabo, accesorio que se utiliza para lavarse las manos.

Mingitorio, urinario que es utilizado para orinar ubicado en baño

XII. ANEXOS

Anexo: 1 Resultados

Ubicación	Equipos	Área Total	Capacidad de operarios	Áreas cercanas
Área vestuario	Armarios Lavamanos Bancas Cuarto	15m ²	10	Comedor Baños Área de procesos
Área de recepción	Estantes Pallets Bascula	16 m ²	2	Procesos almacén de Insumos
Área de Proceso	Batidora Amasadora Divisora Mesa de Acero Horno Estantes Cocina Área de lavado Lava manos	60m ²	6	Vestuarios Recepción Almacén de Insumos Área de producto terminado
Área de Insumos	Refrigeradora Estantes	16 m ²	2	Área de proceso Área de recepción
Área de Producto terminado	Estantes Vitrinas	15 m ²	2	Área de procesos
Oficinas	Escritorios Estantes	24 m ²	3	Comedor Baños
Comedor	Mesas 4 personas	16 m ²	10	Vestuarios Oficinas Baños
Baños	Batería de servicios Lavamanos	12m ²	10	Vestuarios Oficinas Comedor
Área de desecho	Recipientes de basura	9m ²	2	Área de proceso

Anexo: 1.1 panadería



Anexo 2: Ley Panaderías Nicaragua

Artículo 1º

Para los efectos del presente Reglamento, se considerará Panadería todo edificio, habitación o lugar usado con el propósito de elaborar, preparar u hornear pan, galletas, pasteles, repostería u otros productos de esta clase a base de harina, aunque se consuman dentro del local, como hoteles, restaurantes, pensiones, hospitales, etc.

Artículo 2º

Para que una Panadería se establezca y comience a vender sus artículos al público en la jurisdicción de Managua, Distrito Nacional, deberá obtener un permiso previo tanto de la Sección de Seguridad Industrial del Ministerio del Trabajo, como del Ministerio de Salubridad Pública; cuando sea en los Departamentos, dicho permiso se obtendrá en la Inspección del Trabajo y en el Centro de Salud de la jurisdicción.

Artículo 3º

El permiso para instalar una panadería deberá solicitarse por escrito con indicación exacta del lugar donde será ubicada y con la especificación concreta de quién será el dueño, gerente, o responsable de la empresa, debiéndose extender gratuitamente tal permiso.

Artículo 4º

Los talleres de panadería deberán ser establecidos en locales amplios, con buena luz y ventilación.

Artículo 5º

Los servicios sanitarios deberán conservarse completamente higienizados y en perfecto funcionamiento. No se permitirá el trabajo de panaderías en lugares donde existan servicios de aguas negras si no tienen la correspondiente conexión. Donde no existan tales servicios, las letrinas deberán estar situadas fuera del local donde se elabore el producto.

Artículo 6º

En las panaderías y en los locales de expendio de sus productos habrá un lavamanos adecuado, provisto de toallas, y jabón, a disposición de los trabajadores. Igualmente habrá una habitación destinada exclusivamente al cambio de ropa de los trabajadores y la guarda de sus vestidos de calle.

Artículo 7º

Para lograr el debido aseo en las panaderías, las puertas y ventanas deberán estar forradas con tela metálica apropiada a fin de evitar la presencia de moscas y demás insectos; igualmente se forrarán los estantes, mostradores, urnas, etc., donde se guarde el pan en los sitios de expendio.

Artículo 8º

Los aparatos y utensilios usados en la elaboración del pan, deberán mantenerse aseados para lo cual habrá en las panaderías un recipiente con agua potable en sitio cercano y visible al taller, completamente separado del lavamos de los trabajadores.

Artículo 9º

Es prohibido mantener en el suelo los materiales o ingredientes destinados a la producción de las panaderías que deberán estar y para fines de aseo, en tarimas de fácil movilidad, y en locales secos y bien ventilados.

Artículo 10º

Para celebrar contratos de trabajos en un taller de panadería, el trabajador presentará al patrono un Certificado de Salud extendido por el Ministerio de Salubridad Pública, o por la Oficina Sanitaria correspondiente, en los lugares ubicados fuera de la ciudad de Managua. Este certificado deberá ser revalidado gratuitamente cada tres meses.

La disposición anterior es aplicable a las personas encargadas de la venta y distribución de los productos de panadería. El patrono por ningún motivo dejará de exigir el Certificado de Salud y su renovación.

Artículo 11º

Los trabajadores de panadería usarán en sus labores vestidos de género lavable, limpios y confeccionados de tal manera que cubran, por lo menos, la mitad del antebrazo. Los patronos les proporcionarán delantales y gorras blancas, la mitad del antebrazo. Los patronos les proporcionarán delantales y gorras blancas los que mantendrán en condiciones higiénicas. Los trabajadores de panaderías no podrán laborar sin camisa.

Artículo 12º

Antes de comenzar sus labores, los trabajadores de panaderías deberán lavarse con agua y jabón las manos y los brazos desde los hombros; lo mismo harán al reiniciar sus labores cada vez que se ausenten del local del trabajo por cualquier circunstancia y mantendrán sus uñas bien cortadas y limpias.

Artículo 13º

Es prohibido a los trabajadores el consumo de tabaco, cualquiera que sea la forma de uso, en el lugar de trabajo, lo mismo que otras sustancias que puedan perjudicar los productos.

Artículo 14º

Ningún trabajador de panadería está obligado a la venta de los productos, a menos que convenga con el patrono un salario extra por ese trabajo adicional.

Artículo 15º

Los vendedores de pan y demás productos de panadería serán provistos de canastos y manteles limpios e higiénicos. Es prohibido el uso de sacos y la envoltura en papel periódico u otro material que no garantice el aseo requerido.

Artículo 16º

La calidad del pan francés que elaboren las panaderías del país, deberá reunir como mínimo la siguiente composición por cada 100 gramos: Agua 15.5 gramos, Grasa 4.2gramos. Carbohidratos: Total 166.3 (fibras crudas) 0.8g. cenizas 1.3 g. Calorías 360, Proteínas 12.7gramos. Calcio 49mg. Fósforo 1.14mg. Hierro 1.3mg. Niacina 1.57mg. Las otras diferentes clases de pan que elaboren tendrán los elementos que indica la tabla de Composición de Alimentos de Centro América. Elaborada por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP9. Al Ministerio de Salubridad Pública corresponderá velar por el cumplimiento de este artículo.

Artículo 17º

Es prohibido el trabajo nocturno en las panaderías. Los centros de trabajo a que se refiere el Arto. No.1 de este Reglamento, trabajarán solamente durante el día, nunca antes de las seis de la mañana, ni después de las ocho de la noche. No obstante, los obreros que se ocupen exclusivamente, en la preparación de levaduras, aseo del taller y calentamiento de hornos, podrán comenzar sus labores a las dos de la mañana.

Artículo 18º

Solamente podrá trabajarse durante la noche, en jornada nocturna, previa autorización de la Inspección del Trabajo del lugar, en las siguientes circunstancias:

- a. Cuando se trate de socorrer a sectores desvalidos de la población en los casos de catástrofe, sismos, inundaciones, etc.
- b. En casos de desperfectos de maquinarias, o en caso fortuito o fuerza mayor, que imposibilite al taller a usar sus propios; en tales circunstancias el dueño afectado puede elaborar sus productos en otro taller fuera de las horas señaladas y únicamente mientras dure el impedimento.

Artículo 19º

No están sujetos a la prohibición al trabajo nocturno del presente Reglamento, las panaderías pertenecientes a las Fuerzas Armadas de la Nación que elaboren pan y demás productos similares para el consumo exclusivo de sus miembros.

Artículo 20º

Los empresarios de panaderías están obligados a exigir a sus trabajadores que tomen las medidas de seguridad personal que sean necesarias, ajustados a las disposiciones del Código del Trabajo.

Artículo 21º

Es indispensable la ventilación en los locales de trabajo y dependencias anexas el aire deberá renovarse natural o artificialmente, de acuerdo con el número de operarios que se encuentren en ellos. Cada trabajador contará con una superficie libre o menor de dos metros cuadrados, un espacio no inferior a diez metros cúbicos y una renovación de aire continuo a razón de treinta metros cúbicos por hora, El hornero tendrá un espacio no inferior a las dimensiones del hormo en que realice sus labores.

Artículo 22º

Toda transmisión, engranaje, polea, cilindro, piñones, bandas y cadenas que estén en movimiento, deberán ser cubiertas con sus respectivas guardas hechas de tela de alambre fuerte o con placas de láminas perforadas, para evitar calentamiento, golpes, rasgaduras o muerte y deberán estar montadas en armaduras adaptadas a la maquinaria.

Artículo 23º

Será prohibido la limpieza y engrasado de los motores, máquinas, transmisiones, etc., en movimiento; solamente se hará cuando la marcha sea lenta con aceiteras o engrasadoras de pico largo siempre que existan garantías absolutas de seguridad y se ejecuten por personal experimentado.

Artículo 24º

Las panaderías dispondrán, en lo posible, en los lugares de horneado, de suficientes tomas de agua, con sus correspondientes mangueras y de aparatos extinguidores de incendio.

Artículo 25º

Es obligatorio colocar avisos en lugares visibles, escritos o gráficos, claros y breves, indicando el peligro, lugar de las máquinas y tableros de control.

Artículo 26º

El almacenamiento de la materia prima (sacos, pacas de harina y otros) se hará adecuadamente para evitar derrumbes y accidentes.

Artículo 27º

Los trabajadores de las panaderías estarán obligados a:

- a. Usar el equipo de protección e higiene que el patrono les proporcione conforme las disposiciones del Código del Trabajo y del presente Reglamento.
- b. Hacer la limpieza del equipo después de cada turno.
- c. Indicar y dar aviso al patrono o a su representante de todas anomalías que observen en el funcionamiento de las máquinas y hornos.
- d. Acatar los Reglamentos Internos de Trabajo de las Panaderías donde prestan sus servicios cuando han sido aprobados previamente por el Ministerio del Trabajo.

Artículo 28º

En los talleres de panaderías que de manera permanente ocupen más de cincuenta trabajadores, deberán constituirse Comités de Seguridad e Higiene del Trabajo a fin de ayudar y asesorar a la administración en todos los asuntos concernientes a la seguridad y salud de los trabajadores. Estos comités funcionarán de acuerdo con las recomendaciones que dicte oportunamente el Ministerio del Trabajo y se compondrán de tres miembros: el propietario o su representante y dos oficiales de la panadería que designarán los respectivos trabajadores.

Artículo 29º

En los talleres que no reúnan los cincuenta trabajadores, existirá un Vigilante de Seguridad que realizará, en lo posible, las funciones del Comité de Seguridad; en este caso, tal vigilante será el Maestro Panadero o el trabajador que de común acuerdo designen los trabajadores y el Empresario.

Artículo 30º

Cuando se trabaje en una panadería, sin la previa autorización ordenada en el Arto. 2º. de este Reglamento, se ordenará su cierre inmediato, quedando obligado el responsable al pago de preaviso a sus trabajadores, así como las demás prestaciones sociales a que tuvieran derecho.

Artículo 31º

Cuando se compruebe que los productos tienen calidad inferior a la establecida en el Arto. 4º. que adolecen de adulteración o que la empresa en cualquier forma viole las disposiciones higiénicas del presente Reglamento, podrán las Autoridades Sanitarias y las del Trabajo en su caso, suspender temporalmente o cancelar la autorización concedida, según la gravedad de la falta o su carácter de reincidencia

Artículo 32º

El empresario de Panadería a quien se le encuentren productos sin hornear en las horas comprendidas entre las ocho de la noche y las seis de la mañana, será multado conforme la Ley.

Artículo 33º

Los Inspectores del Trabajo y los Inspectores Sanitarios del lugar, velarán por el cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento, sin perjuicio del derecho de los particulares de denunciar cualquier infracción que cause perjuicio a la salud pública.

Artículo 34º

Para el cumplimiento del presente Reglamento, se consideran como parte del mismo, en lo que fuere aplicable, las disposiciones que establecen los Artos. 343, 344 y 353 del Código del Trabajo.

Artículo 35º

Toda panadería ya establecida y que a la fecha de vigencia del presente Reglamento no llene los requisitos que en él se consignan tienen un plazo improrrogable de seis meses para dar cumplimiento a sus disposiciones, bajo apercibimiento de clausurarse definitivamente.

Artículo 36º

Este Reglamento entrará en vigor 30 días después de su publicación en La Gaceta, Diario Oficial.

Dado en Casa Presidencial. - Managua, Distrito Nacional, trece de septiembre de mil novecientos sesenta y tres. - RENE SCHICK, presidente de la República. - J.A. Tijerino Medrano, ministro del Trabajo.

Anexo 3: Características tubos Led

LED Toledo
LED TUBE 18W T8 DL 100-240 VID
P27900



Producto LED en formato tubular para iluminación general, su tecnología y diseño proporciona una mejor iluminación interior. Ahorra hasta el 60% de energía comparado con tubos fluorescentes.

CARACTERÍSTICAS

Diseño de tubo tradicional
Cuerpo con acabado opalizado
Tecnología de chip LED SMD y driver integrado en el tubo.

APLICACIONES

Iluminación interior
Espacios domésticos
Iluminación general



DATOS ÓPTICOS		DATOS FÍSICOS		DATOS ELÉCTRICOS	
Temperatura de color	6500K	Material chasis	Vidrio	Potencia de entrada	18W
Flujo luminoso	1600 lm	Base	G13	Tensión de operación	100-240V 50/60Hz
Ángulo de apertura	270°	Acabado	Opalizado	Corriente de entrada	0.15A @120V
Tipo de distribución	Directa asimétrica	Dimensiones (Φ x L)	28 x 1213 mm	Factor de potencia	0.5
Reproducción de color (IRC)	>70	Temperatura de operación Ta	-10°C ~ 40°C	Atenuable	NO
Vida útil	20.000h L70			Ciclos de conmutación	25000
Eficacia	89 lm/W			Tipo de conexión	L-N en un extremo
				Tipo de socket	No prepuenteado
				Retardo Dimerización	N/A

Anexo 4: Encuesta Obtención de información panaderías

Encuesta aplicada a propietarios de panaderías para cuantificar el estado de trabajo en dicho local.

Nombre de
panadería.....

Fecha.....

¿Cuál es la cantidad de harina que procesan al día?

¿Cuál es la cantidad de trabajadores que laboran en la panadería?

¿Qué cantidad de horas laboran al día?

¿Procesa de manera artesanal o industrial?

¿Cuentan con equipos necesarios para dichos procesos?

¿Con que equipos cuentan para procesar?

¿Cuál es la capacidad de producción la panadería?

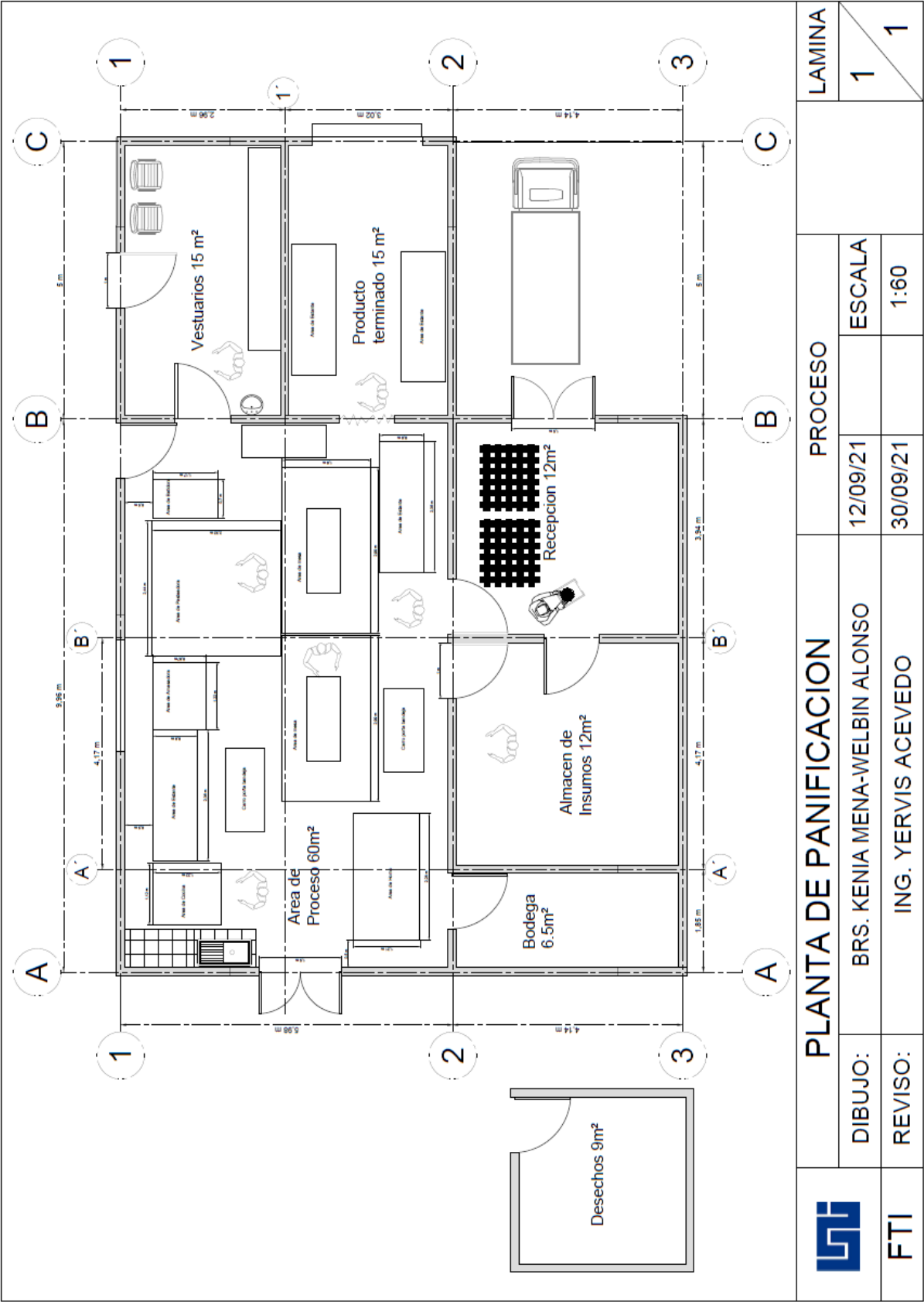
¿Cuentan con medidas de higiene y seguridad?

¿Cuál es la dimensión del área de proceso?

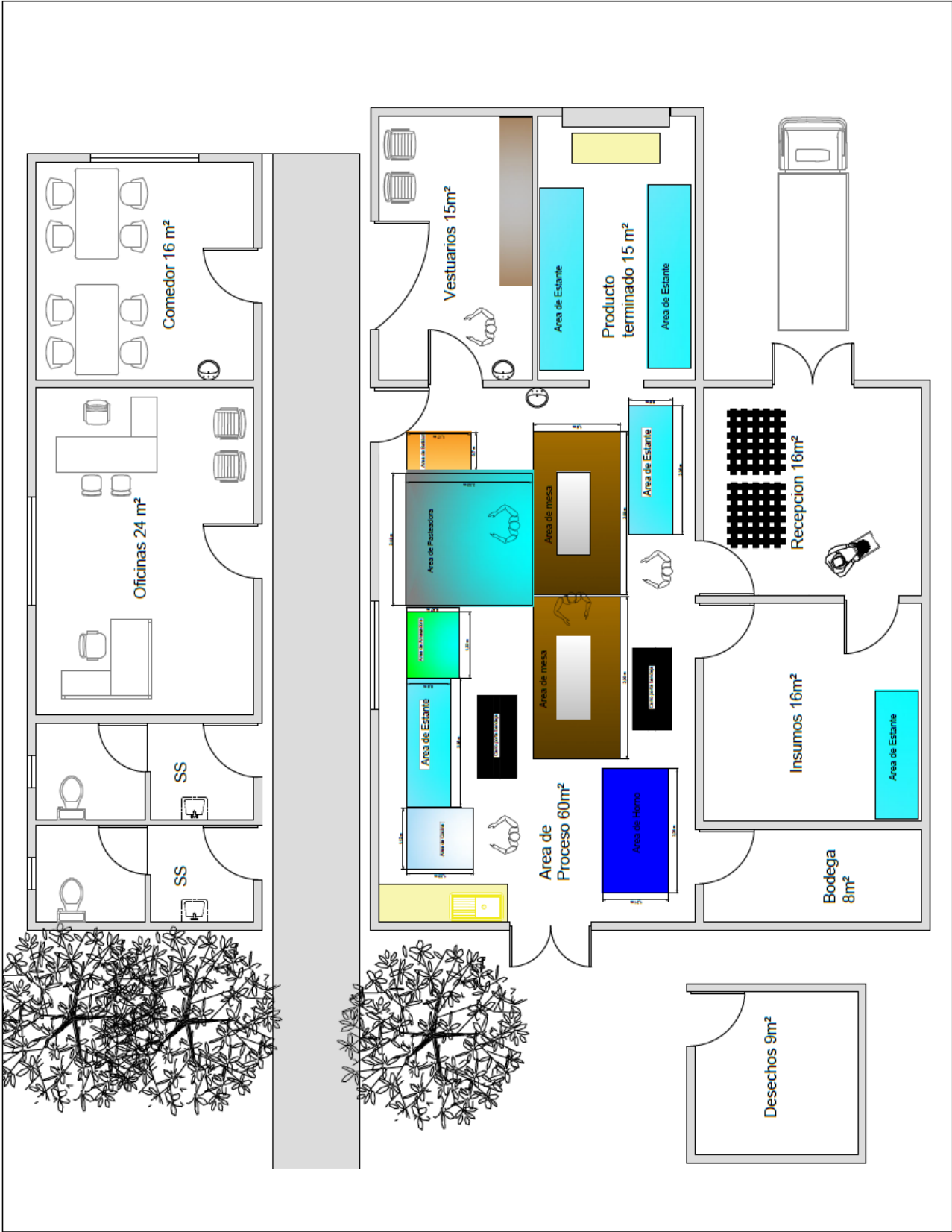
¿Cuentan con una distribución de áreas para la eficiencia de producción?

¿Desea optar a mejoras en su área de trabajo para una mayor eficiencia?

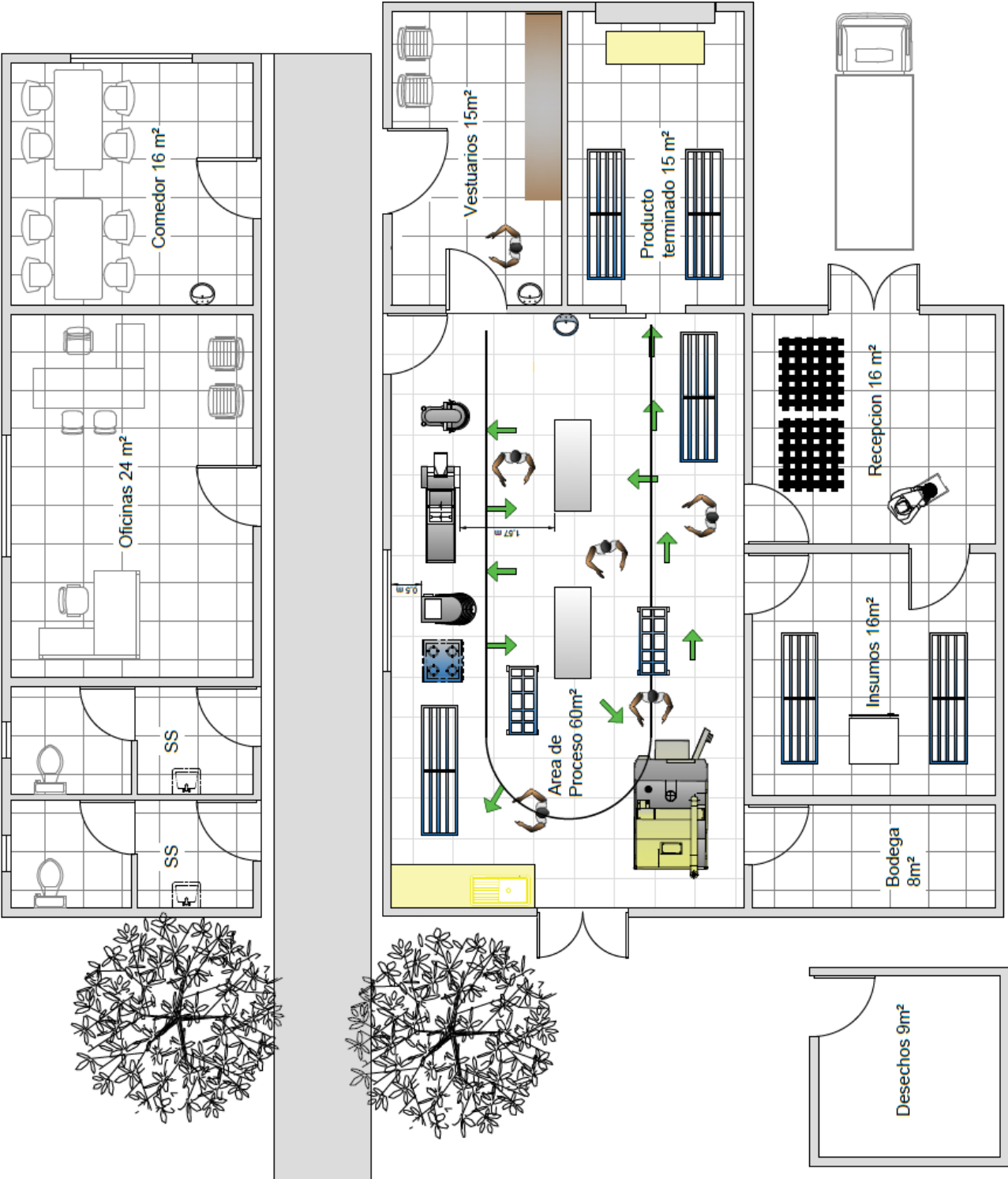
Anexo 5: Plano de planta área de proceso



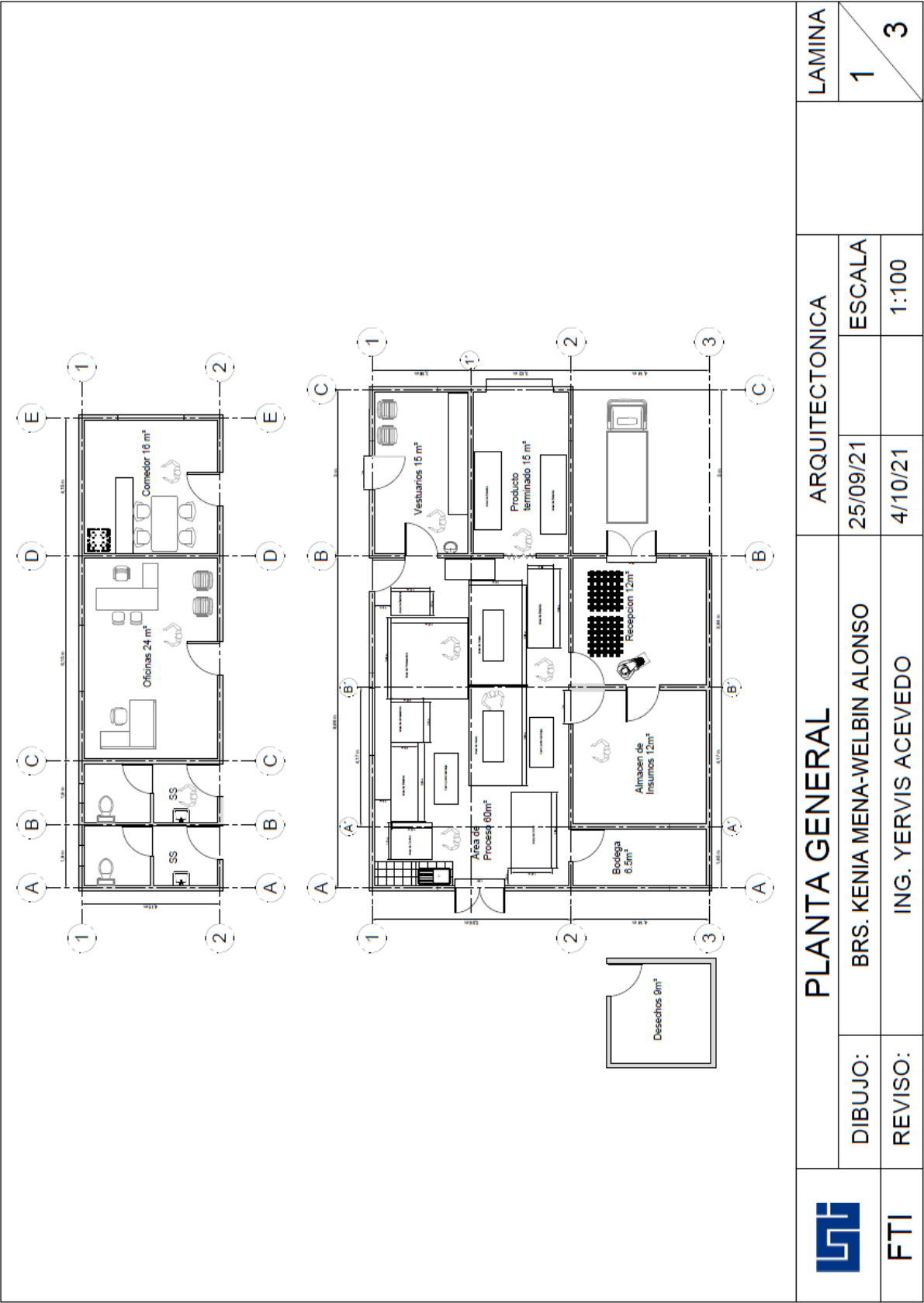
Anexo 6: Plano de planta distribución



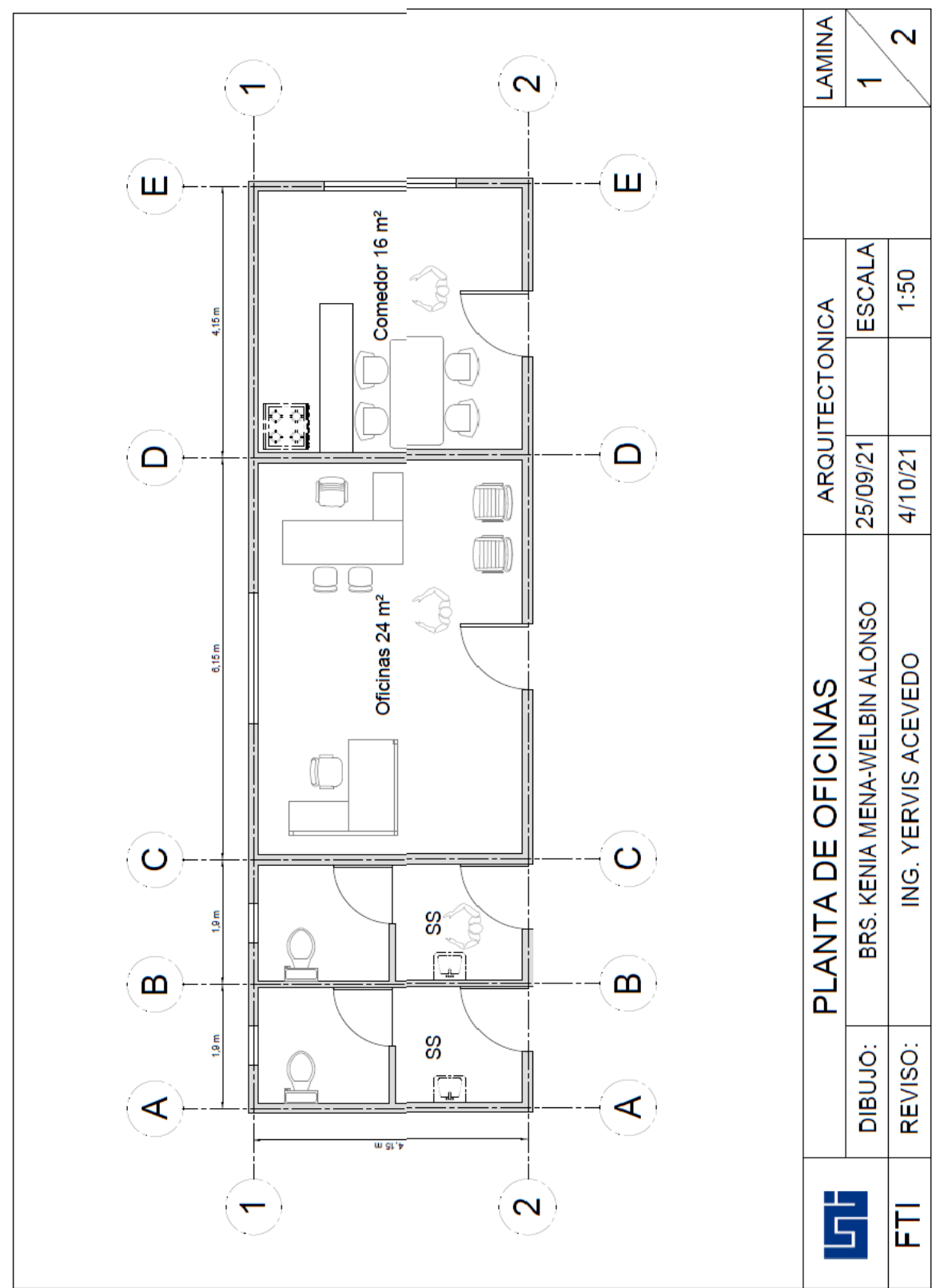
Anexo 7: Plano de planta con equipos



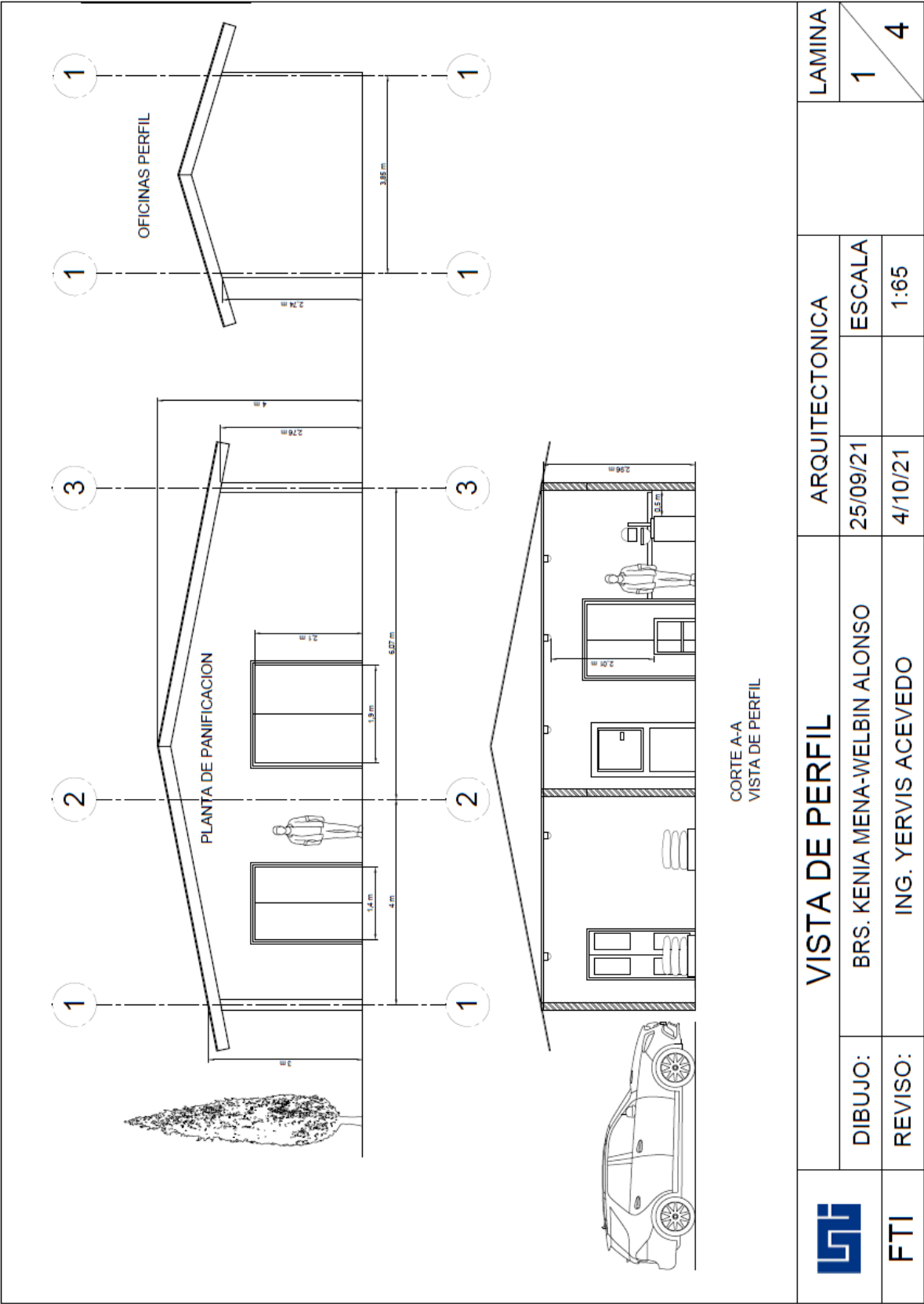
Anexo 8: Plano de planta general



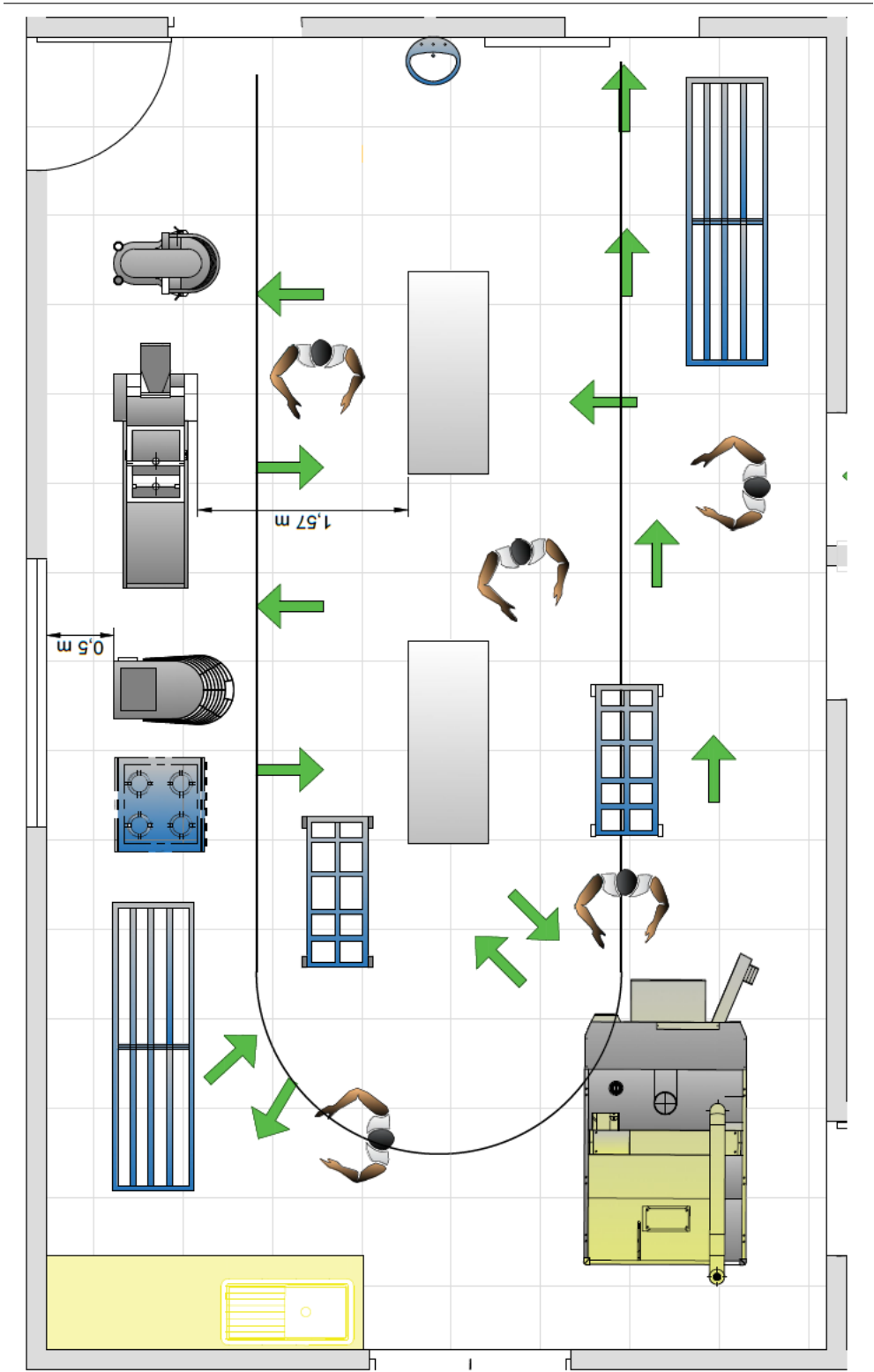
Anexo 9: Plano de planta de oficinas



Anexo 9: Distribución de equipos área de proces



Anexo 10: Distribución de equipos área de proceso



Anexo 11: Cotización de Equipos



Del nuevo diario 2o. Abajo
Managua, Nicaragua
PBX: (505) 2249-6970
Ruc No. J0310000132682

Cotización #175
2021-175

Cliente: Las Chelitas

Fecha: 04/06/2021

Teléfonos:

Contacto:

Celular:

email:

Vendedor: Francisco Marengo











Celular # 7530-1372

email: francisco.marengo@imisanic.com

Tipo:

cambio: 35.50

Imagen	Modelo	Descripción	Cant	UM	Precio Unit	Precio Total	Descuento	Precio Total
	FTCO-10-110	Horno de 10 bandejas a gas full acero inox	1	UN	\$ 4,956.52	\$ 4,956.52	\$ -	\$ 4,956.52
		doble giro modelo curvilíneo Marca Venancio						
	PM-20	Batidora de 20 litros de engranaje 110v	1	UN	\$ 1,550.00	\$ 1,550.00	\$ 186.00	\$ 1,364.00
	ARV-25	Amasadora compacta rapida de 25 kgs voltaje 220 Marca Venancio	1	UN	\$ 2,350.00	\$ 2,350.00	\$ 282.00	\$ 2,068.00
	PAST-430-CADE	Pasteadora de cadena y banda top acero voltaje 220 3 hp de potencia Marca Restopan	1	UN	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 288.00	\$ 2,112.00
	VTT-2460	Mesa de trabajo de 60*24 top acero inoxidable Patas y entrepaño galvanizado	1	UN	\$ 325.00	\$ 325.00	\$ 39.00	\$ 286.00
	APR-10	Carro portabandejas de 10 de aluminio	3	UN	\$ 145.00	\$ 435.00	\$ -	\$ 435.00
	ALRK-10-CV	Cubierta plástica de carro portabandeja de 10	3	UN	\$ 40.00	\$ 120.00	\$ -	\$ 120.00
	ALXP1826	Bandeja lisa de aluminio de 18x26	30	UN	\$ 11.75	\$ 352.50	\$ -	\$ 352.50
	ALXP1826P	Bandeja de 18x26 perforada	10	UN	\$ 17.00	\$ 170.00	\$ -	\$ 170.00
	RCDS-12	Base giratoria para decorar pasteles	2	UN	\$ 80.00	\$ 160.00	\$ -	\$ 160.00
	PDS-5	Chaveta plástica para panadería	6	UN	\$ 1.10	\$ 6.60	\$ -	\$ 6.60

			PBC-14	Manga de repostería de 14" marca winco	6	UN	\$	3.50	\$	21.0
			PLSP010	Espátula de repostería de 10" de silicona	6	UN	\$	3.50	\$	21.0
			OMF-15	Guante para horno de 15"	4	UN	\$	8.50	\$	34.0
			SLMC2415	Cuchara de medida cromado(set de 4)	6	UN	\$	0.98	\$	5.8
			SLMC2414	Cuchara de medida cromado (set de 4 pzs)	1	UN	\$	5.50	\$	5.5
			WDRNP013	Rodillo de madera de 13"	2	UN	\$	14.50	\$	29.0
			SLMB006	Tazon de 8 litros para mezclar en acero	2	UN	\$	5.06	\$	10.1
			SLMB007	Tazon de 13 litros para mezclar en acero	3	UN	\$	6.74	\$	20.2
			MW-4	Balanza digital de 11 lbs Marca Tecnipesa	2	UN	\$	60.00	\$	120.0
			NT-44	Balanza analoga de 44 lbs de reloj	1	UN	\$	50.00	\$	50.0
OBSERVACIONES:			Total en letras:							

Cotización válida por:

30 días
Moneda de la cotización: dólar
Tipo de cambio: 35.50
Elaborar cheque a nombre de IMISA
Retención: 2%
alcaldía 1%
Forma de pago anticipo: 50%
Forma de pago cancelación: 50% contra entrega
Garantía: 1 año
Garantía cubre: desperfectos de fábrica
Cuenta IMISA BAC Dólar 351-790829