

**MODELO DE COCINA FUNCIONAL PARA LAS COCINAS
DE LA PLAZA DE MERCADO DEL BARRIO BOLÍVAR EN POPAYÁN, CAUCA**

ANGÉLICA MARÍA PÉREZ CALVO
CRISTIAN STIVEN CHICANGANA CHICANGANA



VIGILADA MINEDUCACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
POPAYÁN
2021

**MODELO DE COCINA FUNCIONAL PARA LAS COCINAS
DE LA PLAZA DE MERCADO DEL BARRIO BOLÍVAR EN POPAYÁN, CAUCA**

AUTORES:

ANGÉLICA MARÍA PÉREZ CALVO
CRISTIAN STIVEN CHICANGANA CHICANGANA

Trabajo de grado para optar al título Profesional de
INGENIERO INDUSTRIAL DE UNICOMFACAUCA

DIRECTORA

Mg. YUDITH XIMENA BOLAÑOS
Ingeniera Industrial



VIGILADA MINEDUCACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
POPAYÁN
2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

La Directora YUDITH XIMENA BOLAÑOS y Evaluadora ALEJANDRA MARÍA RODRIGUEZ GUARIN, han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por sus autores y lo encuentran satisfactorio.

Directora

Evaluadora

Jurado

Popayán, septiembre ___ de septiembre de 2021.

DEDICATORIAS

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi madre, Hayler Chicangana por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ella he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y un privilegio ser su hijo, es la mejor madre del mundo.

A mi hija Isabella Chicangana que, gracias a tus afectos y tu cariño, son los detonantes de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de buscar lo mejor para ti. Aun a tu corta edad me has enseñado y me sigues enseñando muchas cosas de esta vida.

A mis hermanos, Nicolás Andrés Bastidas Chicangana y David Santiago Bastidas Chicangana por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida. En especial a mi Hermano Dilson Saín Palacios Chicangana, él fue uno de mis principales cimientos para llegar a este momento tan importante de mi vida profesional, con tu ejemplo sentaste en mi la base de la responsabilidad y deseo de superación, en el tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarlo cada día mas

A mi pareja Alison Andrea Hurtado Díaz por entenderme en todo, gracias a ella porque en todo momento fue un apoyo incondicional en mi vida, fue mi todo reflejado en otra persona a la cual yo amo demasiado, y por la cual estoy dispuesto a enfrentar todo y en todo momento.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

CRISTIAN STIVEN CHICANGANA CHICANGANA

Dedico de manera muy especial este logro a mis padres Isaías José Pérez Rebolledo y Nancy del Socorro Calvo López por su educación, enseñanzas y guiarme siempre por el camino correcto.

A mis hermanos por sus consejos, por su alegría y por enseñarme que, aunque la vida a veces no sea fácil siempre es posible salir adelante y cumplir tus sueños, metas y propósitos.

A mis abuelos Fanny López y Diomar Calvo por ser esos segundos padres para mí, por sus esfuerzos, enseñanza y apoyo incondicional.

ANGÉLICA MARÍA PÉREZ CALVO

AGRADECIMIENTOS

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen parte de la Corporación Universitaria Comfacauca (Unicomfacauca), por confiar en nosotros, abrimos las puertas y permitimos realizar todo el proceso dentro de la Corporación.

De igual manera, un agradecimiento a la Facultad de Ingeniería de Unicomfacauca, a los profesores en especial quienes con compartieron sus valiosos conocimientos, haciendo posible que pudiera crecer día a día como profesional, gracias por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Agradezco a mi amigo José Camilo Diago, por su desinteresada ayuda, por echarme una mano cuando más lo necesite, y aportar considerablemente en mi carrera universitaria. Aunado con la ayuda brindada, agradezco los buenos momentos que has compartido junto a mi familia.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la Mg. Alejandra Rodríguez Guarín y la Mg. Yudith Ximena, principales colaboradoras durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitieron el desarrollo de este trabajo.

CRISTIAN STIVEN CHICANGANA CHICANGANA

En primer lugar, agradezco a Dios por regalarme la vida y permitirme hacer posible cada parte de este proyecto, a mi familia por ser ese mi pilar para seguir adelante, por su apoyo y motivación durante este proceso de mi formación académica, de igual manera agradezco a la familia Astudillo Delgado por el apoyo brindado a lo largo de este proceso y se cómo mi segunda familia.

A la Corporación Universitaria Comfacauca (Unicomfacauca), por la formación de profesionales íntegros, así mismo al cuerpo de docentes de Programa Ingeniería Industrial por el conocimiento y experiencias blindadas a lo largo de este proceso de superación académica.

Agradezco muy especialmente a la Magíster Yudith Ximena Bolaños y a la Magíster Alejandra Rodríguez Guarín, quienes fueron las tutorías de este proyecto y quienes, con su conocimiento, apoyo y experiencia, hicieron posible su culminación.

ANGÉLICA MARÍA PÉREZ CALVO

CONTENIDO

| | Pág. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| RESUMEN..... | 11 |
| ABSTRACT..... | 12 |
| 1. ASPECTOS GENERALES..... | 13 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 13 |
| 1.1.1. Las plazas de mercado en Colombia..... | 13 |
| 1.1.2. Cocinas de las plazas de mercado del Barrio Bolívar en Popayán..... | 14 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN..... | 17 |
| 1.3. OBJETIVOS..... | 18 |
| 1.3.1. Objetivo General..... | 18 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos..... | 18 |
| 2. MARCO DE REFERENCIA..... | 19 |
| 2.1. ANTECEDENTES..... | 19 |
| 2.2. MARCO TEORICO – CONCEPTUAL..... | 20 |
| 2.2.1. Distribución en planta..... | 20 |
| 2.2.2. Systematic Layout Planning..... | 22 |
| 2.2.3. Distribución interna de cocinas..... | 22 |
| 2.2.4. Materiales..... | 25 |
| 2.3. MARCO LEGAL..... | 26 |
| 3. DISEÑO METODOLÓGICO..... | 27 |
| 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 27 |
| 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA..... | 27 |
| 3.3. PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN..... | 27 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 31 |
| 4.1. CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COCINAS..... | 31 |
| 4.1.1. Implementación e interpretación de una encuesta..... | 31 |
| 4.1.2. Análisis de los grupos focales..... | 40 |
| 4.1.3. Implementación e interpretación de una entrevista a profundidad dirigida a las cocineras..... | 41 |
| 4.1.4. Visita de campo..... | 43 |

| | | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.5. | Seguridad y salud en el trabajo..... | 49 |
| 4.1.6. | Diseño y distribución | 50 |
| 4.2. | CARACTERIZACIÓN DE LOS REQUISITOS FÍSICOS Y TÉCNICOS PARA EL DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS COCINA | 51 |
| 4.2.1. | Materiales óptimos para el diseño de las cocinas. | 51 |
| 4.2.2. | Operaciones y procesos se realizan dentro de las cocinas..... | 52 |
| 4.2.3. | Equipos requeridos para desarrollar las labores dentro de las cocinas. 54 | |
| 4.2.4. | Áreas externas e internas requeridas en las cocinas | 55 |
| 4.2.5. | Análisis de relación de actividades..... | 59 |
| 4.3. | DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA COCINA A PARTIR DE LAS NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y TÉCNICOS | 66 |
| 4.3.1. | Distribución de los equipos y de las áreas de la cocina | 66 |
| 4.3.2. | Posibles modelos en 3D de cocinas..... | 67 |
| 4.3.3. | Simulación de las posibles alternativas de distribución de las cocinas. 72 | |
| 4.3.4. | Análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la simulación de las posibles alternativas de modelos de cocinas. | 84 |
| 4.3.5. | Diseños de las cocinas tipo L en 3D. | 85 |
| 5. | CONCLUSIONES..... | 88 |
| 6. | RECOMENDACIONES | 90 |
| 7. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 91 |
| | ANEXOS | 93 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tabla 1. Zonas de cocina, Descripción y características..... | 23 |
| Tabla 2. Tipos de distribución de cocinas..... | 24 |
| Tabla 3. Normatividad colombiana vigente..... | 26 |
| Tabla 4. Descripción, objetivos, actividad, instrumentos y producto..... | 28 |
| Tabla 5. Estrato de vivienda de las cocineras y cocineros de la plaza..... | 31 |
| Tabla 6. Número de trabajadores..... | 32 |
| Tabla 7. Descripción de física de las cocinas..... | 39 |
| Tabla 8. Materiales adecuados para la construcción de las cocinas..... | 51 |
| Tabla 9. Equipos requeridos en las cocinas..... | 54 |
| Tabla 10. Áreas generales de las cocinas..... | 56 |
| Tabla 11. Áreas internas de las cocinas..... | 58 |
| Tabla 12. Numero de inodoros, duchas, lavamanos y orinales para el pabellón 1. | 60 |
| Tabla 13. Numero de inodoros, duchas, lavamanos y orinales para el pabellón 2. | 60 |
| Tabla 14. Áreas ocupadas por cada uno de los tipos de distribución cocinas..... | 63 |
| Tabla 15. Descripción de los elementos utilizados para el desarrollo del modelo de simulación en el Software FlexSim..... | 72 |
| Tabla 16. Diagrama de análisis de proceso que se realiza en las cocinas..... | 73 |
| Tabla 17. tiempo de servicio y atención al cliente..... | 77 |
| Tabla 18. Resultados descriptivos..... | 78 |
| Tabla 19. Resultados inferenciales..... | 78 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Figura 2. Distribución en U..... | 24 |
| Figura 3. Distribución en L..... | 24 |
| Figura 4. Distribución en línea..... | 25 |
| Figura 5. Distribución en paralelo..... | 25 |
| Figura 6. Distribución en isla..... | 25 |
| Figura 7. Diagrama circular estrato de vivienda de las cocineras y cocineros..... | 32 |
| Figura 8. Diagrama circular de número de trabajadores..... | 32 |
| Figura 9. Diagrama circular Pre-alistamiento de los alimentos..... | 33 |
| Figura 10. Diagrama circular horario de trabajo..... | 33 |
| Figura 11. Diagrama circular material del piso..... | 34 |
| Figura 12. Diagrama circular Estado de los pisos de las cocinas..... | 34 |
| Figura 13. Diagrama circular drenajes disponibles..... | 35 |
| Figura 14. Diagrama circular recubrimiento de pared..... | 35 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 15. Diagrama circular estado de los mesones. | 36 |
| Figura 16. Diagrama circular percepción de polvo, olores y sensación de calor...36 | 36 |
| Figura 17. Diagrama circular fuente de iluminación | 37 |
| Figura 18. Diagrama circular ubicación de los elementos de limpieza..... | 37 |
| Figura 19. Diagrama circular salida de emergencia disponibles. | 38 |
| Figura 22. Diagrama circular Espacio disponible para recibir los alimentos | 38 |
| Figura 23. Diagrama circular estancamiento de agua..... | 39 |
| Figura 26. Entrevista realizada con cocineros de la plaza de mercado del Barrio Bolívar..... | 43 |
| Figura 27. Canecerías ubicadas cerca de las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar. | 44 |
| Figura 28. Estancamiento de residuos y fluidos de carnicerías en la plaza de mercado del Barrio Bolívar..... | 44 |
| Figura 29. Nivel de Db percibidos en las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar. | 45 |
| Figura 30. Estado de algunas paredes de las cocinas de la plaza del Barrio Bolívar...46 | 46 |
| Figura 31. Techo de las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar. | 46 |
| Figura 32. Conexiones eléctricas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar. | 47 |
| Figura 33. Cables de conexiones eléctricas cruzados sobre las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar..... | 47 |
| Figura 34. Estado actual de baños de la plaza de mercado. | 48 |
| Figura 35. Estado actual de los baños de la plaza de mercado..... | 48 |
| Figura 36. Nivel de luminaria de las cocinas de la plaza de mercado..... | 49 |
| Figura 37. Entrada y salida de la plaza de mercado. | 50 |
| Figura 38. Diagrama de proceso que se llevan a cabo en las cocinas. | 53 |
| Figura 39. Distribución (2D) de cocina en U. | 61 |
| Figura 40. Distribución (2D) de cocina en paralelo. | 62 |
| Figura 41. Distribución (2D) de cocina en línea. | 62 |
| Figura 42. Distribución (2D) de cocina en L. | 63 |
| Figura 43. códigos de importancia de cercanía entre actividades..... | 64 |
| Figura 44. Diagrama de relación de actividades pabellón 1..... | 64 |
| Figura 45. Diagrama de relación de actividades pabellón 2..... | 64 |
| Figura 46. Ordenamiento de los departamentos de acuerdo a su importancia de cercanía pabellón 1..... | 65 |
| Figura 47. Ordenamiento de los departamentos de acuerdo a su importancia de cercanía pabellón 2..... | 65 |
| Figura 48. Diagrama adimensional de bloques pabellón 1. | 66 |
| Figura 49. Diagrama adimensional de bloques pabellón 1. | 66 |
| Figura 50. Modelo de cocina tipo U..... | 68 |
| Figura 51. Modelo de cocina tipo L. | 69 |
| Figura 52. Modelo de cocina tipo lineal..... | 70 |
| Figura 53. Modelo de cocina tipo paralelo | 71 |
| Figura 54. Diagrama de recorrido modelo de cocina tipo U..... | 74 |
| Figura 55. Diagrama de recorrido modelo de cocina tipo paralelo..... | 75 |
| Figura 56. Diagrama de recorrido modelo de cocina tipo L..... | 76 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 57. Interface de Simulación modelo tipo U en Software FlexSim..... | 79 |
| Figura 58. Interface de Simulación modelo tipo paralelo en Software FlexSim. ... | 80 |
| Figura 59. Interface de Simulación modelo tipo L en Software FlexSim. | 81 |
| Figura 60. Resultados de la simulación del modelo de cocina tipo U | 82 |
| Figura 61. Resultados de la simulación del modelo de cocina tipo L. | 83 |
| Figura 62. Resultados de la simulación del modelo de cocina tipo paralelo | 83 |
| Figura 63. Comportamiento de la entrada de clientes al establecimiento | 84 |
| Figura 64. Diseño 3D pabellón 2..... | 86 |
| Figura 65. Diseño 3D pabellón 2..... | 87 |

LISTA DE ECUACIONES

| | Pág. |
|--------------------------------------------|-------------|
| Ecuación 1. Distribución Gamma..... | 77 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|----------------------------------------------------|-------------|
| Anexo 1. Encuesta implementada..... | 93 |
| Anexo 2. Listas de chequeo. | 98 |
| Anexo 3. Planos de los modelos. | 103 |
| Anexo 4. Toma de tiempos entre llegada..... | 111 |

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de grado, se concentró en la realización de un modelo estándar de cocinas ubicadas al interior de la Plaza de mercado del Barrio Bolívar, que contribuyera a mejorar la prestación del servicio de elaboración y venta de comida, acción que se realiza los siete días de la semana, asociado al Proyecto de Investigación *Tejiendo memorias y sazones: las cocinas tradicionales como lugares de resistencia y remembranza de las practicas alimentarias en la ciudad Popayán – Cauca, del grupo investigarte Unicomfacauca*. El modelo planteado, pretende mejorar la eficiencia de dichas cocinas, acompañado de un buen ambiente laboral que cumpla con los requisitos técnicos y normatividad asociada, además de dar una mejor imagen, atrayendo nuevos clientes y mejorando el ingreso económico de los(as) cocineros(as) y sus familias.

Para su desarrollo, se implementó una metodología mixta con enfoque descriptivo; en primer lugar, se consolidó la normativa vigente que las rige, frente a la seguridad laboral, materiales para la construcción de restaurantes y el manejo de espacios que deben tener, de esta manera saber en qué condiciones se va a realizar el modelo propuesto. El trabajo de campo, incluyó dos grupos focales, conformados por cocineros(as) de la plaza, el administrador del lugar y profesionales con conocimientos sobre distribución en planta y seguridad y salud en el trabajo. El análisis documental y la información recopilada *in situ*, permitió evaluar las condiciones bajo las cuales operan dichos espacios. Se identificaron aspectos como: estado de materiales y la distribución de las cocinas, cargas, acciones de mejora en el lugar, necesidades, entre otros.

Con la información recolectada se implementó la metodología Systematic Layout Planning (SLP), lo cual permitió la utilización de herramientas de ingeniería, como CORELAP, diagrama de recorridos, flujogramas, en virtud de realizar una mejor distribución al interior del pabellón de cocinas.

Finalmente se realizaron modelos de cocina en AutoCAD; se evaluó su funcionalidad en el software FlexSim, arrojando resultados como desplazamientos y productos realizados. Con el modelo seleccionado, se creó el prototipo en 3D en el software Sketchup, en el cual se encuentra tanto el modelo, como la estructura del pabellón de cocinas.

Palabras claves: Distribución y diseño en planta, cocinas tradicionales de plaza de mercado; metodología Systematic Layout Planning (SLP); cocina funcional; cocineras y cocineros tradicionales.

ABSTRACT

The objective of this degree work was focused on the realization of a standard model of kitchens located inside the Bolívar neighborhood market square, which will contribute to improving the provision of the food preparation and sale service, an action that is carried out seven days a week, associated with the Research Project Weaving memories and seasonings: traditional kitchens as places of resistance and remembrance of food practices in the city of Popayán - Cauca, from the research group Unicomfauca. The proposed model aims to improve the efficiency of these kitchens, accompanied by a good work environment that complies with the technical requirements and associated regulations, in addition to giving a better image, attracting new customers and improving the economic income of the cooks (as) and their families.

For its development, a mixed methodology with a descriptive approach was implemented; In the first place, the current regulations that govern them were consolidated, regarding occupational safety, materials for the construction of restaurants and the management of spaces that they must have, in this way to know under what conditions the proposed model is going to be made. The field work included two focus groups, made up of chefs from the plaza, the site administrator, and professionals with knowledge of plant layout and occupational health and safety. The documentary analysis and the information collected in situ, allowed to evaluate the conditions under which these spaces operate. Aspects such as: state of materials and kitchen distribution, loads, improvement actions in the place, needs, among others, were identified.

With the information collected, the Systematic Layout Planning (SLP) methodology was implemented, which allowed the use of engineering tools, such as CORELAP, path diagrams, flow charts, by virtue of making a better distribution inside the kitchen pavilion.

Finally, kitchen models were made in AutoCAD; Its functionality was evaluated in the FlexSim software, yielding results such as displacements and products made. With the selected model, the 3D prototype was created in the Sketchup software, which contains both the model and the structure of the kitchen pavilion.

Keywords: Floor layout and design, traditional marketplace kitchens; Systematic Layout Planning (SLP) methodology; functional kitchen; traditional cooks and cooks.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. Las plazas de mercado en Colombia.

Las plazas de mercado alrededor del mundo se han convertido en un lugar en donde se encuentran no solo alimentos para la venta, sino un gran intercambio cultural y de tradiciones entre los diferentes individuos que hacen parte ellas, Principalmente por su área de comidas [1] ya que la cocina muestra la tradición de una comunidad, permitiendo el intercambio vivencias y de conocimientos ancestrales.

Las plazas de mercado se remontan durante las primeras civilizaciones ya consolidadas hace 5000 años A.C., como en los pueblos de Grecia, en los cuales sus primeros cocineros fueron panaderos, quienes vendían sus preparaciones en las plazas de mercado que eran un lugar importante, ya que ahí no solo se vendían productos, si no, que se convirtió en un espacio abierto de la cultura y política en la vida de los griegos. También en la historia se muestra la importancia de las cocinas ubicadas dentro de las plazas de mercado en Román, dado que a estos lugares llegaban comerciantes de todas partes del mundo, donde existía un intercambio de nuevos ingredientes y nuevas recetas, las cuales se preparaban en cocinas echas de arcilla y acero [2] En esta época estas cocinas se construían con facilidad.

En la edad media el intercambio de culturas le dio a la gastronomía una transformación importante, dado que existía la exportación, los alimentos se intercambiaban de un territorio a otro, tales como, alimentos frescos, frutas, pescado y carne. Las plazas de mercado también sufrieron un cambio crucial, puesto que su importancia se vería reflejada en la clase de personas que la rodeaban. Particularmente en estos lugares se cocinaban productos de la región, lo cual para la época estos alimentos eran para las clases bajas y eran menospreciados por la clase alta, debido a que ellos preferían consumir productos importados, pues se tenía la creencia de que el trabajo del agricultor tenía características baratas y menos costosas [2] Por ende, estos sitios eran frecuentados únicamente por las personas del común.

En Suramérica estos espacios existen desde la época en que los conquistadores españoles colonizaron a mediados del siglo XVI, en la cual las regiones disponían de espacios donde los indígenas, campesinos y artesanos exponían los productos que deseaban comercializar, estos lugares recibían el nombre de Plaza Mayor, el cual a través del tiempo cambio su nombre a Plaza de Mercado como se conoce hoy en día. Este sitio simboliza un vínculo entre en el ambiente rural y urbano, donde la variedad gastronómica hace es parte fundamental de su funcionamiento [3].

Hoy en día en Colombia existe aproximadamente 800 plazas de mercado distribuidas en todas las regiones del país. En la región caribe (zona centro del país), o en la costa como normalmente se le conoce a esta región, el mercado además de ser lugar de compraventa es un lugar de encuentro social, dentro de este mercado se pueden encontrar productos típicos de la región tales como maíz, patilla, ahuyama, yuca, café, plátano, ñame, cacao, banano, coco, mango, aguacate, caña panelera y corozo. Por otro lado, en la región andina (Localizada en el centro del occidente de Colombia) una de las principales plazas de mercado es el Centro Galerías Plaza de Mercado Ltda. de Manizales, que opera hace más de 65 años; y la Plaza de mercado José María Villa, de Medellín que acopia y comercializa con todas las regiones agrícolas de Colombia [3].

En cuanto a la Región Amazonas (Sur del país) corresponde al 65% del territorio colombiano, comprende los departamentos, Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo y Vaupés. También cubre parcialmente, los departamentos de Cauca, Meta y Vichada. Se destacan las plazas de mercado de Mitú y Puerto Inírida por ser distinguidamente indígenas. Finalmente, está la región pacífica (Ubicada entre la cordillera occidental y el océano Pacífico) que comprende los departamentos de Chocó, una sección de Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Antioquia. [3] Debido a que es una región rodeada de mar y ríos mantiene un gran potencial pesquero.

Popayán es reconocida no solo por ser la ciudad blanca de Colombia, sino también por ser patrimonio cultural gastronómico de la humanidad, título que se otorgado en la plaza de mercado del barrio Bolívar, gracias a la gastronomía que ofrecen en sus áreas de comidas denomina “mesa larga”, además porque es el principal centro de abastecimiento de alimentos de la ciudad de Popayán y de sus municipios aledaños. En este sentido, se ha buscado orientar el turismo en la riqueza gastronómica de la región [4], tomando como referencia para su declaratorio la multiplicada de productos y formas de preparación, muchas de ellas heredadas.

1.1.2. Cocinas de las plazas de mercado del Barrio Bolívar en Popayán.

La plaza de mercado del Barrio Bolívar, desde sus inicios ha sido reconocida como la plaza de mercado principal de la ciudad de Popayán, en donde gran parte de la población se abastece de alimentos. En este lugar se ha constituido un tejido social entre las diversas etnias: indígenas (Nasa, Misak, Yanaconas, Totoroes, Coconucos, Ingas y Kamsá), afro-descendientes (del norte del Cauca, de la costa Pacífica y de la zona del Patía), campesinos de varias latitudes y los ciudadanos, donde ellos no solo intercambia productos, si no también cultura. [5] Las personas que habitan el lugar, provienen de diferentes partes del departamento del cauca e inclusive personas externas a él.

Dentro de esta plaza de mercado hay aproximadamente 73 puestos de cocinas, de los cuales, 10 están ubicados en el planchón, 41 en el pabellón 1, el cual se encuentra localizado a la derecha de la plaza y 20 puestos en el pabellón 2 que se encuentra a la parte izquierda de la plaza. Estos puestos de cocina como se mencionó anteriormente son conocidos como “mesalarga”, en estos comedores se encuentra una variada y apetitosa oferta de alimentos, sanos, nutritivos, con excelente sazón.[5] Las cocinas presentes en la plaza de mercado son importantes para la ciudad de Popayán, ya que buscan salvaguardar el patrimonio material e inmaterial culinario de la región, el cual con el paso del tiempo se va perdiendo cada vez más. Una de las principales características de estas cocinas es que las señoras cocineras para sus preparaciones, se abastecen diariamente de alimentos frescos provenientes de la región, encontrados en la misma plaza de mercado donde laboran.

A lo largo del tiempo la plaza de mercado del Barrio Bolívar ha ido cambiando su ubicación, en sus inicios se encontraba localizada en el parque caldas de la ciudad, donde el día domingo los campesinos traían sus productos y los ubicaban en pequeños toldos de lona blanca hechos por ellos mismo, el resto de la semana, el parque tenía otros usos, por ejemplo, para expresiones culturales. No obstante, con el pasar de los años se vio la necesidad de brindar un espacio único para esta forma de comercio en la ciudad, por lo que se trasladó este mercado al antiguo monasterio, posteriormente en el año 1948 se reubicaron este comercio en el que ahora es conocido como el centro comercial Anarkos, pero este no fue su último destino, en 1967 se empezó a gestar el traslado de este comercio a diferentes partes de la ciudad, específicamente al Barrio Bolívar, Alfonso López y la esmeralda [6].

Es de anotar, que la asignación de los nuevos de puestos de trabajo en la plaza de mercado del barrio bolívar, donde fueron reubicados gran parte de los antiguos trabajadores y comerciantes de la plaza central, no se realizó de manera organizada, ya que esta asignación se realizó a través de sorteos sin tener en cuenta el tipo de negocio que ahí funcionaría [6]. En palabras del actual administrador de la plaza de mercado del barrio bolívar:

“Hay una cuestión que aclarar es que en 1968 el ingeniero, Caicedo fue el que hizo la distribución de las 5 plazas, entre eso el barrio del bolívar la esmeralda y Alfonso López, yo considero que no hubo una planeación en ninguna plaza frente al tema de cocina, o sea, era un sistema de balotas, cada uno iba sacando su balota y se iba yendo para el sitio, de acuerdo a eso se iba acondicionando (es lo que yo tengo entendido con la experiencia que tengo). Cuando yo llegué, en el 70, yo fui un trabajador del municipio y había unos espacios, unos ranchos como ramadas, pero no hubo una planeación de cocina nunca, entonces desde ahí hay una falencia seria en el modelo de la galería grande (como nosotros le decimos). En el proceso fue que la gente fue adecuando esos espacios, por eso hay espacios grandes, hay espacios pequeños. Pero la misma gente acomodo su sitio de cocinas, nunca hubo un estándar de cocina o un modelo de cocina”.

Entrevista Martín Chicangana
(Inicios de la plaza de mercado del barrio bolívar, agosto de 2020)

De acuerdo a lo anterior, debido a la falta de planeación cada cocinero(a) fue adecuando su espacio, de acuerdo a las necesidades y a su capacidad económica, no obstante, los dueños de estos espacios construyeron las cocinas sin tener en cuenta los requeridos técnicos de infraestructura, establecido en la normatividad Colombia que las regulan, esto por falta de conocimiento. En estos lugares, se han realizado algunas adecuaciones, atendiendo a las normas técnicas como señalización, desagüe, iluminación entre otras, pero el tiempo ha hecho que su infraestructura se encuentre en deterioro, afectando el trabajo de las personas que laboran en ellas y su seguridad.,

Respecto a los materiales y formas de construcción de las cocinas, estas instalaciones a pesar del tiempo han evolucionado, pero por la falta de planeación para un diseño de las cocinas, estas se encuentran con materiales de construcción en malas condiciones, como son, los pisos, paredes y mesones, frente al diseño de estos negocios, los dueños las han adecuado respeto a sus gustos, pero no existen un diseño que cumpla con las normativas físicas y técnicas requeridas para el funcionamiento, de establecimientos de preparación y distribución de alimentos, por tal motivo, se presentan estancamientos de agua, desprendimiento de polvo e insectos de los techos de la galería, entre otros

Como se puede observar tanto en su distribución, como en los materiales y formas bajo las cuales se edificaron las cocinas en la plaza de mercado del Barrio Bolívar, prevalecen algunos riesgos, frente a su distribución, especialmente porque hay mayor amenaza de contaminación cruzada, deterioro visual, y generación de malos olores que afectan la preparación y distribución de los alimentos en estos lugares. Por esta razón se propone el diseño de un prototipo de cocina funcional, mediante la metodología SPL, que permita garantizar la seguridad de los trabajadores, como de los clientes, minimizar riesgos de desperdicios, mejorar la productividad de estos establecimientos de comidas y percibir mejores beneficios económicos.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿El desarrollo de un modelo de cocina en la plaza de mercado del Barrio Bolívar, a partir de la metodología Systematic Layout Planning¹ (SPL), como elemento común del patrimonio gastronómico payanes?

¹ Planificación Sistemática de Diseño.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El diseño de un modelo de cocina funcional para la plaza de mercado del Barrio Bolívar, surge de la necesidad que tienen actualmente las 73 cocinas que se encuentran operando en este lugar, de contar con una adecuada infraestructura para llevar a cabo las labores culinarias de manera eficiente y segura, ya que estos espacios no cuentan con los requisitos técnicos ni higiénicos para prestar un servicio de calidad a los comensales, que podría reforzarse a partir de diseños acordes con las condiciones bajo las cuales opera la elaboración y distribución de alimentos en estos lugares, de conformidad con los requerimientos legales que existen en las normas, puesto que son prescindibles para potenciar este lugar como elemento distintivo de la cultura gastronómica caucana y payanesa.

La finalidad del proyecto es poder brindar a las cocineras y cocineros de estos lugares, un espacio en el cual puedan realizar sus funciones de forma más adecuada, incrementando sus ventas a partir de una mejor distribución de su cocina, donde no solo encontrarán la riqueza gastronómica de Popayán, sino, también un espacio agradable para consumir sus platos favoritos.

De igual modo, se espera mejorar las capacidades de gestión a nivel organizacional y empresarial de estos establecimientos, a través de la reducción de tiempos de producción, de movimientos y de la optimización de espacios. Finalmente se espera atraer nuevos clientes (dado que a través del tiempo estos han disminuido considerablemente); lo anterior, se traduce en aplicar los principios de una ingeniería sustentable, a favor de la salvaguardia del patrimonio culinario presente en estos lugares, el cual podría estar en riesgo de desaparecer de no generarse acciones para su apropiación y conservación.

El diseño de un prototipo de cocina funcional podría solucionar problemas de infraestructura que tienen actualmente estos sitios, ya que el lugar se encuentra en condiciones desfavorables, también ayudara a que las cocinas cuenten con espacios óptimos para su funcionamiento, debido que existen cocinas muy pequeñas que afectan su actividad económica. Asimismo, el deterioro físico de estas cocinas ha hecho que las personas prefieran consumir sus alimentos en otros restaurantes de la ciudad. Un buen aspecto físico contribuirá en el mejoramiento se la imagen no solo de las cocinas, sino que también de la misma plaza de mercado, haciendo que este lugar sea más atractivo para visitar, con lo cual sus trabajadores obtendrán mayores fuentes de ingresos y así mejorar su calidad de vida.

El diseño se realizará por medio de la metodología SPL, teniendo en cuenta la normativa colombiana vigente que rige los establecimientos de comida, además este debe cumplir con las normas sanitarias, de infraestructura y seguridad para dicho comercio. Los materiales a escoger serán los más adecuados en calidad. Cabe resaltar que se tendrá en cuenta las necesidades que se requieren por parte de los trabajadores de estas cocinas y la de sus clientes.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Diseñar un modelo de cocina funcional para los establecimientos de comidas ubicados al interior de la plaza de mercado del Barrio Bolívar a partir de los requerimientos físicos y técnicos establecidos en la normatividad colombiana.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las condiciones físicas y técnicas bajo las cuales operan las cocinas ubicadas al interior de la plaza de mercado del Barrio Bolívar.
- Caracterizar los requisitos físicos y técnicos para el diseño y funcionamiento de una cocina funcional, acorde con los requerimientos para la preparación y expendio de alimentos.
- Establecer la distribución en planta de la cocina a partir de las necesidades y requerimientos físicos y técnicos.

2. MARCO DE REFERENCIA

A continuación, se presentan en términos generales, los antecedentes, los referentes teórico-conceptuales, y referentes legales, bajo los cuales se desarrolló el presente trabajo de grado.

2.1. ANTECEDENTES

María Mendieta propuso en su tesis de pregrado la distribución de planta de un banco de alimentos en Guayaquil Ecuador, mediante la metodología SLP, donde utilizo herramientas como, diagrama de procesos, técnicas de flujo como la tabla de origen destino, diagrama de relación de actividades y la técnica de distribución por células, finalmente realizó la simulación de los modelos propuestos en el programa *PROMODEL*, para validar cuál de las alternativas era la óptima.[7]

Así mismo Ariel Moncada, Vladimir Lovo y Luis Ortega, implementaron la metodología SPL en su proyecto de grado, en el cual proponen un diseño de una pequeña planta de Manufactura de Equipos Industriales, donde en primer lugar, definieron la orientación de la distribución (producto, procesos, por componente físico), observaron que la distribución adecuada en ese caso fue orientada al producto. Posterior a esto, identificaron las actividades, las áreas, definieron los equipos y herramientas, así como los lugares de instalación, tanto el personal como la infraestructura.[8]

Frente a la distribución en planta el señor Josué Javier Campos Valencia, realizo un estudio que analiza la distribución en planta óptima para la empresa Tosthachul mediante la implementación de la metodología SLP para a distribución, donde primeramente realizo un diagnóstico de las características del lugar por medio de la metodología "*Supply Chain Operations reference*" (SCOR), que permite analizar toda la cadena de suministro de la empresa, con el fin de mejorar el rendimiento de la misma. Una vez obtenido el diagnóstico se implementó la metodología SPL, utilizando herramientas como los diagramas de procesos, de recorrido, de relación de actividades y de espacios. Se propusieron varios modelos de diseño donde Finalmente se realizó la evaluación de las diferentes alternativas por medio de una red neuronal MPL, escogiendo la alternativa con genero un menor costo [9].

Nuria Pérez y Juan José Civera en su artículo "Gestión de la producción en cocina", frente a los criterios del diseño enfatizan, que para satisfacer la demanda se requiere contar con instalaciones adecuadas para preparar los alimentos, estos lugares deben adaptarse a los cambios en el comportamiento del mercado, asimismo conforme a las normativas vigentes que rigen estos establecimientos. Así que al momento de distribuir las instalaciones de las cocinas se deben tener en

cuenta, aspectos como: seguridad alimentaria y la relación entre las zonas que abarca la cocina. Estos aspectos tienen que estar acorde a la normativa legal, de higiene y seguridad para poder operar, garantizando un buen servicio. [10] Al realizar el diseño se debe pensar en el tipo de restaurante, la forma en que se va a cocinar, y el tipo de población que se va a atender, estas características ayudan a que el diseño cuente con espacios que ayuden a la optimización del servicio, evitando problemas de organización, problemas con la inocuidad de los alimentos y reducción en la productividad de los negocios.

Eduardo Montes en el artículo “El diseño de cocinas hospitalarias principios genéricos parte 1” explica que un buen diseño para las cocinas ayuda en la gestión para la elaboración de alimentos. Para la realización del diseño es fundamental conocer el proceso que se va a realizar, y de acuerdo al proceso empezar a analizar el posible diseño que tendrá la cocina.

En la elaboración de los procesos que se realizaran en las cocinas, se debe tener el conocimiento de características como, cantidad de platos a vender en el día, tipo de comida a preparar, turnos de trabajo, cantidad de personas dentro de la cocina, gustos de los comensales y el servicio que se quiere prestar. [11]

Estas características son necesarias para pensar en un diseño desde el punto de producción en línea caliente (tomar materia prima, transformarla en comidas y distribuidas calientes). Ya definidos los procesos se realizan una serie de pasos como: determinar cuál es la entrada y salida de la cocina, circuitos de circulación dentro de la cocina, definir zonas, principios de higiene en las zonas ya definidas [11] una vez desarrollados estos pasos se podrá iniciar el proceso de diseño y plasmarlo en un croquis.

2.2. MARCO TEORICO – CONCEPTUAL

2.2.1. Distribución en planta.

Un diseño de distribución de planta consiste en la disposición o distribución de los departamentos, estaciones de trabajo y equipos que conforman el proceso de producción. El diseño de distribución en planta tiene como objetivo generar un ahorro de área ocupada, reducir el manejo de materiales, obtener una mayor utilización de la maquinaria, mano de obra y servicios, además de acortar el tiempo de fabricación [12]. La distribución en planta genera a su vez un incremento de la producción y disminución de los retrasos.

2.2.1.1. Principios de la distribución.

Richard Muther determino que la distribución en planta cuenta con seis principios tal como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Principios de la distribución en planta.



Fuente: (Valencia, 2020).

Según Richard Muther el principio de la integración determina que la distribución con más éxito es aquella que integra todos los elementos que interviene en la misma, es decir, operarios, maquinaria, materiales, procesos, entre otros. Asimismo, el principio de la mínima distancia recorrida, indica que la distribución asegura la distancia mínima a recorrer, entre operaciones, materiales y operarios. El principio de la circulación, dice que es óptimo que las operaciones se lleven a cabo el proceso de manera lineal.

Por otro lado, está el principio del espacio cúbico, expresa que se debe hacer uso efectivo del espacio disponible en las 3 dimensiones. Posteriormente está el principio que expresa que diseño debe garantizar la satisfacción y seguridad a los operarios y de los clientes. Finalmente está el principio de la flexibilidad, dice que el diseño deberá tener la capacidad de cambio. [9].

Es pertinente considerar dichos principios en el desarrollo del proyecto, ya que establecen las condiciones para realizar un diseño óptimo.

2.2.1.2. Tipos de distribución

Existen diferentes tipos de distribución en planta que responden a las necesidades de cada espacio, tales como, la distribución fija donde el material permanece estático, mientras que tanto los operarios, la maquinaria y equipos se trasladan a los puntos de operación, esta es usada principalmente para proyectos de gran envergadura, por otro lado, está la distribución por producto, esta consiste en agrupar en un mismo espacio toda la maquinaria y equipos necesarios para elaborar un producto determinado, donde el producto recorre la línea de producción de una estación a otra, esta se emplea principalmente cuando se produce en grandes cantidades productos estándares.

Contrario a lo anterior la distribución por procesos agrupa todas operaciones y o actividades de un mismo proceso en un solo espacio, esta se usa habitualmente cuando producciones por lotes. Finalmente, se encuentra la distribución por células, los procesos aplicados a una familia de productos o a un producto se agrupan en celdas [12]. El tipo de distribución que más se acopla para el diseño un prototipo a escala de una cocina funcional, es el tipo de distribución proceso, ya que la producción es por lotes.

2.2.2. Systematic Layout Planning

Es la metodología más utilizada para la resolución de problemas de distribución en planta, consta de cuatro fases para su desarrollo, donde primero se debe definir la ubicación de la planta a distribuir, posteriormente se debe diseñar un Plan de Distribución General, el cual permitirá obtener diagrama a escala de la futura planta, seguido de esto se diseña el Plan de distribución detallada, aquí se definirán los lugares donde van a ser instalados los puestos de trabajo, la maquinaria o los equipos e instalaciones de la actividad, finalmente esta la fase de instalación, en la cual se deberán realizar los movimientos físicos y ajustes necesarios para lograr un resultado óptimo en la distribución de la planta.[13]

La implementación de esta metodología para el diseño de un prototipo funcional, permitirá obtener resultados eficientes y óptimos, ya que esta se desarrolló por medio de una serie de actividades planeadas y organizadas, basadas en herramientas, como, diagramas de flujo, de relación de actividades y de espacios, la cuales proporcionan resultados concretos para el diseño del modelo.

2.2.3. Distribución interna de cocinas.

2.2.3.1. Áreas de trabajo de la cocina

Para el diseño de cocinas se debe tener en cuenta parámetros como: El tipo de restaurante, la cantidad de clientes que se pretenden recibir, el tipo de comida que se va a ofrecer, y el espacio con el que va a contar la instalación para prestar un

buen servicio. Estos factores influyen en la distribución del lugar, en el cual se prepararán los alimentos y así mismo en donde se atenderán a los usuarios. Félix Tena tiene la percepción de que *“Cada instalación es un mundo, es diferente porque trabaja de diferente manera y dispone de espacios distintos. Por ello hay que estudiar cada caso, no existe un standard que se pueda repetir, cortar y pegar. Hay que estudiar cada particularidad”* [14]. De esta manera las áreas de las cocinas se deben acoplar para brindar al personal un ambiente sano y cómodo, que sea seguro para ellos y facilite su funcionamiento.

La empresa Leroy Merlin en su artículo “Diseño de Cocinas” habla de las zonas indispensables en las cuales está distribuida la cocinas, de acuerdo a sus necesidades, expresa que estos lugares le dan la forma del diseño a la cocina, este diseño se acopla a la manera en el cual los cocineros se movilizan dentro de ella, tratando de que todos los utensilios se encuentren a la mano y de forma ordenada, evitando tiempos ociosos [15]. La siguiente tabla muestra las áreas que deben tener las cocinas y las características que deben tener estos espacios.

Tabla 1. Zonas de cocina, Descripción y características.

| Áreas | Descripción | Características |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Almacenamiento | Este sitio tiene la función de conserva y reservar los alimentos que se van a utilizar en la preparación de los platillos. Los alimentos frescos se almacenan en frigoríficos y los alimentos no perecederos se almacenan en despensas. | <ul style="list-style-type: none"> • Lugar libre de humedad y • Se ubica cerca área de preparación. • Debe contar con buena ventilación |
| Preparación de los alimentos | En este espacio es donde se alistan los alimentos que serán llevados al área cocción, por otro lado, aquí se preparan los alimentos que no necesitan someterse a el proceso de cocción | <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar ubicado cerca al área de cocción y de lavado • Debe tener a la mano utensilios requeridos • Este lugar debe contar con un espacio amplio. |
| Cocción | En este lugar es donde se procesan los alimentos que requieren aplicación de calor. | <ul style="list-style-type: none"> • Debe contar con una campana extractora. • Su diseño debe contar con grifos, tomas eléctricos y acceso a gas. |
| Lavado | En este sitio es donde lleva acabo la limpieza de los utensilios, equipos y vajilla utilizadas en la cocina | <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar cerca en la zona de cocción. • El material de este espacio debe ser de acero inoxidable • Debe contar con estantería para poner platos y otros utensilios. • Debe contar con desagüe y un lugar donde depositar residuos. |

Fuente: Elaboración propia información adaptada de (L. Merlin S.A, 2003) [15]

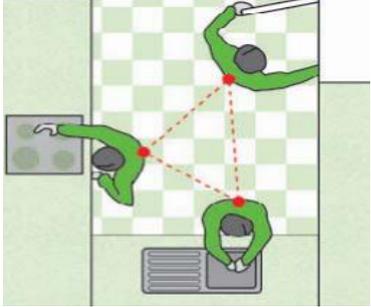
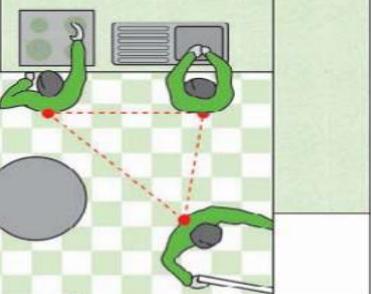
2.2.3.2. Triángulo de trabajo en las cocinas

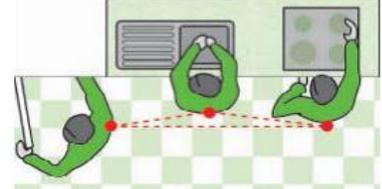
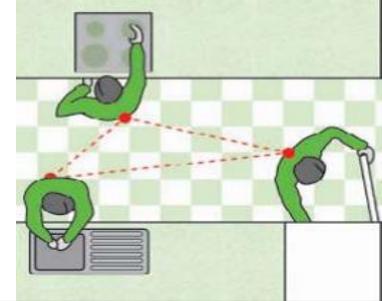
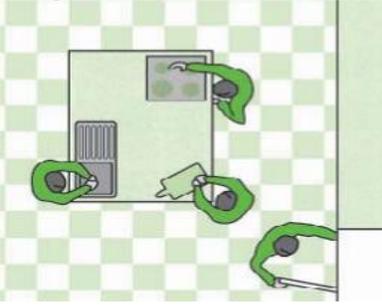
Es una teoría establecida por la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Illinois en los años 40. Esta consiste en unir las principales actividades que se desarrollan en las cocinas en un triángulo. Cada uno de los lados del triángulo está representado por las distintas áreas de trabajo. Para obtener un diseño de cocina eficiente y óptimo, los lados del triángulo deben medir entre 1,2 metros y 2,7 metros, donde la suma de los tres lados no deberá sobrepasar los 7.05 metros, además de esto no debe haber obstáculos en ninguno de los lados del triángulo.[16] Como se mencionó en el apartado de definición de espacios de las cocinas las principales áreas de trabajo son:

- Área de almacenamiento.
- Área de preparación y limpieza.
- Área de cocción.

Distribución de cocinas. Los elementos (utensilios, vajillas, bases) y los electrodomésticos (estufas, refrigerados, hornos etc.) empleados en una cocina se deben ubicar de tal forma que facilite la ejecución de cada una de las actividades dentro de la cocina. Una correcta distribución, garantiza un diseño de cocina óptimo, práctico y funcional, reduciendo espacios y costos. A continuación, se describirán los tipos de cocinas más comunes.

Tabla 2. Tipos de distribución de cocinas.

| Tipos de distribución | Características | Figura |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U | Esta distribución permite aprovechar el máximo espacio, además se encuentran todas las cosas a la mano. Se usa cuando se dispone de una planta cuadrada de gran amplitud. | <p>Figura 1. Distribución en U.</p>  |
| En L | Es recomendable en cocinas medianas y grandes. Es una buena opción si se desea aprovechar el espacio de una esquina. Sin embargo, esta distribución no se recomienda cuando dentro de la cocina van a estar laborando más de una persona. | <p>Figura 2. Distribución en L.</p>  |

| | | |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>En línea</p> | <p>Esta distribución es recomendada cuando se cuenta con poco espacio para el diseño. El área de limpieza debe estar ubicada en el centro y por ende en los laterales el área de cocción y de almacenaje</p> | <p>Figura 3. Distribución en línea.</p>  |
| <p>En paralelo</p> | <p>Este tipo de distribución al igual que la lineal, es recomendada cuando se cuenta con poco espacio. Esta permite ubicar el área de almacenamiento y de limpieza en frente del área de cocción, mejorando la forma de trabajar, sin embargo, esta puede generar congestión si se encuentra laborando más de dos personas.</p> | <p>Figura 4. Distribución en paralelo.</p>  |
| <p>En isla</p> | <p>Si se cuenta con un amplio espacio para el diseño de la cocina, una alternativa de distribución es por isla.</p> <p>Esta consiste en ubicar en el centro una mesa de trabajo, con un espacio libre alrededor de al menos 90 cm para permitir la circulación. Requiere instalaciones de agua, gas y electricidad bajo el pavimento.</p> | <p>Figura 5. Distribución en isla.</p>  |

Fuente: Elaboración propia, información e imágenes adaptadas de (L. Merlin S.A, 2003) [15]

2.2.4. Materiales

Mario Rosa Luna en el artículo “Cocinas Industriales: diseño y funcionalidad a la carta” indica que los materiales más populares usados en suelos de las cocinas son los pisos terrazo, ya que son fáciles de limpiar, gracias a su textura fuerte y difícil de manchar, también incorpora un tipo de sellador que hace el suelo impermeable y con características antideslizantes. En cuanto al material de las paredes el alicato de azulejo es el más popular por contar con características como: liso, impermeable y resistente. Aunque existen otras alternativas como la resina epóxicas.

Por otro lado, el material de preferencia y el que se ha mantenido en el tiempo, para la construcción de los bloques de cocción y el mobiliario en general de las cocinas industriales, es en acero inoxidable, ya que otro material no ofrece, durabilidad, resistencia, mantiene elevadas las condiciones de higiene y adaptación a las condiciones de la cocina [17]. Estos materiales, además de

cumplir con los requisitos de la norma NTS-USNA 006, son fáciles de conseguir y de precio asequible.

2.3. MARCO LEGAL

Para obtener un diseño preciso y óptimo de un prototipo a escala de una cocina funcional, fue importante considerar la normatividad colombiana vigente que regula los establecimientos de comidas, ya que esta permitió conocer los requisitos y características físicas y técnicas que deben tener dichos establecimientos. Para el desarrollo del proyecto se tomó como base las siguientes normas:

Tabla 3. Normatividad colombiana vigente

| NORMA | DESCRIPCION |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Norma Técnica Sectorial NTS-USNA 006, Infraestructura básica en establecimientos de la industria gastronómica. | Esta norma establece los requisitos relacionados con la infraestructura básica que deben tener los establecimientos de la industria gastronómica para asegurar la calidad de sus espacios. |
| Guía Técnica Sectorial GTS-USNA 009. Seguridad industrial para restaurantes | Esta guía dispone los requisitos mínimos de seguridad y salud en los lugares de trabajo, que deben tener los establecimientos de comidas. |
| Resolución número 00074 DE 2013 | La presente resolución establece los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y lo jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas. |
| Norma Técnica NTS-USNA Sectorial colombiana 007, Norma sanitaria de manipulación de alimentos | Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que se deben cumplir en los establecimientos de la industria gastronómica, para garantizar la inocuidad de los alimentos, durante la recepción de materia prima, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización y servicio. |
| Norma Técnica Sectorial Colombiana NTS-USNA 011, Buenas prácticas para la prestación del servicio en restaurantes | La presente norma establece los requisitos de buenas prácticas para la implantación, gestión y aseguramiento de la calidad, que deben cumplir los establecimientos gastronómicos con relación al servicio prestado. Busca promover que las organizaciones analicen con detalle los requerimientos de sus clientes, definan sus procesos y los mantengan controlados |
| Norma Técnica Sectorial Colombiana NTS-USNA 008, Categorización de restaurantes por tenedores | Esta norma establece los requisitos de servicio y planta que permiten categorizar por tenedores los establecimientos de la industria gastronómica. |

Fuente: elaboración propia (2021).

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto se llevó a cabo por medio del tipo de estudio descriptivo, según Roberto Hernández Sampieri *“Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren”*. [18]

Este tipo de estudios ayudó a conocer las condiciones en que se encuentran las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar, mediante visitas de campo, encuestas y la creación de grupos focales. La información recolectada fue de dos tipos, cualitativo, el cual aportó información sobre las condiciones, en que se encuentran las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar, teniendo en cuenta la perspectiva y punto de vista de las personas que trabajan en dichas cocinas, y cuantitativas el cual ayudó a estimar la magnitud del problema que se intervino.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población que se tuvo en cuenta para realizar la investigación, fueron las 73 cocinas ubicadas en la plaza de mercado del Barrio Bolívar. La población es finita ya que se enfoca en dicha galería, la cual es el centro de abasto más importante de la ciudad, y cuenta con una importante ubicación dentro la capital del Cauca.

La muestra utilizada en la investigación, fueron de 5 cocinas, de las 73 que se encuentran en la Plaza de Mercado del Barrio Bolívar, según Roberto Hernández Sampieri *“la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación”*. [19] La muestra analizada es: No probabilístico y por conveniencia, por lo cual no se utilizó la probabilidad de las 73 cocinas, si no de las que se tuvo acceso para utilizar los instrumentos de medición.

3.3. PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN.

Para la recolección de información se utilizaron herramientas como, encuestas, creación de grupos focales y entrevistas a profundidad. Las encuestas contaban con preguntas abiertas, cerradas y selección múltiple, las preguntas se

construyeron teniendo en cuenta, la normativa que rige los lugares en que se preparan y expenden de alimentos, como restaurantes. La creación de grupos focales se realizó con las personas que laboran dentro de las cocinas seleccionadas en la muestra, igual mente para las entrevistas, sin embargo, estas se realizaron por medio de Meet², por la situación actual de pandemia en que se vive.

Los datos de las encuestas se recolectaron en el programa de Excel, en el cual se guardaron las respuestas con sus respectivos gráficos circulares o de anillos, para comprender mejor las respuestas, los datos que se consiguieron en los grupos focales y entrevistas, se dispusieron en el programa Word, de esta manera se plasmaron las ideas, perspectivas y datos que ayudaron en el proceso de la investigación. Una vez obtenidos los datos se analizaron e interpretaron, la información recolectada por los distintos instrumentos de medición, fueron la base para la investigación que realizada y los resultados a obtenidos.

Posteriormente se utilizó la metodología de la planeación sistemática de la distribución en planta, según Alejandra Ramírez Sandoval, lo primero que se debe saber para poder realizar una distribución de planta, es conocer que se va a vender y en qué cantidad [19]. Por medio de esta metodología se realizo una caracterización físico-étnica del lugar, donde se definieron las áreas y la infraestructura, asimismo se realizó un análisis de las actividades y de espacios, y de acuerdo a ello se distribuyó la planta. Finalmente se propusieron algunos modelos de diseño de cocina, los cuales fueron validados por medio de una simulación en el Software FlexSim, donde se analizaron los resultados en cuanto eficiencia y se seleccionó el modelo óptimo.

En la siguiente tabla se detallan las actividades efectuadas para el desarrollo del proyecto, en relación con los objetivos.

Tabla 4. Descripción, objetivos, actividad, instrumentos y producto.

| OBJETIVO | ACTIVIDAD | INSTRUMENTO | PRODUCTO A OBTENER |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Identificar las condiciones físicas y técnicas bajo las cuales operan las cocinas ubicadas al interior de la plaza de mercado del Barrio Bolívar. | Realizar una revisión de literatura | Formato para el desarrollo de una base de datos. | Información secundaria |
| | Diseño e implementación de una encuesta, dirigida a los cocineros y cocineras de la plaza de mercado del Barrio Bolívar, para identificar el estado físico actual de las cocinas. | Encuesta | Caracterización del estado actual de las cocinas. |

² Aplicación de Google para celulares y ordenadores, donde se realizan reuniones por videoconferencia

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Analizar e interpretar los resultados obtenidos en la encuesta. | Encuesta | Caracterización del estado actual de las cocinas. |
| | Diseño e implementación de un grupo focal con cocineras y expertos en el tema | Video conferencia | Caracterización del estado actual de las cocinas. |
| | Análisis de grupo focal | Grabación de la entrevista | Caracterización del estado actual de las cocinas. |
| | Diseño e implementación de una entrevista a profundidad dirigida el administrador de la plaza de mercado del barrio bolívar. | Video conferencia | Caracterización del estado actual de las cocinas. |
| | Documentar, analizar e interpretar información recolectada en entrevista. | Entrevista | Caracterización del estado actual de las cocinas. |
| | Realizar visita de campo | Lista de chequeo | Caracterización del estado actual de las cocinas |
| Caracterizar los requisitos físicos y técnicos para el diseño y funcionamiento de una cocina, acorde a la normatividad colombiana vigente para la preparación y expendio de alimentos. | Consultar y seleccionar la normatividad vigente que regula a los establecimientos de comida. | Bases de datos | Registro de normatividad. |
| | Establecer los materiales óptimos para el diseño de las cocinas. | Bases de datos | Referencias de materiales adecuados para el diseño. |
| | Reconocer que tipo de operaciones y procesos se realizan dentro de las cocinas. | Instrumentos de recolección de información primaria | Lista operaciones que se realizan en la cocina |
| | Realizar un diagrama de procesos de las actividades. | Programa Bizzagi | Diagrama de procesos |
| | Identificar qué tipo de equipos o herramientas se requieren para cada actividad. | Bases de datos | Lista de equipos que se requieren en las cocinas |
| | Definir las áreas que tendrá la cocina | Bases de datos | Lista de áreas |
| | Análisis de relación de actividades. | Metodología Systematic Layout Planning. | <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de relación de actividades • Hoja de trabajo |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama adimensional • Diagrama de recorrido |
| | Determinar la demanda | Pronósticos | Demanda promedio |
| Establecer la distribución en planta de la cocina a partir de las necesidades y requerimientos físicos y técnicos. | Sistematizar la distribución de los equipos y de las áreas de la cocina. | AutoCAD | Plano del área de la cocina |
| | Realizar modelos de posibles diseños de las cocinas funcionales. | SketchUp | Diseños en 3D de las de las posibles cocinas |
| | Evaluar las diferentes alternativas de modelo de cocinas. | FlexSim | Estadísticas |
| | Analizar los resultados y seleccionar la alternativa de diseño que más se ajuste a las necesidades del entorno. | FlexSim | Diseño optimo |
| | Consolidar el diseño de cocinas previamente seleccionado. | SketchUp | Diseño en 3D |

Fuente: elaboración propia (2020).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COCINAS

Para efectuar la distribución de las cocinas de la plaza de mercado fue importante de antemano realizar un diagnóstico de las condiciones en las que se encuentran estos espacios, para poder definir cuáles son sus necesidades. Esto se llevó a cabo utilizando herramientas de recolección de información primaria, como entrevistas a profundidad, grupos focales y encuestas.

4.1.1. Implementación e interpretación de una encuesta

La encuesta fue realizada a cinco cocineras de diferentes restaurantes de la Plaza de Mercado del Barrio Bolívar, la cual por motivos de bioseguridad debido a la pandemia de la Covid-19, se realizó virtualmente por medio de un formulario de Google. Esta encuesta fue ejecutada con el fin de conocer las características sociales, económicas, locativas y ambientales bajo las cuales operan las cocinas.

Para definir las preguntas que se haría, se revisó la normatividad en cuanto a infraestructura (Norma Técnica Sectorial NTS-USNA 006), buenas prácticas (seguridad y salud en el trabajo para la desarrollar actividades laborales dentro de estos establecimientos de comida (Resolución número 00074 DE 2013). (el instrumento se puede visualizar en **Anexo 1**) A continuación, se muestran algunas de las preguntas realizadas y los resultados obtenidos de las misma:

¿Cuál es el estrato de su vivienda?

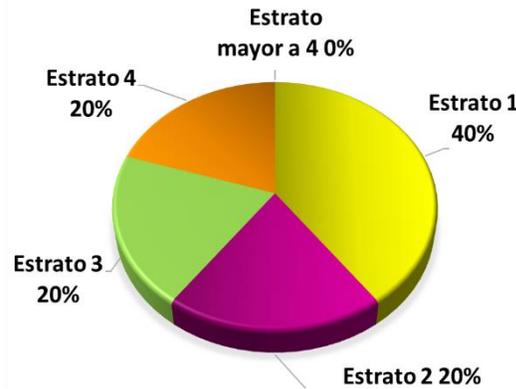
Tabla 5. Estrato de vivienda de las cocineras y cocineros de la plaza.

| Estrato socioeconómico | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato mayor a 4 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| Respuesta | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| % | 40% | 20% | 20% | 20% | 0% |

Fuente: elaboración propia (2021).

De la totalidad de encuestados el 80% viven en estratos 1, 2 y 3 los cuales corresponden a estratos bajos, que por lo general se encuentran familias con bajos ingresos y menores recursos.

Figura 6. Diagrama circular estrato de vivienda de las cocineras y cocineros.



Fuente: elaboración propia (2021).

¿Cuántas personas trabajan en la cocina/restaurante donde usted labora?

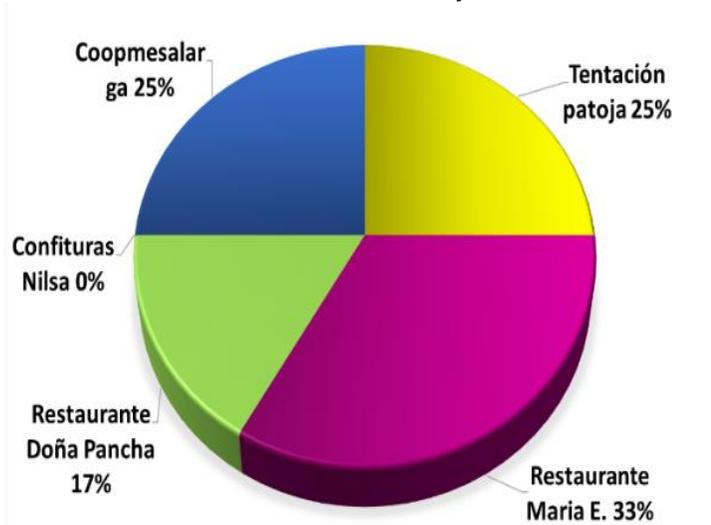
Tabla 6. Número de trabajadores

| ¿Cuántas personas trabajan en la cocina donde usted labora? | Tentación Patoja | Restaurante María E. | Restaurante Doña Pancha | Confituras Nilsa | Coop. mesalarga |
|-------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Respuesta | 3 | 4 | 2 | 0 | 3 |
| % | 25% | 33% | 17% | 0% | 25% |

Fuente: elaboración propia (2021).

La cantidad de trabajadores, depende principalmente por el tamaño de la cocina ya que existen cocinas de diferentes tamaños y por ende más demanda de alimentos.

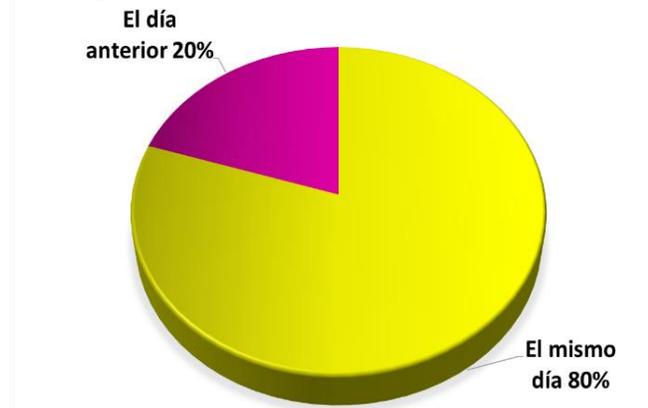
Figura 7. Diagrama circular de número de trabajadores.



Fuente: elaboración propia (2021).

El alistamiento de los alimentos que elaboran en su cocina/restaurante, se realiza. El 80% de las cocinas encuestadas preparan sus alimentos el mismo día, ya que la mayoría de alimentos es vendida el mismo día, en ocasiones la comida que no se vende se es llevada a sus hogares la cual es consumida por ellos mismos. Algunos alimentos como son los platos especiales que se preparan y no se venden son guardados en refrigeradores para venderlos posteriormente al siguiente día.

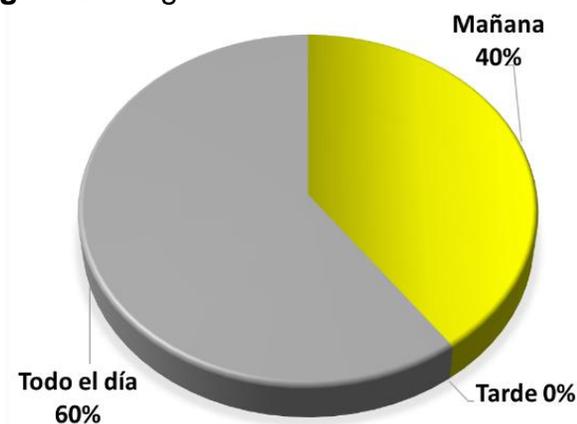
Figura 8. Diagrama circular Pre-alistamiento de los alimentos.



Fuente: elaboración propia (2021).

¿Cuál es su horario de trabajo? El 60% de las cocinas encuestadas abren sus puertas a los clientes todo el día ya que ofrecen sus preparaciones en la mañana y en la tarde, el resto solo en horas de la mañana ya que es donde más se venden sus comidas, las cuales son desayuno y almuerzo.

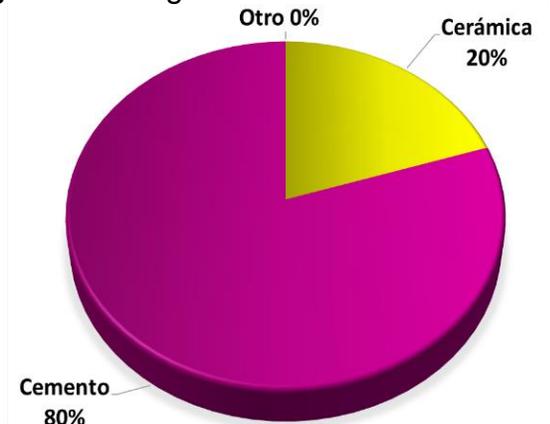
Figura 9. Diagrama circular horario de trabajo.



Fuente: elaboración propia (2021).

¿De qué tipo de material está construido el piso de la cocina/restaurante? El 80% de las cocinas en las cuales se les realizó la encuesta, sus pisos se encuentran fabricados en cemento, con superficies rústicas sin ningún material que lo cubra. Lo que genera riesgo a los trabajadores ya que al mojarse este material se vuelve liso, el cual es propenso a generar accidentes, también al desgastarse genera desprendimientos de residuos y polvo.

Figura 10. Diagrama circular material del piso.



Fuente: elaboración propia (2021).

¿En qué estado se encuentra el piso de la cocina/restaurante? El 60% de los pisos de las cocinas encuestadas se encuentran en buen estado, al contrario del 40%, el cual se encuentra con deformaciones, agrietamientos y desgaste por los años de uso y la falta de mantenimiento.

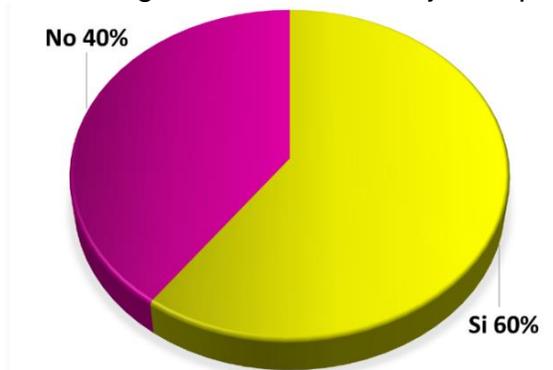
Figura 11. Diagrama circular Estado de los pisos de las cocinas



Fuente: elaboración propia (2021).

¿El piso de la cocina/restaurante, cuenta con drenaje? Un 60% de las cocinas encuestadas cuentan con drenajes, mientras que el 40% de ellas no tienen, generando acumulación de aguas residuales, el cual ayuda a la proliferación de bacterias y hongos, malos olores y mal aspecto para estas cocinas por el encharcamiento de aguas. Estas aguas se generan al llover, derrame de líquidos dentro de las cocinas y a la hora de lavarlos.

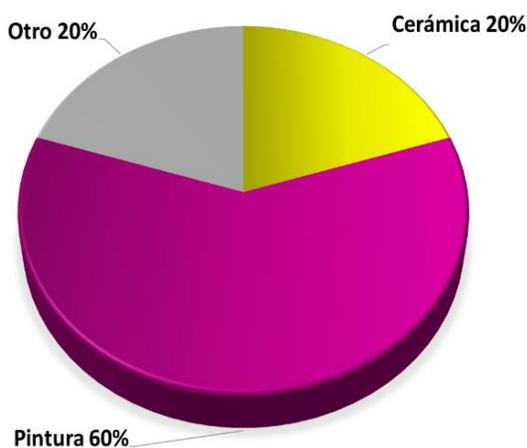
Figura 12. Diagrama circular drenajes disponibles.



Fuente: elaboración propia (2021).

¿De qué material está recubierta la pared? Las paredes de las cocinas están construidas en cemento y estas un 60% están cubiertas con pinturas, un 20% con otros materiales, lo cual genera desprendimiento de estos materiales por el desgaste y humedad, estas partículas por lo general caen al suelo, pero también pueden caer en pequeñas cantidades en los alimentos de los clientes, lo que no ocurre con el otro 20% de las cocinas encuestadas, que las paredes de sus cocinas están cubiertas con cerámica.

Figura 13. Diagrama circular recubrimiento de pared.



Fuente: elaboración propia (2021).

El estado de los mesones en la cocina/restaurante, ¿Se encuentra? Los mesones de las cocinas, al igual que las paredes se encuentran fabricados en cementos, pero por el tiempo que llevan en funcionamiento su desgaste se ha visto comprometido, aunque el 60% de las cocinas encuestadas se encuentran en buen estado, el otro 40% se encuentran es un estado regular, los cuales se encuentran con fisuras y desgaste.

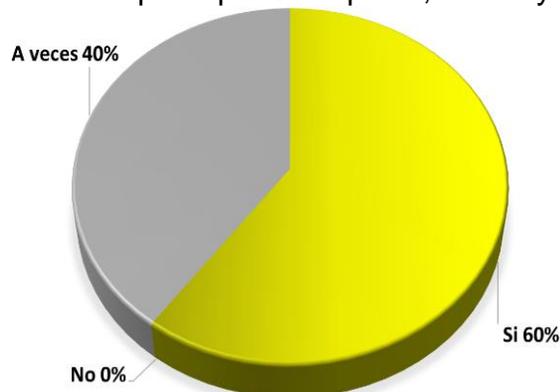
Figura 14. Diagrama circular estado de los mesones.



Fuente: elaboración propia (2021).

¿Ha percibido acumulación de polvo, olores y exceso de calor al interior de la cocina/restaurante? En las cocinas encuestadas han percibido acumulación de olores, de polvo, exceso de calor dentro de sus cocinas, esto debido a que el lugar en que están ubicadas las cocinas no cuenta con extractores de aire, generando altas temperaturas en días soleados y acumulación de olores. En la cuestión del polvo, al tener un techo muy alto, se presenta dificultad a la hora de realizarles mantenimiento y limpieza.

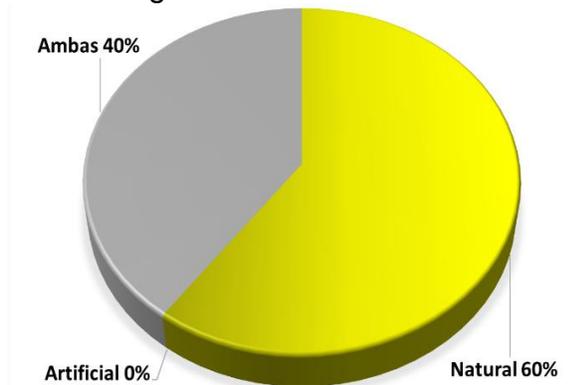
Figura 15. Diagrama circular percepción de polvo, olores y sensación de calor.



Fuente: elaboración propia (2021).

¿Con qué fuente de luz cuenta la cocina/restaurante? El lugar en el cual están ubicadas las cocinas cuenta su mayoría con un techo transparente lo cual ayuda a que la mayoría de las cocinas no dependan luz artificial, aunque el 40% de las cocinas encuestadas cuentan con las dos ya que trabajan hasta horas de la tarde y es requerida este tipo de luz para su funcionamiento.

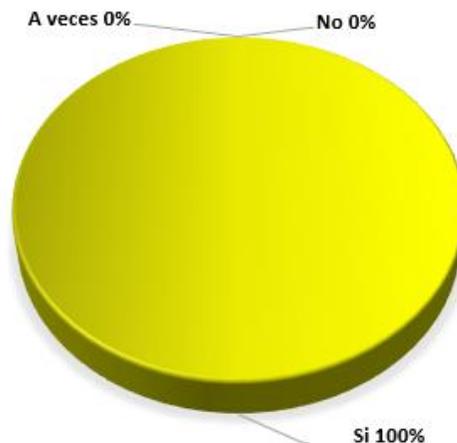
Figura 16. Diagrama circular fuente de iluminación



Fuente: elaboración propia (2021).

¿Se encuentran separados los elementos de limpieza, de los alimentos? En la totalidad de las cocinas encuestadas, los utensilios de realizar el aseo a las cocinas, se encuentran en un lugar diferente al almacenamiento de los alimentos.

Figura 17. Diagrama circular ubicación de los elementos de limpieza

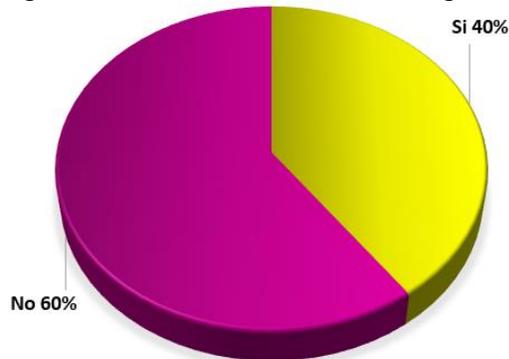


Fuente: elaboración propia (2021).

¿Existen salidas de emergencia? El 60% de las cocinas encuestadas no cuentan con una salida de emergencia, lo cual podría ser un inconveniente en el momento de que ocurriese un siniestro o exista un fenómeno natural que los obligue a evacuar rápido las instalaciones. Esto también es por la ubicación de las cocinas dentro de

la galería. El otro 40% si cuenta con salidas de emergencia ya que están más cerca de la salida principal. Sumado a ello, cuentan con salidas señalizadas.

Figura 18. Diagrama circular salida de emergencia disponibles.



Fuente: elaboración propia (2021).

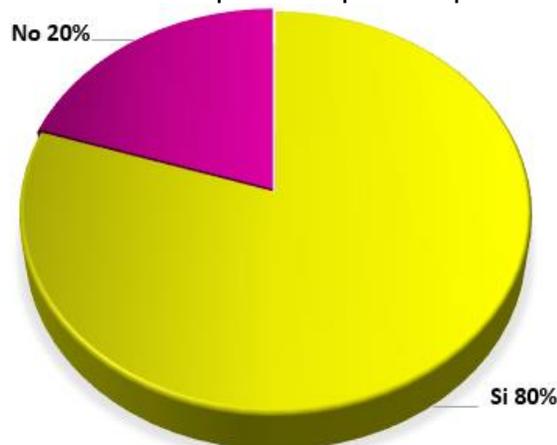
¿Tiene alguna dificultad al realizar el aseo general de la cocina/restaurante?

El 100% de las cocinas encuestadas no tiene dificultad al realizar el aseo a sus instalaciones, cabe resaltar que los diseños de las cocinas fueron hechos por sus dueños, de acuerdo a sus gustos y su capacidad económica.

¿Cuentan con un espacio para recibir los alimentos que va cocinar?

El 80% de las cocinas encuestadas cuentan con un espacio la ubicar los alimentos he insumos que van a utilizar para cocinas, mientras que el 20% no cuentan con estos espacios. Cabe resaltar que estos lugares suelen ser los mesones cerca a la estufa en donde se lavan y se utilizan inmediatamente.

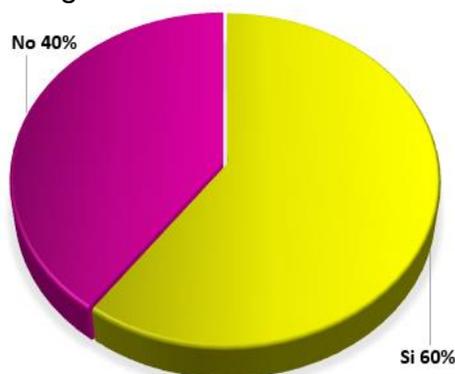
Figura 19. Diagrama circular Espacio disponible para recibir los alimentos



Fuente: elaboración propia (2021).

¿Existen estancamientos de aguas sucias? El 60% de las cocinas encuestadas presentan estancamientos de agua, esto debido a la falta de drenajes dentro de la galería, y mantenimientos de estos lo cual genera que se taponen. El otro 40% no presentan estancamientos de agua ya que si cuentan con buenos drenajes que hace que el agua fluya con facilidad.

Figura 20. Diagrama circular estancamiento de agua.



Fuente: elaboración propia (2021).

¿Cuenta con compartimientos para cambiarse y guardar la ropa? El 100% de las cocinas no cuentan con vertieres para los trabajadores, por lo cual trabajan con la ropa que traen desde sus hogares, y simplemente se ponen su indumentaria dentro de las cocinas. Esto permite que haya contaminación cruzada y afecte la inocuidad de los alimentos; también que los objetos que traen tengan que ser guardados dentro de las cocinas.

Descripción resumida de los aspectos generales de su cocina, medidas y condiciones generales.

Tabla 7. Descripción de física de las cocinas.

| Cocinas | Aspectos generales |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | No responde. |
| 2 | Las cocinas son pequeñas les falta más distribución y separarlas de las carnicerías, ubicar aparte las mesas o mesones para poder atender muy bien al cliente, que la administración le invierta a las plazas puesto que las cocinas del Barrio Bolívar es un patrimonio, somos cocineras que venimos de generación en generación y hemos dejado a nuestros hijos para que no se pierdan nuestras recetas. |
| 3 | Está en una buena ubicación y es agradable la atención, precios asequibles al público, es un puesto pequeño, me gusta. |
| 4 | Tiene 6 metros de largo, 3 metros de ancho, mesón azulejo ya están en mal estado pisos, cemento, pintura se hacen cada año. |
| 5 | Tiene mesones de madera, mide 8X4 metros, pintado naranja y verde, lavaplatos en acero inoxidable y sillas de madera. |

Fuente: elaboración propia (2021).

4.1.2. Análisis de los grupos focales.

Grupo con cocineros(as). El 20 abril de 2021 se creó un grupo focal entre los estudiantes Angélica Pérez, Cristian Chicangana, la cocinera Sonia Pérez, y el administrador de la plaza de mercado del Barrio Bolívar, Roger Jiménez, en la que se abordaron temas de la estructuración y distribución de las cocinas, así como el proceso que se lleva dentro de las cocinas.

La entrevista inicio con doña Sonia Pérez, se inició preguntando, “¿Qué es lo primero que hacen al llegar a su sitio de trabajo?”, a lo que ella respondió que llega a las 5 de la mañana, y lo primero que realiza es la desinfección de las superficies donde va a trabajar, luego empiezan a preparar los alimentos en el cual en las estufas ponen las ollas junto a los alimentos para su cocción, estos alimentos son introducidos inmediatamente, ya que estos alimentos fueron alistados con anterioridad y almacenados en un refrigerador.

En primer lugar, realizan las sopas, después el principio y por último, preparan las carnes y ensaladas, por último, se sirven los alimentos, comenta que después de atender a cada cliente, se realiza desinfección del espacio que utilizo. Al terminar el día se realiza se realiza nuevamente la desinfección y limpieza de las cocinas, y alistan algunos alimentos para el día anterior.

También comentó que las basuras son recolectadas por alguien aparte de las cocinas, y son trasladadas afuera de la galería en un lugar llamado “El Planchón”, es aquí donde se recolectan las basuras de todos los locales de la plaza, para que sean recogidas por el servidor de aseo de la ciudad.

Así mismo mencionó, que se cuenta drenajes en buen estado dentro de su local, y resalto que el estado de los drenajes depende del cuidado de que se les da, recomendando que se debe evitar depositar restos de comida en él, para evitar taponamientos y así mismo su deterioro.

Entrevista Administrador de la Plaza. Se habló con el administrador de la galería, Roger Jiménez, el cual brindó información de las cocinas dentro de la plaza de mercado, en primer lugar, mencionó que actualmente hay 75 cocinas de las 19 se encuentran en el pabellón 2 y 56 en el pabellón 1.

Así mismo se resaltó que las cocineras no son dueñas de las cocinas, estos espacios le pertenecen a la alcaldía, las cuales desde sus inicios se les presto el lugar a los cocineros para que laboraran, sin embargo, hasta la actualidad ellos deben pagar un monto de dinero que oscila entre \$3.000 y \$6.000 (de acuerdo al tamaño de las cocinas) diario para poder utilizarlas.

El tamaño de las cocinas varia ya que a través del tiempo algunos de los dueños temporales cedieron sus espacios a otras personas a cambio de un reconocimiento económico por los clientes que se tenían hasta el momento, lo cual no está permitido expresó el administrado, por que como se mencionó anteriormente estos espacios no les pertenecen a los cocineros si no a la alcaldía haciendo que algunas cocinas se unieran y estas fueras más grandes que otras.

También comenta que dé hay una posibilidad de que se vuelva a construir la plaza de mercado, donde una de las propuestas es que esta sea de dos niveles, en el mismo lugar que se encuentra ahora, esto con la finalidad de que los comerciantes que se han ido ubicando en cacetes a los alrededores de plaza de mercado tengan su espacio dentro del nuevo lugar. Es decir que si esta propuesta de la plaza de dos plantas se convirtiera en una realiza habría también la posibilidad de distribuir las cocinas disponibles en las dos plantas con los que se tendría un mayor espacio, para la propuesta de distribución que se realizará.

4.1.3. Implementación e interpretación de una entrevista a profundidad dirigida a las cocineras.

Se realizó una reunión virtual por medio de la plataforma Meet (ver figura 26), esta con el objetivo de entrevistar a un grupo de cocineras y cocineros de la plaza de mercado del barrio bolívar y conocer desde su experiencia, las necesidades que presentan las cocinas para laborar en condiciones óptimas y seguras.

En esta entrevista participaron 5 cocineras y el señor Martin Chicangana ex trabajador del municipio quien llego a la plaza como en 1970. Se realizaron una serie de preguntas donde ellos de acuerdo a sus conocimientos y sus experiencias iban respondiendo.

La primera pregunta que se realizo estuvo relacionada en ¿cómo se llevó acabo todo este proceso de inicio de las cocinas en la plaza de mercado?, pregunta a la que respondió el Señor Martin Chicangana, comentándonos que desde los inicios de la plaza de mercado en 1968 no hubo una planeación adecuada para las cocinas ya que la asignación de los puestos se realizó por medio de un sistema de balotas, los locales no fueron entregados en condiciones óptimas acordes a la normatividad, expresa el señor Martin cuando el llego los locales eran “*unos ranchos como ramadas*”, lugares que la gente poco a poco fue modificando de acuerdo a sus recursos y a sus pocos conocimientos, ya que nunca hubo un modelo de cocinas estándar como referencia.

También recalco que, no hay condiciones de salubridad en la plaza de mercado, debido a principalmente a la ubicación de estas ya que se encuentra cerca de focos de contaminación. Lo que no les ha permitido obtener contratos con el gobierno ya

que lo primero que exigen son los requisitos con el INVIMA, es decir que no pueden contratar con grandes entidades como el ejército, alcaldía, entre otros son pocos los contratos que logran o como dicen el señor Martín *“contratos pequeños o lo que nos pueden dar es lo único que hemos logrado con la cooperativa en lograr dinamizar, pero con esfuerzo propio”*. Esto no les ha permitido a ellos crecer comercialmente sino más bien acoplarse a lo poco que han podido conseguir.

Por otro lado, comento que anteriormente realizaban las preparaciones con carbón, pero con el paso del tiempo salubridad les exigió que debían cambiar su fuente de combustión ya que esto generaba mucho polvo y podía afectar las comidas, ellos mismo con sus propios recursos fueron cambiando estas hornillas por gas natural en pipetas. Resaltó que ellos han realizado varias propuestas en cuento al tratamiento de los residuos por ejemplo el recoger todos los aceites utilizados en un tarro y entregárselo a empresa que realicen el tratamiento de los mismos para obtener biodiesel u otros productos, y que estas empresas les devolvieran en implementos que ellos necesitaran, así mismo tratar los residuos orgánicos generados para obtener compostaje, sin embargo, estos proyectos no han tenido apoyo suficiente por la entidades gubernamentales lo que ha hecho que estos proyectos no se lleven a cabo.

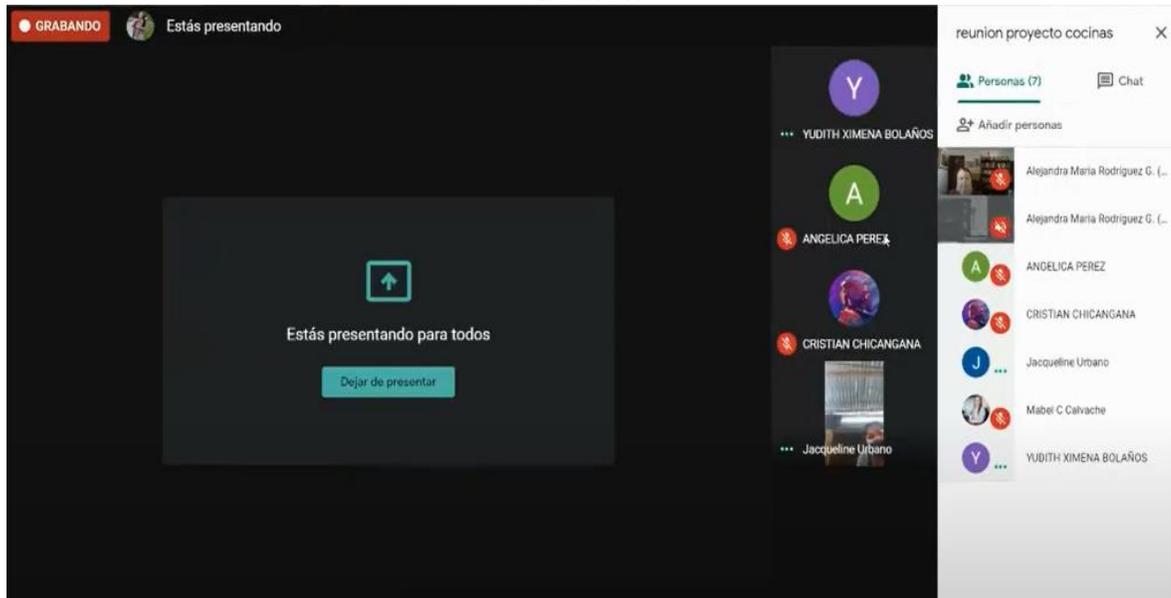
Otra de las preguntas realizadas es fue sobre si contaban con cuarto frío para realizar pre-alistamiento de los alimentos, pregunta a la que respondió la Señora Jacqueline cocinera de uno de los restaurantes de la plaza, diciendo que no contaban con cuarto frío ya que ellos trabajan al día, esto debido a que tienen los productos a la mano, como la carne, verdura, entre otros, productos que consiguen frescos, sin embargo, si cuentan con neveras de la cooperativa donde guardan algunos productos que no son utilizados en el día o que requieran mantenerse bajo refrigeración.

De igual manera se le realizó una pregunta relacionada con el servicio que prestan y los volúmenes de producción que manejan, esta pregunta la respondió nuevamente la señora Jacqueline, contando que anteriormente en sus inicios ella vendía aproximadamente \$ 500.000 pesos al día, pero con el paso del tiempo estas sumas fueron disminuyendo, en donde hasta hace 5 años es decir en el 2016 llegaron a vender solo \$ 100.000 pesos, pero en el año 2018 y 2019 las ventas sí estuvieron por debajo de estas cantidades, principalmente por que las ventas en la plaza en general disminuyeron, comenta la señora Jacqueline que esto fue debido a la competencia, porque entraron las placitas, pero así mismo por las pandemia se vieron afectados.

Por último, se les pregunto ¿que es necesario a la hora de manipular los alimentos?, Doña Sonia una de las cocineras de estos restaurantes, respondió que ellos con los pocos conocimientos que tienen tratan de manejar una buena higiene y desinfección, ella personalmente lava algunas verduras con jabón y a otras se les agrega vinagre, de igual forma con los mesones se desinfectan constantemente con hipoclorito. Estas fueron algunas de las preguntas realizadas donde se logró obtener

información relevante para la distribución, en la figura 26 se puede observar el encuentro virtual realizado.

Figura 21. Entrevista realizada con cocineros de la plaza de mercado del Barrio Bolívar.



Fuente: Captura de la reunión realizada por la plataforma Meet (2020).

4.1.4. Visita de campo

Para validar la información recibida por las cocineras y cocineros encuestados y entrevistados sobre la situación en la que se encuentran las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar actualmente, se realizó una visita de campo en la cual se utilizó una lista de chequeo basada en la normatividad (Véase en **Anexo 2.**). Dentro de esta lista de chequeo se consideraron factores como la ubicación, infraestructura, seguridad y salud en el trabajo y distribución de las cocinas. La situación encontrada las cocinas en relación con los factores mencionados anteriormente es la siguiente:

4.1.4.1. Ubicación

Las cocinas se encuentran ubicadas cerca de las carnicerías, que por lo general atrae moscos, debido a los residuos y fluidos que genera estos establecimientos, quedándose estancados en los pasillos de circulación, así como se muestra en la figura 27. además, es un lugar que no se encuentra libre de plagas, humo, polvo, malos olores, ya que comparten el lugar con otros comerciantes que realizan otras actividades económicas tales como, cacharrería, ropa, peluquerías, baños, también debido a que no cuentan con techos en precarias condiciones, que generan polvo, suciedad y telarañas, además por estos techos circulan animales como gatos y

ratones, debido a la estructura. Lo anterior genera que las cocinas se encuentren ubicadas cerca de focos de insalubridad y contaminación.

Figura 22. Canecerías ubicadas cerca de las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar.



Fuente: propia (2021).

Figura 23. Estancamiento de residuos y fluidos de carnicerías en la plaza de mercado del Barrio Bolívar.



Fuente: propia (2021).

Se realizaron tomas con el sonómetro para determinar el ruido que se concentra en estos establecimientos, de las tomas realizada se obtuvo una frecuencia del sonido entre 75 y 80 decibeles – Db (ver figura 29).

De acuerdo con los niveles de ruidos establecidos en la resolución 6918 del 2010, las zonas comerciales e industriales deben tener un máximo de hasta 70 dB, es decir que las cocinas de la plaza de mercado no cumplen con los rangos mínimos establecidos por la resolución, esto es debido a factores como, el diseño y materiales de construcción de la galería, flujo de personas que entran y salen y el tipo y cantidad de negocios que se encuentran ubicados alrededor de las cocinas.

Figura 24. Nivel de Db percibidos en las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar.



Fuente: propia (2021).

4.1.4.2. Infraestructura

Las cocinas actualmente se encuentran en un estado de deteriorado debido al tiempo de operación que llevan, a la falta de mantenimiento y a que la construcción de estas cocinas no se realizó bajo las normas y estándares requeridos para estos establecimientos. La mayoría de los pisos y paredes de las cocinas, no se encuentran construidos con los materiales apropiados, cuyas características se encuentran descritas en la resolución 2674 de 2013 los cuales deben ser impermeables, anti absorbentes, anti deslizantes y lavables, además poseen algunas grietas y deformaciones (ver figura 30).

Por otro lado, se observó que las cocinas cuentan con pocos drenajes y los que existen se encuentran en mal estado, debido a las diferentes deformaciones que tiene el piso, además estos no cumplen con las medidas y cantidades establecidas en la normatividad

Figura 25. Estado de algunas paredes de las cocinas de la plaza del Barrio Bolívar.



Fuente: propia (2021).

Las cocinas no cuentan con techo propio, ya que el que las cubre, es el techo general de la plaza, el cual está construido con una estructura de madera y láminas de fibrocemento, (véase figura 31) esta estructura genera acumulación de polvo, suciedad y goteras, además de que por este circulan animales como gatos y roedores, cual no debería suceder.

Figura 26. Techo de las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar.



Fuente: propia (2021).

Por otro lado, se observó que el diseño de las cocinas es un diseño abierto es decir que no cuentan con puertas ni ventanas que separen el área de preparación con el área de atención al cliente, y que eviten el ingreso de roedores, polvo o suciedad, además estos establecimientos no cuentan con una campana extractora, lo que genera la concentración de olores y vapores. Las cocinas cuentan con conexiones eléctricas sin embargo cabe resaltar que los cables de estas conexiones se encuentran cruzados por el techo de estas cocinas, sin algún tipo de protecciones, tal como se observa en las figuras 32 y 33, esto puede generar contaminación en los animitos además de ser riesgoso para las personas que circulan por estos sitios ya que podría desprenderse uno de estos cables y podría ocurrir un accidente.

Figura 27. Conexiones eléctricas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar.



Fuente: propia (2021).

Figura 28. Cables de conexiones eléctricas cruzados sobre las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar.



Fuente: propia (2021).

Se observó también que estas cocinas no cuentan con baños independientes de los demás comerciantes y clientes de la plaza de mercado del Barrio Bolívar, es decir, que los cocineros y colaboradores de las cocinas usan los baños comunes de la plaza lo que puede generar una contaminación cruzada en los alimentos, además estos baños comunes se encuentran en condiciones higienico-sanitaria inadecuadas tal como se muestra en las figuras 34 y 35.

Figura 29. Estado actual de baños de la plaza de mercado.



Fuente: propia (2021).

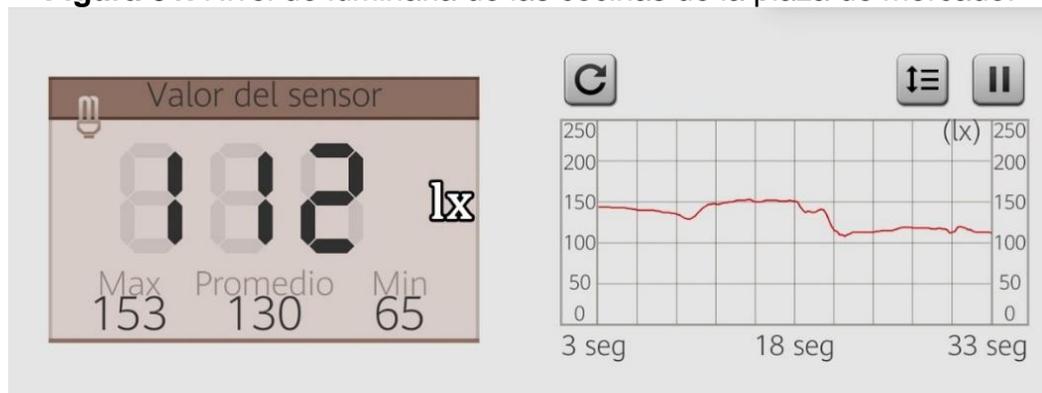
Figura 30. Estado actual de los baños de la plaza de mercado.



Fuente: propia (2021).

Finalmente se calculó los niveles de luminaria que se manejan en estos establecimientos para lo cual se hizo uso de un luxómetro, los resultados obtenidos se encuentran entre 100 y 150 Lux (Véase figura 36), los cuales comprándolos con el nivel mínimo de iluminación establecido por el decreto 3075 de 1997, para las áreas de recepción, almacenamiento y preparación de alimentos, el cual debería ser de 220 lux, se determinó que las cocinas no cumplen con este nivel mínimo de iluminación, además de que cuando el día está nublado la iluminación se ve mucho más afectada, por esta razón se deduce que si se cuentan con una buena fuente de iluminación natural, no obstante, la iluminación artificial es defectuosa por lo que debe mejorarse para poder realizar las actividades de una forma más segura y óptima.

Figura 31. Nivel de luminaria de las cocinas de la plaza de mercado.



Fuente: propia (2021).

4.1.5. Seguridad y salud en el trabajo.

La movilización dentro de las cocinas es dependiendo del tamaño de las mismas es decir las cocinas grandes tienen un espacio de movilización adecuado que facilita la circulación del personal y de los clientes, mientras que las cocinas pequeñas cuentan con muy poco espacio de circulación. Cabe resaltar que son más cocinas pequeñas que grandes, entonces este espacio de circulación debe mejorarse para que en caso de emergencia se cuente con el espacio necesario para realizar el desalojo del sitio de una forma segura.

Por otro lado, se analizó que no se cuentan con salidas propias de emergencia, en este caso las salidas de emergencia son las de entradas y salidas generales de la galería, en las cuales se ubican vendedores, lo que genera obstrucción del paso, como se muestra en la figura 37.

En cuanto a entradas para discapacitados, se observó que de las diferentes entradas con las que cuenta la galería, la entrada principal es la única que garantiza la entrada a personas con discapacidad como, personas en sillas de ruedas.

Figura 32. Entrada y salida de la plaza de mercado.



Fuente: propia (2021).

Se visualizó también que No se cuentan espacios como vistieres y lockers para que los elaboradores de las cocinas se cambien la ropa con la que llegan de sus casas, con ropa adecuada para desarrollar las labores en la cocina. Además, las cocinas no cuentan con la señalización de seguridad requerida para las actividades que se desarrollan dentro de la cocina.

4.1.6. Diseño y distribución

La distribución de las cocinas varía de una cocina a otra, esto debido a la asimetría de estas mismas, por tal motivo ha llevado que la actividad del aseo de las instalaciones se dificulte, generando acumulación de mugre en lugares difíciles de alcanzar. Los diseños de las cocinas junto al diseño del resto de la plaza de mercado facilitan la entrada de plagas, como insectos y roedores, ya que no se cuentan con barreras para detener el ingreso de estos animales, se observó que además de plagas, se encuentran animales como gatos encima de las cocinas, lo cual no debería suceder.

Las cocinas cuentan con recipientes para depositar los residuos generados en la preparación y servicio de los alimentos, estos al terminar de prestar el servicio son recogidos y llevados afuera de la galería donde es recogida por los encargados del aseo de la ciudad, los lugares donde se llevan las basuras de las cocinas es el mismo de toda la galería, aunque se hace una separación dentro de las cocinas, en el depósito central se juntan basuras reciclables y no reciclables, todo es depositado en el relleno sanitario municipal por igual.

4.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS REQUISITOS FÍSICOS Y TÉCNICOS PARA EL DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS COCINA

4.2.1. Materiales óptimos para el diseño de las cocinas.

De acuerdo a las normas que rigen los establecimientos de preparación y expendio de comida visualizadas en la tabla 8, en especial de la Norma Técnica Sectorial NTS-USNA 006 y la Resolución número 00074 de 2013, en las cuales se detallan las características de los materiales en las que deben estar construidas estos establecimientos. Según la NTS-USNA 006 el material de los pisos debe ser resistente, impermeable, antideslizantes para evitar accidentes, además no debe que generar sustancias o contaminantes tóxicos y su a acabado debe facilitar su limpieza y desinfección, se estipula también que las paredes deben contar con materiales resistentes que sean impermeables al igual que los pisos, su superficie debe ser lisa para facilitar su limpieza y desinfección, no debe tener grietas para evitar la acumulación de mugre e insectos.

Finalmente expone que los techos deben estar diseñados y construidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos y hongos, además debe facilitar la limpieza y el mantenimiento. No se permite el uso de techos falsos o dobles techos. [17] En relación a lo anterior se determinó algunos de los materiales adecuados en los cuales se deberían construir este tipo de establecimientos, tal como se observa a continuación.

Tabla 8. Materiales adecuados para la construcción de las cocinas

| SUPERFICIE | MATERIAL | OBSERVACIÓN |
|------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Paredes | Concreto y cubierta con cerámica color blanco | |
| Piso | Concreto líquido, cubierto con cerámica antideslizante | Se recomienda que el piso tenga un grosor superior a 0,20 metros |
| Techo | Cielo suspendido en PVC | Este material es aislante térmico, y acústico, resistente al fuego, inmune a la corrosión, no se mancha, el material es liviano, no necesita mantenimiento de pintura y es lavable. [1] |
| Puertas | Madera | Las puertas de madera ofrecen seguridad al establecimiento, estas puertas deberán ir cubiertas |

| | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | con zócalo evitar la entrada de plagas y cubriéndolas de la humedad. [2] |
| Ventanas | Acero | Ya que el diseño de las cocinas será abierto, se cerrarán con puertas de acero enrollable |
| Mesones | Concreto y cubierta con cerámica color blanco | |

Fuente: elaboración propia (2021).

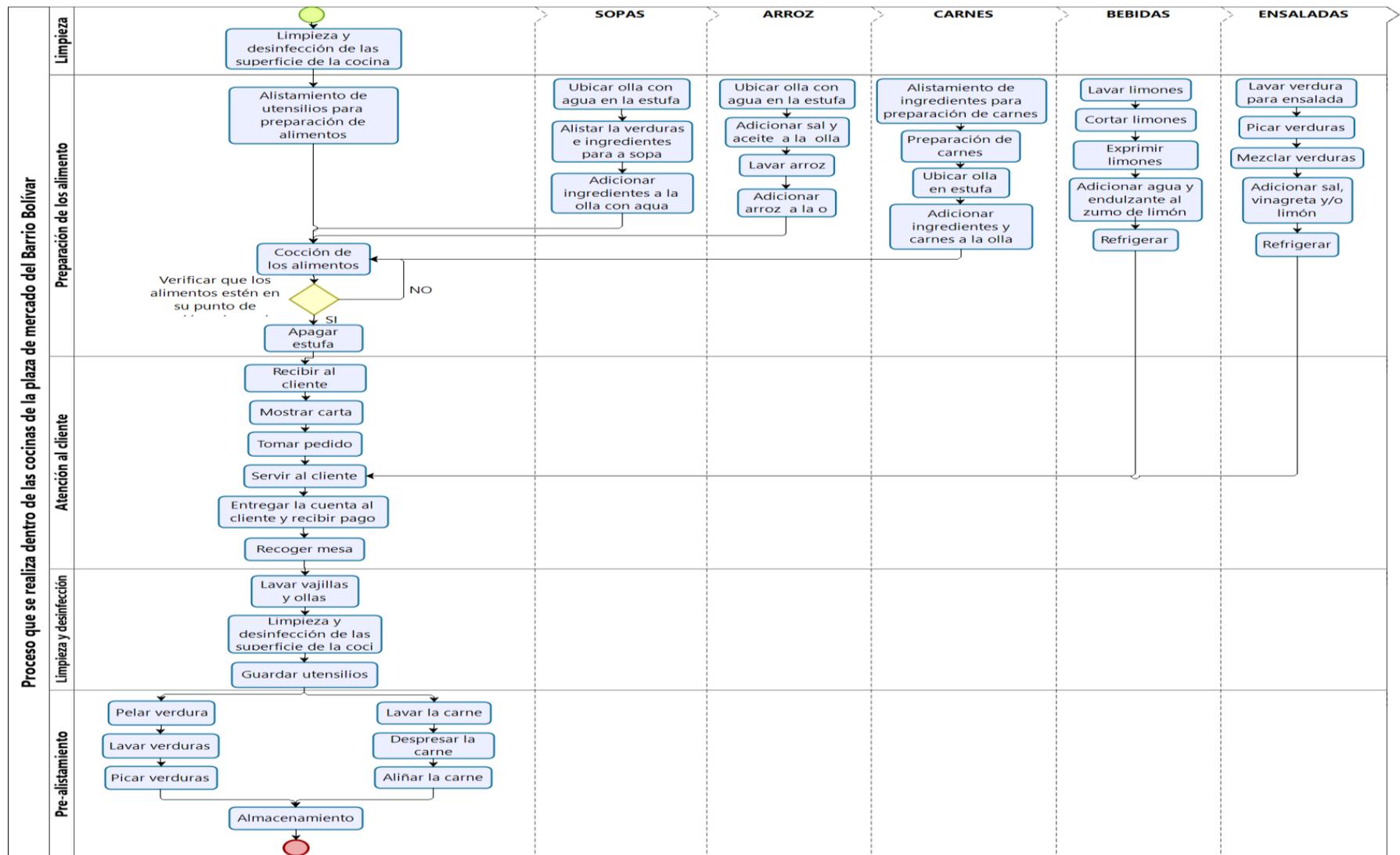
4.2.2. Operaciones y procesos se realizan dentro de las cocinas.

Para llevar a cabo una distribución es importante tener presente los procesos que se ejecutan, para conocer el flujo de los materiales que se manejan dentro del establecimiento. En este sentido, para definir el proceso que se lleva a cabo dentro de las cocinas, se efectuó una entrevista a la Señora Sonia cocinera de una de las cocinas de plaza de mercado.

Dentro de esta entrevista la Señora Sonia expresó que su día normalmente inicia a las 5 de la mañana con la limpieza y desinfección de todas las superficies del lugar, una vez desinfectado se procede a la preparación de los platillos, los cuales constan de un plato de sopa, una porción de arroz, una porción de “principio” (frijoles, lenteja, arvejas, papas, etc.), una porción de carne (pollo, carne de res, carne de cerdo, gallina entre otros) y un vaso de jugo, estos alimentos se preparan paralelamente, posteriormente se procede a servir a los clientes, una vez cerrada la atención al cliente, se realiza el pre-alistamiento de las verduras y carnes para facilitar las labores al día siguiente.

Finalmente la jornada laboral termina nuevamente con la limpieza y desinfección de todas las superficies. Se puede visualizar este proceso a detalle en la figura 38.

Figura 33. Diagrama de proceso que se llevan a cabo en las cocinas.



Fuente: elaboración propia (2021).

4.2.3. Equipos requeridos para desarrollar las labores dentro de las cocinas.

En la tabla 9, se pueden observar los equipos que se requieren para desarrollar las labores dentro de las cocinas, además de sus características, equipos utilizados para la preparación de los alimentos como estufa, mesa de trabajo y nevera, así mismo se observan equipos para la atención al cliente como mesa de servicio, por otro lado se muestran los equipos para la limpieza, desinfección y para evitar la acumulación de polvo y vapores estos son el lavaplatos, la campana extractora y el extractor de aire, los dos últimos no solo garantizan la desinfección del lugar si no también permite reducir la fatiga en los colaboradores, debida la acumulación de olores, vapores y sensación de altas temperaturas, ya que el aire circulara libremente.

Tabla 9. Equipos requeridos en las cocinas.

| EQUIPO | ILUSTRACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estufa |  | Estufa 4 Quemadores Abiertos con Horno, Gratinador y Plancha Dimensiones: frente: 1,50 m, fondo: 0.80 m, alto: 1,06 m. Peso: 165 kg |
| Mesa de trabajo |  | Mesa trabajo mural en acero inoxidable 18/10 AISI 304. cuenta con cajones y puertas corredizas para guardar utensilios, vajillas y ollas. Dimensiones: frente: 0,8 m, fondo: 0,6 m, alto: 0,85 m. |
| Lava platos |  | Lavatrastos 2 pocetas con mesa para ubicar platos, fabricado en lámina de acero inoxidable de 1.2mm. Patas en tubo redondo 1-5/8 con nivelador. Incluye canasta retenedora de sólidos. Dimensiones: frente: 1.2 m, fondo: 0.6 m, alto: 0,92 m. |
| Nevera |  | Nevera 2 en 1 (refrigerador + congelador), requiere una potencia de 1125W, está construida en acero inoxidable. Dimensiones: frente: 0,54 m, fondo: 0,65 m, alto: 1,63 m |

| | | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campana extractora |  | <p>Campanas Extractoras James, modelo Kavez 90 cm, apta para utilizar con filtros de carbón activados. Potencia de Extracción: 789 m³/h.</p> <p>Dimensiones: Frente: 0,90 m, fondo: 0,5 m, alto: 1,02 m.</p> <p>Peso: 10,7 Kg.</p> |
| Mesa para servir |  | <p>Mesa para servir fabricada en acero inoxidable, cuenta con tres estantes lisos, dos empujadores y ruedas giratorias de 100mm</p> <p>Dimensiones: frente: 0,95 m, fondo: 0,55 m, alto: 0,95 m.</p> |
| Extractor de aire |  | <p>Extractor de aire con carcasa en acero, rotor estampado en lamina, pintura electrostática resistente la oxidación 16 pulgadas.</p> <p>Dimensiones: frente: 0.413 m, fondo: 0,22 m, alto: 0,413 m.</p> |

Fuente: elaboración propia (2021).

4.2.4. Áreas externas e internas requeridas en las cocinas

Los establecimientos de preparación y expendio de alimentos cuentan con diferentes áreas para desarrollar su funcionamiento, tantas áreas generales las cuales son las que comparten con los demás establecimientos y las áreas internas propias de cada cocina (área de preparación, cocción, lavado, refrigeración, etc.).

En la tabla 10 se observan las áreas externas que llevarán las cocinas, estas áreas darán soporte al funcionamiento de las cocinas, así mismo mejorará las condiciones en que laboran actualmente los colaboradores de estos espacios, ya que contarán con un lugar específico en el cual ingresarán y se alistarán con la indumentaria adecuada para su labor.

Por otro lado, el área de baños será exclusivo para los trabajadores evitando contaminación cruzada con el resto de personal de la galería, se contarán también con un área de atención al cliente independiente de las cocinas de esta manera poder brindar un mejor servicio, un cuarto de servicio generales con lo cual se evitará tener elementos de aseo dentro de las cocinas, un área de recolección de desechos el cual tendrá la función de recolectar de manera adecuada los desechos que generan las cocinas y una oficina para el administrador del lugar, para que pueda realizar sus respectivas funciones. la distribución de estos espacios se

realizará mediante la metodología de planificación sistemática de diseño organizando el lugar de las cocinas con sus áreas externas, localizando las áreas de alta frecuencia relacionadas con las de menor frecuencia.

Tabla 10. Áreas generales de las cocinas

| ÁREAS EXTERNAS DE LAS COCINAS | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área | Imagen | Descripción |
| Oficina del administrador | | Este espacio es donde se ubicará el administrador de estos establecimientos. |
| Entrada | | Espacio por donde ingresa el personal al área de cocinas, este espacio debe estar cerca a los vestidores y lockers, ya que el personal antes de ingresar al área de cocinas debe cambiarse la ropa con la que viene de su casa o la ropa de trabajo adecuada, para disminuir riesgos laborales y además evitar la contaminación cruzada. |
| Área de vestidores y lockers |  | En estos espacios se realiza el cambio de vestimenta de los trabajadores, también es donde los trabajadores guardan sus pertenencias. Estos lugares deben estar divididos por género donde cada trabajador pueda contar con un locker para guardar sus pertenencias, estos espacios deben tener cerraduras para evitar el robo de pertenencias, contar con buena iluminación y ventilación. [2] |
| Área de baños |  | Este espacio es utilizado para realizar las necesidades fisiológicas de los trabajadores de las cocinas, se recomienda que este espacio sea utilizado solo por este personal, así de esta manera evitar la contaminación cruzada. Estos espacios cuentan con, baterías sanitarias, lavamanos, porta jabón, porta toallas, orinales y secador de manos. Los baños deben contar con buena ventilación y con puertas que tengan cerradura. Estos espacios deben estar divididos por géneros cuando existen más de 5 trabajadores en las cocinas. [2] |
| Área de cuarto de servicios generales. |  | En este espacio se almacenan los artículos que son utilizados para el ase de las cocinas, tales como, guantes, escobas, trapeadores, recogedores y productos químicos para la limpieza de superficies. Este cuarto tiene que ser cerrado y retirado de las cocinas, para que los productos químicos que son para la limpieza no estén en contacto con los alimentos, esto productos tienen que estar debidamente marcados para evitar combinación entre ellos. [2] |

| | | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Área de servicios al cliente</p> |  | <p>Estos lugares están ubicadas las mesas para la atención de los clientes, el diseño de estos espacios dependerá del tamaño del establecimiento, por lo general en plazoletas de comida, el material de sillas y mesas es de acero inoxidable, por su durabilidad y fácil limpieza. [2]</p> |
| <p>Área de recolección de desechos</p> |  | <p>En esta área se recolectan todos los residuos que deja la preparación de las comidas, también la basura que se acumula al realizar el aseo general de las cocinas (para todas las cocinas de la plaza), este espacio preferiblemente debería ser hermético para evitar la salida de malos olores y evitar que se salgan estos residuos, así como retirado de la cocina para que después las personas encargadas de la recolección de estas basuras los recojan, si en el espacio no es viable realizar un espacio especial para las basuras, los recomendable es que los contenedores sean lo más herméticos posible, o que tengan tapa de fácil uso.</p> <p>Estos recipientes también deberán estar debidamente adecuados para realizar la separación de basura. [1]</p> |

Fuente: elaboración propia (2021).

En la tabla 11, se visualizan las áreas internas que tendrán las cocinas, estas áreas se seleccionaron de manera independiente de las áreas exteriores, ya que la distribución interna se llevará a cabo considerando el triángulo de trabajo en la cocina, el cual es el recorrido que realiza el cocinero por tres áreas de la cocina, llevando la siguiente secuencia: Lavar, preparar y cocinar. de acuerdo a este sistema se elegirá el diseño más apropiado.

El área de lavado, es por donde pasarán los alimentos crudos y se realizará su limpieza, en esta área también se realizará el lavado de los utensilios que se emplearon en la preparación de los alimentos, en el área de preparación, se realizarán los cortes de carne y verduras, también el alistamiento de los demás ingredientes y platillos complementarios (la superficie es de acero inoxidable para evitar la contaminación de los alimentos), el área de cocción, es en la cual estarán ubicadas las estufas para cocer los alimentos, finalmente la zona fría, donde se almacenan los alimentos que requieren refrigeración.

Tabla 11. Áreas internas de las cocinas

| ÁREAS INTERNAS DE LAS COCINAS | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área | Imagen | Descripción |
| Área de lavado |  | <p>En esta área se le realiza limpieza a todos los utensilios utilizados para la preparación de los alimentos como, ollas, vajillas, cubiertos, vasos, licuadoras entre otro. En este espacio también se lleva el lavado de los alimentos que llegan para su posterior preparación.</p> <p>Esta área debe contener un lugar para disponer los utensilios sucios y después de ser lavados poder secarlos, y cerca al lugar en el cual se almacenan estos utensilios. [1]</p> |
| Área de cocción |  | <p>En este espacio se realiza la cocción de los alimentos, en el cual estarán las estufas, freidoras y hornos. Aquí están los alimentos que necesitan estar expuestos indirectamente al calor.</p> <p>Este espacio también conocido como zona caliente, se recomienda que este situada en el centro de la cocina, ya que va a tener a la mano, instrumentos e insumos. Es importante que este lugar cuente con extractores de aire ya que se genera demasiado calor y vapor el cual necesita una salida para que no existan altas temperaturas dentro de la cocina [1]</p> |
| Área de preparación |  | <p>También llamada cocina fría, en este espacio se preparan alimentos como ensaladas, preparación de carne, jugos, postres. Esta área consta de una mesa de trabajo la cual puede ser de acero inoxidable colocado junto a la pared y contener cajones que sirven para guardar la batería utilizada en la cocina. [2]</p> |
| Área fría |  | <p>Este lugar esta adecuado para almacenar alimentos que necesitan refrigeración, como carne fresca, lácteos y sus derivados, huevos, y comidas preparadas que requieren ser guardadas para días posteriores.</p> <p>En este espacio se encuentran equipos de refrigeración como, cavas, neveras y congeladores.</p> |

| | | |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Área de almacenamiento de alimentos</p> |  | <p>En esta área se realiza el almacenamiento de productos, el cual no requieren refrigeración como, productos enlatados, pastas, arroz, plátano, café entre otros.</p> <p>En este lugar se encuentra la estantería que ayuda a separar los alimentos y que el personal tenga fácil acceso a estos alimentos. [2], estos pueden ser almacenados en los compartimientos de las mesas de trabajo</p> |
| <p>Área de almacenamiento de utensilios de cocina</p> |  | <p>Estos espacios estas diseñados para almacenar los utensilios utilizados en la cocina como ollas, cubiertos, vajillas y demás.</p> <p>Estos lugares tienen que ser cerrados para evitar la entrada de plagas como insectos y contar con cerraduras para evitar hurtos. El lugar en el cual estará esta área no debe no debe estar alejado del área en el cual preparan los alimentos, para que el trabajador tenga que desplazarse lo menos posible [2], al igual que los alimentos estos pueden ser guardados en los compartimientos de las mesas de trabajo.</p> |
| <p>Área de recolección de desechos</p> |  | <p>En esta área se depositan todos los residuos generados por cada cocina, este espacio preferiblemente debería ser hermético y con tapa para evitar la salida de malos olores y evitar que se salgan estos residuos, además debe estar debidamente adecuados para realizar la separación de basura. [1], es recomendable que estos se encuentren alejados del área de preparación para evitar cualquier contaminación cruzada.</p> |

Fuente: elaboración propia (2021).

4.2.5. Análisis de relación de actividades

Como se ha mencionado anteriormente la metodología que se implementó para llevar a cabo la distribución en la planta fue la metodología SPL. Para implementar la metodología se hizo uso de la herramienta computarizada Corelap, la cual permite relacionar los espacios requeridos con los espacios disponible garantizando que los departamentos queden ubicados de la mejor manera de acuerdo al área disponible y a la relación entre las actividades de cada departamento. Sin embargo, para utilizar la herramienta es necesario conocer el área que ocupará cada uno de los departamentos.

4.2.5.1. Área de baños y vestieros.

En cuanto al área de baños y vestieros se tuvo presente la resolución 2400, (SOCIAL, 1979) la cual dice que debe haber baño, lavamanos, orinal y duchas, en proporción de 1 por cada 15 personas, y tomando como referencia las medidas que nos da la resolución en las que dice que un baño debe ser de 1,2 metros cuadrados como mínimo y que los orinales y lavamanos deberán ocupar área de 0,8 metros por 0,8 metros. En la tabla 12 y 29 se puede observar el número de inodoros, duchas, orinales, lavamanos por pabellón respectivamente, los cálculos se realizaron considerando los resultados obtenidos en la encuesta en cuanto al número de trabajadores por pabellón (2 mujeres y 1 hombre por cocina aproximadamente).

Los vestieros se encontrar dentro de cada baño, el tamaño dependerá del número de trabajadores. Los lokers tendrán dimensiones de 0,4 metros de profundidad, por 0,3 de frente y 0,3 de alto, además se debe considerar un espacio de circulación de 1,5 metros. Considerando el número de trabajadores se determinó que para el pabellón 1 se requiere 112 lokers en el baño de las mujeres y 56 en el baño de hombre, mientras que en el pabellón 2 serán 57 lokers en el baño de las mujeres y 19 en el de hombres.

De acuerdo con lo enunciado, y el número de trabajadores que tendrán cada pabellón, se determinó que el área requerida para baños de trabajadores en el pabellón 1 y 2 es de 84,36 metros cuadrados y 51,22 metros cuadrados respectivamente.

Tabla 12. Numero de inodoros, duchas, lavamanos y orinales para el pabellón 1.

| Cocinas | Genero | Trabajadores | Baños | Ducha | Lava manos | Orinal |
|---------|---------|--------------|-------|-------|------------|--------|
| 56 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 168 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | Hombres | 56 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Mujeres | 112 | 8 | 8 | 8 | |

Fuente: elaboración propia (2021).

Tabla 13. Numero de inodoros, duchas, lavamanos y orinales para el pabellón 2.

| Cocinas | Genero | Trabajadores | Baños | Ducha | Lava manos | Orinal |
|---------|---------|--------------|-------|-------|------------|--------|
| 19 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 57 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Hombres | 19 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Mujeres | 38 | 3 | 3 | 3 | |

Fuente: elaboración propia (2021).

En cuanto a los baños para los clientes de acuerdo a al flujo aproximado de personas que reciben en un día se diseñaron dos baños uno para hombre y otro para mujeres, en cada baño consta de cuatro inodoros y cuatro lavamanos, a diferencia del baño de las mujeres el baño de los hombres cuenta con 2 orinales, así mismo se consideró un baño independiente para personas discapacitadas, este baño cuenta con un inodoro y un lavamanos, considerando las dimensiones de los

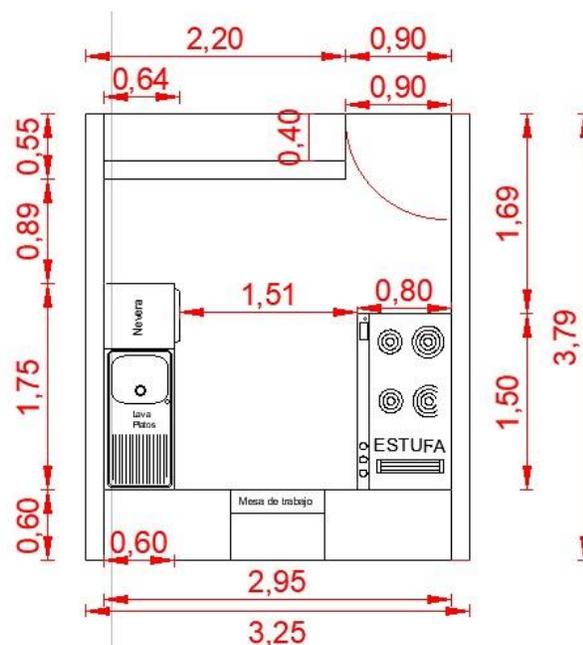
inodoros, lavamanos, orinales y el espacio para la circulación dentro del baño el cual será un pasillo de 1,5 metros se concluyó que el área requerida para el baño de los clientes será de 47,5 metros cuadrados.

4.2.5.2. Área oficina, servicios generales, cocinas y atención al cliente.

El área de oficinas se será de 9 metros cuadrados tomando como referencia las medidas del libro “*Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*” de Meyers y Matthew [20], esta oficina estará diseñada para el administrador de la galería de la plaza para que pueda realizar sus funciones. Por otro lado, se consideró una cuarto de servicios generales que tendrá un área de 4 metros cuadrados, en el cual se podrán guardar los implementos necesarios para realizar el aseo de las zonas generales general de las cocinas de la plaza.

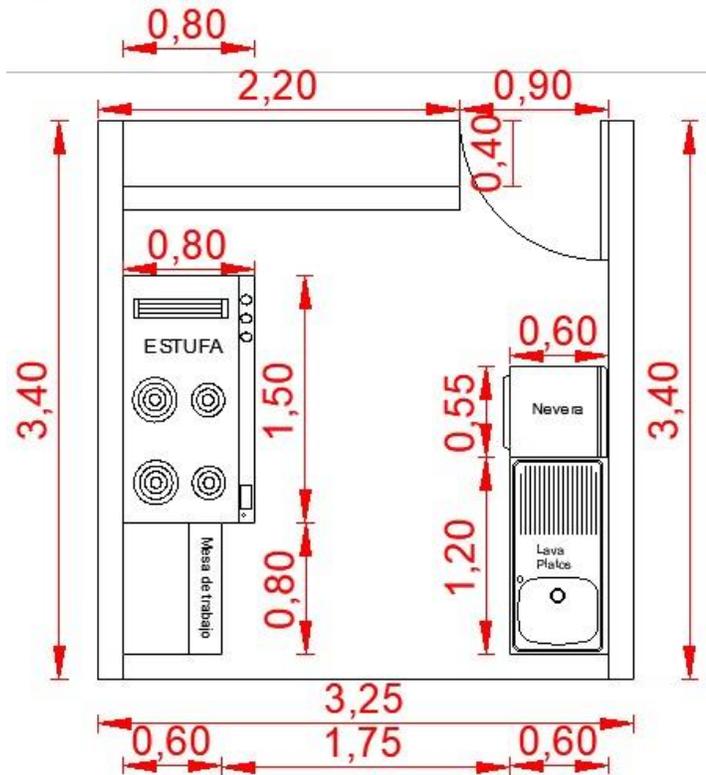
En cuanto a el área de cocinas se tuvo en cuenta las distribuciones propuestas en la tabla 2, considerando el triángulo de trabajo de las cocinas, sin embargo, de las 5 distribuciones propuestas se seleccionaron 4, tipo U, tipo L, lineal y paralelo, descartando así la distribución tipo isla debido a que esta se implementa para cocinas que manejan niveles de producción altos y por ende requiere una cocina más grande para desarrollar sus labores. Para definir las áreas de cada una de las distribuciones se llevó acabo el diseño en 2D de cada una, en el programa AutoCAD, considerando las medidas de los equipos visualizadas. Los diseños realizados se pueden visualizar a continuación.

Figura 34. Distribución (2D) de cocina en U.



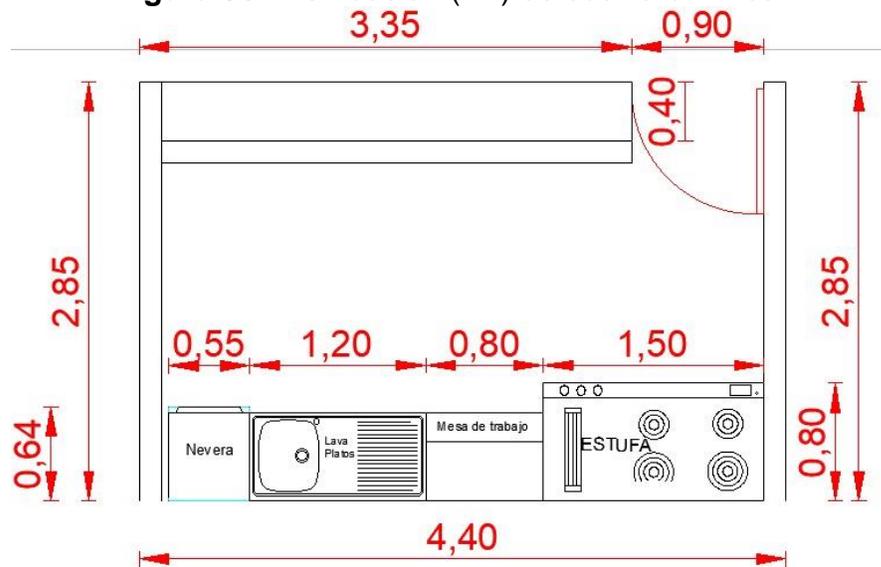
Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 35. Distribución (2D) de cocina en paralelo.



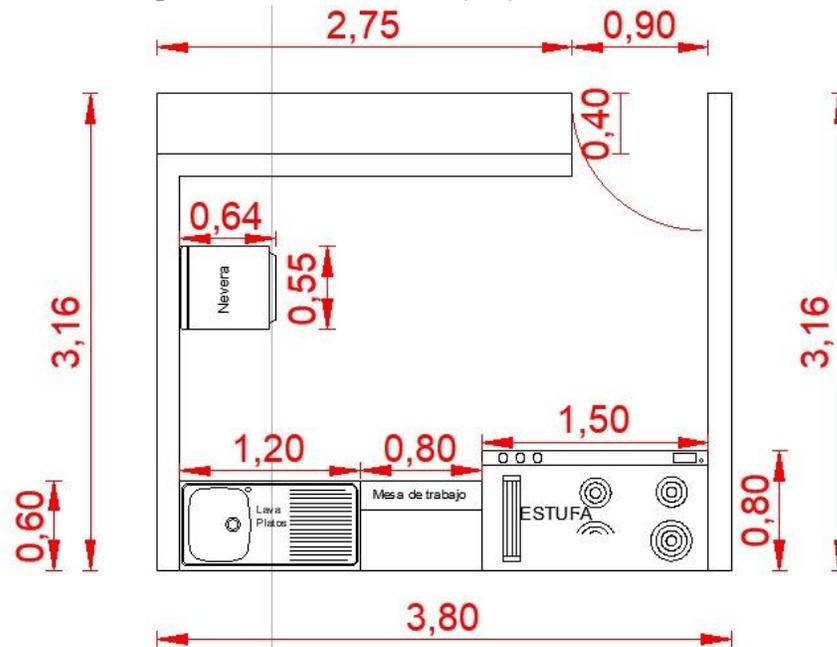
Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 36. Distribución (2D) de cocina en línea.



Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 37. Distribución (2D) de cocina en L.



Fuente: elaboración propia (2021).

Las áreas obtenidas para cada una de las cocinas fueron las siguientes:

Tabla 14. Áreas ocupadas por cada uno de los tipos de distribución cocinas

| Tipos de distribución cocinas | U | Paralelo | Línea | L |
|-------------------------------|---------|----------|-------|--------|
| Fondo (metros) | 3,79 | 3,4 | 2,85 | 3,16 |
| Frente (metros) | 3,25 | 3,1 | 4,4 | 3,8 |
| Área (metros cuadrados) | 12,3175 | 11,05 | 12,54 | 12,008 |

Fuente: elaboración propia (2021).

En cuanto al área de servicio la propuesta es implementar un área de atención al cliente comunitario es decir tipo plazoleta, esto con el fin de reducir los espacios y así mismo para prestar un mejor servicio al cliente ya que el estará en un área un dependiente a las cocinas. Cabe resaltar que esta área dependerá del tipo de distribución de cocinas que se seleccione. Este proceso de selección se realizará al momento de efectuar la distribución general de la planta, considerando cual genera un mejor espacio, cual cumple con las características y requisitos, entre otros factores que se vayan encontrando al momento de realizar la distribución.

Una vez conocidas las áreas de cada una de las zonas de la planta se llevó acabo el análisis de relación de activadas para cada uno de los pabellones, utilizando la herramienta computarizada Corelap. En primer lugar, se elaboró el diagrama de relación de actividades (véase las figuras 44 y 45), considerando los códigos de importancia de cercanía propuestos en libro los cuales se observan en la figura 43.

Figura 38. códigos de importancia de cercanía entre actividades.

| Código | Definición |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|
| A | Absolutamente necesario que estos dos departamentos estén uno junto al otro |
| E | Especialmente importante |
| I | Importante |
| O | Ordinariamente importante |
| U | Sin importancia |
| X | No deseable |

Fuente: obtenida de “Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales” [20]

Figura 39. Diagrama de relación de actividades pabellón 1.

| Nombre Departamento | | Tamaño Depart. m2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------|--------------------|-------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | Baños client. pab. | 47.5 | | U | U | X | E |
| 2 | Baños emple. pab. | 84.36 | | | E | I | U |
| 3 | Ofic. Admin. | 9 | | | | I | O |
| 4 | Cocinas | 618.8 | | | | | A |
| 5 | Area serv. | 619.34 | | | | | |

Fuente: elaboración propia con apoyo de herramienta Corelap.

Figura 40. Diagrama de relación de actividades pabellón 2.

| Nombre Departamento | | Tamaño Depart. m2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------|--------------------|-------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | Baños client. pab. | 47.5 | | U | O | X | E |
| 2 | Baños empl. pab 2 | 51.22 | | | A | I | U |
| 3 | Serv. Gener. | 4 | | | | X | U |
| 4 | Cocinas | 209.95 | | | | | A |
| 5 | Area de serv. | 230.68 | | | | | |

Fuente: elaboración propia con apoyo de herramienta Corelap.

En las figuras 46 y 47 dos se organizan los departamentos de acuerdo a los códigos de importancia de cercanía se empieza primero por el que tiene más códigos A luego el que tiene más E y así sucesivamente.

Figura 41. Ordenamiento de los departamentos de acuerdo a su importancia de cercanía pabellón 1.



Fuente: desarrollado por un algoritmo de la herramienta Corelap.

Figura 42. Ordenamiento de los departamentos de acuerdo a su importancia de cercanía pabellón 2.



Fuente: desarrollado por un algoritmo de la herramienta Corelap.

Finalmente, en la figura 48 y 48 observamos como quedarían distribuidos los departamentos de acuerdo relación y al espacio requerido y disponible de cada uno de los departamentos.

Figura 43. Diagrama adimensional de bloques pabellón 1.



Fuente: desarrollada por medio de un algoritmo de la herramienta Corelap.

Figura 44. Diagrama adimensional de bloques pabellón 1.



Fuente: desarrollada por medio de un algoritmo de la herramienta Corelap.

4.3.DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA COCINA A PARTIR DE LAS NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y TÉCNICOS

4.3.1. Distribución de los equipos y de las áreas de la cocina

Para las distribuciones de equipos se tuvo en cuenta el número de cocinas que deberían de instalarse por pabellón (siendo 56 para el pabellón 1 y 19 para el pabellón 2), con el fin de garantizar que ninguno de los establecimientos se quedara por fuera de los diseños propuestos, además de las dimensiones actuales con las que cuenta cada uno de los pabellones, para conocer el espacio disponible con el que se cuenta para la distribución.

Para realizar los diseños se hizo uso del Software AutoCAD, en donde en primer lugar se importaron los planos de los modelos de cocinas visualizado en las figuras 39,40,41 y 42, ubicándolas dentro del área disponible por cada uno de los pabellones, cabe resaltar que se consideraron entradas a la plazoleta de cocinas de más de 1,80 metros de anchas, además de pasillos de circulación mayores o iguales a una anchura de 1,50. Los planos de las 4 alternativas de diseño (tipo L, U, línea y paralelo), se pueden observar en los **Anexos 3, 4, 5 y 6.**

Se analizaron los diseños y se realizó una preselección en cuanto las posibles alternativas de distribución, proceso dentro del cual se descartó el modelo tipo línea, debido principalmente a que este no cumplía con la condición del número mínimo

requerido de cocinas por pabellón, ya que con el tipo de distribución en línea cabe 18 cocinas en el pabellón 2 y 55 en el pabellón 1, es decir una cocina menos del numero requerido (19 pabellón 2 y 56 pabellón 1), es decir que de las 4 alternativas quedaron 3 posible alternativas (paralelo, tipo U y tipo L) las cuales serán evaluadas por medio de la simulación en el Software FlexSim, para seleccionar la más eficiente.

4.3.2. Posibles modelos en 3D de cocinas.

Una vez propuestos las posibles distribuciones en 2D de las cocinas, se llevó a cabo su diseño en 3D de cada uno utilizando el programa SketchUp tal como se muestra en las figuras 50, 51, 52 y 53.

Figura 45. Modelo de cocina tipo U



Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 46. Modelo de cocina tipo L.



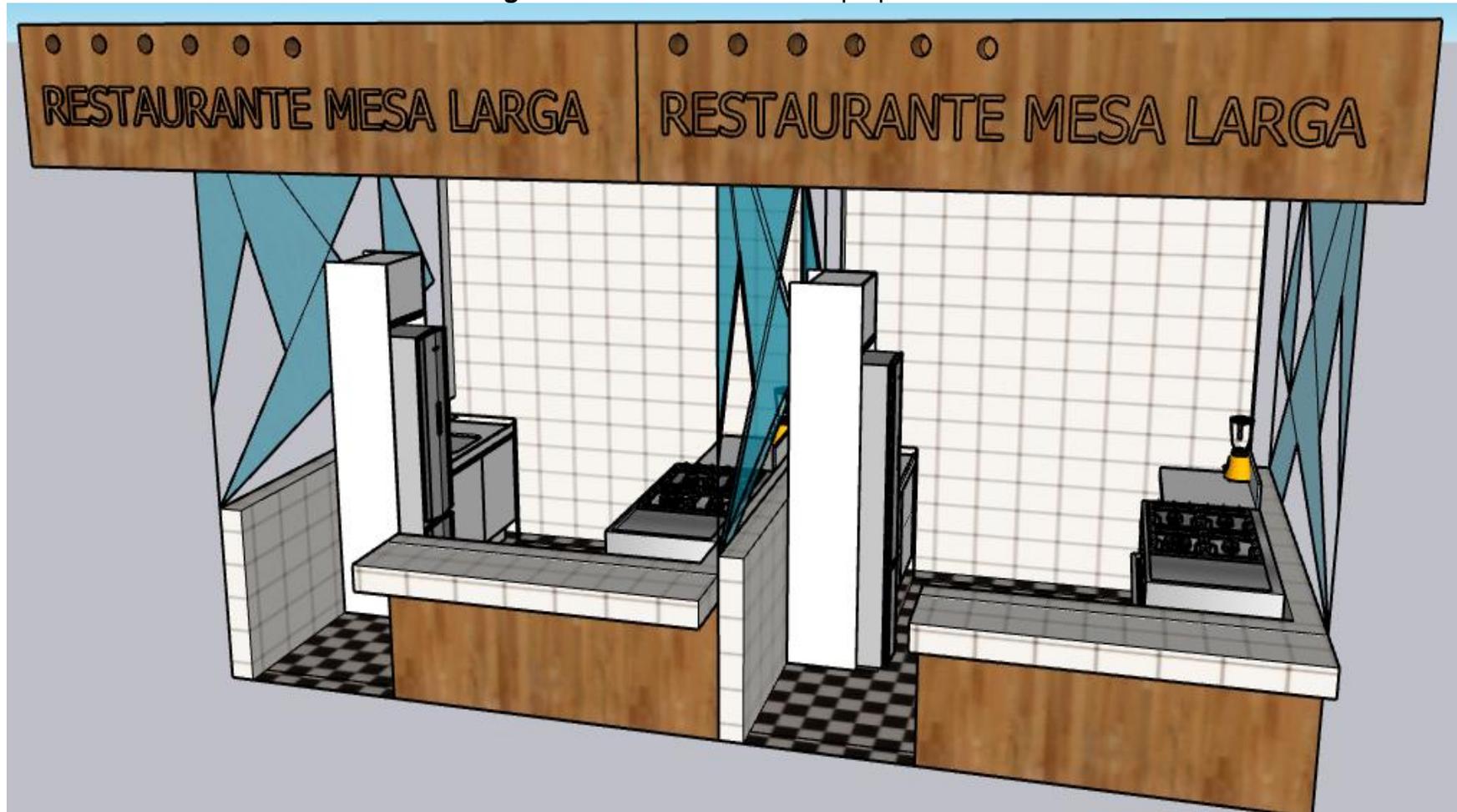
Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 47. Modelo de cocina tipo lineal



Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 48. Modelo de cocina tipo paralelo

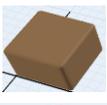
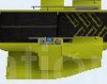


Fuente: elaboración propia (2021).

4.3.3. Simulación de las posibles alternativas de distribución de las cocinas.

En primer lugar, se importan los planos de las 3 alternativas de modelos de cocinas diseñados en el software AutoCAD a el software Flexsim versión 2019, esto para poder ubicar los elementos de Flexsim el modelo que representan la distribución en planta de cada una de las alternativas propuesta. En el siguiente Cuadro se describe los objetos del Flexsim y su relación con la distribución real.

Tabla 15. Descripción de los elementos utilizados para el desarrollo del modelo de simulación en el Software FlexSim.

| ICONO | OBJETO | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Source (Fuente) | Es el objeto que se una para crea los productos (flowitem) que se van a desplazar por el modelo. |
|  | Sink (sumidor) | Este objeto es utilizado para sacar del modelo los productos ya trasladados dentro del mismo. |
|  | Queue (Cola) | Se usa para Almacenar productos (flowitems) cuando la fase objeto posterior no puede aceptarlo todavía. |
|  | Flowitems (Productos) | Son objetos que se circulan a través del modelo. |
|  | Processor (Procesador) | Se usa para simular el procesamiento de productos (flowitems). Puede procesar más de un producto a la vez |
|  | Separator (separador) | Ese objeto es utilizado para separar un producto en componentes o en partes. |
|  | Combiner (combinador) | Es usado para agrupar varios productos que posteriormente serán enviados juntos como un solo producto. |

Fuente: Escuela superior de ingenieros industriales [21].

Para realizar las conexiones de los modelos fue necesario tener en cuenta el diagrama de procesos, pero así mismo fue necesario analizar los diagramas de recorridos de cada una de las alternativas, los cuales se puede observar en las

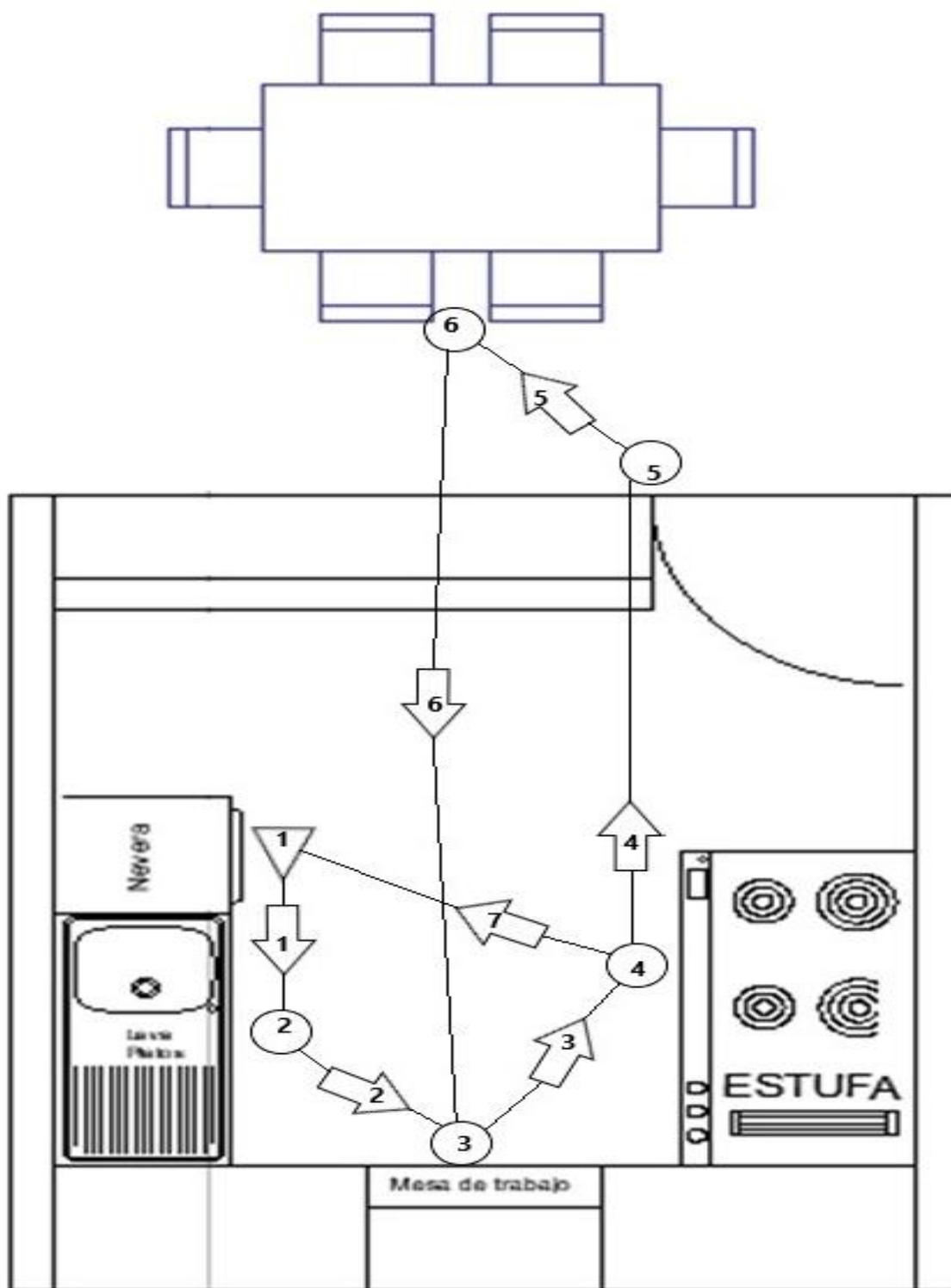
Figuras 54, 55 y 56, los diagramas de recorridos fueron diseñados con base al diagrama de análisis de procesos observado en la Tabla 16.

Tabla 16. Diagrama de análisis de proceso que se realiza en las cocinas.

| DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS | | Elaborado por: | Angelica Perez Cristian Chicangana | | | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------------|------------|----------|----------------|----------------|--------|
| Proceso : Preparación y atención al cliente en una cocina | | Fecha | 15/08/2021 | | | | | |
| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN | TOTAL GENERAL | | | | | | |
| ○ | Operación | 7 | | | | | | |
| → | Trasporte | 5 | | | | | | |
| □ | Inspección | 0 | | | | | | |
| D | Demoras | 0 | | | | | | |
| ▽ | Almacenamiento | 2 | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | Operación | inspección | Transporte | Demoras | Almacenamiento | Tiempo Seg | METODO |
| Almacenamiento de alimentos | ○ □ → D ▽ | ○ | □ | → | D | ▽ | | Nevera |
| Llevar los alimentos al lava platos | ○ □ → D ▽ | ○ | □ | → | D | ▽ | | Manual |
| Lavar y desinfectar los alimentos | ● □ → D ▽ | ● | □ | → | D | ▽ | 30 | Manual |
| Llevar los alimentos a la mesa de trabajo | ○ □ → D ▽ | ○ | □ | → | D | ▽ | | Manual |
| Preparación de los alimentos | ● □ → D ▽ | ● | □ | → | D | ▽ | 900 | Manual |
| Llevar los alimento listo a la estufa | ○ □ → D ▽ | ○ | □ | → | D | ▽ | | Manual |
| Cocción de los alimentos | ● □ → D ▽ | ● | □ | → | D | ▽ | 3600 | Estufa |
| Servir los alimentos | ● □ → D ▽ | ● | □ | → | D | ▽ | 20,95 | Manual |
| Llevar alimentos al clientes | ○ □ → D ▽ | ○ | □ | → | D | ▽ | | Manual |
| Servir al clientes | ● □ → D ▽ | ● | □ | → | D | ▽ | 909,84 | Manual |
| Llevar platos sucio al lava platos | ○ □ → D ▽ | ○ | □ | → | D | ▽ | | Manual |
| Lavar platos | ● □ → D ▽ | ● | □ | → | D | ▽ | 30 | Manual |
| Alistar alimentos para el día siguiente | ● □ → D ▽ | ● | □ | → | D | ▽ | 1800 | Manual |
| Almacenar alimentos en el refrigerador. | ○ □ → D ▽ | ○ | □ | → | D | ▽ | | Nevera |
| TOTAL | | 7 | 1 | 5 | 0 | 2 | 7290,79 | |

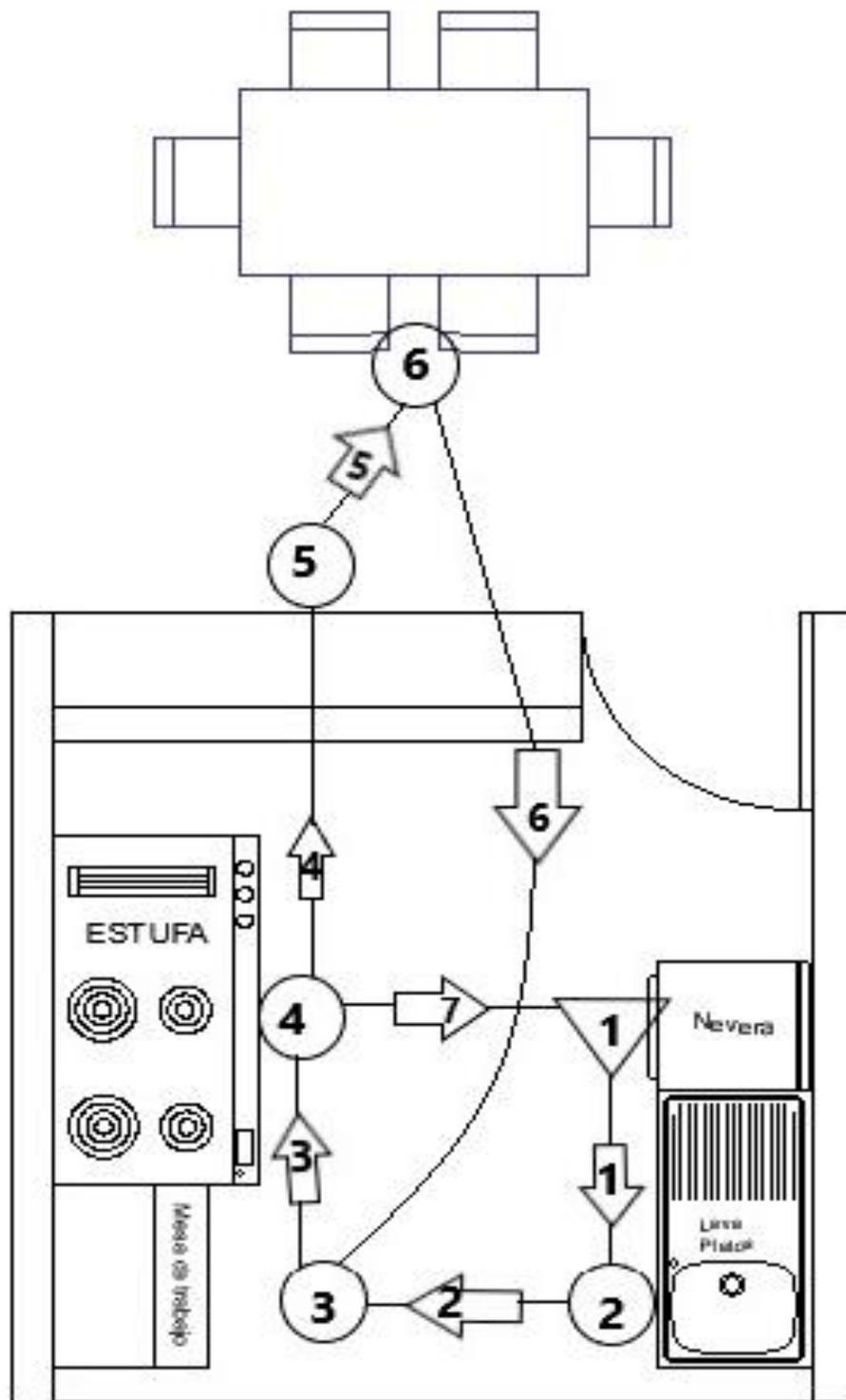
Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 49. Diagrama de recorrido modelo de cocina tipo U



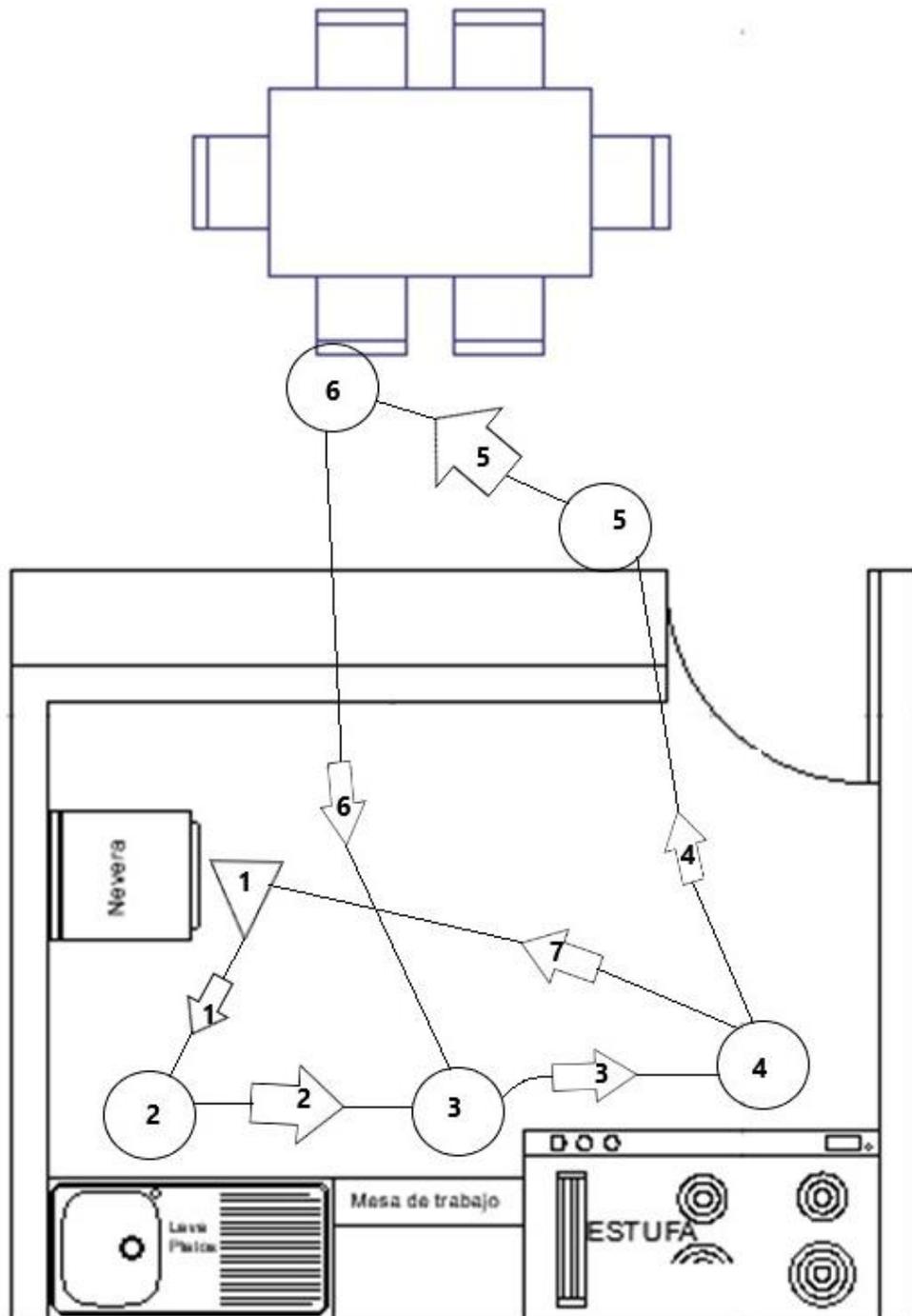
Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 50. Diagrama de recorrido modelo de cocina tipo paralelo.



Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 51. Diagrama de recorrido modelo de cocina tipo L.



Fuente: elaboración propia (2021).

4.3.3.1. Resultados del modelo de simulación en Software FlexSim.

Para llevar a cabo la simulación fue importante realizar una toma tiempos relacionados con tiempo de llegada entre clientes, tiempo promedio que tardan en tomarle el pedido al cliente, tiempo promedio que tardar en servirle el pedido, tiempo total de atención al cliente, tiempo promedio que tarda el cliente en la mesa.

Esta toma de tiempo fue realizada en la hora pico la cual se encuentra entre las 11:50 de la mañana a la 1:50 de la tarde. Por otro lado, también se tuvo en cuenta la demanda promedio que manejan las cocinas de la plaza de mercado. Las observaciones realizadas se pueden visualizar en el **Anexo 4**.

Tabla 17. tiempo de servicio y atención al cliente.

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tiempo promedio de llegada entre cliente (Seg): | 65,56 |
| Tiempo de llegada más rápido (Seg): | 0,352 |
| Tiempo de llegada más lento (Seg): | 500,52 |
| Tiempo promedio que tardar en tomarle el pedido al cliente (Seg): | 157,04 |
| Tiempo promedio en que tarda en llevar la sopa al cliente después de tomar el pedido (Seg): | 141,38 |
| Tiempo promedio en que tarda en llevar bandeja al cliente después de llevar la sopa (Seg): | 611,42 |
| Tiempo promedio que tarda el cliente en la mesa (Seg): | 1634,66 |

Fuente: elaboración propia (2021).

Posteriormente se utilizó la herramienta expefit para poder determinar cuál es la mejor distribución para realizar el análisis de las observaciones de tiempo tomadas, para que los clientes entre aleatoriamente al sistema.

En este caso tal como se observa en la tabla 18, la distribución que más se acomoda a los datos con un porcentaje de relatividad del 100% es la distribución gamma por esta razón se trabajó. Esta es una distribución de probabilidad continua adecuada para analizar el comportamiento de variables aleatorias con asimetría positiva y/o los experimentos en donde está involucrado el tiempo. Su fórmula se puede observar a continuación:

Ecuación 1. Distribución Gamma

$$f(x, \alpha, \beta) = \begin{cases} \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-x/\beta}, & \text{para } x > 0; \alpha, \beta > 0; \\ 0, & \end{cases}$$

Fuente: extraída de artículo de la universidad del norte [22]

En donde:

X: Variable

α : Factor de forma (si el factor de forma es 1 sería una función exponencial)

β : Factor de escala
 θ : Parámetro de valor umbral.

Tabla 18. Resultados descriptivos

| Data Characteristic | Value |
|--------------------------|--------------|
| Source file | <edited> |
| Observation type | Real valued |
| Number of observations | 90 |
| Minimum observation | 0 |
| Maximum observation | 500 |
| Mean | 65.05556 |
| Median | 14.00000 |
| Variance | 10,933.64856 |
| Coefficient of variation | 1.60730 |
| Skewness | 2.06188 |

Fuente: extraído de la simulación realizada en FlexSim por los autores.

Tabla 19. resultados inferenciales.

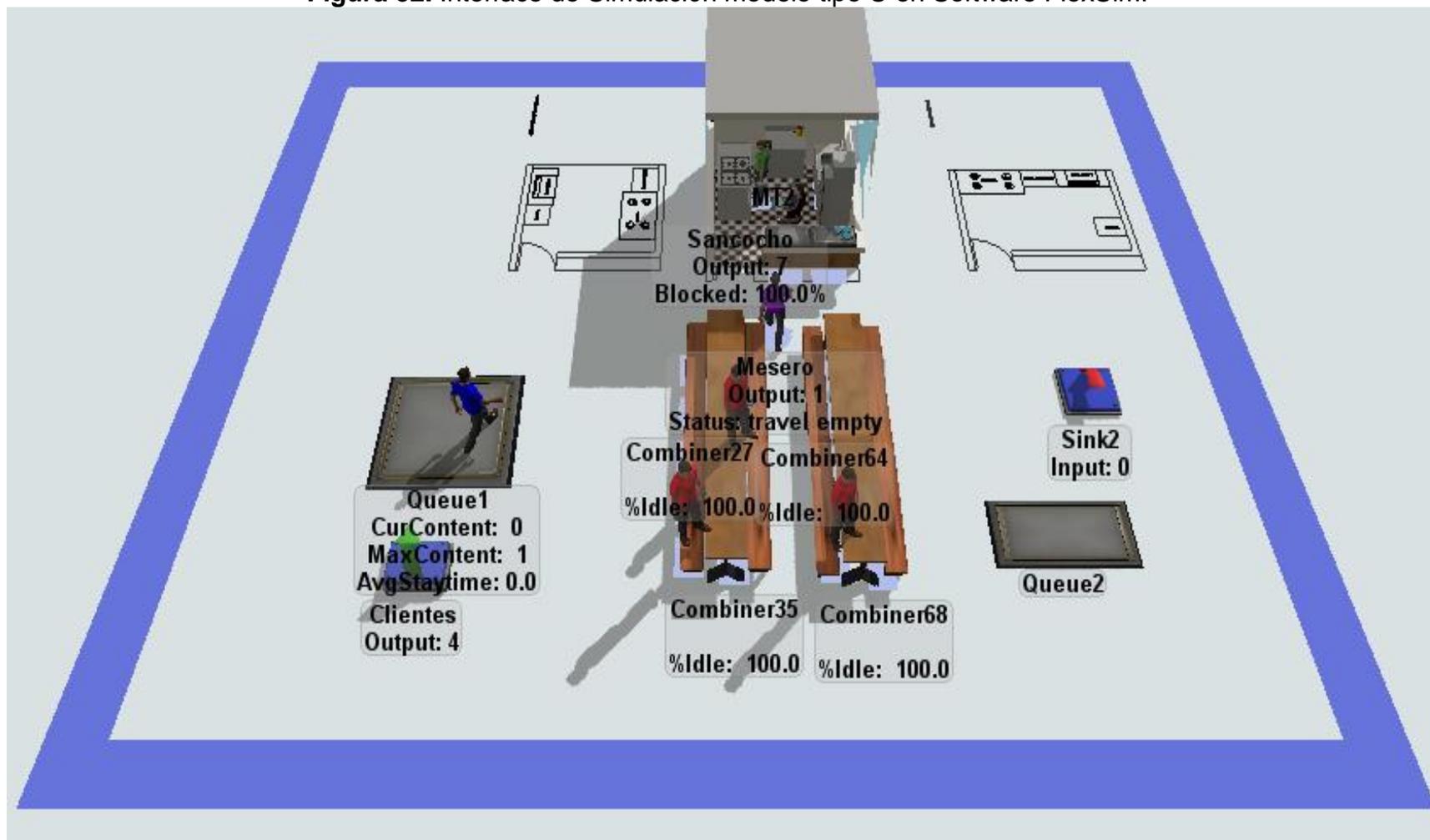
Relative Evaluation of Candidate Models

| Model | Relative Score | Parameters |
|----------------|----------------|--------------------------|
| 1 - Gamma | 100.00 | Location 0.00000 |
| | | Scale 577.60626 |
| | | Shape 0.11263 |
| 2 - Weibull | 85.00 | Location 0.00000 |
| | | Scale 4.48464 |
| | | Shape 0.15398 |
| 3 - Johnson SB | 80.00 | Lower endpoint 0.00000 |
| | | Upper endpoint 500.50298 |
| | | Shape #1 0.87036 |
| | | Shape #2 0.09775 |

Fuente: extraído de la simulación realizada en FlexSim por los autores.

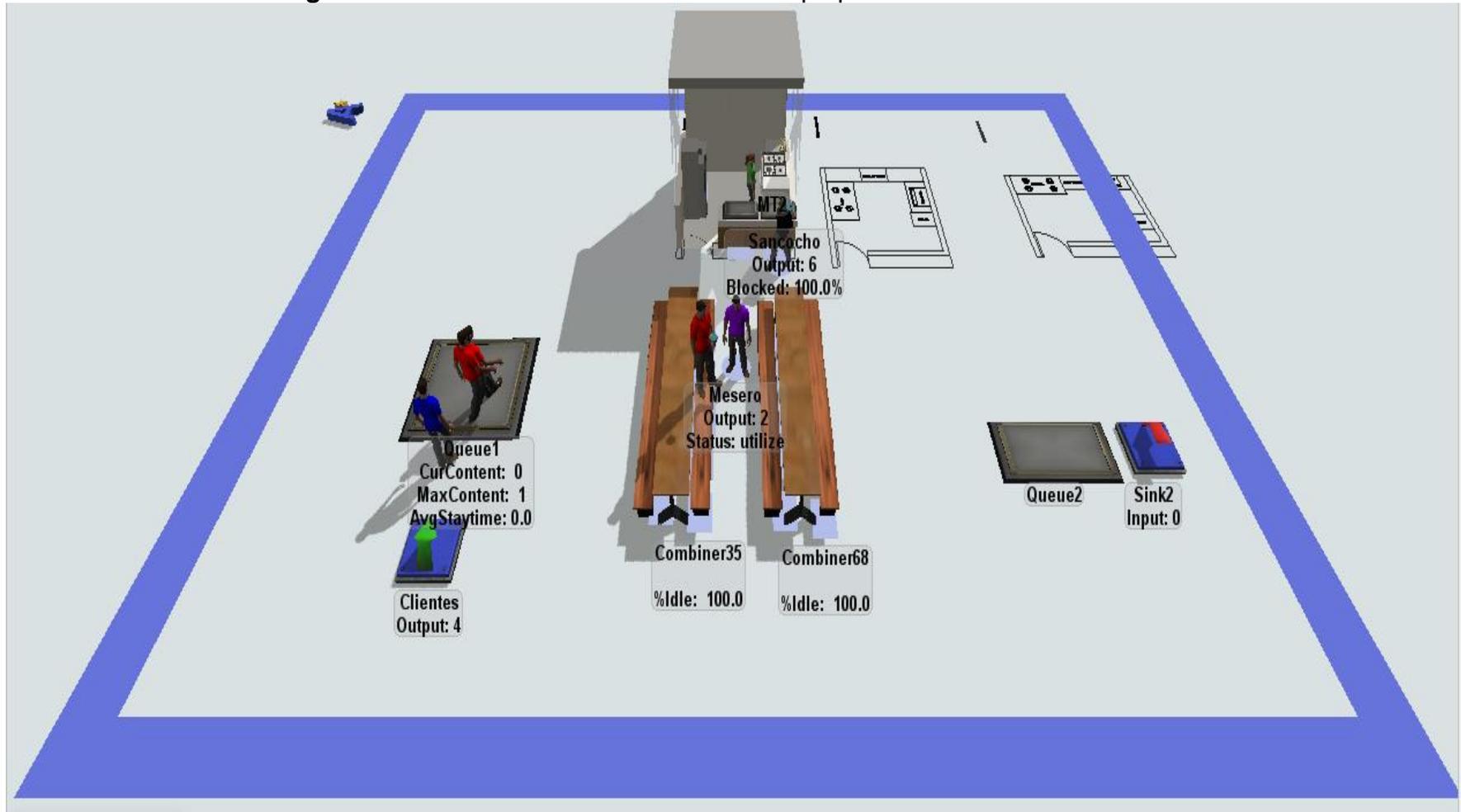
La simulación se realizó a las 3 alternativas de posibles modelos de cocinas, se utilizaron algunos equipos ya diseñados previamente en SketchUp para dar una visión más real de las cocinas.

Figura 52. Interface de Simulación modelo tipo U en Software FlexSim.



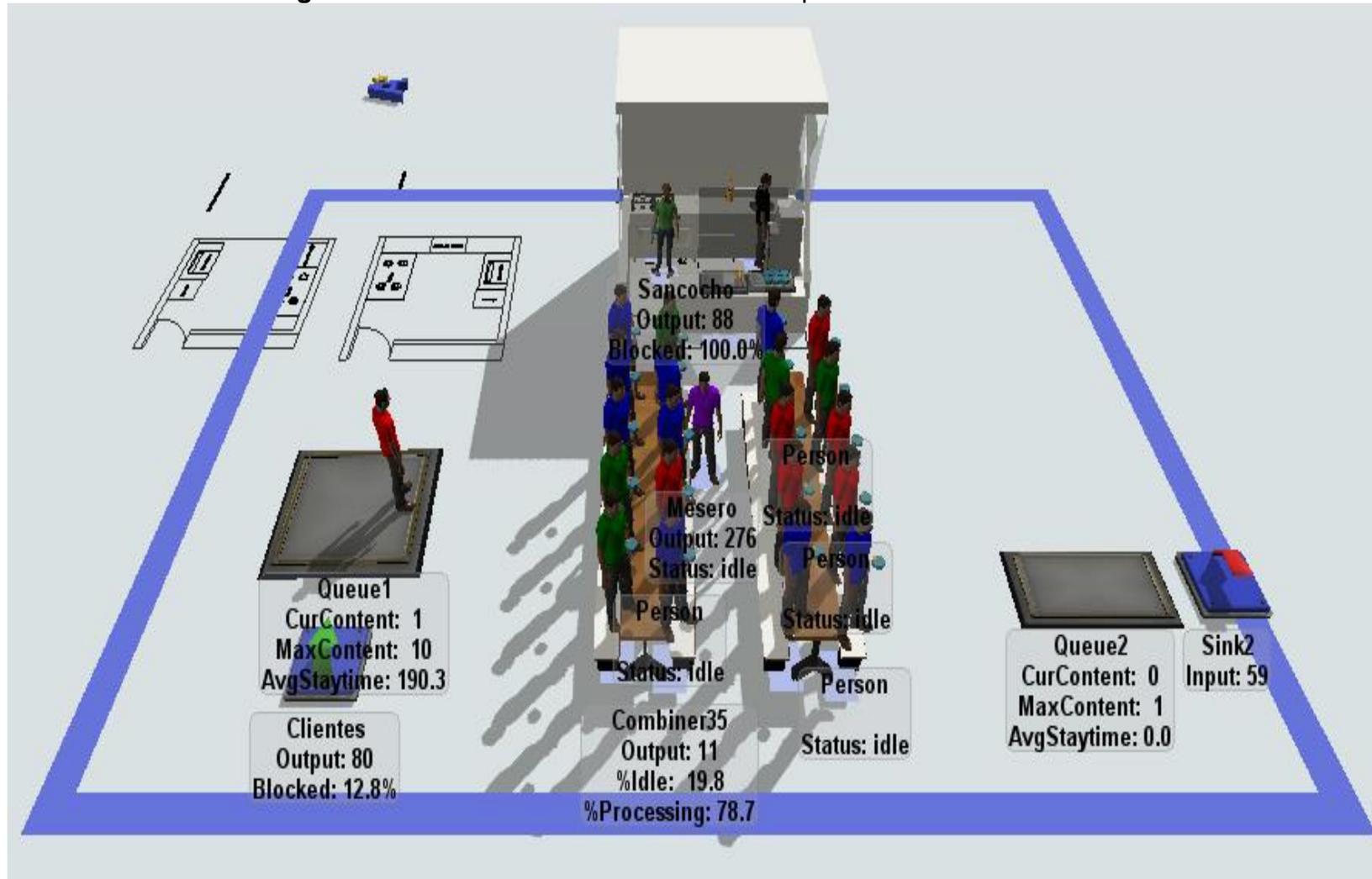
Fuente: extraído de la simulación realizada en FlexSim por los autores.

Figura 53. Interface de Simulación modelo tipo paralelo en Software FlexSim.



Fuente: extraido de la simulación realizada en FlexSim por los autores.

Figura 54. Interface de Simulación modelo tipo L en Software FlexSim.



Fuente: extraído de la simulación realizada en FlexSim por los autores.

Para analizar los resultados de la simulación se hizo uso de la herramienta “*dashboard*” o tablero en el cual se muestra el comportamiento de sistema de simulación en tiempo real, en este caso se analizaron los metros recorridos por el mesero, el cocinero y el asistente de cocina, en una segunda instancia se evaluó el número de total de personas que entran al establecimiento, el número de clientes entendidos hasta el momento y el tiempo promedio que espera el cliente en ser atendido. Estas estadísticas se visualizaron en los cuadros de datos que permite agregar el sistema por medio de la herramienta mencionada anteriormente.

Los resultados obtenidos a través de la simulación del modelo de las cocinas en el Software Flexsim se puede observar a continuación.

Figura 55. Resultados de la simulación del modelo de cocina tipo U

| Distancias recorridas | |
|------------------------------|----------|
| Object | Distance |
| Ayudante | 1504.00 |
| Cocinero | 0.00 |
| Mesero | 1831.18 |

| Entrada de clientes al restaurante | |
|-------------------------------------------|--|
| Output | |
| 87.00 | |

| Clientes atendidos | |
|---------------------------|--|
| Input | |
| 61.00 | |

| Clientes en espera | | |
|---------------------------|-------|--|
| Current | Max | |
| 6.00 | 10.00 | |

| Staytime | |
|-----------------|---------|
| Object | Average |
| Queue1 | 209.40 |

Fuente: extraído de la simulación realizada en FlexSim por los autores.

Figura 56. Resultados de la simulación del modelo de cocina tipo L.

| Distancias recorridas | |
|-----------------------|----------|
| Object | Distance |
| Ayudante | 1463.17 |
| Cocinero | 0.00 |
| Mesero | 1650.62 |

| Entrada de clientes al restaurante | |
|------------------------------------|-------|
| Output | |
| | 87.00 |

| Clientes atendidos | |
|--------------------|-------|
| Input | |
| | 61.00 |

| Clientes en espera | |
|--------------------|-------|
| Current | Max |
| 6.00 | 10.00 |

| Staytime | |
|----------|---------|
| Object | Average |
| Queue1 | 208.33 |

Fuente: extraído de la simulación realizada en FlexSim por los autores.

Figura 57. Resultados de la simulación del modelo de cocina tipo paralelo

| Distancias recorridas | |
|-----------------------|----------|
| Object | Distance |
| Ayudante | 2688.43 |
| Cocinero | 0.00 |
| Mesero | 1909.55 |

| Entrada de clientes al restaurante | |
|------------------------------------|-------|
| Output | |
| | 87.00 |

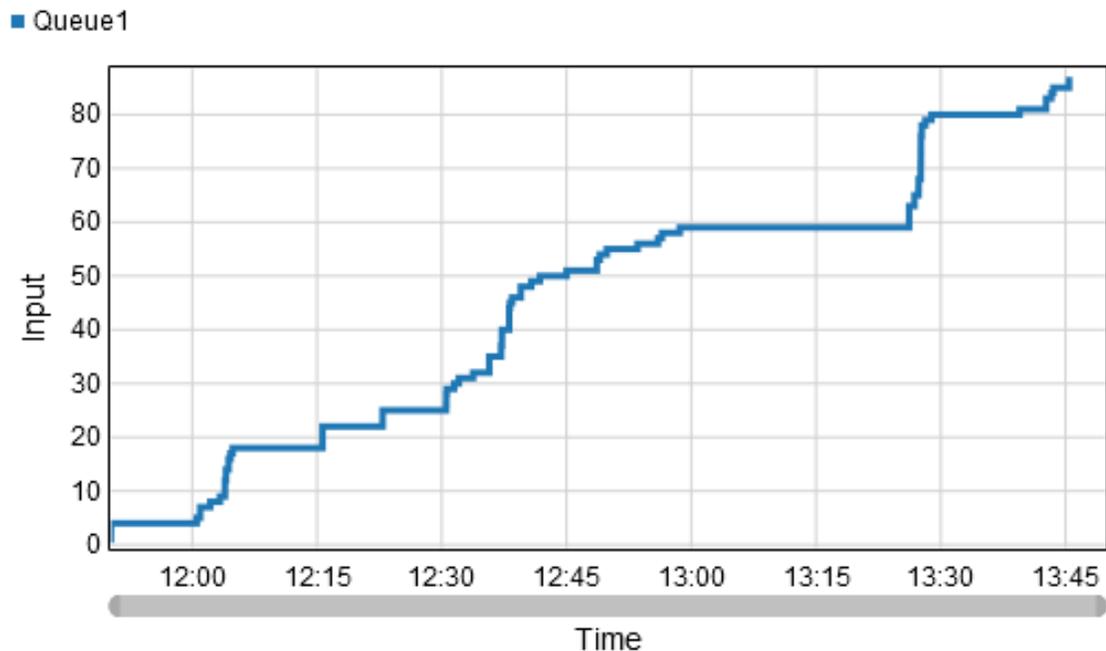
| Clientes atendidos | |
|--------------------|-------|
| Input | |
| | 60.00 |

| Clientes en espera | |
|--------------------|-------|
| Current | Max |
| 6.00 | 10.00 |

| Staytime | |
|----------|---------|
| Object | Average |
| Queue1 | 210.03 |

Fuente: extraído de la simulación realizada en FlexSim por los autores.

Figura 58. Comportamiento de la entrada de clientes al establecimiento
Input vs Time



Fuente: extraido de la simulación realizada en FlexSim por los autores.

4.3.4. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la simulación de las posibles alternativas de modelos de cocinas.

En la Figura 60 se muestran los resultados obtenidos de la simulación del modelo en un, donde indica que en este modelo el asistente de cocina tuvo un desplazamiento de 1504 metros y el mesero de 1831,18 metros, en cuanto al cocinero no se observa ningún desplazamiento ya que la función de él es estar pendiente de los alimentos y servir los mismo. Por otro lado, se observó que entraron 87 de los cuales hasta el tiempo de simulación fueron atendidos 61, ya que en promedio esperan de 6 a 10 clientes con un tiempo de espera promedio a que se desocupe un puesto de 209,40 segundos.

En cuanto a los resultados de la simulación del modelo de cocina tipo L visualizados en la figura 61, se observa una distancia recorrida por el asistente de cocina de 1463,17 metros y por el mesero de 1650,62 metros, de igual manera entraron 87 clientes, donde fueron atendidos 61 hasta el momento y en promedio esperan de 6 a 10 clientes por un tiempo de aproximadamente 208,33 segundos para poder ubicarse en la mesa.

Finalmente, de los resultados obtenidos de la situación del modelo de cocinas tipo paralelo (véase Figura 62), se obtuvo una distancia recorrida por el asistente de cocina y el mesero de 2688,43 metros y 1909,55 metros respectivamente. Igual que en los modelos anteriores ingresaron 87 personas de las cuales hasta el momento fueron atendidas 60 es decir un cliente menos que los modelos anteriores. Así mismo con una espera de 6 a 10 clientes a que se desocupe un puesto del establecimiento, con un tiempo de espera promedio de 210,03 segundos.

De lo anterior se determinó que el modelo más eficiente es el modelo de distribución tipo L, esto teniendo en cuenta que con el modelo U y L se vende 1 almuerzo más que con el modelo tipo paralelo, sin embargo, el que tiene una menor distancia recorrida entre el modelo L y el modelo U es el modelo tipo el L, lo que quiere decir que en un periodo de trabajo más largo con este modelo se pudiera vender más almuerzo que en con los demás. Cabe resalta que esta cantidad extra variaría entre 1 a 3 almuerzos de más esto debido a que las distancias recorridas entre los modelos no varían significativamente entre sí.

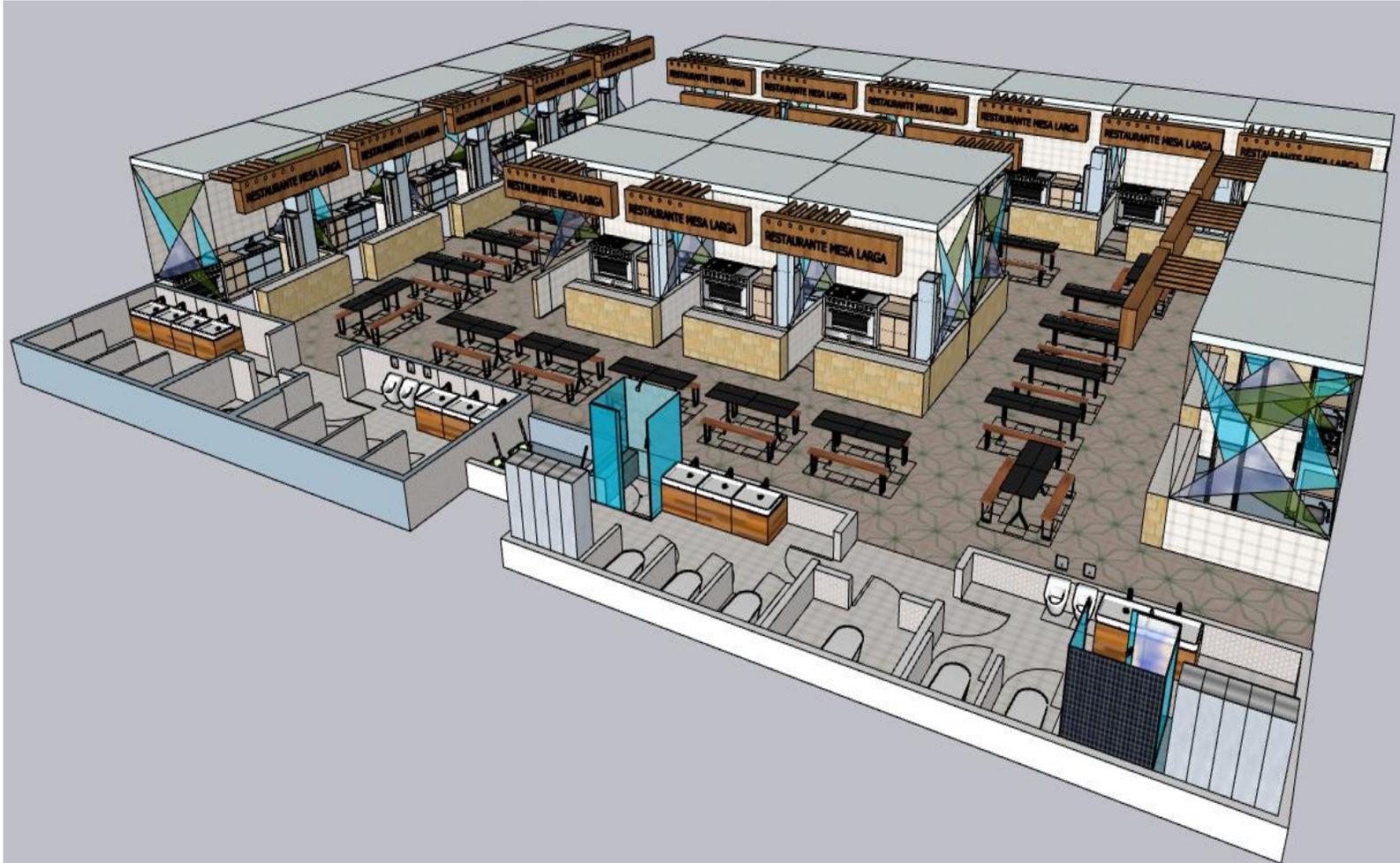
Por otro lado, al analizar los tiempos de espera de los clientes para ser atendidos se observó que el modelo de cocina tipo L genera un tiempo de espera menor a comparación de los demás modelos el cual es de 208,33, este resultado también que el modelo de cocinas tipo L es el más adecuado para realizar el diseño de la plazoleta de cocinas.

Por ultimo en la Figura 63 se puede observar el comportamiento que tuvo la entra de clientes al establecimiento, donde se muestra que los clientes fueron ingresando poco a poco a mediados de las 11:50 AM, pero de las 12:30 PM a la 1:00 PM, se observa un aumento significativo en la llegada de los clientes, sin embargo, después de la 1:00 PM hasta la 1:28 la estrada de clientes se mantiene constante, finalmente de la 1:28 hasta la 1:50 se observa nuevamente el aumento en la llegada de clientes, de esta manera se concluye que los picos más altos de llegada de los clientes se encuentra entre las 12:30 PM hasta 1:00 PM y así mismo entre la 1:28 hasta 1:50.

4.3.5. Diseños de las cocinas tipo L en 3D.

Para el diseño de las plazoletas de cocinas en 3D se hizo uso del software SketchUp, en primer lugar, se diseñaron cada uno de los componentes de la plazoleta por aparte (Mesas, estufa, lava platos, mesa de trabajo, baños, etc.) esto de acuerdo a las características de cada uno, posteriormente se importó el plano realizado en el Software AutoCAD, para ubicar los componentes ya diseñados previamente. A continuación, se pueden observar los diseños realizados tanto para el pabellón 1 como para el pabellón 2.

Figura 59. Diseño 3D pabellón 2.



Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 60. Diseño 3D pabellón 2



Fuente: elaboración propia (2021).

5. CONCLUSIONES

Una vez terminado el trabajo de grado, el cual fue realizado pensando en la creación de un modelo de cocinas estándar para las cocinas de la plaza de mercado de barrio bolívar, el cual fue evaluado y construido teniendo en cuenta la normatividad vigente que rige estos establecimientos de venta de alimentos, junto a los requerimientos técnicos para que los cocineros y demás trabajadores cuenten con un espacio seguro y un espacio confortable para realizar sus actividades diarias. Ya que se observó que en la actualidad cuentan con espacios desordenados y en malas condiciones que pueden generar accidentes tanto a los trabajadores, como a los clientes que ingresan a comprar los alimentos a este espacio

En la primera etapa, se realizó un consolidado de la normatividad vigente que rige estos establecimientos, esto ayudo a saber qué tipo de materiales son los adecuados para la infraestructura de las cocinas, también se identificó los requerimientos teniendo que deben tener estos lugares como las medidas de pasillos, la altura de las paredes, la cantidad de baños por trabajadores deben tener estos lugares y las condiciones en que deben laborar las personas, esta información es importante a la hora de realizar los diseños finales.

En la segunda etapa del trabajo, se realizaron visitas de campo donde se observó que, dentro del pabellón que las cocinas se encuentran asimétricas entre sí, y su distribución no es la adecuada, esto debido a que a la hora de construir no se contaron con los conocimientos técnicos para aprovechar mejor los espacios. Además, se observó que el material con que las cocinas están construidas en su mayoría, son materiales que no cumplen con la normatividad que deberían cumplir, también desgastados por el tiempo, lo que genera una mala imagen seguido de una disminución de clientes y por supuesto, disminución en los ingresos monetarios para los trabajadores.

En la tercera etapa se utilizó la metodología Systematic Layout Planning (SLP), identificando los procesos y actividades que realizaban los trabajadores dentro de las cocinas, de esta manera se logó observar las áreas que utilizan e irían en la distribución de las cocinas. Junto a la toma de medidas se puso realizar cuatro modelos diferentes de distribución, para así poderlos analizar y escoger el óptimo.

Esta metodología es apta para este tipo de trabajos ya que es una metodología muy manejable y se puede combinar con otras, facilitando resolver problemas de distribución, no solo en plantas sino en otros ámbitos, como en este caso la distribución de cocinas, que ayudan a obtener lugares con mejores flujos de personas y materia prima.

Sumado a las consideraciones de tipo técnico, se concluye que las cocinas además de ser un lugar importante donde se muestra la gastronomía de la región, es un

lugar donde muchas personas acuden a consumirlos, sin embargo, estas instalaciones no cuentan con señalizaciones de seguridad, las entradas se obstaculizan por demás vendedores, lo cual podría ser un inconveniente a la hora de una emergencia. También la infraestructura se encuentra en malas condiciones afectando la inocuidad de los alimentos al igual que generar accidentes laborales.

En la cuarta etapa con la información recolectada se logran realizar cuatro modelos diferentes los cuales se analizaron por medio del software FlexSim y permitió conocer el modelo más adecuado, el cual cuenta con menores tiempos de desplazamiento, y más productividad a la hora de ofrecer los productos. Este además cuenta con la capacidad de cocinas requeridas para cada pabellón siendo un modelo adecuado para su implementación.

El desarrollo de este proyecto, permitirá potenciar las cocinas de la plaza de mercado como patrimonio gastronómico payanes, ya que contarán con espacios adecuados para desarrollar sus labores y preparaciones tradicionales, atrayendo a más clientes, permitiéndoles a los trabajadores de estos espacios un crecer laboral y económicamente.

Al realizar la distribución y diseño de una determinada planta, implica desarrollar técnicas y métodos que son desarrollados en las lecciones brindadas por la facultad de ingeniería industrial, como métodos y tiempos, análisis de operaciones, Dibujo técnico, entre otras,

6. RECOMENDACIONES

Los autores de la investigación, se permiten realizar las siguientes recomendaciones de tipo técnico y tecnológicos a las cocinas de la plaza de mercado del Barrio Bolívar:

- Realizar capacitación de seguridad y salud en el trabajo, no solo a las(os) cocineras(os) sino también a las personas que administran estos lugares, con el fin de mejorar estos espacios y cumplir con las normas, de esta manera evitar accidentes y evitar sanciones que perjudiquen tanto a trabajadores como clientes.
- Realizar un estudio financiero para el proyecto, con el fin de saber los costos que generaría implementar el proyecto, de esta manera evaluar su factibilidad financiera y conocer que el valora que genera el proyecto ya implementado.
- Se recomienda que se pueda cambiar de lugar las carnicerías, ya que estos espacios están junto a las cocinas, esto genera que insectos se acumulen y tengan contacto con los alimentos contaminándolos y generando mal aspecto, esto también lo perciben haciendo que se pierdan compradores.
- Desarrollar un plan de mantenimiento para las instalaciones, de tal manera que estos espacios permanezcan en buenas condiciones, así preservar sus condiciones y generar buena imagen a los clientes que ingresan a estos espacios.
- En cuanto al techo debe ser ubicado a por lo menos 3 metros de altura en relación con el suelo ya que de acuerdo al artículo 9 de la resolución 2400 de 1997 dice lo siguiente *“No se permitirá el trabajo en los locales cuya altura del techo sea menor de tres (3) metros, cualquiera que sea el sistema de cubierta.”*
- Las puertas deben tener un sistema de cierre automático y además deben abrir hacia afuera para evitar contaminación cruzada, además estas puertas deben manejar una separación de máximo un centímetro del piso esto para evitar el ingreso de insectos y/o roedores.
- Se recomienda publicar un Artículo Científico de tipo Revisión, con la información del documento en una revista categoría B.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] S. C. Gastronomic, "Historias dentro de las plazas de mercado - Sobremesa Comunicación Gastronómica," 2019. https://sobremesacom.co/historias-dentro-de-las-plazas-de-mercado/?fbclid=IwAR25bgnAN6VL_fTLMo27HsUfpvfKyuGWERehiaVv36Gyr0AG2A1I8E1fr8Y (accessed Sep. 30, 2020).
- [2] C. Gutiérrez de Alva, *Historia De La Gastronomía*, vol. 53, no. 9. 2012.
- [3] Colombia.co, "Plazas de mercado en Colombia, mucho más que solo frutas y verduras | Marca País Colombia." <https://www.colombia.co/cultura-colombiana/gastronomia/plazas-de-mercado-en-colombia-lo-mejor-de-cada-region-en-un-solo-lugar/> (accessed Sep. 30, 2020).
- [4] A. M. Medina, M. Oswaldo, and G. Barreto, "INTERVENCIÓN URBANO ARQUITECTONICA DE LA GALERIA DE MERCADO BOLIVAR EN POPAYAN," Universidad Piloto de Colombia, 2014.
- [5] C. Gálvez, Gómez, A. Luna, M. Muñoz, J. Carvajal, and E. Gutiérrez, "Informe Proyecto: Fortalecimiento de la red de señoras Cocineras De la Plaza de mercado del Barrio Bolívar 'Mesalarga' de Popayán, Cauca 2013.," Popayán, 2013. [Online]. Available: [file:///C:/Users/victo/Downloads/42_Cartilla final Barrio Bolívar.pdf](file:///C:/Users/victo/Downloads/42_Cartilla%20final%20Barrio%20Bolívar.pdf).
- [6] C. Fajardo, A. Gómez, J. Sarmiento, M. Ávila, and C. Escobar, "Estudio Socioeconómico de la Plaza de Mercado del barrio Bolívar," Popayán, 2015. [Online]. Available: https://www.cccauca.org.co/sites/default/files/archivos/informe_final_barrio_bolivar.pdf.
- [7] M. Mendieta, "Diseño de una Planta Procesadora de Vegetales Troceados para una ONG," ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, 2017.
- [8] A. Moncada, V. Lovo, and L. Ortega, "Diseño de una pequeña planta de Manufactura de Equipos Industriales para las PYMES de la Industria Alimenticia en la ciudad de Managua," UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD, 2017.
- [9] J. Valencia, "PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PLANIFICACIÓN SISTEMÁTICA DE DISEÑO (SLP) EN LA EMPRESA TOSTHACHUL," UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD, Ibarra, 2020.
- [10] J. J. C. Perez Nuria, "Gestión De La Producción En Cocina," *Editorial Sintesis*, 2012. .
- [11] Eduardo Montes, "El diseño de cocinas hospitalarias. Principios genéricos (parte 1) | restauracioncolectiva.com," *Restauracióncolectiva*, 2013. .
- [12] J. Roa and J. Rivera, "Universidad de La Salle Propuesta para el diseño y distribución de planta para las instalaciones de producción de biopinturas mediante técnicas de ingeniería," Bogota, 2017. Accessed: Oct. 14, 2020.

- [Online]. Available: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial.
- [13] D. R. Kiran, "Systematic layout planning," *Prod. Plan. Control*, pp. 279–292, 2019, doi: 10.1016/b978-0-12-818364-9.00019-6.
- [14] M. Rosa, "Cocinas Industriales: diseño y funcionalidad a la carta," vol. 8, pp. 48–60, 2012, [Online]. Available: <http://www.promateriales.com/pdf/PH1-07.pdf>.
- [15] L. Merlin, "Diseño de cocinas," 2003. [Online]. Available: <https://www.biblioteca.org.ar/libros/211436.pdf>.
- [16] L. E. Hernández, "Lineamientos de Diseño en la Planificación de Mobiliario de Cocinas para Viviendas en Guatemala," Universidad de San Carlos de Guatemala, 2010.
- [17] INCONTEC, "Norma Técnica Colombiana Nts-Usna 006. NFRAESTRUCTURA BÁSICA EN ESTABLECIMIENTOS DE LA INDUSTRIA GASTRONÓMICA.," pp. 1–13, 2003, [Online]. Available: http://www.fontur.com.co/aymsite/aym_document/aym_normatividad/2003/NTS_USNA006.pdf.
- [18] Roberto Hernández Sampieri, *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. Mexico DF: McGRAW-HILL, 2014.
- [19] C. R. A. WILMAR REGALADO ARCILASHARON, CASTAÑOMILTON, "METODOLOGÍA DE LA PLANEACIÓN SISTEMÁTICA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING) DE MUTHER." UNIVERISDAD SANTIAGO DE CALI, Santiago de Cali, p. 17, 2016.
- [20] F. E. Meyers, *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*, Tercera ed. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN, 2006.
- [21] Universidad politécnica de Madrid, "Anexo 2. Elementos básicos de simulación," Madrid. [Online]. Available: http://wikifab.dimf.etsii.upm.es/wikifab/images/a/a2/Anexo_2._Elementos_básicos_de_simulacion.pdf.
- [22] I. Arroyo, L. C. B. M, R. Nat, H. Llinás, and F. L. Muñoz, "Distribuciones Poisson y Gamma : Una Discreta y Continua Relación Poisson and Gamma Distributions : A Discrete and Continuous Relationship," vol. 12, no. 1, pp. 99–107, 2014.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta implementada.

Proyecto relacionado: Tejiendo memorias y sazones: las cocinas tradicionales como lugares de resistencia y remembranza de las practicas alimentarias en la ciudad Popayán – Cauca.

Objetivo: Conocer las características sociales, económicas, locativas y ambientales bajo las cuales operan las cocinas en la Plaza de Mercado del Barrio Bolívar de la ciudad de Popayán. Los fines de esta encuesta son exclusivamente académicos, siendo la base para la propuesta de un prototipo para las cocinas.

1. En virtud de la entrada en vigencia de la Ley Estatutaria 1581 del 2012 mediante la cual se dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales, y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA COMFACAUCA - UNICOMFACAUCA, identificada con el Nit. 817.004.535-0, considerada como responsable y/o encargada del tratamiento de datos personales, requerimos su autorización para continuar con el tratamiento de sus datos personales almacenados en nuestras bases de datos, las cuales incluyen información que ustedes nos han reportado en desarrollo de las diferentes actividades realizadas por nuestra compañía, en particular los siguientes: nombres, número de documento de identificación, dirección, teléfono fijo y móvil, direcciones, correo electrónico, profesión. Si como titular usted tiene algún tipo de oposición por favor notifíquelo de manera escrita a través de este medio o mediante correo físico a la siguiente dirección: Calle 4 N° 8-30 Popayán. El no reportar ningún tipo de oposición establece la aceptación del manejo de sus datos personales

_____ Si acepta

_____ No acepta

2. Estrato de su vivienda

_____ 1

_____ 2

_____ 3

_____ 4

_____ más de 4

3. ¿Cuántas personas trabajan en la cocina/restaurante donde usted labora?

4. Los servicios que ofrece su cocina/restaurante son:

_____ Desayuno, almuerzo, comida y platos especiales

_____ Almuerzo, comida y platos especiales

_____ Jugos y postres

_____ Otros

5. El pre-alistamiento de los alimentos que elaboran en su cocina/restaurante, se realiza:

_____ El mismo día

_____ El día anterior

6. Los días a la semana en los cuales laboran en su cocina/restaurante, son:
 De lunes a viernes
 De lunes a sábado
 De lunes a Domingo
7. ¿Cuál es su horario de trabajo?
 Mañana
 Tarde
 Todo el día
 Fines de semana
8. Las personas que laboran en la cocina/restaurante, ¿Cuentan con certificado de manipulación de alimentos?
 Si
 No
 No sabe
9. ¿De qué tipo de material está construido el piso de la cocina/restaurante?
 Cerámica
 Cemento
 Otro
10. ¿En qué estado se encuentra el piso de la cocina/restaurante?
 Buen estado
 Defectuoso (agrietado, con deformaciones)
11. ¿El piso de la cocina/restaurante, cuenta con drenaje?
 Si
 No
12. ¿De qué material está recubierta la pared?
 Cerámica
 Pintura
 Otro
13. El estado de los mesones en la cocina/restaurante, ¿Se encuentra?
 En excelente estado
 En buen estado
 En estado regular
 En pésimo estado
14. Las estufas de su cocina, se encuentran:
 Buen estado
 Excelente estado
 Estado inadecuado
15. ¿Ha percibido acumulación de polvo, olores y exceso de calor al interior de la cocina/restaurante?

- Si
- No
- A veces

16. ¿Con qué fuente de luz cuenta la cocina/restaurante?

- Natural
- Artificial
- Ambas

17. ¿El aseo general de las cocinas/restaurante, ¿Se realiza?

- Diario
- Semanal
- Mensual

18. ¿Separa las basuras orgánicas (restos de comida, cáscaras etc.), de residuos inorgánicos (plástico, metal etc.)?

- Si
- No
- A veces

19. ¿Dónde se desechan los residuos orgánicos?

- Contenedores
- Calle
- Bolsas especiales
- Bolsas negras

20. ¿Se encuentran separados los elementos de limpieza, de los alimentos?

- Si
- No
- A veces

21. ¿Se realiza control de plagas (fumigación)?

- Una vez al mes
- Una vez cada dos meses
- Una vez cada tres meses
- Una vez al semestre
- Una vez al año
- No se realiza

22. ¿Tienen algún descanso durante el horario laboral?

- Si
- No
- Tal vez

23. Seleccione los elementos de protección personal que utilizan en la cocina.

- Guantes que aíslen el calor
- Gorro
- Delantal
- Zapatos antideslizantes

_____ Tapabocas

24. ¿Ingresa a la cocina con accesorios tales como aretes, pulseras, reloj, collares entre otros?

_____ Siempre

_____ Nunca

_____ A veces

25. ¿Cuentan con algún plan de acción en caso de incendio?

_____ Sí

_____ No

26. ¿La cocina cuenta con extintor?

_____ Sí

_____ No

27. ¿Se realiza mantenimiento a las instalaciones de gas?

_____ Sí

_____ No

_____ Desconoce si se hace

28. ¿Existen salidas de emergencia?

_____ Sí

_____ No

29. Si es así. ¿están debidamente señalizadas?

_____ Sí

_____ No

30. ¿Tiene alguna dificultad al realizar el aseo general de la cocina/restaurante?

_____ Sí

_____ No

_____ A veces

31. En términos generales, ¿Cómo realiza el aseo de su cocina/restaurante?

32. ¿Verifica antes de cocinar los alimentos si están o no en buen estado?

_____ Siempre

_____ A veces

_____ No los revisa

33. ¿Cuentan con un espacio para recibir los alimentos que va cocinar?

_____ Sí

_____ No

34. ¿Se lava las manos después de realizar una actividad no higiénica como, manipular dinero, sacar basura, ir al baño, realizar aseo, etc.?

_____ Siempre

_____ A veces

_____ Nunca

35. ¿Dentro de las cocinas se manejan prácticas de higiene personal tales como, cabello recogido, uñas cortas, limpias y sin esmalte, lavado constante de manos y antebrazos con agua y jabón antibacterial?

_____ Siempre

_____ A veces

_____ Nunca

36. ¿Lava los alimentos antes de prepararlos?

_____ Siempre

_____ A veces

_____ Nunca

37. ¿Los alimentos preparados permanecen cubiertos?

_____ Siempre

_____ A veces

_____ Nunca

38. ¿Revisa la fecha de vencimiento de los alimentos?

_____ Siempre

_____ A veces

_____ Nunca

39. ¿Manejan algún sistema que permita conocer la satisfacción del cliente?

_____ Sí

_____ No

40. ¿Existen estancamientos de aguas sucias?

_____ Sí

_____ No

_____ A veces

41. ¿Cuenta con compartimientos para cambiarse y guardar la ropa?

_____ Sí

_____ No

42. Realizar una breve descripción de los aspectos generales de su cocina, medidas y condiciones generales.

Anexo 2. Listas de chequeo.

Lista de chequeo condiciones de seguridad y estructura de las cocinas de la plaza de mercado de Barrio Bolívar (Ubicación).

| Ítem | Área | Descripción | Si | Parcial | No | Observations |
|----------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Ubicación | ¿El establecimiento se encuentra ubicado en un lugar libre de plagas, humo, polvo malos olores e inundaciones? | | | X | |
| | | ¿Las cocinas están alejadas del exceso de ruido por las demás comerciantes y compradores de la galería? | | | X | Las tomas con el sonometro arrojaron una frecuencia del sonido entre 75 y 80 dB. Teniendo en cuenta que en Colombia en las zonas comerciales e industriales el rango máximo es hasta 70 Db |
| | | ¿Las cocinas se encuentran retiradas de focos insalubridad o contaminación que afecte el servicio para sus clientes? | | | X | Se observó que las cocinas se encuentran cerca de las carnicerías, que por lo general atrae muchos insectos como moscas debido a los residuos que generan estos establecimientos. |
| Calificación del factor | | | 0 | 0 | 3 | |
| Porcentaje de cumplimiento | | | 0,00% | | | |

Fuente: elaboración propia.

Lista de chequeo condiciones de seguridad y estructura de las cocinas de la plaza de mercado de Barrio Bolívar (infraestructura).

| Ítem | Área | Descripción | Si | Parcial | No | Observaciones |
|------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|----|---------------|
| 2 | Infraestructura | ¿El piso se encuentra construido con materiales impermeables, anti absorbentes, lavables y antideslizantes? | | X | | |

| | | | | | | |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | ¿El piso posee grietas o cualquier tipo de deformación? | | X | | |
| | | ¿Las paredes están construidas con materiales impermeables, anti absorbentes y lavables? | | X | | Cabe recalcar que muchas de las cocinas cuentan con paredes en mal estado, esto debido a la falta de mantenimiento y al deterioro del tiempo. |
| | | ¿Las paredes son de color blanco? | | X | | |
| | | ¿Las paredes son lisas? | | X | | |
| | | ¿Las paredes presentan alguna deformación? | | X | | |
| | | ¿Los techos se encuentran contruidos de tal manera que faciliten su limpieza? | | | X | Las cocinas no cuentan con techo propio, ya que el que las cubre, es el techo general de la plaza, el cual está construido con una estructura de madera y láminas de fibrocemento. |
| | | ¿Las ventanas y otras aberturas están construidas de manera que se evita la acumulación de suciedad? | | | X | |
| | | ¿Las ventanas y otras aberturas están provistas de protección contra insectos u otros animales? | | | X | Las cocinas no cuentan con ventanas ni puertas, debido a su diseño. |
| | | ¿Las puertas son de superficie lisa y anti absorbentes? | | | X | Las cocinas no cuentan con ventanas ni puertas, debido a su diseño. |
| | | ¿Las áreas de recepción, almacenamiento y preparación de alimentos cuentan con un nivel de | | | X | Las muestras que se tomaron arrojaron un aproximado entre 100 y 150 Lx, |

| | | | | | |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | iluminación de por lo menos 220 lux? | | | | |
| | ¿El lugar cuenta con una ventilación adecuada, que evita el calor acumulado excesivo, la condensación del vapor, el polvo y malos olores? | | | | X |
| | ¿El establecimiento cuentan con campanas extractoras? | | | | X |
| | ¿Las cocinas cuentan con tomacorrientes eléctricos? | X | | | |
| | ¿Las cocinas cuentan con baños independientes a los utilizados por el demás personal de la plaza de mercado? | | | | X Se observó que los baños se encuentran en mal estado. |
| | ¿Las cocinas cuentan con puertas que tengan cerradura? | | | | X |
| | ¿El piso de la cocina/restaurante, cuenta con drenaje? | | | X | Se observó que las cocinas cuentan con pocos drenajes y los que existen se encuentran en mal estado, debido a las diferentes deformaciones que tiene el piso, además estos no cumplen con las medidas y cantidades establecidas en la normatividad que rige estos establecimientos. |
| Calificación del factor | | 1 | 7 | 9 | |
| Porcentaje de cumplimiento | | 26,47% | | | |

Fuente: elaboración propia.

Lista de chequeo condiciones de seguridad y estructura de las cocinas de la plaza de mercado de Barrio Bolívar (Seguridad y salud en el trabajo).

| Ítem | Área | Descripción | Si | Parcial | No | Observaciones |
|------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Seguridad y salud en el trabajo | ¿El ingreso de los clientes al establecimiento es diferente al de los colaboradores? | | | X | |
| | | ¿El establecimiento cuenta con espacios adecuados para el cambio de vestimenta, en el Cual la ropa de trabajo no entra en contacto con la ropa de uso personal? | | | X | |
| | | ¿La distribución de mesas y mobiliario permite la adecuada circulación de las personas? | | | X | Se debe tener en cuenta que esto cumple para las cocinas que cuentan con amplio espacio, ya que no todas las cocinas son asimétricas y algunas son muy pequeñas que hace que se dificulte la movilidad dentro de las cocinas |
| | | ¿Las cocinas cuentan con señalizaciones de seguridad? | | | X | |
| | | ¿Las salidas de emergencia se encuentran libres de obstáculos para su libre fluido de personas? | | | X | No se cuentan con salidas propias de emergencia, en este caso las salidas de emergencia son las de entradas y salidas generales de la galería, en las cuales se ubican vendedores, lo que genera obstrucción del paso. |
| | | ¿Los baños con los que se cuenta, son independientes por género? | | | X | |
| | | ¿Los baños cuentan con cesta para papel con tapa, dispensador de jabón y toallas, secador de manos, | | | | X |

| | | | | | | |
|----------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | lavamanos, baños con aro y tapa? | | | | |
| | | ¿La entrada a las cocinas garantiza la entrada a personal con discapacidad física? | | X | | Las cocinas de la galería cuentan con diferentes entradas, pero la entrada principal es la única que garantiza la entrada a personas con discapacidad como, personas en sillas de ruedas. |
| Calificación del factor | | | 0 | 3 | 5 | |
| Porcentaje de cumplimiento | | | 18,75% | | | |

Fuente: elaboración propia.

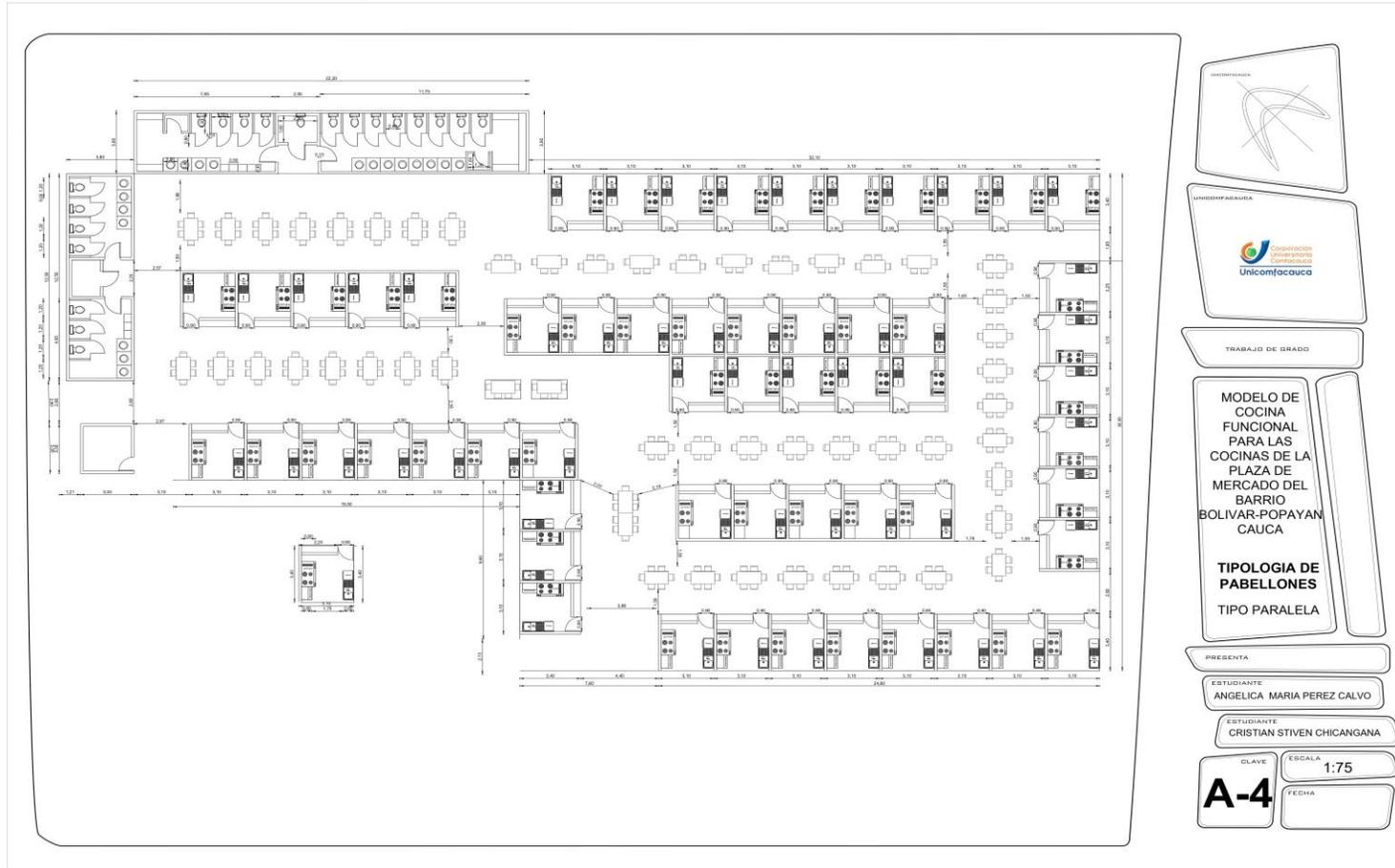
Lista de chequeo condiciones de seguridad y estructura de las cocinas de la plaza de mercado de Barrio Bolívar (Distribución de las cocinas).

| Ítem | Área | Descripción | Si | Parcial | No | Observaciones |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Distribución de las cocinas | ¿Las cocinas están construidas de tal manera que sea fácil la limpieza y desinfección de sus superficies? | | X | | |
| | | ¿El diseño de las cocinas evitan la entrada de polvo, lluvia o plagas? | | | X | Las cocinas al tener un diseño abierto, hace que sea muy fácil el ingreso de polvo, plagas, además el techo de la galería hace que se acumule mugre, insectos hasta animales como gatos. También se observó que los cables de electricidad están ubicados por encima de las cocinas. |
| | | ¿La recolección de los residuos sólidos se encuentra alejados de las áreas de las cocinas? | X | | | |
| Calificación del factor | | | 1 | 1 | 1 | |
| Porcentaje de cumplimiento | | | 50,00% | | | |

Fuente: elaboración propia.

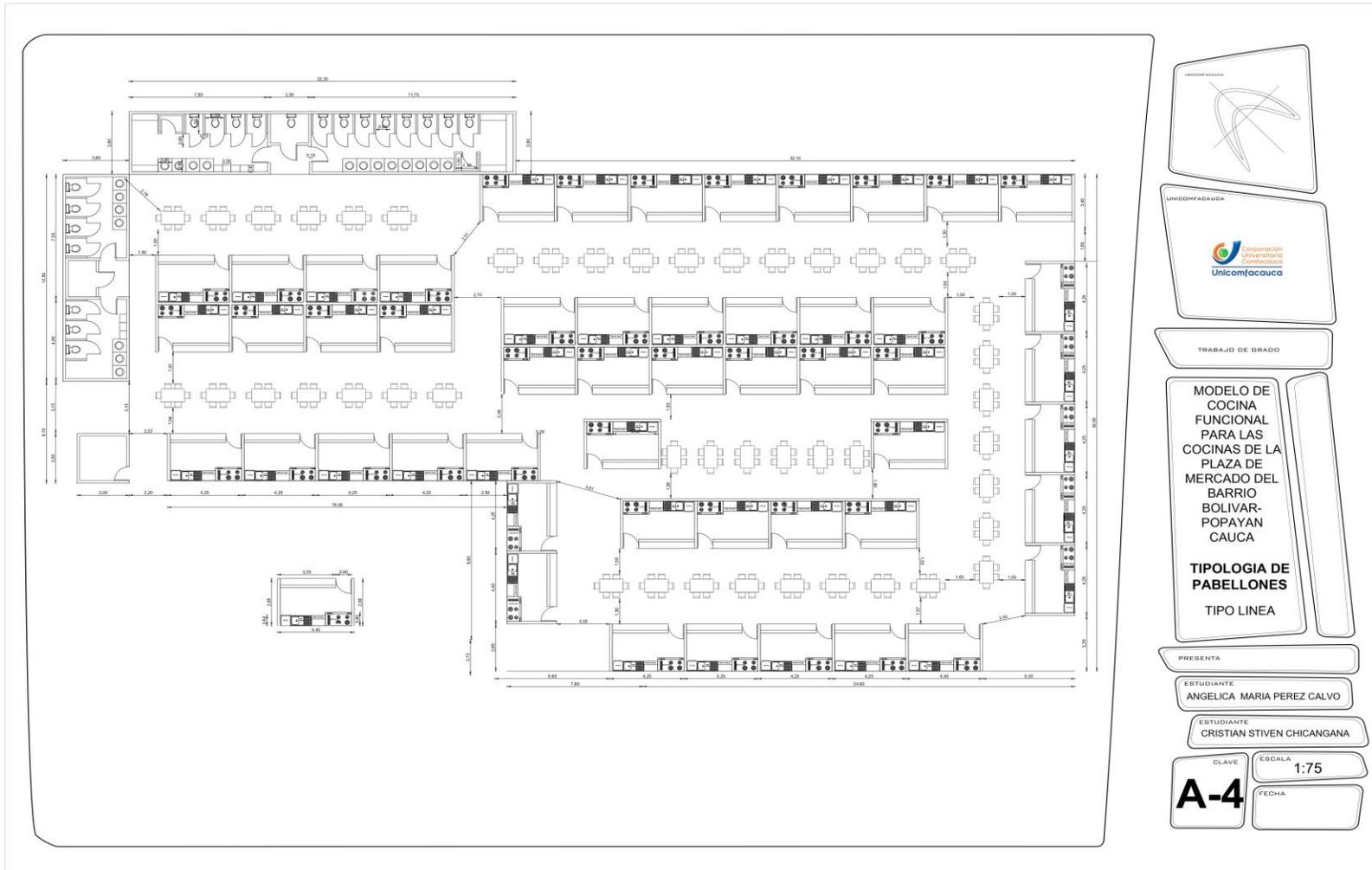
Anexo 3. Planos de los modelos.

PLANO DE MODELO TIPO PARALELO PABELLON 1



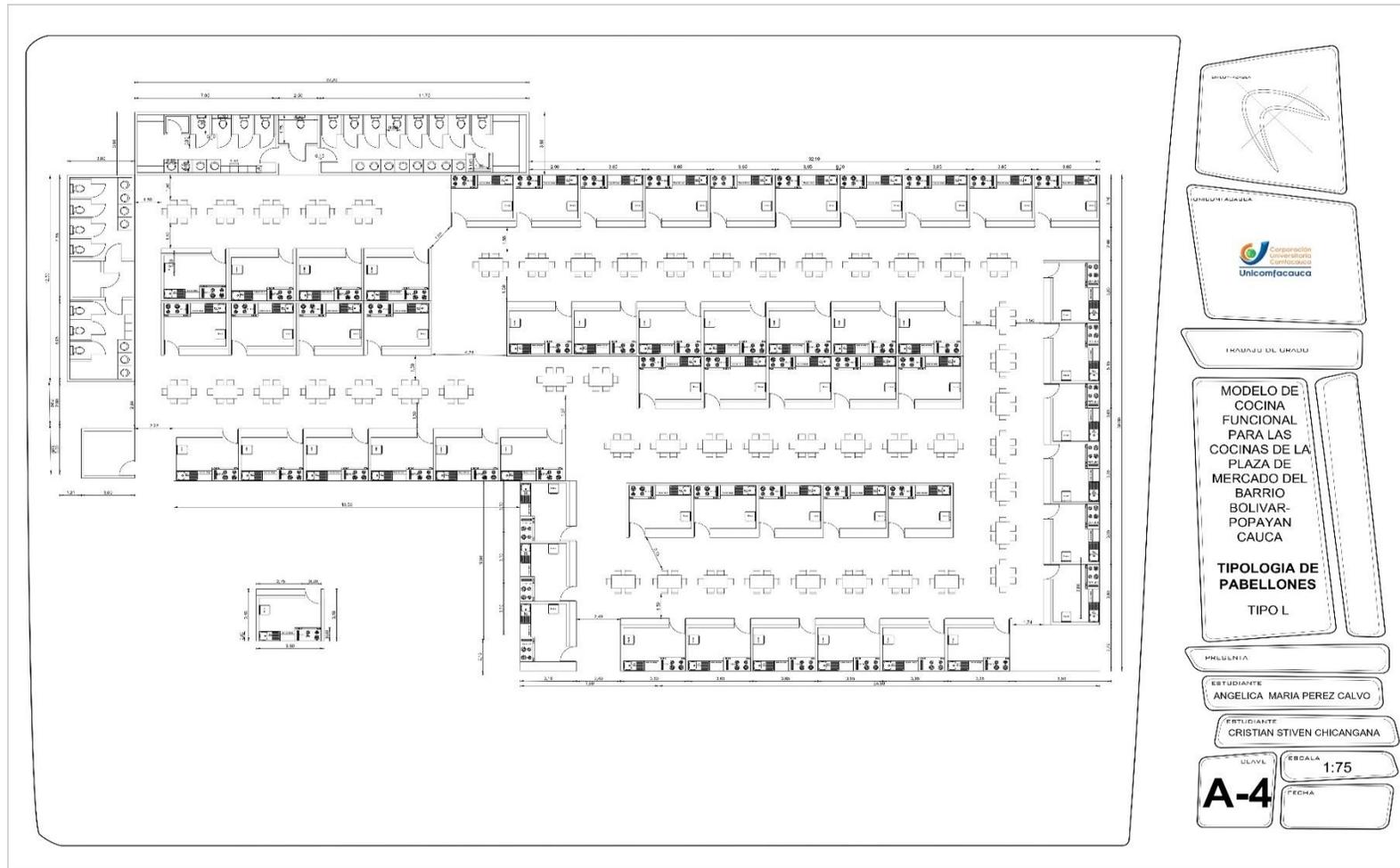
Fuente: elaboración propia.

PLANO DE MODELO TIPO LINEA PABELLON 1



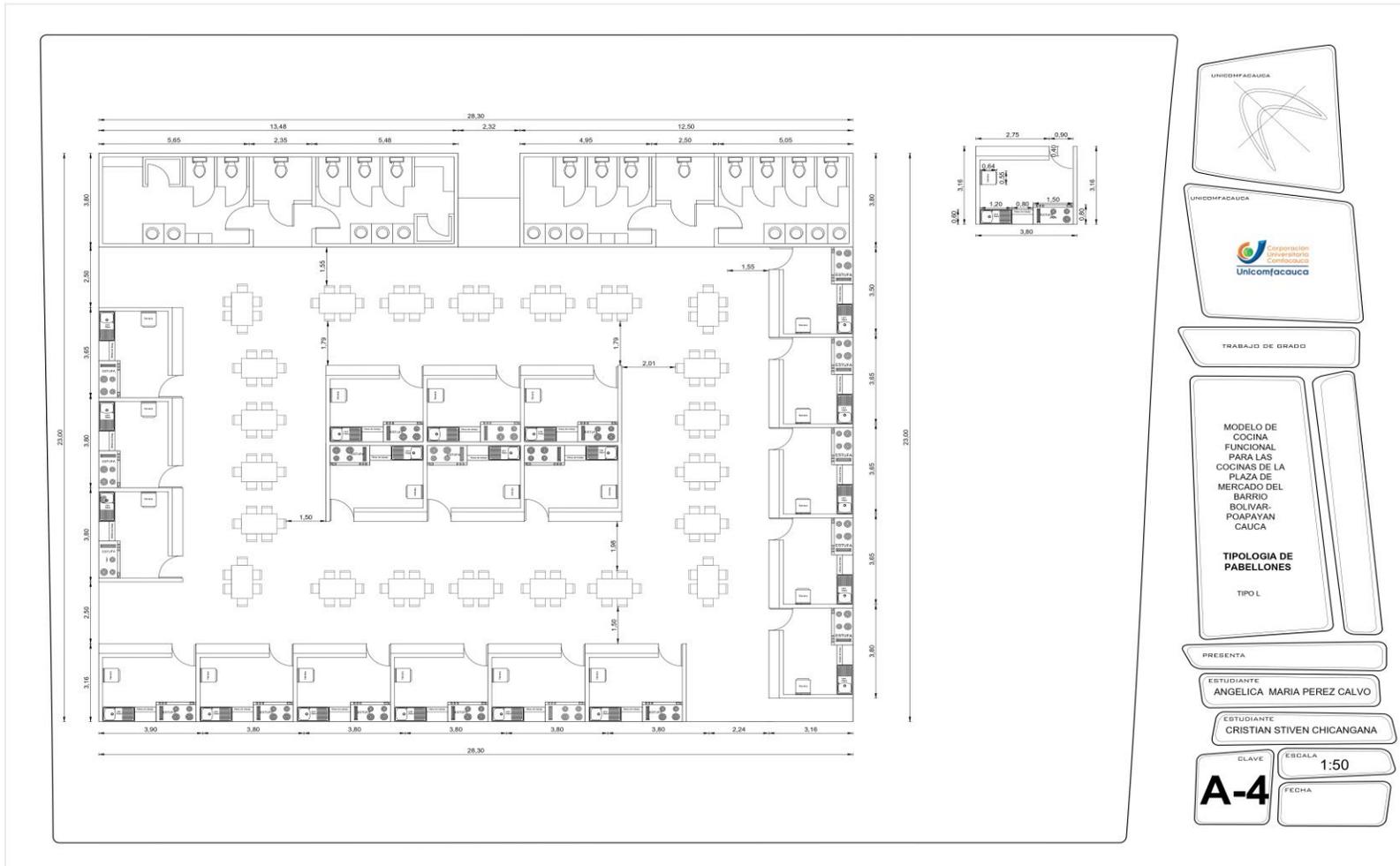
Fuente: elaboración propia.

PLANO DE MODELO TIPO L PABELLON 1



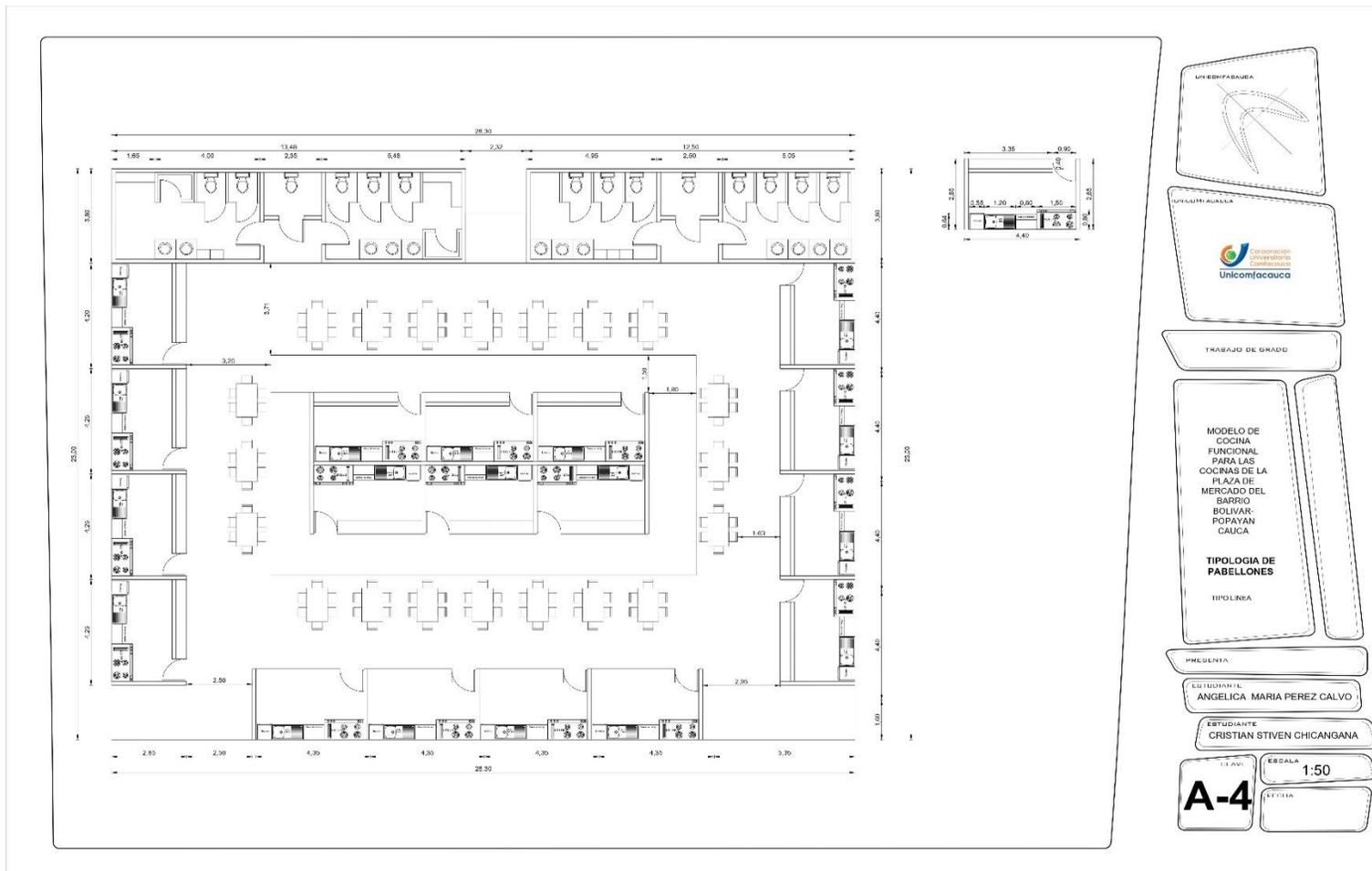
Fuente: elaboración propia.

PLANO DE MODELO TIPO L PABELLON 2



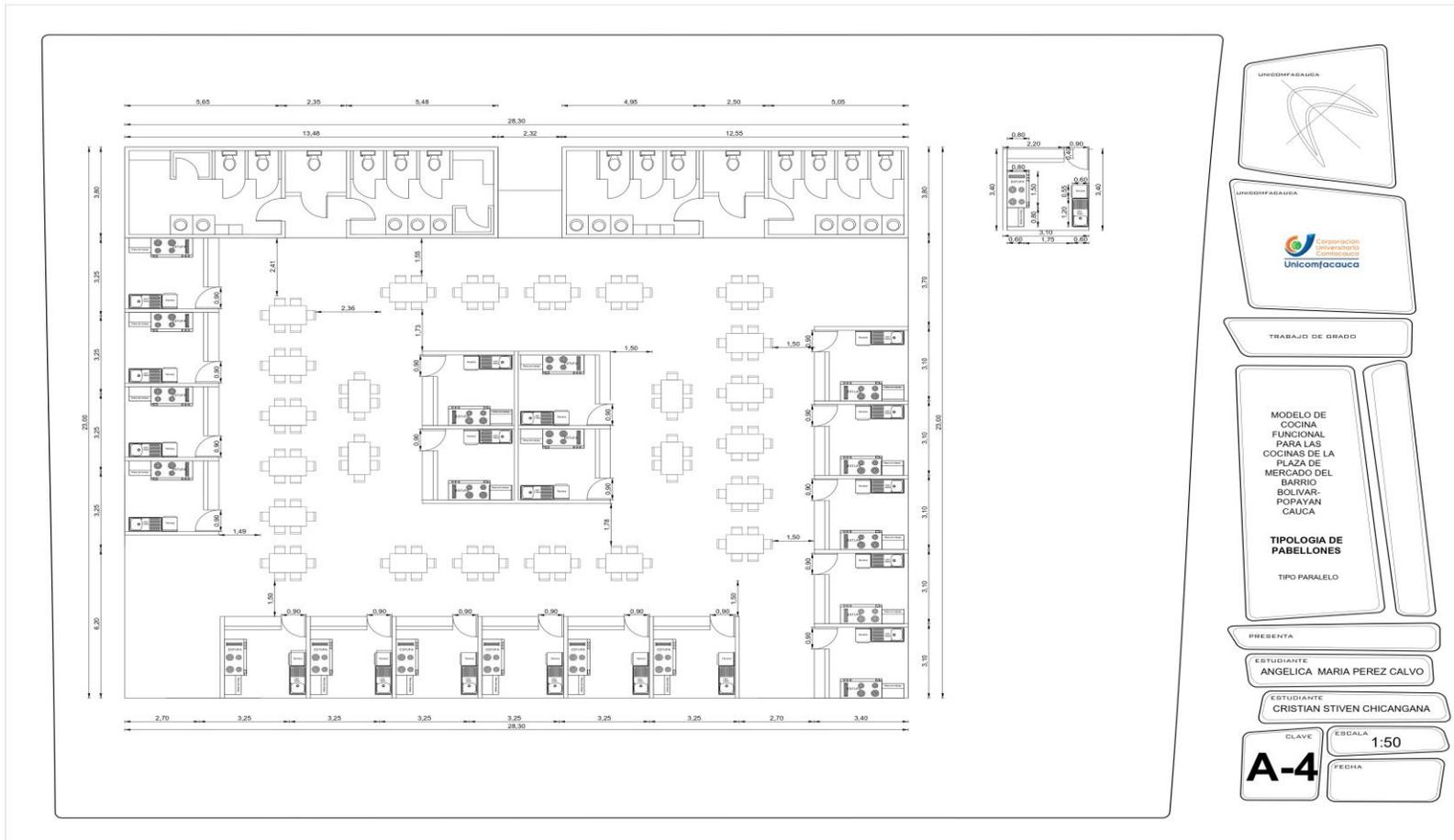
Fuente: elaboración propia.

PLANO DE MODELO TIPO LINEA PABELLON 2



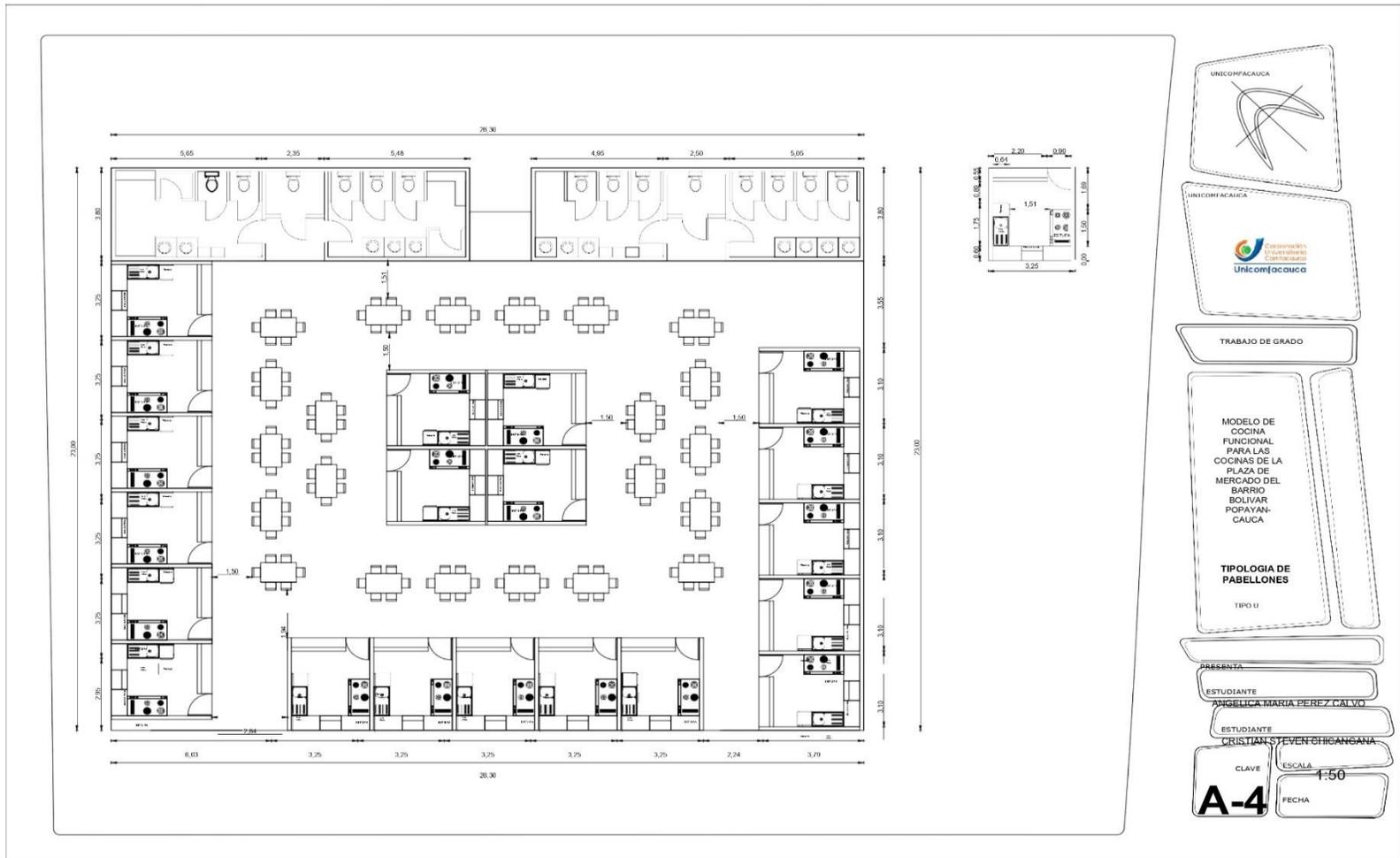
Fuente: elaboración propia.

PLANO DE MODELO TIPO PARALELO PABELLON 2



Fuente: elaboración propia.

PLANO DE MODELO TIPO U PABELLON 2



Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Toma de tiempos entre llegada.

Tiempos de llegada entre clientes (Hoja N° 1).

| REGISTRO DE TIEMPOS DE LLEGADAS ENTRE CLIENTES | | | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Estudio N°: | 1 | Fecha | 15 de Agosto 2021 |
| Hoja N° | 1 - 4 | Elemento | Aplicación Cronometro temporizador |
| Observado por: | Angélica María Pérez Calvo, Cristian Stiven Chicangana | N° de observaciones | 90 |
| Toma de tiempos | N° de clientes | Tiempo de llegada entre clientes (segundos) | Tiempo Acumulado (segundos) |
| | 1 | 32,713 | 32,713 |
| | 2 | 44,572 | 77,285 |
| | 3 | 107,665 | 184,95 |
| | 4 | 119,31 | 304,26 |
| | 5 | 9,951 | 314,211 |
| | 6 | 6,028 | 320,239 |
| | 7 | 4,407 | 324,646 |
| | 8 | 1,268 | 325,914 |
| | 9 | 101,043 | 426,957 |
| | 10 | 323,27 | 750,227 |
| | 11 | 25,353 | 775,58 |
| | 12 | 363,735 | 1139,315 |
| | 13 | 20,279 | 1159,594 |
| | 14 | 17,278 | 1176,872 |
| | 15 | 170,818 | 1347,69 |
| | 16 | 245,677 | 1593,367 |
| | 17 | 4,446 | 1597,813 |
| | 18 | 87,017 | 1684,83 |
| | 19 | 1,198 | 1686,028 |
| | 20 | 21,915 | 1707,943 |
| | 21 | 0,816 | 1708,759 |
| 22 | 0,775 | 1709,534 | |

Fuente: elaboración propia.

Tiempos de llegada entre clientes (Hoja N° 2).

| REGISTRO DE TIEMPOS DE LLEGADAS ENTRE CLEINTES | | | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Estudio N°: | 1 | Fecha | 15 de Agosto 2021 |
| Hoja N° | 2 - 4 | Elemento | Aplicación Cronometro temporizador |
| Observado por: | Angélica María Pérez Calvo, Cristian Stiven Chicangana | N° de observaciones | 90 |
| Toma de tiempos | N° de clientes | Tiempo de llegada entre clientes (segundos) | Tiempo Acumulado (segundos) |
| | 23 | 5,113 | 1714,647 |
| | 24 | 186,643 | 1901,29 |
| | 25 | 0,916 | 1902,206 |
| | 26 | 0,88 | 1903,086 |
| | 27 | 21,936 | 1925,022 |
| | 28 | 53,911 | 1978,933 |
| | 29 | 3,842 | 1982,775 |
| | 30 | 14,192 | 1996,967 |
| | 31 | 0,352 | 1997,319 |
| | 32 | 0,352 | 1997,671 |
| | 33 | 47,74 | 2045,411 |
| | 34 | 0,635 | 2046,046 |
| | 35 | 117,873 | 2163,919 |
| | 36 | 0,528 | 2164,447 |
| | 37 | 62,533 | 2226,98 |
| | 38 | 158,484 | 2385,464 |
| | 39 | 24,447 | 2409,911 |
| | 40 | 0,457 | 2410,368 |
| | 41 | 0,529 | 2410,897 |
| | 42 | 37,082 | 2447,979 |
| | 43 | 331,618 | 2779,597 |
| | 44 | 1,657 | 2781,254 |
| | 45 | 2,468 | 2783,722 |
| 46 | 69,937 | 2853,659 | |
| 47 | 124,212 | 2977,871 | |
| 48 | 2,08 | 2979,951 | |
| 49 | 12,793 | 2992,744 | |
| 50 | 1,303 | 2994,047 | |

Fuente: elaboración propia.

Tiempos de llegada entre clientes (Hoja N° 3).

| REGISTRO DE TIEMPOS DE LLEGADAS ENTRE CLEINTES | | | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Estudio N°: | 1 | Fecha | 15 de Agosto 2021 |
| Hoja N° | 3 - 4 | Elemento | Aplicación Cronometro temporizador |
| Observado por: | Angélica María Pérez Calvo, Cristian Stiven Chicangana | N° de observaciones | 90 |
| Toma de tiempos | N° de clientes | Tiempo de llegada entre clientes (segundos) | Tiempo Acumulado (segundos) |
| | 51 | 0,958 | 2995,005 |
| | 52 | 356,407 | 3351,412 |
| | 53 | 0,458 | 3351,87 |
| | 54 | 34,757 | 3386,627 |
| | 55 | 0,494 | 3387,121 |
| | 56 | 0,529 | 3387,65 |
| | 57 | 52,441 | 3440,091 |
| | 58 | 0,633 | 3440,724 |
| | 59 | 108,247 | 3548,971 |
| | 60 | 14,535 | 3563,506 |
| | 61 | 93,676 | 3657,182 |
| | 62 | 1,164 | 3658,346 |
| | 63 | 243,249 | 3901,595 |
| | 64 | 0,669 | 3902,264 |
| | 65 | 0,704 | 3902,968 |
| | 66 | 0,649 | 3903,617 |
| | 67 | 147,68 | 4051,297 |
| | 68 | 0,775 | 4052,072 |
| | 69 | 500,524 | 4552,596 |
| | 70 | 0,563 | 4553,159 |
| | 71 | 0,775 | 4553,934 |
| | 72 | 0,811 | 4554,745 |
| | 73 | 0,846 | 4555,591 |
| | 74 | 37,405 | 4592,996 |
| | 75 | 1,304 | 4594,3 |
| | 76 | 80,63 | 4674,93 |
| | 77 | 2,114 | 4677,044 |
| 78 | 190,087 | 4867,131 | |

Fuente: elaboración propia.

Tiempos de llegada entre clientes (Hoja N° 4).

| REGISTRO DE TIEMPOS DE LLEGADAS ENTRE CLEINTES | | | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Estudio N°: | 1 | Fecha | 15 de Agosto 2021 |
| Hoja N° | 4 - 4 | Elemento | Aplicación Cronometro temporizador |
| Observado por: | Angélica María Pérez Calvo, Cristian Stiven Chicangana | N° de observaciones | 90 |
| Toma de tiempos | N° de clientes | Tiempo de llegada entre clientes (segundos) | Tiempo Acumulado (segundos) |
| | 79 | 0,563 | 4867,694 |
| | 80 | 16,088 | 4883,782 |
| | 81 | 1,091 | 4884,873 |
| | 82 | 326,502 | 5211,375 |
| | 83 | 1,028 | 5212,403 |
| | 84 | 276,265 | 5488,668 |
| | 85 | 0,564 | 5489,232 |
| | 86 | 109,55 | 5598,782 |
| | 87 | 50,566 | 5649,348 |
| | 88 | 203,235 | 5852,583 |
| | 89 | 0,529 | 5853,112 |
| | 90 | 47,305 | 5900,417 |

Fuente: elaboración propia.