



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD NACIONAL
EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA DE MÉTODOS

ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS, ABO' PIZZA'S
STREET C.A.



ASESOR:

MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros

Integrantes:

BELMONTE, GREYMI

BENÍTEZ, AURA

MARCANO, MARÍA

CIUDAD GUAYANA, SEPTIEMBRE DE 2016

CONTENIDO

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **LA EMPRESA**
3. **EL PROBLEMA**
4. **DISEÑO METODOLÓGICO**
5. **SITUACIÓN ACTUAL**
6. **ANÁLISIS Y RESULTADOS**
7. **CONCLUSIONES**
8. **RECOMENDACIONES**

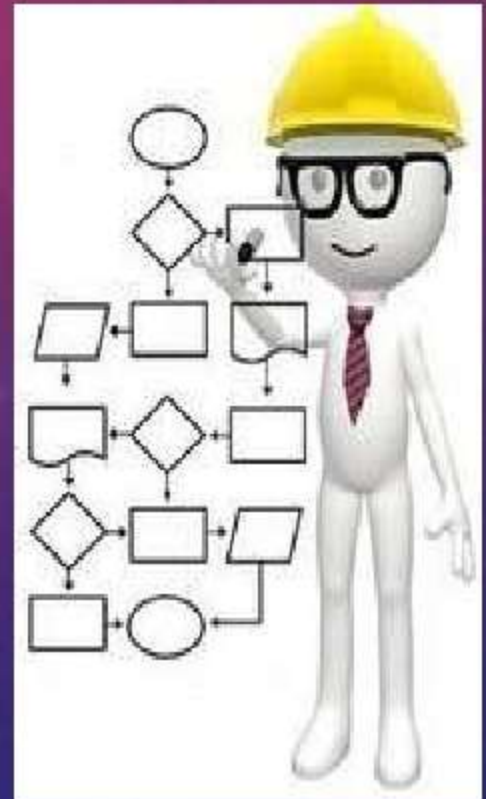
Introducción

ABO' PIZZA'S STREET C.A, se encuentra ubicada en Alta Vista Norte, estacionamiento de la Torre Movistar, calle Ventuari, Ciudad Guayana, Estado Bolívar. Ésta empresa ofrece a su distinguida clientela pizzas, hamburguesas, enrollados, perros calientes, con las mejores salsas, refrescos y otras bebidas.



Gracias a los conocimientos previos de ingeniería de métodos que se han cursado, se observó la gran importancia y utilidad que algunas herramientas de ingeniería ofrecen para resolver un problema de producción o servicio, aplicable a cualquier tipo de empresa, por ello, se recurrió a éstas para resolver los problemas de la empresa, basándose en un registro, análisis y examen crítico y exhaustivo de los métodos actuales usados para llevar a cabo una tarea, indagando los métodos más sencillos, eficientes y eficaces que no repercutan en costos pero que disminuyan o erradiquen el problema.

Pondremos en práctica el estudio de movimientos y tiempos, las cuales son las ramas fundamentales del estudio de ingeniería de métodos, en los operarios y el material de elaboración de las pizzas, para así determinar las causas, consecuencias y mejoras a los problemas detectados.



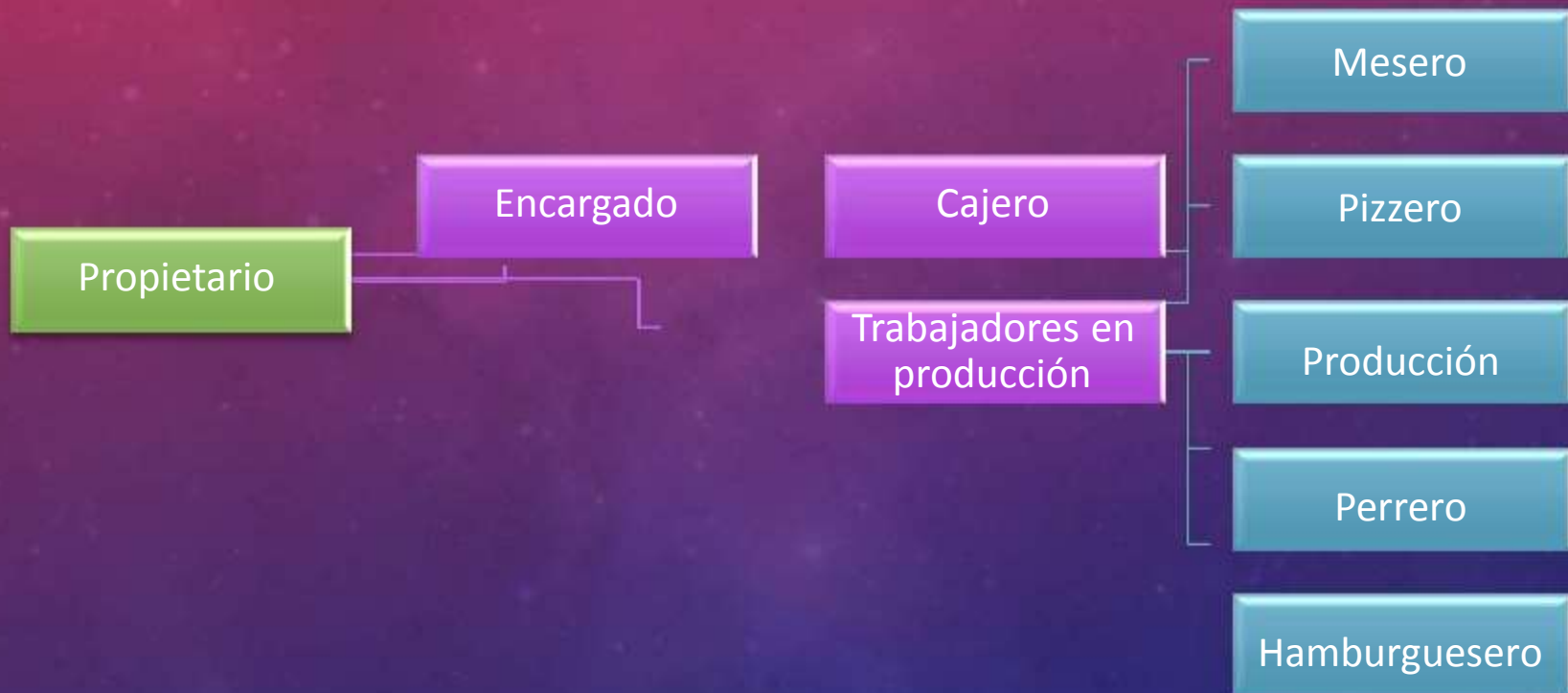
ABO' PIZZA'S STREET C.A

Se inaugura el 20 de abril del 2012 en Villa Colombia, Sector Manizales, carrera Bogotá, se mantuvo funcionando de forma eficiente durante tres años como una compañía dedicada a la elaboración y ventas de pizzas.



Se encuentra ubicada en Alta Vista Norte, estacionamiento de la Torre Movistar, calle Ventuari, Ciudad Guayana, Estado Bolívar, Venezuela.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA



Descripción de sus Productos

- Pizza base Margarita: salsa, queso y un adicional que escoja el cliente.



- Pizza Vegetariana: salsa, todos los vegetales (tomate, cebolla, pimentón, etc).



- Pizza ABO': salsa, jamón, peperonni, salchichón, chorizo especial, tocineta, pimentón, cebolla, aceitunas negras.



• ENROLLADOS



• PEPITOS



• HAMBURGUESAS • PERROSCALIENTES



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Presenta demoras a la hora de la preparación de la pizza



Los Ingredientes son pesados en el mismo momento en que esta se está realizando la pizza; debidamente picados y preparados para solo ser añadidos a la masa de pizza



El almacén se encuentra a parte del local de venta donde a diario los trabajadores de producción se encargan de elaborar todos los ingredientes.



Falta de espacio en el local; el operario debe estar atento a la hora de hornear.



Si hay otro trabajador a los lados o detrás corre el riesgo de ser golpeado o en su defecto quemado.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de Ingeniería de Métodos al proceso de elaboración de pizza margarita tamaño familiar en la empresa ABO' PIZZA'S STREET C.A.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir el proceso de la elaboración de la pizza Margarita tamaño Familiar mediante un estudio de métodos con seguimiento hacia el material.
2. Describir el método de trabajo actual del proceso de la elaboración de la pizza Margarita tamaño Familiar.
3. Determinar las actividades productivas e improductivas de la elaboración de la pizza Margarita tamaño Familiar con el fin de simplificarlo, reducirlo, combinarlo y en el mejor de los casos eliminarlo.
4. Elaborar el diagrama de proceso actual para la elaboración de la pizza Margarita tamaño Familiar.
5. Elaborar el diagrama de flujo o recorrido actual del proceso de la elaboración de la pizza Margarita tamaño Familiar.
6. Identificar los posibles problemas a resolver o deficiencias encontradas.
7. Proponer un método de trabajo para erradicar los problemas detectados.
8. Elaborar el diagrama de proceso (método propuesto) para la elaboración de la pizza Margarita tamaño Familiar.
9. Elaborar el diagrama de flujo o recorrido (método propuesto) para la elaboración de la pizza Margarita tamaño Familiar.

10. Aplicar la técnica del interrogatorio al proceso de la elaboración de la pizza Margarita tamaño Familiar.
11. Evaluar las preguntas de la OIT al proceso de la elaboración de la pizza Margarita tamaño Familiar.
12. Aplicar los enfoques primarios al proceso de la elaboración de la pizza Margarita tamaño Familiar.
13. Descubrir el nuevo método de trabajo.
14. Realizar un análisis detallado de la mejoras.
15. Aplicar el procedimiento estadístico para determinar el tiempo estándar.
16. Calcular TPS.
17. Determinar la calificación de la velocidad del operario a través del método WESTINGHOUSE.
18. Determinar las tolerancias dada las condiciones de trabajo del operario.
19. Calcular y normalizar el tiempo estándar del servicio.



JUSTIFICACIÓN



Con esta investigación se pretende identificar los elementos que se consideran productivos y no productivos dentro del proceso en cuanto a la elaboración de pizzas, con el fin de simplificarlos, reducirlos, combinarlos y en el mejor de los casos eliminarlos. Además se busca solventar los problemas que presenta la Pizzería ABO' PIZZA'S STREET C.A.

DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO:

- Investigación no experimental: Se observa la elaboración de las pizzas, en tiempo real para luego ser analizada, cabe destacar que no se interviene durante el proceso de trabajo.
- Investigación de campo: se realizó directamente en la empresa, permitiendo investigar la práctica y observando la realización de la pizza en tiempo real, detectando de manera eficaz los problemas que se presentan y las causas que lo originen.



- Investigación Aplicada: Con esta se busca desarrollar nuevas destrezas y diseñar nuevas estrategias para resolver los problemas relacionados con la elaboración de la pizza margarita de tamaño familiar.
- Estudio descriptivo: Detalla la naturaleza actual del proceso para presentar una interpretación correcta, este tipo de estudio no busca comprobar ningún tipo de hipótesis.
- Investigación evaluativa: Se estudia el proceso, el diseño y la ejecución del mismo, con la finalidad de corregir, combinar, simplificar, reducir y en el mejor de los casos eliminar, para introducir los reajustes necesarios de forma inmediata.



POBLACIÓN Y MUESTRA

Población:

Se tiene como población los productos elaborados por pizzería “ABO’ pizza Street”, los cuales son:

- Pizza base Margarita.
- Pizza Vegetariana.
- Pizza Calzone.
- Pizza ABO’.

Muestra:

La muestra seleccionada para realizar el estudio es la pizza margarita tamaño familiar, debido a que es el producto que tiene mayor salida en el local.



RECURSOS

RECURSOS FÍSICOS

- Lápiz y papel, para recolectar la información.
- Teléfonos, utilizados para grabar y tomar fotos.
- Cronómetro, utilizado para el estudio de tiempo.
- Formatos que permitan registrar los tiempos tomados.
- Formatos para concesiones por fatiga.
- Tabla de método sistemático para asignar tolerancias por fatiga.
- Tabla WESTINGHOUSE.
- Tabla t-student.
- Calculadora.



RECURSOS HUMANOS

- Entrevistas
- Observación Directa
- Bibliografías



PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

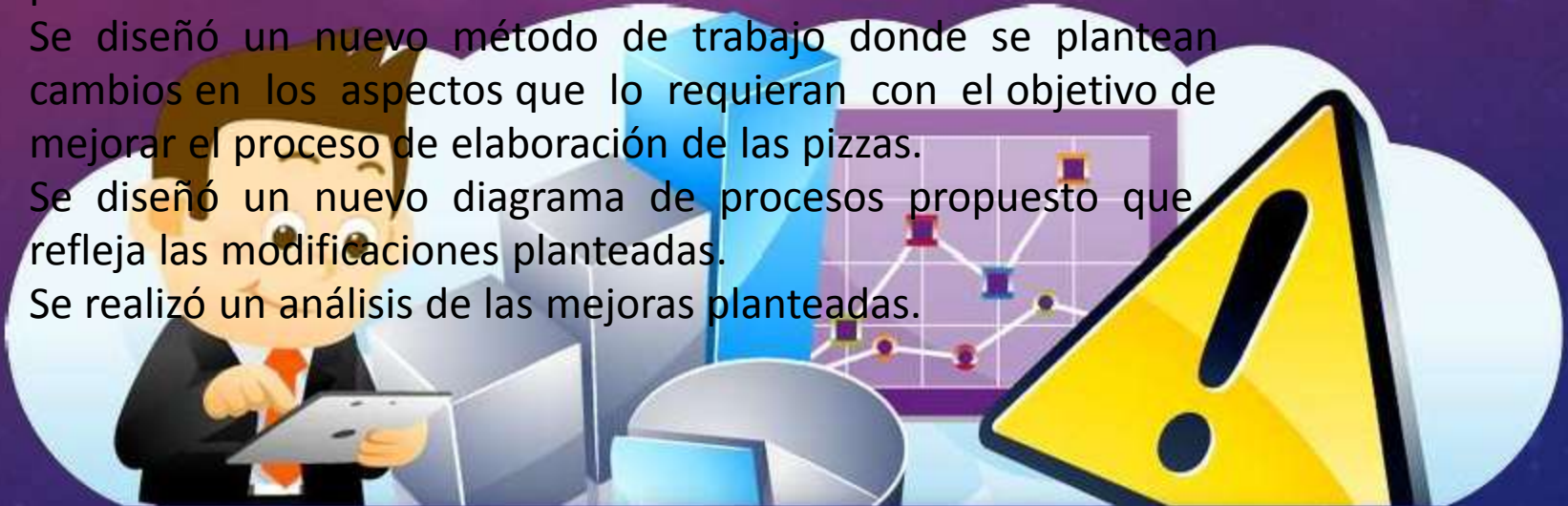
Estudio de movimientos

1. Se recolectaron los datos sobre la situación actual de la empresa.
2. Se realizó la delimitación del estudio, seleccionando para ello el área de producción donde se realiza la preparación de las pizzas.
3. Entrevistas al operador que realiza las pizzas.
4. Elaboración del diagrama de proceso.
5. Elaboración del diagrama de flujo de recorrido actual.
6. Elaboración de un análisis de forma general las fallas encontradas.



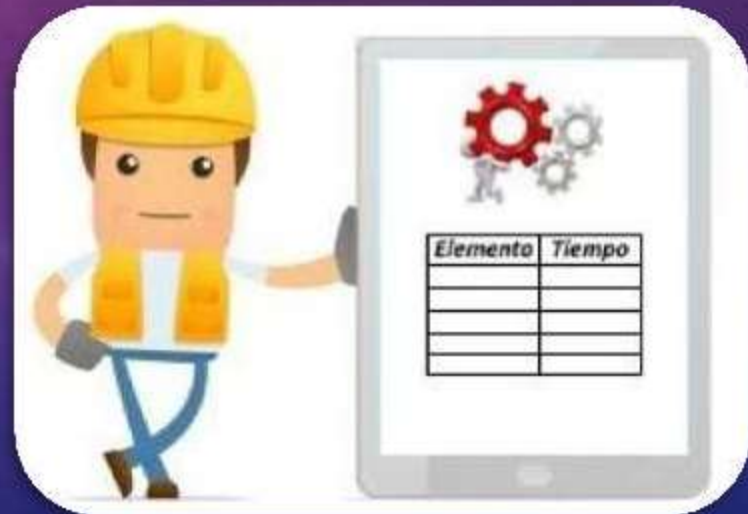
Análisis operacional

1. Se analizó el método de trabajo actual que se presenta en el área de producción, donde se prepara la pizza margarita tamaño familiar para así proponer los reajustes necesarios al proceso.
2. Se aplicó la técnica del interrogatorio a el operario que tenía más tiempo trabajando en la empresa.
3. Se evaluó el proceso realizado por el operario a través de la aplicación de las preguntas establecidas por la OIT.
4. Se realizó el análisis operacional a través de un enfoque primario.
5. Se diseñó un nuevo método de trabajo donde se plantean cambios en los aspectos que lo requieran con el objetivo de mejorar el proceso de elaboración de las pizzas.
6. Se diseñó un nuevo diagrama de procesos propuesto que refleja las modificaciones planteadas.
7. Se realizó un análisis de las mejoras planteadas.



Estudio de Tiempo

1. Toma de tiempos que tarda el operario en realizar la preparación de una pizza margarita tamaño familiar.
2. Se realizó el registro de los tiempos tomados en el formato.
3. Se calculó el tiempo promedio seleccionado de la actividad que se le está realizando el estudio.
4. Estimación del coeficiente de confianza (C)
5. Hallar el Intervalo de confianza (I).
6. Calcular el intervalo de la muestra (Im) y comparar con el intervalo de confianza (I).
7. Calificar al operario mediante el método Westinghouse para hallar el Cv .
8. Calcular el tiempo normal (TN).
9. Asignar tolerancias (fatiga y necesidades personales).
10. Normalizar las tolerancias.
11. Calcular el tiempo estándar (TE).



SITUACION ACTUAL

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO ACTUAL

Todas las mañanas los trabajadores de la parte de producción trabajan en el almacén donde se realizan la preparación de la masa e ingredientes que serán utilizados en la empresa, cabe destacar que dicho almacén está alejado de ésta.

Preparación de la masa:

- Agua
- Azúcar
- Sal
- Levadura
- Ingrediente Secreto



Preparación de productos adicionales:

- Queso mozzarella
- El jamón
- El pepperoni
- El salami
- Las aceitunas negras
- La cebolla
- El pimentón
- El salchichón
- El maíz



PREPARACIÓN DE LA PIZZA

PARA LLEVAR:

- El mesero toma el pedido el cual es llevado a la persona encargada de preparar la pizza.
- El cocinero alcanza la masa ya previamente pesada y la estira dejándola como base
- Aplica la salsa, seguidamente pesa se anexa los ingredientes que el cliente ha escogido conforme a su gusto.
- Finalmente ésta es llevada al horno donde cumple una duración de 10 min dentro del mismo.
- Una vez lista es sacada del horno, se coloca en una caja para llevar, acto seguido la cortan en porciones triangulares, introducen servilletas y cierran la caja.
- La caja ya lista para ser entregada pasa a mano de la persona encargada del cobro la cual anuncia que el pedido está listo y el cliente debe pasar por allí buscando y cancelando su pedido.



PARA CONSUMIR EN EL ESTABLECIMIENTO:

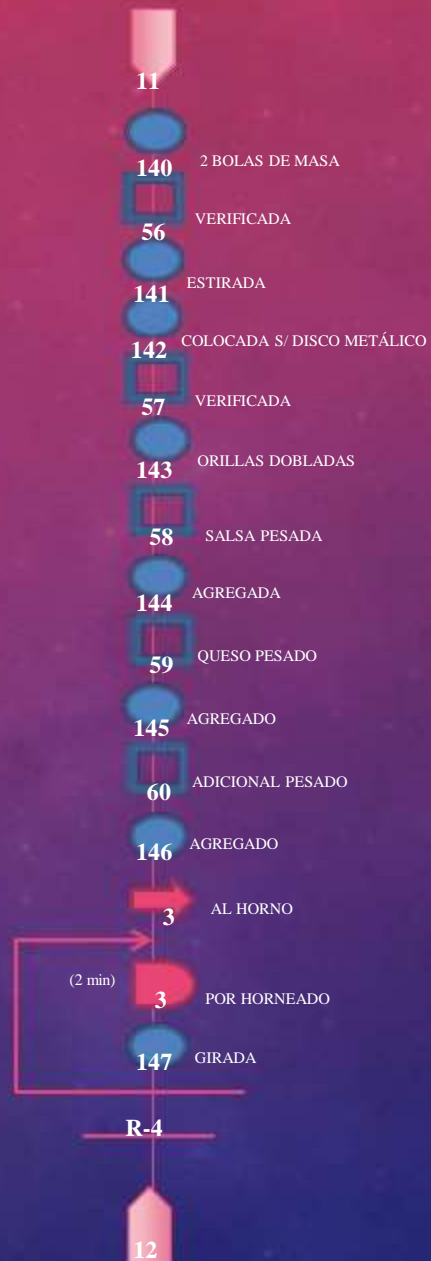
- El mesero toma el pedido el cual es llevado a la persona encargada de preparar la pizza.
- El cocinero alcanza la masa ya previamente pesada y la estira dejándola como base
- Aplica la salsa, seguidamente pesa se anexa los ingredientes que el cliente ha escogido conforme a su gusto.
- Finalmente ésta es llevada al horno donde cumple una duración de 10 min dentro del mismo.
- Una vez lista es sacada del horno, se coloca en una bandeja, acto seguido la cortan en porciones triangulares
- Pasa nuevamente a mano del mesonero quien lo lleva al cliente.
- El pago de la misma se realiza antes o después de consumir la pizza.

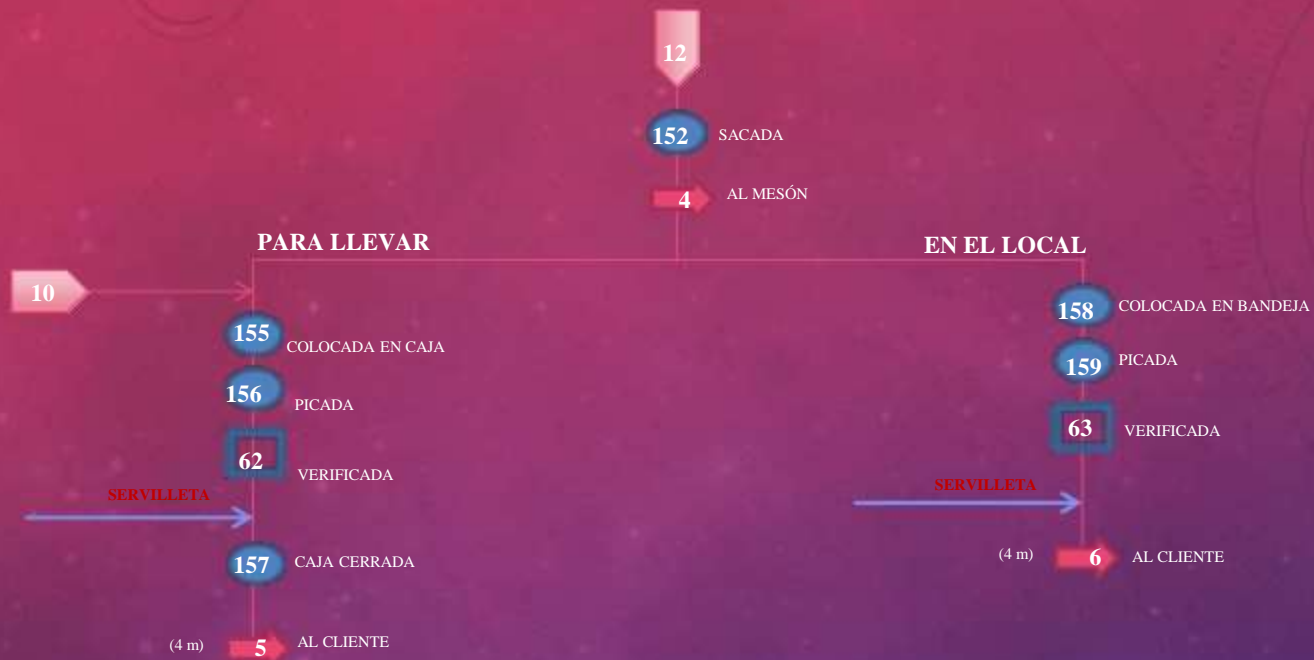


DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL







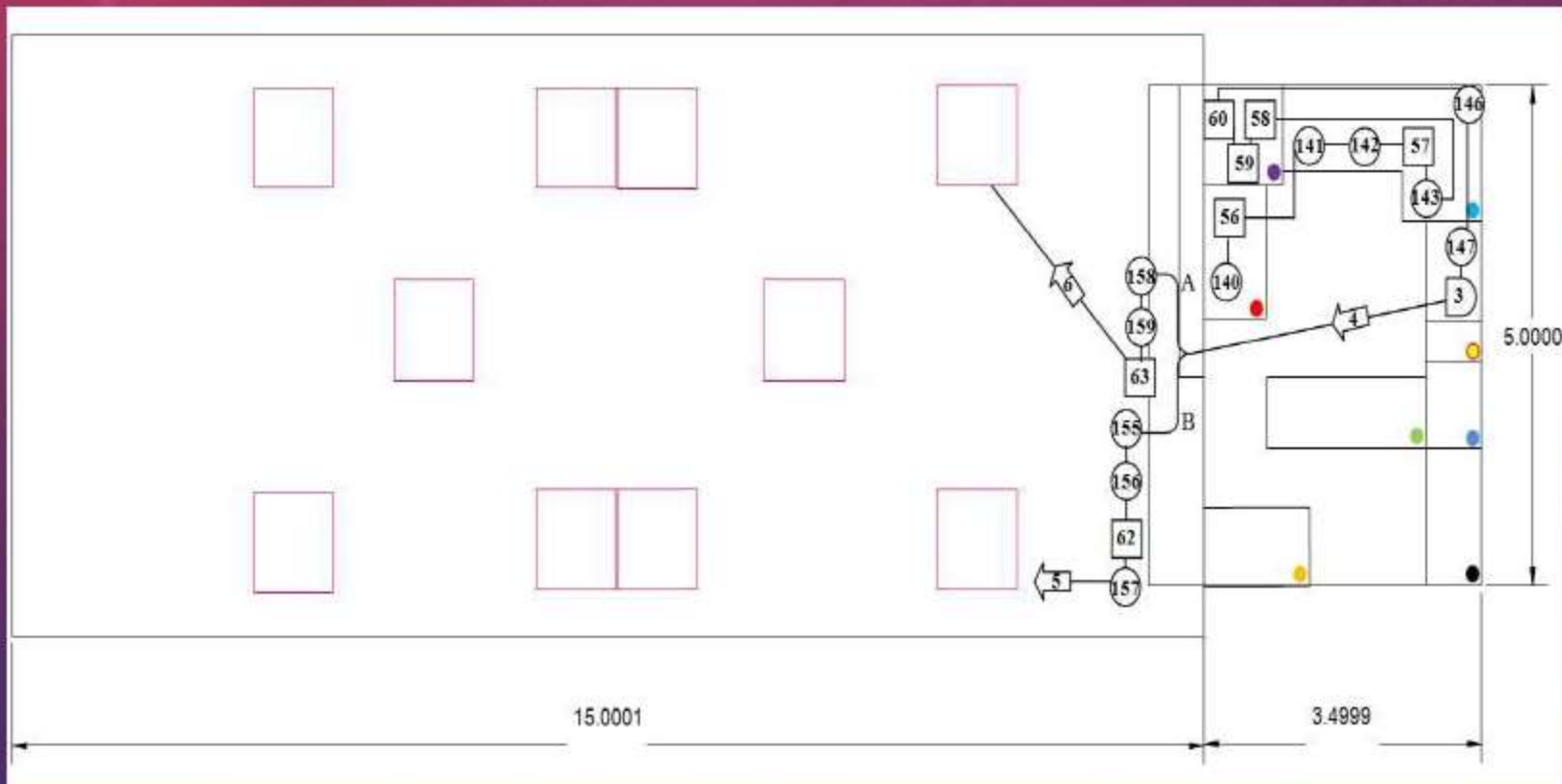


RESUMEN:

●	—	159
□	—	63
→	—	6 (1 km) (8 m)
⌂	—	7 (45 min)
▼	—	10

TOTAL = 245

LAYOUT



Escala 1:100

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO.

Se aplica una serie sistemática y progresiva de preguntas al personal siguiendo la técnica del interrogatorio.

- Propósito
- Sucesión
- Persona
- Medios



PREGUNTAS DE LA OIT

- Operaciones
- Diseño de Piezas y Productos
- Normas de Calidad
- Utilización de Materiales
- Disposición del Lugar de Trabajo
- Manipulación de Materiales
- Organización del Trabajo
- Condiciones de Trabajo
- Enriquecimiento de la Tarea de Cada Puesto



ANÁLISIS OPERACIONAL

- Propósito de la Operación: Evaluar el proceso de elaboración de la Pizza.
- Diseño de la Parte y/o Pieza: El diseño de la Pizza es relativamente sencillo y poco complejo.
- Tolerancia y Especificaciones: La tolerancia de la pizza es de forma redonda carente de perfección. Las especificaciones de la misma es de forma estándar debido a que cada ingrediente cumple con un peso y medida específica.



- Procedimiento de Manufactura:
 1. Obtención de la masa
 2. Preparación de la Pizza
 3. Horneado
 4. Extracción de la Pizza
- Materiales: Harina, agua, aceite, sal, azúcar, levadura, salsa, queso mozzarella, orégano y adicionales como: jamón, maíz y aceitunas negras, pepperoni, salami, cebolla, pimentón y el salchichón.
- Manejo de Materiales: Reducir el tiempo y la energía involucrada en el manejo de los materiales



- **Preparación y Herramental:** La tarea es netamente manual, Para lo cual se considera lo siguiente:

1. Los ingredientes necesarios para la preparación de la pizza deben estar organizados de acuerdo a la orientación de motricidad del operario (derecho o zurdo).
2. Que estén organizados por orden de agregado; es decir, primero la salsa luego el queso y así sucesivamente.

- **Condiciones de Trabajo:** Climatización calurosa
- **Distribución de la Planta y Equipos:** El recorrido del material es excesivo, los almacenes se encuentran lejos del lugar de producción.



SITUACIÓN PROPUESTA

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO PROPUESTO

Preparación de la masa:

- Agua
- Azúcar
- Sal
- Levadura
- Ingrediente Secreto



Preparación de Ingredientes:

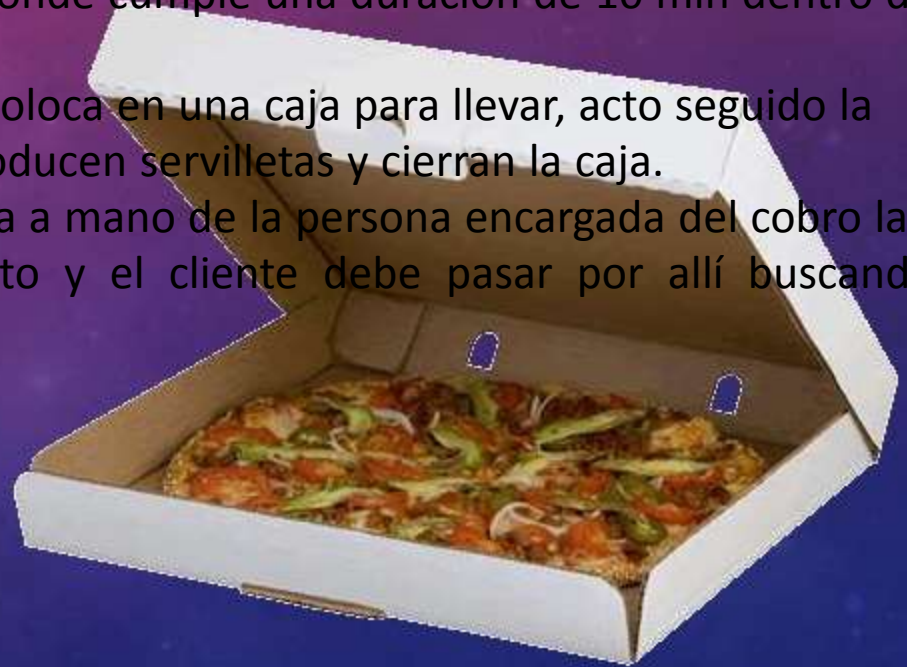
- Queso mozzarella
- El jamón
- El pepperoni
- El salami
- Las aceitunas negras
- La cebolla
- El pimentón
- El salchichón
- El maíz



PREPARACIÓN DE LA PIZZA

PARA LLEVAR:

- El mesero toma el pedido el cual es llevado a la persona encargada de preparar la pizza.
- El cocinero alcanza la masa ya previamente pesada y la estira dejándola como base
- Aplica la salsa, seguidamente anexa los ingredientes (previamente pesados) que el cliente ha escogido conforme a su gusto.
- Finalmente ésta es llevada al horno donde cumple una duración de 10 min dentro del mismo.
- Una vez lista es sacada del horno, se coloca en una caja para llevar, acto seguido la cortan en porciones triangulares, introducen servilletas y cierran la caja.
- La caja ya lista para ser entregada pasa a mano de la persona encargada del cobro la cual anuncia que el pedido está listo y el cliente debe pasar por allí buscando y cancelando su pedido.



PARA CONSUMIR EN EL ESTABLECIMIENTO:

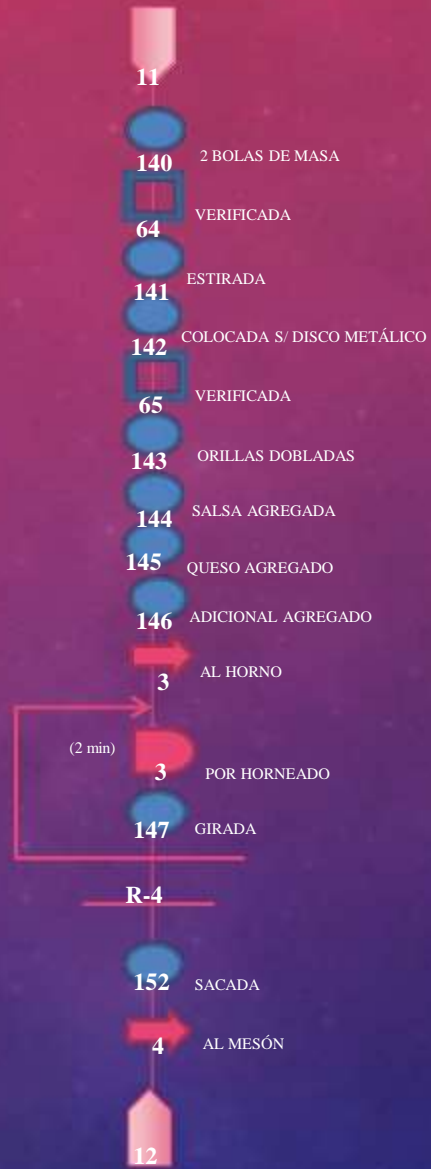
- El mesero toma el pedido el cual es llevado a la persona encargada de preparar la pizza.
- El cocinero alcanza la masa ya previamente pesada y la estira dejándola como base
- Aplica la salsa, seguidamente anexa los ingredientes (previamente pesados) que el cliente ha escogido conforme a su gusto.
- Finalmente ésta es llevada al horno donde cumple una duración de 10 min dentro del mismo.
- Una vez lista es sacada del horno, se coloca en una bandeja, acto seguido la cortan en porciones triangulares
- Pasa nuevamente a mano del mesonero quien lo lleva al cliente.
- El pago de la misma se realiza antes o después de consumir la pizza.

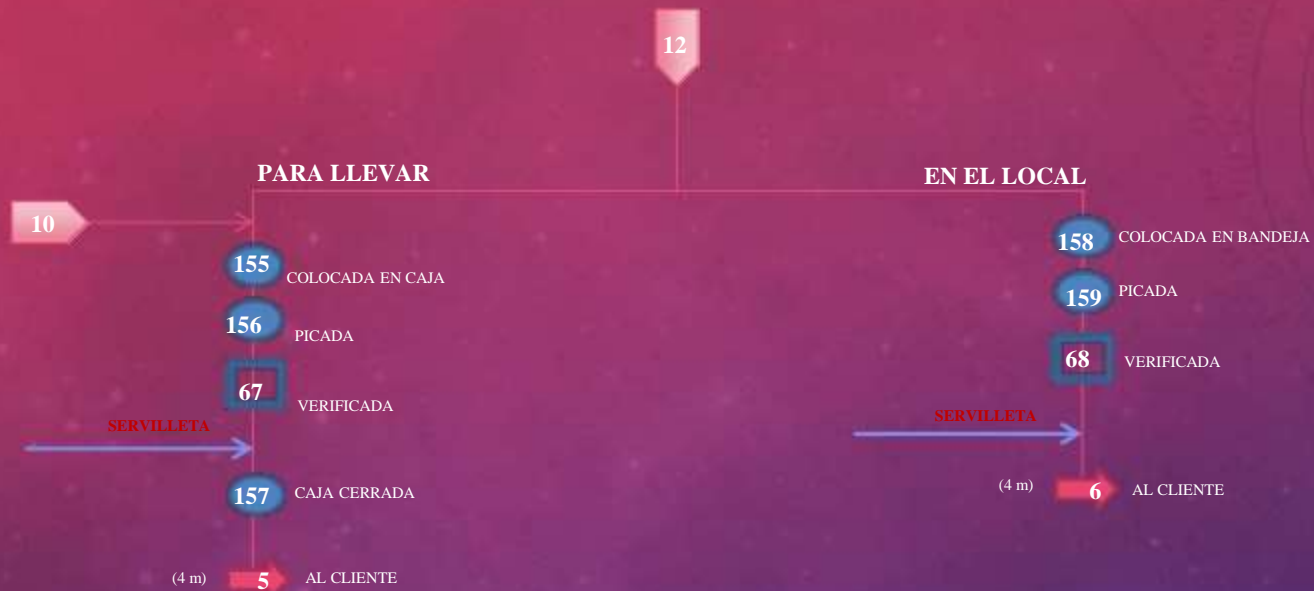


DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO







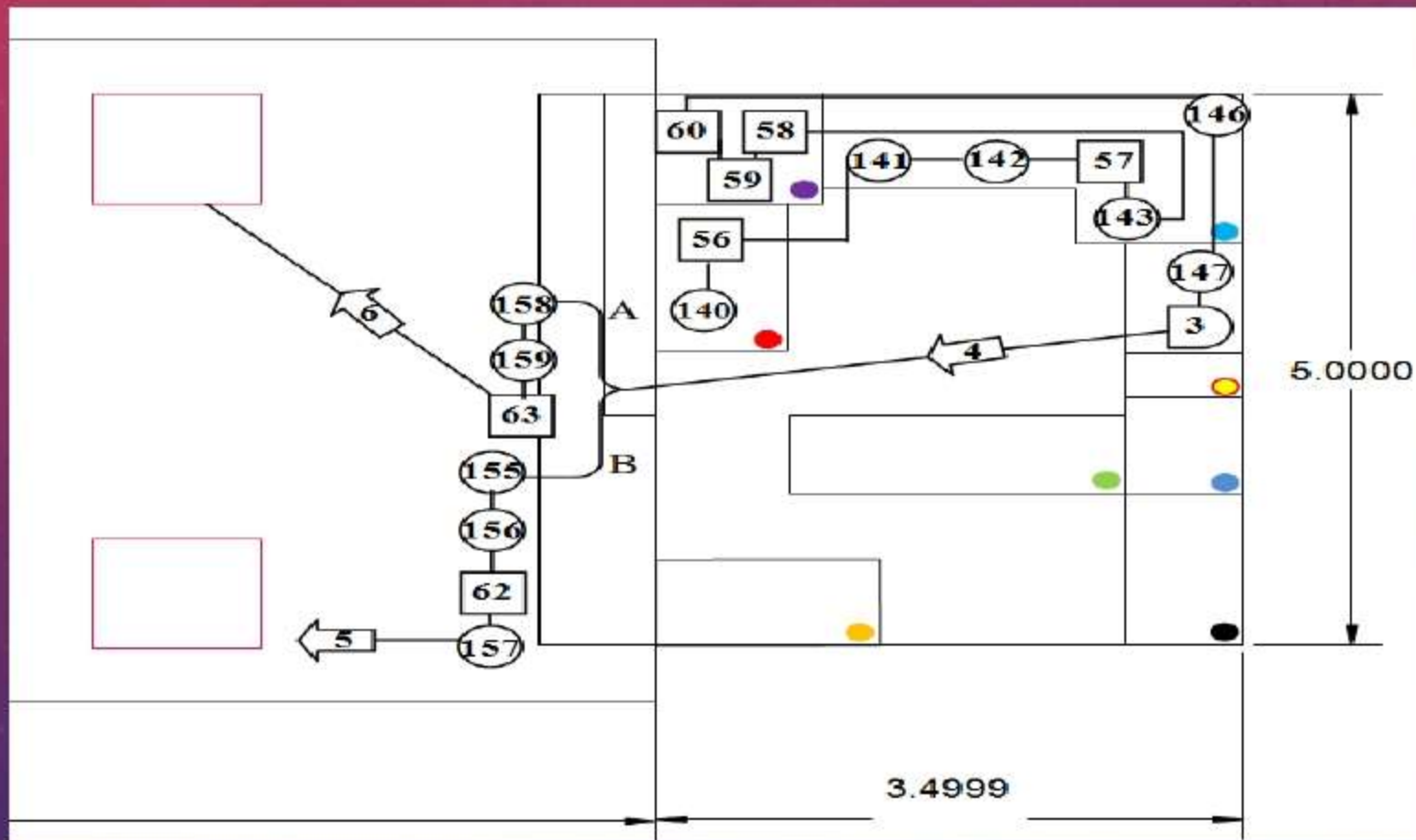


RESUMEN:

●	—	159
□	—	68
→	—	6 (1 km) (8 m)
⌂	—	7 (45 min)
▼	—	10

TOTAL = 250

LAYOUT



Escala 1:100

TABLA COMPARATIVA DE RESUMEN DE LOS DIAGRAMAS DE PROCESOS, SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTA

	159	159	0
	6(1km)(8m)	6(1km)(8m)	0
	10	10	0

Nota: Se manifestó un incremento de 5 operaciones.

ESTUDIO DE TIEMPO

La jornada laboral de la empresa pizzería ABO' PIZZA'S STREET C.A. es de 7 hora continuas, tanto al comenzar como al culminar la jornada laboral los trabajadores emplean 20 min y concede 15 min para necesidades personales.

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE													
DEPTO. : Producción						SECCIÓN : N/A							
OPERACIÓN : Preparación de la Pizza						Estudio de Métodos núm. : 1							
INSTALACIÓN/MÁQUINA : Mesón						Núm. : 1							
HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES : Cronometro													
PRODUCTO/PIEZA : Pizza tamaño Familiar						Núm. : 1							
PLANO Núm. : 1						MATERIAL : Pizza							
CALIDAD : N/A						CONDICIONES TRABAJO : F							
NOTA : Dibuje plano del taller al dorso													
ESTUDIO núm. : 1						HOJA núm. : 1							
TERMINO : 9:00 pm						COMIENZO : 7:00 pm							
TIEMPO TRANSC. : 2 Horas						OPERARIO : Cocinero							
FICHA : N/A						OBSERVADO POR : Aura, Mario, Greyml							
FECHA : 10/09/16						COMPROBADO : MSc. Ing. Iván Turnero							
ELEMENTO		Tiempo observado (Ciclos)										Σ T	T̄(s)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Preparación de la Pizza Margarita tamaño Familiar	T	9.75	10.03	10.30	9.16	8.30	10.10	9.27	10.01	9.40	10.50	96.82	9.682
	L	9.75	10.03	10.30	9.16	8.30	10.10	9.27	10.01	9.40	10.50	96.82	9.682

1. Definir coeficiente de confianza (C):

$$C = 1 - \alpha = 90\% ; \alpha = 10\%$$

2. Definir el intervalo de confianza (I):

$$L_c = I = X \pm \frac{T_c * S}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Donde: } T_c = T(C, \nu) = T(C, n - 1)$$

Con la ayuda de una tabla estadística (t-student) se encuentra el valor de $T_c = 1.833$

α r	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,885	1,103	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587

Para $n = 10$ los valores obtenidos para la desviación estándar y media muestral son los siguientes:

$$S = 0.6575003$$

$$\bar{X} = 9.682$$

Entonces:

$$Lcs = 9.682 + \frac{1.833 * 0.6575003}{\sqrt{10}} = 10.06311 \text{ min}$$

$$Lci = 9.682 - \frac{1.833 * 0.6575003}{\sqrt{10}} = 9.30088 \text{ min}$$

3. Determinar el intervalo de la muestra:

$$Im = \frac{2 * Tc * S}{\sqrt{n}} \rightarrow Im = \frac{2 * 1.833 * 0.6575003}{\sqrt{10}} = 0.76223$$

4. Criterio de decisión:

$$Im < I \quad \therefore \text{Acepto } n = 10$$

Como $Im < I$ quiere decir que no es necesario más de 10 muestras para afectar de este estudio, con un 90% de confiabilidad.

5. Cálculo del tiempo estándar:

$$T.E = T.P.S * C.v + TOLERANCIAS$$

$$\text{Dónde: } T.P.S = \frac{\sum_{i=1}^N Ti}{n} = X \rightarrow T.P.S = 9.682 \text{ min}$$

6. Cálculo de la calificación de la velocidad (Cv):

Mediante el método de Westinghouse se obtuvieron los siguientes niveles:

$$Cv = 1 \pm C$$

MÉTODO DE WESTINGHOUSE

FACTOR	CATEGORÍA	NIVELDEACEPTACIÓN	RANGO
HABILIDAD	B1	EXCELENTE	+0.11
ESFUERZO	B2	EXCELENTE	+0.08
CONDICIONESDETRABAJO	F	DEFICIENTE	-0.07
CONSISTENCIA	E	ACEPTABLE	-0.02
TOTAL			

$$C = 0.10$$

$Cv = 1 + 0.10 = 1.10$ El operario presenta un 10% de eficiencia por encima del promedio debido a la excelente habilidad y esfuerzo que aplica en el proceso.

7. Cálculo del tiempo normal (TN):

$$TN = T.P.S * C_v \rightarrow TN = 9.682 * 1.10 = 10.6502 \text{ min}$$

8. Asignación de tolerancias: (método Sistemático)

Jornada de trabajo: $JT = 5:00pm \text{ a } 12:00pm \rightarrow 7 \frac{\text{horas}}{\text{dia}} = 420 \text{ min}$

$$TPF = 20 \text{ min};$$

$$TPI = 20 \text{ min};$$

$$N.P = 15 \text{ min}$$





HOJA DE CONCESIONES

NÚMERO	II - 001
VIGENCIA	N/A
FECHA	10/09/16

CÓDIGO DE CARGO: N/A	CONCESIONES: Fatiga	FECHA <input type="checkbox"/> EFECTIVA <input checked="" type="checkbox"/> REEMPLAZADA
ÁREA: Producción	GERENCIA O DIVISIÓN: Encargado	PREPARADO POR: Aura, Maria, Greymi
PROYECTO: Preparación de la Pizza tamaño Familiar	DEPARTAMENTO O SECCIÓN: Producción	REVISADO POR: MSc. Ing. Iván Turmero
PROCESO: Preparación de la Pizza	TÍTULO DEL CARGO: Cocinero	APROBADO POR: MSc. Ing. Iván Turmero

PUNTOS POR GRADO DE FACTORES

FACTORES DE FATIGA	1er.	2do.	3er.	4to.
CONDICIONES DE TRABAJO:				
1 TEMPERATURA	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
2 CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
3 HUMEDAD	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
4 NIVEL DE RUIDO	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input checked="" type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
5 LUZ	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
REPETITIVIDAD:				
6 DURACIÓN DEL TRABAJO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input checked="" type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
7 REPETICIÓN DEL CICLO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input checked="" type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
8 DEMANDA FÍSICA	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
9 DEMANDA MENTAL O VISUAL	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>
POSICIÓN:				
10 DE PIE MOVIÉNDOSE, SENTADO ALTURA DE TRABAJO	10 <input type="checkbox"/>	20 <input checked="" type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>

TOTAL PUNTOS: **210**

CONCESIONES POR FATIGA: **35 min**
(MINUTOS)

OTRAS CONCESIONES (MINUTOS)

TIEMPO PERSONAL: **15 min**
DEMORAS INEVITABLES: **20 min + 20min**
TOTAL CONCESIONES: **55 min**

NOTA: SEÑALAR CON UNA ☒ LA PUNTUACIÓN CORRESPONDIENTE

Clase	B4
Rango	206-212
%Concesión	9%
Fatiga	35min

9. Cálculo de la jornada efectiva de trabajo:

$$JET = JT - \left(TOL. fijas \right) \rightarrow 420 \text{ min} - (20 \text{ min} + 20 \text{ min}) = 380 \text{ min}$$

10. Normalización de las tolerancias:

$$\frac{JET - (FATIGA + N.P)}{TN} \rightarrow \frac{(FATIGA + N.P)}{X}$$

$$\frac{380 \text{ min} - (35 \text{ min} + 15 \text{ min})}{10.6502 \text{ min}} \rightarrow \frac{(35 \text{ min} + 15 \text{ min})}{X}$$

$$X = \frac{10.6502 \text{ min} * (35 \text{ min} + 15 \text{ min})}{380 \text{ min} - (35 \text{ min} + 15 \text{ min})} = 1.61366 \text{ min}$$

11. Cálculo de tiempo estándar:

$$T.E = TN + TOLERANCIA$$

$$T.E = 10.6502 \text{ min} + 1.61366 \text{ min}$$
$$T.E = 12.26386 \text{ min}$$

CONCLUSIÓN

Se puede concluir que fueron logrados los objetivos específico y general planteados en el trabajo evaluando mediante la observación directa el proceso de elaboración de la pizza margarita tamaño familiar en la empresa ABO' PIZZA' S STREET C.A.,

1. Se identificaron los pasos implicados en el método actual (actividades productivas e improductivas)
2. Se realizaron los diagramas de procesos y de flujo o recorrido del método actual
3. Se aplicó la técnica del interrogatorio, las preguntas de la OIT al operario y el análisis operacional.

4. Una vez detectado el problema se realiza un estudio de movimiento y tiempo .
5. Se realiza el diagrama de proceso y flujo o recorrido del método propuesto.
6. Para el estudio de tiempo se definió el proceso de elaboración de la pizza.
7. Se evaluaron las condiciones de trabajo en el cual se desenvuelve el operario.
8. A través del sistema WESTINGHOUSE se calificó la velocidad del operario.
9. Se calcula el tiempo estándar.

RECOMENDACIONES

Observando de manera directa los pasos que se cumplen dentro de la empresa para la preparación de la pizza margarita tamaño familiar se ofrecen las siguientes recomendaciones para mejorar el método de trabajo:

1. Se recomienda pesar los ingredientes en el almacén.
2. Se recomienda adicionar al uniforme un delantal por presentación e higiene de la empresa con el fin de brindar confianza a la clientela al momento de comprar pizzas.
3. Establecer un tiempo estándar para la preparación de la pizza margarita tamaño familiar ya que no se cuentan con uno.



4. Reorganizar los equipos y mesones de trabajo para aprovechar el espacio y que los operarios no se tropiecen entre sí.
5. Se recomienda crear ventanas para que haya mayor circulación de aire.
6. Instalación de una toma pequeña de agua.

