

PROPUESTA DE DISEÑO DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO  
TOTAL (TPM) PARA EL AREA DE GASTRONOMIA DE LA  
UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

LATORRE HURTADO BYRON ARTURO

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA (UNIAGUSTINIANA)

FACULTAD DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

BOGOTA D.C

2017

PROPUESTA DE DISEÑO DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)  
PARA LOS EQUIPOS DE LAS COCINAS DEL AREA DE GASTRONOMIA DE LA  
UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

LATORRE HURTADO BYRON ARTURO

Asesor de trabajo

GONZALEZ BULLA JOHN JAIRO

Trabajo de grado para optar al título de

Ingeniero industrial

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA (UNIAGUSTINIANA)

FACULTAD DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

BOGOTA D.C

2017

## Tabla de contenido

Resumen .....	1
Abstract.....	2
1. Introducción .....	3
2. Identificación del problema.....	4
2.1 Diagrama Ishikawa .....	6
2.2 Antecedentes.....	7
2.2.1 Nivel mundial.....	8
2.2.2 Nivel Nacional.....	9
2.3 Formulación del Problema.....	11
2.3.1 Pregunta de Investigación. ....	11
2.4 Sistematización del problema .....	11
2.5 Alcance .....	12
2.5.1 Mejoras enfocadas (KOBETSU KAIZEN).....	12
2.5.2 Mantenimiento Autónomo (JISHU HOZEN). ....	12
2.5.3 Mantenimiento Planificado (KEIKAKU HOZEN).....	12
2.5.4 Mantenimiento de calidad (HINSHITSU HOZEN).....	13
2.5.5 Educación y entrenamiento. ....	13
2.5.6 Seguridad y medio ambiente. ....	13
3. Justificación.....	14
4. Objetivos .....	16
4.1 Objetivo General:.....	16
4.2 Objetivos Específicos: .....	16

5. Marco de Referencia .....	17
5.1 Antecedentes de la investigación: .....	17
5.2 Marco Contextual .....	20
5.3 Marco Teórico.....	21
5.4 Marco Conceptual.....	26
5.4.1 Mejoras enfocadas (KOBETSU KAIZEN):.....	28
5.4.2 Mantenimiento autónomo (JISKU HOZEN): .....	29
5.4.3 Mantenimiento Planificado (Preventivo y predictivo) (KEIKAKU HOZEN): ...	30
5.4.4 Mantenimiento de calidad (HINSHITSU HOZEN):.....	30
5.4.5 Educación y entrenamiento: .....	31
5.4.6 Seguridad y medio ambiente: .....	31
5.5 Marco Legal .....	33
6. Marco Metodológico .....	35
6.1 Tipo de investigación:.....	35
6.2 Enfoque de Investigación: .....	35
6.3 Hipótesis de la investigación: .....	36
6.4 Tamaño poblacional y muestra: .....	36
6.4.1 Universo. ....	36
6.4.2 Población.....	37
6.4.3 Unidad de Análisis. ....	37
6.4.4 Muestra.....	38
6.5 Proceso Metodológico: .....	40
6.6 Instrumentos de recolección de Información:.....	41
6.6.1 Observación.....	41
6.6.2 Por medio de Documentos, Registros, materiales y artefactos. ....	42

7. Implementación TPM.....	43
7.1 Diagnostico e Implementación 5 S .....	43
7.1.1 Formato Auditorias con las respuestas dadas. ....	44
7.1.1.1 Resultados de la Auditoria 5 s e implementación. ....	46
7.2 Aplicación Pilares TPM.....	56
7.2.1 Mejoras enfocadas.....	57
7.2.2 Mantenimiento Planificado. ....	58
7.2.3 Mantenimiento de Calidad. ....	80
7.2.4 Educación y Entrenamiento: .....	82
7.2.5 Mantenimiento Autónomo. ....	85
7.2.6 Seguridad y Medio Ambiente. ....	88
7 Cronograma.....	89
8 Presupuesto.....	90
8.1 Presupuesto Personal .....	90
8.2 Relación Costo / Beneficio de la Uniagustiniana mediante el cálculo del ROI ....	91
9 Conclusión.....	95
Bibliografía.....	97
Anexos .....	99
Carta Autorización por la decanatura de Gastronomía.....	99
Formatos Auditorias 5 S y TPM.....	100
Listado de los equipos de las cocinas de Gastronomía.....	104
Fotografías Tomadas en las cocinas de la Uniagustiniana: .....	109
Fotografías de los equipos de cocina: .....	109
Fotografías Bodega e inventario de las cocinas .....	114

### Tabla de tablas

Tabla 1. Tabla de relación entre TPS (Toyota Production System) y TPM (Total Productive Maintenance) .....	24
Tabla 2. Comparación de aspectos clave entre la gestión de fusiones y la implementación del TPM. ....	25
Tabla 3. Definición Siglas TPM.....	27
Tabla 4. Cuadro de teorías:.....	33
Tabla 5. Marco Legal.....	34
Tabla 6. Pasos para la realización de la auditoria y posterior implementación del TPM.....	43
Tabla 7. Presupuesto.....	90
Tabla 8. Tabla de valores indicador OEE.....	92

### Tabla de Ilustración

Ilustración 1. Diagrama Ishikawa.....	6
Ilustración 2. Evolución a través del tiempo del TPM .....	26
Ilustración 3. Indicadores .....	28
Ilustración 4. Marco Conceptual .....	32
Ilustración 5. Esquema estructural de la metodología.....	40
Ilustración 6. Proceso Metodológico .....	41
Ilustración 7. Auditoria Seiri – Clasificación: .....	44
Ilustración 8. Auditoria Seiton – Ordenar .....	44
Ilustración 9. Auditoria Seiso .....	45
Ilustración 10. Auditoria Seiketsu .....	45
Ilustración 11. Auditoria Shitsuke .....	46
Ilustración 12. Tarjetas TPM .....	47
Ilustración 13. Ollas y Sartenes .....	51
Ilustración 14. Foto cinta adhesiva para suelos # 1 .....	54
Ilustración 15. Foto cinta adhesiva para suelos # 2 .....	54
Ilustración 16. Foto cinta adhesiva para suelos # 3 .....	55

Ilustración 17. Foto cinta adhesiva para suelos # 4 .....	55
Ilustración 18. Herramienta 5 W 1 H. ....	57
Ilustración 19. Ciclo P.H.V.A.....	58
Ilustración 20. Ficha Técnica Molino Eléctrico .....	59
<i>Ilustración 21. Gamas Mantenimiento .....</i>	<i>69</i>
Ilustración 22. Plan de mantenimiento Preventivo Molino Eléctrico:.....	75
Ilustración 23. Plan de mantenimiento preventivo horno ahumador.....	76
Ilustración 24. Plan de mantenimiento preventivo Lavamanos JAVAR.....	77
Ilustración 25. Plan de mantenimiento preventivo Estufa JAVAR.....	78
Ilustración 26. Plan de mantenimiento preventivo Nevera JAVAR.....	79
Ilustración 27. Solicitud de Mantenimiento Correctivo .....	80
Ilustración 28. Comprobante Mantenimiento Correctivo.....	81
Ilustración 29. Formato de asistencia a las capacitaciones que se hicieron frente al TPM...	82
Ilustración 30. Foto capacitación # 1 .....	82
Ilustración 31. Foto capacitación # 2.....	83
Ilustración 32. Foto capacitación # 3.....	83
Ilustración 33. Reglamento de comportamiento en cocinas .....	84
Ilustración 34. Lección de un punto: Como cerrar o abrir correctamente la válvula de gas	85
Ilustración 35. Lección de un punto: Como funciona el panel de control de la campana extractora .....	85
Ilustración 36. Check List Antes de usar equipo .....	86
Ilustración 37. Inspecciones de limpieza.....	87
Ilustración 38. Lecciones de un punto (OPLs) .....	88
Ilustración 39. Cronograma .....	89
Ilustración 40. Calculo del beneficio de la universidad mediante el R.O.I (Retorno sobre la inversión).....	91
Ilustración 42. Resultado OEE actual.....	93
Ilustración 43. Resultado OEE estimado aplicando la propuesta. ....	94
Ilustración 44. Foto de los entregables de la propuesta # 1.....	96
Ilustración 45. Foto de los entregables de la propuesta # 2.....	96

## Resumen

La cocina constituye el espacio vital para las prácticas o talleres en el programa académico (Pregrado) de tecnología en gastronomía de la facultad de arte, comunicación y cultura en los procesos de elaboración de las comidas. Está dotada de un conjunto de instalaciones entre las que se encuentran el mobiliario, las máquinas, infraestructura, equipos y los utensilios. Su distribución y equipamiento estará en función del tipo de cocina al que esté dedicada. Para ello se debe diagnosticar el equipamiento de las cocinas mediante las 5 S y pilar por pilar del mantenimiento productivo total (TPM) donde se incluyen auditorias, visitas periódicas, observaciones y comentarios de los encargados de las cocinas en la sede de Tagaste de la universidad agustiniana.

Mediante la auditoria de las 5 S se evalúa la situación actual de las cocinas mediante la evaluación de Seiri = Clasificación, Seiton = Ordenar, Seiso = Limpieza, Seiketsu = Estandarizar, Shitsuke = Disciplina.

Cuando se habla del TPM se evalúa la situación actual de los pilares:

- Mejoras Enfocadas
- Mantenimiento Planificado
- Mantenimiento de Calidad
- Educación y Entrenamiento
- Seguridad y Medio Ambiente
- Mantenimiento Autónomo

De los cuales estos 2 pilares no aplican y no se implementarán en las cocinas de gastronomía (Control inicial) y (TPM en oficinas).

Una vez decididas y realizadas todas estas actividades es el momento de comenzar a implementar los 6 pilares ya mencionados de mantenimiento productivo total (TPM) con ello utilizando diferentes herramientas y conocimientos que brindan las 5 S y los pilares del TPM.

**PALABRAS CLAVE:**

Mantenimiento Productivo Total (TPM), 5 S, Auditoria, implementación, equipos de cocina.



## Abstract

The kitchen is the living space for the practices or workshops in the academic program (Undergraduate) of technology in gastronomy of the faculty of art, communication and culture in the processes of elaboration of the meals. It is equipped with a set of facilities including furniture, machines, infrastructure, equipment and utensils. Its distribution and equipment will depend on the type of cuisine to which it is dedicated. To do this, it is necessary to diagnose the equipment of the kitchens by means of the 5 S and pillar per pillar of the total productive maintenance (TPM), which includes audits, periodic visits, observations and comments of the kitchens in the headquarters of Tagaste of the university Augustinian

By means of the 5 S audit, the current situation of the kitchens is evaluated by the evaluation of Seiri = Classification, Seiton = Order, Seiso = Cleaning, Seiketsu = Standardization, Shitsuke = Discipline.

When talking about the TPM, the current situation of the pillars is evaluated:

- Focused Enhancements
- Planned Maintenance
- Quality Maintenance
- Education and Training
- Security and environment
- Autonomous maintenance

Of which these 2 pillars do not apply and will not be implemented in gastronomy kitchens (Initial Control) and (TPM in offices).

Once all these activities have been decided and carried out, it is time to start implementing the 6-above mentioned pillars of total productive maintenance (TPM) using different tools and knowledge provided by the 5 S and the pillars of the TPM.

### KEYWORDS:

Total Productive Maintenance (TPM), 5 S, Audit, implementation, kitchen equipment.

## 1. Introducción

Este Proyecto de la Facultad de Ingeniería del Programa de Ingeniería Industrial, planteado como propuesta de diseño de un Mantenimiento Productivo Total (TPM), dirigido a la Facultad de Arte, Comunicación y Cultura del Programa de Tecnología en Gastronomía, de la Universitaria Agustiniiana. Con el fin de la mejora para el aseguramiento en el funcionamiento correcto de los equipos de las siete (7) cocinas que actualmente dispone la sede Tagaste, y de esta manera obtener la máxima disponibilidad y confiabilidad en las operaciones y uso de equipos y de las áreas.

Como diagnóstico inicial fue menester la recolección de información por medio de las metodologías; check list, entrevista, auditoria e información dada por la encargada de las cocinas María Elia Guerrero, adicionalmente se realizó un estudio de las fichas técnicas de equipos y el mapeo de las áreas. Con lo anterior se busca conocer la situación real para el desarrollo de este proyecto, ya que es indispensable para la optimización en el diseño que se pretende proponer.

El Mantenimiento Productivo Total (TPM), permitirá el funcionamiento adecuado de los equipos en estas siete (7) cocinas, teniendo en cuenta factores tales como: ubicación de instalaciones, verificación, controles y cumplimiento en el mantenimiento, asegurando la optimización del ciclo de vida de los equipos y su buen funcionamiento.

Mediante el indicador (OEE = Eficiencia general de los equipos), se medirá la eficiencia productiva de los equipos y así saber en qué nivel esta los equipos de las cocinas de la Uniagustiniana y con la implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) como mejora este indicador.

## 2. Identificación del problema

La Universitaria Agustiniiana “*Uniagustiniana*”, cuenta con dos programas de tecnólogo en gastronomía ubicado uno en la sede en suba y otro en la sede Tagaste, en la sede Tagaste se utilizara para el planeamiento del mantenimiento de producción total TPM, dicha sede cuenta con siete (7) cocinas para el programa, estas cocinas se encuentran con equipos de uso especializados, donde dos (2) de las cocinas se especializan en panadería y pastelería, cada cocina tiene algunos elementos en común como por ejemplo; lavamanos de pedal, estufas a gas, hornos de los diferentes tipos que utiliza para panadería, pastelería, microondas, congeladores, planchas, rebanadoras, mezcladoras, tajadora, freidoras, marmitas, neveras, licuadora industrial, grameras, molinos etc.

Para la identificación del problema durante el segundo semestre del dos mil dieciséis (2016) se realizaron ocho (8) visitas a las diferentes cocinas, se analizó la situación y estado de las siete (7) cocinas de área de Gastronomía de la Universitaria Agustiniiana enfocado en los pilares del TPM y en la importancia que tiene el Proyecto para una mejor gestión del mantenimiento de los equipos de las cocinas de la universidad.

El problema que tiene la Universidad Agustiniiana es que en el momento de fallar algún equipo el procedimiento es muy demorado para realizar un mantenimiento adecuado desde el momento de reportar el daño hasta cuando se realiza el mantenimiento, no hay una manera de saber cuál equipo necesita reparación , en el caso de que alguna persona necesite usar el equipo se pueda identificar e informar que el equipo no debe ser usado , además se detecta que tienen fallas en el momento de que ya se haya realizado el mantenimiento no hay alguna manera de saber que en realidad si se haya hecho este mantenimiento por medio escrito y si funciona correctamente, el costo es elevado porque siempre el mantenimiento es correctivo lo que significa que cuando falla el equipo es donde se realiza el mantenimiento lo que se quiere decir es que no tienen un plan de mantenimiento preventivo y si se implementa se pueden ahorra costos y aumentar la disponibilidad del equipo, Actualmente, solo hacen mantenimiento correctivo donde cada máquina que tenga fallas se determina si el arreglo necesita un mantenimiento simple que lo pueda realizar el personal encargado de la universidad y si el daño requiere personal especializado se hace la gestión mediante el área

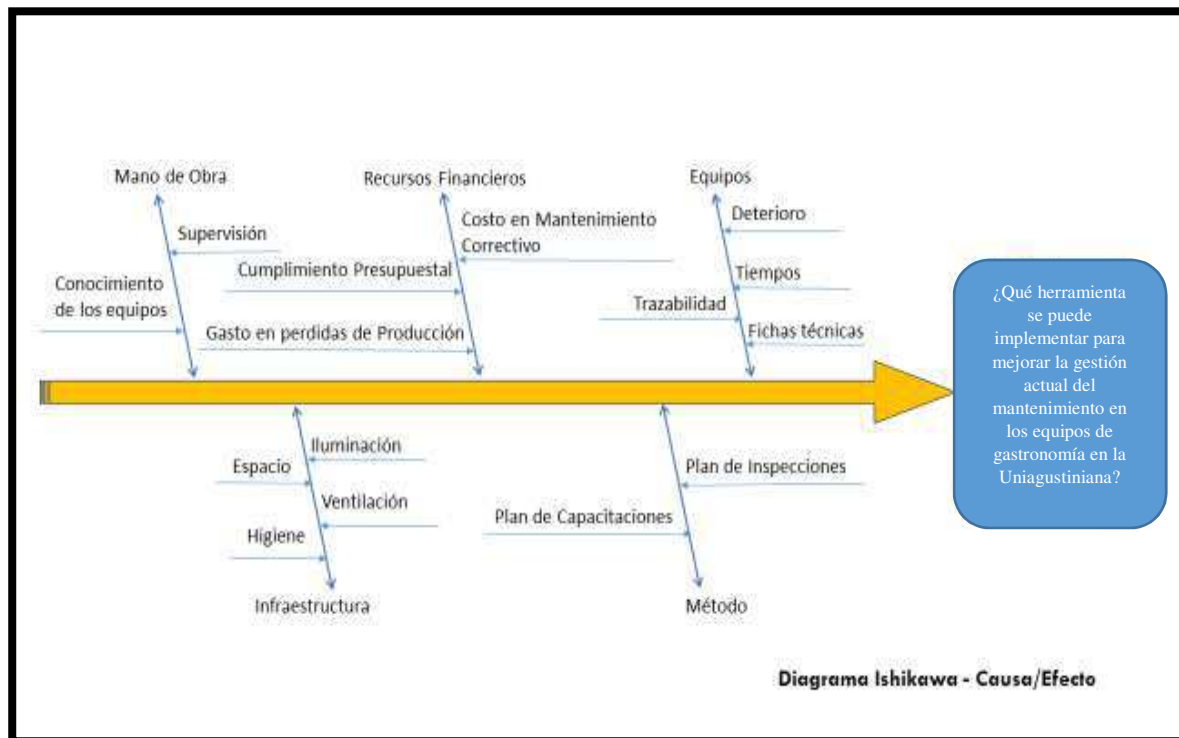
de comprar utilizando empresas externas a la Uniagustiniana y según la referencia del equipo se hace una cotización para la realización del mantenimiento y después en aproximadamente 1 o 2 semanas se realiza el mantenimiento esto funciona dependiendo la gravedad del fallo y si el cambio o el mantenimiento de la pieza es fácil de realizar con lo referente al tiempo que se necesite para hacerlo y si la pieza a cambiar es de fácil adquisición. Cuando se presenta la falla o daño, Universidad se pone en contacto con su proveedor externo le suministra la referencia del equipo, el proveedor cotiza y una vez aprobada la cotización el proveedor realiza el mantenimiento y/o reparación, el tiempo de respuesta depende de la gravedad del daño y disponibilidad de las piezas/repuestos, pero normalmente este proceso toma de dos (2) a tres (3) días cabe aclarar que es después de toda esta gestión. además, tiene pocas cosas aplicadas sobre el Mantenimiento Productivo Total (TPM) dentro de esto está también la aplicación de las 5 S que puede ayudar a que los equipos tengan más disponibilidad de uso y evitar riesgos en los estudiantes y docentes que usan los equipos.

Basado en la identificación de este problema y teniendo en cuenta el desgaste que sufren los equipos por uso normal, se hace necesaria la Propuesta de Diseño de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para el área de Gastronomía de la Universitaria Agustiniiana (UNIAGUSTINIANA), con la cual se pretende optimizar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos para el uso eficiente de los estudiantes de las 2 jornadas educativas, además de prevenir daños permanentes a los equipos y disminuir costos de mantenimiento.

## 2.1 Diagrama Ishikawa

Se adapto el diagrama Ishikawa (causa/efecto) para determinar aquellos elementos de causa para así identificar el problema específico. En el caso puntual de las áreas de gastronomía de la Universitaria Agustiniiana, donde se evidencia diversos efectos al problema específico el cual atañe a la falta de un Matenimiento de Producción Total (TPM).

Ilustración 1. Diagrama Ishikawa



Fuente: Propia

En el diagrama de causa efecto se puede identificar las causas que influyen en buscar que herramienta se puede utilizar para una mejor gestión del mantenimiento ya que se identifican varios fallas tales como; escasos y daños constantes en los equipos, Aumento de costos y pérdidas de producción , mala utilización de equipos, desaprovechamiento e inutilización y

deterioro de equipos, falta de higiene, mal estado del producto final y riesgo inminente sanitario en lo que probablemente los estudiantes de la Universidad Agustiniana.

Con esto se logró determinar que con la aplicación del TPM las 5 S y los 8 pilares que lo componen se puede mejorar la gestión del mantenimiento y además tener una mejora constante por medio de la aplicación y la constante revisión de este.

## **2.2 Antecedentes**

Desde el momento en que un usuario llega a una instalación gastronómica comienza a decodificar un sinnúmero de percepciones que generan una serie de códigos sobre la misma, para poder emitir sus criterios de calidad y establecer estándares para las referencias, tanto positivas como negativas, que pueden hacer del lugar. Estas percepciones van a estar sustentadas por todos aquellos aspectos que componen la estructura del medio en el que van a satisfacer sus necesidades de alimentación y que no solo abarcan aquellos recursos internos como el mobiliario, la oferta, presencia y profesionalidad del personal y la rapidez del servicio, sino también, por el estado de conservación del inmueble, la climatización y la iluminación, entre otros.

Sucede con bastante frecuencia, y no solo en el ámbito de los negocios, sino en la vida personal, y en el caso puntual de las cocinas de la sede de Tagaste de la Universidad Agustiniana, que el hecho de estar sometidos continuamente a un mismo ambiente, no permite percibir el grado de deterioro o descuido de ciertos elementos que componen nuestro entorno. Particularmente en los restaurantes, el propio hecho de que hagan uso de los medios disponibles, personas con diversos patrones de conducta son fuente de que ocurran con mayor frecuencia estos cambios.

El prever que no haya fallos en el servicio por la ocurrencia del mal uso y/o roturas de los medios disponibles, viene a constituir un factor relevante para que la organización pueda cumplir los objetivos financieros que se ha propuesto.

Es por ello que, para garantizar la conservación y mejoramiento del medio físico, así como el óptimo funcionamiento de toda la maquinaria que interviene en ese proceso productivo y de servicios, los servicios técnicos y/o de Mantenimiento de Producción Total, contribuyendo a una actividad imprescindible para las siete (7) cocinas.

En este orden de ideas se expone como diversas problemáticas se encuentra tanto nivel mundial como nacional y local, a continuación, se referenciará algunos casos donde se observa claramente las consecuencias en la no utilización de la técnica de Mantenimiento productivo Total, TPM.

### **2.2.1 Nivel mundial.**

Un caso alarmante se dio a conocer en Estados Unidos, debido al mal uso de los elementos y equipos de cocina por lo cual es relevante este caso para este proyecto en la implementación de un Mantenimiento de producción total y de la importancia y compromiso en el uso adecuado de equipos, a continuación, se describe el caso sucedido en un restaurante en el estado de Virginia:

“Chipotle ha confirmado el conocimiento de las enfermedades y está trabajando con funcionarios locales de salud para resolver el problema, de acuerdo con Business Insider. No es la primera vez que se sabe de denuncias de la cadena por brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en sus restaurantes. En 2015 los problemas de seguridad en el manejo de alimentos de Chipotle comenzaron con un brote de E. coli a finales de octubre. Luego, un lugar en Boston tuvo un brote de norovirus en diciembre de ese año, dejando a más de 130 personas enfermas.” (Camero, 2017)

### 2.2.2 Nivel Nacional.

En cuanto a la higiene en la ciudad de Bucaramanga se conoció un caso bastante perturbador, ya que se ve en el alimento un insecto, el caso fue reportado por un usuario del lugar de la siguiente manera:

La aparición de una cucaracha en medio de las papas fritas, en un asadero del Centro de Bucaramanga, dejó de manifiesto un problema de higiene en algunos establecimientos de comida de la ciudad. Así lo aseguró a Vanguardia.com la Subsecretaría de Medio Ambiente de Bucaramanga, quien además dijo que este año se realizarán nuevos estudios microbiológicos de los alimentos que se venden en la calle para determinar qué agentes contaminantes contienen.

La denuncia del insecto en la comida la hizo a Vanguardia.com Néstor Enrique Quiñones Victoria, quien aseguró que, en un asadero de pollo, en el Centro de Bucaramanga, no cumple con las condiciones de higiene requeridas para funcionar como un restaurante. La denuncia la hizo luego de encontrar una cucaracha en la comida que departía junto a su familia.

El ciudadano le aseguró a Vanguardia.com que la semana pasada compró un pollo en dicho lugar, del cual consumió la mitad antes de encontrar una cucaracha en medio de las papas fritas.

“Cuando nos dimos cuenta de la cucaracha, estábamos asqueados. Salimos a vomitar al baño. Fuimos a devolver el pollo y cuando confrontamos al administrador, en un tono muy descarado y cínico, nos dice que esos accidentes pasan y que es algo normal”, relató Quiñones Victoria.

El secretario de Salud de Bucaramanga, Raúl Salazar, quien aseveró que cuenta con un equipo de trabajo que se encarga de hacer control y vigilancia sobre estos establecimientos de comida. Agregó que, para el caso específico de Néstor Enrique, quien encontró la cucaracha en el pollo, debe dirigirse a dicha entidad e instaurar la queja con las fotografías que tiene. “Nosotros hacemos una revisión higiénico-sanitaria al sitio y revisamos el proceso



con el cual manejan los alimentos. Si hay alguna irregularidad hacemos la respectiva sanción”, explicó Salazar.

Según los resultados del último estudio microbiológico de alimentos, realizado por la Secretaría de Salud Municipal en 2013, el 47,2% de las muestras analizadas registraron restos de la bacteria *Escherichia Coli*. Es decir, heces fecales humanas y de animales de sangre caliente, tales como roedores.

El estudio, que se hizo tomando 36 muestras aleatorias de diferentes establecimientos callejeros de comida, arrojó que 17 especímenes de los alimentos analizados estaban contaminados.

Según lo que establece la Norma Sanitaria para el Funcionamiento de Restaurantes, expedida por el Ministerio de Salud en 2005, dichos establecimientos deben “asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas de consumo humano en las diferentes etapas de la cadena alimentaria: adquisición, transporte, recepción, almacenamiento, preparación y comercialización en los restaurantes y servicios afines”.

Así mismo, deben “establecer los requisitos sanitarios operativos y las buenas prácticas de manipulación que deben cumplir los responsables y manipuladores de alimentos que laboran en los restaurantes y servicios afines”. (Rios, 2017)

En cualquier tipo de cocina la inocuidad de los alimentos es muy importante para evitar enfermedades como propagaciones de virus, bacterias agentes patógenos etc. Esto es muy importante cuando hablamos de que en el mantenimiento autónomo la higiene es una parte fundamental desde el pre- uso del equipo realizando una revisión y limpieza, luego se hace el mismo procedimiento cuando se haya finalizado el uso del equipo donde se hace una revisión básica del equipo limpieza de las partes más importantes o que tengan contacto con alimentos y tener en cuenta la lubricación de las partes mecánicas o móviles del mismo cabe recalcar que esta mantenimiento autónomo se debe realizar cada vez que se utiliza el equipo sin importantes la frecuencia de uso . “Los procesos de higienización y mantenimiento periódicos de los equipos juegan un papel importante, no sólo para mantener la vida útil, sino para elevar la eficiencia y la inocuidad de los mismos. Por lo tanto, son aspectos vitales en

el desarrollo de las actividades diarias en una cocina, sea de un hotel, un restaurante, un negocio de comidas rápidas o en la cocina de un servicio de alimentación.” (Pallomaro, 2014)

## **2.3 Formulación del Problema**

Para la gestión actual de mantenimiento para los equipos de gastronomía de la Uniagustiniana tienen varios defectos y fallas que se pueden eliminar, además algunos métodos que ya tienen aplicadas para esta gestión, se puede mejorar mediante la aplicación de varias herramientas para una correcta administración así evitando gastos económicos altos, cero accidentes, aumentar la disponibilidad del equipo, aumentar la vida útil del equipo.

### **2.3.1 Pregunta de Investigación.**

¿Qué propuesta de creación de un Mantenimiento Productivo Total (TPM) se puede hacer para el área de las cocinas de gastronomía ubicadas en la Universidad Agustiniana de la sede Tagaste?

## **2.4 Sistematización del problema**

¿Cuándo se puede realizar el levantamiento de información de todos los equipos de las cocinas de gastronomía de la Universidad Agustiniana?

¿Cuáles son las cocinas donde tienen equipos críticos en lo referente a la realización de algún mantenimiento?

¿Qué tan necesario sería hacer un plan de mantenimiento preventivo para cada equipo de las cocinas de gastronomía de la Universidad Agustiniana?

## **2.5 Alcance**

La investigación tendrá un alcance de brindar una propuesta de diseño de un Mantenimiento Productivo Total (TPM) para el área de gastronomía de Universidad Agustiniana en la Sede Tagaste beneficiando a las Siete (7) cocinas donde incluirá los seis (6) pilares,

El objetivo de la investigación es diseñar una propuesta de mantenimiento productivo total, dirigido a Área de Gastronomía de la Universidad a fin de optimizar la funcionabilidad de estas Siete (7) cocinas, tomando como base los seis (6) pilares de 8 del TPM:

### **2.5.1 Mejoras enfocadas (KOBETSU KAIZEN).**

El objetivo es mejorar la eficiencia global de los equipos y del sistema en general utilizando metodologías para llegar a la raíz de los problemas.

### **2.5.2 Mantenimiento Autónomo (JISHU HOZEN).**

Complementando la actividad actual de la universidad llevando un registro diario sobre las limpiezas, lubricaciones y ajustes menores de cada equipo de la cocina o en general de la cocina además brindando técnicas de limpieza de los equipos y la aplicación de las tarjetas TPM.

### **2.5.3 Mantenimiento Planificado (KEIKAKU HOZEN).**

Se realizará un plan de mantenimiento preventivo donde se demostrará cronológicamente y según el uso del equipo una planificación de las fechas exactas donde se debe realizar un mantenimiento para cada equipo con la ayuda del fabricante del mismo.

#### **2.5.4 Mantenimiento de calidad (HINSHITSU HOZEN).**

Con la ayuda de la oficina de gastronomía en las cocinas de la universidad mantendrá una comunicación directa con los encargados de la cocina para mantener un registro y control de los mantenimientos hechos y los procedimientos de mantenimiento que se han realizado utilizando ordenes de mantenimiento y comprobantes de mantenimiento, además detectando que condiciones puede causar defectos o averías si no se hacen.

#### **2.5.5 Educación y entrenamiento.**

Además, realizará plantilla fichas y folletos con información básica sobre el TPM y su importancia incluyendo un manual de entrenamiento sobre los cuidados que se debe tener en los equipos y los mantenimientos diarios que se deben tener como la limpieza, inspecciones de lubricación y ajustes menores. Se crearán lecciones de un punto (OPLS), cartel de cómo comportarse en las cocinas y capacitaciones varias de las herramientas y conocimientos del Mantenimiento Productivo Total (TPM).

#### **2.5.6 Seguridad y medio ambiente.**

Se marcarán los pisos de las cocinas mediante cintas para tener una mayor orden dentro de estas, Se complementará los esfuerzos hechos por la universidad dando y actualizando los carteles informativos del cómo se debe ingresar a las cocinas como el reglamento de cómo comportarse en las cocinas de la universidad y que cuidados se deben tener en el uso de los equipos y una imagen de que hacer en casos de emergencia como por ejemplo cuando falle el equipo, hallan fugas de gas, aceites, cortos etc.

### 3. Justificación

La implementación del TPM en el área de la cocina de la Universidad Agustiniana, se basa en su objetivo principal que es mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos con las participaciones activas de los estudiantes buscando la mejora de habilidades que involucra el TPM como la limpieza, lubricación y reparaciones simples con el fin de alargar la vida útil y da beneficios a los estudiantes y a la universidad sobre un aprendizaje permanente.

Nace por la necesidad de los equipos de las cocinas por tener una correcta utilización de un Mantenimiento Productivo Total (TPM) donde se incluye un plan de mantenimiento preventivo, por este motivo se empezó a ejecutar este mantenimiento creando una ficha técnica y formatos para crear un cronograma de ejecución de mantenimiento analizando los equipos más comunes que están presentes en las siete (7) cocinas.

Incrementa la capacidad de reconocimiento de problemas da a entender la importancia que tiene el TPM y del cómo hacerlo además previniendo y eliminando las causas potenciales de accidentes, fallos de máquinas, eliminando las fuentes de contaminación.

Por motivos económicos es rentable la aplicación del TPM por el motivo de reducción de mantenimientos correctivos, reducción de riesgos a los estudiantes y docentes, reducción de desperdicios, reducción de productos defectuosos, eliminación de tiempos muertos, reducción de averías y fallos del equipo

“Se estima que los costos que son generados por las prácticas de mantenimiento en las empresas se encuentran entre un 10% y un 40% del costo total del producto final, es decir que con la implementación del TPM debe eliminar este costo, lo que genera una rentabilidad más alta por producto” (Arias, 2009)

Según el análisis anterior la implementación del TPM genera costos adicionales al principio, pero se recupera esta inversión muy rápidamente con un retorno entre un 10 % y

40 % del producto final con esto se puede decir que se genera mayor utilidad utilizando el TPM ahorrando costos innecesarios

Detección oportuna de los fallos mediante mantenimientos preventivos disminuyendo así el mantenimiento correctivo de los mismos y con esto hacer un uso constante aumentando la disponibilidad de los equipos evitando que los alumnos beneficiados del programa no puedan hacer sus debidas prácticas.

Se entiende que en la realización de un buen programa de mantenimiento hay un incentivo muy importante que es el ahorro de dinero sabiendo que se pueden evitar grandes pérdidas como la pérdida o daños significativos de los equipos y en casos leves como la perdida de tiempos en el caso de uso de los equipos y también quiere decir que en un buen mantenimiento preventivo se pueden evitar muchos costos innecesarios que se pueden prevenir con este tipo de mantenimiento.

Además de esto se evidencia la necesidad de los equipos de un Mantenimiento Productivo Total (TPM) como se visualizó en la primera visita en donde varios equipos estaban fuera de funcionamiento esperando mantenimiento no solo un día sino varios días, lo cual retrasa la debida interacción que se debe dar entre los alumnos del programa y las máquinas.

## 4. Objetivos

### 4.1 Objetivo General:

Diseñar un programa de Mantenimiento Productivo Total (TPM) en las cocinas de gastronomía de la Universitaria Agustiniiana (Uniagustiniana).

### 4.2 Objetivos Específicos:

- Analizar la gestión actual del mantenimiento de los equipos de las cocinas de la Uniagustiniana.
- Realizar el levantamiento de información de las cocinas de la Uniagustiniana.
- Inventariar los equipos que requieran mantenimiento analizando todas las piezas por medio de las fichas técnicas u hoja de vida de los mismos.
- Buscar información técnica de cada equipo analizando todas las piezas que necesiten un mantenimiento.
- Realizar un diagnóstico general de las cocinas de la universidad para saber cómo está en la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM).
- Identificar cual es el personal que opera a los equipos y cuál es el tiempo de uso diario.
- Detectar las fallas actuales de mantenimiento implementados actualmente.
- Implementar los (6) de 8 pilares del sistema de Mantenimiento Productivo Total, para maximizar la efectividad del equipo de trabajo de las áreas de gastronomía de la Universidad Agustiniiana.
- Presupuestar la implementación de Mantenimiento de Producción Total, (TPM).
- Que beneficios económicos y que costos tendría la universidad en la aplicación y implementación del TPM

## 5. Marco de Referencia

### 5.1 Antecedentes de la investigación:

“Los procesos de higienización y mantenimiento periódicos de los equipos juegan un papel importante, no sólo para mantener la vida útil, sino para elevar la eficiencia y la inocuidad de los mismos. Por lo tanto, son aspectos vitales en el desarrollo de las actividades diarias en una cocina, sea de un hotel, un restaurante, un negocio de comidas rápidas o en la cocina de un servicio de alimentación.” (Pallomaro, 2014)

En esta investigación realizada en el 2014 por la empresa Pallomaro que es una empresa reconocida en el mercado y que está presente desde el año 1962 por la fabricación y comercialización de equipos para cocinas industriales representando a marcas como Rational, Unox, Turbo Chef, AutoFry entre otras hace un enfoque en la importancia del mantenimiento y procesos de higienización y revisión continuos a los equipos de cocina para mantener una vida útil prolongada habla también sobre la eficiencia de los equipos y la disponibilidad de estos sabiendo que su uso es frecuente durante una jornada laboral y en nuestro caso de un horario establecido de clases donde su uso mínimo son de unas 6 horas diarias aproximadamente enfocándose que los equipos tienen un constante uso .

En cualquier tipo de cocina la inocuidad de los alimentos es muy importante para evitar enfermedades como propagaciones de virus, bacterias agentes patógenos etc. Esto es muy importante cuando hablamos de que en el mantenimiento autónomo el higiene es una parte fundamental desde el pre- uso del equipo realizando una revisión y limpieza, luego se hace el mismo procedimiento cuando se haya finalizado el uso del equipo donde se hace una revisión básica del equipo limpieza de las partes más importantes o que tengan contacto con alimentos y tener en cuenta la lubricación de las partes mecánicas o móviles del mismo cabe recalcar que esta mantenimiento autónomo se debe realizar cada vez que se utiliza el equipo sin importantes la frecuencia de uso .



“Un correcto programa preventivo de mantenimiento puede ser la diferencia entre un operación eficiente y rentable o una conflictiva y con grandes pérdidas. Por otra parte, cuando un problema se presenta por sorpresa la solución inmediata mediante la corrección de la falla en el menor tiempo posible y a un costo razonable son la solución que evita mayores desembolsos.” (Garden, 2014)

En la referencia anterior la empresa Productos Garden es una empresa reconocida en la fabricación de equipos para cocinas industriales fabricados en acero inoxidable donde analizan que en la realización de un programa de mantenimiento preventivo asegura una buena operación del equipo satisfaciendo las necesidades del personal que lo usa manteniendo una eficiencia con respecto a tiempo disponible que se pueda usar el equipo y que funcione en óptimas condiciones para su uso diario.

Se entiende que en la realización de un buen programa de mantenimiento hay un incentivo muy importante que es el ahorro de dinero sabiendo que se pueden evitar grandes pérdidas como la pérdida o daños significativos de los equipos y en casos leves como la pérdida de tiempos en el caso de uso de los equipos y también quiere decir que en un buen mantenimiento preventivo se pueden evitar muchos costos innecesarios que se pueden prevenir con este tipo de mantenimiento.

“Se diferenciará con claridad entre zona de recepción de alimento, zona de almacén, zona de manipulación de materias primas, zona de productos elaborados, etc. De forma que las zonas y equipos utilizados para la preparación de alimentos crudos no estén cerca de la zona de alimentos cocinados” (Mancha)

Acá se quiere decir que una buena diferenciación de zonas para los alimentos en caso de que por ejemplo estén en estado crudo no se pueda funcionar o mezclar en la misma zona de los alimentos en estado cocido. O en otro caso para evitar contaminación de alimentos y de equipos con materia prima, Productos en proceso o productos ya terminados hay que determinar zonas donde estos no entren en contacto con otros productos que están en una etapa diferente o que pueda de algún modo afectar el funcionamiento o contaminar los equipos y así impidiendo un correcto funcionamiento de los equipos.

“Los huecos de las ventanas deben disponer de tela metálica para evitar la entrada de insectos u otros animales. Deben ser fáciles de desmontar para limpiarlas” (Mancha)

Para evitar contaminación de alimentos y de equipos de cocina hay que tener ciertas características en las ventanas de la cocina para evitar entradas de suciedad, insectos, agentes patógenos y que deben tener una flexibilidad a la hora de realizar su limpieza y desmontaje así asegurando una buena higiene en los productos que se van a realizar y asegurando una disponibilidad y eficiencia el uso de los equipos hablando de una vida útil más larga y un buen funcionamiento del equipo.

“El equipo y los utensilios deberán utilizarse limpios y desinfectados con anterioridad a su uso y mantenerse, igualmente, durante los periodos en los que no sean utilizados. ” (Mancha)

Para este caso quiere definir que para un uso correcto de los equipos de cocina se deben mantener estándares de limpieza y desinfección donde aun así no sean utilizados estos equipos debe mantener una limpieza y desinfección constantes para evitar deterioro en los equipos así asegurando una vida útil más larga y una disponibilidad y funcionalidad de los equipos correcta evitando costos innecesarios.

Aplicación del TPM en el Grupo Nutresa S.A:

“Consolidación del TPM en un grupo de empresas que poseían experiencias de implantación previas y que luego se fusionaron en lo que desde el año 2011 se conoce con el nombre de Grupo Nutresa S.A. luego de que el Grupo Nacional de Chocolates adquiriera internacionalmente en el año 2009 a Nutresa S.A. de C.V., en México. Actualmente el negocio alimentos del Grupo posee plantas de producción y comercialización en más de 15 países.” (G.Villegas, 2014)

El ejemplo de aplicación para el grupo Nutresa una de las empresas más grandes e importantes de alimentos en Latinoamérica y en Colombia tuvo un reto importante en la consolidación y la unión de todas las empresas que ahora lo conforman con lo referente al TPM.

Dos de las empresas que pertenecen al grupo Nutresa tenían estudios previos y avances sobre el TPM en Colombia.

“Al fusionarse éstas con otras empresas, se constató que el avance en la implantación del TPM fue aún mayor, aunque los procesos de implementación seguidos en cada empresa eran diferentes.” (G.Villegas, 2014)

Con la experiencia y análisis de las empresas que conforman Nutresa fue más fácil superar los problemas y obstáculos que presentaban las otras empresas que no tenían avances en la implementación de TPM.

En la aplicación del TPM en el grupo Nutresa utilizaron un grupo consultor especializado en el tema el proceso o las funciones realizadas fueron:

1. Revisión y diagnóstico inicial de empresa para la implementación
2. Identificación de avances sobre el TPM y que mejoras podrían tener
3. Definición de la estrategia a realizar
4. Asignación de roles y responsabilidades
5. Construcción de una matriz de TPM con los objetivos a realizar de cada empresa
6. Formación de los líderes de equipos responsables de la ejecución.

Luego de esto ejecutan y controlan periódicamente los objetivos definidos para cada empresa realizando visitas, retroalimentación sobre inquietudes que tuviera la empresa o los equipos encargados de la ejecución, evaluaciones o check list sobre los objetivos realizados u objetivos pendientes por ejecutar, y por último establecen incentivos para el cumplimiento del plan además de un seguimiento continuo de la ejecución del TPM.

## **5.2 Marco Contextual**

La ubicación del campus universitario en la sede Tagaste, además de ofrecer el espacio y condiciones adecuadas para una Institución de Educación Superior.

El 20 de febrero de 2009 fue aprobado por resolución 780 la reforma de los estatutos y el cambio de nombre.

En 2008 la corporación universitaria empezó a funcionar la Uniagustiniana. Las áreas de Gastronomía de la Universitaria Agustiniense, son utilizadas para la formación y desempeño en la cadena de producción de alimentos, para sus estudiantes tecnólogos.

### **5.3 Marco Teórico**

“Garantizar el buen funcionamiento y estado de los aparatos que componen la cocina, y que se mantiene en un estado apropiado para el uso a que son destinados, al ser la misma un eje principal del buen funcionamiento del hospital.” (Torre, 2006)

En la referencia anterior se enfoca en recalcar la importancia de tener un buen plan de mantenimiento en los equipos de la cocina así se mantiene una disponibilidad de las cocinas evitando pérdidas de tiempo en remplazos de piezas de cada máquina, también habla sobre el buen uso de las maquina dando capacitaciones breves a las personas que van a operar el equipo como por ejemplo la revisión previa a la operación de la máquina, limpieza y si es necesaria lubricación de las partes esenciales del equipo etc.

“Se dispondrá de suficientes lavamanos en las diferentes áreas de la cocina, jabón desinfectante y toallas de papel. No se recomienda secado de aire o mediante toallas de tela ya que pueden transportar partículas que contaminen los alimentos o los equipos.” (Mancha)

Acá se quiere decir que sin una correcta higiene del personal que usa los equipos y además sin una correcta higiene antes y después del uso de los equipos puede conllevar a un futuro en fallas potenciales de los equipos que pueden llegar a casos de completo remplazo de los equipos, así como recomendaciones de secado de un buen uso de toallas exclusivamente de tela para evitar polvo o residuos que pueda ayudar a un fallo del equipo.

“El diseño de los equipos y utensilios que se usen para la manipulación de los productos alimenticios deberá impedir la acumulación de residuos en zonas inaccesible para su limpieza.

Los equipos y utensilios deberán ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores, ni sabores. Estos deben ser impermeables, resistentes a la corrosión y capaces de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección.” (Mancha)

En este caso da un análisis que para equipos y utensilios utilizados para cocinas industriales deben cumplir ciertas características en los materiales que se utilizan y también en su diseño donde se debe impedir acumulación de residuos deben tener una fácil accesibilidad para su limpieza y lubricación, esto incluye que en los materiales que se deben utilizar debe impedir que se transmita sustancias dañinas ,tóxicas , olores y sabores por esto muchos de los equipos de cocina están fabricados en acero inoxidable que además de su ventaja de ser inoxidable cumple con estas características .Así también en su diseño de fabricación facilita una inspección , limpieza y lubricación de las partes del equipo facilitando su uso.

“La capacidad para producir y preparar alimentos inocuos con una calidad microbiológica aceptable. Esta capacidad deriva predominantemente de la facilidad de limpieza y mantenimiento, protección del alimento de la contaminación externa o derivada del propio equipo, realización del proceso idóneo y de los medios para controlar y comprobar el funcionamiento del equipo.” (Mancha)

Además de la importancia y del uso correcto de los equipos se tiene en cuenta. A inocuidad de los alimentos que van a estar en contacto con estos equipos evitando posible propagación de enfermedades de alimentos contaminados.

Esto se puede lograr con una correcta limpieza y mantenimiento de los equipos evitando estos problemas protegiendo al alimento de estos tipos de contaminación esto se puede realizar muy fácilmente con un correcto funcionamiento de los equipos y esto logrado con

un Plan total de mantenimiento productivo asegurando el correcto funcionamiento de los equipos evitando problemas de propagación de enfermedades.

Historia del Mantenimiento Productivo Total (TPM) en el mundo. “En la década de los sesenta en el mundo del mantenimiento en empresas japonesas se incorporó el concepto Kaizen o de mejora continua. Esto significó que la función de mantenimiento no era solo corregir las averías, sino mejorar la fiabilidad de los equipos en forma permanente con la contribución de todos los trabajadores de la empresa.” (Santos)

En los años 60 después de las guerras mundiales, Japón con la ayuda de Estados Unidos de América empezaron a implementar métodos, controles, gestiones, y demás conceptos para ser competitivos en la industria a fin de mejorar procesos internos, ahorros de costos, disminuir accidentes, defectos, averías y pérdidas causadas por no tener un Mantenimiento productivo total.

“El TPM nació en Nippondenso Co., Ltd., una importante empresa proveedora del sector del automóvil. Esta compañía introdujo esta visión de mantenimiento en 1961.” (Santos) Cabe recalcar que el TPM ha sido bastante aceptado, y ha dado muy buenos resultados en la industria automotriz citando como ejemplo principal a la empresa japonesa Nippondenso quien es el segundo miembro más importante del grupo Toyota donde más de la mitad de los productos de Nippondenso van dirigidos hacia Toyota con la ayuda del padre del TPM que es Seichi Nakajima.

Aplicación del TPM en el grupo Toyota:

En el grupo Toyota fue donde empezó la aplicación del TPM en los años 60 y es el gran ejemplo que demuestra los resultados de la ejecución del TPM en la industria donde:

- Gran parte de la utilidad de Toyota proviene de la eliminación de accidentes, defectos, averías y pérdidas que no es percibida por las empresas.

- Taiichi Ohno el creador del sistema de producción de Toyota dice que el TPM está basado en la eliminación absoluta del despilfarro.
- En la producción de Justo a tiempo de Toyota solo se producen los elementos necesarios.
- Uniendo el TPS (Toyota production System) y el TPM se hace un esfuerzo para lograr cero defectos en la producción.

Tabla 1. Tabla de relación entre TPS (Toyota Production System) y TPM (Total Productive Maintenance)

TPM \ TPS	Averías	Preparación y ajuste	Paradas menores y t. muertos	Velocidad reducida	Defectos calidad	Arranque
Implantación proceso de flujo	○					
Eliminación de defectos					○	○
Producción sin stocks	○	○				
Reducción tamaño lote		○				
Preparación rápida		○				
Tiempos ciclo estándar	○	○	○	○	○	
Secuencia producción estándar	○	○	○	○	○	
Tiempo vacío estándar	○	○	○	○	○	
Control visual línea andon - señal parada	○	○	○			
Mejora operabilidad máquina	○	○				
Mejora mantenibilidad	○					

TPM Programa de desarrollo, Seiichi Nakajima

Fuente: (Nakajima, 1992)

Como se demuestra en la tabla anterior se hace una relación que hizo Seiichi Nakajima entre el sistema de producción de Toyota con la aplicación del mantenimiento productivo total donde demuestra cómo las 6 grandes pérdidas se identificaron y eliminaron de forma absoluta del despilfarro de Toyota donde en cada círculo marcado representa lo que se encontró en el sistema de producción con respecto al TPM.

- Se encontraron averías en el flujo del proceso productivo se eliminaron defectos de calidad y de arranque
- Se disminuyó los Stocks ejecutando la filosofía Justo a tiempo y así mismo se disminuyeron las averías y el tiempo de preparación y ajuste.
- Se realizó más rápido el tiempo de preparación y ajuste
- En los tiempos de ciclo estándar, Secuencia de producción estándar y en el tiempo vacío estándar se encontraron problemas de averías, preparación y ajuste, paradas menores y tiempos muertos, se reducía la velocidad y había defectos de calidad.
- Disminuyeron los controles visuales y señales de parada
- Se mejoró la operatividad de la máquina y la mantenibilidad

Tabla 2. Comparación de aspectos clave entre la gestión de fusiones y la implementación del TPM.

Gestion de Fusiones	Implementacion del TPM
Participacion activa de gerencia	Compromiso y apoyo de la alta gerencia
Alineamiento Estrategico	Relacion de indicadores tomados con los objetivos estrategicos de la compañía
Adaptacion Cultural	Transformacion cultural
Cambios en la estructura	Cambios en la estructura
Mantenimiento según a las diferentes empresas y su forma de trabajo	Definicion de fases, etapas y pilares y expectativa sobre los resultados
Liderazgo	Liderazgo compartido y estructura de grupos traslapados en toda la organización
Cambios en los cargos altos de las empresas	Cambio profundo que impacta a toda la organización
Iniciar en areas administrativas	Inicia en areas productivas
Se realiza secuencialmentel por areas y departamentos	Inicia con proyectos piloto para luego difundirs a otras areas dentro de la compañía

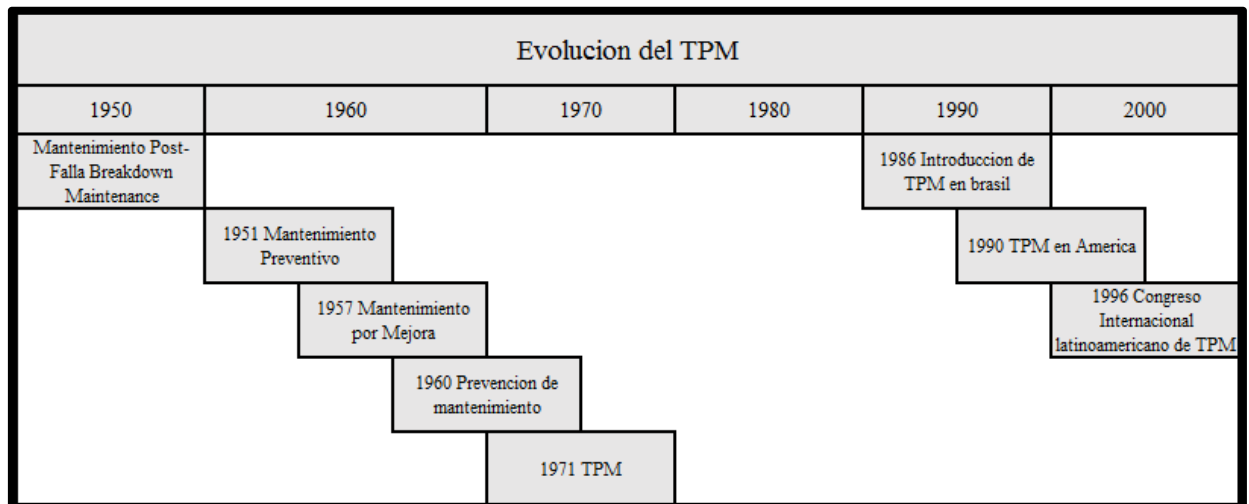


Fuente: Elaboración Propia con información de (G.Villegas, 2014)

Durante la implementación del TPM en las empresas que no habían tenido avances se encontraron varios conflictos administrativos de participación, cambio de la filosofía y estructura de cada empresa como por ejemplo la participación activa de la alta gerencia, alineación con la misión y visión e indicadores, filosofías con las que cada empresa debía alinearse para tener objetivos claros y estratégicos para Nutresa.

Cambio de cultura y aprendizajes obtenidos en la empresa, esto incluyendo la estructura interna además de los conocimientos sobre el TPM, entrenamiento interno definiciones del TPM sus pilares y fases para la aplicación.

Ilustración 2. Evolución a través del tiempo del TPM



Fuente: Elaboración propia con ayuda de (Buitrago, 2013)

### 5.4 Marco Conceptual

TPM = TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE que es español es mantenimiento productivo total su objetivo principal es asegurar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, instalaciones y del sistema operativo en general orientado a lograr

- Cero Averías
- Cero Defectos
- Cero Accidentes
- Cero Perdidas

Objetivos Estratégicos:

Mejora la efectividad de los sistemas productivos, reducción de costos, aumenta la capacidad de respuesta

Objetivos Operativos:

Que los equipos operen sin fallos ni averías, eliminando perdidas

Objetivos Organizativos:

Aumenta la relación entre los integrantes de la universidad involucrados en la cocina fortaleciendo el trabajo en equipo, además crea un entorno creativo, productivo y seguro.

Tabla 3. Definición Siglas TPM

Mantenimiento	Tiene como objeto mantener la eficiencia ,disponibilidad y confiabilidad de las instalaciones y equipos	Mantener el lugar Mantener el trabajo el equipo Mantener los objetivos TPM
Productivo	Mejora la productividad de las instalaciones y los equipos a operar	Producir mas y mejor Produccion de calidad
Total	Mediante la aplicación y participacion activa de los operarios o en esta caso de los estudiantes	Responsabilidad Total Compromiso Total

Fuente: Propia

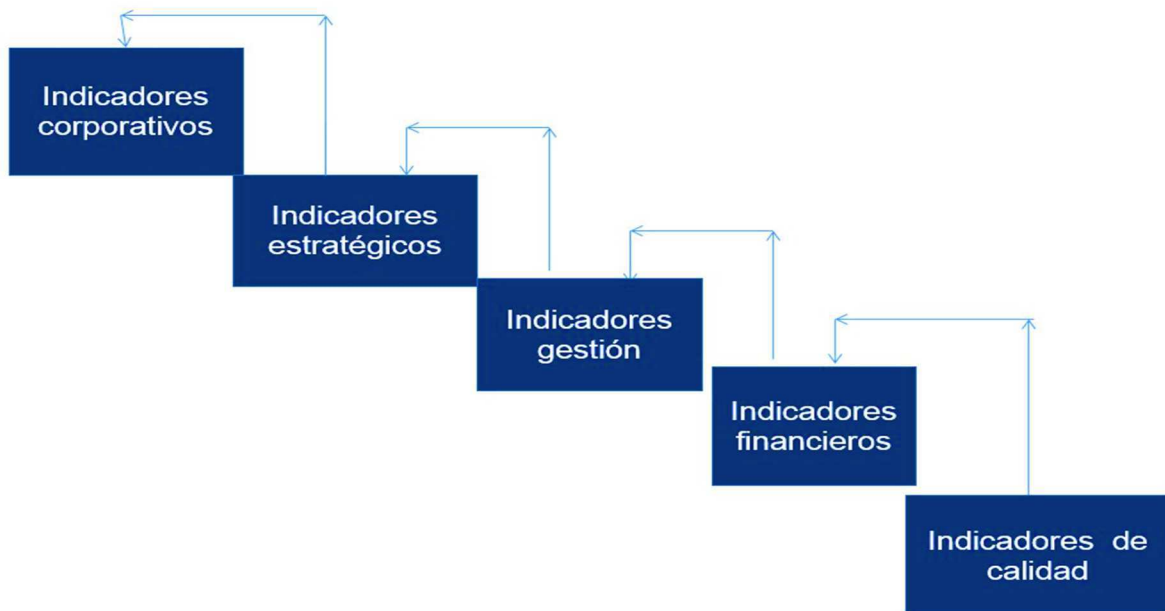
El plan total de mantenimiento (TPM) tiene 8 pilares de los cuales se van a explicar 6 que son los que se van a aplicar:

“Estos pilares sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado. Se implantan siguiendo una metodología disciplinada, potente y efectiva. Los pilares necesarios para el desarrollo del TPM en una organización” (Villa, 2013).

#### 5.4.1 Mejoras enfocadas (KOBETSU KAIZEN):

Este pilar enfatiza en el mejoramiento continuo, reconociendo y reduce los desperdicios y maximiza los tiempos, para Kaizen al igual que el método “Justo a tiempo”; *El factor tiempo tiene una importancia estratégica justamente a la mejora de los estándares de producción, comprometiendo e involucrando al proceso productivo en la maximización de la efectividad.*

Ilustración 3. Indicadores



Fuente: Propia

“Las mejoras enfocadas son actividades desarrolladas con el propósito de mejorar la eficiencia global de los equipos, operaciones y del sistema en general. Dichas mejoras, incrementales y sostenibles, se llevan a cabo a través de una metodología específica, orientada al mantenimiento y a la eliminación de las limitantes de los equipos” (Lopez, s.f.)

En el pilar de mejoras enfocadas se tienen resultados mediante el cálculo de la OEE (Overall Equipment Effectiveness) que en español significa Eficacia General del Equipo, donde el objetivo principal es medir las pérdidas de disponibilidad que se producen en las paradas de los equipos durante el tiempo que está destinado para su uso.

#### **5.4.2 Mantenimiento autónomo (JISKU HOZEN):**

En las actividades del sistema TPM es la participación del personal de producción en las actividades de mantenimiento. Este es uno de los procesos de mayor impacto en la mejora de la productividad. Su propósito es involucrar al operador en el cuidado del equipamiento a través de un alto grado de formación y preparación profesional, respeto de las condiciones de operación, conservación de las áreas de trabajo libres de contaminación, suciedad y desorden

“El mantenimiento autónomo es aquel que se lleva a cabo con la colaboración de los operarios del proceso. Consiste en realizar diariamente actividades no especializadas, tales como la inspecciones, limpieza, lubricación, ajustes menores, estudios de mejoras, análisis de fallas, entre otras.” (Lopez, s.f.)

En el pilar de mantenimiento autónomo se realizan diariamente las siguientes actividades: inspecciones, limpieza y lubricación donde el usuario encargado de realizarlas, para el caso de la Uniagustiniana el rol esta delegado por los docentes o por los encargados de cada cocina que a su vez le delegan esta actividad a sus estudiantes para tener conocimientos básicos del equipo que utiliza como su funcionamiento, piezas importantes, áreas de limpieza y áreas de lubricación.

#### **5.4.3 Mantenimiento Planificado (Preventivo y predictivo) (KEIKAKU HOZEN):**

“Prever los problemas que pueda tener una máquina, corregirlos en el momento oportuno y mantener la maquinaria en el punto óptimo de funcionamiento y eficiencia.” (Cervisimag, s.f.)

En el pilar de mantenimiento planificado se hacen actividades donde se realizan inspecciones importantes como de seguridad , ajustes, calibración donde se realiza un plan de mantenimiento establecido para cada equipo enfocándose en la realización de un cronograma de mantenimientos sacando información de la utilización del equipo y de las recomendaciones hechas por los fabricantes de cada equipo utilizando un promedio de desgaste de las partes de cada equipo donde se deben realizar el cambio de la pieza.

#### **5.4.4 Mantenimiento de calidad (HINSHITSU HOZEN):**

Esta clase de mantenimiento tiene como propósito mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad, mediante el control de las condiciones de los componentes y condiciones del equipo que tienen directo impacto en las características de calidad del producto. El mantenimiento de calidad es una clase de mantenimiento preventivo orientado al cuidado de las condiciones del producto resultante.

Hacer correctamente las actividades apropiadas de mantenimiento = Calidad en el mantenimiento

“Tiene como principal objetivo mejorar y mantener las condiciones de los equipos y las instalaciones en un punto óptimo donde sea posible alcanzar la meta de "cero defectos" (Lopez, s.f.)

En pocas palabras lo que quiere decir este pilar es que el mantenimiento que se le hagan a los equipos se hagan bien.

#### **5.4.5 Educación y entrenamiento:**

“Se enfoca en garantizar el desarrollo de las competencias del personal, teniendo en cuenta los objetivos de la organización.” (Lopez, s.f.)

En el pilar de educación y entrenamiento se realizan actividades para el personal que utiliza los equipos.

Aprendizaje de los pilares anteriormente mencionados, como: mantenimiento autónomo, mantenimiento predicción, mantenimiento preventivo, cómo hacer una buena limpieza del equipo y en qué partes, buena lubricación del equipo, identificar posibles fallas del equipo, creación de reportes etc.

#### **5.4.6 Seguridad y medio ambiente:**

Este pilar está enmarcado en la creación de sistema de permita la conservación, prevención y gestión de riesgos labores tales como; accidente de trabajo, enfermedad laboral, y todos aquellos aspectos ambientales que estén involucrados con las operaciones de las cocinas del área de gastronomía de la Universidad Agustiniana.

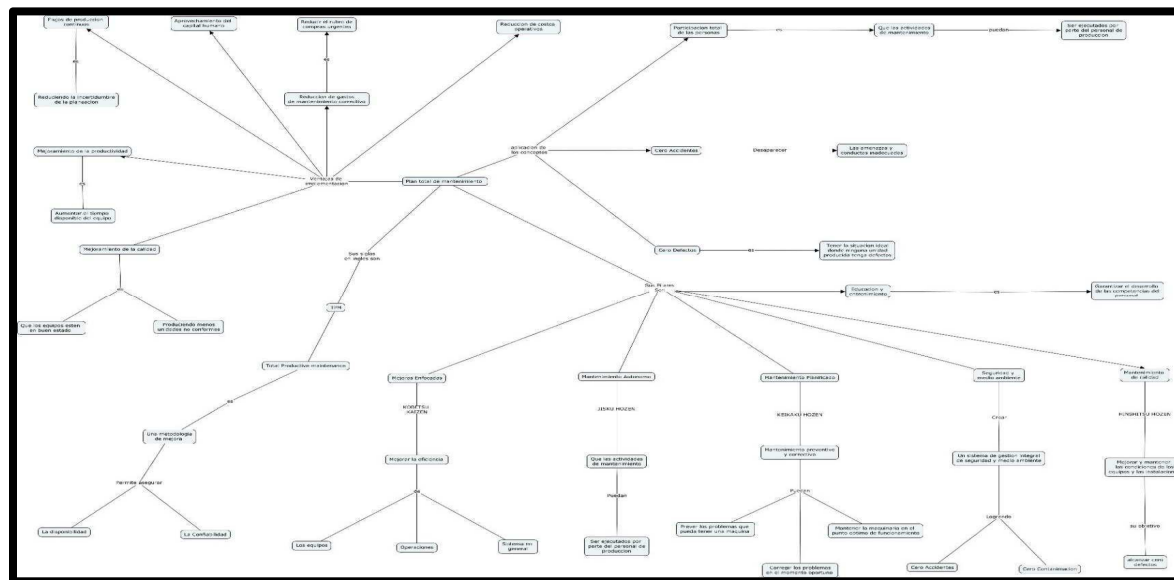
“El propósito del pilar consiste en crear un sistema de gestión integral de seguridad y medio ambiente con el objetivo de lograr "cero accidentes" y "cero contaminaciones" (Lopez, s.f.)

En el pilar de seguridad y medio ambiente se pretende lograr cero accidentes y cero contaminaciones identificando los posibles factores que puedan ocasionar un accidente evitando que se produzcan trabajos inseguros, además identificar posible contaminación que no está dentro de lo normal en el uso del equipo.

En el siguiente mapa conceptual se toman las definiciones más relevantes sobre el TPM como su importancia en la implementación, los objetivos y los beneficios que trae

Además, menciona los 6 pilares dando una descripción breve de cada uno y el objetivo que se desea alcanzar en su implementación.

Ilustración 4. Marco Conceptual:



Fuente: Propia

Tabla 4. Cuadro de teorías:

CUADRO DE TEORÍAS		
TEORÍA Y/O METODOLOGÍA	ENFOQUE	ANÁLISIS
CICLO PHVA	Plantear una reestructuración de la planificación y estructuración de un modelo	Se pretende modificar las actividades de mantenimiento en la actualidad para las cocinas de la universidad agustiniana.
PILARES DEL TPM	Mejora de procesos	Permite la organización de procesos dentro de la compañía, plantea los requisitos necesarios para elaborar un sistema de mantenimiento de producción total enfocado en la mejora continua a través de herramientas y técnicas definidas como pilares del TPM.
MODELO KAIZEN	Crear cultura organizacional enfocada en la mejora continua	El modelo Kaizen permite la creación de un nuevo pensamiento organizacional direccionado a generar satisfacción al cliente desde la planeación y diseño del servicio hasta la entrega de resultados
OSHAS 18001:2007 – DECRETO 1072 DE 2015	Disminuir los riesgos de accidentalidad de los empleados las áreas de tratamientos	Con la aplicación de la norma se busca generar ambientes seguros de trabajo
DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO (ISHIKAWA)	Detección de fallas para la creación de planes correctivos	El diagrama de causa y efecto, permite generar una lluvia de ideas donde se conocerán las principales causas que generan problemas en el proceso y los efectos que tienen en el mismo.

Fuente: Propia

## 5.5 Marco Legal

En este normograma se demostrarán los diferentes leyes, decretos, resoluciones y normas técnicas que están involucrados en este proyecto de investigación, que tenga que ver con el TPM y las cocinas industriales.



Tabla 5. Marco Legal

NORMOGRAMA				
Aplica A	Emisor	Clase	Numero	Descripcion
Cocinas Industriales	Congreso de Colombia	LEY	9 DE 1979	Condiciones sanitarias basicas para la proteccion en el medio ambiente, suministro de agua, saneamiento de edificaciones, alimento.
Cocinas Industriales	Ministerio de trabajo y seguridad Social	RESOLUCIÓN	2400 de 1979	Iluminacion uniforme de 500 y 1000 Lux para la construccion de cocinas
Cocinas Industriales	Ministerio de trabajo y seguridad Social	RESOLUCIÓN	2400 de 1979	Distribucion de cocinas universitarias:
Cocinas Industriales	Ministerio de trabajo y seguridad Social	RESOLUCIÓN	2400 de 1979	Distribucion por areas en cocinas universitarias
Cocinas Industriales	PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA	DECRETO	3075 de 1997	Guia para la correcta construccion de cocinas industriales
Cocinas Industriales	ICONTEC	NORMA TECNICA	4144	Accesibilidad de las personas al medio fisico : Ingreso a edificios y señalizacion
Cocinas Industriales	ICONTEC	NORMA TECNICA	1931	Proteccion contra incendios señales de seguridad
Cocinas Industriales	ICONTEC	NORMA TECNICA	2832	Gasodomicos para la coccion de alimentos
Cocinas Industriales	ICONTEC	NORMA TECNICA	1461	Higiene y seguridad colores y señales de seguridad
Cocinas Industriales	ICONTEC	NORMA TECNICA	3765	Requisitos generales de seguridad para artefactos a gas de uso domestico, comercial y su instalacion objeto y campo de aplicacion
Cocinas Industriales	ICONTEC	NORMA TECNICA SECTORIAL - USNA	7	Requisitos sanitarios para los manipuladores de alimentos

Fuente: Elaboración propia con la información de (Resolucion 2400 de 1979) (Icontec, 2005) (Decreto 3075 de 1997)

## 6. Marco Metodológico

En este marco se define el camino que se realizara para el logro de los objetivos de la investigación describiendo el tipo de investigación, el enfoque de la investigación, Diseño de la investigación, Hipótesis de la investigación, tamaño población y muestra, Proceso metodológico y los instrumentos de recolección de información.

### 6.1 Tipo de investigación:

Esta investigación va a ser explicativa se define de la siguiente manera:

Estudios Explicativos: Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta” (Hernandez Sampieri, 2003)

La finalidad de la investigación es determinar y explicar cuáles son las causas de no realizar un buen mantenimiento en los equipos de la cocina y cuáles son los beneficios de tener un mantenimiento productivo total con todos los pilares que lo conforman.

### 6.2 Enfoque de Investigación:

El enfoque de esta investigación es mixto donde están los 2 enfoques de investigación de Hernández Sampieri, Fernández Collado y Lucio Baptista que se define así:

Enfoque Cuantitativo: Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.; Enfoque Cualitativo: Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. “ (Hernandez Sampieri, 2003)

Se utiliza en enfoque cuantitativo cuando se dice sobre la medición numérica y el análisis estadístico y recolección de datos para probar teóricas porque en la recolección de datos de

cada equipo a analizar se utiliza la información de los proveedores y fabricantes de los productos con detalles sobre el mantenimiento que debe tener cada equipo y los cuidados que debe tener refiriéndose a asegurar la disponibilidad y confiabilidad del equipo con respecto a la función que realiza, me refiero a los pilares del TPM que utilizan el enfoque cuantitativo como es el de mejoras enfocadas, mantenimiento autónomo, Mantenimiento de calidad y mantenimiento preventivo que utilizan medición numérica para su entendimiento y análisis.

Se utiliza el enfoque Cualitativo cuando se dice sobre la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación me refiero a los pilares del mantenimiento donde en algunos de ellos como en el mantenimiento autónomo, mantenimiento de calidad, educación y entrenamiento, seguridad y medio ambiente donde no se utiliza medidas numéricas sino resolver preguntas sobre cómo hacer un buen mantenimiento , como involucrar a los operadores en el mantenimiento autónomo , educar y entrenar al personal para su correcto uso y mantenimiento y analizar qué medidas tomar sobre la seguridad y medio ambiente en el uso de los equipos.

### **6.3 Hipótesis de la investigación:**

“La propuesta del Mantenimiento Productivo Total (TPM) hará más fácil el entendimiento y el proceso de mantenimiento en los equipos de gastronomía en la Universidad Agustiniana”

### **6.4 Tamaño poblacional y muestra:**

#### **6.4.1 Universo.**

Todos los talleres o laboratorios que usan los diferentes programas académicos de la Uniagustiniana en las 2 sedes (Tagaste y Suba).

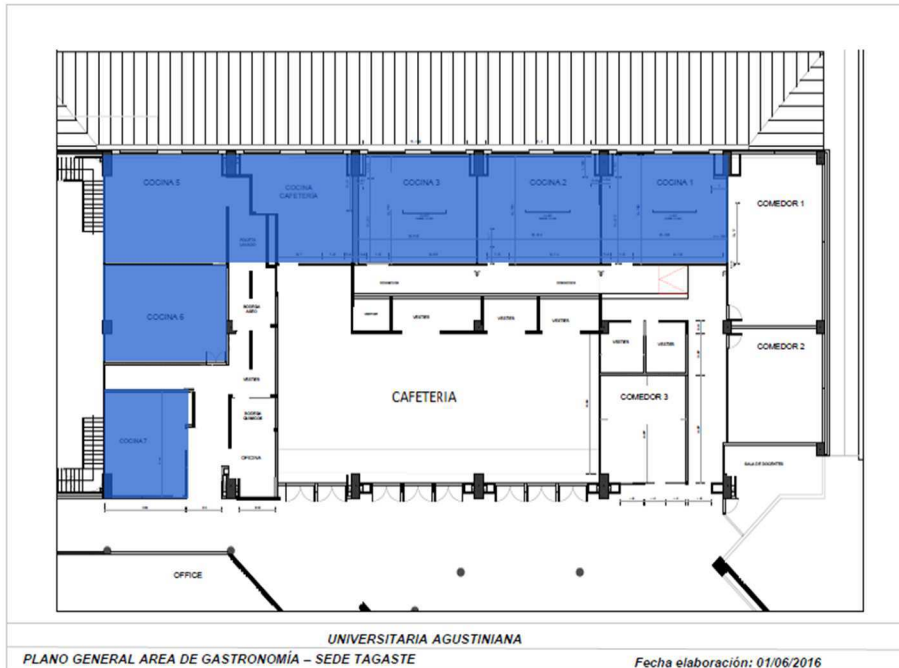
### 6.4.2 Población.

Laboratorios para el programa de gastronomía de la sede Tagaste (3 Comedores, 7 Cocinas, 2 Office (Donde se almacena y gestionan herramientas y elementos e cocina).



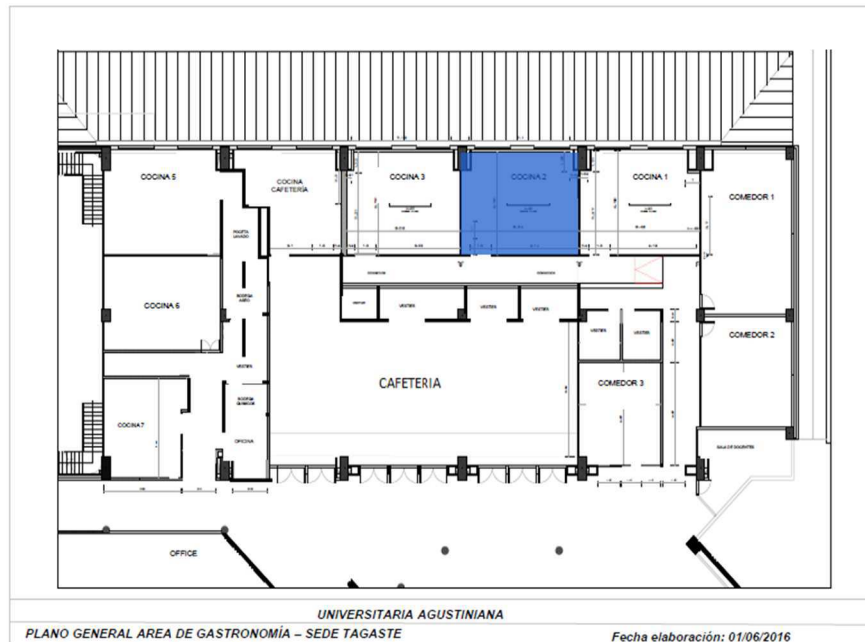
### 6.4.3 Unidad de Análisis.

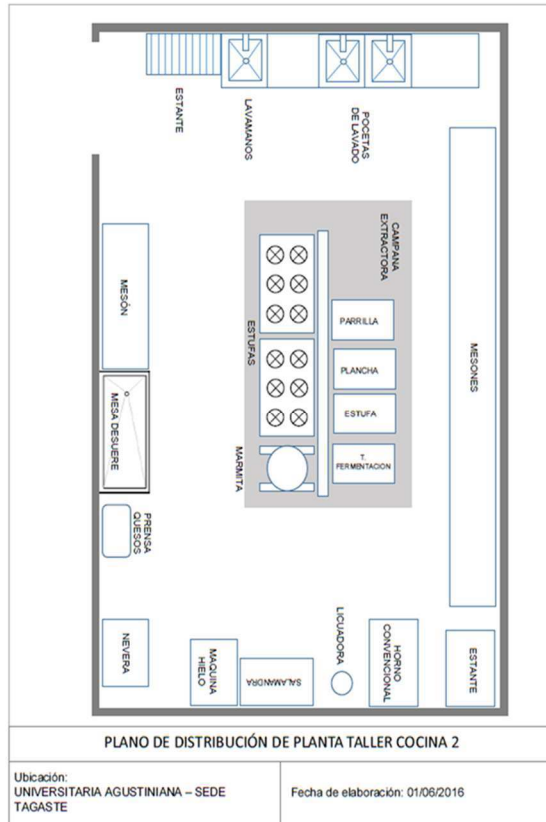
Talleres especializados para practica del programa de gastronomía



#### 6.4.4 Muestra.

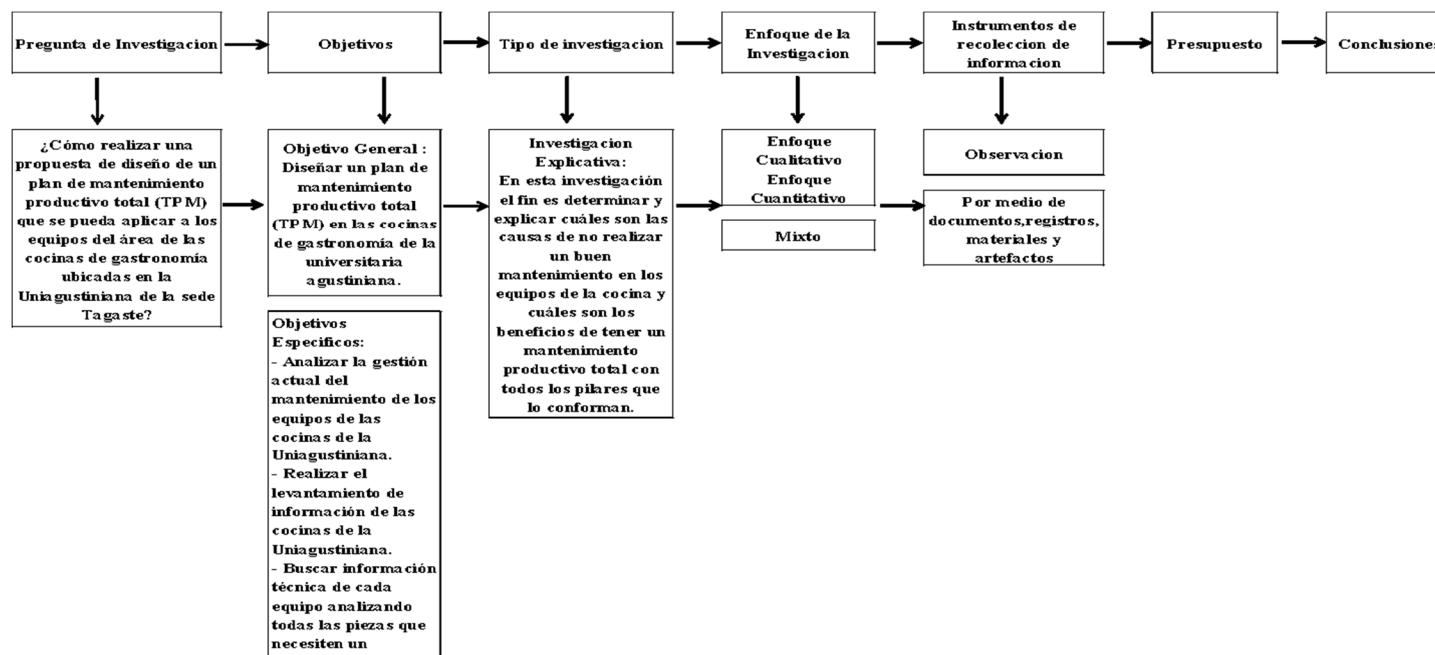
Taller o Cocina # 2





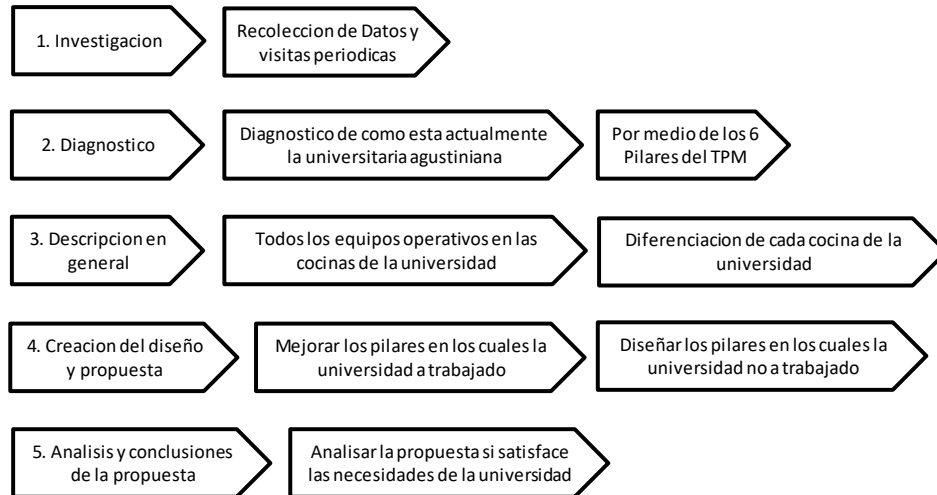
## 6.5 Proceso Metodológico:

Ilustración 5. Esquema estructural de la metodología



Fuente: Elaboración Propia

## Ilustración 6. Proceso Metodológico



Fuente: Elaboración Propia

### 6.6 Instrumentos de recolección de Información:

Las técnicas de recolección y análisis de datos o información que se van a utilizar son cualitativas los cuales son:

- Observación
- Por medio de Documentos, Registros, materiales y artefactos

#### 6.6.1 Observación.

“Implica adentrarnos en profundidad a situaciones y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones.”  
(Hernandez Sampieri, 2003)



El instrumento de observación es muy importante para la investigación porque para la revisión y recolección de la información necesaria de los equipos de las cocinas, identificando la referencia de los equipos, su clasificación, y la función que cumple para su correcto diseño de un plan de mantenimiento productivo total (TPM).

Además, dentro de las cocinas observar los métodos de mantenimiento autónomo por medio de letreros de limpieza que tienen y además por la seguridad y medio ambiente que están antes de entrar a cualquier cocina por medio de información visual sobre con que elementos se deben utilizar antes del ingreso.

#### **6.6.2 Por medio de Documentos, Registros, materiales y artefactos.**

Se divide en Individuales y Grupales de los cuales la recolección de información es grupal dentro de este se define como documentos y materiales organizacionales.

“Memos, reportes, planes, evaluaciones, cartas, mensajes en los medios de comunicación colectiva (comunicados de prensa, anuncios, y otros), fotografías, publicaciones internas (boletines, revistas, etc.)” (Hernandez Sampieri, 2003)

Este medio es útil para esta investigación por los documentos proporcionados por la universidad como por ejemplo el listado de los equipos que se usan en la cocina.

## 7. Implementación TPM

### 7.1 Diagnostico e Implementación 5 S

Para la ejecución del diagnóstico de las 5 S y el TPM se realizará mediante auditoría se seguirán los siguientes pasos mencionados en la tabla.

Tabla 6. Pasos para la realización de la auditoría y posterior implementación del TPM

Pasos para la realización de la auditoría y posterior implementación del TPM	
1	Visita inicial a las instalaciones de las cocinas
2	Análisis de la documentación dada por la Uniagustiniana
3	Entrevistas con los responsables del área (Docentes)
4	Diagnostico Inicial de los Equipos de Cocina
5	Elaboración de un cronograma paso a paso para la aplicación del TPM
6	Ejecución de la implementación de TPM
7	Realización de un formato de solicitud e mantenimiento
8	Mejoras
9	Presentación del TPM

Fuente: Elaboración Propia

### 7.1.1 Formato Auditorias con las respuestas dadas.

Ilustración 7. Auditoria Seiri – Clasificación:

UNIVERSIDAD AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA		Auditoria 5' S			
1. Clasificación = Seiri		Fecha: 04 / 10 / 2013			
0	1	2	3		
Inconforme: No se aplica nada aplicado con respecto a lo preparado	Insuficiente: El grado de cumplimiento es menor del 30 %	Bien: El grado de cumplimiento es mayor al 30 % y menor al 60 %	Excelente: El grado de cumplimiento es mayor al 60 %		
Mantener solo lo necesario		Comentarios		Calificación	
1	Hay equipos o elementos que no se usen o innecesarios que estén presentes en las cocinas?				1
2	Luz en equipos o elementos en mal estado o inservible?				1
3	Los pasillos están bloqueados o hay dificultad al transitar?				3
4	Hay algún tipo de residuos, materiales puros o productos en proceso en las cocinas?				3
5	Todos los objetos que se usan frecuentemente están debidamente ordenados y cada objeto correctamente identificado?				1
6	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente?				3
7	Están claramente visibles las salidas de emergencia, rutas de evacuación, extinguidores y procedimiento de emergencia?				3
8	En las cocinas hay cofre, cubre bocas, paños etc que son innecesarios o que están en un lugar adecuado?				3
9	Se en partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a el que deben estar?				0
10	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso?				3

Evaluación realizada por:

Mariela Guenon

Firma: *Mariela Guenon*

Responsable del área:

Byron Arturo Latorre H

Firma: *Byron Arturo Latorre H*

Ilustración 8. Auditoria Seiton – Ordenar

UNIVERSIDAD AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA		Auditoria 5' S			
2. Ordenar = Seiton		Fecha: 04 / 10 / 2013			
0	1	2	3		
Inconforme: No se aplica nada aplicado con respecto a lo preparado	Insuficiente: El grado de cumplimiento es menor del 30 %	Bien: El grado de cumplimiento es mayor al 30 % y menor al 60 %	Excelente: El grado de cumplimiento es mayor al 60 %		
Cada cosa en su sitio		Comentarios		Calificación	
1	Están claramente señalados los pasillos, áreas de almacenamiento y lugares de trabajo?				3
2	Los botes de basura están en el lugar designado para estos?				3
3	Hay equipos o elementos fuera de su lugar?				0
4	Hay equipos o elementos que no tengan un lugar asignado?		Se encuentran los que no tienen asignado un lugar para ellos en el área de trabajo		1
5	Hay equipos o elementos fuera del alcance del estante o la persona que lo necesita?				0
6	Se vuelven a colocar los equipos o elementos después de usarlos?				3

Evaluación realizada por:

Mariela Guenon

Firma: *Mariela Guenon*

Responsable del área:

Byron Arturo Latorre H

Firma: *Byron Arturo Latorre H*

Ilustración 9. Auditoria Seiso

UNIVERSIDAD AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA		Auditoria 5' S			
3. Limpieza = Seiso		Fecha: 04 / 10 / 2017			
0	1	2	3		
Incidente: No se aprecia nada aplicado con respecto a lo preguntado	Insuficiente: El grado de cumplimiento es menor del 30 %	Bien: El grado de cumplimiento es mayor al 30 % y menor al 60 %	Excelente: El grado de cumplimiento es mayor al 60 %		
Limpiar el puesto de trabajo y los equipos		Comentarios		Calificación	
1	En el rack, los accesos al área de trabajo y alrededores se encuentran libres de aceite, polvo o residuos?			0	
2	Hay equipos o elementos sucios, se puede encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?			1	
3	Las conexiones eléctricas, gas, agua y demás están limpias? Libres de aceite, polvo o residuos?			1	
4	En el drenaje o tuberías están limpias y libres de obstrucciones? Total o parcialmente?			1	
5	Los equipos de extracción de humo están libres de aceite, polvo o residuos?			1	
6	La alimentación y conexiones de este tipo están limpias y funcionan correctamente?			1	
7	En las paredes y techos están limpios y libres de residuos?			1	
8	Las máquinas se limpian cada vez que se usan y se mantienen libres de residuos, aceite, polvo etc?			3	
9	Se realizan limpiezas de los equipos y del área, cuando no son usados? Como fechas establecidas previamente?			3	
10	Los equipos y elementos se encuentran limpios antes de usarse?			1	
11	Existe un formato o estándar de limpieza?			3	
12	Los elementos de limpieza, están limpios y fáciles de encontrar y usar?			3	

Evaluación realizada por:

Mariela Guero

Firma:

Responsable del área:

Byron Arturo Latorre H

Firma:

Ilustración 10. Auditoria Seiketsu

UNIVERSIDAD AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA		Auditoria 5' S			
4. Estandarizar = Seiketsu		Fecha: 04 / 10 / 2017			
0	1	2	3		
Incidente: No se aprecia nada aplicado con respecto a lo preguntado	Insuficiente: El grado de cumplimiento es menor del 30 %	Bien: El grado de cumplimiento es mayor al 30 % y menor al 60 %	Excelente: El grado de cumplimiento es mayor al 60 %		
Eliminar anomalías evidentes con controles visuales		Comentarios		Calificación	
1	Las personas que ingresan a las cocinas cumplen con una vestimenta adecuada para el ingreso?			3	
2	Las cocinas tienen una iluminación suficiente?			2	
3	Las cocinas tienen una ventilación suficiente?			3	
4	Hay alguna puerta o ventana en mal estado?			0	
5	Se realizan mejoras con respecto al deterioro a la estructura de las cocinas? Grietas, humedad, etc.			3	
6	Si se presentan ideas de mejoras en las cocinas son atendidas y se realiza algo al respecto?			2	
7	Existen procedimientos escritos estandar sobre el uso de los equipos e ingreso a el área de cocina y se utilizan correctamente?			1	
8	Existe algún tipo de capacitación estandarizada para los estafantes y personas que usan los equipos e ingresan a las cocinas?			2	
9	Las personas que utilizan los equipos e ingresan a las cocinas manejan una lista de chequeo antes de usar los equipos e ingresar a las cocinas?			0	
10	Se cumplen todas las características y procedimientos declarados en los formatos?			2	
11	Los botes de basura y los áreas para los desechos están limpias y vacías?			3	

Evaluación realizada por:

Mariela Guero

Firma:

Responsable del área:

Byron Arturo Latorre H

Firma:

Ilustración 11. Auditoria Shitsuke

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA		Auditoria 5' S			
5. Disciplina = Shitsuke		Fecha: 04 / 10 / 2016			
0	1	2	3		
Inexistente: No se aprecia nada aplicado con respecto a lo preparado	Insoficiente: El grado de cumplimiento es menor del 30%	Bien: El grado de cumplimiento es mayor al 30% y menor al 60%	Excelente: El grado de cumplimiento es mayor al 60%		
Hacer el hábito de la obediencia a las reglas		Comentarios	Calificación		
1	Se realiza el control diario de limpieza		3		
2	Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?	No se realiza el control diario de limpieza	2		
3	Se utiliza la vestimenta necesaria para el ingreso a las cocinas y el uso de las máquinas?		3		
4	Están las personas capacitadas y motivadas para llevar a cabo los procedimientos estándares definidos?		3		
5	Los equipos y elementos se almacenan correctamente?		3		
6	Las ideas de mejora son revisadas con regularidad?		2		
7	Todas las actividades y acciones definidas en las 5 S se están ejecutando?		1		
8	Las personas encargadas de las cocinas y equipos tienen un tiempo asignado para la ejecución y revisión de las 5 S?		1		
9	Se revisa la aplicación de las 5 S mensualmente? Y si no es así se aplica acciones correctivas?		1		

Evaluación realizada por:

María Elia Guerrero

Firma: *María Elia Guerrero*

Responsable del área:

Byron Néstor Lacorte H

Firma: *Byron Néstor Lacorte H*

**7.1.1.1 Resultados de la Auditoria 5 s e implementación.**

*7.1.1.1.1 Seiri = Clasificación.*

**Conclusión:**

Según las respuestas dadas por la docente María Elia Guerrero que es la persona encargada de las cocinas de Uniagustiniana del área de gastronomía hay 3 puntos muy importantes a tener en cuenta en la primera S que presentan una baja calificación, las cuales son:

- ¿Hay equipos o elementos que no se utilicen o innecesarios que estén presentes en las cocinas?
- ¿Existen equipos o elementos en mal estado o inservible?
- ¿Todos los objetos que se usan frecuentemente están debidamente ordenados y cada objeto correctamente identificados?

Según estos resultados y los comentarios dados la universidad está muy bien en general cuando se habla de la S Seiri o clasificación, pero tiene ciertas debilidades ya mencionadas y que se pueden cambiar o mejorar.

*7.1.1.1.2 Implementación Seiri:*

En este caso se implementará varias herramientas como son:


- En conjunto con el uso de tarjetas de mantenimiento se pretende marcar a los equipos que estén fallando y necesiten mantenimiento

Implementación:

Ilustración 12. Tarjetas TPM




<b>Informacion</b>	
Tarjeta de inspeccion TPM 	
Fecha :	/ / 20__
Equipo :	
Cocina # :	
Ubicación específica del equipo	
Nombre de la persona que encontro la falla o defecto	
Descripcion de la falla o defecto	
Que acciones se tomaron ?	
Nombre de la persona y empresa que efectuo la accion correctiva	
Fecha de accion correctiva	/ / 20__


<b>Tarjeta Azul</b>
En que momento usar esta tarjeta ?
<p>Quando en el funcionamiento de cualquier equipo de cocina tengan defectos menores ,que no necesiten de conocimientos especificos y que puedan ser reparados por el personal encargado de las cocinas o el personal de reparaciones de la Uniagustiniana.</p>
Ejemplos
Falta de algun tornillo
Quando haga falta apretar alguna tuerca o tornillo
Quitar algun equipo que no se este usando o que vaya a ser reemplazado
Quando alguna perilla o medidores hagan falta en el equipo
Porque es importante el uso de estas tarjetas ?
<p>Para identificar la anomalias , fallas o defectos que puedan tener los equipos de cocina de la Uniagustiniana.</p>
Evitar posibles daños a personas , instalaciones y al medio ambiente
Disminucion de costos de mantenimiento


<b>Mantenimiento</b>	
Tarjeta de inspeccion TPM 	
Fecha	
Instale esta tarjeta en un lugar visible del equipo	
Solo se retirara esta tarjeta cuando ya se haya realizado las acciones de mantenimiento	

<b>CUIDADO ESTE EQUIPO NECESITA MANTENIMIENTO</b>
<b>NO USAR !</b>



<b>Mantenimiento</b>	
Tarjeta de inspeccion TPM 	
Fecha :	/ / 20__
Equipo :	
Cocina # :	
Ubicación específica del equipo	
Nombre de la persona que encontro la falla o defecto	
Descripción de la falla o defecto	
Que acciones se tomaron ?	
Nombre de la persona y empresa que efectuo la accion correctiva	
Fecha de accion correctiva	/ / 20__

<b>Tarjeta Roja</b>
En que momento usar esta tarjeta ?
<p>Cuando en el funcionamiento de cualquier equipo de cocina tengan defectos o daños que requieran de un grado de conocimiento mas especifico y que requieran de la intervencion de una persona especializada en el equipo.</p>
Ejemplos
Fuga de algun equipo (Aceite,gas,agua)
Se necesite un cambio de alguna parte dañada
No funcionamiento del equipo
Porque es importante el uso de estas tarjetas ?
<p>Para identificar la anomalías , fallas o defectos que puedan tener los equipos de cocina de la Uniagustiniana.</p>
Evitar posibles daños a personas , instalaciones y al medio ambiente
Disminucion de costos de mantenimiento


<b>Seguridad y Medio Ambiente</b>	
Tarjeta de inspeccion TPM 	
Fecha	
Instale esta tarjeta en un lugar visible del equipo	
Solo se retirara esta tarjeta cuando ya se haya realizado las acciones de mantenimiento	

<b>CUIDADO ESTE EQUIPO NECESITA MANTENIMIENTO</b>
<b>NO USAR !</b>


<b>Seguridad y Medio Ambiente</b>	
Tarjeta de inspeccion TPM 	
Fecha :	/ / 20__
Equipo :	
Cocina # :	
Ubicación específica del equipo	
Nombre de la persona que encontro la falla o defecto	
Descripción de la falla o defecto	
Que acciones se tomaron ?	
Nombre de la persona y empresa que efectuo la accion correctiva	
Fecha de accion correctiva	/ / 20__

<b>Tarjeta Amarilla</b>
En que momento usar esta tarjeta ?
<p>Cuando en el funcionamiento de cualquier equipo de cocina tenga alguna condicion insegura que pueda poner en riesgo a las personas ,infraestructura o medio ambiente.</p>
Ejemplos
Falta de un seguro o tapas
Cables expuestos
Cuando hay fugas de fluidos , ruidos extraños , contaminacion.
Porque es importante el uso de estas tarjetas ?
<p>Para identificar la anomalías , fallas o defectos que puedan tener los equipos de cocina de la Uniagustiniana.</p>
Evitar posibles daños a personas , instalaciones y al medio ambiente
Disminucion de costos de mantenimiento




Fuentes : Propia

Estas tarjetas tpm se utilizan como un control visual de los equipos , los cuales ayudaran a marcar los equipos que necesiten mantenimiento :

Como se puede observar hay 3 tipos de tarjeta TPM :

Azul : Informacion : Se ubica esta tarjeta cuando el mantenimiento o el arreglo que se le debe dar al equipo es basico y que lo puedan realizar ya sea el personal encargado de la universidad como lo son los toderos , o en caso de que los docentes o encargados de la cocina lo deseen realizar

Roja : Mantenimiento : En el caso que se deba usar las tarjetas rojas sera en momentos donde el equipo presente fallas que necesite de un equipo especializado o conocimientos especializados que solo con el personal encargado de mantenimiento en este caso las empresas terceras puedan realizar este mantenimiento

Amarilla : Seguridad y Medio Ambiente : En el caso de usar esta tarjeta sera cuando el uso de ese equipo ponga en riesgo a el estudiante o persona que use el equipo o que de algun moo afecte al medio ambiente como por ejemplo el escape de algun fluido de aceite.

Cabe recalcar que en estas tarjetas en la parte trasera de cada una hay informacion importante para el personal que no sepa nada del tema pueda entenderlo de forma clara y sencilla , para que sirva el uso de esta tarjeta y en que casos se debe usar.

Ademas en las tarjeta TPM existe la parte desprendible que es la que se utiliza para dejarlo en un lugar visible del equipo en caso de que alguna persona lo quiera usar.

#### *7.1.1.1.3 Seiton = Ordenar.*

Conclusión:

Según las respuestas dadas por la docente María Elia Guerrero que es la persona encargada de las cocinas de Uniagustiniana del área de gastronomía hay que tener en cuenta 1 punto que presentan una baja calificación el cual es:

- ¿Hay equipos o elementos que no tengan un lugar asignado?

Según estos resultados y los comentarios dados la universidad está muy bien en general cuando se habla de la S Seiton = Ordenar, pero se puede mejorar en el aspecto ya mencionado

#### *7.1.1.1.4 Implementación Seiton:*

- Se marcan las zonas donde deben estar las ollas y sartenes limpias y organizadas para que sean de fácil acceso.

Ilustración 13. Ollas y Sartenes



Fuente: Propia

En este caso en las cocinas de la universidad se presenta el caso de no saber dónde dejar las ollas o sartenes que se usaron en la práctica de taller, y al final de la clase se forma desorden

en la ubicación de estos elementos, por lo cual hace falta la ubicación o determinación de un lugar asignado a este tipo de elementos, entonces se crearon estos carteles que servirán de ayuda para tener esta área de trabajo más organizada.

#### *7.1.1.1.5 Seiso = Limpieza.*

Conclusión:

Según las respuestas dadas por la docente María Elia Guerrero que es la persona encargada de las cocinas de Uniagustiniana del área de gastronomía hay 7 puntos muy importantes a tener en cuenta que presentan una baja calificación, las cuales son:

- ¿Hay equipos o elementos sucios, se puede encontrar manchas de aceite polvo o residuos?
- ¿Las conexiones eléctricas, gas, agua y demás están limpias? ¿Libres de aceite polvo o residuos?
- ¿En el drenaje o tuberías están limpios y libres de obstrucciones? Total, o parcialmente
- ¿Los equipos de extracción de humo están libres de aceite, polvo o residuos?
- ¿La iluminación y conexiones de este tipo están limpios y funcionan correctamente?
- ¿En las paredes y techos están limpios y libres de residuos?
- ¿Los equipos y elementos se encuentran limpios antes de usarse?

Según estos resultados y los comentarios dados la universidad está mal en general cuando se habla de la S Seiso o limpieza.

#### *7.1.1.1.6 Implementación de Seiso:*

- Según los comentarios dados en la auditoría que dice:

“Para la limpieza de los equipos y del área de cocina en general las personas encargadas de este es el grupo de limpieza general de la universidad, donde se puede concluir que no hacen una debida limpieza de los equipos, conexiones, eléctricas, gas, agua, drenajes, extractor de humo, iluminación, paredes y techo.

Para equipos específicos como es el extractor de humo que su limpieza interior es difícil se utilizara un plan de mantenimiento preventivo donde se incluye cada cuanto debe hacer un mantenimiento y limpieza de este equipo.

Además, para las personas encargadas de la limpieza se les dará información y capacitación sobre cómo hacer una buena limpieza a los equipos y a el área de cocina en general, teniendo en cuenta las fallas que tienen actualmente para que sean aclaradas y cambien la forma de hacerlo en conclusión dando instrucciones de limpieza.

Además, informar que focos de suciedad y limpieza se pueden identificar y como eliminarlos.

Manuales también de como limpiar lo equipos

#### *7.1.1.1.7 Seiketsu = Estandarizar.*

Conclusión:

Según las respuestas dadas por la docente María Elia Guerrero que es la persona encargada de las cocinas de Uniagustiniana del área de gastronomía hay que tener en cuenta 1 punto que presentan una baja calificación el cual es:

- ¿Existen procedimientos escritos estándar sobre el uso de los equipos e ingreso a el área de cocina y se utilizan correctamente?

Según estos resultados y los comentarios dados la universidad está muy bien en general cuando se habla de la S Seiketsu o estandarizar, pero se puede mejorar en el aspecto ya mencionado.

#### *7.1.1.1.8 Implementación Seiketsu:*

En este caso se implementará varias herramientas como son:

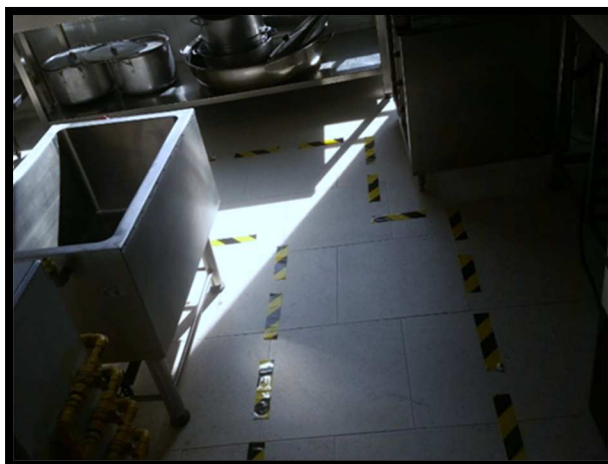
- Se aplica el método de 5 W y 1 H para identificar cuáles son los daños o fallas que presenta el equipo y tomar acciones frente a ello y evitarlo.

- Se marcan visualmente el piso de las cocinas determinando que todo esté en su debido lugar.

Implementación:

Cinta adhesiva para suelos

Ilustración 14. Foto cinta adhesiva para suelos # 1



Fuente: Propia

Ilustración 15. Foto cinta adhesiva para suelos # 2



Fuente: Propia

Ilustración 16. Foto cinta adhesiva para suelos # 3



Fuente: Propia

Ilustración 17. Foto cinta adhesiva para suelos # 4



Fuente: Propia

Para la aplicación de estandarizar se pretende marcar la zona de cocina con cinta adhesiva para suelos, donde se marcarán y se ilustrara visualmente las áreas donde puedan transitar las personas que usen las cocinas y también así marcando el área donde deben estar los equipos.

#### 7.1.1.1.9 Shitsuke = Disciplina

Conclusión:

Según las respuestas dadas por la docente María Elia Guerrero que es la persona encargada de las cocinas de Uniagustiniana del área de gastronomía hay que tener en cuenta 4 puntos que presentan una baja calificación el cual es:

- ¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?
- ¿Todas las actividades y acciones definidas en las 5 S se están ejecutando?
- ¿Las personas encargadas de las cocinas y equipos tienen un tiempo asignado para la ejecución y revisión de las 5 S?
- ¿Se revisa la aplicación de los 5 s mensualmente? ¿Y si no es así se aplica acciones correctivas?

Según estos resultados y los comentarios dados las universidades están mal en general cuando se habla de la S Shitsuke o disciplina lo cual es predecible ya que nunca se había aplicado.

#### 7.1.1.1.10 Implementación Shitsuke

En este caso se implementará varias herramientas como son:

- Mediante un formato realización de informes periódicos (Diarios, Semanales) según la facilidad de los docentes
- Además, para que se apliquen siempre los 5 S se utilizaran auditorias formativas con el objetivo de evaluarse en la aplicación de las 5 S y saber que se sigan aplicando y si no es así dar acciones correctivas.

## 7.2 Aplicación Pilares TPM

Pilares TPM:

### 7.2.1 Mejoras enfocadas.

Implementación de la herramienta 5 W y 1 H:

Se utiliza para detectar, analizar y tomar acciones de un problema mediante 5 W que viene de las palabras en inglés de:


- Who= Quien (Se refiere a quien encontró el problema o quien provoca el problema)
- What=Que (Donde se describe el problema en sí)
- When=Cuando (Se refiere al horario, turno etc.)
- Where=Donde (Se refiere al lugar donde ocurrió el problema)
- Why= Porque (Porque Ocurre el problema, buscando la raíz del problema)

Para que esta herramienta funcione se tiene en cuenta el 1 H que significa:

- How = Como (Se refiere a que acciones se van a tomar para resolver el problema)

Aplicación:

Ilustración 18. Herramienta 5 W 1 H.

Mejoras Enfocadas						 UNIVERSITARIA AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA <i>Es crecer en ti</i>
Herramienta 5 W + 1 H						
Causa raíz del problema	Que?	Quien?	Donde?	Por que ?	Cuando ?	Como ?
Falla del equipo	Falta de acciones preventivas	Estudiante	Cocina # 3	Negligencia	En horario de clase	Aplicar en plan de mantenimiento preventivo
Un equipo en un lugar peligroso	Riesgos de accidentes	Area Administrativa	Pasillo	Estaba en proceso de retiro del equipo	Por la mañana	Controles sobre la seguridad y salud en el trabajo
No Funciona los toma corriente	No hay energia	Grupo de limpieza	Entrada a las cocinas	Por la mala forma de limpiar los toma corrientes se dañan	Entre semana por las tardes	Capacitaciones de como realizar una buena limpieza de las toma corriente

Fuente: Propia


La herramienta 5W Y 1 H será muy útil en los casos que un equipo falle constantemente y así determinar el problema raíz de esta situación, con el fin de facilitar y determinar que partes del equipo necesitan cuidados especiales para evitar estas fallas.

Fuente: Propia



Ciclo P.H.V.A:

Ilustración 19. Ciclo P.H.V.A

<b>Ciclo P.H.V.A</b> 	
Planear	Hacer
Elaborar un plan de mantenimiento para 5 equipos que sean mas criticos en las cocinas de la Uniagustiniana	Buscar informacion de cada equipo a evaluar
Establecer estandares de inspeccion ( Limpieza,Lubricacion y ajuste)	Identificar por cada equipo el procedimiento de limpieza, lubricacion y ajuste
Realizar un analisis de mantenimiento preventivo para identificar los factores del equipo que pueden generar defectos de calidad	Verificar con el fabricante del equipo las piezas mas vulnerables del equipo
Verificar	Actuar
Actualizar cada vez que sea necesario los planes de mantenimiento según el uso de los equipos	Realizar la ficha tecnica,gamas y por ultimo un plan de mantenimiento anual de los 5 equipos
Chequear que si se realicen los procedimientos de limpieza , lubricacion y ajuste correctamente	Crear procesos de limpieza ,lubricacion y ajuste por cada equipo satisfaciendo las necesidades de uso
Medir con el uso de los equipos que piezas presentan mas desgaste , para generar u mantenimiento preventivo mas optimo según la necesidad del equipo	Analizar las gamas de cada equipo para identificar cada pieza del equipo que pueda generar defectos

Fuente: Propia

Para la utilización de la herramienta o ciclo PHVA se enfocará en tomar acción en caso de presentar algún fallo en todo sentido del TPM como lo es en la aplicación de las 5 s, cada pilar del mantenimiento etc.

Además, lo interesante de esta herramienta es que estamos en constante mejora y control que ayudaran además de tomar acción en tomar acciones correctivas en caso de que lo aplicado falle.

### 7.2.2 Mantenimiento Planificado.

Se tendrá la información técnica de los equipos que más fallan en las cocinas (Fichas Técnicas), Gammas de Mantenimiento y Planes de mantenimiento.

Ilustración 20. Ficha Técnica Molino Eléctrico

<b>Ficha Técnica</b>	
<b>MOLINO ELECTRICO</b>	
	
<b>Marca</b>	Javar
<b>Procedencia</b>	Colombia
<b>Función</b>	
Molida y picado de hortalizas, carnes y frutas / Mediante módulos intercambiables que se ajustan a las necesidades que se tengan.	
<b>Capacidad</b>	160 Kg/h intermitente
<b>Dimensiones (cms)</b>	
<b>Alto</b>	37 CM
<b>Ancho</b>	38 CM
<b>Profundidad</b>	60 CM
<b>Peso</b>	37 Kg
<b>Especificaciones de instalación</b>	
Encender el molino y dejarlo calentar por 5 minutos	
<b>SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	El molino presenta riesgo eléctrico o mecánico, ya que se puede averiar la máquina por una forma inadecuada de operación.
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>	
Nombre de la máquina: Molino eléctrico	
Ubicación: Sección cárnicos	
<b>Especificaciones de diseño:</b>	

<p>Cantidad de Maquinas: 1  Potencia: 1 HP Monofásico  Marca: JAVAR  Modelo: M221-2HP  Color: Gris plateado  Hecho de acero inoxidable  Fuente de energía: Eléctrica  Capacidad: 160 Kg/h intermitente  Estado: Portable</p>
<p align="center"><b>Advertencias para el instalador</b></p>
<p>Explicar y mostrar al usuario el funcionamiento y uso de la máquina según las instrucciones y entregarle el libro de instrucciones. - Informar al operador de que cualquier obra de reestructuración o modificación edilicia que pueda dañar la alimentación del aire para la combustión hace que resulte necesario controlar de nuevo las funciones del aparato.</p>
<p align="center"><b>Mantenimiento</b></p>
<p>Se debe realizar un mantenimiento cada año y el correctivo cada vez que el equipo no funcione adecuadamente</p>
<p>Revisión periódica de la cuchilla para verificar su filo. Se debe constatar también que el desgaste de las cuatro palas sea uniforme y que no se hayan desportillada</p>
<p>Revisión periódica del estado de los discos, deben ser completamente planos, cuando esto no ocurre, la carne aparece machacada, las fibras duras pasan enteras y el rendimiento del molino disminuye</p>
<p align="center"><b>Procedimiento de limpieza y lubricacion</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apagar el equipo - Desconectar el equipo del enchufe Retirar cada una de las piezas o superficies</li> <li>2. El motor debe limpiarse con un trapo no con agua a presión</li> <li>3. Enjabonar la máquina, esparciendo solución de jabón alcalino con una esponja o cepillo Restregar las superficies, dejando concentrar el jabón de 2-5 minutos Enjuagar con agua potable</li> <li>4. Desinfectar con solución de hipoclorito Enjuagar de nuevo con agua potable Secar con un</li> </ol>

ATENCIÓN	PUESTA EN MARCHA
Instrucciones de Armado:	No poner a funcionar la máquina si el cable o el enchufe están dañados o defectuosos.
1. Colocamos el cabezote en la parte del frente del motor y lo aseguramos a presión	Verificar que la línea de voltaje en el sitio de trabajo, corresponda al voltaje señalado en la placa de identificación de la máquina - Las conexiones eléctricas deben ser completamente aisladas y protegidas de la humedad, para evitar el paso de corriente al operarlo
2. Introducimos en tornillo sin fin dentro del cabezote que se encuentra ajustado al motor	
3. Por uno de los lados del motor introducimos el tornillo que aprieta enroscándolo como a una tuerca	Desconectar siempre la maquina cuando no se tenga en uso - Encender el molino y dejarlo calentar por 5'', colocamos las tiras de carne en la bandeja y vamos introduciendo de a 3 o 4 tiras a la vez
4. Introducimos la cuchilla dentro del cabezote, luego del tornillo sin fin	Utilizar siempre el tacador para empujar el material que se esté moliendo. No utilizar otro elemento diferente ni mucho menos las manos
5. Colocamos en empaque	Al terminar, apagamos la maquina con el mismo botón de encendido y la desconectamos teniendo las manos secas.

**DIAGRAMA**

