

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ADMINISTRATIVA E INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



REDISEÑO DE LA INSTALACIÓN DEL ÁREA DE ACIDIFICADO PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE ACEITE BASE EN LA EMPRESA TOWER  
AND TOWER S.A.

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTOR:**

ORMEÑO NINA MICHAEL ANTHONY

**ASESOR:**

PEREZ BOLIVAR RUBEN FRANCISCO

ICA – PERU

2020

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a:

Mi madre y hermanos que  
estuvieron en cada momento  
apoyándome.

**AGRADECIMINETO:**

En primer lugar, a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad y a la universidad por haberme formado como profesional

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....</b>	<b>13</b>
1.1 Datos generales .....	13
1.2 Nombre de la empresa.....	13
1.3 Ubicación de la empresa .....	13
1.4 Giro de la empresa .....	16
1.5 Tamaño de la empresa.....	16
1.6 Breve reseña histórica de la empresa .....	16
1.7 Organigrama.....	17
1.8 Misión, visión y políticas .....	18
1.9 Premios y certificaciones .....	21
<b>CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>23</b>
2.1 Descripción de la realidad problemática .....	23
2.2 Formulación del problema .....	23
2.3 Objetivos generales y objetivos específicos.....	23
2.4 Delimitación del estudio .....	24
2.5 Justificación e importancia de la investigación.....	24
<b>CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>27</b>
3.1 Marco histórico .....	27
3.2 Base teórica .....	29

3.3 Investigaciones.....	42
3.4 Marco conceptual.....	45
3.5 Base legal.....	47
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....</b>	<b>49</b>
4.1 Tipo y nivel de investigación.....	49
4.2 Población, muestra, muestreo.....	49
4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	49
4.4 Procesamiento de datos.....	49
<b>CAPÍTULO V: ANÁLISIS CRITICO Y PLANTEAMINETO DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>53</b>
5.1 Determinación de alternativas de solución.....	53
5.2 Evaluación de alternativas de solución.....	54
<b>CAPÍTULO VI: PRUEBA DE DISEÑO.....</b>	<b>57</b>
6.1 Justificación de la propuesta elegida.....	57
6.2 Desarrollo de la propuesta elegida.....	57
<b>CAPÍTULO VII: IMPLEMENTACION DE PROPUESTA.....</b>	<b>96</b>
7.1 Balance de línea.....	96
7.2 Propuesta económica de implementación.....	97
7.3 Calendario de actividades y recursos.....	98
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>102</b>

<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>103</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>106</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la empresa Tower and Tower S.A.....	14
Figura 2 Quebrada Cruz Lázaro S/N Lomas De Huatiana Chincha-Chincha-Ica .....	15
Figura 3 Organigrama de la empresa Tower and Tower S.A .....	17
Figura 4 Licencia de funcionamiento: Sede Chincha .....	21
Figura 5 Licencia de funcionamiento: Sede Chincha. ....	22
Figura 6 Diagrama de Flujo para la obtención de aceite lubricante usado refinado.....	29
Figura 7 Proceso de Enfriamiento .....	31
Figura 8 Proceso de Clarificado.....	32
Figura 9 Proceso de Filtrado.....	33
Figura 10 Formato Auditoría Clasificar y Ordenar .....	50
Figura 11 Formato Auditoría Limpiar Mantener y Disciplinar .....	51
Figura 12 Auditoría 1.....	59
Figura 13 Auditoría 1.....	60
Figura 14 Radar Auditoría 1 .....	61
Figura 15 Auditoría 2.....	62
Figura 16 Auditoría 2.....	63
Figura 17 Radar Auditoría 2 .....	64
Figura 18 Auditoría 3.....	65
Figura 19 Auditoría 3.....	66
Figura 20 Radar Auditoría 3 .....	67
Figura 21 Auditoría 4.....	68
Figura 22 Auditoría 4.....	69
Figura 23 Radar Auditoría 4 .....	70

Figura 24 Auditoría 5.....	71
Figura 25 Auditoría 5.....	72
Figura 26 Radar Auditoría 5 .....	73
Figura 27 Auditoría 6.....	74
Figura 28 Auditoría 6.....	75
Figura 29 Radar Auditoría 6 .....	76
Figura 30 Auditoría 7.....	77
Figura 31 Auditoría 7.....	78
Figura 32 Radar Auditoría 7 .....	79
Figura 33 Auditoría 8.....	80
Figura 34 Auditoría 8.....	81
Figura 35 Radar Auditoría 8 .....	82
Figura 36 Auditoría 9.....	83
Figura 37 Auditoría 9.....	84
Figura 38 Radar Auditoría 9 .....	85
Figura 39 Auditoría 10.....	86
Figura 40 Auditoría 10.....	87
Figura 41 Radar Auditoría 10 .....	88
Figura 42 Auditoría 11.....	89
Figura 43 Auditoría 11.....	90
Figura 44 Radar Auditoría 11 .....	91
Figura 45 Auditoría 12.....	92
Figura 46 Auditoría 12.....	93
Figura 47 Radar Auditoría 12 .....	94



Figura 48 Evolución de Auditorías.....	95
Figura 49 Distribución de Planta Antes de 5S y rediseño .....	99
Figura 50 Distribución de Planta después de 5S y rediseño .....	100

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Desbalance de línea .....	5252
Tabla 2 Evaluación de alternativas de solución.....	55
Tabla 3 Balance de línea.....	96
Tabla 4 Costos de la implementación.....	97
Tabla 5 Calendario de actividades.....	988
Tabla 6 Indicadores de productividad antes y después de las 5S .....	101
Tabla 7 Indicadores de productividad antes y después del rediseño .....	101

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad con el avance de la tecnológica y las necesidades del hombre se han creado un sin número de empresas dedicados de diferentes rubros. Estas empresas generan desechos tanto orgánicos e inorgánicos que son dañinos tanto para la salud del hombre como para el medio ambiente; uno de los tantos desechos generados son los hidrocarburos, estos son recursos no renovables que si no se toman las acciones adecuadas se agotaran con el paso del tiempo.

En la empresa TOWER AND TOWER S.A. ubicada en la Quebrada Cruz Lázaro, nos especializamos en recepcionar los aceites usados, llevarlos a un proceso de refinación para luego obtener un aceite base recuperado que puede ser utilizado en diferentes actividades según sus especificaciones.

Con la creciente contaminación del medio ambiente y la falta de concientización de los seres humanos TOWER AND TOWER vio la oportunidad para beneficiarse y disminuir la contaminación ambiental, refinando los aceites usados que son uno de los desechos más peligrosos dañando no solo la salud de las personas si no contaminando el suelo, aire, ríos, lagos y mares.

Actualmente la empresa tiene la capacidad de tratar 110 cilindros de aceites usados, pero se presenta un problema en el área de acidificado, hace que no haya una producción constante por lo cual es necesario el Rediseño del área para incrementar la productividad.

## **RESUMEN**

Este proyecto realiza el rediseño del área de acidificado con la finalidad de incrementar la producción de aceite base lubricantes.

Para incrementar la productividad se elimina el cuello de botella aplicando técnicas ingenieriles como: la metodología 5Ss que permite ordenar y limpiar el área a recuperar, y la distribución de planta que permite ubicar un tanque más de acidificado en un área estratégica.

Al aplicar la metodología 5s se verifica que hay materiales innecesarios en el área y se procede aplicar cada “S” de la metodología, seguido se aplica la distribución de planta rediseñando el área de acidificado y se construye un tanque con capacidad de 35 cilindros aumentando la productividad un 33%.

Palabras claves:

Producción

Productividad

Eficiencia

Balance

Metodología

Proceso

Rediseño de planta

Desbalance

## **ABSTRACT**

This project carries out the redesign of the acidification area in order to increase the production of lubricating base oil.

To increase productivity, the bottleneck is eliminated by applying engineering techniques such as: the 5Ss methodology that allows ordering and cleaning the area to be recovered, and the plant layout that allows locating one more acidified tank in a strategic area.

By applying the 5s methodology, it is verified that there are unnecessary materials in the area and each “S” of the methodology is applied, followed by the distribution of the plant, redesigning the acidification area and a tank with a capacity of 35 cylinders is built increasing the productivity 33%.

Keywords:

Production

Productivity

Efficiency

Balance

Methodology

Process

Plant redesign

Unbalance

## **CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **1.1 Datos generales**

Ormeño Nina Michael Anthony

DNI: 75891459

Código: 758914590

Correo: [ninamichael27@gmail.com](mailto:ninamichael27@gmail.com)

### **1.2 Nombre de la empresa**

Tower And Tower S.A.

RUC: 20380618797

Razón Social: TOWER AND TOWER S.A.

Tipo Empresa: Sociedad Anónima

Condición: Activo

Fecha Inicio Actividades: 03 / Diciembre / 1997

Actividades Comerciales:

Transporte de Carga por Carretera.

Almacenamiento y Deposito

### **1.3 Ubicación de la empresa**

#### **Central:**

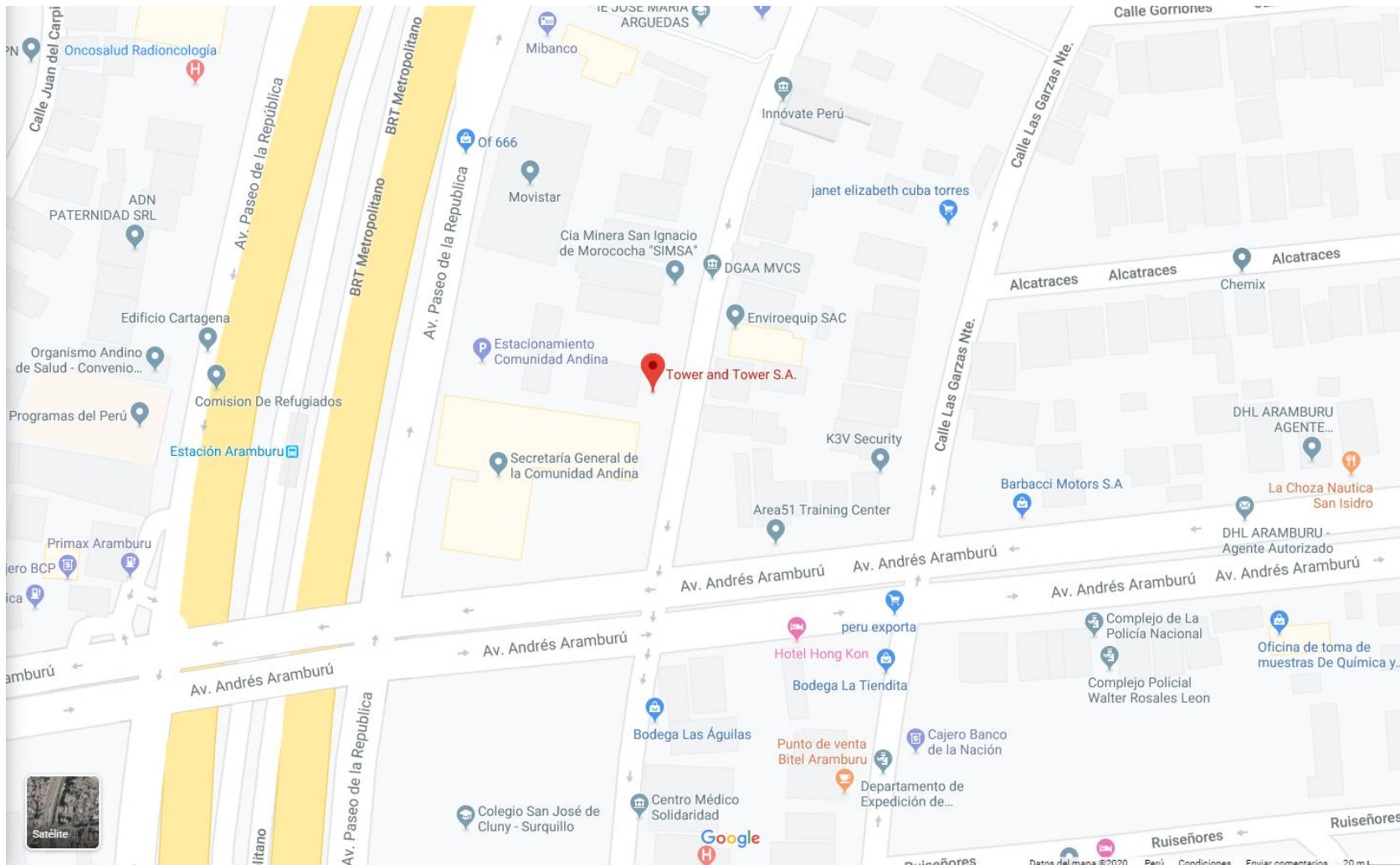
Dirección Legal: Cal. Manuel Augusto Gonzales o Nro. 462

Urbanización: Limatambo

Distrito / Ciudad: San Isidro

Departamento: Lima, Perú

Figura 1 Ubicación de la empresa Tower and Tower S.A



Fuente: Google Maps

*Figura 2 Quebrada Cruz Lázaro S/N Lomas De Huatiana Chincha-Chincha-Ica*



Fuente: Google Maps



#### **1.4 Giro de la empresa**

Sociedad Anónima (S.A)

Industrial

#### **1.5 Tamaño de la empresa**

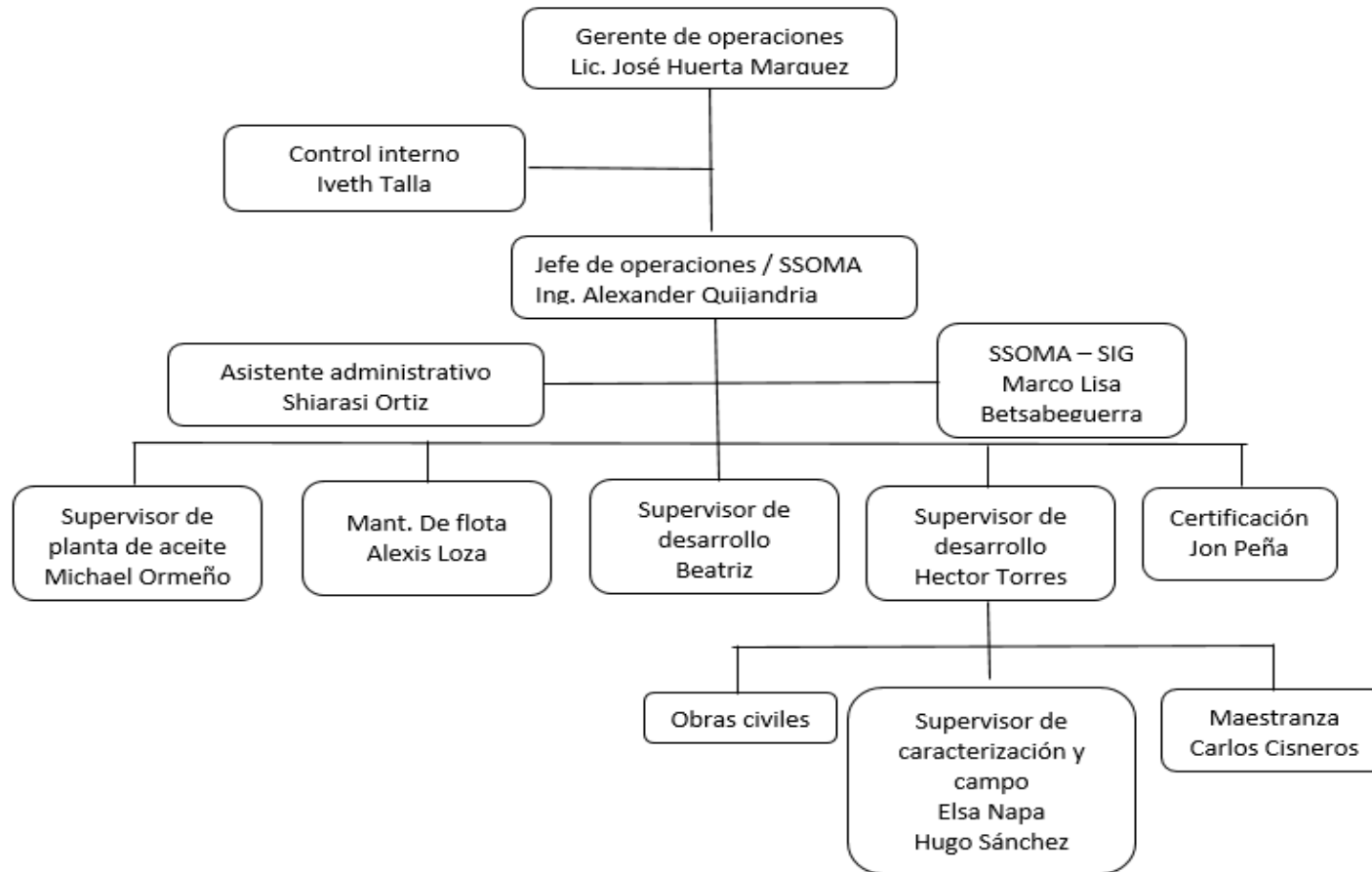
La empresa TOWER AND TOWER S.A es una mediana empresa que cuenta con 20 trabajadores entre las área administrativas y operativas, y tiene un área de 500 hectáreas.

#### **1.6 Breve reseña histórica de la empresa**

Inicia sus operaciones en el año 1998, como una empresa de recuperación de lubricantes usados. A través de estos años se consolidó en el sector medioambiental brindando servicios de manejo personalizado de residuos peligrosos, recolección, almacenamiento, transporte para su tratamiento y disposición final. Desde octubre del 2013 ha obtenido el permiso de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) autorizando el funcionamiento del relleno de seguridad denominado "HUATIQUMER" ubicado en la ciudad de Chincha a 200 km al sur de Lima. Por la experiencia adquirida en el 2014, se construyó el primer almacén de materiales peligrosos para ofrecer el servicio de almacenamiento a sus clientes, se cuenta con todas las autorizaciones que la ley exige. Miembros del "Global Mercury Partnership Partners" de la UNEP desde el 01 de mayo del 2018.

## 1.7 Organigrama

Figura 3 Organigrama de la empresa Tower and Tower S.A



Fuente: Empresa Tower and Tower S.A

## **1.8 Misión, visión y políticas**

### **La misión**

de Tower And Tower S. A. es una empresa especializada en la gestión y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos cuidando el medio ambiente y contribuyendo al desarrollo sostenible de los objetivos ambientales de nuestros clientes a través de productos y servicios innovadores en el marco del respeto de la Ley, la Vida y la Salud, así como protección del medio ambiente.

### **La visión**

es seguir siendo líderes en brindar soluciones integrales en la gestión ambiental y expandir nuestras operaciones a nivel nacional cumpliendo con las leyes de cuidado del medio ambiente.

### **La política de la empresa**

Somos una empresa con capital 100%, peruano dedicada a la prestación de servicios en Gestión y Manejo de Residuos líquidos y Sólidos peligrosos y no peligrosos, realizamos servicios de recojo interno de residuos, segregación, almacenamiento dentro de las instalaciones de todo tipo de generador, operación de plantas de tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos, transporte de residuos sólidos y líquidos, estabilización y neutralización de residuos peligrosos y disposición final de residuos sólidos y líquidos a nivel de las diversas actividades productivas, la protección del ambiente.

Para el logro de nuestros objetivos empresariales, Tower And Tower S. A. tiene la siguiente política integral:

Cumplir con los requisitos técnicos y legales y otros requisitos relacionados al ambiente de la seguridad y salud ocupacional en todas las actividades del ámbito de acción de la empresa.

Proteger al ambiente previniendo su contaminación y usando de forma sostenible los recursos.

Proteger la seguridad y salud de todos los miembros de la organización, contratistas y visitantes que tengan acceso a nuestras instalaciones, actividades y/o operaciones mediante la prevención de lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relaciones al trabajo.

Garantizar que los trabajadores y representantes son consultados y participan activamente en todos los elementos del SGSST.

La mejora continua del desempeño del sistema integrado de gestión.

Satisfacer y/o atender las necesidades del mercado nacional de disposición del residuos peligrosos y no peligrosos.

Esta política ha de ser entendida y asumida por todo el personal de la empresa y por sus colaboradores. Además, estará a disposición de cualquier persona que muestre interés por ella.

### **Productos, clientes**

#### **Servicios**

Brinda servicios de:

Disposición final de residuos sólidos

Trasporte de residuos peligrosos y no peligrosos

almacén MATPEL de productos peligrosos

Construcción y planta de tratamiento.

Brinda productos de:

Recuperación de lubricantes se encuentra:

- Aceite SAE 30
- Aceite SAE 40
- Aceite SAE 50
- Hidrolina

### **Cientes**

- Rex100max S.A.C
- Lubricenter Walter
- Inversiones Y Servicios Franklin Eirl
- Eco Servicios Iscar S.A.C
- Reluce Eirl

## 1.9 Premios y certificaciones

Figura 4 Licencia de funcionamiento: Sede Chincha

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHINCHA**

**LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL, INDUSTRIAL Y/O SERVICIO**

**LICENCIA N°: N° 000281 2011 -2012**

Habiendose cumplido con todos los requisitos establecidos para obtener la **LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO**, a que refiere el Art. 68 del Decreto Legislativo 776, \_\_\_\_\_ Ley N° 28976-Ley Marco de Licencia de Funcionamiento y de conformidad con la Ordenanza Municipal N° 003-2011-MPCH, se otorga la presente a:

**TOWER AND TOWER S.A.**

ESTABLECIMIENTO COMERCIAL UBICADO EN

**QUEBRADA CRUZ DE LAZARO - SECTOR LOMAS HUATIANA DEL DISTRITO DE CHINCHA ALTA**

GIRO - ACTIVIDAD ECONÓMICA

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS - RELLENO DE SEGURIDAD, ALMACEN DE COMERCIALIZACION DE RESIDUOS Y OFICINAS ADMINISTRATIVAS**

R.U.C.	AREA	FECHA DE EXPEDICIÓN
20380618797	621.87 HAS	05/01/2012

**RESOLUCIÓN MUNICIPAL N° 05-2012-GM/MPCH**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHINCHA  
Sr. César Barrutia Ccoyirico  
GERENTE DE RENTAS  
RESOLUCIÓN N° 014 - 2011 - AMPCH  
GERENCIA DE RENTAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHINCHA  
Sr. Luis Juaréz Ochoa  
ALCALDE  
ALCALDÍA

Nota:  
ESTA AUTORIZACIÓN ES PERSONAL E INTRANSFERIBLE

LA PRESENTE NO AUTORIZA EL USO O LA OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA, NI EL RETIRO MUNICIPAL

Horario de atención:

Fuente: Empresa Tower and Tower S.A.



Figura 5 Licencia de funcionamiento: Sede Chinchá.

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LURIN**  
*Milenario Valle Sagrado*

**LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO DEFINITIVA**  
**CERTIFICADO N° 000369 -GDET**

**Otorgado A :** TOWER AND TOWER S.A

Base Legal: Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, Ley Marco de Licencia de Funcionamiento N° 28976, Ordenanza Municipal N° 261-2013/ML

Para la apertura del Establecimiento ubicado en... AV. PORTILLO GRANDE MZ. G. LT. 10.- SANTA GENOVEVA.- LURIN

y poder desarrollar sus actividades correspondientes al Giro de... ALMACEN DE MATERIALES PELIGROSOS (MATPEL) NO PELIGROSOS, INSUMOS QUÍMICOS Y PROD. FISCALIZADOS (IQ PF)

MERCANCIAS VARIAS-OF. ADMINISTRATIVAS Titular... N° de L.F. 003179-14 VIGENCIA ACTIVO

AREA COMERCIAL AUTORIZADA: 5.300,0 m<sup>2</sup>  
 RESOLUCION GERENCIAL N°: 0594-2014 - FECHA: 12.08.14  
 HORARIO DE FUNCIONAMIENTO PERMITIDO: HASTA LAS 23:00 HORAS  
 AUTORIZACION DE VENTA DE LICOR: SI  NO   
 MODALIDAD DE VENTA DE LICOR:  
 SE AUTORIZA LA INSTALACION DE ANUNCIO: SI  NO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LURIN  
 DIRECCIÓN DE PROMOCIÓN ECONÓMICA Y TURISMO  
 JESÚS ENRIQUE CALLEJOS SILLAZA  
 Gerente

**NO SE AUTORIZA EL USO DE LA VIA PUBLICA, NI LA INSTALACION DE TOLDOS**  
 El presente Certificado (Original) deberá ser exhibido en un lugar visible del establecimiento, en caso contrario se aplicará la sanción correspondiente.

**EXHIBIR EN LUGAR VISIBLE**

**ZONA "A"**

Fuente: Empresa Tower and Tower S.A.

## **CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 Descripción de la realidad problemática**

La empresa Tower and Tower S.A es un relleno de seguridad que brinda servicios de transporte, disposición final y tratamiento de residuos, el problema se desarrolla en el proceso de recuperación de lubricantes aceites usados y se encuentra un cuello de botella en el área de acidificado y esto no permite tener una producción constante, aparte e aprovecha al máximo los recursos dados.

Teniendo el cuello de botella en el área de acidificado se incrementa los costos y la producción no es continua, al no contar con un balance de línea en el proceso las demás áreas son afectadas (mezclado, clarificado, filtrado, engrosado y envasado).

### **2.2 Formulación del problema**

Problema general

- ¿En qué medida el rediseño de la instalación del área de acidificado permitirá el incremento de la producción en la empresa Tower and Tower S.A.?

Problemas específicos

- ¿De qué manera el proceso actual genera un desbalance de línea en el área de acidificado en la empresa Tower and Tower S.A.?
- ¿En qué medida la aplicación de la Metodología 5S permitirá incrementar la producción de aceites lubricantes en la empresa Tower and Tower S.A.?
- ¿En qué medida el rediseño del área de acidificado garantizará el incremento de la eficiencia de la producción en la empresa Tower and Tower S.A.?

### **2.3 Objetivos generales y objetivos específicos**

Objetivo general

- Incrementar la producción de aceites bases lubricantes en la empresa Tower and Tower S.A.



## Objetivos específicos

- Describir el desbalance de línea que se genera en el área de acidificado en la empresa Tower and Tower S.A.
- Aplicar la Metodología permitirá incrementar la producción de aceites lubricantes en la empresa Tower and Tower S.A.
- Rediseñar el área de acidificado garantizará el incremento de la eficiencia de la producción en la empresa Tower and Tower S.A.

### **2.4 Delimitación del estudio**

Si bien es cierto que existen muchos problemas en toda la planta, el enfoque ha sido realizado en el área de acidificado, por ser la que presenta cuellos de botella de manera constante en el área de producción

#### **2.4.1 Delimitación social**

El estudio se delimitó en el área de acidificado de la empresa Tower and Tower S.A.

#### **2.4.2 Delimitación espacial**

La investigación se realizó en el área de acidificado de la empresa Tower and Tower de la ciudad de Chincha - Ica

#### **2.4.3 Delimitación temporal**

La investigación correspondió al año 2019, en todas sus etapas

### **2.5 Justificación e importancia de la investigación**

La investigación se justifica debido a que impacta directamente al problema descrito y para su solución se emplearan técnicas de ingeniería industrial como es la metodología 5S. Por otro lado, la presente investigación es importante debido a que permitiría organizar el área de acidificado aplicando la metodología 5S para liberar espacios que están siendo utilizados por elementos innecesarios además con el rediseño de la instalación del área de acidificado se podría incorporar otro tanque que permita

reducir el cuello de botella existente e incrementar la producción en la empresa Tower and Tower S.A

### **2.5.1 Justificación teórica**

Este estudio de investigación nos permitirá la aplicación de la Metodología 5 Ss tomando como base los conocimientos teóricos que garantizan el uso de esta metodología así mismo contar con los recursos para su aplicación permitiéndonos mejorar la productividad ya que es uno de los problemas que la empresa viene atravesando.

### **2.5.2 Justificación práctica**

Actualmente en el área de producción de la empresa Tower and Tower S.A tiene deficiencias en cuanto a la baja de productividad debido a los bajos recursos que se cuenta, lo que ocasionan cuellos de botella y consecuentemente pérdidas de tiempo que afectan a la productividad de la empresa, razón por la cual se busca eliminar estos problemas con la aplicación de una metodología que permita garantizar el orden y limpieza en la planta, permitiendo de esta manera al incremento de la producción, calidad de los productos y mejorar las entregas para satisfacción de nuestros clientes garantizando además el incremento de la rentabilidad de la empresa.

### **2.5.3 Justificación metodológica**

Esta investigación aplicará la metodología 5Ss para solucionar la problemática que presenta el área de producción, implementando una mejora de trabajo que servirá a la reducción de mano de obra y tiempos de operación, por tanto, con la aplicación de esta metodología solucionará los problemas en el área de producción Tower and Tower S.A

#### **2.5.4 Justificación Socioeconómica**

Esta justificación basada en el impacto que tendrá la implementación de la Metodología de las 5Ss en el área de producción que nos permitirá resolver los problemas que presenta la empresa en el área de producción, incrementando las unidades de producción, mejoras en los tiempos de entrega, reducción de mano de obra y el clima laboral en la empresa

## **CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO**

### **3.1 Marco histórico**

El artículo de (Laborde, 2017) hace referencia que después la derrota sufrida en la II Guerra Mundial, el Japón buscó en su industria la principal fuente de recuperación económica. Como hasta ese momento la gran mayoría de los productos japoneses no tenía una buena imagen en los mercados europeos y norte-americano, la industria necesitaba producir productos de alta calidad y con precios competitivos, lo que exigía alta productividad.

En el intento de implantación de algunos sistemas de calidad y productividad utilizados en las empresas del Occidente en el momento, la industria japonesa enfrentó varias limitaciones, principalmente de orden cultural. Desperdicio, desorganización, suciedad, falta de higiene, falta de procedimientos y falta de autodisciplina eran características comunes en los ambientes de trabajo japoneses.

Para (Lamata, 2016) “debido a ello, fue desarrollado un programa para actuar en estos tipos de problemas, con las siguientes características: (1) el programa tenía que ser de simple entendimiento por cualquier persona, independiente de su nivel académico, jerárquico o social; (2) tenía que ser practicado por toda la empresa; (3) que fose capaz de mejorar las condiciones de trabajo en día a día, sin demasiadas inversiones; (4) y que fose autosustentable, o sea, había que ser practicado como un hábito. Eso se pasó en el final de la década de los 50s, inicialmente para combatir al desperdicio, el desorden y la suciedad. Posteriormente para combatir la falta de higiene y la indisciplina.

No hay una convergencia de informaciones sobre quien creó el Programa 5S. Algunos autores citan que fue el Dr. Kaoru Ishikawa, Ingeniero Químico japonés, principal diseminador de los conceptos de calidad total en aquel país. Esa referencia es debido ser el Profesor Ishikawa el responsable por la creación de los Círculo de Control

de la Calidad, que tenía como principio popularizar los conceptos de estadística aplicada a la calidad. Pero, no hay ninguna citación en sus propios libros sobre esta supuesta referencia.”

Después de transformarse en una gran potencia económica, en la década de los 80s, Japón pasó a ser motivo de investigaciones por empresas de otros países, deseando conocer las herramientas de gestión utilizadas para justificar sus grandes aumentos de productividad (Calidad Total, Sistema Toyota de Producción, Just-In-Time o Lean Manufacturing; Mantenimiento Productivo Total – TPM; Círculos de Control de Calidad; el principio de mejora continua – KAIZEN). Como la mayoría de las empresas japonesas trata el Programa 5S como una base física y conductual para el éxito de estas herramientas, el Programa pasó a ser adoptado por varias empresas del mundo.

Desde el inicio de la década de los 90s cuando fue difundido el movimiento por la Calidad Total en el Occidente, 5S ha sido el programa ideal para actuar sobre los problemas conductuales en las empresas occidentales, principalmente para formar una cultura de combate al desperdicio, a la falta de orden, a la suciedad, a la falta de higiene y a la falta de disciplina para mantenimiento del orden y de la limpieza en los ambientes de trabajo.

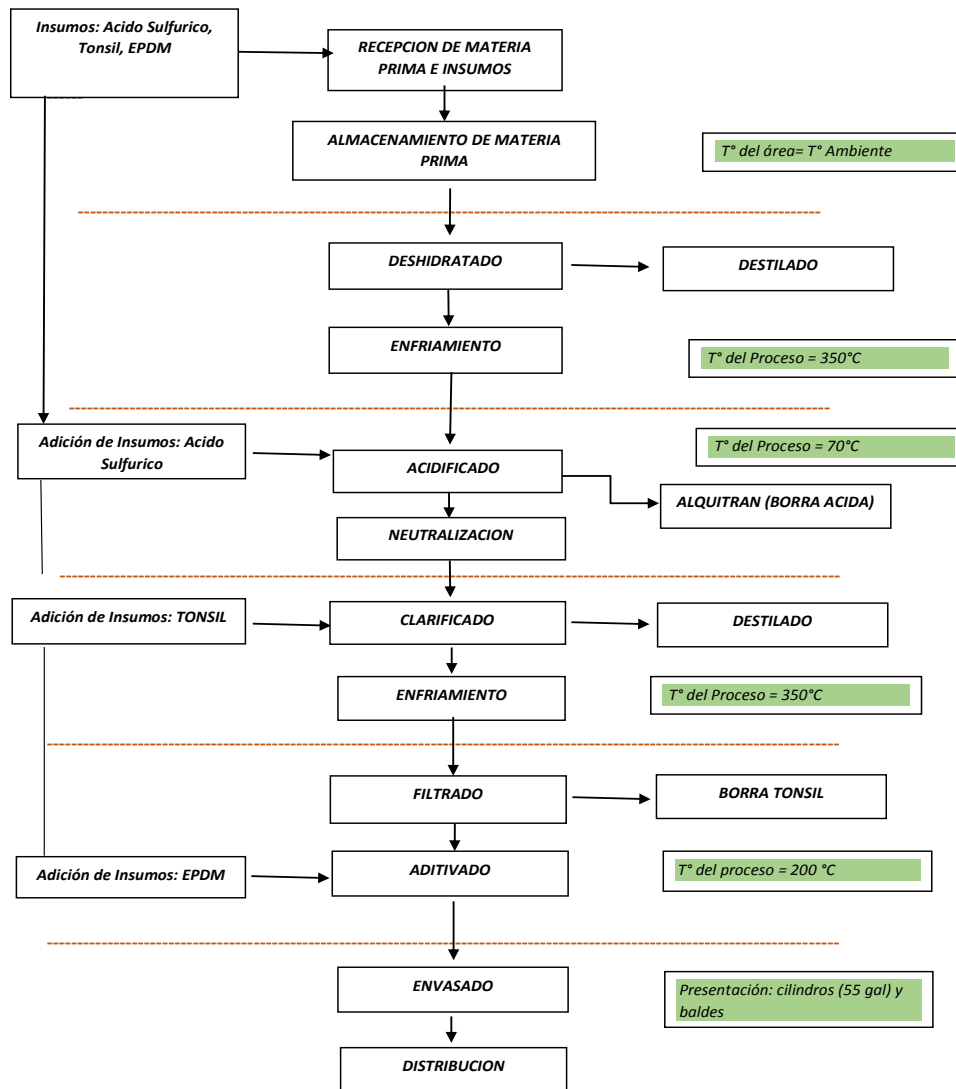
La mayoría de las empresas que implanta 5S es motivada por tratarse de un programa corporativo de la matriz, y/o por estar asociado a alguno sistema de gestión, principalmente Lean Manufacturing, TPM (Mantenimiento Productivo Total) y WCM (Manufactura Clase Mundial), o al sistema de producción creado por la propia empresa. Algunas otras son motivadas por programa de Seguridad o Normas ISO. Pocas tienen 5S disociado de otras herramientas. El ambiente que más utiliza el Programa es la industria, por cuenta de la existencia de sistemas de producción y por desconocimiento que las empresas de servicio y de comercio tiene sobre el tema.

## 3.2 Base teórica

### La Empresa

La empresa Tower and Tower S.A. tiene 9 grandes áreas las cuales se aprecian en el Diagrama de Flujo para la obtención de aceite lubricante usado refinado

Figura 6 Diagrama de Flujo para la obtención de aceite lubricante usado refinado



Fuente: Elaboración propia

### Recepción de materia prima y cribado

La materia prima, antes de entrar a proceso se hará pasar por una criba, con el objetivo de separar aquellos materiales en suspensión que no corresponden al aceite lubricante usado.

### **Almacenamiento de materia prima, insumos**

Se contará con un área designada para el almacenamiento de la materia prima, esta zona contará con todas las medidas de precaución necesarias para evitar algún tipo de derrame, exposición del personal y contaminación.

Luego de pasar por la criba depositarlos en los tanques de almacenamiento ubicados en planta de aceite.

### **Deshidratado**

Para esta etapa contamos con reactores, se alimenta los reactores con el aceite lubricante usado ubicado en los tanques de almacenamiento de materia prima.

Se completa el proceso a una temperatura entre 200 -300°C, a esta temperatura obtenemos el aceite lubricante usado deshidratado y un destilado (HCligeros + agua)

### **Enfriamiento**

El aceite lubricante usado deshidratado se descarga en unas tinajas de enfriamiento y se deja enfriar hasta una temperatura entre 40 - 70 °C aproximadamente, para luego pasar a la siguiente etapa del proceso.

*Figura 7 Proceso de Enfriamiento*



Fuente: Tower and Tower S.A.

### **Acidificado**

el aceite lubricante usado deshidratado se pasará a los tanques de acidificado, en estos tanques se adicionará ácido sulfúrico, el cual reacciona con el aceite lubricante usado deshidratado, la mezcla se deja agitando determinado tiempo para que el ácido reaccione con las impurezas dando lugar a sulfatos, formando un precipitado al cual llamaremos borra acida, esta borra acida es recepcionada en recipientes para luego ser trasladados al relleno como residuo peligroso.

El aceite lubricante usado acidificado se ubicará en tanques de almacenamiento de aceite acidificado



### **Neutralización:**

La mezcla aceite-acido se lleva a un agitador en el cual se añade cal para que esta reaccione con el ácido neutralizando la muestra a un ph de 6.5 a 7.

### **Clarificado**

En esta etapa se usa reactores, los cuales son alimentados con el aceite lubricante usado acidificado ubicado en los tanques de almacenamiento de aceite acidificado.

Se adiciona el insumo aclarante (arcilla), la reacción se lleva a cabo a una temperatura entre 200 - 250°C, a esta temperatura obtenemos como sub producto un destilado, el cual es recepcionado en recipientes para su posterior almacenaje.

*Figura 8 Proceso de Clarificado*



Fuente: Tower and Tower S.A.

## **Filtrado**

En esta etapa, se hará pasar por un filtro prensa el aceite lubricante usado clarificado, obtenemos en esta etapa el aceite lubricante usado refinado, el cual se almacenará en un tanque de almacenamiento y un desecho al que llamaremos borra de arcilla en cual es recepcionado en recipientes para luego ser trasladado al relleno como residuo peligroso.

*Figura 9 Proceso de Filtrado*



Fuente: Tower and Tower S.A.

## **Aditivado**

El aceite lubricante usado refinado depositado en los tanques de almacenamiento, es trasladado a un tanque de aditivado, en el cual se agregará el aditivo para aumentar la viscosidad del aceite, dependiendo de la característica del aceite que se desea obtener.

El producto ya aditivado, se envía a tanques de almacenamiento de producto terminado ya listos para su envasado.

## **Envasado**

El aceite lubricante usado refinado ubicado en los tanques de almacenamiento de producto terminado, es envasado en cilindros y/o baldes según requerimiento del cliente, se coloca una etiqueta que contiene el tipo de producto y lote.

se almacena el producto obtenido a temperatura ambiente, en una zona identificada como almacén de producto terminado.

Al ser un relleno de seguridad las distintas empresas que cuentan con un parque automotriz disponen sus residuos de aceites lubricantes usados en el relleno tower and tower, lo cual estos aceites se encuentran almacenados en celdas de seguridad impermeabilizado.

A medida que pasa estos aceites se contaminan con el ambiente (polvo, agua y materiales solidos)

## **Metodología 5S**

(Gutiérrez, 2005) define las 5S's como una metodología que, con la participación de los involucrados, permite organizar los lugares de trabajo con el propósito de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros. El enfoque primordial de esta metodología desarrollada en Japón es que para que haya calidad se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina. Con esto se pretende atender problemáticas en oficinas, espacios de trabajo e incluso en la vida diaria, donde la muda (desperdicios) es relativamente frecuentes y se generan por el desorden en el que están útiles y herramientas de trabajo, equipos, documentos, etc., debido a que se encuentran en los lugares incorrectos y entremezclados con basura y otras cosas innecesarias.

Las cinco S son el principio de la mejora de productividad que se creó en Japón y hoy en día es aplicado en organizaciones mundiales que buscan el orden y mantienen sus lugares bien identificados con todos los elementos en su lugar, los cuales pueden ser

herramientas como extintores, reglas, llaves, toallas, basura, etc. Esta herramienta surge porque las empresas buscan calidad en sus productos y servicios; y solo se logra realizando un arduo trabajo dentro de la organización. El objetivo de las 5 S es facilitar el orden, la limpieza y disciplina en el ambiente de trabajo determinado, de tal manera que facilite y mejore la gerencia visual, apoyando así a la eliminación de desechos y a la mejora de las tareas de mantenimiento de equipos y reducción de accidentes.

Para (Dorbessan, 2014), es una metodología que permite mantener el área de trabajo muy bien organizado y muy limpio, con la finalidad de incrementar la calidad total y seguridad tanto en el trabajo como en la vida cotidiana. Esta metodología, está integrada por un grupo cinco palabras, las cuales empiezan con la letra “S”, aquellas que optimizan las tareas sencillas que permiten la realización eficiente de todas las prácticas laborales.

### **Seiri - Clasificación**

Separar lo que es necesario de lo innecesario y tirar lo que es inútil, podemos hacerlo de la siguiente manera:

- Haciendo inventarios de lo útil.
- Listado de las herramientas o equipos obsoletos.
- Desechando lo inútil.

Se ejecuta de la siguiente manera:

- Clasificar significa retirar todos los elementos que no son necesarios.
- Los elementos que son necesarios deben mantenerse muy cerca.
- Los elementos innecesarios deben donarse, transferir o eliminar.

Con el diagrama se busca obtener los siguientes beneficios:

- Mayor espacio.
- Mejor control de inventario.

- Eliminación de cosas inútiles.
- Menor índice de accidentes.

### **Seiton – Organización**

Se busca colocar las cosas que son útiles en orden según métodos de seguridad para que no se caigan y normas de calidad para que no se deterioren o golpeen.

Se ejecuta de la siguiente manera:

- Se define el nombre, código y/o color para cada artículo.
- Se guarda las cosas según su frecuencia de uso.
- Colocar etiquetas visibles para posibilitar la ubicación de los objetos de manera rápida y sencilla.

Beneficios que se obtienen:

- Facilita localizar documentos de trabajo, ahorrando tiempo y movimiento.
- Ayuda a identificar alguna ausencia
- Brinda una mejor apariencia.

### **Seiso - Limpieza**

Se busca limpiar las partes y áreas sucias de la siguiente manera:

- Separando y eliminando lo que está estorbando.
- Aseando con un trapo o escoba.
- Limpiando con un insumo adaptado y homologado.
- Aspirando.
- Eliminando todos los focos de suciedad.

Se ejecuta de la siguiente manera:

Se puede realizar una campaña de limpieza para ayudar a obtener una serie de estándares de la forma como deben estar los equipos y herramientas permanentemente.

Se obtienen los siguientes beneficios:

- Aumento de la vida útil del equipo y materiales.
- Menor posibilidad de contraer enfermedades.
- Menor índice de accidentes.
- Mejor aspecto visual.

### **Seiketsu - Estandarización**

Se espera mantener continuamente el orden y limpieza en el área de trabajo de la siguiente manera:

- Limpiando regularmente.
- Conservando todo en su lugar y en orden.
- Estableciendo normas para conservar orden y limpieza continuamente.

Se ejecuta de la siguiente manera:

Para la aplicación de las 3 primeras “s”, se crean normas y hábitos para la conservación del lugar de trabajo en muy buenas condiciones.

Se obtienen los siguientes beneficios:

- Se logra el bienestar y la salud del personal con el hecho de conservar impecable el área de trabajo.
- Los miembros aprenden conocen a detalle el equipo y los elementos de trabajo.
- Se evitan accidentes innecesarios.

### **Shitsuke - Disciplina**

Se busca acostumbrarse a implementar las 5 “S” en el área de trabajo y cumplir las normas de la siguiente manera:

- Respetando los reglamentos del área de trabajo.
- Teniendo los implementos de protección.
- Aplicando la limpieza.

## **Eficiencia**

Según (Flores, 2015), la eficiencia está vinculada en la productividad; pero si sólo se utilizara este indicador como medición de la productividad únicamente se asociaría la productividad al uso de los recursos, sólo se tomaría en cuenta la cantidad y no la calidad de lo producido, se pone un énfasis mayor hacia adentro de la organización buscar a toda costa ser más eficiente y obtener un estilo eficientista para toda la organización que se materializaría en un análisis y control riguroso del cumplimiento de los presupuestos de gastos, el uso de las horas disponibles y otros.

## **Rediseño de planta**

“El rediseño de la planta representa la fase de integración del diseño de un sistema productivo. El objetivo básico de la distribución es el desarrollo de un sistema productivo que satisfaga los requerimientos de capacidad y calidad de la forma más económica. Aquí las especificaciones de qué producir (planos y especificaciones), cómo producir (hojas de ruta y hojas de operación) y cuánto producir (pronósticos, pedidos o contratos) sirven de base al desarrollo de un sistema de producción integrado. Este sistema integrado debe ocuparse de las máquinas, los lugares de trabajo y el almacenamiento en las cantidades que se requieran para la determinación de programas viables de las diversas piezas y productos: un sistema de transporte que movilice las piezas y productos a través del sistema, y servicios auxiliares de producción, tales como cuartos de herramientas y talleres de mantenimiento, y de personal, tales como instalaciones médicas y cafeterías.” (Platas, 2014)

## **Tiempos de Producción**

Según (Niebel, 2004) a principios del siglo XX, Frederick Winslow Taylor llevo a cabo experimentos significativos de un nuevo enfoque científico, en el cual estableció

los estudios de tiempos dentro de un proceso para así establecer las normas del tiempo para el rendimiento del trabajo.

Taylor, en 1881, comenzó el estudio sobre una forma de cortar metales, que continuo durante 25 años y culminó en 1907 con la publicación de la obra *The Transaction of the American Society of Mechanical Engineers*, que comprendió más de 200 páginas. En junio de 1903, en la reunión de la ASME (American Society of Mechanical Engineers), Taylor presentó su famoso artículo “Shop Management” (Administración del Taller) en el cual expuso los conceptos de estudios de tiempos y estudio de movimientos entre otros.

Muchas gerencias de fábricas aceptaron con beneplácito la técnica de la administración del taller de Taylor, por lo que se informó que 113 plantas implantaron esta técnica, que 59 consideraron que habían tenido éxito rotundo; 20 sólo éxito parcial y 34 un fracaso completo. Los conceptos de Taylor fueron aceptados en 1910 en medio de acaloradas controversias. En sus últimos años se dedicó a dar conferencias y consultorías, esperando de esa manera explicar bien sus conceptos.

Frank B. Gilbreth fue el fundador de la moderna técnica del Estudio de Movimientos, la cual se define como el estudio de movimientos del cuerpo humano, con la búsqueda de mejoras en las operaciones, eliminando así los movimientos innecesarios y estableciendo la secuencia de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima. Gilbreth puso en práctica sus teorías sobre los movimientos en una empresa ladrillera para la que trabajaba. En ese tiempo se consideraba normal que un 20 colaborador tendiera 120 ladrillos por hora, con sus innovaciones se llegó a tener una tasa de producción promedio de 350 ladrillos por hora por colaborador. Con este estudio se redujo de 18 movimientos a únicamente 5. Gilbreth se casó con la psicóloga Lillian Moller, con su ayuda Gilbreth hizo que la industria reconociera la importancia de un



estudio de movimientos de las personas en relación con sus capacidades para reducir la fatiga, aumentar la producción e instruir a los operarios sobre un método mejor para llevar a cabo un determinado trabajo. Para analizar los movimientos con más detalles, empleó cámaras cinematográficas industriales que se conocen en la industria con el nombre de “micromovimientos”. También desarrolló las técnicas de ciclográfico y cronociclográfico, para estudiar las trayectorias de los movimientos efectuados por un operario. El método ciclográfico consiste en fijar una lámpara pequeña eléctrica al dedo, a la mano o la parte del cuerpo en estudio y luego registrar fotográficamente los movimientos mientras el operario realiza un determinado trabajo; esto da como resultado un registro permanente de la trayectoria de los movimientos, para analizar y lograr una posible mejora. El método cronociclográfico es semejante al ciclográfico, pero en el primero se le agregan chispas a la trayectoria de luz a intervalos fijos, pudiendo agregar una dimensión de tiempos a la fotografía del camino del movimiento. En consecuencia, con el método cronociclográfico es posible calcular la aceleración, velocidad y desaceleración, así como los movimientos del cuerpo.

### **Balance de línea**

Según (Muñoz, 2018), “las líneas de producción susceptibles a un balanceo, por ejemplo, son las líneas de fabricación y las líneas de ensamble. La línea de fabricación se desarrollada para la construcción de componentes, mientras la línea de ensamble se desarrollada para juntar componentes y obtener una unidad mayor. Las líneas de fabricación deben ser balanceadas de tal manera que la frecuencia de salida de una máquina debe ser equivalente a la frecuencia de alimentación de la máquina que realiza la operación siguiente. De igual forma debe de realizarse el balanceo sobre el trabajo realizado por un operario en una línea de ensamble. Por otro lado, el ritmo de las líneas

de fabricación suele ser determinado por los tiempos de la máquina, y se requiere de desarrollo ingenieril o cambios mecánicos para facilitar un balanceo”.

### **Organización de planta**

Según los autores (Flores & Garcia, 2013), la disposición de planta es el ordenamiento físico de los factores de la producción, en el cual cada uno de ellos está ubicado de tal modo que las operaciones sean seguras, satisfactorias y económicas en el logro de sus objetivos.

Esta disposición puede ser una disposición física ya existente o una nueva disposición proyectada.

Por lo general, la mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones de partida; sin embargo, a medida que la organización crece o se adapta a los cambios internos y externos, la distribución se torna inadecuada y es necesario efectuar la redistribución.

Para (Fandiño, 2010), la distribución de los espacios de trabajo se ha desarrollado desde hace muchos años ya que las primeras distribuciones las realizaba el hombre que llevaba a cabo el trabajo, o el arquitecto que proyectaba el edificio o estructura física.

“El compromiso del ingeniero industrial es la de diseñar una instalación de producción que elabore el producto especificado a lo estipulado por el área de producción, con la generación de costos mínimos y aumente la efectividad del proceso. La división de las áreas de trabajo es un problema inevitable para todas las plantas industriales, por lo tanto, no es posible evitarlo. Con solo ubicar un equipo en el interior de un espacio físico ya representa un problema de ordenación. Por lo que la decisión de distribución en planta en una empresa es importante, ya que determina la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de almacenamiento de una instalación productiva.

### **3.3 Investigaciones**

Al revisar la literatura correspondiente se ha encontrado las siguientes investigaciones referentes al tema propuesto:

(Flores, 2015) en su tesis planteo como finalidad analizar y obtener un diagnóstico de una empresa dedicada a la confección de polos, sus principales problemas son los atribuibles a la generación de cuellos de botella, los que generan un incremento de sus costos y tiempos de producción. Es por ello que en esta investigación se plantea una propuesta de mejora mediante el uso de algunas herramientas de manufactura esbelta, los cuales son las 5S, la mejora continua, el mantenimiento autónomo y SMED, especificando en esta herramienta, se determinó que presentaba tiempos excesivos de preparación y utilizándola se logró disminuir notablemente.

(Rodríguez, 2016), en su tesis: Implementación de la metodología de 5S en una empresa Litográfica – 2002, concluye que el factor primordial para el éxito del programa 5S es el apoyo incondicional de alta gerencia, además la implementación de 5S es relativamente económica si se compara con otras metodologías de mejora continua que demandan más del doble de los recursos monetarios que utiliza 5S y que además los costos y beneficios del programa 5S, las mejoras transformadas a beneficios monetarios representan más del doble de los costos, lo que ratifica la utilidad del programa.

(Martínez, 2011) en su tesis: Propuesta para la implementación de la metodología de mejora 5s en una línea de producción de panes de molde, señaló: Que la metodología de mejora de las 5s es una herramienta dirigida a la eliminación de focos de suciedad y desorden mediante la identificación de sus fuentes; de lo que resultan áreas de trabajo limpias y ordenadas, generando en el personal una nueva cultura de trabajo.

La motivación de este trabajo fue potenciar la productividad a través del mejoramiento significativo del ambiente de trabajo y la reducción del desperdicio de tiempo y energía, para lo cual fue necesario elaborar un plan de acción con el fin de aplicar la metodología de mejora 5s.

(Mejía, 2013), en su tesis realizó un análisis de los principales problemas como el desorden en las áreas, alto tiempo de búsqueda de herramientas, tiempos altos de parada de máquina. Las herramientas de manufactura esbelta para este estudio fueron 5S's acompañada del mantenimiento autónomo y el SMED. Concluyó: Que con el correcto uso e implementación de las herramientas de manufactura esbelta se logra el incremento de indicadores de disponibilidad maquinas en un 25% el cual permitió la reducción del tiempo set-up y el tiempo de reparación de máquinas. A su vez impacto en el rendimiento de líneas de confección en un 2%. Por último, la tasa de calidad se incrementó en un 4.3% reduciendo los productos defectuosos.

(Guachisaca, 2009) en la tesis, Implementación de 5s como una metodología de mejora en una empresa de elaboración de pinturas, indicaron que el proyecto se desarrolló en una empresa de elaboración de pinturas con base de agua usadas para aplicación en infraestructura habitacional, comercial e industrial y que en su proceso de producción evidencia problemas como: acumulación de materiales innecesarios; pérdida de tiempo útil en la ubicación de insumos, envases e instrumentos; desorden y falta de limpieza en general y falencias de trabajo en equipo. Estos problemas causan atrasos en la atención oportuna de los pedidos y, en consecuencia, pérdidas de ventas; lo que se trata de atenuar con jornadas extras y días de trabajo de hasta tres turnos, generando altos costos por mano de obra. Ante esta situación, la alta gerencia, para evitar que la empresa pierda su posicionamiento en el mercado, dado la alta competencia en el rubro,

decidió poner en práctica un plan de mejoramiento del proceso productivo en sus áreas críticas, mediante la aplicación de la metodología 5s.

La metodología usada en el estudio empezó con la identificación de los problemas existentes en el proceso productivo. Luego se ubicaron las áreas de trabajo con problemas que incidan en los índices de producción, seleccionado de entre estas a las dos con desempeño crítico por sus efectos negativos en los niveles de productividad y fuentes de pérdida por sobre costos de mano de obra en razón a su ineficiencia, de tal modo que se propongan las medidas de solución concurrentes.

(Tercero, 2005) en la tesis Aplicación de la metodología cinco eses (5's), dentro del proceso de mejora continua de la empresa Inmoka S.A. establecieron: Que desde cuando empezó a funcionar esta industria del servicio se la ha considerado entre las más importantes del sector productivo del país. Para prestar servicios de bebidas y comidas basadas en café, el proceso se efectúa desde las oficinas administrativas, con la compra de productos como café en grano, café descafeinado, leche, sodas en lata, entre otros, y posteriormente son llevados a los puntos de venta para su venta y consumo humano.

Realizar un diagnóstico sobre el entorno de trabajo resultó muy importante para el señalamiento de las prioridades, barreras y dificultades que diariamente pueden presentarse en la empresa Inmoka S.A. Se consideraron las áreas administrativas como las más adecuadas para la aplicación y obtener resultados orientados hacia el recurso humano, materiales, sistemas y procedimientos, que la metodología 5'S propuesta ofrece y establece. La metodología 5'S representa una filosofía, desarrollada en el Japón, la cual está encaminada a desarrollar la mejora continua dentro de la empresa.

(Altamirano, 2013): Aplicación de la metodología japonesa de calidad 5S para optimizar las operaciones en el Laboratorio de Mecánica de Patio de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE. La metodología de calidad 5S tiene su origen en Japón

como consecuencia de la caída industrial que enfrentó Japón después de la II guerra mundial y su objetivo primordial es la mejora continua teniendo como base los 5 parámetros primordiales: organización, orden, limpieza, control y disciplina. La calidad en la actualidad en un laboratorio de servicio automotriz es muy importante en el momento de fijar un trabajo con calidad además también es importante en el momento de fijar un ambiente ergonómico para poder realizar el trabajo en los vehículos. Actualmente la educación impartida requiere grados muy elevados en la calidad de sus educandos por ello sus laboratorios deben dar un servicio considerando la más alta calidad para así arraigar en sus estudiantes. Por ello esta metodología de las 5's es la más idónea para aplicarse en el laboratorio ya que no solo se restringe a tenerlo en óptimas condiciones, además incita a los clientes a seguir mejorando permanentemente. Debido a que se dio la implementación de la metodología 5S en el Laboratorio de Mecánica, el desarrollo de las prácticas es destacadas, optimizando así recursos y tiempos para que los estudiantes aumenten la calidad en la actividad realizada

### **3.4 Marco conceptual**

#### **Definición de las técnicas de las 5S's**

Seiri (clasificación y descarte). “Significa eliminar todo lo que no se ocupara y todos los elementos innecesarios de los lugares en que se hacen los trabajos o actividades. El seiri consiste en eliminar del área todos los elementos innecesarios y que no se necesitan para realizar la actividad, casi siempre nos llenamos de elementos, herramientas, carros, cajas con producto, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscamos tener alrededor elementos pensando que nos harán falta para nuestra próxima actividad, con esta forma de pensar creamos verdaderos inventarios reducidos en procesos que molestan, quitan espacios y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la

circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materia prima y en muchas ocasiones puede ocasionar un accidente de trabajo”

**Seiton** (ordenar). “Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez se han eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizado”

**Seiso** (limpiar). “Significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una

fábrica”. La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

**Seiketsu** (estandarizar). “No se permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras S’s. Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones”.

**Shitsuke** (disciplina). “Implica un desarrollo de la cultura del auto control dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno realice las actividades

diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. El Shitsuke es el puente entre las 5S's y el concepto Kaizen o de mejora continua”.

### **3.5 Base legal**

Decreto Legislativo N° 613 - Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Indica que la planificación y manejo ambiental se establece a través de la ordenación ambiental.

Artículo 1°. Inc. 6: Efectuar las acciones de control de la contaminación, estas se deben realizar, paralelamente en las fuentes emisoras.

Artículo 14°: Es prohibida la descarga de sustancias contaminantes que provoquen degradación de los ecosistemas o alteren la calidad del ambiente, sin adoptarse las precauciones para la depuración.

Artículo 15°: Queda prohibido verter o emitir residuos sólidos, líquidos o gaseosos, o de energía que alteren las aguas en proporción capaz de hacer peligrosa su utilización. D.S. N°019-97-ITINCI-Reglamento de Protección Ambiental en la Industria Manufacturera.

Artículo 14°: Identificar los principales riesgos ambientales que se puedan producir como consecuencia de la actividad productiva industrial.

Artículo 22°. Inc.2: Se considerará residuo sólido peligroso aquel que presente por lo menos una de las siguientes características:

- Auto combustibilidad
- Explosividad
- Corrosividad
- Reactividad
- Toxicidad
- Patogenicidad.



Artículo 37° inc. 1.: Dispone que los generadores de residuos sólidos industriales remitirán anualmente al Ministerio de medio ambiente una declaración de Manejo de Residuos Sólidos, en la que detallarán el volumen de generación y las características del manejo efectuado, así como el plan de manejo de los residuos sólidos que van a ejecutar en el siguiente periodo.

Otras Normas Legales Aplicables:

- Decreto Legislativo 757 - Ley Marco para el crecimiento de la inversión privada.
- DS N° 074-2001-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. (Ley N° 27314.- Ley General de Residuos Sólidos).

[www.minsa.gob.pe/dgsp/.../DS057\\_2004\\_reglam\\_Residuos%20Sólidos](http://www.minsa.gob.pe/dgsp/.../DS057_2004_reglam_Residuos%20Sólidos)

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1 Tipo y nivel de investigación**

El presente trabajo de investigación se desarrollará bajo un tipo de investigación descriptivo y aplicativo, dado que se revisará a profundidad los fundamentos teóricos del rediseño de instalaciones y proponer cambios para incrementar la producción de la empresa estudiada.

Para la correcta aplicación y según el enfoque pragmático que se propone y obra en los objetivos tanto general como específicos, el nivel de investigación que se aplica es documental y descriptivo.

### **4.2 Población, muestra, muestreo**

La población y muestra se ha determinado por conveniencia y ambas serán la misma debido a la disponibilidad con que se cuenta en la empresa y a las mejoras que se requieren en el área de acidificado.

### **4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

En presente trabajo de investigación se comenzará realizando un diagnóstico directo del área de acidificado para lo cual se empleará las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

- Observación
- Formación de equipos de trabajo
- Formatos de auditoría

### **4.4 Procesamiento de datos**

El procesamiento de información se realizará de acuerdo a los formatos de auditoria, se comenzará con la auditoria de clasificar, luego la auditoría de ordenar, limpiar, mantener y disciplinar, todo en ese orden. Es importante para el procesamiento de toda la información que se va a obtener, que esta sea publicada en un mural que esté al libre



Figura 11 Formato Auditoría Limpiar Mantener y Disciplinar

		<b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-012
				Versión	3
				Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo				
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc				
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)				
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)				
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil				
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios				
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.				
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.				
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado				
	(10) Los baños se mantienen limpios				
<b>4. Mantener</b>					
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas				
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes				
<b>5. Disciplinar</b>					
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos				
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan				
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo				
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente				
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)				

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Para analizar el balance de línea se procedió a realizar un diagnóstico de todo el proceso de producción de aceites en la empresa Tower & Tower S.A. En el proceso de Deshidratado se cuenta con 3 reactores cada uno con capacidad de 40, 30 y 40 cilindros de 55gl de capacidad. Estos pasan a tres tinajas de enfriamiento, todas con capacidad de 50 cilindros. El cuello de botella o desbalance se encuentra en el proceso de acidificado, donde sólo se tienen 2 tanques de 30 cilindros de capacidad, por ello la necesidad de

incrementar la capacidad del proceso añadiendo un tercer tanque. El desbalance se puede apreciar en la tabla N° 1: Balance de línea.

*Tabla 1 Desbalance de línea*

Proceso	Capacidad (cilindros)	Precedente
Deshidratado	95	
Tanque de enfriamiento	95	Deshidratado
Acidificado	60	Tanque de enfriamiento
Neutralizado	60	Acidificado
Clarificado	40	Neutralizado
Filtrado	35	Clarificado
Aditivado	35	Filtrado
Envasado	35	Aditivado

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO V: ANÁLISIS CRÍTICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS**

### **5.1 Determinación de alternativas de solución**

Según las técnicas de mejora continua que se ha podido revisar, la que promueve el orden, limpieza y estandariza procesos en la metodología de las 5S, es en ese sentido que la solución al problema general planteado en esta investigación será la aplicación de esta técnica que conforman 5 acciones: clasificar, ordenar, limpiar, mantener y disciplinar.

1. Kanban: Un kanban se caracteriza por tener asociado un lote de un tipo concreto de productos y queda definido mediante texto, imagen, código de barras, etc. El lote lleva asignada una cantidad concreta y puede añadir otra información de utilidad, como puede ser la identificación de los procesos que relaciona, origen-final, el tipo de embalaje del producto, la ubicación del material en el área de almacenamiento. 3. Los 5 porqués: Éste método plantea la revisión de las posibles causas que han provocado un fallo. A través de una serie de preguntas (no necesariamente cinco), el objetivo es trazar una línea en sentido inverso al del proceso hasta detectar el origen del problema y sacar las conclusiones oportunas y definir las soluciones.

2. SMED es una herramienta Lean esencial en el marco actual de la productividad de una empresa. Precisamente SMED nace de la necesidad de ajustarse a la flexibilidad que actualmente las empresas precisan en función de la demanda. Estas necesidades pasan por reducir el tamaño de los lotes, fabricación ajustada, minimizar stocks y por tanto resulta crítico reducir al mínimo los tiempos tanto para los cambios de herramientas como para las preparaciones de máquinas. 5. Lean Manufacturing: El modelo Lean pone el énfasis en las necesidades del cliente o consumidor. El proceso de mejora parte de lo que el destinatario desea y en función de ello despliega recursos para

la reducción de costes, las respuestas inmediatas y la optimización de los ciclos de trabajo. El objetivo es eliminar la mayor cantidad de obstáculos.

3. Distribución de planta: El diseño de la distribución en planta conlleva el análisis de las necesidades de espacio para cada centro de trabajo, el espacio total disponible, las relaciones lógicas dentro del proceso productivo y los costes de desplazamiento de materiales generados por la distribución. Así, si el diseño no es adecuado, aparecerán problemas de origen variado relacionados con la falta de optimización de la producción. Una correcta distribución de planta es la base para que una organización logre sus objetivos en su cadena de suministros, maximizando la eficiencia de la planta y minimizando el coste de las operaciones.

4. Metodología 5S: es una herramienta básica en la gestión de calidad, de los sistemas de gestión tipo ISO9001, orientada a reducir los desperdicios, aumentar la productividad y la motivación de las personas. La metodología de 5S es considerada como uno de los principios básicos de la manufactura esbelta para maximizar la eficiencia en los lugares de trabajo, y dar la posibilidad de contar con diversificación de productos, calidad más elevada, menores costos, entregas fiables, etc.

## **5.2 Evaluación de alternativas de solución**

Según la tabla que se muestra a continuación, la alternativa más viable según el problema formulado es la aplicación de la metodología 5S, y después de dicha implementación se obtendrá mayores espacios disponibles para incorporar otro tanque que permita incrementar la productividad del proceso.

Tabla 2 Evaluación de alternativas de solución

	Kanban	SMED	Distribución de Planta	Metodología 5S
Involucra a todos los empleados en una herramienta eficaz y sencilla.	X		X	X
Ayuda en la eliminación de desperdicios.	X	X		X
Reduce los riesgos de accidentes.		X	X	X
Reduce el estrés de los empleados al no tener que hacer tareas frustrantes.			X	X
Mejora de los procesos de comunicación interna.	X	X	X	X
Reduce el tiempo de búsqueda de los elementos que se necesitan.				X
Suaviza el flujo de trabajo.	X		X	X
Mejora la disposición ante el trabajo.		X		X
Promueve un proceso sistemático para la mejora continua.	X			X
Genera menos movimientos y traslados inútiles.		X	X	X



Aumenta la fiabilidad de las entregas debido a los PP retrasos.	X			X
Mejora la imagen ante los clientes.		X	X	X
Disminuye nivel de existencias almacenadas.	X		X	X
Mejora la identificación de los problemas.				X
Contribuye a desarrollar buenos hábitos.	X		X	X

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N°1 las ventajas que ofrece la metodología 5S son superiores a las otras técnicas, para el tema de investigación propuesto. Posterior a esto, se realizará un rediseño de la distribución de planta.

## **CAPÍTULO VI: PRUEBA DE DISEÑO**

### **6.1 Justificación de la propuesta elegida**

La propuesta se justifica debido a que no es costosa y permitirá cimentar las bases para que en un futuro cercano se pueda aplicar a la obtención de una ISO 9000.

### **6.2 Desarrollo de la propuesta elegida**


En primera instancia se desarrollará la metodología 5S para permitir involucra a todos los empleados en una herramienta eficaz y sencilla, ayudar en la eliminación de desperdicios, reducir los riesgos de accidentes, mejora de los procesos de comunicación interna, reducir el tiempo de búsqueda de los elementos que se necesitan, entre otros.

Las etapas a seguir son:

1. Auditoría 1 (Diagnóstico inicial)
2. Indicadores de Producción
3. Charla de inducción a los empleados y operarios
4. Capacitación en la primera “S” – Clasificar
5. Auditoría 2
6. Auditoría 3
7. Capacitación en la segunda “S” – Ordenar
8. Auditoría 4
9. Auditoría 5
10. Auditoría 6
11. Capacitación en la tercera “S” – Limpiar
12. Auditoría 7
13. Auditoría 8
14. Capacitación en la cuarta “S” – Mantener
15. Auditoría 9

16. Capacitación en la quinta “S” – Disciplinar
17. Auditoría 10
18. Auditoría 11
19. Auditoría 12
20. Indicadores de Producción
21. Rediseño del área
22. Indicadores de Producción

Figura 12 Auditoría 1

		<b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031										
				Versión	3										
				Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	02/09/19		<b>Responsable</b>	Planta											
<b>Área</b>	Acidificado		<b>Cargo</b>	Supervisor											
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño														
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>						0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4											
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien											
<b>Artículos de evaluación</b>					<b>Evaluación</b>										
<b>1. Clasificar</b>															
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios				0										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios				0										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario				1										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)				1										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios				1										
<b>2. Ordenar</b>															
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)				0										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)				1										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.				2										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)				1										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)				1										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)				1										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado				1										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado				1										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común				1										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales				0										

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 13 Auditoría 1

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	0	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	0	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	0	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	4	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	0	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	0	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	0	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	0	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	0	
	(10) Los baños se mantienen limpios	0	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	0	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	0	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	0	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	0	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	0	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	0	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	0	

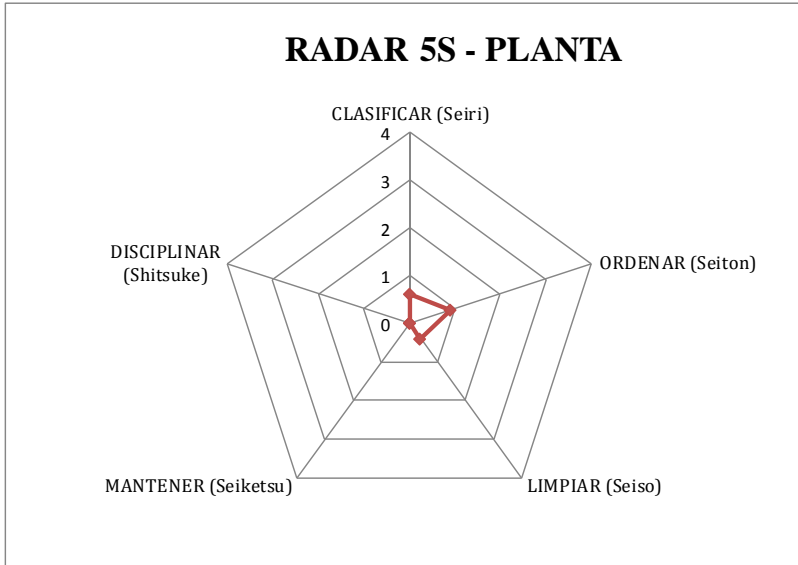
Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 14 Radar Auditoría 1

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	2/09/2019	<b>Responsable</b>	<b>Planta</b>
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Cargo</b>	Supervisor
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	0.6	3	5
2	ORDENAR (Seiton)	0.9	9	10
3	LIMPIAR (Seiso)	0.4	4	10
4	MANTENER (Seiketsu)	0.0	0	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	0.0	0	5
	<b>Subtotal</b>	<b>0.3</b>	<b>16</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>12.5%</b>


<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>E</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 15 Auditoría 2

		<b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>			Código	F5S-031										
					Versión	3										
					Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	16/09/19		<b>Responsable</b>	Planta												
<b>Área</b>	Acidificado		<b>Cargo</b>	Supervisor												
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño															
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">1</td> <td style="width: 20px;">2</td> <td style="width: 20px;">3</td> <td style="width: 20px;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Muy malo</td> <td style="text-align: center;">Malo</td> <td style="text-align: center;">Falta</td> <td style="text-align: center;">Bien</td> <td style="text-align: center;">Muy bien</td> </tr> </table>							0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4												
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien												
<b>Artículos de evaluación</b>						<b>Evaluación</b>										
<b>1. Clasificar</b>																
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios					1										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios					1										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario					2										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)					1										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios					1										
<b>2. Ordenar</b>																
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)					1										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)					1										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.					2										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)					1										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)					1										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)					2										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado					1										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado					1										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común					1										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales					1										

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 16 Auditoría 2

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	0	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	0	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	0	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	4	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	0	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	0	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	0	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	0	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	0	
	(10) Los baños se mantienen limpios	0	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	0	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	0	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	0	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	0	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	0	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	0	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	0	

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

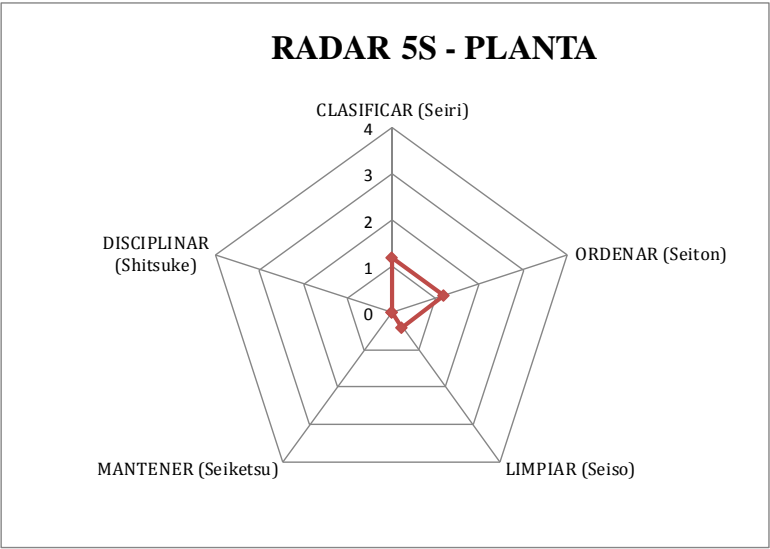


Figura 17 Radar Auditoría 2

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	16/09/2019	<b>Responsable</b>	<b>Planta</b>
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Cargo</b>	Supervisor
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	1.2	6	5
2	ORDENAR (Seiton)	1.2	12	10
3	LIMPIAR (Seiso)	0.4	4	10
4	MANTENER (Seiketsu)	0.0	0	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	0.0	0	5
	<b>Subtotal</b>	<b>0.5</b>	<b>22</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>  <h1>17.2%</h1>
-----------------------------------


<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>  <h1>E</h1>
--

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 18 Auditoría 3

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031										
		Versión	3										
		Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	30/09/19												
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Responsable</b>	Planta										
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño	<b>Cargo</b>	Supervisor										
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>				0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4									
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien									
<b>Artículos de evaluación</b>			<b>Evaluación</b>										
<b>1. Clasificar</b>													
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios		3										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios		1										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario		2										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)		2										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios		2										
<b>2. Ordenar</b>													
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)		2										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)		1										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.		2										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)		1										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)		2										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)		2										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado		1										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado		2										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común		1										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales		2										

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 19 Auditoría 3

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	0	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	0	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	0	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	4	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	0	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	0	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	0	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	0	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	0	
	(10) Los baños se mantienen limpios	0	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	0	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	0	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	0	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	0	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	0	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	0	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	0	

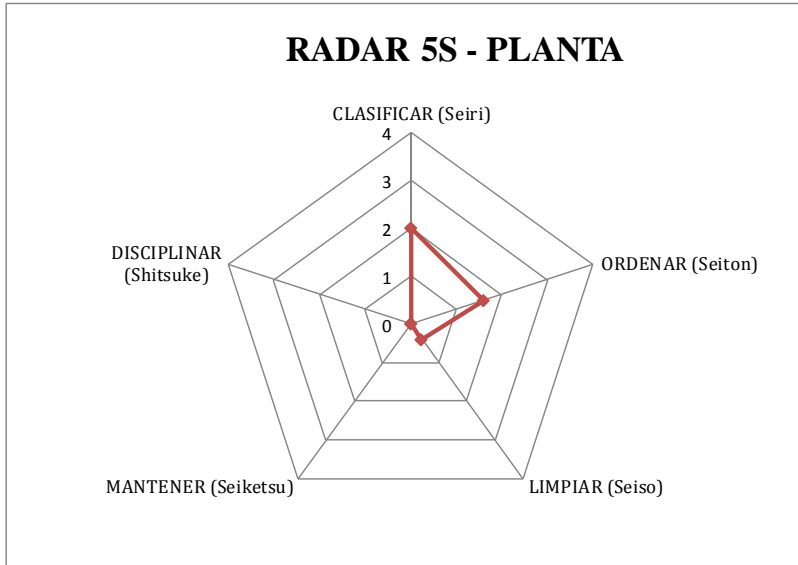
Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 20 Radar Auditoría 3

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	30/09/2019	<b>Responsable</b>	<b>Planta</b>
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Cargo</b>	Supervisor
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	2.0	10	5
2	ORDENAR (Seiton)	1.6	16	10
3	LIMPIAR (Seiso)	0.4	4	10
4	MANTENER (Seiketsu)	0.0	0	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	0.0	0	5
	<b>Subtotal</b>	<b>0.7</b>	<b>30</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>23.4%</b>


<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>E</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 21 Auditoría 4

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031										
		Versión	3										
		Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	14/10/19												
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Responsable</b>	Planta										
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño	<b>Cargo</b>	Supervisor										
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>				0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4									
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien									
Artículos de evaluación			Evaluación										
1. Clasificar													
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios		3										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios		2										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario		3										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)		3										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios		2										
2. Ordenar													
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)		2										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)		2										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.		2										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)		2										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)		2										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)		2										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado		2										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado		2										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común		2										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales		2										

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 22 Auditoría 4

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	1	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	0	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	1	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	1	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	1	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	1	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	0	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	1	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	1	
	(10) Los baños se mantienen limpios	1	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	0	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	0	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	0	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	0	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	0	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	0	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	0	

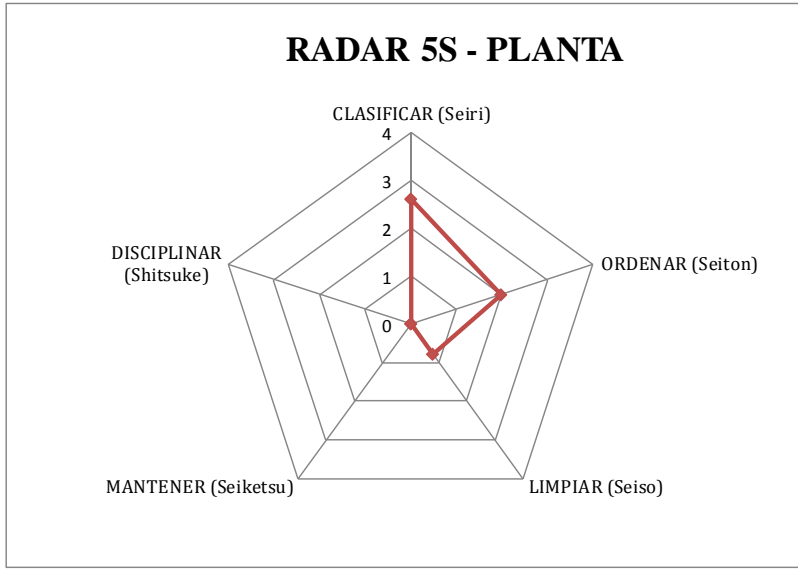
Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 23 Radar Auditoría 4

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	14/10/2019	<b>Responsable</b>	<b>Planta</b>
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Cargo</b>	Supervisor
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	2.6	13	5
2	ORDENAR (Seiton)	2.0	20	10
3	LIMPIAR (Seiso)	0.8	8	10
4	MANTENER (Seiketsu)	0.0	0	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	0.0	0	5
	<b>Subtotal</b>	<b>0.9</b>	<b>41</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>32.0%</b>


<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>E</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 24 Auditoría 5

		<b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031										
				Versión	3										
				Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	28/10/19														
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Responsable</b>	Planta												
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		<b>Cargo</b>	Supervisor											
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>						0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4											
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien											
<b>Artículos de evaluación</b>					<b>Evaluación</b>										
<b>1. Clasificar</b>															
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios				3										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios				2										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario				3										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)				3										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios				2										
<b>2. Ordenar</b>															
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)				2										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)				2										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.				2										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)				3										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)				2										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)				2										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado				3										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado				2										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común				2										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales				2										

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C



Figura 25 Auditoría 5

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	1	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	2	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	1	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	1	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	2	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	1	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	0	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	2	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	1	
	(10) Los baños se mantienen limpios	1	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	1	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	1	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	0	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	1	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	0	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	0	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	1	

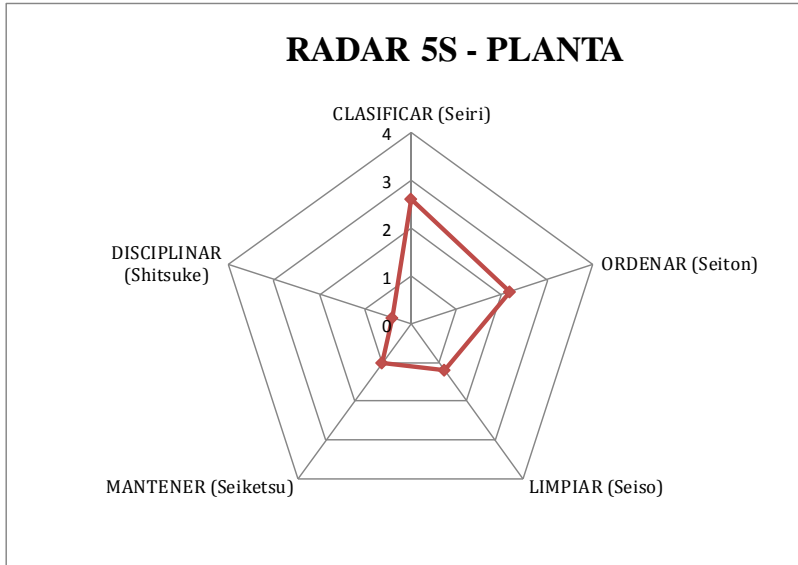
Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 26 Radar Auditoría 5

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	28/10/2019	<b>Responsable</b>	
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Planta</b>	
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño	<b>Cargo</b>	Supervisor

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	2.6	13	5
2	ORDENAR (Seiton)	2.2	22	10
3	LIMPIAR (Seiso)	1.2	12	10
4	MANTENER (Seiketsu)	1.0	2	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	0.4	2	5
	<b>Subtotal</b>	<b>1.2</b>	<b>51</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>39.8%</b>


<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>D</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 27 Auditoría 6

		<b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>			Código	F5S-031										
					Versión	3										
					Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	11/11/19															
<b>Área</b>	Acidificado		<b>Responsable</b>	Planta												
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		<b>Cargo</b>	Supervisor												
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>							0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4												
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien												
<b>Artículos de evaluación</b>						<b>Evaluación</b>										
<b>1. Clasificar</b>																
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios					3										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios					2										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario					3										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)					3										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios					3										
<b>2. Ordenar</b>																
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)					2										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)					2										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.					3										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)					3										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)					2										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)					3										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado					3										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado					2										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común					3										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales					2										

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 28 Auditoría 6

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	1	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	2	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	2	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	2	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	2	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	1	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	2	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	2	
	(10) Los baños se mantienen limpios	1	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	1	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	1	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	0	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	1	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	0	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	0	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	1	

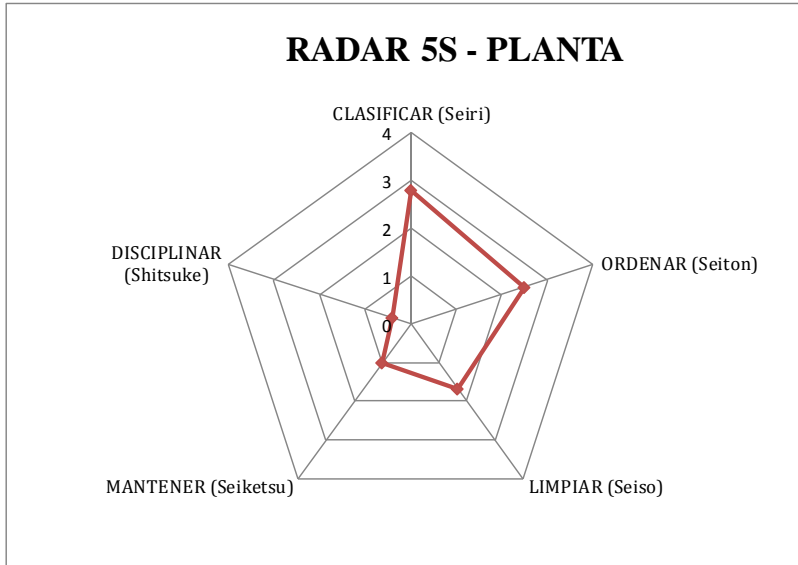
Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 29 Radar Auditoría 6

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	11/11/2019	<b>Responsable</b>	<b>Planta</b>
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Cargo</b>	Supervisor
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	2.8	14	5
2	ORDENAR (Seiton)	2.5	25	10
3	LIMPIAR (Seiso)	1.7	17	10
4	MANTENER (Seiketsu)	1.0	2	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	0.4	2	5
	<b>Subtotal</b>	<b>1.4</b>	<b>60</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>46.9%</b>


<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>D</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 30 Auditoría 7

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031										
		Versión	3										
		Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	25/11/19												
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Responsable</b>	Planta										
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño	<b>Cargo</b>	Supervisor										
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>				0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4									
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien									
<b>Artículos de evaluación</b>			<b>Evaluación</b>										
<b>1. Clasificar</b>													
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios		3										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios		2										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario		3										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)		3										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios		3										
<b>2. Ordenar</b>													
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)		3										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)		2										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.		3										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)		3										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)		2										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)		3										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado		3										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado		3										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común		3										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales		2										

Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

Figura 31 Auditoría 7

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	2	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	2	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	2	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	2	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	2	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	1	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	2	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	2	
	(10) Los baños se mantienen limpios	2	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	2	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	1	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	2	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	1	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	2	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	0	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	1	

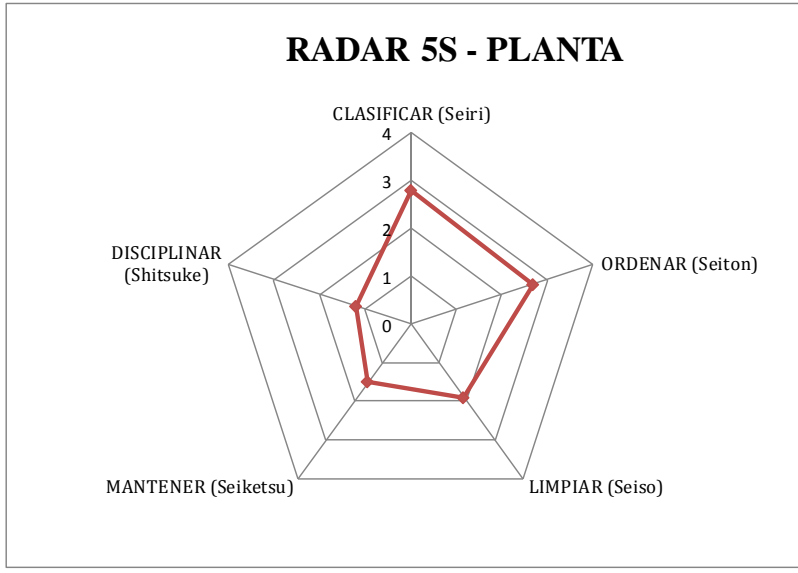
Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

Figura 32 Radar Auditoría 7

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	25/11/2019	<b>Responsable</b>	<b>Planta</b>
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Cargo</b>	Supervisor
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	2.8	14	5
2	ORDENAR (Seiton)	2.7	27	10
3	LIMPIAR (Seiso)	1.9	19	10
4	MANTENER (Seiketsu)	1.5	3	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	1.2	6	5
	<b>Subtotal</b>	<b>1.7</b>	<b>69</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>53.9%</b>

<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>C</b>


Evaluación	A	B	C	D	E
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		128			

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C



Figura 33 Auditoría 8

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031										
		Versión	3										
		Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	09/12/19												
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Responsable</b>	Planta										
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño	<b>Cargo</b>	Supervisor										
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>				0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4									
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien									
Artículos de evaluación			Evaluación										
1. Clasificar													
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios		3										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios		2										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario		3										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)		3										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios		3										
2. Ordenar													
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)		3										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)		2										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.		3										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)		3										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)		2										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)		3										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado		3										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado		3										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común		3										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales		2										

Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

Figura 34 Auditoría 8

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	2	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	2	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	2	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	2	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	2	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	2	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	2	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	2	
	(10) Los baños se mantienen limpios	2	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	2	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	2	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	2	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	1	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	2	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	2	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	1	

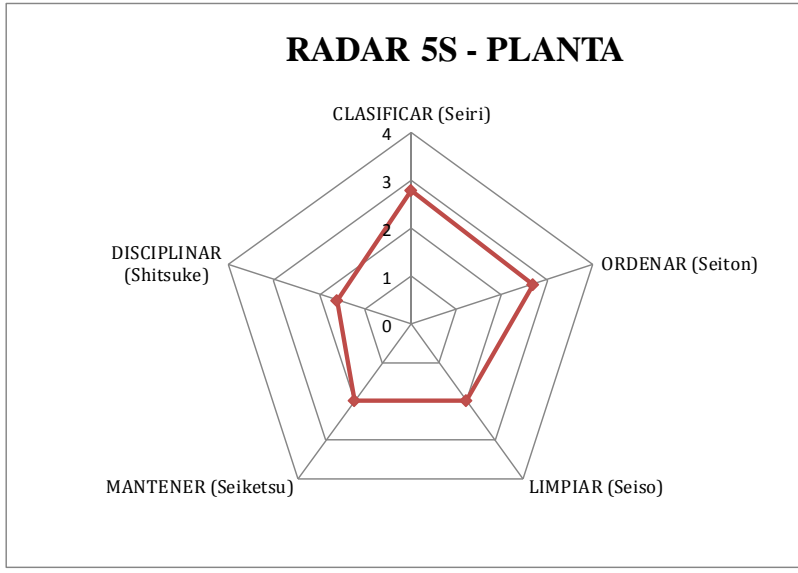
Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

Figura 35 Radar Auditoría 8

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	9/12/2019	<b>Responsable</b>	
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Planta</b>	
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño	<b>Cargo</b>	Supervisor

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	2.8	14	5
2	ORDENAR (Seiton)	2.7	27	10
3	LIMPIAR (Seiso)	2.0	20	10
4	MANTENER (Seiketsu)	2.0	4	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	1.6	8	5
	<b>Subtotal</b>	<b>1.9</b>	<b>73</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>57.0%</b>


<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>C</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

Figura 36 Auditoría 9

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031										
		Versión	3										
		Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	30/12/19												
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Responsable</b>	Planta										
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño	<b>Cargo</b>	Supervisor										
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>				0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4									
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien									
Artículos de evaluación			Evaluación										
1. Clasificar													
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios		3										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios		3										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario		3										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)		3										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios		3										
2. Ordenar													
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)		3										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)		3										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.		3										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)		3										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)		3										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)		3										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado		3										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado		3										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común		3										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales		3										

Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

Figura 37 Auditoría 9

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	2	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	2	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	2	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	2	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	2	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	2	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	2	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	2	
	(10) Los baños se mantienen limpios	2	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	2	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	2	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	2	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	2	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	2	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	2	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	2	

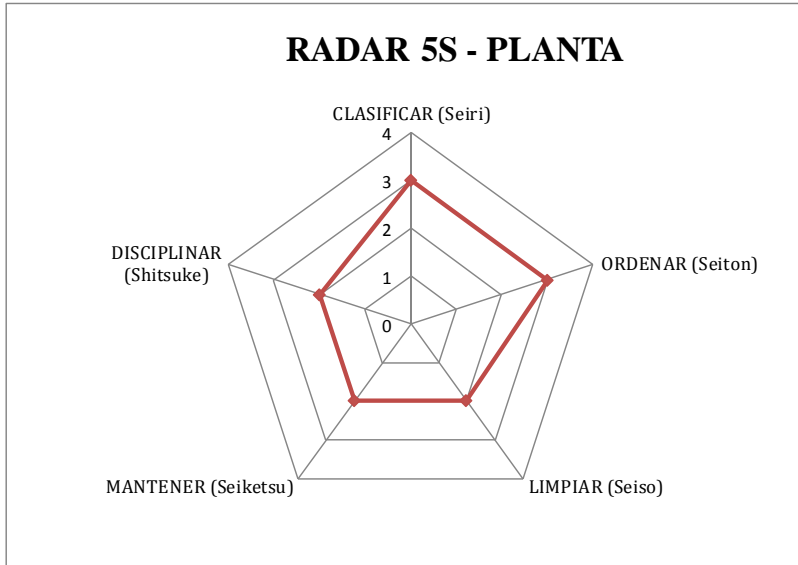
Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

Figura 38 Radar Auditoría 9

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	30/12/2019	<b>Responsable</b>	<b>Planta</b>
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Cargo</b>	Supervisor
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	3.0	15	5
2	ORDENAR (Seiton)	3.0	30	10
3	LIMPIAR (Seiso)	2.0	20	10
4	MANTENER (Seiketsu)	2.0	4	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	2.0	10	5
	<b>Subtotal</b>	<b>2.0</b>	<b>79</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>61.7%</b>


<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>C</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

Figura 39 Auditoría 10

		<b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>			Código	F5S-031										
					Versión	3										
					Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	13/01/20															
<b>Área</b>	Acidificado		<b>Responsable</b>	Planta												
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		<b>Cargo</b>	Supervisor												
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>							0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4												
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien												
<b>Artículos de evaluación</b>						<b>Evaluación</b>										
<b>1. Clasificar</b>																
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios					3										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios					4										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario					3										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)					4										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios					3										
<b>2. Ordenar</b>																
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)					3										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)					4										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.					3										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)					3										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)					3										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)					4										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado					3										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado					4										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común					3										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales					4										

Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

Figura 40 Auditoría 10

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	3	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	2	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	3	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	2	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	3	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	3	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	3	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	3	
	(10) Los baños se mantienen limpios	2	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	3	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	3	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	3	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	3	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	2	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	3	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	2	

Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

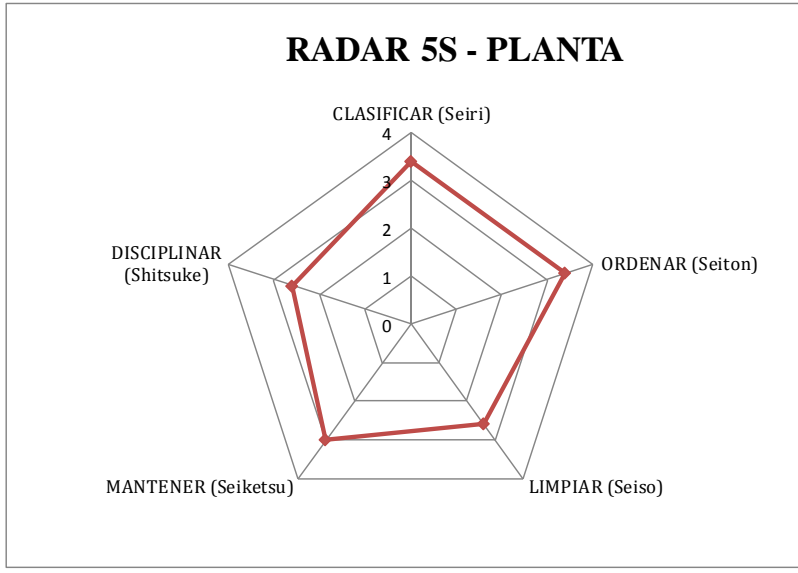


Figura 41 Radar Auditoría 10

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	13/01/2020	<b>Responsable</b>	<b>Planta</b>
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Cargo</b>	Supervisor
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	3.4	17	5
2	ORDENAR (Seiton)	3.4	34	10
3	LIMPIAR (Seiso)	2.6	26	10
4	MANTENER (Seiketsu)	3.0	6	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	2.6	13	5
	<b>Subtotal</b>	<b>2.5</b>	<b>96</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>75.0%</b>


<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>B</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERÚ S.A.C

Figura 42 Auditoría 11

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031										
		Versión	3										
		Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	27/01/20												
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Responsable</b>	Planta										
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño	<b>Cargo</b>	Supervisor										
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>				0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4									
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien									
Artículos de evaluación			Evaluación										
1. Clasificar													
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios		3										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios		4										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario		3										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)		4										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios		3										
2. Ordenar													
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)		3										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)		4										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.		3										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)		3										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)		3										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)		4										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado		3										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado		4										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común		3										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales		4										

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 43 Auditoría 11

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	3	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	3	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	4	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	3	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	3	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	4	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	3	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	3	
	(10) Los baños se mantienen limpios	2	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	3	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	3	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	3	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	3	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	2	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	3	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	2	

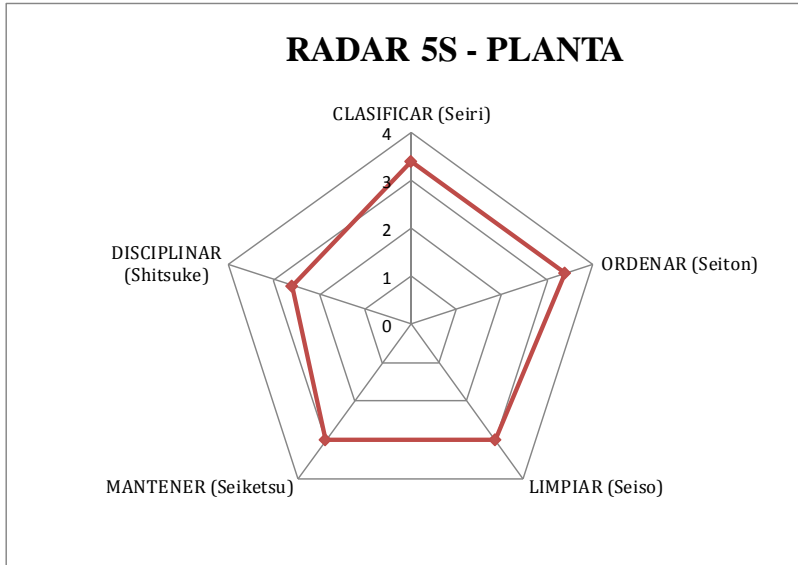
Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 44 Radar Auditoría 11

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	27/01/2020	<b>Responsable</b>	
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Planta</b>	
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño	<b>Cargo</b>	Supervisor

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	3.4	17	5
2	ORDENAR (Seiton)	3.4	34	10
3	LIMPIAR (Seiso)	3.0	30	10
4	MANTENER (Seiketsu)	3.0	6	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	2.6	13	5
	<b>Subtotal</b>	<b>2.6</b>	<b>100</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>78.1%</b>


<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>B</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 45 Auditoría 12

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031										
		Versión	3										
		Aprobado	09/03/18										
<b>Fecha</b>	10/02/20												
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Responsable</b>	Planta										
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño	<b>Cargo</b>	Supervisor										
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Falta</td> <td>Bien</td> <td>Muy bien</td> </tr> </table>				0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien
0	1	2	3	4									
Muy malo	Malo	Falta	Bien	Muy bien									
Artículos de evaluación			Evaluación										
1. Clasificar													
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios		3										
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios		4										
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario		3										
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)		4										
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios		3										
2. Ordenar													
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)		3										
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)		4										
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.		3										
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc)		3										
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)		3										
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)		4										
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado		3										
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado		4										
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común		4										
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales		4										

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 46 Auditoría 12

 <b>AUDITORÍA 5S PLANTA</b>		Código	F5S-031
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	3	
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc	3	
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	4	
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	3	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	4	
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	4	
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2	
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	3	
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	3	
	(10) Los baños se mantienen limpios	2	
<b>4. Mantener</b>			
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	4	
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	3	
<b>5. Disciplinar</b>			
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	4	
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	3	
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	2	
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	3	
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana)	2	

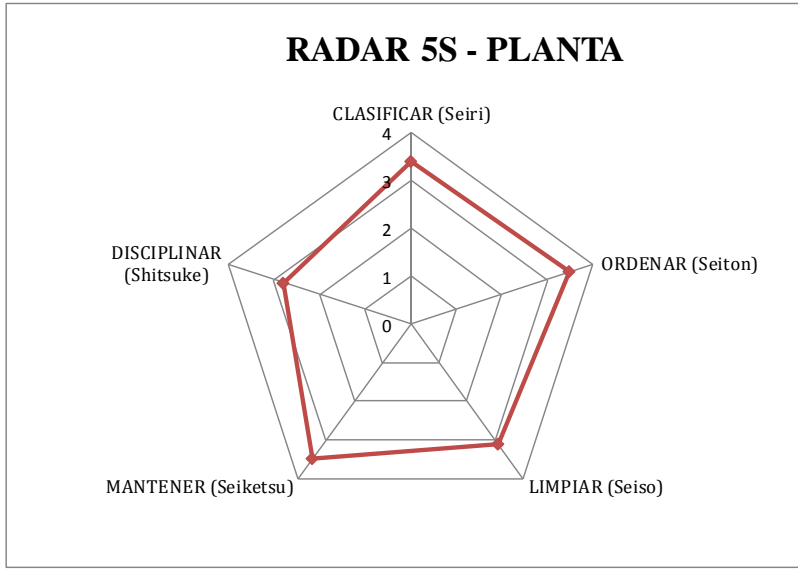
Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 47 Radar Auditoría 12

	<b>RADAR 5S - AREA DE ACIDIFICADO</b>	Código	F5S-020
		Versión	3
		Aprobado	09/03/18

<b>Fecha</b>	10/02/2020	<b>Responsable</b>	Planta
<b>Área</b>	Acidificado	<b>Cargo</b>	Supervisor
<b>Auditor</b>	Michael Ormeño		

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	CLASIFICAR (Seiri)	3.4	17	5
2	ORDENAR (Seiton)	3.5	35	10
3	LIMPIAR (Seiso)	3.1	31	10
4	MANTENER (Seiketsu)	3.5	7	2
5	DISCIPLINAR (Shitsuke)	2.8	14	5
	<b>Subtotal</b>	<b>2.7</b>	<b>104</b>	<b>32</b>



<b>Nota</b>
<b>81.3%</b>

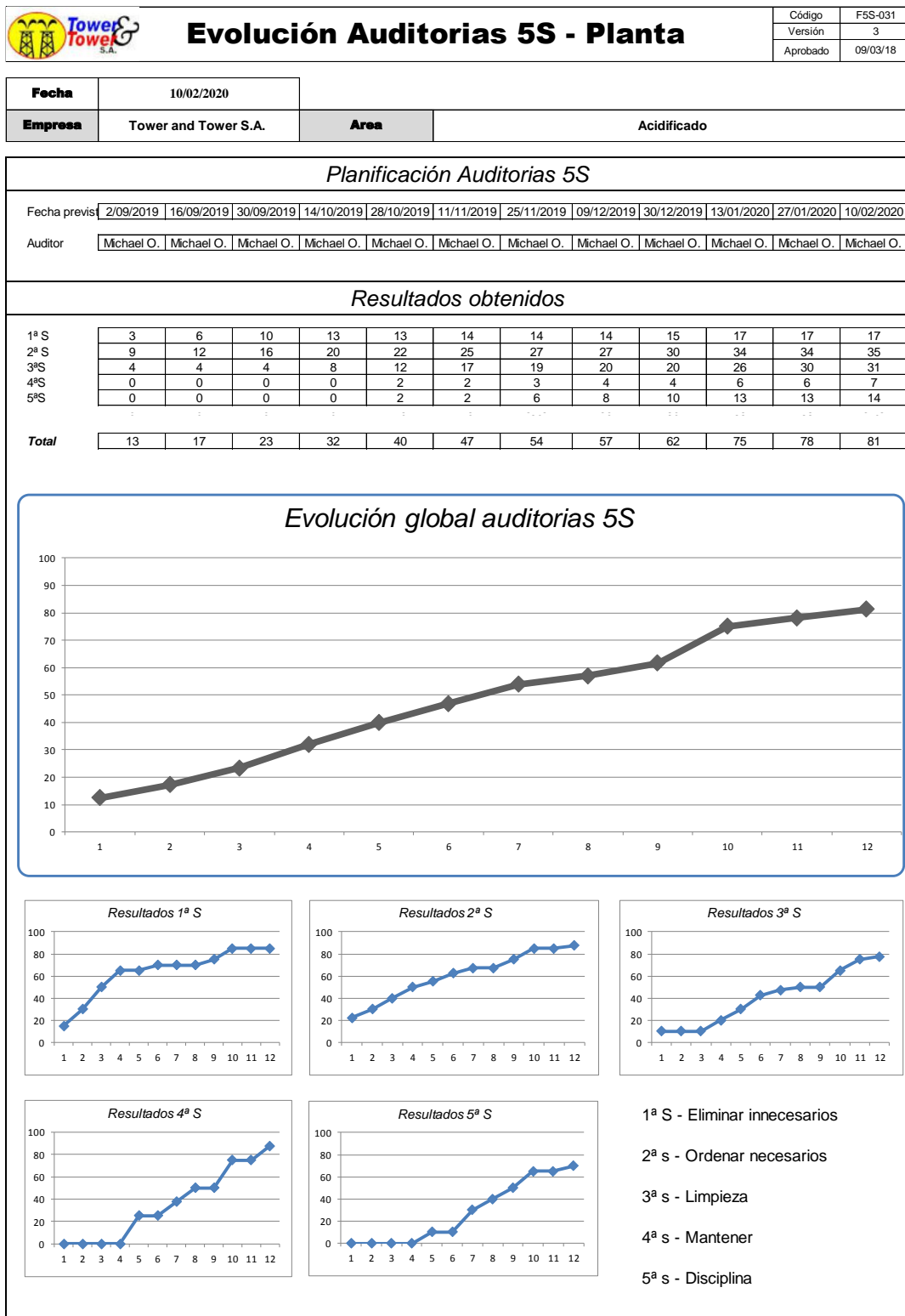
<b>Evaluación de Diagnóstico Inicial</b>
<b>A</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

<b>Evaluación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
<b>Puntaje Máximo</b>		<b>128</b>			

Fuente: AIINTEC PERU S.A.C

Figura 48 Evolución de Auditorías



Fuente: AIINTEC PERU S.A.C



## CAPÍTULO VII: IMPLEMENTACION DE PROPUESTA

### 7.1 Balance de línea

En el proceso de Deshidratado se cuenta con 3 reactores cada uno con capacidad de 40, 30 y 40 cilindros de 55gl de capacidad. Estos pasan a tres tinas de enfriamiento, todas con capacidad de 50 cilindros.

Con el incremento de un tercer tanque en el proceso de acidificado se balancea la línea, estableciéndose como entrada al proceso 95 cilindros y como salida la cantidad de 80 cilindros. El balance se puede apreciar en la tabla N° 3: Balance de línea.

*Tabla 3 Balance de línea*

Proceso	Capacidad (cilindros)	Precedente
Deshidratado	95	
Tanque de enfriamiento	95	Deshidratado
Acidificado	95	Tanque de enfriamiento
Neutralizado	80	Acidificado
Clarificado	80	Neutralizado
Filtrado	70	Clarificado
Aditivado	70	Filtrado
Envasado	70	Aditivado

Fuente: Elaboración propia

## 7.2 Propuesta económica de implementación

Los costos asociados a la implementación son:

*Tabla 4 Costos de la implementación*

COSTOS EN SOLES	
Honorarios de los investigadores	2000
Asesores particulares	2000
Libros Revistas	150
Transporte	200
Materiales	50
Actividades asociadas a las 5S	1500
Tanque, instalación y pruebas	12000
Otros	500
<b>Total</b>	<b>S/. 18400</b>

Fuente: Elaboración propia

### 7.3 Calendario de actividades y recursos

A continuación, se presenta el calendario de actividades

*Tabla 5 Calendario de actividades*

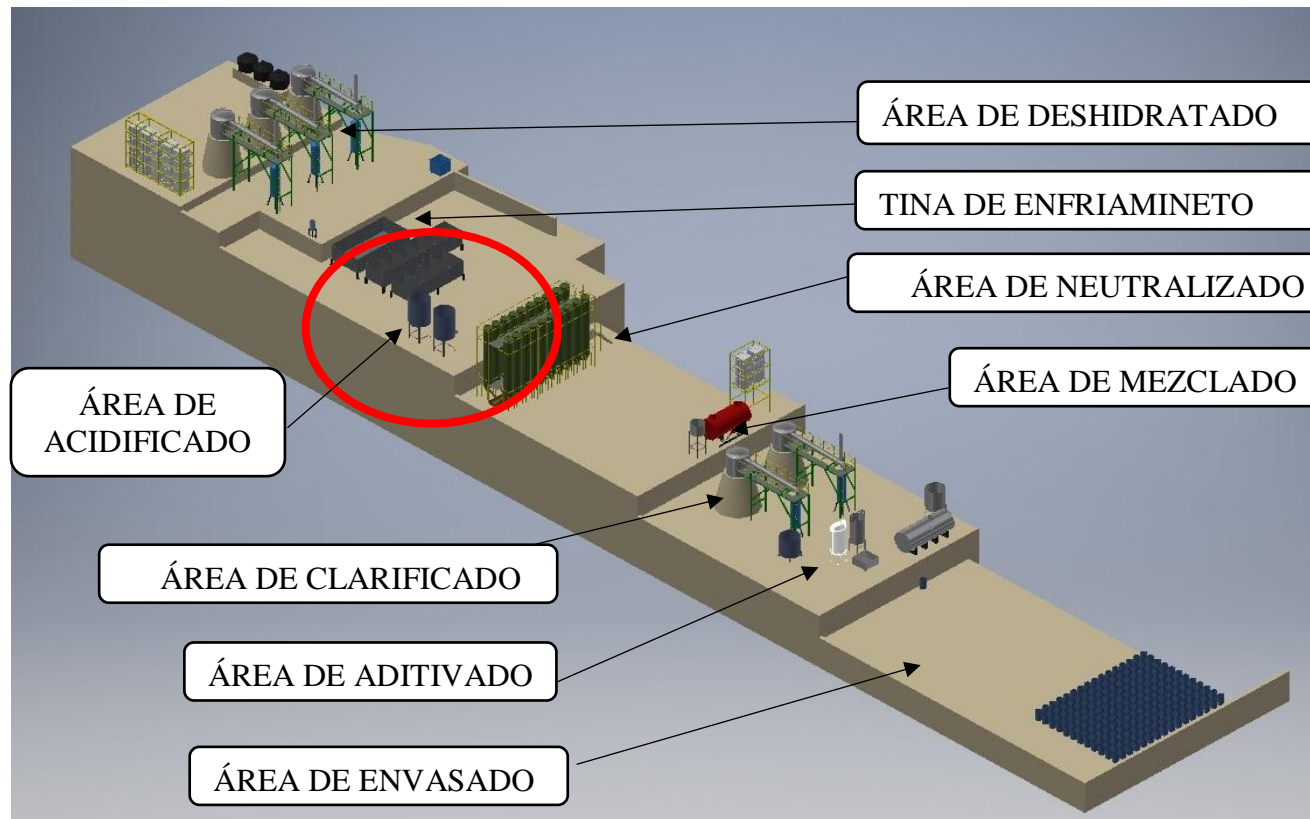
	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Auditoría 1 (Diagnóstico inicial)	X					
Indicadores de Producción	X					
Charla de inducción a los empleados y operarios	X					
Capacitación en la primera “S” – Clasificar	X					
Auditoría 2	X					
Auditoría 3		X				
Capacitación en la segunda “S” – Ordenar		X				
Auditoría 4		X				
Auditoría 5			X			
Auditoría 6			X			
Capacitación en la tercera “S” – Limpiar			X			
Auditoría 7				X		
Auditoría 8				X		
Capacitación en la cuarta “S” – Mantener				X		
Auditoría 9					X	
Capacitación en la quinta “S” – Disciplinar					X	
Auditoría 10					X	
Auditoría 11					X	
Auditoría 12						X
Indicadores de Producción						X
Rediseño del área				X		
Indicadores de Producción						X

Fuente: Elaboración propia

Los recursos empleados en la presente investigación son dos soldadores y dos operarios además de una pluma hidráulica para realizar la instalación del tanque

La distribución de planta una vez recuperado espacio para incorporar un tanque de acidificado, se le denominó TK-N3. A continuación los planos del antes y después.

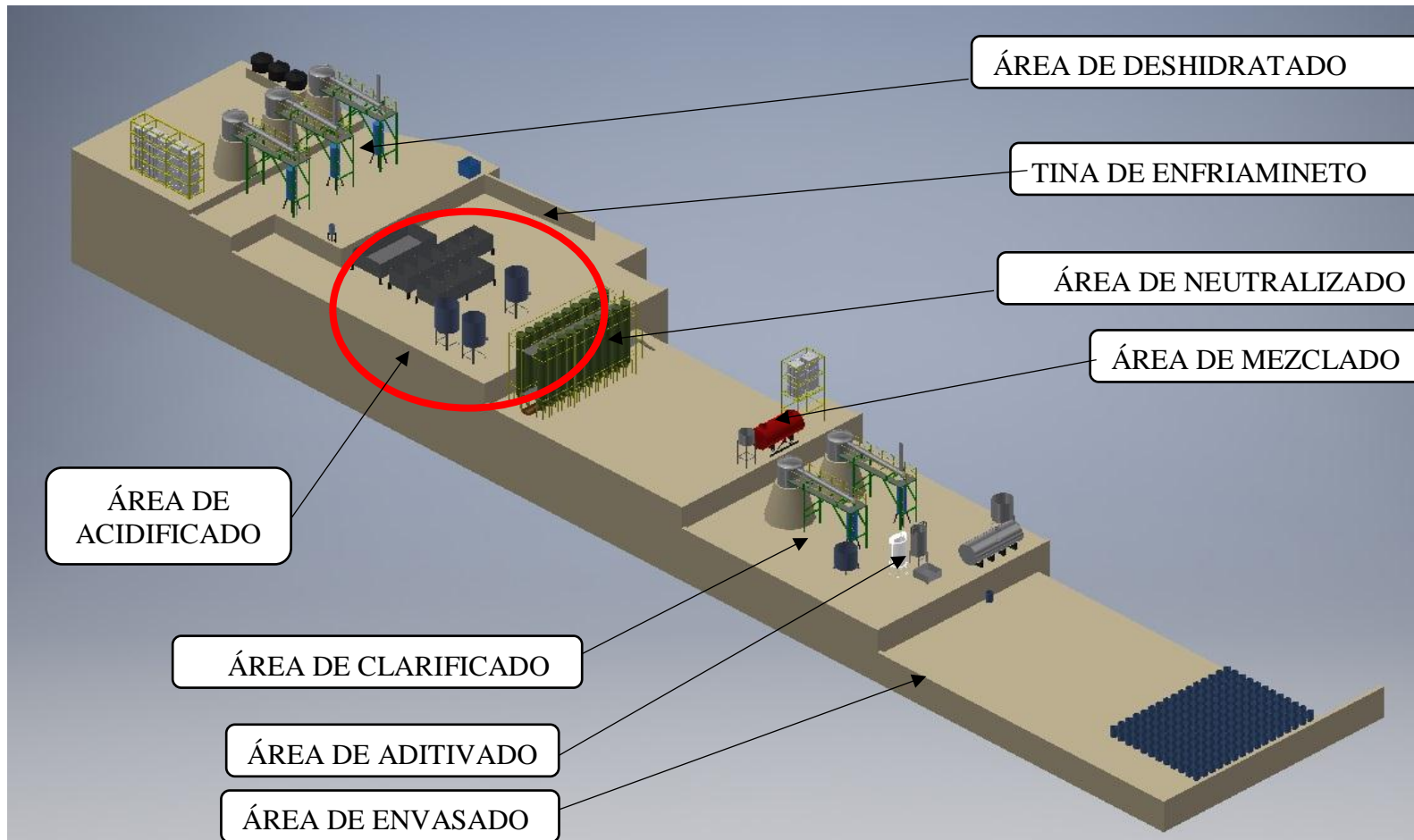
Figura 49 Distribución de Planta Antes de 5S y rediseño



Fuente: Elaboración propia

### Distribución de planta después de las 5s y el rediseño de planta

Figura 50 Distribución de Planta después de 5S y rediseño



Fuente: Elaboración propia

Se presentan los indicadores de productividad antes y después de las 5S

*Tabla 6 Indicadores de productividad antes y después de las 5S*

Indicadores de Productividad	Antes de las 5S	Después de las 5S	Porcentaje de mejora
Tiempo de búsqueda de herramientas (min)	10	1	90%
Tiempo de búsqueda de utilerías (min)	15	3	80%
Espacio recuperado (m2)	0	20	-
Accidentes laborales/mes	1	0	100%
Reducción de movimientos y manipulaciones (min)	10	5	50%
Hallazgos de fuentes de suciedad/mes	12	2	83%
Producción (gls)	19250	19250	

Fuente: Elaboración propia

Se presentan los indicadores de productividad antes y después del rediseño

*Tabla 7 Indicadores de productividad antes y después del rediseño*

Indicadores de Productividad	Después de las 5S	Después del rediseño	Porcentaje de mejora
Tiempo de búsqueda de herramientas (min)	1	1	-
Tiempo de búsqueda de utilerías (min)	3	3	-
Espacio recuperado (m2)	20	20	-
Accidentes laborales/mes	0	0	-
Reducción de movimientos y manipulaciones (min)	5	5	-
Hallazgos de fuentes de suciedad/mes	2	2	-
Producción	19250	25602	33%

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

1. El rediseño de la instalación del área de acidificado permitió el incremento de la producción en la empresa Tower and Tower S.A., pero antes se aplicó la metodología 5S para generar mayores espacios libres y poder incorporar otro tanque.
2. Luego de realizar el balanceo de línea en el área de acidificado, se pudo comprobar que la incorporación de un tanque adicional permite eliminar el cuello de botella que existía. Con el diagnóstico inicial se consiguió evidenciar que en esa etapa se generaban problemas por acumulación de aceite.
3. La aplicación de la metodología 5S involucró a todos los empleados en una herramienta eficaz y sencilla, ayudar en la eliminación de desperdicios, generando mayores espacios para la incorporación de un tanque, además de reducir los riesgos de accidentes, mejorar de los procesos de comunicación interna y reducir el tiempo de búsqueda de los elementos que se necesitan.
4. El rediseño del área de acidificado incrementó la producción de aceites lubricantes en 33% en la empresa Tower and Tower S.A. y la eficiencia de la empresa Tower and Tower S.A.

## **RECOMENDACIONES**

1. El incremento de la producción en la empresa Tower and Tower S.A. se podrá seguir dando a lo largo del tiempo y para ello se requiere que el diseño actual se mantenga hasta que se requiera incrementar la capacidad de la planta.
2. El balance de línea en el área de acidificado, se debe mantener en el tiempo hasta que las capacidades de producción se amplíen o reduzcan, dado que en ese sentido se deberá realizar nuevamente un nuevo rediseño de planta.
3. Es importante mantener las auditorías 5Ss ya no solo al área de acidificado sino también en las demás áreas, incrementado su eficiencia.
4. La eficiencia del área de acidificado también podría verse afectado si es que no se cumple con la distribución de planta actual, a menos que se incremente la demanda de aceites lubricantes y se tenga que colocar otro tanque.



## BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano, B. (2013). *Aplicación de la metodología japonesa de calidad 5S para optimizar las operaciones en el Laboratorio de Mecánica de Patio de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE*. Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.
- Dorbessan, J. (2014). *Las 5s Herramientas de cambio. Convierten la organización en una organización de aprendizaje*. Argentina: San Nicolas.
- Fandiño, A. (10 de Junio de 2010). *Diseño de Plantas Industriales*. Obtenido de <http://blogplantasindustriales.blogspot.com/2012/06/disenio-de-plantasindustriales-disenio.html>
- Flores & Garcia. (2013). *Estudio Correlativo entre el índice de satisfacción laboral y la escala del inventario de la personalidad de Evsenck en agentes de seguridad de la empresa Servicios Generales SRL de la Ciudad de Trujillo*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Flores, A. (2015). *Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica smed, y 5s, en una empresa de confecciones*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Guachisaca, C. (2009). *Implementación de 5S como una Metodología de Mejora en una Empresa de Elaboración de Pinturas*. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Gutiérrez, H. (2005). *Calidad Total y Productividad*. México: McGraw-Hill .
- Laborde, A. (2017). *Japón: una revisión histórica de su origen para comprender sus retos actuales en el contexto internacional*. México: Consejo Nacional de Ciencia y la Tecnología (CONACYT).

- Lamata, F. (2016). *Manual de administración y gestión sanitaria*. España: Diaz de Santos.
- Martínez, C. (2011). *Propuesta para la Implementación de la Metodología de Mejora 5s en una Línea de Producción de Panes de Molde*. Ecuador: Escuela superior Politécnica del Litoral.
- Mejía, A. (2013). *Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Muñoz, J. (2018). *Balance de línea para mejorar flujo de producción de la línea Busstar 360 de la empresa Busscar de Colombia SAS*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- Niebel, B. (2004). *Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseño de trabajo*. Mexico: Alfaomega .
- Platas, J. (2014). *Planeación, Diseño y Layout de Instalaciones. Un enfoque por competencias*. Mexico: Editorial Patria.
- Rodríguez, M. (2016). *Implementación de la Metodología de Mejora 5S en una Empresa Litográfica*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnico.
- Tercero, O. (2005). *Aplicación de la metodología cinco eses (5's), dentro del proceso de mejora continua de la empresa Inmoka S.A.* Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

## **ANEXOS**

### EQUIPO 5S

EMPRESA	TOWER AND TOWER S.A
JEFE DE RELLENO	ALEXANDER QUIJANDRIA NINA
SUPERVISOR DE PLANTA	MICHAEL ORMEÑO NINA

FUNCION	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO
LIDER	BEATRIZ MAGALLANES LAMASCO	SUPERVISORA DE LABORATORIO
SUBLIDER	JOSE ATAUUCURI QUISPE	OPERARIO
MIEMBRO 1	JESUS ALEJO CASIANO	MECANICO DE MANTENIMIENTO
MIEMBRO 2	JOSE LUIS MARTINEZ MARTINEZ	SOLDADOR UNIVERSAL
MIEMBRO 3	JOSE QUISPE INCACUTIPA	SOLDADOR UNIVERSAL
MIEMBRO 4	RUBÉN ACEBEDO LOZA	OPERARIO



**ACTA DE CAPACITACIÓN - METODOLOGÍA 5S**

**LISTADO DE ASISTENCIA**

RESPONSABLE: *Michael Armeño Nina*

TEMA: CHARLA DE INDUCCIÓN

FECHA: 02-09-19

	Nombres y Apellidos	Área	Firma
1	<i>Jesus Alajos Casiano</i>	<i>Planta</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>Jose Luis Martinez Martinez</i>	<i>Planta</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>Guisepe Irujoalips Jose</i>	<i>PLANTAS</i>	<i>[Signature]</i>
4	<i>RUBEN ACEVEDO LOZA</i>	<i>Planta</i>	<i>[Signature]</i>
5	<i>Eduardo Magallanes Lamasca</i>	<i>laboratorio</i>	<i>[Signature]</i>
6	<i>Alfonso Rojas San José</i>	<i>Planta</i>	<i>[Signature]</i>
7	<i>Rosa Campos Munarriz</i>	<i>Laboratorio</i>	<i>[Signature]</i>
8	<i>Pujais Lizasoain, Javier</i>	<i>Planta</i>	<i>[Signature]</i>
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			



**ACTA DE CAPACITACIÓN - METODOLOGÍA 5S**

**LISTADO DE ASISTENCIA**

RESPONSABLE: *Michael Armeño Mna*

TEMA: PRIMERA "S" - CLASIFICAR

FECHA: 05-09-19

	Nombres y Apellidos	Área	Firma
1	<i>Quispe Inceutiya Joso</i>	<i>Planta</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>Rosa Campos Munari</i>	<i>Laboratorio</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>Josus Alejos Cnsiano</i>	<i>Planta</i>	<i>[Signature]</i>
4	<i>Pujara Lizabe; Javier</i>	<i>Planta</i>	<i>[Signature]</i>
5	<i>Jose Luis Martinez Martinez</i>	<i>Planta</i>	<i>[Signature]</i>
6	<i>Beatriz Hagallanes</i>	<i>Laboratorio</i>	<i>[Signature]</i>
7	<i>RUBEN ACEVEDO LOZA</i>	<i>PIANTA</i>	<i>[Signature]</i>
8	<i>[Signature]</i>	<i>Planta</i>	<i>[Signature]</i>
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			



**ACTA DE CAPACITACIÓN - METODOLOGÍA 5S**

**LISTADO DE ASISTENCIA**

RESPONSABLE: Michael Ormeño Nina

TEMA: SEGUNDA "S" - ORDENAR

FECHA: 06-10-19

	Nombres y Apellidos	Área	Firma
1	Jose Luis Martinez Martinez	Planta	
2	Bautista Magallanes Camasca	Laboratorio	
3	QUISPE Inocentino Jose	Planta	
4	Jesus Rojas Casiano	planta	
5	RUBEN ACEVEDO LOZA	Planta	
6	Alfonso Rojas Jr. Luis	Planta	
7	Rosa Campos Munarriz	Laboratorio	
8	Pujico Lizarbe; Javier	Planta	
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

F5S-001



## ACTA DE CAPACITACIÓN - METODOLOGÍA 5S

### LISTADO DE ASISTENCIA

RESPONSABLE: Michael Ormeño Nivia

TEMA: TERCERA "S" - LIMPIAR

FECHA: 05-11-19

	Nombres y Apellidos	Área	Firma
1	Beatriz Hagallanes Camasca	laboratorio	
2	Jesús Pijos Casiano	planta	
3	RUBEN ACEVEDO LOZA	Planta	
4	Rosa Campos Melnarriz	Laboratorio	
5	QUISPE Inocencio José	Planta	
6	José Luis Martínez H.	planta	
7	Atarín Luis de la Cruz	Planta	
8	Pujarao Lizasoain Jaurer	Planta.	
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

F5S-001





**ACTA DE CAPACITACIÓN - METODOLOGÍA 5S**

**LISTADO DE ASISTENCIA**

RESPONSABLE: Michael O. Mesa Nina

TEMA: CUARTA "S" - MANTENER

FECHA: 01-12-19

	Nombres y Apellidos	Área	Firma
1	RUBEN ACEVEDO LOZA	PLANTA	
2	Jose Luis Martinez P.	Planta	
3	Jesús Alejos Casiano	planta	
4	QUISPE Incaentipo Jose	Planta	
5	Beatriz Magallanes Lamasca	laboratorio	
6	Alexander Quiroga Mendieta	Planta	
7	Rosa Campos Munarriz	Laboratorio	
8	Pujico Lizabe; Javier	planta	
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			



## ACTA DE CAPACITACIÓN - METODOLOGÍA 5S

### LISTADO DE ASISTENCIA

RESPONSABLE: *Michael C. Medina Nino*

TEMA: QUINTA "S" - DISCIPLINAR

FECHA: 03-01-20

	Nombres y Apellidos	Área	Firma
1	RUBEN ACEVEDO LOZA	PIANTA	<i>[Signature]</i>
2	Beatriz Hargallones Comasca	laboratorio	<i>[Signature]</i>
3	QUISPE Incacuti, Jr. Jose	P2 Antz	<i>[Signature]</i>
4	Jose Luis Martinez Martinez	Planta	<i>[Signature]</i>
5	Josés Alejos Casiano	planta	<i>[Signature]</i>
6	Placido Quiza Jari Manuel	Planta	<i>[Signature]</i>
7	Rosa Campos Munarriz	Laboratorio	<i>[Signature]</i>
8	Pajico Lizarbe, Javier	Planta	<i>[Signature]</i>
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

F5S-001