

T658.592L
MAI.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

**"Implementación de la Técnica 5S para el Mejoramiento
de la Operatividad del Área de Corte e Inyección de una
Planta Procesadora de Pollos"**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO DE ALIMENTOS

Presentado por:

Lenin Javier Maingón Contreras

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2013

AGRADECIMIENTO

DOY GRACIAS PRIMERAMENTE AL SEÑOR, QUE EN LAS ADVERSIDADES Y EN LA CALMA ME HA SABIDO GUIAR Y ME HA PROTEGIDO. A MI FAMILIA POR NUTRIR A MI VIDA CON PALABRAS QUE SABEN COSECHAR BUENOS FRUTOS. A MI PADRE POR DARME LA MEJOR HERENCIA QUE PUEDE EXISTIR, UNA EXCELENTE EDUCACIÓN. A MI MADRE POR DARME SU APOYO INCONDICIONAL. A MI TAN AMADA MAMI CHELA Y PAPI CARLOS, QUE SIEMPRE ME DIERON SUS BUENOS CONSEJOS Y SENTÍ SU APOYO DESDE CUALQUIER LUGAR DONDE ELLOS ESTABAN. AGRADEZCO A MI ABUELITA BLANCA POR HABER COMPARTIDO ESTA ETAPA EN MI VIDA. A MI HERMANA MARÍA FERNANDA Y MELANIE, QUE SIEMPRE ESTARÁ

ORGULLOSA DE SU HERMANO POR NUNCA FALLARLE EN CADA PALABRA QUE SUPO TRANSMITIR. A MI DIRECTOR DE TESIS, DR. KLEBER BARCIA V., QUE ME TRANSMITIÓ LA MATERIA CON SUS BRILLANTES CONOCIMIENTOS PARA HACER POSIBLE LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO, A MIS AMIGOS POR DARME SUS CRITERIOS Y SUS DIFERENTES PUNTOS DE VISTA EN EL MOMENTO DE REALIZAR ESTE APOORTE A LA INGENIERÍA. Y POR ÚLTIMO Y NO MENOS IMPORTANTE A MI TAN AMADA UNIVERSIDAD LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL QUE SIEMPRE LA LLEVARÉ AQUÍ ADENTRO DE MI CORAZÓN POR DARME EXCELENTES MAESTROS QUE SUPIERON ACONSEJARME Y ENCAMINAR EN EL BIEN DE LA EDUCACIÓN Y A TODAS LAS EXCELENTES PERSONAS QUE ENCONTRÉ POR EL CAMINO DE MI VIDA UNIVERSITARIA.

DEDICATORIA

ESTE TRABAJO REALIZADO EN DOS AÑOS CON PERSEVERANCIA Y ESFUERZO, ESTÁ DEDICADO PRIMERAMENTE A LA INGENIERÍA, PARA EL APORTE DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA EN EL PAÍS, TAMBIÉN DEDICO ESTE VALIOSO TRABAJO A MI HERMANA MENOR MELANIE MERCEDES PARA QUE LO TENGA SIEMPRE PRESENTE Y VEA EN ÉL UN EJEMPLO DE TRABAJO Y CONSTANCIA. A MI PADRE, A MI MADRE Y A MI HERMANA MAYOR MARÍA FERNANDA DEDICO ESTE TRABAJO COMO RETRIBUCION A TODO LO VIVIDO DURANTE TANTOS AÑOS DE ADOLESCENCIA Y JUVENTUD, AQUÍ ESTÁ EL FRUTO. A LAS DOS NIÑAS MÁS HERMOSAS Y CARIÑOSAS QUE EL SEÑOR ME HA DADO, MIS SOBRINAS AMY FERNANDA Y BRITTANY GRACIELA,

PARA QUE TAMBIEN SEPAN QUE LA MEJOR
HERENCIA QUE PUEDEN TENER A PARTE DE
LOS VALORES MORALES INCULCADOS POR
SUS PADRES ES LA EDUCACIÓN, Y
FINALMENTE DEDICO ESTE TRABAJO A MI
MISMO COMO CONSTANCIA DE ENTREGA,
SACRIFICIO, PERSEVERANCIA POR LAS
COSAS QUE QUIERO LOGRAR EN MI VIDA Y
QUE LA VOY A LOGRAR. ESTO REALMENTE
ES SOLO EL PRINCIPIO YA QUE DESDE ESTE
MOMENTO EL MUNDO ME ABRE LAS
PUERTAS PARA TRIUNFAR.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Dr. Kleber Barcia V., Ph. D.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Dr. Kleber Barcia V., Ph. D.
DIRECTOR



Ing. Juan Calvo U.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral"

(Reglamento de graduación de la ESPOL)



Lenin Javier Maingón Contreras

RESUMEN

El presente trabajo realizado en una planta procesadora de pollos ubicada en la ciudad de Guayaquil se enfocó en la implementación de la organización, estandarización, limpieza y disciplina en las sub áreas de corte e inyección con el objetivo de eliminar despilfarros de tiempos dentro de los procesos lo que generaba un proceso discontinuo ocasionando a lo largo de la cadena de producción retrasos; para establecer un ambiente más organizado, limpio y seguro.

Para la implementación se revisaron las metodologías de producción esbelta como la 5S para poder crear disciplina en el trabajo, crear un ambiente de orden, mejorar la limpieza, todo esto previo a la eliminación de desperdicios con el objetivo de bajar costos y reducir tiempos.

Se describieron cada uno de los procesos que están relacionados en las sub áreas de corte e inyección para entender paso a paso la cadena productiva identificando los desperdicios dentro del área de trabajo para la aplicación posterior de los 5 pilares de la metodología japonesa.

Durante la implementación se capacitó al personal sobre cada pilar de la metodología para crear la cultura dentro de los procesos. Se utilizaron las tarjetas rojas para la identificación de desperdicios para posteriormente proceder a eliminar los elementos innecesarios en las sub áreas de trabajo, se optimizó el método de limpieza y se implementó nuevos métodos de limpieza con equipos más funcionales, se organizó la ubicación de los utensilios de trabajo; esto ayudó a mejorar el ambiente en las áreas de procesos, la reducción de largas horas de trabajo de los operadores, obteniendo un ambiente seguro y satisfactorio.

Se mostró además el costo que generó la inversión de la implementación de la técnica 5S y el beneficio en el corto plazo, demostrando aceptación a la implementación realizada en la planta.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	I
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IX
SIMBOLOGÍA.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XV
ÍNDICE DE PLANOS.....	XVIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES.....	4
1.1. ANTECEDENTES DE LA PLANTA.....	4
1.2. OBJETIVOS DE LA TESIS.....	7

1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.3. ALCANCE.....	8
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	10

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO DE 5S.....	25
2.1. MAPEO DE LA CADENA DE VALOR.....	29
2.1.1. PASOS PARA ELABORAR EL MAPEO DE LA CADENA DE VALOR.....	31
2.1.2. DESARROLLO DE UN MAPEO DE CADENA DE VALOR.....	35
2.1.3. SIMBOLOGÍA Y CONCEPTOS.....	35
2.1.4. BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DEL MAPEO DE LA CADENA DE VALOR.....	39
2.2. DESPERDICIOS.....	40
2.3. MÉTODO DE MEJORA CONTINUA.....	45
2.4. TÉCNICA 5S.....	45

2.4.1. SEIRI – CLASIFICAR.....	48
a) DEFINICIÓN DE CLASIFICACIÓN.....	49
b) ESTRATEGIA DE TARJETAS ROJAS.....	54
2.4.2. SEITON – ORDENAR.....	59
a) DEFINICIÓN DE ORDEN.....	60
b) ORDEN EN FÁBRICAS.....	62
2.4.3. SEISO – LIMPIAR.....	66
a) DEFINICIÓN DE LIMPIEZA.....	67
b) FASES DE LA LIMPIEZA.....	68
1) FASE 1: LIMPIEZA DIARIA.....	70
2) FASE 2: LIMPIEZA CON INSPECCIÓN.....	72
3) FASE 3: LIMPIEZA CON MANTENIMIENTO.....	74
2.4.4. SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN.....	75
a) DEFINICIÓN DE ESTANDARIZACIÓN.....	76
2.4.5. SHITSUKE – DISCIPLINA.....	77
a) DEFINICIÓN DE DISCIPLINA.....	78

b) MODOS DE DESARROLLAR DISCIPLINA.....	80
2.5. BENEFICIOS DE LAS 5S.....	82
CAPÍTULO 3	
3. IMPLEMENTACIÓN DE 5S EN LA EMPRESA.....	85
3.1. MAPEO DEL PROCESO.....	85
3.1.1. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS.....	85
3.1.2. DESARROLLO DEL VSM (MAPEO DE LA CADENA DE VALORES).....	105
3.2. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y ELIMINAR DESPERDICIOS EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.....	119
3.2.1. DEFINICIÓN DE LOS PROBLEMAS DE PROCESO...	120
a) REALIZAR MEDIDAS DE REFERENCIA.....	124
b) IDENTIFICAR LOS PROBLEMAS DE PROCESO..	127
c) PRIORIZAR Y SELECCIONAR LOS PROBLEMAS	131
3.2.2. IDENTIFICACIÓN DE DESPERDICIOS.....	132
a) ELABORACIÓN DE ENTREVISTAS.....	134



b) ANÁLISIS DE DATOS.....	137
c) INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	139
d) CLASIFICACIÓN DE DESPERDICIOS.....	140
3.2.3. ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS.....	144
a) PLANEACIÓN DE LA ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS.....	144
b) DIFUSIÓN DEL PLAN.....	144
c) IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN.....	147
1) CLASIFICACIÓN.....	150
2) ORDEN.....	170
3) LIMPIEZA.....	200
4) ESTANDARIZACIÓN.....	236
5) DISCIPLINA.....	243
3.2.4. MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS MEJORAS.....	251
a) REALIZACIÓN DE MEDIDAS DESPUÉS DE LAS MEJORAS.....	258
b) COMPARACIÓN DE LAS MEDICIONES.....	259

c) COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	260
3.3. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	262
CAPÍTULO 4	
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	272
4.1. CONCLUSIONES.....	272
4.2. RECOMENDACIONES.....	275
ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	

ABREVIATURAS

°Bx	Grados Brix, sirven para determinar el cociente total de sólidos disueltos en un líquido.
°C	Grados Celsius.
°F	Grados Fahrenheit.
T°	Temperatura.
Bar	Unidad de presión.
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (del inglés Hazard Analysis and Critical Control Points).
PEPS	Metodología de rotación de producto (primero entra, primero sale).
Pick Up	Denominación que se le da al porcentaje de ganancia en peso que tiene el producto al inyectar un líquido.
PSI	Unidad de Presión (Libra-fuerza por pulgada cuadrada (del inglés pounds per square inch).
Salmuera	Agua con una alta concentración de sal disuelta.
TR	Tarjeta Roja.
VSM	Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valores.

SIMBOLOGÍA

	Operación
	Transporte
	Entrega
	Inspección
	Almacenamiento

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1.1 Organigrama de la Empresa	5
FIGURA 1.2 Manufactura Celular	19
FIGURA 2.1 Cadena de Valor	30
FIGURA 2.2 Cliente-Proveedor	36
FIGURA 2.3 Caja de Procesos	36
FIGURA 2.4 Caja de Datos	37
FIGURA 2.5 Inventario	38
FIGURA 2.6 Empuje	38
FIGURA 2.7 Transporte	38
FIGURA 2.8 Información Electrónica	39
FIGURA 2.9 5s	46
FIGURA 2.10 Definición de Seiri – Clasificar	50
FIGURA 2.11 Definición de Seiton – Ordenar	61
FIGURA 2.12 Definición de Seiso – Limpiar	69
FIGURA 2.13 Definición de Seiketsu – Estandarización	77
FIGURA 2.14 Definición de Shitsuke – Disciplina	79
FIGURA 3.1 Ventas 2011	88
FIGURA 3.2 Corte Original 9 Presas	91
FIGURA 3.3 Separación de la Grasa y la Cloaca	92
FIGURA 3.4 Separación de la Ala	93
FIGURA 3.5 Separación de la Caja Torácica	94
FIGURA 3.6 Separación del Muslo	95
FIGURA 3.7 Separación de la Pechuga	96
FIGURA 3.8 Separación de la Costilla	97
FIGURA 3.9 Separación de la Cadera	98
FIGURA 3.10 Corte Especial 4 Presas	100
FIGURA 3.11 Gavetas de Presas Inyectadas con Fórmula A	104
FIGURA 3.12 Gavetas de Presas Inyectadas con Fórmula B	104
FIGURA 3.13 Disposición de las Mesas de Corte	111
FIGURA 3.14 Abastecimiento de Materia Prima	111
FIGURA 3.15 Disposición de Presas Cortadas antes de ser Inyectadas	112
FIGURA 3.16 Disposición de Presas en la Máquina	112

FIGURA 3.17	Acumulación de Presas en Gavetas Rojas	113
FIGURA 3.18	Conteo de Presas	113
FIGURA 3.19	Presas Inyectadas en Gavetas Celestes y Conteo de Presas Inyectadas	114
FIGURA 3.20	Capacitación 5S al Personal	149
FIGURA 3.21	Evaluación sobre la Capacitación 5S	150
FIGURA 3.22	Estrategia de Tarjetas Rojas	157
FIGURA 3.23	Tarjetas Rojas Para Mesas	157
FIGURA 3.24	Tarjetas Rojas para Gavetas de Colores	158
FIGURA 3.25	Tarjetas Rojas para Gavetas de Almacenamiento de Empaques en Sub Área de Corte	158
FIGURA 3.26	Tarjeta Roja para Gavetas en Sub Área de Inyección	159
FIGURA 3.27	Tarjetas Rojas para Tanques Plásticos en Sub Área de Inyección	159
FIGURA 3.28	Tarjeta Roja para Coche Reservorio	160
FIGURA 3.29	Tarjeta Roja para Colgador de Mandiles	160
FIGURA 3.30	Tarjeta Roja para Mesa en Sub Área de Corte	161
FIGURA 3.31	Tarjeta Roja para Coche Reservorio de Desinfección en Sub Área de Inyección	161
FIGURA 3.32	Tarjeta Roja para Tanques de Preparación de Salmuera sin Funcionamiento en Sub Área de Inyección	162
FIGURA 3.33	Tarjeta Roja para Gavetas en Desorden en Sub Área de Corte	162
FIGURA 3.34	Tarjeta Roja para Gavetas en Sub Área de Inyección	163
FIGURA 3.35	Tarjeta Roja para Mesa, Gavetas Celestes, Estanterías de Almacenamiento en Sub Área de Inyección	163
FIGURA 3.36	Cumplimiento de la Implementación del Principio "Clasificación – Seiri"	168
FIGURA 3.37	Asignación de las 5S para la Estandarización	173
FIGURA 3.38	Esquema de Orden en el Grupo A	175
FIGURA 3.39	Esquema de Orden en el Grupo B	176
FIGURA 3.40	Esquema de Orden en el Grupo C	177
FIGURA 3.41	Esquema de Orden en el Grupo D	178
FIGURA 3.42	Esquema de Orden en el Grupo E	179
FIGURA 3.43	Esquema de Orden en el Grupo F	180
FIGURA 3.44	Indicador de Responsable de Proceso	181
FIGURA 3.45	Indicador de Modo de Almacenamiento de Materia Prima en Sub Área de Corte	182
FIGURA 3.46	Indicador de Modo de Almacenamiento de Insumos en Sub Área de Corte	183

FIGURA 3.47	Indicador de Modo de Almacenamiento de Materia Prima en Sub Área de Inyección	183
FIGURA 3.48	Indicador de Modo de Almacenamiento de Producto Terminado en la Sub Área de Inyección	184
FIGURA 3.49	Indicador de Modo de Almacenamiento de Material de Trabajo en la Sub Área de Inyección	184
FIGURA 3.50	Pasos a Seguir para Desarmar Partes de la Máquina Inyectora	186
FIGURA 3.51	Cambio de Célula de Trabajo Sub Área de Inyección	187
FIGURA 3.52	Señalética en Paneles de Tanque de Salmuera	187
FIGURA 3.53	Señalética en las Máquinas Inyectoras	188
FIGURA 3.54	Identificación del Reservorio de Desinfección	188
FIGURA 3.55	Orden de los Utensilios de Limpieza en la Sub Área de Inyección	189
FIGURA 3.56	Tanques de Salmuera Calibrados	189
FIGURA 3.57	Orden para el Almacenamiento de Guantes y Mandiles Sub Área de Inyección	190
FIGURA 3.58	Orden de los Utensilios de Limpieza en la Sub Área de Corte	190
FIGURA 3.59	Orden en el Almacenamiento de Mandiles Sub Área de Corte	191
FIGURA 3.60	Orden en el Almacenamiento de Guantes de Nitrilo y de Acero Sub Área de Corte	191
FIGURA 3.61	Porcentaje de Asimilación de Implementación Mes de Mayo del Principio "Orden" – Sub Área de Inyección	195
FIGURA 3.62	Porcentaje de Asimilación de Implementación Mes de Junio del Principio "Orden" – Sub Área de Corte	196
FIGURA 3.63	Porcentaje de Asimilación de Implementación Mes de Diciembre del Principio "Orden" – Sub Área de Corte	197
FIGURA 3.64	Desempeño 2012 – Principio "Orden – Seiton"	199
FIGURA 3.65	Checklist de Inspección de Limpieza – Sub Área de Corte	203
FIGURA 3.66	Porcentaje de Cumplimiento de la Fase 1 – Limpieza Diaria	210
FIGURA 3.67	Porcentaje de Cumplimiento de la Fase 3 – Limpieza con Mantenimiento	211
FIGURA 3.68	Lavado con Manguera Tradicional en la Sub Área de Corte e Inyección	220
FIGURA 3.69	Lavado con Manguera Tradicional Banda Transportadora y Máquina Inyectora	221
FIGURA 3.70	Limpieza con Máquina Hidrolavador en el Tanque	

	de Salmuera	229
FIGURA 3.71	Limpieza al Interior del Tanque de Salmuera utilizando Máquina Hidrolavador	230
FIGURA 3.72	Limpieza de la Banda Transportadora Utilizando Máquina Hidrolavador	230
FIGURA 3.73	Comparación de Ahorro de Tiempos de Limpieza con la Inclusión de Nuevas Tecnologías	231
FIGURA 3.74	Porcentaje de Cumplimiento del Principio "Limpieza – Seiso" – Sub Área de Inyección	234
FIGURA 3.75	Desempeño 2012 – Principio "Limpieza – Seiso"	235
FIGURA 3.76	Porcentaje de Evaluación de los 3 Primeros Pilares	241
FIGURA 3.77	Herramienta de Promoción – Difusión de los 5 Pilares	249
FIGURA 3.78	Herramienta de Promoción para Seiketsu	250
FIGURA 3.79	Frase de Promoción para el Pilar Seiton	250
FIGURA 3.80	Frase de Promoción para el Pilar Seiri	251

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1 Definición de las 5S	12
TABLA 2 Comparación entre Metodologías de Manufactura Esbelta	21
TABLA 3 Ponderación de Factores	23
TABLA 4 Evaluación de la Metodología	24
TABLA 5 Tipos de Materiales de acuerdo a su Frecuencia de Uso	53
TABLA 6 Tabla de Elementos (Necesarios e Innecesarios)	57
TABLA 7 Categorías de Elementos	58
TABLA 8 Tratamiento para Elementos Innecesarios	59
TABLA 9 Ejemplos de Puntos de Limpieza con Inspección en Varios Mecanismos	72
TABLA 10 Lista de Chequeo de Puntos de Mantenimiento	75
TABLA 11 Distribución de Operarios en la Sub Área de Corte	89
TABLA 12 Distribución de Operarios en la Sub Área de Inyección	101
TABLA 13 Parámetros de Calidad e Inocuidad para Salmuera y Producto	102
TABLA 14 Matriz de Familia de Productos	105
TABLA 15 Demanda Diaria Promedio por Producto	106
TABLA 16 Lista de Variables de Tiempos de Proceso	108
TABLA 17 Grupo de Preguntas para la Reunión con el Jefe de Planta	121
TABLA 18 Tiempo Promedio para Procesar un Producto Terminado	125
TABLA 19 Expectativas de la Empresa	126
TABLA 20 Clasificación de Problemas en un Proceso de Producción	130
TABLA 21 Frecuencia de Problemas en el Proceso de Producción	132
TABLA 22 Instrumento de Entrevista para Cultura	136
TABLA 23 Instrumento de Entrevista para Proceso	136
TABLA 24 Instrumento de Entrevista para Tecnología	137

TABLA 25	Clasificación de Datos	138
TABLA 26	Agrupación de Datos	139
TABLA 27	Presencia de Desperdicio en el Área	140
TABLA 28	Clasificación de Desperdicios según Alta Prioridad	141
TABLA 29	Plan de Acción para la Implementación – Sub Área de Corte	145
TABLA 30	Plan de Acción para la Implementación – Sub Área de Inyección	146
TABLA 31	Equipo Evaluador	151
TABLA 32	Clasificación de Elementos Necesarios	153
TABLA 33	Clasificación de Elementos y Equipos Innecesarios	154
TABLA 34	Resumen de Clasificación de Tarjetas Rojas	164
TABLA 35	Cantidad de Elementos y Equipos Innecesarios	165
TABLA 36	Plan de Acción de Clasificación	166
TABLA 37	Checklist de Evaluación del Pilar “Clasificación – Seiri”	167
TABLA 38	Asignación de las Áreas de Proceso	174
TABLA 39	Asignación de Responsabilidades en el Grupo A	175
TABLA 40	Asignación de Responsabilidades en el Grupo B	176
TABLA 41	Asignación de Responsabilidades en el Grupo C	176
TABLA 42	Asignación de Responsabilidades en el Grupo D	177
TABLA 43	Asignación de Responsabilidades en el Grupo E	179
TABLA 44	Asignación de Responsabilidades en el Grupo F	180
TABLA 45	Checklist para el Principio “Orden – Seiton”	193
TABLA 46	Evaluación Mes de Mayo del Principio “Orden – Seiton”	194
TABLA 47	Evaluación Mes de Junio del Principio “Orden – Seiton” – Sub Área de Corte	195
TABLA 48	Evaluación Mes de Diciembre del Principio “Orden – Seiton”	196
TABLA 49	Porcentaje de Desempeño Anual del Principio “Orden – Seiton”	198
TABLA 50	Plan de Acción de Limpieza	201
TABLA 51	Tipos de Inspección de Limpieza	202
TABLA 52	Lista de Instructivos de Limpieza para las Sub Áreas	204
TABLA 53	Instructivo de Limpieza para Máquina y Mesa de Corte	205
TABLA 54	Identificación de Utensilios mediante Colores	207
TABLA 55	Plan de Manejo de Limpieza	209
TABLA 56	Puntos de Toma de Agua para Limpieza por Sub Área	217
TABLA 57	Consumo de Agua por Sub Área en Metros Cúbicos	218
TABLA 58	Consumo Promedio Diario/Mensual de Agua	224
TABLA 59	Consumo Energético del Equipo Hidrolavador	225
TABLA 60	Ahorro Real de la Implementación del Sistema de Lavado con Hidrolavador	225
TABLA 61	Materiales y Equipos Necesarios para la Instalación de	

	los Equipos	228
TABLA 62	Checklist de Cumplimiento del Principio "Limpieza – Seiso"	233
TABLA 63	Evaluación Mes de Julio del Principio "Limpieza – Seiso" – Sub Área de Inyección	233
TABLA 64	Asignación de Actividades y Responsables para Sub Área de Corte	237
TABLA 65	Asignación de Actividades y Responsabilidades para Sub Área de Inyección	238
TABLA 66	Evaluación de los 3 Principios de la Metodología	239
TABLA 67	Estándares para Cumplimiento de los Tres Pilares	242
TABLA 68	Hoja de Auditoría 5S	246
TABLA 69	Eventos de Promoción para la Disciplina	247
TABLA 70	Herramientas de Promoción	248
TABLA 71	Tiempo de Proceso para Corte de Presas Antes de la Implementación	253
TABLA 72	Tiempo de Proceso para Corte de Presas Después de la Implementación	254
TABLA 73	Tiempo de Proceso para Inyección y Empacado de Presas Antes de la Implementación	256
TABLA 74	Tiempo de Proceso para Inyección y Empacado de Presas Después de la Implementación	257
TABLA 75	Expectativas de la Empresa	259
TABLA 76	Impacto Generado luego de la Implementación	260
TABLA 77	Costo de Hora de Trabajo	262
TABLA 78	Inversión en Papelería y Señalización	263
TABLA 79	Costo de Reparación de Equipos y Salarios Adicionales por Trabajo de Mantenimiento	263
TABLA 80	Costo de Materiales para ser Instalados en el Área	264
TABLA 81	Inversión Generada en la Capacitación 5S al Personal	265
TABLA 82	Inversión de la Máquina Hidrolavador	266
TABLA 83	Informe de Horas Extras Generadas en la Sub Área de Corte - Abril 2011	267
TABLA 84	Informe de Horas Extras Generadas en la Sub Área de Corte - Agosto 2012	268
TABLA 85	Informe de Horas Extras Generadas en la Sub Área de Inyección - Julio 2011	269
TABLA 86	Informe de Horas Extras Generadas en la Sub Área de Inyección - Octubre 2012	270

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1	ÁREA DE PROCESO ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN
PLANO 2	ÁREA DE PROCESO DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

La fábrica se dedica a la elaboración de una amplia gama de productos tanto cárnicos como salsas calientes, salsas frías, ensaladas y productos precocidos, los mismos que se elaboran en las cinco secciones en las que se divide la planta: Área Cárnicos, Área de Cocina y Salsas Calientes, Área de Vegetales y Salsas Frías, Área de Dosificación y el Área de Recepción y Despacho de productos. Los productos elaborados satisfacen a diario las demandas recibidas por parte de los clientes que en este caso son los locales de comida rápida anexos a la cadena de la fábrica.

Para el desarrollo de la tesis se enfocó en las dificultades y desperdicios generados en la sub área de Corte e Inyección del Área de Cárnicos, es decir específicamente en la línea de producción de productos a partir del pollo como materia prima, ya que ocupa un porcentaje representativo dentro de la compañía correspondiente a las ventas. El Área presenta altos niveles considerables de desorganización y desperdicios, elementos innecesarios que ocupan espacio y no dan valor agregado al proceso, inconformidad a la hora de trabajar por que no hay un balance estandarizado en todas las áreas presentes en el proceso, altas jornadas de producción. Dentro de las

dificultades detectadas es el largo tiempo de espera entre el proveedor interno y el cliente interno de proceso lo que resulta desorden en el área y despilfarros de tiempos en mano de obra y en proceso.

El objetivo general de esta tesis es implementar una metodología que identifique y elimine los desperdicios en los procesos de producción como tiempos muertos en la producción, suministros en las líneas de proceso, reducción del uso de agua, etc. para así crear un ambiente más seguro y organizado.

Luego de definir y priorizar los problemas dentro del proceso se plantearon las herramientas de Lean Manufacturing a utilizar. Se usará la técnica 5S para la mejora de los procesos de producción en el área de cárnicos.

Antes de utilizar la metodología 5S para la implementación primero se realiza la identificación de desperdicios para luego analizar los datos y proceder a su eliminación, luego se utiliza la técnica 5S en la cual, para emplearla, se inicia definiendo el alcance de la actividad de mapeo, es decir, elección del flujo de valor, para entender el funcionamiento de cada sub área en el área de cárnicos, en donde se establecieron estándares de elaboración, tomando en cuenta la eficiencia no solo de los equipos sino también del personal de planta mediante una toma de tiempos.

Se recopiló información mediante encuestas a todo el personal operativo del área de cárnicos, Supervisor de Producción, Jefes departamentales y

Gerencia, etc. en donde se midió, según la opinión de ellos, los causantes de riesgos, para obtener los problemas y sus orígenes dentro del proceso productivo seleccionado, en base a estas entrevistas se resumió la información para analizar los datos obtenidos y así poder determinar y clasificar los desperdicios a eliminar haciendo un rediseño del área.

Con esto se buscó eliminar los tiempos improductivos, adquiriendo un ambiente seguro y satisfactorio para los operadores de la línea de producción del área de cárnicos, evitando acumulación de producto en el área de proceso, logrando finalmente que los tiempos de operación se reduzcan y logrando consecuentemente una mayor rentabilidad.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes de la Planta

La planta está ubicada en el kilómetro 7 ½ vía a Daule en la ciudad de Guayaquil. La planta empezó sus primeros pasos en el año 1975 con 6 personas en el área operativa y 2 en la administración. En aquel entonces solamente se producía para dos locales que se encontraban en la ciudad, uno en la avenida 9 de Octubre y el otro en el centro comercial Plaza Quil.

La elaboración que se llevaba en aquel tiempo era el corte de pollo en presas y la elaboración de ensaladas.

A partir del año 1993 debido al incremento de los locales surgió una demanda de mayor producción en la planta, por lo cual se ordenó la adquisición de máquinas inyectoras, ya que las presas obtenidas de pollo entero eran marinadas y por tiempos de operación las

máquinas inyectoras resultaban satisfacer las necesidades de los locales.

En el año 2000 la infraestructura de la planta se fue extendiendo, remodelándose así las áreas de producción, se construyó la bodega, oficinas de gerencia, jefatura de producción contabilidad, facturación, recursos humanos, sistemas y control de calidad.

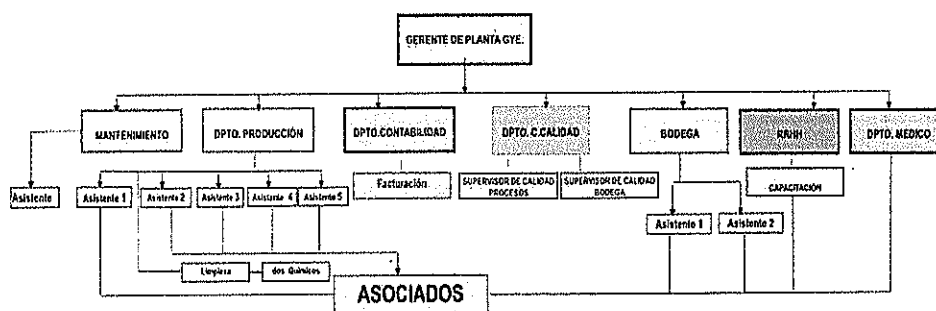


FIGURA 1.1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Luego se extendieron otras áreas de producción como el área de cocina y vegetales.

Hoy en día la planta cuenta con 5 Áreas:

- Área de Carnicos
- Área de Cocina y Salsas Calientes
- Área de Vegetales y Salsas Frías
- Área de Recepción y Despacho
- Área de Dosificación

La planta cuenta también con una cámara de recepción de pollo, una cámara de recepción de vegetales, una cámara de producto terminado y dos cámaras de congelación.

Adicional a las Áreas mencionadas, existe en la parte exterior de la planta el Área de gavetas, lugar donde se realiza la limpieza de gavetas que provienen de los locales y que entran al área de proceso para su respectivo uso.

La planta día a día sigue expandiéndose ya que con el rápido crecimiento poblacional de la ciudad de Guayaquil obliga a que el mercado apunte a la creación de más locales en puntos estratégicos de la ciudad y esto conlleva a que haya más producción de productos para los clientes (locales), lo que permite generar trabajo día a día.

El grupo abastece aproximadamente a 32 locales y se ha expandido el despacho de productos a provincias cercanas al Guayas, como Manabí, Machala, Loja, Santa Elena, Los Ríos y Cuenca, convirtiéndose en estos últimos años los destinos fijos de Planta y al nivel nacional con más de 80 locales establecidos.

En Quito se encuentra ubicada la Planta matriz, la cual tienen las mismas áreas de producción de Planta Guayaquil destinando sus

productos a los locales ubicados en la sierra ecuatoriana y lo que queda de la región Costa.

1.2 Objetivos de la Tesis

1.2.1 Objetivo General

El objetivo general de ésta tesis es de ofrecer una metodología que reduzca los tiempos muertos de producción y pérdida de tiempo en las sub áreas objetos de estudio (corte e inyección), además de esto un ambiente más seguro, organizado y limpio, optimizando la forma de trabajar para cada actividad.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Describir el proceso de producción mediante el mapeo de la cadena de valor para determinar los desperdicios en toda la línea de producción.
- Realizar en cada área de trabajo una toma de tiempos de producción para conocer paso a paso el proceso para la obtención de productos a partir de pollo como materia prima y así implementar mejoras.

- Identificar los desperdicios que existen a lo largo de la línea de producción luego de la aplicación del mapeo de la cadena de valor.
- Implementar la metodología 5S para establecer en cada sub área de proceso orden y disciplina, generando eficiencia en el lugar de trabajo.
- Analizar el costo-beneficio de la implementación de la mejora continua a lo largo del proceso de producción.

1.3 Alcance

Con la aplicación del método de las 5S se pretende que los empleados se comprometan a mantener siempre las condiciones adecuadas de trabajo en las diferentes áreas de producción, con el fin de reducir tiempos de operación y desperdicios, a más de una correcta planificación en cuanto a las jornadas de trabajo, garantizando que se cumplirán con las características de calidad del producto impuestas dentro de la empresa tales como unidades, tiempo de vida útil, etc.

Se aplicará la metodología 5S ya que se considera como uno de los principios básicos de la manufactura esbelta para maximizar la eficiencia en los lugares de trabajo, eliminando desperdicios en

proceso y así obtener productos con calidad más elevada, menores costos, etc.

La metodología de implementación tiene como primera parte la recolección de información sobre el nivel de 5S en el área designada y sobre la cultura organizacional de la empresa objeto de estudio.

Luego de este paso se identifican los desperdicios y las clases de desperdicios que se generan dentro del proceso y sus posibles causas. Después de esto, se presentan propuestas para mejorar el proceso en cada área, reduciendo tiempos muertos, optimizando la mano de obra, mejorando el diseño del área de trabajo.

Después se implementa cada uno de los pilares de las 5S y se muestra la relación que tienen estos pilares con otras técnicas de mejoramiento continuo y finalmente se estudian los indicadores escogidos para evaluar la implementación y presentar las respectivas conclusiones y recomendaciones [1].

1.4 Justificación

Manufactura Esbelta

La mayoría de los autores define la manufactura esbelta como una filosofía enfocada a la reducción de desperdicios. El concepto surge principalmente del Sistema de Producción de Toyota (Toyota Production System). Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta es un conjunto de "herramientas" que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios, a la mejora en la calidad y a la reducción del tiempo y del costo de producción [2].

A continuación se presentan las diferentes metodologías de manufactura esbelta más utilizadas por las empresas a nivel mundial:

- 5S
- Gestión de la Calidad Total
- Kaizen
- Mantenimiento Total Productivo
- Just In Time – Justo A Tiempo
- Kanban
- SMED (Single Minute Exchange of Die – Cambios Rápidos)
- A Prueba de Errores (Poka Yoke)

- Manufactura Celular
- VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la Cadena de Valor)

5S

La herramienta de 5S es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en Japón bajo la visión de Deming hace más de cuarenta años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o Kaizen. El concepto de 5S en esencia se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo, puesto que es una mejora realizada por la gente para la gente [3].

Las 5S provienen de términos japoneses que diariamente se ponen en práctica en la vida cotidiana y no son parte exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a la cultura occidental, es más, todos los seres humanos, o casi todos han practicado las 5S.

La poca aplicación de estos conceptos, principalmente en empresas manufactureras y de producción en general, en las que pocas veces (más bien nunca) se recibe al cliente final en sus instalaciones, es generalizada, lo cual no deja de ser preocupante, no sólo en términos del desempeño empresarial sino humanos, ya

que resulta degradante, para cualquier trabajador, desempeñar su labor bajo condiciones insanas. Éste hecho hace pensar que bajo estos entornos será difícil alcanzar niveles de productividad y eficiencia elevados, lo que pone de presente la necesidad de aplicar consistentemente las 5S en nuestra rutina diaria [3].

Tabla 1

DEFINICIÓN DE LAS 5S. Fuente [3]

JAPONÉS	ESPAÑOL	DEFINICIÓN
SEIRI	Separar/Clasificación	Mover del lugar de trabajo todo lo innecesario.
SEITON	Orden	Determinar un sitio para cada cosa y mantener cada cosa en su sitio.
SEISO	Limpieza	Asegurarse de que todo en la fábrica se mantenga limpio.
SEIKETSU	Estandarización	Mantenimiento de los 3 primeros pilares
SHITSUKE	Disciplina	Hábito del mantenimiento apropiado de procedimientos correctos.

Las 5S consiste en la realización de actividades sistemáticas para lograr un buen estado de cada una de las S. La Clasificación y el Orden son los elementos más importantes, el éxito de la implementación depende de estos. Las 5S son los cimientos sobre los que se establecerá la producción en flujo, el control visual, las operaciones estándares y todos los bloques de Justo a Tiempo y de otras metodologías de mejora.

Las fábricas son como las personas: sudan y se ensucian. Las personas se enfrentan a esto bañándose, mientras las fábricas lo enfrentan con las 5S, que representan el fundamento para lograr cero defectos, reducciones de costos, mejoras de seguridad y cero accidentes. La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo, permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo, los trabajadores se comprometen, se valoran sus aportaciones y conocimiento, la mejora continua se hace una tarea de todos [3].

Gestión de la Calidad Total

La gestión de la calidad total es esencialmente el desarrollo de una ideología, una filosofía, métodos y acciones diseñados para satisfacer completamente al cliente, por medio de mejoras continuas. Las empresas orientadas hacia la calidad miran al exterior, son flexibles en sus planteamientos y prácticas, nutren su personal, proveedores y clientes. Se inicia con la decisión directiva por la calidad, con base en esa decisión es necesario que la alta dirección elabore un plan o programa propio para hacer realidad esta estrategia. Luego, el desarrollo del plan pone en juego la capacidad de buscar en forma constante la mejora continua, que se traduce en buscar mejores formas de hacer las cosas, más baratas,

más seguras, más confiables, más rápidas etc. que a la postre es lo que satisface al cliente y que dará la capacidad competitiva a la empresa. Por tanto, la operación efectiva de ese plan requiere de metodologías, herramientas y el criterio de cuando usar una herramienta y cuando usar otra [4].

Mejoramiento Continuo (Kaizen)

De acuerdo a su creador, Masaaki Imai, el termino Kaizen proviene de dos ideogramas japoneses: "Kai" que significa cambio y "Zen" que quiere decir para mejorar. Así, se puede decir que Kaizen es "cambio para mejorar" o "mejoramiento continuo", como comúnmente se le conoce. En el contexto organizacional significa que todos, altos directivos, jefes, supervisores y empleados están comprometidos en un proceso de mejora constante. Este deseo por mejorar ha sido tan firmemente inculcado en las mentes de los gerentes y trabajadores japoneses que ha pasado a formar parte de sus hábitos inconscientes. Kaizen es una filosofía de vida, en la que haciendo simples y pequeñas mejoras se logran grandes cambios.

El concepto evolutivo Kaizen implica una administración más preocupada por el proceso que por los resultados. Asimismo, centra su atención en las personas y está dirigida a mejorar sus esfuerzos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de

producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el equipo considere necesario. No es exclusividad de expertos ni maestros en calidad o sistemas de producción; se practica en el piso con la gente de piso coordinada por un facilitador.

Mantenimiento Productivo Total

TPM son las siglas en inglés de “Mantenimiento Productivo Total”, TPM busca incrementar notablemente la productividad y al mismo tiempo levantar la moral de los trabajadores y su satisfacción por el trabajo realizado. El sistema TPM nació en los años 70 y desde esa época se ha mantenido popular en el mundo industrial. Se emplean muchas herramientas en común, como la delegación de funciones y responsabilidades cada vez más altas en los trabajadores, la comparación competitiva, así como la documentación de los procesos para su mejoramiento y optimización [4].

Justo a Tiempo

Conocida por sus siglas en inglés (Just in Time), se desarrolló en la mente de Taiichi Ohno luego de observar como los supermercados modernos operan prácticamente sin bodegas; los fabricantes o distribuidores de los productos se encargan de mantener sus

productos en los estantes a la disposición del público. Los reabastecen justamente al paso que marca el público consumidor. Esta es la forma más clara y entendible del sistema "pull" o de "halar". Solo cuando el producto ha sido "halado" del anaquel por el consumidor, es cuando el proveedor lo puede devolver a surtir. Con mentalidad creativa se puede llevar este mismo sistema a nuestra operación en manufactura [4].

Kanban

Kanban se define como "un sistema de producción altamente efectivo y eficiente". Kanban significa en japonés: "etiqueta de instrucción". Su principal función es ser una orden de trabajo; es decir, un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de que se va a producir, en qué cantidad, mediante qué medios y cómo transportarlo. En la década de los 50, se aplicó Kanban en una línea de ensamble de autos de Toyota como una nueva herramienta para el manejo del flujo de materiales y desde entonces se ha aplicado en numerosas empresas a lo ancho del mundo industrial y ha permitido desarrollar un ambiente óptimo productivo y por lo tanto competitivo [4].

SMED (Single Minute Exchange of Die - Cambios Rápidos)

Fue concebido por Shingeo Shingo a lo largo de 19 años, y es el resultado del examen concienzudo de aspectos teóricos y prácticos, de la mejora del proceso de preparación de máquina. Tanto el análisis como la realización son fundamentales para el sistema SMED y deben ser considerados en cualquier programa de mejora. La herramienta SMED se la utiliza para un equipo puntual al que se quiere reducir los tiempos de preparación: el tiempo para alistar a una máquina para realizar una operación diferente y cumplir con todas las especificaciones y requerimientos del cliente. Los resultados se pueden apreciar en el corto plazo en muchos casos en semanas ya se obtienen resultados [4].

A Prueba de Errores (Poka Yoke)

Poka Yoke es una técnica de calidad desarrollada por el ingeniero japonés Shingeo Shingo en los años 60, que significa "a prueba de errores". La finalidad del Poka-Yoke es de eliminar los defectos en un producto ya sea previniendo o corrigiendo los errores que se presenten lo antes posible. Shingeo Shingo era un especialista en procesos de control estadísticos en los años 50, pero se desilusionó cuándo se dio cuenta de que así nunca podría reducir hasta cero los defectos en su proceso. El muestreo estadístico implica que

algunos productos no sean revisados, con lo que un cierto porcentaje de error siempre va a llegar al consumidor final. Un dispositivo Poka-Yoke ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan, o los hace que sean muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y lo corrija a tiempo [4].

Manufactura Celular

La manufactura celular es un enfoque de producción y una tendencia en el diseño de plantas en el que se identifica y agrupan piezas en familias para aprovechar sus similitudes en el diseño y en la producción.

La principal ventaja de la manufactura celular es que se reducen ampliamente los tiempos de apertura del proceso, ya que en un mismo taller no se realizan tareas diferentes. El operario de una célula, asimismo, debe ser capaz de realizar tareas diferentes debido a que hay equipos diferentes, por lo que se requieren operarios mejor calificados, quienes a su vez realizarán un trabajo menos monótono y más reconfortante. La manufactura celular aporta beneficios sustanciales a las compañías si éstas tienen la disciplina y perseverancia para instrumentarla como reducción de tiempos en la producción, trabajo en proceso, etc. [4].

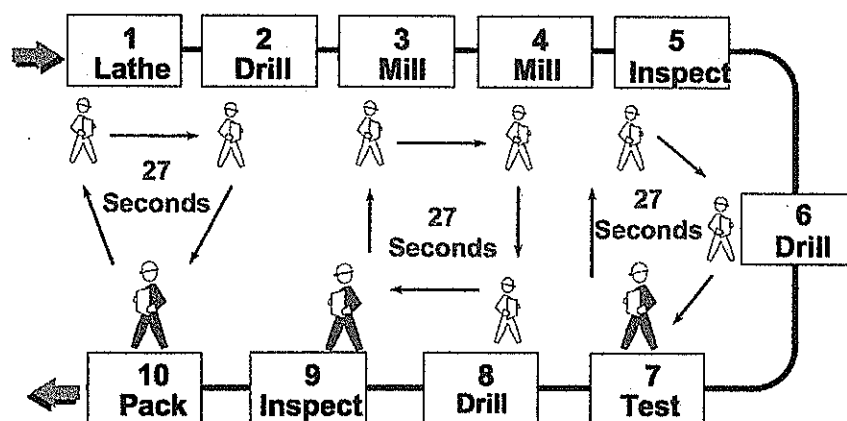


FIGURA 1.2 MANUFACTURA CELULAR

VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la Cadena de Valor)

El VSM se trata de una técnica relativamente reciente que viene a dar respuesta a las necesidades planteadas por las empresas manufactureras de caras a desarrollar cadenas de valor más competitivas, eficientes y flexibles con las que afrontar las dificultades de la economía actual [5].

En concreto, el VSM, basado en el modelo organizacional de la producción ajustada para empresas manufactureras, es una técnica gráfica que, mediante el empleo de iconos normalizados integra en una misma figura flujos logísticos de materiales y de información. Ésta, comenzó a emplearse en Toyota bajo el epígrafe de “mapeado de flujo de materiales y de información” y fue finalmente

desarrollada por Rother y Shook en su libro "*learning to see*". El propósito de la herramienta es mapear las actividades con o sin valor añadido necesarias para llevar una familia de productos desde materia prima a producto terminado, con el objeto de localizar oportunidades de mejora mediante unas pautas basadas en conceptos de la producción ajustada para posteriormente graficar un posible estado futuro y lanzar proyectos de mejora. [5]

Una vez descritas las metodologías de producción esbelta utilizadas a nivel industrial se realiza un análisis de comparación de todas las metodologías mencionadas y descritas con la metodología a implementar que es la Metodología 5S.

La tabla 2 representa cada una de las metodologías de manufactura esbelta con su principal característica (de comparación). Esta herramienta ayudará a realizar una evaluación de cada característica de comparación en la metodología correspondiente, si la metodología posee la característica en estudio, se lo representa con un visto, caso contrario con una equis (no aplica). Después de obtener todas las comparaciones se realiza una sumatoria por columna para obtener el total de características que posee cada metodología.

TABLA 2
COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS DE MANUFACTURA
ESBELTA

COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS DE MANUFACTURA ESBELTA								
	5S	TQM	KARZEN	TPM	JIT	Kanban	SMED	Poka Yoke
Flujo de Trabajo	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
Trabajo en Equipo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compromiso General	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
Iniciativa total de la Empresa	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
Estandarizar	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X
Delegación de Autoridad	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
Visión a Largo Plazo	X	✓	X	✓	✓	X	X	X
Se enfocan en pequeños mejoras	✓	X	✓	X	X	X	X	X
No necesita mucha inversión	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓
Utiliza herramientas de calidad	X	✓	✓	✓	X	X	X	X
Pone a la capacitación	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X
Buena la satisfacción del cliente	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mejora la productividad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
Mejora la Calidad	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓
Mejora el clima organizacional y la moral del trabajador	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	X
Mejora la seguridad	✓	X	X	✓	X	X	X	X
Minimiza los inventarios	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X
Mejora los procesos	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
Es la base para cualquier mejora de mejora	✓	X	✓	X	✓	X	X	✓
Proceso Continuo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Total	15	15	17	16	13	8	7	6

Una vez realizado, se nota que la metodología Mantenimiento Productivo Total y Kaizen son las metodologías que cubren el 80 y el 85% de las características de comparación, seguidas de las 5S y Gestión de la Calidad Total que cubren el 75%. Por otro lado se describen a Poka Yoke y SMED que son las metodologías que menos características poseen. Por lo tanto, la metodología de 5S se encuentra entre las que mayor beneficio ofrece en la implementación.

Para poder justificar la elección de la metodología 5S en la empresa, la Gerencia junto con el Jefe del Departamento de Producción y la Jefa de Gestión de Calidad escogieron 10 aspectos que necesitan atención en el área de producción para mejorar su desempeño seleccionados en una reunión.

Luego de escoger los factores, éstos fueron ponderados por cada Jefe Departamental, sobre una base de 100 puntos considerando la importancia que tienen para la mejora de la competitividad de la empresa reflejado en la tabla 3.

TABLA 3
PONDERACIÓN DE FACTORES

Factor	Director de Planta	Gerencia	Jefe de Planta	Jefe de Gestión de Calidad	Promedio
Eliminación de desperdicios	18	15	15	20	17
Implementación de orden en los procesos	15	10	10	0	9
Estandarización	10	10	5	10	9
Resultados a corto plazo	2	5	20	5	8
Mínima inversión de recursos monetarios	5	10	15	5	9
Mejor clima laboral	10	10	5	10	9
Mejor productividad	10	15	10	15	12
Mejor seguimiento laboral	10	10	5	15	10
Medir el desempeño	10	10	5	5	7
Establecer una base para el sistema de calidad	10	5	10	15	10
TOTAL	100	100	100	100	100

Con la ayuda de una matriz se ha comparado cada una de las metodologías presentadas en este capítulo con cada aspecto que la empresa considera necesario de mejorar. De esta manera se puede seleccionar objetivamente la metodología que más se ajuste a los requerimientos de la compañía.

TABLA 4
EVALUACIÓN DE LA METODOLOGIA

Factor	Ponderación	5S	TQM	Kaizen	TPM	JIT	Kanban	SMED	Poka Yoke
Eliminación de desperdicios	17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x
Implementación de orden en los procesos	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x
Estandarización	9	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x
Resultados a corto plazo	8	✓	x	✓	x	x	✓	✓	✓
Mínima inversión de recursos monetarios	9	✓	x	✓	x	x	✓	✓	✓
Mejor clima laboral	9	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	x
Mejor productividad	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x
Mejor seguimiento laboral	10	✓	x	x	✓	x	x	x	x
Medir el desempeño	7	x	✓	✓	✓	x	x	x	x
Establecer una base para el sistema de calidad	10	✓	✓	x	x	x	x	x	x
TOTAL	100	90	70	80	70	30	50	30	20

Con los datos obtenidos en la tabla 4, de todos los factores presentados, la técnica 5S ha cubierto los requisitos obteniendo un porcentaje del 90% seguido de Kaizen con un 80%. La Gestión de Calidad obtiene un 70% en el cumplimiento de los factores junto a TPM ubicándose en tercer lugar en esta tabla de evaluación. Las demás metodologías obtuvieron un porcentaje menor e igual al 50% ya que los factores descritos por las personas involucradas se basan específicamente en la implementación de orden, disciplina, estandarización de procesos dentro de las áreas.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO DE 5S

5S es una filosofía que, siendo la más sencilla y fácil de implementar resulta ser a corto, mediano y largo plazo la más importante, pues es la base sobre la que se sostendrá cualquier otra alternativa de mejora para la empresa. Adoptando un plan sistemático de gestión que mantenga y mejore continuamente la clasificación, el orden y la limpieza, se consigue de forma inmediata una mayor productividad y un mejor lugar de trabajo [6].

Esta metodología está formada por un conjunto de actividades sistematizadas, a las que Hiroyuki Hirano denominó como 5S debido a las iniciales de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina que en japonés son Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke [6].

La poca aplicación de estos conceptos, principalmente en empresas manufactureras y de producción en general, en las que pocas veces (más bien nunca) se recibe al cliente final en sus instalaciones, es

generalizada, lo cual no deja de ser preocupante, no solo en términos del desempeño empresarial sino humanos, ya que resulta degradante, para cualquier trabajador, desempeñar su labor bajo condiciones insanas.

Este hecho hace pensar que bajo estos entornos será difícil alcanzar niveles de productividad y eficiencia elevados, lo que pone de presente la necesidad de aplicar consistentemente las 5S en la vida diaria.

De manera preliminar para la implementación de esta herramienta se elimina los desperdicios previamente identificados que se encuentran en la planta. Para esto se realiza una planeación para la eliminación de desperdicios. La eliminación de desperdicios empieza a partir de una planeación junto al Jefe de Planta para desarrollar un plan para la eliminación de los desperdicios identificados.

Se establece una reunión con el Gerente y el Jefe de Planta para definir las metas que se desean lograr redactada en forma simple y con lenguaje entendible. Una vez seleccionada la meta, se designa los Factores Críticos de Éxito (Critical Success Factors), éstos son designados para asegurar la definición clara de lo que se desea en cada meta.

El factor crítico de éxito es una definición operacional de una meta y esto ayudará a que la meta sea cuantificable, lo que permitirá medir el logro de la misma [7].

El factor crítico de éxito tiene las siguientes características:

- Nivel actual de ejecución
- Nivel requerido
- Asunciones y Restricciones

En esta reunión es importante definir la estrategia a seguir para lograr la meta propuesta. Se asignan un grupo de acciones, estas acciones deben ser consistentes con el ambiente de trabajo, los recursos, los valores y las responsabilidades sociales.

Las estrategias tienen 4 características:

- La estrategia debe ser enfocada al obstáculo relacionado a la meta y a la priorización de eliminación de desperdicios.
- Una estrategia no debe cubrir muchas cosas al mismo tiempo.
- Una estrategia debe considerar necesidades futuras.
- Una estrategia debe identificar el requerimiento de recursos como habilidades, dinero, equipos, materiales, métodos y tecnología.

Dentro de los planes de acción los objetivos deben cumplir los siguientes requerimientos:

- Específico: Se refiere a una acción dirigida a alcanzar una meta concreta. Debe empezar con un verbo en infinitivo.
- Medible: Se refiere al conocimiento de que si la acción ha sido o no satisfactoriamente completada, es decir, ¿Cómo se sabe que la acción fue realizada?.
- Contable: Se refiere a la persona o grupo de personas que tienen autoridad y conocimiento de la acción ¿Quién realiza la acción?.
- Requerimientos de recursos: Los recursos requeridos deben ser identificados de tal manera que permita lograr el objetivo ¿Qué recursos se requieren? [7].

Requerimientos de tiempo: El tiempo de inicio y el fin deben ser identificados para lograr el objetivo dentro de este periodo. ¿Cuándo se lo realizará?.

La difusión del plan tiene tres propósitos fundamentales: lograr una acción coordinada para la implementación del plan, compartir la información y recibir retroalimentación de los trabajadores de planta. La comunicación del plan se lo realizará de manera oral ya que es la mejor manera de que el plan sea entendido por el personal de la planta.

La estrategia del plan está compuesta de tres actividades, revisar las técnicas lean, entrenar a los trabajadores y aplicar la técnica. De acuerdo a lo analizado se escoge la técnica más idónea, en este caso la técnica 5S que ayude a eliminar los desperdicios identificados. Cabe recalcar que dentro de una implementación posterior al análisis una técnica de manufactura esbelta puede ser escogida para eliminar más de un desperdicio así como también un desperdicio puede ser eliminado por una o más técnicas lean. Una vez revisada la técnica 5S junto al Jefe de Planta, Calidad y Gerencia se procede a capacitar a los trabajadores de forma visual para que se vayan familiarizando con los conceptos y los métodos para que la implementación sea un éxito.

2.1 MAPEO DE LA CADENA DE VALOR

La cadena de valor es una herramienta muy poderosa que se usa para crear mapas de flujo de información y materiales que son muy útiles para los procesos de manufactura y procesos administrativos. Esta herramienta permite que las compañías mapeen el flujo de materiales que empieza desde la materia prima en su estado bruto y va pasando por diferentes procesos de transformación y manufactura hasta llegar a ser un producto terminado [4].

El mapeo de cadena de valor ofrece una visión del estado actual de la empresa y el lugar óptimo a donde se espera llegar en cuanto al

proceso se refiere, reduciendo eficientemente los costos de desperdicios tales como: sobreproducción, inventarios, tiempos de espera, transporte, movimientos, fallas de calidad y reprocesamientos, evitando así fugas de capital, que en la actualidad son primordiales para la estabilidad de una organización.

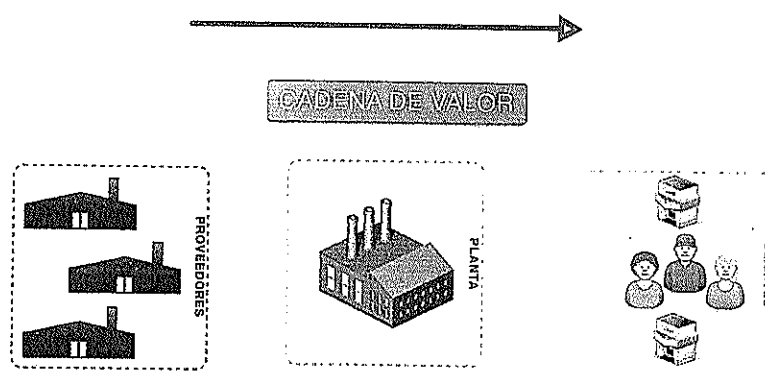


FIGURA 2.1 CADENA DE VALOR

La cadena logística abarca todas las actividades desde la preparación de las materias primas en el proveedor hasta la distribución en venta, el mantenimiento necesario del producto y los procesos de eliminación de residuos. El flujo de informaciones comienza desde el mercado o cliente para configurar el producto/servicio en correspondencia a las necesidades o exigencias del cliente. Suministra información sobre las fechas y otras condiciones de entrega del producto y es la entrada básica en

la planificación, dirección de operaciones y control de la fabricación de un producto.

2.1.1 Pasos para Elaborar el Mapeo de la Cadena de Valor

Existen varios pasos a seguir para llevar una excelente elaboración de un mapeo de cadena de valor [4]:

De forma preliminar, se debe de tener una visión clara de las necesidades del cliente, plasmados en las hojas de proceso de cada operación a lo largo de la planta, el cual se realiza como un recorrido previo, sin hacer ninguna anotación al respecto.

El recorrido ayuda a tener una visión de todo el proceso de producción. Luego de esto se prepara una hoja en blanco, lápiz y un cronómetro, para ir anotando todos los pasos, ciclos y tiempos que están en realidad trabajando en la empresa. Cabe recalcar que se registran todos los detalles que se localicen durante el proceso.

Una vez realizado el mapeo, se analizan los datos y puntos anotados para lograr mejoras y reducción de tiempos de procesos o entrega de los productos, pero lo más importante, es disminuir o erradicar los desperdicios que hacen el

proceso más lento y que generen pérdidas de todo tipo a la empresa.

Los pasos para el desarrollo de un mapeo de cadena de valor de estado actual es el siguiente [4]:

1. Dibujar los iconos del cliente, proveedor y control de producción.
2. Ingresar los requisitos del cliente por mes y por día.
3. Colocar la producción diaria y sus requerimientos.
4. Dibujar el icono del envío que sale al cliente y dentro la frecuencia de entregas.
5. Dibujar el icono de la entrega al proveedor y dentro la frecuencia de entrega.
6. Agregar los iconos del proceso en orden de izquierda a derecha.
7. Agregar las cajas de datos abajo de cada proceso.
8. Agregar las flechas de comunicación y anote los métodos y frecuencias.
9. Obtener los datos de los procesos y agréguelos a las cajas de datos. Observarlos directamente todo el tiempo.
10. Agregar iconos y cantidad de operadores.

11. Agregar iconos de empuje y PEPS (primero en entrar, primero en salir).
12. Agregar otra información que pueda ser útil.
13. Agregar el tiempo de ciclo y el tiempo de procesamiento.
14. Calcular el tiempo de ciclo total y los días requeridos.

Los pasos para el desarrollo de un mapeo de cadena de valor de estado futuro se describen a continuación:

Primero se obtiene el Takt Time (promedio de tiempo entre las unidades necesarias de producción, para conocer la demanda del cliente), para determinar el tiempo necesario para la fabricación de una pieza.

- Se identifican los cuellos de botella de las máquinas para buscar la eficiencia de las mismas.
- Se anotan la mejora en donde se redujo la cantidad de operaciones y por consiguiente el nivel de inventario en proceso, determinando el tamaño del lote requerido.
- Se identifica las estaciones de trabajo potenciales, caso necesario, se determina el uso de celdas de trabajo, generalmente se utiliza cuando se realizan operaciones similares.

- Se establece los métodos de planificación. Se anotan los nuevos datos arrojados en la aplicación de la mejora, en la caja de datos para realizar la operación en el menor tiempo posible, mejorar el balance de la operación y disminuir el personal operario.
- Se obtienen los nuevos tiempos de producción y tiempo de valor no agregado. En la parte inferior de la hoja se anotan los nuevos tiempos de valor agregado y valor no agregado, en lo cual se visualiza que mejoró de acuerdo a la situación anterior.

Para el desarrollo de la cadena de valor se necesita el flujo de información y materiales, éste se realiza de la siguiente manera:

La información que proporciona el cliente inicia de derecha a izquierda, la misma va fluyendo hasta el departamento de producción y a su vez este departamento proporcionará al proveedor la información necesaria para el requerimiento de materia prima.

La información del cliente se coloca en la parte superior de la hoja de derecha a izquierda. Esta inicia desde el momento en que la empresa recibe la materia prima aplicando a todos

los procesos de transformación hasta que es almacenado como producto terminado y listo para ser entregado al cliente. El flujo de información se anota en la parte inferior de la hoja de mapeo de la cadena de valor.

2.1.2 Desarrollo de un Mapeo de Cadena de Valor

El desarrollo del mapeo de cadena de valor se lleva a cabo en cualquier empresa que desee mejorar y mantenerse competitivamente en el mercado tanto nacional como internacional, para contrarrestar el efecto ocasionado por “la marea asiática”, la cual va acaparando el mercado internacional al ofrecer mejores precios y calidad en sus productos o servicios. En sí, el mapeo es una mejora continua que se hace, visualizando siempre de partida el estado actual de la empresa, analizando en que partes se requiere mejorar y anotándolas en un programa de actividades. Con esto se está generando un mapeo de cadena de valor futuro, ya que es a lo que se desea esté la empresa con los cambios aplicados.

2.1.3 Simbología y Conceptos

Los símbolos utilizados en el mapeo de la cadena de valor son muy variables y no son estándares. Se crean de acuerdo a las necesidades de cada mapeo o empresa [4].

Cliente/Proveedor: Este icono representa el proveedor y se coloca dentro del recuadro del mapeo, en la parte superior de lado izquierdo. El cliente se representa también por este icono, pero en la parte superior derecha.

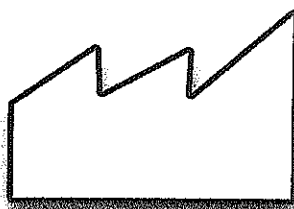


FIGURA 2.2 CLIENTE-PROVEEDOR

Caja de Procesos: Este icono es un proceso, operación, máquina o departamento, a través del cual fluye el material.

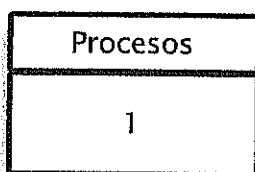


FIGURA 2.3 CAJA DE PROCESOS

Caja de Datos: Este icono se coloca debajo de la operación a realizar y contiene información importante y/o datos requeridos para el análisis y la aplicación del método. La información básica que se coloca en una caja de datos, corresponde a la fabricación menor de las frecuencias de embarque durante algunos cambios, la información del material que se maneja, transfiere cosas y clasifica según el tamaño, demanda cantidad por período, etc.

C/T = _ s
C/O = _ min
Uptime = _ %
_ shifts

FIGURA 2.4 CAJA DE DATOS

Inventario: Estos iconos demuestran inventario en medio de dos procesos. En el mapeo de los estados actuales, la cantidad de inventario puede ser aproximado o definido de contar, y esto se anota abajo del triángulo. Este icono también representa almacenamiento para materias primas y productos terminados.

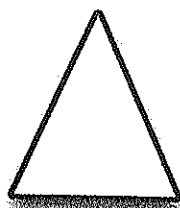


FIGURA 2.5 INVENTARIO

Flecha de Empuje: Este icono representa el “empuje” de material de una operación a otra o de un proceso al siguiente.



FIGURA 2.6 EMPUJE

Transporte: Se refiere al transporte, ya sea de servicio al cliente o bien del transporte del surtimiento de la materia prima a la empresa o fábrica.



FIGURA 2.7 TRANSPORTE

Información Mensual: Este icono en forma de rayo, significa que se está proporcionando información mensual vía electrónica, la cual va a determinar la cantidad de fabricación o respuesta de la empresa.



FIGURA 2.8 INFORMACIÓN ELECTRÓNICA

2.1.4 Beneficios de la Aplicación del Mapeo de la Cadena de Valor

Algunos beneficios de implementar este método son [4]:

- Ayuda a visualizar en conjunto las organizaciones y no solo los procesos por separado.
- Ayuda a reconocer los desperdicios y sus fuentes.
- Se pueden tomar decisiones sobre el flujo aparente.
- Muestra la relación entre el flujo de información y el flujo de materiales.
- Todos los productos se ven desde una perspectiva más amplia y abierta. Es cuando se mapea la planta como un todo, desde el momento en que inicia el proceso, hasta el momento en que se embarca el producto.

- Ayuda a visualizar las áreas de oportunidad para mejorar aplicando todas las técnicas necesarias para mejorar y plasmar el estado futuro.
- Resalta las actividades necesarias para lograr el mapa de estado futuro.

2.2 Desperdicios

La mayoría de las veces las razones por las que se presentan los problemas dentro de los procesos están involucrados con un factor importante, el DESPERDICIO, el cual no únicamente se refiere a todo aquel material que ya no sirve, bien sea porque se realizan las operaciones incorrectas o porque se utiliza materia prima de baja calidad. El concepto de "Desperdicio" según Fujio Cho, de Toyota, va más allá de esto, definiéndolo como cualquier otra cosa que la cantidad mínima de equipo, materiales, partes, espacio y tiempo del trabajador, que son absolutamente esenciales para agregar valor al producto. En otras palabras Desperdicio, es toda aquella actividad que no agrega valor al producto y por la cual el cliente no está dispuesto a pagar. ¿Cómo se identifica un desperdicio? Pues el método es simple, sin embargo requiere de mucha disciplina. Actualmente en América Latina dentro de las empresas se requieren resultados inmediatos en todas las actividades que se

participa, sin embargo en las culturas orientales se tiende a ser mucho más contemplativo y esto los lleva a observar una situación de manera exhaustiva hasta lograr desmenuzar hasta la más pequeña de las actividades que están siendo observadas. Para resolver un problema la mejor manera es ir al piso de la fábrica y observar; esto es lo que los Japoneses llaman ir al "Gemba". En occidente normalmente se hace una reunión entre la gerencia y la supervisión para entender el problema. En Japón, la gerencia va al piso de la fábrica a observar de forma exhaustiva que es lo que está sucediendo, conversa con los operarios y en conjunto se busca entender que es lo que está ocurriendo. Pues, esta es la forma de identificar los desperdicios [3].

Una vez identificados los desperdicios es necesario analizar el problema con todos los datos posibles. Por eso es crítico que los operarios estén involucrados en el análisis, pues ellos normalmente son los que mejor conocen el proceso y pueden suministrar mucha información. Una vez que se obtenga una propuesta de solución, es crítico que dicha solución sea estandarizada, con el fin de garantizar que cada operario que efectúe esa operación, disponga del mismo nivel de información y pueda efectuar la operación de la misma manera que todos los demás operarios. Posteriormente, se debe confirmar que efectivamente la solución propuesta está

reportando las mejoras esperadas y nuevamente observar la operación en busca de nuevas oportunidades de mejora. Este ciclo es conocido como "Kaizen" y es la base de la mejora continua. Para facilitar la investigación de los desperdicios existe una clasificación reconocida mundialmente que permite clasificarlos de manera rápida y eficiente ayudando a su vez a encontrar soluciones a los problemas se que generan [3].

Sobreproducción: Producir producto en mayor cantidad de la requerida por el cliente. La mentalidad general de los supervisores de producción es la de ir por delante de los requerimientos, para así garantizar el programa de producción aún en el caso de tener algún contratiempo con los equipos o los insumos. Pero esto conlleva a acumular producto lo que implica gastos económicos al utilizar más materia prima de la que se requiere así como la utilización de equipos y energía que no se necesita en ese momento; además de correr el riesgo que dicho exceso de material sufra algún tipo de daño o contenga algún problema que no fue identificado y requiere de re proceso posteriormente. Todo esto solo agrega costo al producto final [3].

Inventario: Producto terminado, producto en proceso, partes y piezas mantenidas en el inventario normalmente no agregan valor;

al contrario solo agregan costo por ocupar espacio, requerir equipo de manejo de materiales, cadenas de transporte y montacargas. El exceso de inventario acumulado en la planta solo acumula polvo, pero nada de valor agregado y su calidad se degradarán en el tiempo. Cuando los niveles de inventarios son altos, nadie se preocupa por problemas como falla de equipos, calidad, ausentismo y se pierde la oportunidad de mejorar. El inventario es como el agua en un estanque, solo se verán las piedras si se baja el nivel del agua. Una vez que se bajen los niveles de inventario se visualizan los problemas que requieren solución para poder agregar valor al producto [3].

Reparación/Rechazos: Los rechazos de calidad interrumpen el proceso productivo, generan acumulación de material y costosos procesos de reparación, que eventualmente puede generar que algunos productos defectuosos lleguen a las manos de los clientes. Todo esto genera incrementos de costos así como inconformidad por parte de los clientes. Es importante que los procesos tengan previstos métodos para detener la producción cuando la misma está generando producto no conforme [3].

Movimiento: Todo movimiento de una persona que no sea necesario para agregar valor al proceso es un desperdicio. Es muy

importante garantizar que los componentes necesarios para efectuar el trabajo de la persona se encuentran lo más cerca posible de la operación, la búsqueda de material al inventario, el acarreo de piezas pesadas, la busque de documentos, todo esto son muestras de desperdicio que se debe evitar [3].

Sobre-procesamiento: Efectuar pasos innecesarios para producir un producto es un ejemplo de desperdicio de sobre-procesamiento. Movimiento excesivo de componentes dentro de la planta hasta llegar al sitio donde finalmente serán ensamblados los mismos también son ejemplos de desperdicio. Estos pueden ser evitados simplificando los procesos y agrupando operaciones más cerca del lugar de ensamble final [3].

Espera: Cuando un operario espera por el resultado de otra operación para poder continuar su proceso, cuando un equipo falla y la persona no puede continuar con su operación, este tipo de desperdicio normalmente puede ser observado fácilmente [3].

Transporte: El mover materiales y piezas en el proceso productivo es algo normal, pero es muy importante tener en cuenta que todo este movimiento no agrega nada de valor al producto; por tal razón todos estos movimientos deben ser minimizados, pues los mismos son innecesarios y podrían incorporar daño al producto al no ser

manejado apropiadamente [3].

2.3 Método de Mejora Continua

Básicamente, lo que propone el método de mejora continua es la eliminación de todos aquellos grandes desperdicios que origina un sistema productivo y que se puede enumerar en siete categorías diferenciadas: defectos, exceso de producción, transporte, espera, inventario, movimiento y procesos innecesarios. Así pues, se aboca hacia un modelo basado en la perfección total y en una mejora continua de procesos. El sistema debe ser mejorado de manera constante entendiendo el concepto de mejora continua como un método o camino a seguir, nunca como un objetivo final. [3].

2.4 Técnica 5S

En este punto se presenta la importancia de su aplicación haciendo una breve reseña histórica de su origen y su metodología que conlleva a la mejor opción como herramienta para la mejora en los sistemas de producción en cualquier campo de desarrollo. El movimiento de las 5S es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W.E. Deming hace más de 50 años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o Kaizen [3].

Surgió a partir de la segunda guerra mundial, sugerida por la Unión japonesa de Científicos e Ingenieros como parte de un movimiento de mejora de la calidad y sus objetivos principales eran eliminar obstáculos que impidan una producción eficiente, lo que trajo también aparejado una mejora sustantiva de la higiene y seguridad durante los procesos productivos. Su rango de aplicación abarca desde un puesto ubicado en una línea de montaje de automóviles hasta el escritorio de una secretaría administrativa. Las 5S son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón. No es que las 5S sean características exclusivas de la cultura japonesa, todos practican las 5S en la vida personal y en numerosas oportunidades, por ejemplo practicar el Seiri y Seiton en lugares donde se identifican herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves, etc. Cuando el entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza, se pierde la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce [3].



FIGURA 2.9 5S Fuente [9]

NECESIDAD DE LA APLICACIÓN DE LAS 5S

La estrategia de las 5S es un concepto sencillo que mediante su aplicación en una fábrica permite orientar la empresa y los talleres de trabajo hacia las siguientes metas [3]:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Facilitar y crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la máquina.
- Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener al personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación, etc.
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.

- Conservar del sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S [3].

A continuación se presenta los conceptos y definiciones de cada una de las 5S para llegar a un mejor entendimiento de su aplicación y desarrollo de su implementación.

2.4.1 Seiri - Clasificar

Frecuentemente en las fábricas se acumulan de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Se busca tener alrededor elementos o componentes pensando que harán falta para un próximo trabajo. Con este pensamiento se crean verdaderos inventarios en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, inducen a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo. La primera S de esta metodología aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios [3].

La clasificación consiste en [3]:

- Separar del sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Mantener lo que se necesita y eliminar lo excesivo.
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.

a) Definición de Clasificación

La clasificación significa retirar de los lugares de trabajo todos los elementos que no se necesitan para la producción o gestión actual. La clasificación no significa descartar solo los elementos que se está seguro no se necesitarán más, ni implica simplemente organizar las cosas siguiendo patrones claros. La clasificación implica dejar solo lo mínimo esencial: "cuando haya dudas, bótelos". Es muy importante en este paso definir el criterio de que se debe descartar los elementos que actualmente no sean necesarios.

Para poner en práctica la primera S se debe de realizar estas preguntas [3]:

- ¿Qué se puede tirar?
- ¿Qué debe ser guardado?
- ¿Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento?
- ¿Qué se debe reparar?
- ¿Qué se puede vender?

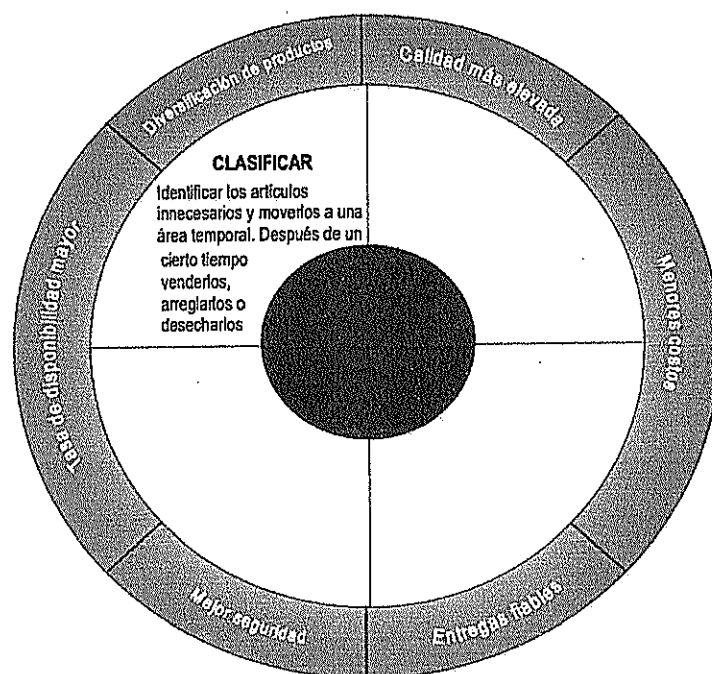


FIGURA 2.10 DEFINICIÓN DE SEIRI – CLASIFICAR. Fuente [3]

Para una mejor clasificación de las cosas, se las puede categorizar de la siguiente manera: cosas que pueden

usarse y cosas que no pueden usarse, las cosas que “no pueden usarse” deben descartarse como innecesarias.

La práctica de la clasificación permite [3]:

- Liberar espacio útil en planta y oficinas.
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de inventarios de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuesto en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.

Para clasificar los materiales que son utilizados en una fábrica, primero se debe plantear una categorización de los mismos en base a su frecuencia de utilización y luego definir la forma de proceder para cada tipo de material. De acuerdo a su uso, los materiales se clasifican en [6]:

Materiales que no pueden usarse o de uso improbable:

Estos elementos pueden incluir artículos defectuosos y elementos que se han quedado obsoletos; todos estos artículos deben descartarse inmediatamente.

Materiales de uso raro: Se incluyen elementos estacionales, elementos usados en pedidos especiales o usados una o dos veces al año; deben guardarse y mantenerse en algún lugar separado de la instalación de producción en la que se utilizan.

Materiales de uso ocasional: Estos elementos se usan una o dos veces al mes, incluyen piezas para productos con baja demanda que se siguen produciendo pero con frecuencia escasa e irregular; es mejor almacenar estos elementos en un lugar que este fuera del paso pero cerca del proceso en el que se utilizarán.

Materiales de uso frecuente: Dentro de esta categoría, debe usarse diferentes lugares de almacenaje dependiendo de la frecuencia de uso (semanal o diaria). Los elementos usados solamente una vez por semana deben mantenerse en algún compartimiento de almacenaje cercano a la máquina o área de trabajo en las

que se utilizarán. Los elementos usados cada día u hora deben mantenerse cercanos y a mano dentro del área de trabajo.

TABLA 5

TIPOS DE MATERIALES DE ACUERDO A SU FRECUENCIA DE USO

TIPO DE MATERIAL	FRECUENCIA DE USO	ACCIÓN
Materiales que no pueden usarse o de uso improbable	Objetos defectuosos e inventario muerto que no se usara	Descartar
Materiales de uso raro	Uso una a dos veces al año	Retirarlo de la fábrica y ponerlo en otro lado
Materiales de uso ocasional	Uso una vez cada uno o dos meses	Almacenar cerca del proceso que lo usa
Materiales de uso frecuente	Uso una vez por semana	Almacenar cerca de la operación que lo usa
	Uso diario	Colocarlo a mano del operario

El punto más importante de esta clasificación de los elementos almacenados es identificar y descartar todos los elementos que no puedan o no vayan a utilizarse o cuyo uso es improbable.

En el caso de equipos se utiliza la misma categorización solo que es más flexible debido a que el coste de descartar o cambiar de posición grandes unidades del equipo puede ser considerable. Por tanto, aunque algunas grandes unidades del equipo pueden ser

claramente innecesarias, es posible que tengan que permanecer en su lugar actual hasta que su coste como obstáculos y espacio excedan a los costes de retiro. En tales casos, es buena idea etiquetar claramente tales equipos como “congelados” o “fuera de servicio” de modo que cada uno conozca lo que son y por qué están allí.

La implantación de la organización de manera efectiva se debe realizar sistemáticamente, desarrollando paso a paso las etapas necesarias para la culminación de este proceso con éxito. La metodología para llevar a cabo lo anterior se denomina Estrategia de Tarjetas Rojas.

b) Estrategia de Tarjetas Rojas

La Estrategia de Tarjetas Rojas es una herramienta que se utiliza para identificar los elementos potencialmente innecesarios, evaluando su utilidad y tratándolos apropiadamente. Consiste en adherir o colocar tarjetas rojas sobre los elementos dispuestos en el lugar de trabajo para determinar si son necesarios o innecesarios. Esta técnica es muy sencilla y consiste en las siguientes actividades [6]:

- Determinar los objetivos de las Tarjetas Rojas.
- Establecer los criterios para asignar las Tarjetas Rojas.
- Hacer las Tarjetas.
- Adherir o Colocar las Tarjetas.
- Evaluar los Elementos con Tarjeta Roja.
- Registrar la información de Tarjetas Rojas.
- Auditar el nivel de conservación de la organización.

Diseñar las Tarjetas Rojas: El material empleado para elaborar las tarjetas rojas debe ser de papel rojo, cartulina roja, cinta adhesiva o cualquier otro tipo de material que se pueda colocar sobre los elementos de la fábrica. En algunas ocasiones, se recomienda plastificar o laminar con plástico a las tarjetas de manera que puedan ser protegidas durante el uso repetido. Para el diseño de la tarjeta roja implementada ver **Anexo A**.

La información mínima que debe tener una tarjeta roja es la siguiente [6]:

- Categoría: Ofrece una idea general del tipo de elemento al cual se le ha colocado tarjeta roja. Entre las categorías más comunes se encuentran: materias

primas, stocks en proceso, artículos semi acabados, productos terminados, máquinas y otros equipos. Útiles y plantillas, herramientas y suministros y una categoría denominada otros.

- Nombre del elemento: Además del nombre se incluye el código del elemento al cual se le ha colocado la tarjeta roja.
- Cantidad: Incluye el número de elementos incluidos en la tarjeta roja.
- Razones: Describe las razones por las cuales se ha adherido una tarjeta roja al elemento. Si el elemento hace parte de un inventario se da únicamente la razón principal. Por ejemplo, "innecesario", "defectuoso", "no se necesita al momento".
- Dependencia: Incluye el nombre de la dependencia responsable de gestionar el elemento con la tarjeta roja.
- Fecha: Incluye la fecha en la cual se colocó la tarjeta roja.
- El mejor modo de poner en práctica el programa de tarjetas rojas es completarlo en toda la fábrica rápidamente (si es posible, en uno o dos días); dilatar

el periodo de estrategia más allá de lo necesario hará descender la moral. En resumen, es importante considerar el programa de tarjetas rojas como un suceso potente y vivo.

Evaluar las metas de las tarjetas rojas: Primero se deben examinar las metas de las diversas categorías de materiales para clarificar los tipos de elementos almacenables necesarios y como se dispondrá de estos objetos.

TABLA 6

TABLA DE ELEMENTOS (NECESARIOS E INNECESARIOS)

ELEMENTOS NECESARIOS		ELEMENTOS USADOS PARA AHORA O PRONTO PARA LAS ACTIVIDADES CORRIENTES DE PRODUCCIÓN
Elementos Innecesarios	Innecesarios	Elementos rara vez usados o que no son apropiados en su lugar de almacenaje actual; también se consideran los elementos en exceso.
	Inútiles	Elementos inútiles; a desechar, vender o devolver a su fuente

Se deben retirar todos los elementos con tarjeta roja de las áreas en las que tienen lugar las actividades de producción diaria. Sin embargo, como ya se dijo anteriormente, puede ser costoso mover los equipos

pesados o fijados al suelo, en estos casos, es recomendable etiquetar con una tarjeta roja "congelada".

Cuando se realiza un programa de tarjetas rojas, se desplazan los elementos con tarjeta roja desde la línea de producción a un lugar de almacenaje apartado. De este modo se revelan súbitamente varios espacios vacíos en la fábrica; ahora, se puede cambiar la distribución del equipo y mesas de trabajo para rentabilizar el espacio añadido.

Disponer de elementos innecesarios e inútiles: Tratar los elementos innecesarios e inútiles de acuerdo con sus categorías tal como se muestra en la tabla 7, luego estos métodos de tratamiento se revisan tal como se muestra en la tabla 8.

TABLA 7 CATEGORÍAS DE ELEMENTOS

CATEGORÍA	TRATAMIENTO
Inútil A	Desechar, vender, devolver
Innecesario B	Devolver, rescindir alquiler, aplicar orden, cambiar localización
Innecesario C	Cambiar de localización, devolver, aplicar orden
Innecesario D	

TABLA 8
TRATAMIENTO PARA ELEMENTOS INNECESARIOS

TRATAMIENTO	DESCRIPCION
Desechar	Desechar o incinerar los elementos que son inútiles o innecesarios para cualquier propósito
Vender	Vender a otras empresas los elementos inútiles o innecesarios para cualquier propósito
Devolver	Devolver elementos a sus anteriores propietarios
Desplazar	Enviar elementos a otras secciones de la empresa que pueden utilizarlos
Cambiar de localización	Desplazar a otro lugar de almacenaje especificado
Aplicar orden	Ordenar los elementos para mejorar los métodos de almacenaje y entonces almacenarlos

2.4.2 Seiton – Ordenar

Una vez que se han eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que se necesitan con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (en el caso de la herramienta). Siempre se debe implementar clasificación antes de orden; no importa lo bien que se ordenen las cosas, el orden tendrá poco efecto si muchos de los elementos son innecesarios [6].

La aplicación de orden permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usaran en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, encendido, apagado, descarga, etc.

a) Definición de Orden

Cada elemento debe ordenarse de modo que cualquiera pueda ver donde se sitúa para tomarlo fácilmente, usarlo y devolverlo al lugar adecuado; en otras palabras, el orden facilita que las actividades de producción o administrativas se realicen de modo que se minimice el despilfarro de tiempo por búsquedas. Se puede definir el orden como "ordenar los elementos necesarios de modo que su uso sea fácil y etiquetarlos a ellos y a su lugar de almacenaje de forma que se comprenda fácilmente por cualquiera la disposición de los elementos".

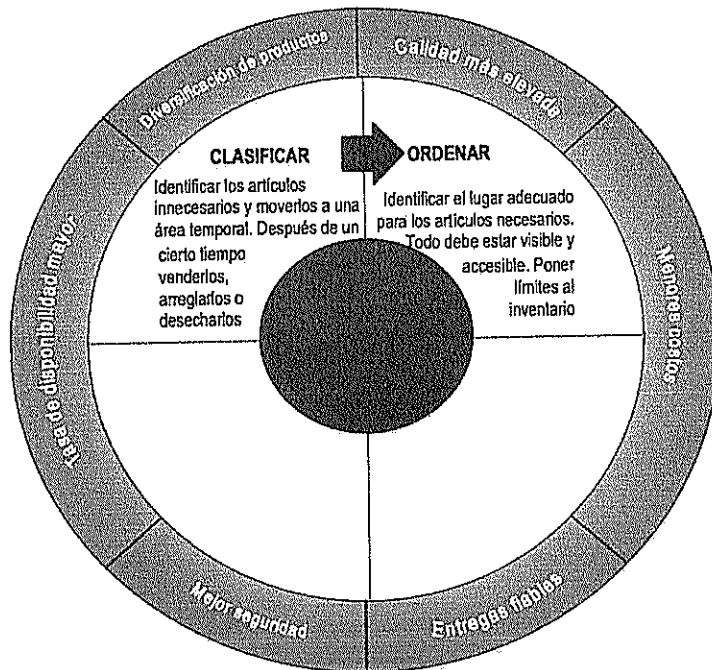


FIGURA 2.11 DEFINICIÓN DE SEITON – ORDENAR. Fuente [3]

El orden implica estandarización; entre los diversos tipos de estandarización, el orden es el más fundamental al estandarizar donde se sitúan las cosas. A continuación se mencionan algunos beneficios que brinda el orden [6]:

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.

- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- El ambiente de trabajo es más agradable.

b) Orden en Fábricas

Las condiciones para el orden incorporan tres elementos básicos: qué, dónde y cuándo. Indicadores y etiquetas deben exponer claramente información sobre estos tres elementos de modo que se pueda visualizar que tipos de elementos deben guardarse allí, exactamente donde deben colocarse, y cuantos debe haber. Los letreros son un tipo de indicador utilizado para estos objetivos [6].

Orden para Herramientas

Las herramientas de trabajo son elementos que deben volverse a poner en su punto de procedencia después de utilizarlos. Al igual como se valora la importancia de fabricar plantillas de herramientas cuyo uso sea fácil, se valora también la importancia de fabricar plantillas y

herramientas que puedan volverse fácilmente a un lugar de almacenaje apropiado después del uso [6].

Se pueden distinguir varias fases en el desarrollo de orden para herramientas como se muestra a continuación:

Fase 0: Ningún sentido de Orden

El personal no ha considerado el valor de volver a poner las cosas en su sitio. Cuando necesitan una herramienta, o material de trabajo la buscan y cuando terminan de utilizarla la ponen en cualquier sitio.

Fase 1: Materiales y herramientas se guardan en conjunto

En este caso, los guantes, mandiles, herramientas e incluso piezas se guardan en un mismo lugar; de este modo, siempre que los trabajadores necesiten algo, al menos saben donde empezar a buscar.

Fase 2: Orden Visual

En esta fase, el personal ha implantado medios de confirmación visual de los lugares a los que hay que

devolver los materiales de trabajo y herramientas después de utilizarlas. En este caso, han utilizado los siguientes medios para lograr sus fines:

- Letreros: los letreros con el nombre o código de la herramienta señalan el lugar de cada elemento de modo que cualquier pueda entenderlo.

Fase 3: Orden simple que los trabajadores lo saben de memoria

Los métodos que se utilizan en esta fase son:

- Instalar las plantillas de almacenaje de herramientas tan cerca como sea posible de sus lugares de uso.

Estrategia de Indicadores

Los indicadores y letreros se encuentran por todas partes en una ciudad, tiendas, restaurantes, hoteles, etc. El mismo principio se aplica a la planta; sin indicadores, sólo los empleados antiguos saben dónde encontrar las cosas.

La estrategia de tarjetas rojas debe preceder siempre a la estrategia de indicadores porque si no se desperdiciaría tiempo colocando indicadores sobre elementos

innecesarios. Una vez que se ha realizado la clasificación, solo los elementos necesarios permanecen, estos deben ser organizados de manera que puedan ser utilizados eficientemente. Por esto, se deben colocar indicadores que señalen la clase de máquina y dónde, qué y cuánto de los materiales y/o herramientas se deben mantener. La estrategia de los indicadores es una herramienta que hace el orden un proceso más visual [6].

Indicadores de Cantidad

A menos que se mantenga alguna señal de control sobre las cantidades, los inventarios tienden a acumularse. La mejor razón para instalar indicadores de cantidad es que limitan los inventarios. Cuando no puede indicarse la cantidad exacta, al menos deben indicarse las cantidades máximas y mínimas [6].

La clave para mantener el orden es responder ante los problemas tan pronto como surgen identificando las causas y haciendo mejoras apropiadas. Las tres cosas a hacer importantes para impedir retrocesos del orden son: el orden debe poderse mantener fácilmente, mantener la disciplina y hacer de las 5S un hábito diario.

2.4.3 Seiso – Limpiar

Seiso o limpieza corresponde al tercer pilar e incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Sólo a través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas, por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte tempranamente un principio de incendio por el olor a humo o un mal funcionamiento de un equipo por una fuga de fluidos, etc., limpiar es una excelente forma de inspeccionar. Así mismo, la demarcación de áreas restringidas, de peligro, de evacuación y de acceso genera mayor seguridad y sensación de seguridad entre los empleados. En un entorno de operaciones (fabricación, logística y almacenes) la limpieza se relaciona estrechamente con la habilidad para producir productos de calidad. Seiso también incluye localizar y reparar focos que producen continuamente suciedad (goteo de aceite, limaduras, papeles, etc.). Estas tareas de limpieza deben de quedar integradas en las tareas diarias de mantenimiento de la operación como una tarea más de los trabajadores por conservar en perfectas

condiciones su puesto de trabajo. Recordar que la limpieza es la mejor forma de realizar una inspección al equipo y al área de trabajo [6].

a) Definición de Limpieza

Las 5S empiezan con la clasificación: retirar todo lo que no sea necesario de los lugares de trabajo, continúan por el orden: ordenar los elementos restantes que permanecen de modo que puedan encontrarse y utilizarse por cualquiera. Pero ¿Qué puede haber de bueno en la clasificación y orden, si los materiales están sucios y el equipo se avería frecuentemente? [6]

La limpieza es el tercer pilar de las 5S, un componente que implica retirar de los lugares de trabajo el polvo, limaduras, grasa y cualquier tipo de suciedad. Se puede definir la limpieza como "mantener todo barrido y limpio".

La limpieza puede jugar un papel importante ayudando a la eficiencia y seguridad en el trabajo. Está también relacionada con la moral de los empleados y su interés por las mejoras. Los beneficios que se obtienen al implementar correctamente la limpieza son [6]:

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la eficiencia del equipo.
- Se reducen los desperdicios de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

b) Fases de la Limpieza

La limpieza consta de 3 fases que son:

- Limpieza diaria.
- Limpieza con inspección.
- Limpieza con mantenimiento.

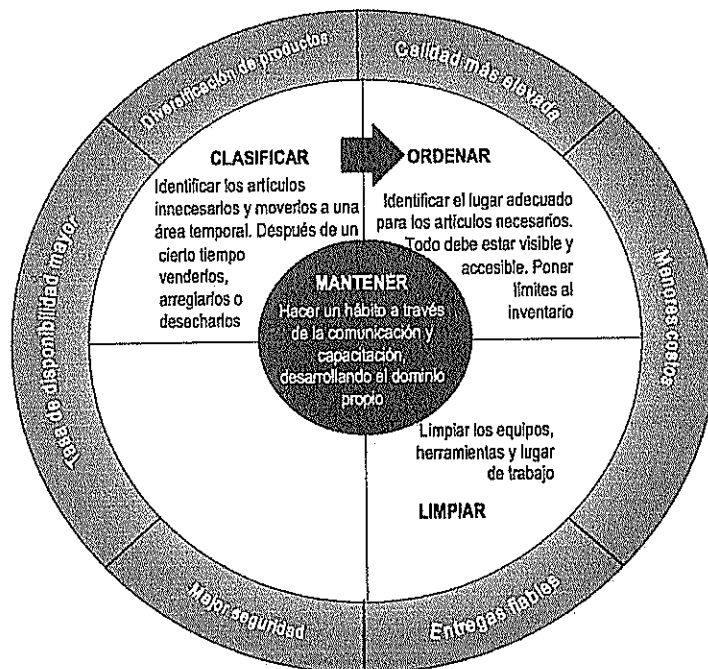


FIGURA 2.12 DEFINICIÓN DE SEISO – LIMPIAR. Fuente [3]

Para prevenir averías en los equipos es esencial que las tres fases se ejecuten seriamente [6].

La fase 1 es la Limpieza Diaria para cosas tales como suelos, pasillos, máquinas y otros equipos. Estas cosas deben limpiarse y fregarse hasta que resplandezcan como nuevas. Además de la limpieza diaria, deben organizarse regularmente de dos a cuatro veces al año días especiales de limpieza o mingas. Estas campañas especiales ayudan a convertir la limpieza en un hábito regular del trabajo.

La fase 2 avanza un paso estimulando al personal a entrenar sus sentidos para detectar anomalías en el equipo limpio, la habilidad para detectar ligeros defectos en el equipo realizando la limpieza en las partes más pequeñas y desmontables de una máquina. Esta parte es clave para las actividades de mantenimiento, fase 3 que ayudan a evitar averías en el equipo [6].

1) Fase 1: Limpieza Diaria

Una de las metas más obvias de la limpieza es convertir el lugar de trabajo en un área limpia y pulida; otro propósito clave es mantener todo en perfecta condición de modo que cuando alguien necesita emplear algo, este listo para su uso. Esta es la razón por la que las empresas deben abandonar la inadecuada tradición de las limpiezas a fin de año; en vez de esto debe integrarse en los hábitos de trabajo diarios [6].

La limpieza diaria debe enseñarse mediante un conjunto de pasos y reglas que los empleados deben aprender para mantenerla disciplinadamente.

Es importante establecer tiempos para las actividades de limpieza y realizarlas con voluntad y entusiasmo de modo que formen una parte natural del día de trabajo.

Metas y herramientas de limpieza: determinar las metas de limpieza para cada participante, éstas metas pueden ser las máquinas, mesas, etc., luego se deben asignar las herramientas de limpieza para cada material y un cronograma u horario de limpieza con los nombres de los participantes sugiriendo que sea de forma rotativa para que todos se involucren en la limpieza de cada parte del área de proceso que le corresponde. Para realizar la limpieza en los equipos se pueden enlistar todos los elementos a inspeccionar en una lista de chequeo de limpieza como se muestra en el ejemplo de la tabla 9.

Cuando se realiza la limpieza se debe considerar lo siguiente [6]:

- Eliminar la suciedad de las esquinas del suelo y alrededor de los pilares.
- Limpiar el polvo y suciedad de paredes, ventanas, etc.

- Ser meticuloso al eliminar toda clase de suciedad de todas las superficies.
- La limpieza es una actividad en la que todos deben tomar parte, especialmente las personas que trabajan con máquinas.

TABLA 9

EJEMPLOS DE PUNTOS DE LIMPIEZA CON INSPECCIÓN EN VARIOS MECANISMOS

MECANISMO	PUNTOS A CHEQUEAR	LIMPIAR	LUBRICAR	REEMPLAZAR	RESTAURAR	LIBERAR
Máquina inyectora						
SISTEMA HIDRÁULICO Bomba, Tanque, Válvulas	1. ¿Existe suciedad o polvo en las tuberías de la máquina?	X				
	2. ¿Pueden verse claramente los indicadores de nivel de presión?			X		
	3. ¿Está sucio el fondo del reservorio del tanque de salmuera?		X			
	4. ¿Hace algún ruido extraño la bomba?				X	
	5. ¿Está sucio el filtro de la máquina?					X
SISTEMAS ELÉCTRICOS	6. ¿Hay algún cable del panel de control roto, retorcido o cortado?			X		
	7. ¿Tiene algún panel de control puertas o tapas rotas?			X		
	8. ¿Están flojas las agujas de la máquina?				X	
	9. ¿Están flojos algunos pernos de apriete?		X			
	10. ¿Están sucias las luces de alarma?		X			

2) Fase 2: Limpieza con Inspección

Una vez convertidas en hábito la limpieza diaria, se puede empezar a incorporar procedimientos de

limpieza profunda a los procedimientos de limpieza corriente [6].

Generalmente, cuando las máquinas y otros equipos empiezan a emitir sonidos extraños o vibraciones, los operarios son los que primero lo detectan; por esto es importante la sensibilidad de los operarios.

En la limpieza profunda se siguen los mismos pasos que en la limpieza diaria, sin embargo en la limpieza profunda se es más cauteloso a la hora de limpiar alguna herramienta que pertenezca a algún equipo o máquina.

Siempre que un operario descubra un pequeño defecto debe redactar una tarjeta de mantenimiento. Las tarjetas de mantenimiento deben adherirse a las partes de las máquinas que requieren mantenimiento.

Todas las anormalidades y pequeños defectos del equipo deben repararse o mejorarse. Si un operario descubre una anormalidad o pequeño defecto en una máquina durante la limpieza profunda, debe reparar o mejorar inmediatamente el problema descubierto. Este

mantenimiento inmediato exige que el operario determine claramente el nivel de trabajos de mantenimiento que puede hacer por si mismo.

Si los operarios determinan que la restauración o mejora del problema es demasiado difícil para ellos, adhieren una tarjeta de almacenamiento al lugar del problema y solicitan ayuda al departamento de mantenimiento.

Es recomendable que los operarios anoten los elementos de mantenimiento solicitados en una lista. Estas listas de chequeo son una ayuda para la planificación del mantenimiento, incluyendo la programación y las asignaciones de tareas. En la tabla 10 se presenta un ejemplo de lista de chequeo.

3) Fase 3: Limpieza con Mantenimiento

Una vez que alguien descubre un defecto, debe darse al operario responsable de esa máquina particular, para hacer la reparación o mejora. Si el operario fracasa, entonces es el momento de llamar a un técnico de mantenimiento. Esta es "Limpieza con Mantenimiento" [6].

Si el operario es capaz de reparar o mejorar rápidamente el ligero defecto, esto debe considerarse parte de los deberes de “Limpieza con inspección” del operario (fase 2).

TABLA 10

LISTA DE CHEQUEO DE PUNTOS DE MANTENIMIENTO

#	Máquina	Punto de Mantenimiento	Fecha de Solicitud	Técnico	Fecha de Mantenimiento
1	Inyectora A	Indicador de Presión inestable	18/06/2012	Steven	19/06/2012
2	Tanque A	Tubo medidor roto (reemplazar)	22/06/2012	Camilo	24/06/2012
3	Corte Original	Motor sobrecalentado (reemplazar)	23/06/2012	Wilfrido	23/06/2012
4	Mesa de Corte	Mesa inestable (reemplazar)	24/06/2012	Steven	26/06/2012

2.4.4 Seiketsu – Estandarización

Estandarización es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras S. Este cuarto pilar está fuertemente relacionado con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones. Permite seguidamente eliminar las causas que originan el desorden y el desaseo, estabiliza la situación y permite la acumulación de conocimiento y experiencia de tal modo que formaliza el estándar y lo hace visible para todos [6].

a) Definición de Estandarización

La estandarización difiere en concepto a la clasificación, orden y limpieza ya que no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo. Específicamente, se la define como “el estado que existe cuando se mantienen apropiadamente los tres primeros pilares”. En otras palabras, la estandarización es una combinación y culminación de los tres primeros pilares; por lo tanto, la necesidad de estandarización es lo mismo que la necesidad de clasificación, orden y limpieza.

A continuación se describirán los problemas que resultan cuando no se mantiene la estandarización [6]:

- Las condiciones revierten a los previos niveles indeseables incluso después de poner en marcha una campaña 5S.
- Al final del día, el personal debe tratar con pilas de elementos innecesarios.
- Los lugares de almacenaje de herramientas están revueltos.

- Todo el suelo debe barrerse cada dos o tres días para eliminar la suciedad.

El fundamento de la estandarización es asegurar que la clasificación, orden y limpieza se mantienen e incorporan en las actividades diarias.

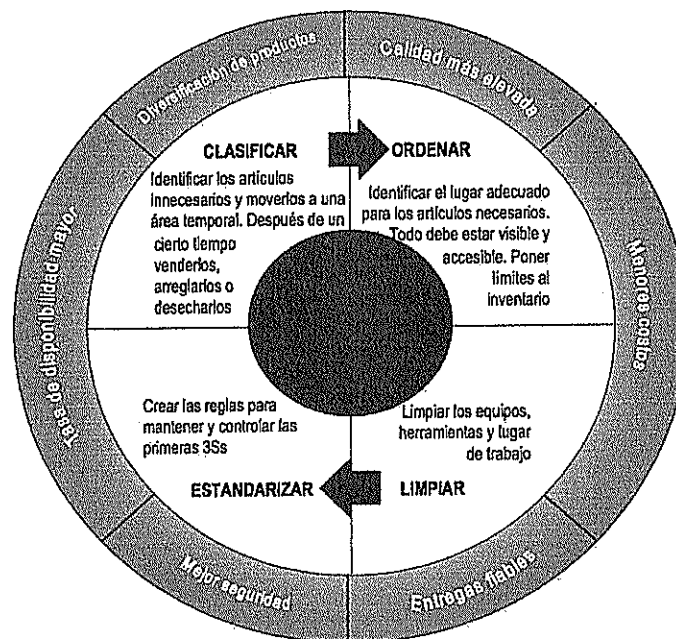


FIGURA 2.13 DEFINICIÓN DE SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN. Fuente [3]

2.4.5 Shitsuke – Disciplina

En lo que se refiere a la implantación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras S se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la

implantación de las primeras cuatro S se han mostrado, debe ser algo natural asumir la implantación de la quinta. La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados [6].

Un trabajador se disciplina a si mismo para mantener vivas las 5S, ya que los beneficios y ventajas son significativas. Una empresa y sus directivos estimulan su práctica, ya que trae mejoras importantes en la productividad de los sistemas operativos y en la gestión.

a) Definición de Disciplina

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, el orden, la limpieza y la estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra su presencia.

Dentro del contexto de las 5S, la disciplina se define como "hacer un hábito de los procedimientos correctos de mantenimiento". Si no existe disciplina podría ocurrir lo siguiente [6]:

- Las condiciones de 5S decaerían.

- Los elementos innecesarios volverán a acumularse.
- Las herramientas no se devolverán a los lugares indicados.
- Las máquinas sucias pronto empezarán a funcionar mal.
- Los lugares de trabajo sucio y desordenado influirán negativamente en la moral de los trabajadores.

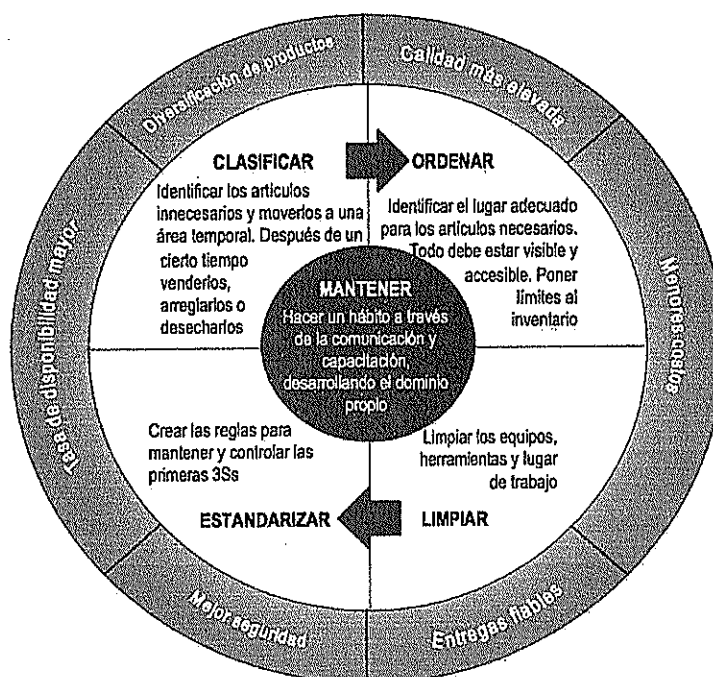


FIGURA 2.14 DEFINICIÓN DE SHITSUKE – DISCIPLINA. Fuente [3]

Estos y otros problemas relacionados con las 5S es probable que ocurra en cualquier fábrica u oficina en las que falte la disciplina; la disciplina es esencial para

cualquier empresa que espere tener éxito en la implantación de las 5S [8].

La disciplina influye saber como dar y recibir críticas sin mal humor; corregir los hábitos de trabajo de otra persona no tiene que ser un asunto emocional, debe ser un acto de razón en el que se busque provocar la comprensión de la persona que se corrige.

b) Modos de Desarrollar Disciplina

La disciplina no se crea en un día; es parte de la cultura e historia de una empresa. Cuando una empresa falta disciplina, se deben implantar las siguientes medidas [8]:

Corrección de anomalías: cuando se encuentran condiciones anormales que se debe tomar acción inmediata, esto significa investigar a profundidad las causas, determinar y ejecutar las acciones correctivas para volver al estado normal.

Lecciones para crear disciplina: la crítica debe tener lugar tan pronto como las condiciones de 5S empiezan a descomponerse; su propósito es crear disciplina, no rebajar la moral de los empleados. Por tanto, los métodos

de corrección deben tener un carácter constructivo. Además para crear disciplina se debe considerar la importancia de la habilidad para corregir a las personas teniendo en cuenta las perspectivas de estas.

Promoción de carácter general: la implantación de las 5S no recorrerá un largo camino si solo están involucradas unas pocas personas, el éxito requiere un desarrollo y promoción que abarque toda la empresa.

Herramientas de promoción 5S: la implantación efectiva de las 5S en una empresa es una gran tarea que requiere herramientas poderosas; estas herramientas de promoción 5S no es necesario que sean costosas, pueden ser tan simples como boletines y folletos.

Un ejemplo de éstas se muestran a continuación, frases para crear disciplina [8]:

1. Ser cortés en el trato con otros.
2. Si tiene un uniforme de trabajo, llévelo limpio y con orgullo.
3. Los buenos lugares de trabajo se crean con las 5S.

4. Las líneas divisorias pueden marcar la diferencia entre la vida y la muerte.
5. Las palabras qué, dónde y cuánto son fundamentales.
6. Aplicar orden al desorden y limpieza a la suciedad.
7. Inspeccionar antes de trabajar.
8. Corregir inmediatamente cualquier desliz en 5S.
9. Conozca como debe corregir a otros y como recibir correcciones de otros.
10. Trate la fuente del desorden o suciedad.
11. El dinero es limitado pero la sabiduría es ilimitada.
12. Practique el concepto de resolver prácticamente aquí y ahora.
13. En las reuniones: tres horas son un despilfarro, dos horas es mejor y una hora es lo mejor.
14. La mejora requiere esfuerzo y el esfuerzo requiere entusiasmo.
15. En informes: tres páginas es insatisfactorio, dos páginas es bueno, una página es lo mejor.

2.5 Beneficios de las 5S

Entre las múltiples ventajas que aportan las 5S, se destacan 3 [8]:

La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo. Permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo. Los trabajadores se comprometen. Se valoran sus aportaciones y conocimientos; la mejora continua se hace una tarea de todos [8].

Manteniendo y mejorando asiduamente el nivel de 5S se consigue una mayor productividad que se traduce en:

- Menos productos defectuosos.
- Menos averías.
- Menor nivel de existencias o inventarios.
- Menos accidentes.
- Menos movimientos y traslados inútiles.
- Menor tiempo para el cambio de herramientas.

Mediante la organización, el orden y la limpieza se logra un mejor lugar de trabajo para todos, ya que se consigue:

- Más espacio.
- Orgullo del lugar en que se trabaja.
- Mejor imagen ante los clientes.
- Mayor cooperación y trabajo en equipo.
- Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.

- Mayor conocimiento del puesto.

Otros de los beneficios de la metodología es [8]:

- Fomenta la mejora continua.
- Reduce accidentes, contaminación, tiempos de búsqueda, desperdicios, costos.
- Aumenta eficiencia, calidad, control visual del área de trabajo, espacio.
- Reducción de inventarios
- Motivación del personal
- Facilita el control de inventario
- Aumento en superficies y espacio de trabajo
- Mayor comodidad en las áreas de trabajo.
- Reducción de tiempo en búsqueda de documentos.
- Aumento de la satisfacción del cliente.
- Aumento de la productividad previa eliminación del "desperdicio".
- Simplifica la gestión de compras.
- Disminuye los riesgos de accidentes.
- Genera una actitud de propiedad compartida.
- Mejora las relaciones entre departamentos y personas.
- Mejora los accesos al área de trabajo.

CAPÍTULO 3

3. IMPLEMENTACIÓN DE 5S EN LA EMPRESA

3.1 Mapeo del Proceso

Se efectuó en la planta la recolección de información necesaria para realizar el mapeo de la cadena de valor y así poder desarrollar este capítulo.

Luego del mapeo se aplicó la técnica para identificar y eliminar desperdicios y la metodología 5S lo que permitirá a la empresa:

- Mejorar los procesos
- Eliminación de desperdicios (tiempos muertos, materiales físicos)
- Reducir sus costos (en base a las horas trabajadas del personal)

3.1.1 Descripción de Procesos

El mercado de la planta es procesar productos a partir del pollo como materia prima, la cual son distribuidos a las diferentes cadenas de comidas rápidas ubicadas en la costa

ecuatoriana. La planta de producción está comprendida por 5 áreas; área de cárnicos, área de cocina y salsas calientes, área de vegetales y salsas frías, área de recepción y despacho de productos y área de dosificación, siendo el área de cárnicos la más importante de todas ya que genera aproximadamente más del 85% de ganancia mensual a la empresa. Ubicada en el kilómetro 7 y medio vía a Daule, la planta tiene aproximadamente 80 obreros en el Departamento de Producción y 40 administrativos.

El área de cárnicos está comprendida por las siguientes sub áreas:

- Sub área de Corte
- Sub área de Inyección
- Sub área de Fileteado
- Sub área de Marinado

Los productos que se elaboran en la sub área de Inyección son los siguientes:

- Presas A Original/Especial
- Presas B Original/Especial

Estos productos han tenido una demanda creciente en los últimos 3 años, pero de acuerdo a la información facilitada por la empresa, como se puede observar en el **Anexo B**, la sub área de inyección tiene el mayor porcentaje de ventas a diferencia del área de fileteado.

En el año 2011 el área de inyección generó ganancias para la empresa en un 92% y el 8% le correspondió a la sub área de fileteado, para el año 2012 la sub área de inyección representó el 93% de ganancias a la empresa y el 7% le correspondió a la sub área de fileteado.

Por esta razón se escogió implementar la metodología ya que es la que mayor ganancia genera a la empresa, la sub área de inyección para poder minimizar los tiempos muertos, organizar el área de trabajo eliminando desperdicios para reducir las horas de trabajo y optimizar la producción. En el diagrama de barras se observa que los productos de mayor venta de la empresa pertenecen a la sub área de inyección.

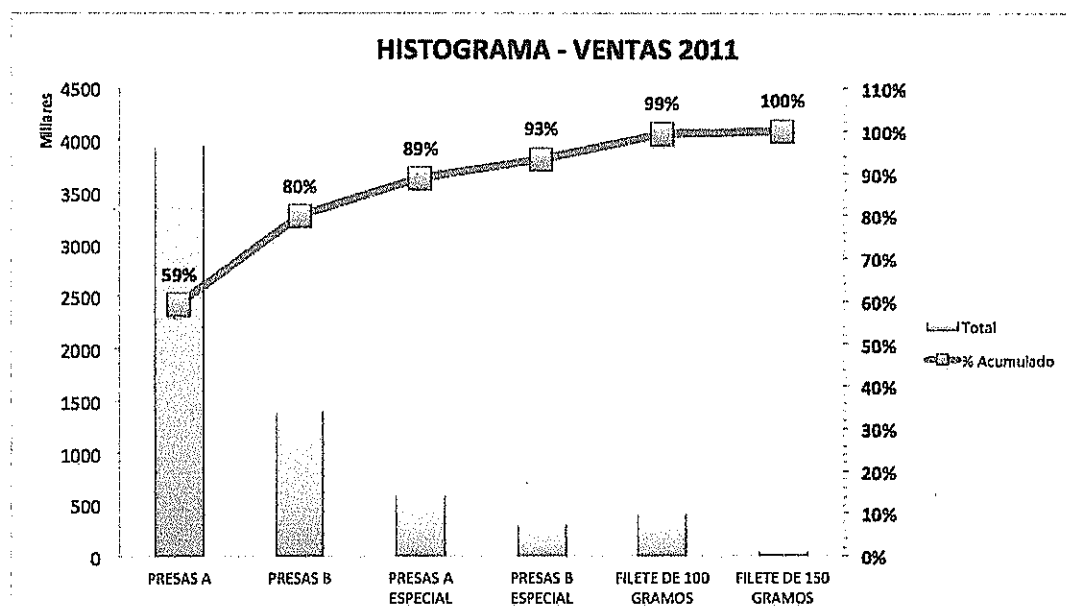


FIGURA 3.1 VENTAS 2011

La empresa recibe del proveedor la materia prima en entregas diarias de lunes a sábados mediante un pedido semanal que se realiza vía electrónica. La materia prima en este caso el pollo entero se almacena en las cámaras de refrigeración, recibiendo a diario dos viajes de pollo entero, cada camión tiene una capacidad para entregar 385 gavetas de pollo entero, una vez que la materia prima se encuentra almacenada en la cámara de refrigeración es trasladada a la sub área de corte, donde inicia el proceso productivo, en esta sub área laboran 9 operarios los cuales se los designa bajo la función de "especialista en corte" y "abastecedor".

TABLA 11
DISTRIBUCIÓN DE OPERARIOS EN LA SUB ÁREA DE CORTE

Función	Líder de Sub Área	Especialista en Corte	Abastecedor
# Operarios	1	5	3

Al inicio del proceso, el líder de la sub área es el encargado de abastecer a los cortadores de la materia prima (gavetas de pollo entero) para la operación de corte.

Las gavetas de pollo, almacenadas en la cámara de refrigeración están dispuestas en filas de 8, cada gaveta contiene 20 pollos enteros faenados. Los controles de calidad que se llevan a cabo en el área de corte es la temperatura del producto en el cuál es trasladado a la sub área, la cual debe de estar por debajo del límite crítico de temperatura que es de 42.8 °F. Cada cortador recibe 2 filas de pollo entero colocándolo a lado de la mesa cortadora. Una vez que las gavetas estén dispuestas a lado de cada mesa cortadora la función del abastecedor será de proveer de cada gaveta de pollo entero a la mesa cortadora acomodando los pollos para el fácil acceso de los cortadores. La gaveta que ya quedó vacía se la acomoda de lado derecho de los cortadores para que estén listas para poder almacenar las presas cortadas

que provienen del corte. Una vez abastecido el pollo, el cortador empieza la operación de cortar el pollo en presas colocando las presas cortadas en las gavetas que están vacías con funda plástica encima de ella para su almacenamiento.

Se realizan dentro de la sub área de corte 2 tipos de corte de presas: el corte original y el corte especial. En el **Anexo C** se encuentra el diagrama de operaciones del proceso de corte.

Para realizar la operación de corte original el abastecedor coloca en la mesa donde se encuentra la máquina cortadora la gaveta de pollo entero, el cortador empieza a coger pollo por pollo y realiza la operación de corte separando la grasa y la cloaca que se apila detrás de la máquina cortadora para luego ser almacenada en una gaveta, luego con la mano derecha junta los dos muslos del pollo y con la mano izquierda extiende el ala para luego pasarla por la máquina cortadora; las alas cortadas son las dos primeras presas separadas del pollo. Luego se extiende la caja torácica del pollo para pasarla por la máquina cortadora y es separada la caja del muslo-cadera. Se procede a separar los dos muslos; luego de obtener los dos muslos se corta las dos caderas.

Para finalizar el proceso se toma la caja torácica para pasarla por la máquina cortadora, así se separa la pechuga de pollo y la costilla, que luego será dividida en dos. Una vez finalizado este proceso se obtienen las presas cortadas. De cada pollo entero se obtienen 9 presas del corte original: 2 alas, 2 muslos, 2 caderas, 2 costillas y 1 pechuga. De cada gaveta de pollo entero se obtienen 180 presas cortadas (9 presas por cada pollo). Para que el proceso de corte no se detenga el abastecedor coloca otra gaveta de pollo entero una vez que el cortador esté a punto de finalizar el corte de la gaveta anterior, y así el proceso de corte de presas continúa. Estas gavetas con presas cortadas son trasladadas a la sub área de Inyección para su posterior proceso.



FIGURA 3.2 CORTE ORIGINAL 9 PRESAS

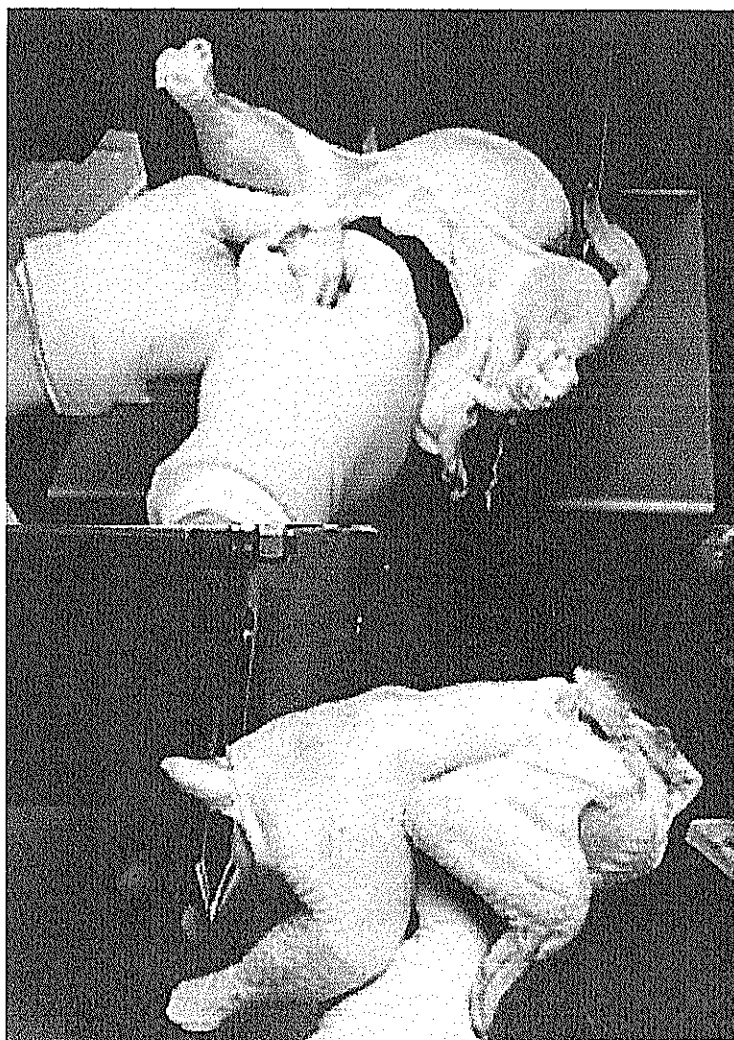


FIGURA 3.3 SEPARACIÓN DE LA GRASA Y LA CLOACA

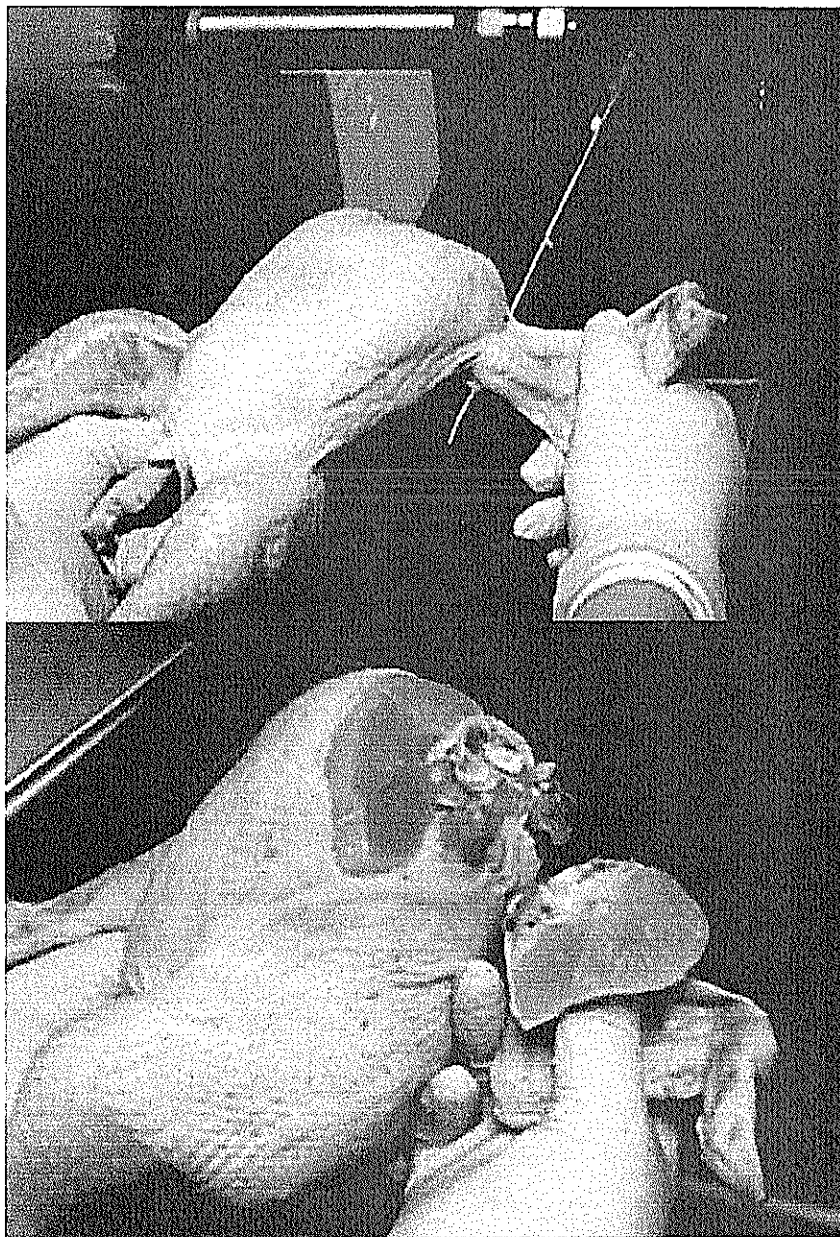


FIGURA 3.4 SEPARACIÓN DE LA ALA

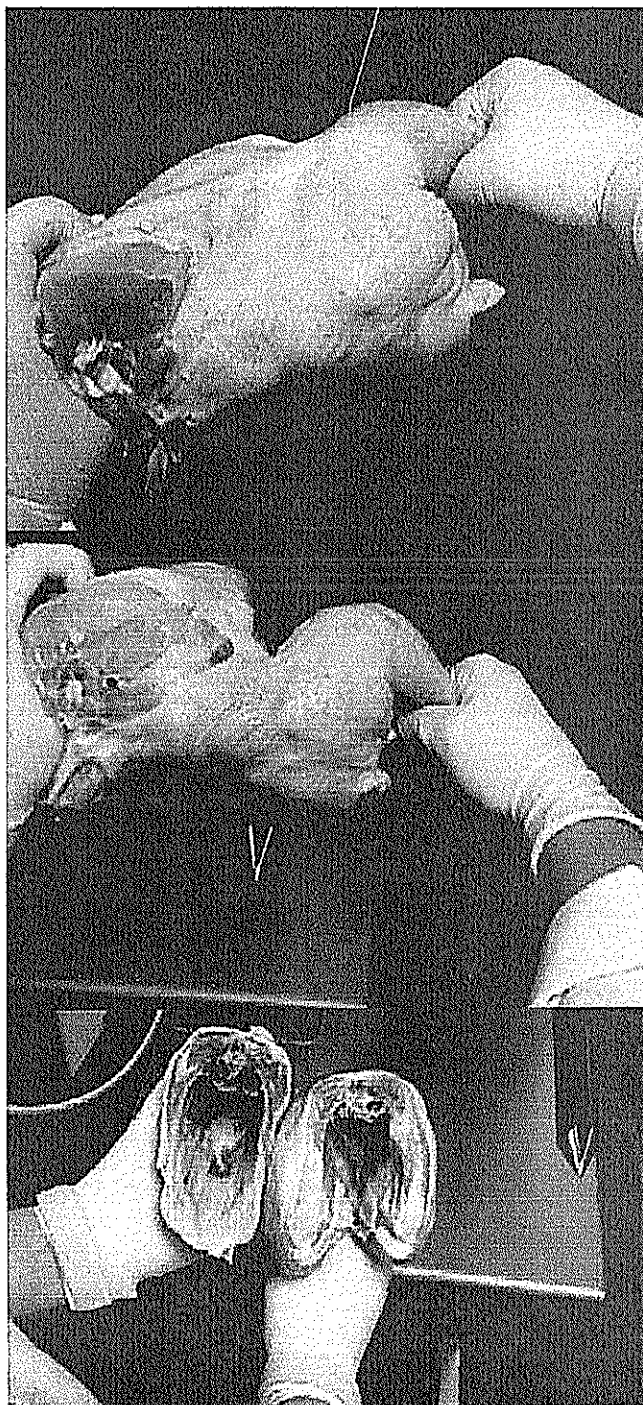


FIGURA 3.5 SEPARACIÓN DE LA CAJA TORÁCICA

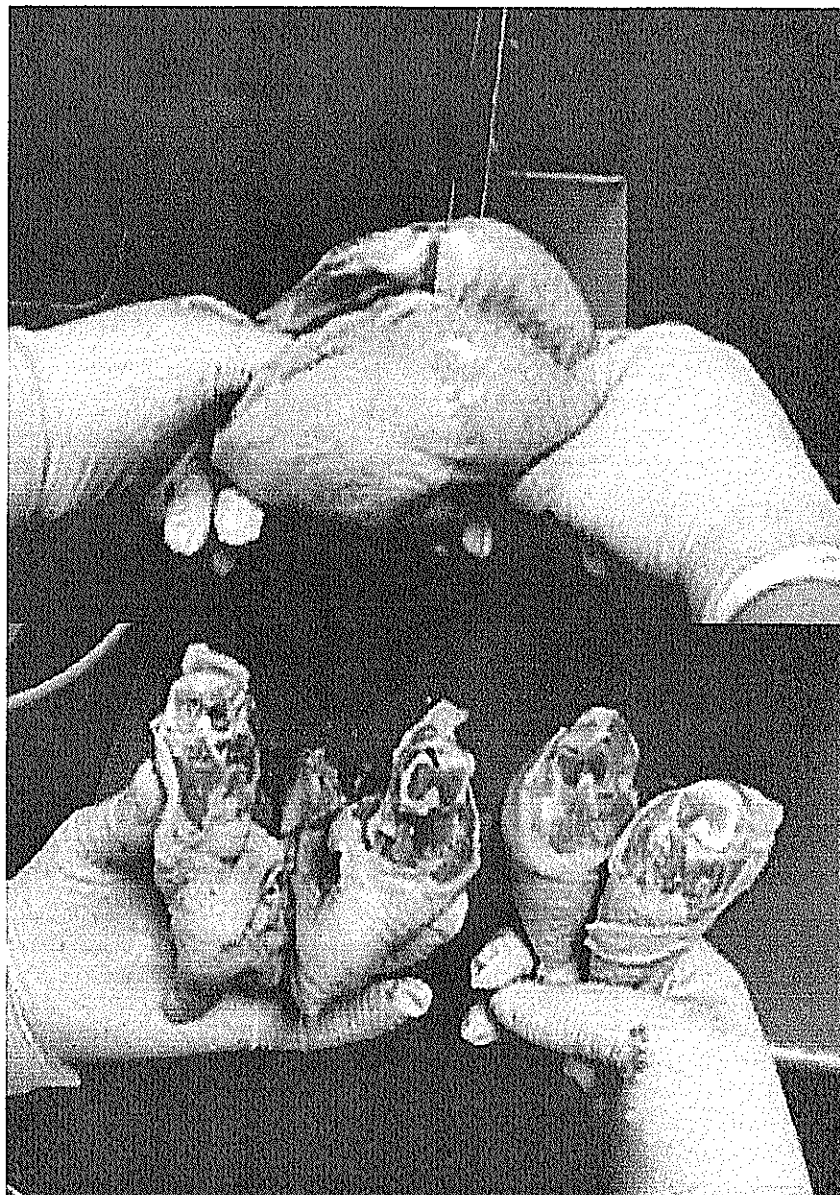


FIGURA 3.6 SEPARACIÓN DEL MUSLO

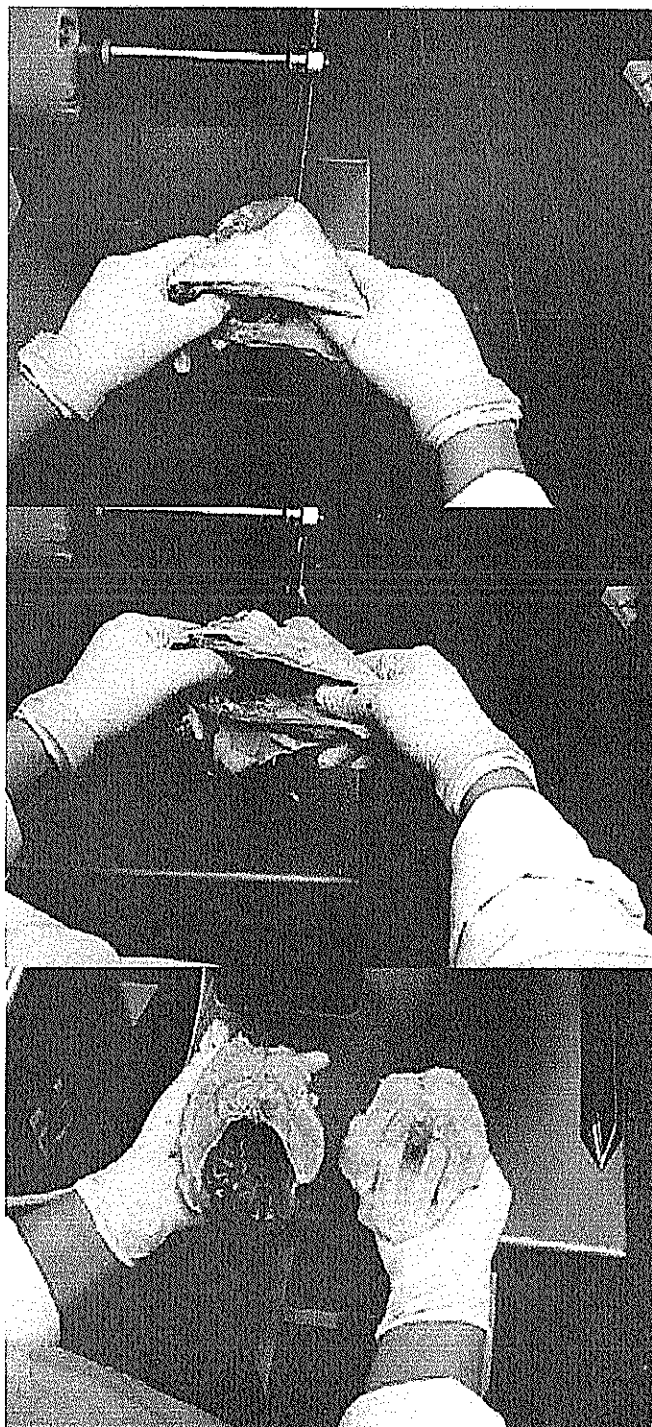


FIGURA 3.7 SEPARACIÓN DE LA PECHUGA

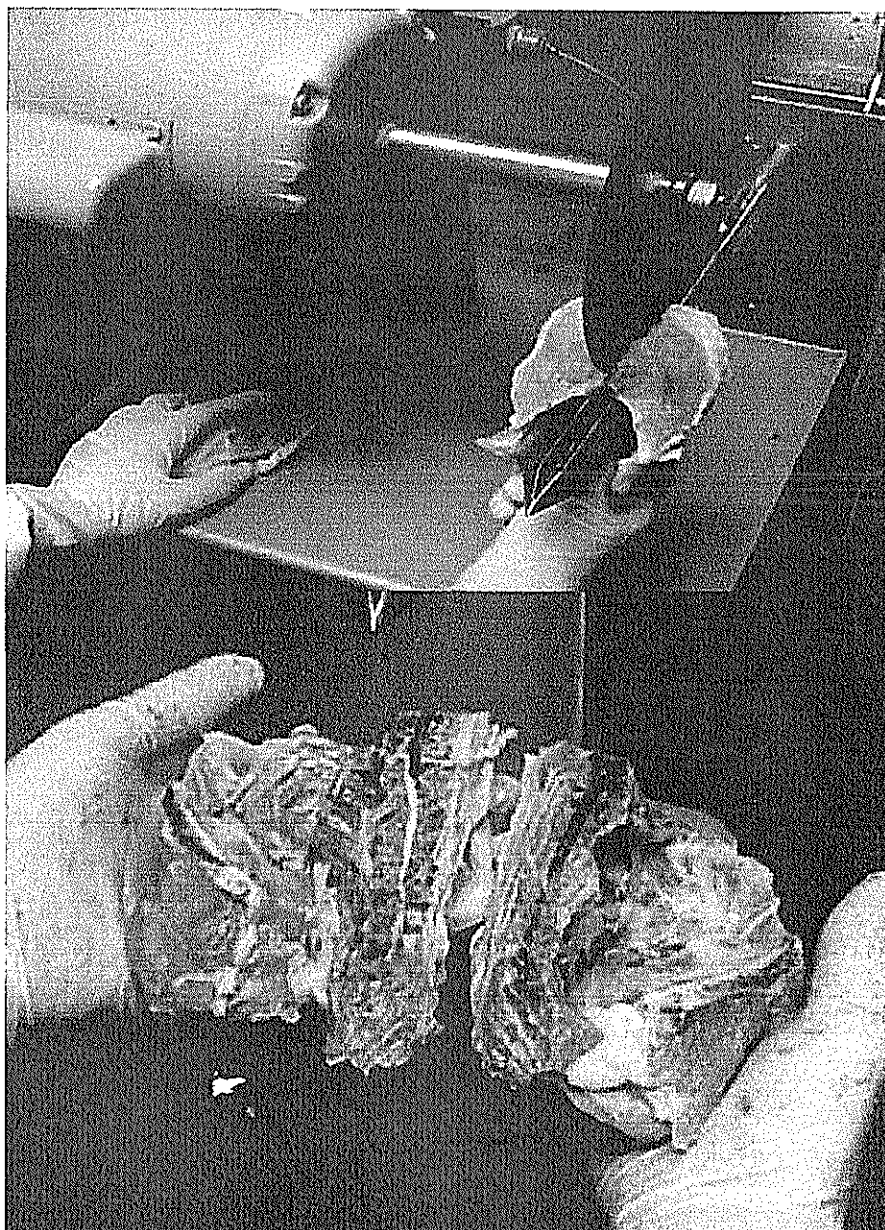


FIGURA 3.8 SEPARACIÓN DE LA COSTILLA

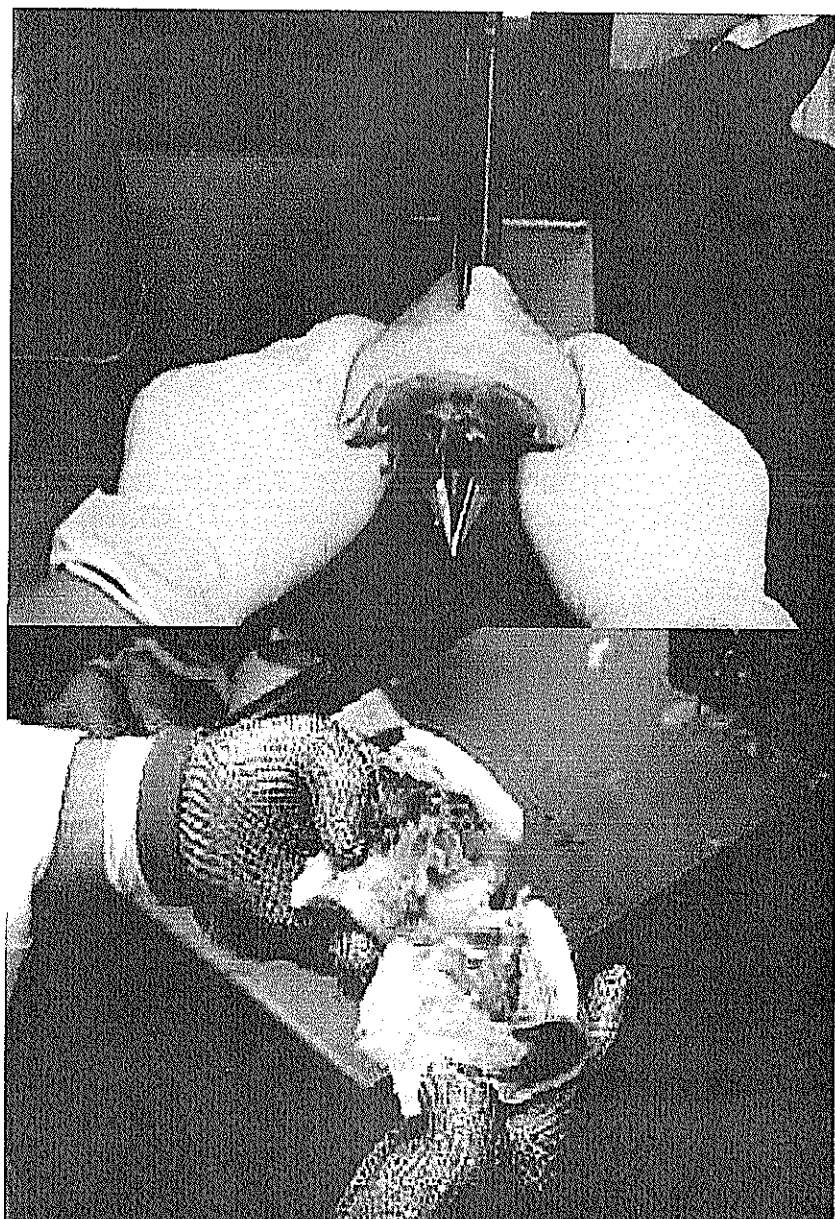


FIGURA 3.9 SEPARACIÓN DE LA CADERA

Para realizar la operación de corte especial el abastecedor coloca en la mesa donde se encuentra la máquina cortadora la gaveta de pollo entero, el cortador empieza a coger pollo por pollo y realiza la operación de corte separando la grasa y la cloaca que se apila detrás de la máquina cortadora para luego ser almacenada en una gaveta, luego con la mano derecha junta los dos muslos del pollo y con la mano izquierda extiende el ala para luego pasarla por la máquina cortadora; las alas cortadas van directamente a una gaveta con su respectiva funda. Luego se extiende la caja torácica del pollo para pasarla por la máquina cortadora y es separada la caja del muslo-cadera. Se procede a separar los dos muslos, luego de obtener los dos muslos se corta las dos caderas. El corte especial se compone de 2 caderas y 2 muslos, ya que la caja torácica pasa a otra sub área donde se procesan filetes como producto terminado. Se tiene establecido la entrega de 180 presas cortadas para la sub área de inyección y, ya que para el corte especial se obtienen por cada pollo entero 4 presas (2 muslos y 2 caderas) se debe de cortar 45 pollos enteros es decir 2 gavetas de pollo y 5 pollos para poder obtener las 180 presas especiales (cadera y muslo) que pasarán al siguiente proceso. De los 5 pollos que

se utilizan para completar las 180 presas cortadas, quedan de saldo en la gaveta 15 pollos, la cual se repite el mismo proceso, 2 gavetas de pollo y 5 pollos enteros, quedan de saldo 10 pollos enteros en la gaveta y así consecutivamente hasta utilizar todo los pollos restantes en la gaveta. Así se concluye que para 4 gavetas de presas especiales (180 presas especiales por gaveta) se utilizan 9 gavetas de pollo entero como materia prima.



FIGURA 3.10 CORTE ESPECIAL 4 PRESAS

Proceso en la sub área de Inyección

La materia prima que sale del proceso de la sub área de corte se traslada a la sub área de inyección, para la respectiva

inyección de presas según la fórmula de salmuera que se esté usando.

En la sub área de Inyección laboran 16 operarios los cuales se los designa bajo la función de "Especialista en Conteo" y "Especialista en Inyección".

TABLA 12

DISTRIBUCIÓN DE OPERARIOS EN LA SUB ÁREA DE INYECCIÓN

Función	Líder de Sub Área	Especialista en Conteo	Especialista en Inyección
# Operarios	1	12	3

En el proceso, los especialistas en inyección son los encargados de retirar las gavetas de presas cortadas que los abastecedores dejan en la sub área de corte. Los controles de calidad que se llevan a cabo en la sub área de inyección es la temperatura del producto antes y después de la inyección la cual debe de estar por debajo del límite crítico de temperatura que es de 42.8 °F, los grados Brix de la salmuera preparada y el Pick-Up de presas inyectadas. En el **Anexo D** se encuentra el diagrama de operaciones de procesos de la sub área de inyección.

En el proceso de inyección de presas se realizan 2 formulaciones: La formulación A y B para presas.

La formulación A previa recepción de polvos dosificados para preparación de salmuera, sirve para la inyección de presas A. Cada fórmula está establecida para la inyección de 22 gavetas de presas cortadas. La formulación B está establecida para la inyección de presas B y cada fórmula está parametrizada para la inyección de 36 gavetas de presas. Para la preparación de salmuera el polvo se introduce en el tanque de salmuera donde previamente se ha llenado con agua helada; se enciende el motor para que empiece la agitación. Los parámetros de calidad e inocuidad se describen en la tabla 13.

TABLA 13
PARÁMETROS DE CALIDAD E INOCUIDAD
PARA SALMUERA Y PRODUCTO

Producto	T° Producto (°F)	° Brix Salmuera (%)	Pick-Up (%)	Presión (bar)
Presas con formulación A	≥ 32 y ≤ 42.8	12 – 13	12 ± 1.5	1 - 2
Presas con formulación B		5 – 6	17 ± 1.5	2 - 3

El % de Pick Up es una denominación que se le da a la ganancia de salmuera dentro de las presas una vez

inyectadas, dato que se obtiene mediante la división del valor en Kg del peso de una gaveta de 180 presas inyectadas con la de presas cortadas. Para el proceso de inyección, el operario recibe de la sub área de corte las gavetas de 180 presas cortadas para luego ser ubicadas en una mesa pequeña donde reposa para ser más accesible la inyección del producto. El operario coloca el producto dentro de la banda transportadora instalada en la máquina donde las 57 agujas que se encuentran en la máquina inyectora introducen la salmuera dentro de la carne de las presas. En la parte trasera de la máquina inyectora se encuentran unas gavetas de color rojo (presas con formulación A) y de color azul (presas con formulación B) para identificar que el producto ha sido inyectado, el operario toma las gavetas con el producto y las distribuye en la mesa para contadores de presas. Empiezan a contar las presas almacenando en una funda 18 presas inyectadas (4 muslos, 4 alas, 4 caderas, 4 costillas y 2 pechugas) para presas A/B originales y para presas A/B especiales se colocan en la funda 18 presas (9 muslos y 9 caderas). Cada gaveta tiene 10 fundas de presas.



FIGURA 3.11 GAVETAS DE PRESAS INYECTADAS CON FÓRMULA A



FIGURA 3.12 GAVETAS DE PRESAS INYECTADAS CON FÓRMULA B

3.1.2 Desarrollo del VSM (Mapeo de la Cadena de Valores)

Para realizar el mapeo se debe tener en cuenta el flujo de material y de la información.

Para el desarrollo del VSM es importante definir la familia de productos, una familia es un grupo de productos que pasan a través de etapas similares durante la transformación y pasan por equipos comunes en los procesos. A continuación se muestra la matriz de producto para identificar la familia de productos:

TABLA 14
MATRIZ DE FAMILIA DE PRODUCTOS

PRODUCTOS	PROCESO	ABASTECIMIENTO A MESA DE CORTE	CORTE DE MATERIA PRIMA	ABASTECIMIENTO A MAQUINA INYECTORA	INYECCIÓN DE PRODUCTO	EMPACADO
	Presas Inyectadas con fórmula A (Corte Original)	X	X	X	X	X
	Presas Inyectadas con fórmula A (Corte Especial)	X	X	X	X	X
	Presas Inyectadas con fórmula B (Corte Original)	X	X	X	X	X
	Presas Inyectadas con fórmula B (Corte Especial)	X	X	X	X	X

FAMILIA

En este desarrollo se consolida la familia de productos de 4 a 1 y es a éstos productos a los que se le va a aplicar el mapeo de la cadena de valor:

- o Presas Inyectadas

Una de las características importantes del VSM es el cálculo del **takt time**, que es el resultado de dividir el tiempo disponible para producción entre la demanda del cliente en ese período de tiempo. Este dato sirve para realizar un estudio de balanceo de líneas, y para su cálculo se emplea la siguiente fórmula [9]:

$$takt_time = \frac{\text{tiempo de trabajo disponible}}{\text{demanda del cliente}}$$

En la tabla 15 se indica la demanda promedio del cliente por día por tipo de producto.

TABLA 15
DEMANDA DIARIA PROMEDIO POR PRODUCTO

Producto	Demanda Promedio
Presas A	230 Gavetas
Presas B	72 Gavetas

Para calcular el **takt time** se debe conocer el tiempo de producción, y para obtener este tiempo se deben de tomar en

cuenta ciertas variables que son muy importantes y que se encuentran fuera del proceso productivo. Estas variables se describen a continuación:

- Limpieza pre operacional: Antes de iniciar el proceso productivo el personal realiza un enjuague de las mesas de trabajo y de las máquinas para su uso, el tiempo de limpieza pre operacional es de 10 minutos.
- Preparación de la máquina: Al momento de empezar el proceso productivo y luego de haber finalizado la limpieza pre operacional el operario empieza a preparar las máquinas correspondientes a su trabajo es decir el encendido, la regulación de presión de las máquinas, el encendido de los tanques de agitación y descarga de líquido, etc., el tiempo de preparación de la máquina es de 6 minutos.
- Limpieza de medio día: Cuando ya se acerca la hora de almuerzo y descanso el personal se toma un tiempo para enjuagar las máquinas, quitando la grasa de las mismas y los residuos, este tiempo es de 15 minutos.
- Almuerzo: En la planta existe un tiempo de descanso donde el operario asiste al comedor y descansa para

volver a sus labores cotidianas, el tiempo de almuerzo y descanso es de 50 minutos.

- Limpieza post operacional: Al finalizar la jornada de trabajo el personal realiza una limpieza de toda el área de proceso utilizando químicos de grado alimenticio para la limpieza de los equipos, mesas y materiales de trabajo. el tiempo de limpieza post operacional es de 60 minutos.

Para visualizar el tiempo total de producción real se realiza una tabla (tabla 16) donde se pretende calcular el tiempo eficiente de proceso.

TABLA 16

LISTA DE VARIABLES DE TIEMPOS DE PROCESO

Operación	Tiempo
Tiempo total de trabajo	A
Tiempo de limpieza pre operacional	B
Tiempo de preparación de máquina	C
Tiempo de limpieza de medio día	D
Tiempo de almuerzo y descanso	E
Tiempo de limpieza post operacional	F

Donde,

$$tiempo = A - B - C - D - E - F$$

$$tiempo = 600 \text{ min} - 10 \text{ min} - 6 \text{ min} - 15 \text{ min} - 50 \text{ min} - 60 \text{ min}$$

$$tiempo = 459 \text{ min}$$

$$tiempo = 7.65 \text{ horas}$$

Una vez analizada las variables se concluye que el tiempo para la producción diaria es de 7.65 horas, con este tiempo se realiza el cálculo del takt time.

Una vez definida la demanda promedio estimada y el tiempo real de proceso se calcula el takt time dando como resultado lo siguiente:

$$takt_time = 1.53 \text{ min/jaba}$$

Para entender toda la línea de producción, puesto de trabajo y flujo del proceso se debe trazar el mapa del estado actual para poder comprender los flujos de material e información.

Para entender el desarrollo del mapeo se presenta la sub área de proceso corte e inyección en el **Plano 1**, en donde se procesan los productos y poder aclarar la metodología de mapeo de la cadena de valor de una manera más efectiva.

Descripción del procedimiento desarrollado

El mapeo de la cadena de valor inicia desde el momento en que se recepta el pedido por parte del cliente y termina en la entrega del producto final. A continuación se describe el proceso del mapeo de la cadena de valor.

Elaboración del Producto Terminado

- La empresa realiza un pedido semanal al proveedor de materia prima para el abastecimiento de la materia prima.
- Se realiza la recepción de materia prima (pollo entero) en la pre cámara para luego ser almacenado en la cámara de refrigeración, este abastecimiento se realiza a diario y se almacena por un tiempo máximo de 24 horas ya que el producto es altamente perecible.
- En la planta se recibe el pedido del cliente vía electrónica y es descargado mediante una tabla dinámica para obtener las cantidades consolidadas de producto a despachar.
- Programación y envío de la orden de producción para cada Líder de Sub Área.
- Adecuación del puesto de trabajo para las diferentes actividades operativas como abastecimiento, corte, inyección, empacado; que intervienen en el proceso.
- Traslado de la materia prima a puestos de trabajos una vez adecuados para la operación de la producción.
- Operación de abastecimiento de pollo para corte de presas.



FIGURA 3.13 DISPOSICIÓN DE LAS MESAS DE CORTE



FIGURA 3.14 ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

- Operación de inyección de presas cortadas.

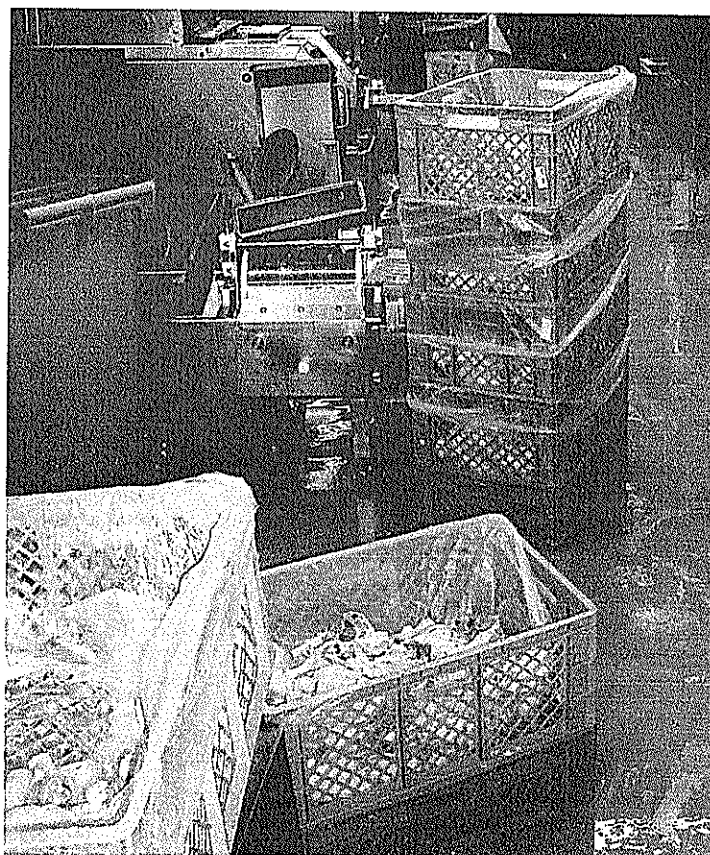


FIGURA 3.15 DISPOSICIÓN DE PRESAS CORTADAS ANTES DE SER INYECTADAS



FIGURA 3.16 DISPOSICIÓN DE PRESAS EN LA MÁQUINA

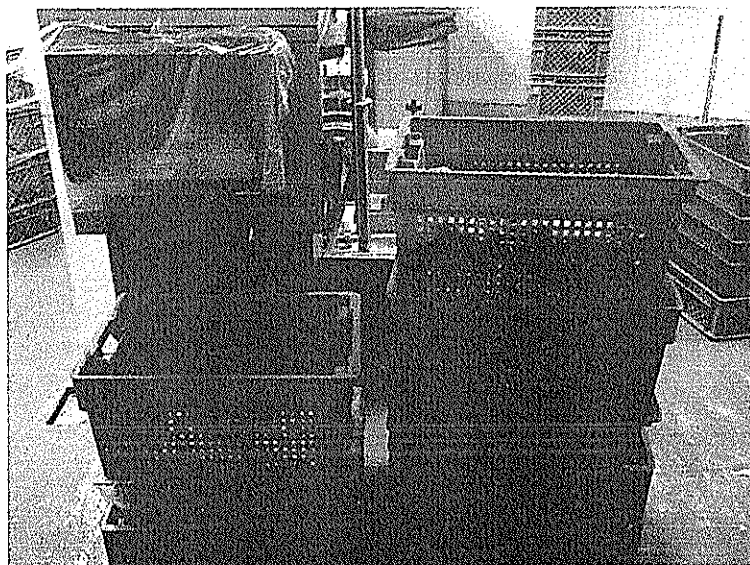


FIGURA 3.17 ACUMULACIÓN DE PRESAS EN GAVETAS ROJAS



FIGURA 3.18 CONTEO DE PRESAS



FIGURA 3.19 PRESAS INYECTADAS EN GAVETAS CELESTES Y CONTEO DE PRESAS INYECTADAS

Pedido del Cliente

Todos los clientes en total necesitan un promedio de 300 gavetas de producto terminado, cada gaveta contiene:

- 10 fundas de presas inyectadas, cada funda contiene 180 presas cortadas.

Los clientes exigen la entrega del producto de manera diaria.

Tiempo de trabajo disponible:

Horas: 10 horas de trabajo con sobretiempo en caso de ser necesario.

Turno: 1 turno

El departamento de producción recibe los pedidos con un día de anticipación. El sistema de producción de la planta es procesar para despachar el siguiente día. Los procesos productivos ocurren en el siguiente orden:

Abastecimiento:

Equipo: Coche con cuatro ruedas que exige un operador

Tiempo de ciclo: 6.7 minutos (1.34 minutos por cada máquina)

Tiempo de cambio entre productos: 40 minutos

Fiabilidad de la máquina: 100%

Inventario: 80 gaveta

Corte:

Equipo: Máquina cortadora que exige un operador

Tiempo de ciclo: 4.7 minutos por gaveta

Fiabilidad de la máquina: 100%

Inventario: 80 gavetas

Inyección:

Equipo: Máquina inyectora que exige un operador

Tiempo de ciclo: 1.7 minutos por gaveta

Tiempo de cambio entre productos: 0.16 minutos

Fiabilidad de la máquina: 100%

Inventario: 16 gavetas

Enfundado:

Equipo: Operador

Tiempo de ciclo: 1.6 minutos por gaveta

Tiempo de cambio entre productos: 1 minuto

Inventario: 16 gavetas

Almacenado:

Equipo: Operador

Tiempo de ciclo: 1 minuto por fila

Tiempo de cambio entre productos: 0.5 minutos

Inventario: 16 gavetas

Con estos datos se realiza un análisis exhaustivo del proceso y sus tiempos, para poder determinar cambios en las células de trabajo, es decir si existe la posibilidad de cambiar el flujo de proceso para eliminar los tiempos muertos.

Este punto fue aclarado con el Jefe de Producción y el Gerente de la empresa que aceptaron la propuesta si realmente se muestra que se pueden eliminar los tiempos muertos para ahorrar las altas horas extras generadas cada día.

Resultados del mapeo de la cadena del valor del estado actual para Presas Inyectadas

Luego de tener el VSM actual, resaltan los problemas principales que se presentan como la desorganización de la sub área, la acumulación de producto, sumado de que los productos se encuentran dispuestas en los pasillos sin existir

un área específica para almacenarlos o mientras esperan a ser retirados por la sub área siguiente.

También se pudo notar en el mapeo que en la sub área de inyección, la acumulación de los gavetas de presas listas para ser inyectadas desbalancea la operación, y el poco espacio se ve aún más reducido por la acumulación de gavetas de presas cortadas. Estas operaciones inciden directamente a la extensión de horas extras en cada día de trabajo por el desbalance de la operación y el desorden. En el **Anexo E** se encuentre el VSM antes de la implementación.

Luego de presentar la descripción del proceso de la cadena del valor se pudo notar que existen ciertas dificultades en la línea de producción, específicamente en el abastecimiento de materia prima a la sub área de corte, porque existe acumulación de presas cortadas en espera para ser inyectadas, lo que ocasiona interrupciones en el traslado al puesto de trabajo, es decir tanto en la sub área de inyección como la de corte existe acumulación de material en proceso o por procesar.

En ciertos casos parte del personal que está operando en la máquina de inyección de presas A se traslada a la máquina

inyectora de presas B para utilizar la máquina y tratar de balancear la operación con respecto a la sub área de corte. Estos casos de tomar otro elemento para trabajar solo postergan los tiempos de entrega de los otros productos.

A continuación se define los problemas que más sobresalen en la planta de producción y consecuentemente se determina los diferentes tipos de desperdicios que se puede encontrar en la línea de producción de corte e inyección.

3.2 Metodología para Identificar y Eliminar Desperdicios en los Procesos de Producción

Una vez finalizado el mapeo de la cadena de valor se procedió a la definición de los diferentes tipos de problemas de desperdicios que pueden encontrarse en el área.

Con esta metodología se logrará conseguir la identificación de los desperdicios en el proceso para así, con las herramientas de producción esbelta poder eliminarlas o mitigarlas y poder obtener una mejor eficiencia en el proceso, un excelente orden en la hora de trabajo por área.

Estos cambios se evaluarán mediante la toma de tiempos en cada proceso, la identificación de material innecesario, su eliminación, y la

implementación de un eficaz método de limpieza y un mejor ambiente de trabajo.

Con esta metodología se entenderá de una manera más efectiva la variedad de procesos productivos que existen en la industria, las causas de posibles problemas estableciendo hipótesis y definir políticas de mejoramiento [4].

3.2.1 DEFINICIÓN DE LOS PROBLEMAS DE PROCESO

Para definir los problemas que existen en el proceso primero se realiza una reunión con el Jefe de Planta para discutir los problemas del proceso de producción.

Con ayuda de la experiencia del Jefe de Planta se logrará identificar los tipos de problemas, se realizarán mediciones para cuantificar la situación actual del proceso, al final se seleccionan y se priorizan los problemas a ser minimizados o eliminados. En la reunión con el Jefe de Planta se realizan las preguntas que sean necesarias para conocer más del proceso, para luego validar las respuestas pidiendo ejemplos, preguntando excepciones o tomando cifras. En el **Anexo F** se muestra la entrevista realizada al Jefe de Planta.

Una vez anotado y obtenido los datos requeridos, la reunión se finaliza. En la tabla 17 se muestra un grupo de preguntas claves a realizarse para la reunión con el Jefe de Planta. Ane

TABA 17

**GRUPO DE PREGUNTAS PARA
LA REUNIÓN CON EL JEFE DE PLANTA**

GRUPO DE PREGUNTAS PARA LA REUNIÓN

- 1) ¿Cómo es el proceso de producción?
- 2) ¿Existe flujo de información en el ambiente de trabajo?
- 3) ¿Están siendo correctamente utilizados los trabajadores de planta?
- 4) ¿Qué tan bien balanceada está la línea de producción?
- 5) ¿Existen partes esperando a ser procesadas en la línea de producción?
- 6) ¿Existen productos mal procesados o defectuosos?
- 7) ¿Las paradas de las máquinas es un problema?
- 8) ¿Se cumple en toda la cadena el sistema PEPS?
- 9) ¿Las operaciones realizadas dentro de los procesos no genera agotamiento físico al personal?
- 10) ¿Tienen suficiente espacio para el inventario de partes y de materia prima?
- 11) ¿Hay acumulación de producto?

A continuación se describen las respuestas generadas por el Jefe de Planta:

1 ¿Cómo es el proceso de producción?

El proceso de producción de presas como producto terminado es semi continuo ya que en toda la cadena productiva el producto antes de pasar a la siguiente transformación toma un tiempo de espera y tiende a acumularse.

2 ¿Existe flujo de información en el ambiente de trabajo?

A veces, no siempre ya que no existe la comunicación efectiva entre el personal, los líderes y supervisores.

3 ¿Están siendo correctamente utilizados los trabajadores de planta?

No, a veces movemos personas dentro de la misma sub área para realizar otras funciones del proceso.

4 ¿Qué tan bien balanceada está la línea de producción?

La línea no se encuentra balanceada completamente ya que existen máquinas que no han sido reparadas y no se ha distribuido las sub áreas de una manera eficiente.

5 ¿Existen partes esperando a ser procesadas en la línea de producción?

Sí, porque no se ha balanceado cada sub área para poder equiparar la línea de producción.

6 ¿Existen productos mal procesados o defectuosos?

No, puesto que el enfoque del mercado es diferente, el proveedor cumple con los requerimientos de materia prima y el producto se procesa apenas ingresa la materia prima a la planta, sin embargo existen procesos que se tienen que mejorar como la elaboración de salmueras ya que el personal a través del tiempo ha manejado la preparación de manera empírica en los tanques respetando siempre las dosificaciones de los polvos.

- 7 ¿Las paradas de las máquinas es un problema?

Sí, puesto que alarga la operación incrementando horas de trabajo. Además genera agotamiento físico del personal por realizar trabajos extras como guardar el producto hasta que la máquina esté lista, o lavar el equipo.

- 8 ¿Se cumple en toda la cadena el sistema PEPS?

No siempre, puesto que existen procesos que no se han definido de manera correcta.

- 9 ¿Las operaciones realizadas dentro de los procesos no genera agotamiento físico al personal?

En ciertos procesos sí genera ya que no se ha tomado en cuenta la seguridad de la persona, ni establecido estándares de manejo de producto.

10 ¿Tienen suficiente espacio para el inventario de partes y de materia prima?

No, ya que el producto que está siendo procesado pasa directamente al siguiente proceso lo que genera acumulación de partes dentro del proceso.

11 ¿Hay acumulación de producto?

Si existe sobre almacenamiento de producto en tránsito lo que incomoda y genera desorden, el aspecto se torna estresante.

a) Realizar Medidas de Referencia

Para realizar una medida de referencia, primero se debe tener un claro entendimiento del proceso y del porqué del cambio a decidir. Se realizan preguntas para conocer la situación actual de la eficiencia, eficacia, rapidez y calidad de los procesos a mejorar. Una vez obtenido los datos, con el Jefe de Planta se establecen las expectativas para la condición futura del proceso. Las siguientes preguntas se deben hacer para conocer la situación actual de los procesos a ser mejorados:

- ¿Cuántos productos terminados por día de trabajo son procesados completamente en la línea de producción?

Se produce cerca de 300 gavetas de presas por día.

- ¿Cuál es el tiempo promedio para procesar un producto terminado?

El tiempo promedio para procesar un pedido toma 8.9 horas.

TABLA 18

TIEMPO PROMEDIO PARA PROCESAR

UN PRODUCTO TERMINADO

Unidad	Producto Terminado
Gaveta180und.	534.8 min

- ¿Cuántos productos por día son procesados incorrectamente?

En este punto se confirma que el porcentaje de productos procesados incorrectamente es del 0% esto se debe a la capacidad de cada líder de sub área responsable y de los operarios quienes tienen bastante conocimiento del proceso y están altamente capacitados. Cada líder de área tiene la responsabilidad de controlar la calidad del corte del producto según las especificaciones de la compañía al igual que los operarios y se incentiva al personal otorgando una bonificación mensual extra del

suelo por el aporte laboral diario, lo que hace una medida de control eficiente para el control de los recursos para la producción.

A continuación se presentan las expectativas de la empresa en cuanto su proyección futura donde se resaltan las condiciones actuales y como encaminarse para la mejora de la producción.

TABLA 19
EXPECTATIVAS DE LA EMPRESA

MEDIDAS	ACTUAL	EXPECTATIVAS
Producción	300 gavetas/día	Mantener
Tiempo de Ciclo de Corte	4.7 min/gaveta	Reducir un 30%
Tiempo de Proceso de un Lote en Corte	76 min	Reducir un 30%
Tiempo de Ciclo de Inyección	2.6 min/gaveta	Reducir un 40%
Tiempo de Proceso de un Lote en Inyección	104 min	Reducir un 25%

La tabla 19 indica el tiempo de ciclo de corte de una gaveta de pollo entero en presas cortadas y la expectativa de la empresa, al igual se presenta el tiempo de proceso de un lote en el sub área de corte por cada mesa cortadora y la meta a conseguir en el sub área.

De la misma forma se refleja el tiempo de inyección de una gaveta de presas cortadas hasta que es almacenada

en las gavetas rojas correspondientes con su respectivo porcentaje que la compañía requiere reducir.

La operación de procesar un lote o batch en el sub área de Inyección conlleva desde la inyección, el conteo, empacado hasta tener el producto final listo para ser almacenado. También se define el porcentaje de reducción que la empresa requiere en esta etapa del proceso.

Con esta tabla de expectativas se tomarán las medidas necesarias para poder cumplir con lo requerido por la compañía generando un ahorro y manteniendo la producción mejorando el ambiente laboral [7].

b) Identificar los Problemas de Proceso

Con este paso se logrará definir las condiciones o conjuntos de circunstancias que deben ser cambiados. Para esto existe una categorización de problemas. Existen 5 categorías de problemas [7]:

1.- Ocurre cuando el proceso no está definido. Es prácticamente imposible tener una idea clara de las mejoras específicas o cambios.

2.- Ocurre cuando el proceso está definido para un propósito específico, pero no es confiable. Este proceso no produce los resultados deseados en una manera consistente.

3.- Ocurre cuando el proceso produce consistentemente el mismo resultado; sin embargo este resultado no es el deseado.

4.- Ocurre cuando el proceso cumple consistentemente con los resultados deseados, pero algo ha ocurrido y no se alcanzan las expectativas.

5.- Ocurre cuando todo se realiza de acuerdo a las normas de producción pero el proceso aún busca cambios para la mejora.

Para tener claro estos problemas de proceso de producción se ha clasificado de la siguiente manera [7]:

- Problemas de Cultura
- Problemas de Proceso
- Problemas de Tecnología

Problemas de Cultura: Son problemas en cualquiera de las categorías antes mencionadas que hace ineficiente el uso de actitudes, valores, creencias, expectativas y costumbres de los trabajadores del proceso.

Problemas de Proceso: Son problemas en cualquiera de las categorías antes mencionadas aplicado al proceso de producción.

Problemas de Tecnología: Son problemas en cualquiera de las categorías antes mencionadas que se manifiesta en la aplicación inapropiada de conocimientos para lograr una tarea asignada.

Luego de haber realizado la entrevista al Jefe de Planta, se realiza la clasificación de los problemas.

En la tabla 20 se muestra una columna con la lista de respuestas obtenidas de la reunión con el Jefe de Planta y otra columna con la clasificación de los problemas.

Los tipos de problemas, como se habían mencionado con anterioridad, son clasificados de acuerdo a las respuestas obtenidas de la entrevista, es decir problemas de cultura, procesos y tecnología.

TABLA 20

CLASIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN UN PROCESO DE PRODUCCIÓN

RESPUESTAS DEL JEFE DE PLANTA	CLASIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS: (PROCESO, CULTURA, TECNOLOGÍA)
Proceso semi continuo	Problema de proceso/ Problema de tecnología
Comunicación no efectiva en el proceso	Problema de cultura
Mala distribución de estaciones de trabajo	Problema de tecnología/Problema de proceso
El proceso no es estándar/desbalanceado	Problema de proceso/problema de tecnología
Acumulación de producto dentro del área	Problema de proceso/problema de cultura
Manejo de formulaciones de forma empírica	Problema de cultura/Problema de proceso
Tiempos muertos/paras de proceso	Problema de proceso/Problema de tecnología
Ineficiencia del sistema PEPS	Problema de proceso/Problema de cultura
Agotamiento físico del personal (seguridad industrial)	Problema de Proceso/Problema de cultura
Sobre almacenamiento de producto en tránsito	Problema de cultura
Poco espacio para ordenar los productos dentro del proceso	Problema de proceso/Problema de cultura

El objetivo de esta clasificación es poder identificar cual es el número mayor de problemas que se generan en la compañía y así poder continuar con la metodología que es de entrevistar al personal para obtener más datos que nos ayuden a tener un panorama mucho más amplio del proceso y poder reducirlos o eliminarlos mediante la inclusión de la metodología 5S.



FIGURA 3.30 TARJETA ROJA PARA MESA EN SUB ÁREA DE CORTE



FIGURA 3.31 TARJETA ROJA PARA COCHE RESERVORIO DE DESINFECCIÓN EN SUB ÁREA DE INYECCIÓN

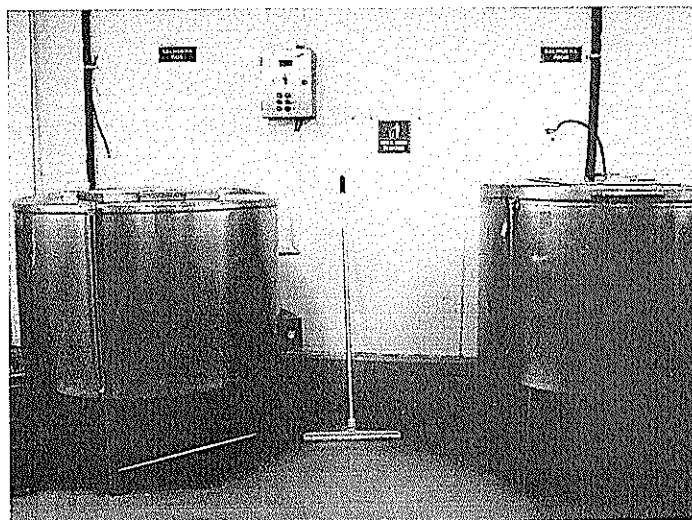


FIGURA 3.32 TARJETA ROJA PARA TANQUES DE PREPARACIÓN DE SALMUERA SIN FUNCIONAMIENTO EN SUB ÁREA DE INYECCIÓN

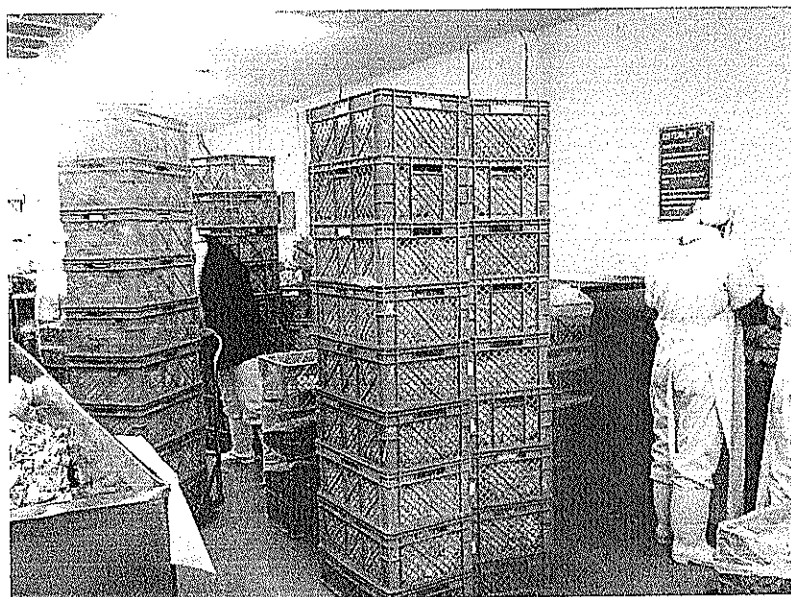


FIGURA 3.33 TARJETA ROJA PARA GAVETAS EN DESORDEN EN SUB ÁREA DE CORTE

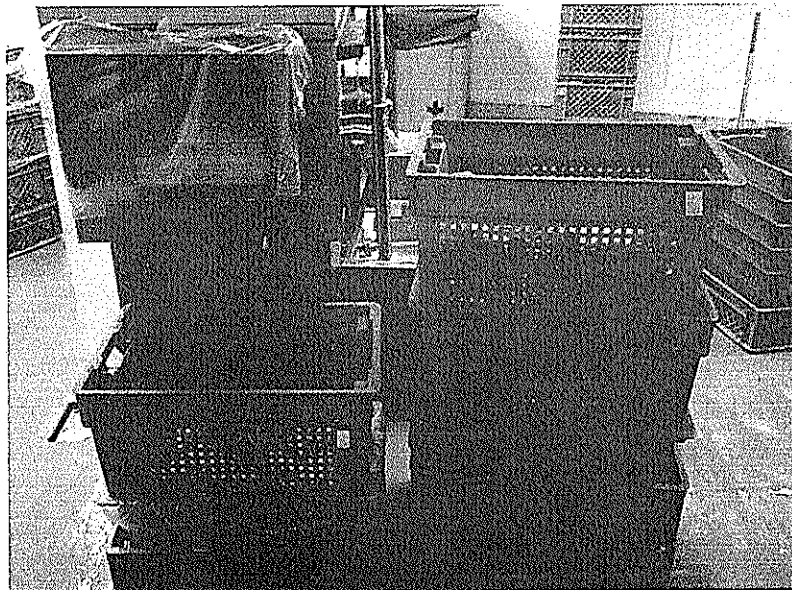


FIGURA 3.34 TARJETA ROJA PARA GAVETAS ROJAS EN SUB ÁREA DE INYECCIÓN

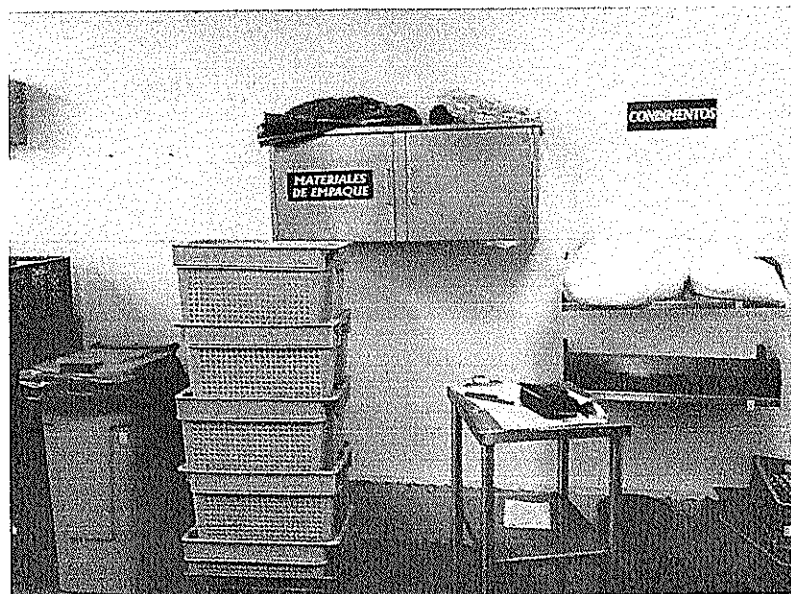


FIGURA 3.35 TARJETA ROJA PARA MESA, GAVETAS CELESTES, ESTANTERÍAS DE ALMACENAMIENTO EN SUB ÁREA DE INYECCIÓN

En la tabla 34 se muestra el número de tarjetas rojas aplicadas de acuerdo a cada categoría mencionada en las tarjetas rojas y en el registro de tarjetas rojas.

TABLA 34
RESUMEN DE CLASIFICACIÓN DE
TARJETAS ROJAS

Área	Número de tarjetas Rojas							Total
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5	Categoría 6	Categoría 7	
Corte	0	5	0	1	0	0	0	6
Inyección	2	7	0	1	0	0	0	10
Total	2	12	0	2	0	0	0	16

Las columnas de las categorías 3 hasta la 7 exceptuando la 4 no tienen tarjeta roja alguna, mientras que en las dos primeras categorías si existieron tarjetas rojas. En números globales se identificaron 186 elementos innecesarios. La tabla 35 presenta el total de tarjetas rojas según su categoría que suman 16, a estos elementos se les condiciona su

eliminación o su reubicación porque son innecesarios dentro de la línea de producción.

TABLA 35
CANTIDAD DE ELEMENTOS Y EQUIPOS INNECESARIOS

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	TOTAL TR	CANTIDAD DE ELEMENTOS
1	MAQUINARIAS	2	4
2	ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS	2	40
4	MATERIA PRIMA	12	142
TOTAL		16	186

Para finalizar, se condensan todas las acciones propuestas en un plan de acción del grupo para eliminar las tarjetas rojas.

Para la elaboración del plan de acción, se proporcionó un formato sencillo en el que debían anotar el número de tarjeta, la actividad, el responsable y la fecha límite para eliminar la tarjeta roja.

Las actividades descritas en el plan de acción son ejecutadas en equipo por el Departamento de Mantenimiento y el Departamento Producción.


TABLA 36
PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACIÓN

Tarjeta #	Actividad	Responsable	Fecha
001	Reparar el tanque de salmuera C/B, está inhabilitado	Mantenimiento	27/11/2011
002	Desmontar reservorio del coche para anexarlo a la pared y mover a otra área o desecharlo	Líder de Área de Inyección	4/12/2011
003	Desechar el colgador de mandiles ya que se encuentra oxidado y cambiar	Líder de Área de Inyección	14/12/2011
004	Mover a otra área las gavetas rojas y celestes	Especialistas en Conteo de Presas	20/12/2011
005	Mover tachos plásticos a otro almacén	Especialistas en Conteo de Presas	15/01/2012
006	Desechar o mover a otro lugar la mesa de abastecimiento	Líder de Área de Inyección	03/02/2012

El cumplimiento de este primer pilar se lo realiza tomando el puntaje obtenido en un checklist que se llena cada día con el fin de crear una cultura en el área de trabajo y que el mismo sea parte de las labores cotidianas mostrando el porcentaje de implementación total superando la meta establecida del 70% para este pilar.

TABLA 37

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DEL PILAR "CLASIFICACIÓN – SEIRI"

LOGO EMPRESA		CHECK LIST DE CLASIFICACIÓN						Vigencia:	Diciembre - 2011
ÁREA:	Inyección	MES:	Enero	CORRESPONDE A LA SEMANA #:	4	FECHA DESDE:	23	HASTA:	28
PRIMERA "S"	PUNTOS A CHEQUEAR			LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
				SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO
	¿Se encuentran clasificadas las áreas de trabajo y se encuentran viables?			NO	SI	NO	SI	SI	SI
	¿Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo?			NO	NO	SI	SI	NO	SI
	¿Existen artículos en el área que no pertenecen al área y no se sabe a quién pertenecen?			NO	NO	NO	NO	NO	NO
	¿Los operarios saben distinguir un elemento innecesario de uno necesario en el área de trabajo?			NO	NO	NO	NO	NO	NO
	¿Se han eliminados productos y utensilios de trabajo defectuosos?			NO	NO	NO	SI	SI	NO
	¿El personal sabe clasificar los productos por tipo a la hora del proceso?			NO	NO	NO	NO	NO	NO
	¿El operario sabe clasificar los materiales de trabajo de las máquinas y sus partes?			NO	SI	SI	SI	SI	SI
	¿El operario sabe clasificar las herramientas de trabajo de las máquinas inclusive el de la limpieza?			NO	NO	SI	NO	NO	SI
	¿Se pueden distinguir los elementos necesarios o innecesarios?			SI	NO	SI	SI	SI	NO
	¿Todos los elementos innecesarios están señalizados con su tarjeta roja correspondiente?			NO	NO	NO	NO	NO	NO
	¿El operario conoce el manejo de la etiqueta roja?			NO	NO	NO	NO	SI	SI
	¿Existen elementos innecesarios y están mezclados en el lugar de trabajo?			SI	NO	NO	SI	NO	SI
	¿Los coches, maquinarias y utensilios de trabajo se encuentran en buen estado?			NO	NO	NO	NO	SI	SI
	¿El personal sabe clasificar la basura de acuerdo a su tipo?			NO	NO	SI	NO	NO	NO
	¿Existe en el área los materiales de trabajo adecuados para su uso?			NO	NO	SI	NO	NO	NO
	¿El material de empaque se encuentra debidamente clasificado de acuerdo a su uso inclusive el de limpieza?			NO	NO	SI	NO	NO	NO
	¿El personal conoce donde se almacenan los materiales innecesarios?			NO	NO	NO	NO	NO	NO
	¿Existen objetos innecesarios en el área de trabajo?			NO	NO	NO	NO	SI	SI
¿Se controla la cantidad de artículos almacenados en el área de trabajo?			NO	NO	SI	NO	SI	SI	
¿El operario conoce el concepto de la primera "S" y la importancia de su aplicación en el área?			SI	NO	NO	NO	NO	NO	
PUNTAJE TOTAL:			3	2	8	6	8	9	
% DE CUMPLIMIENTO:			15%	10%	40%	30%	40%	45%	
			⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	
ELABORÓ									
CUMPLIMIENTO DE ESTA PRUEBA			30%		OPORTUNIDAD DE MEJORA, VERIFICAR Y REVISAR				

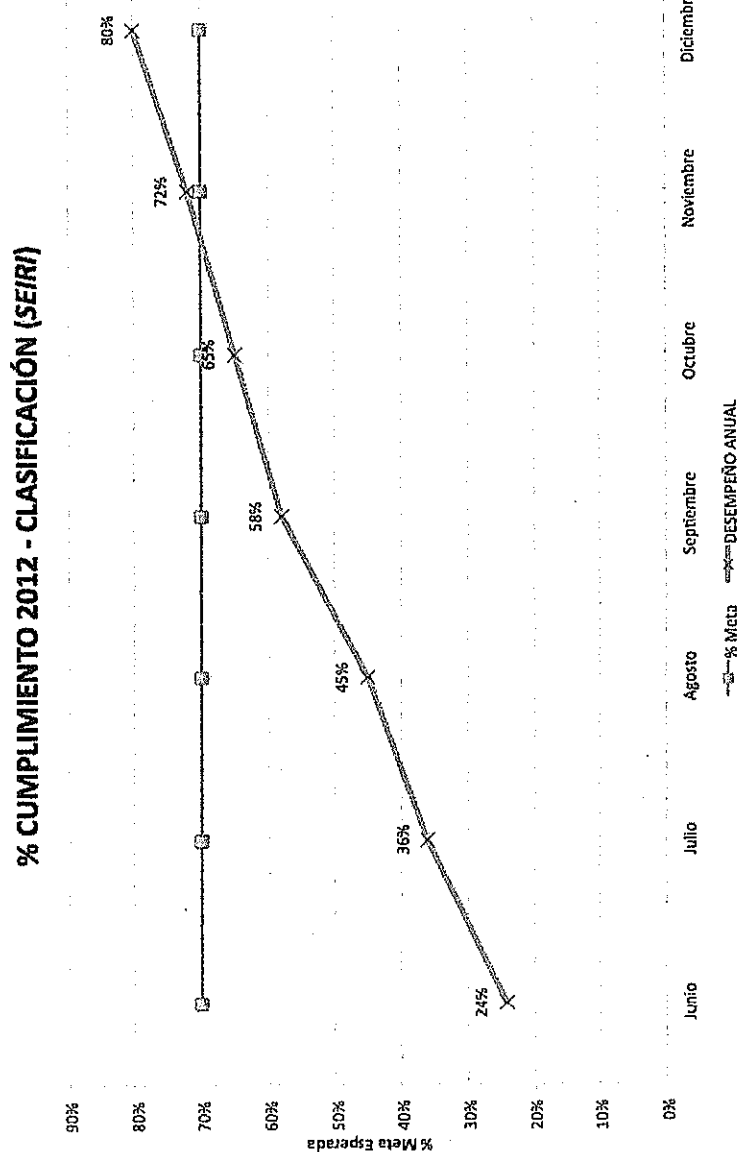


FIGURA 3.36 CUMPLIMIENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PRINCIPIO “CLASIFICACIÓN – SEIRI”

El gráfico presentado en la figura 3.36 muestra el comportamiento del cumplimiento de la implementación del primer pilar. Estos datos salen a partir del checklist creado que se muestra en la tabla 37 que se lleva de manera semanal, recopilando toda la información del mes se obtiene un porcentaje que es el que se visualiza en la página anterior. Se estableció una meta dentro de las sub áreas de proceso siendo la primera meta el 70% para poder medir el desempeño de la gente y el compromiso por alcanzar la meta difundida obteniendo buenos resultados dentro de los 4 primeros meses existiendo un crecimiento mensual del cumplimiento de este primer pilar.

Las expectativas en el transcurso del tiempo para la implementación de este pilar en el área de trabajo fue positiva ya que en el primer semestre se obtuvo una calificación que superó el 70%, el desempeño del personal fue excelente y esto se debe al compromiso generado desde la Gerencia motivando al personal con premios en las capacitaciones e inyectando la cultura de amar el área de trabajo trabajando en

equipo con los Supervisores y Líderes de sub área de procesos.

2) Orden

Durante la planificación de esta etapa se consideró los siguientes aspectos [3]:

- Determinar la cantidad y tipo de recursos a utilizarse durante la implementación, es decir:
- Realizar indicadores y que sea de conocimiento para el personal.
- Sectorizar la sub área para una mejor planificación de la implementación del orden.
- Implementación de letreros con su respectiva ubicación dentro de las sub áreas.

ESTRATEGIA DE PINTURAS

Esta estrategia es un método para identificar la localización de puntos de trabajo. El ambiente de proceso de trabajo es de 0 a 4 grados centígrados, el piso siempre está en contacto con agua, es decir el ambiente es muy húmedo y se trabaja cada día con producto fresco, en este caso el pollo que es faenado

con un día de anterioridad. Desafortunadamente el piso de la planta tiene muchos desniveles, lo que conlleva a que en algunas partes se acumule agua, pero que constantemente es drenada por los sumideros que se encuentran en cada estación de trabajo. Se decidió junto con los Jefes Departamentales que por el momento no se debía implementar la pintura en el suelo mal diseñado para la planta, sin embargo se sugirió realizar un buen nivelado de toda el área de proceso y una vez nivelado se realizaría esta implementación.

ESTRATEGIA DE INDICADORES

Esta estrategia sirvió para dar información a todas las personas que se encuentran en las sub áreas de proceso sean trabajadores, visitantes o Jefes de la compañía de una manera fácil el lugar donde se encuentra cada elemento de trabajo, materiales de limpieza y producto en proceso. Todo empieza realizando una sectorización del área de trabajo para poder designar responsabilidades a los operarios

como el correcto manejo del orden de todos los materiales de trabajo que le correspondan.

La planta actual de producción presenta una compleja distribución de todas sus líneas de producción que son resultado de la inclusión de nuevos productos que sin contar con la infraestructura adecuada de sus instalaciones se han ido adecuando los puestos de trabajo en sus diversas áreas. La distribución de las sub áreas de trabajo se puede apreciar en un plano donde se identifican el tránsito de personas que están ocupados por material de producción. Normalmente no se asigna áreas específicas para el almacenamiento correspondiente de los productos por lo que conlleva a la ubicación en cualquier lugar que se tenga a la vista. Esto ocasiona el exceso de apilamiento de los productos en un solo lugar.

Estandarización de la línea de producción.

Se realiza un cambio en las células de trabajo para mejorar la disposición de las sub áreas para luego segmentarlas y realizar la asignación de responsables para empezar la estandarización de la línea de

producción. En la figura 3.37 se presenta la asignación de sub áreas dentro de la línea de producción (inyección y corte) con el fin de tener un control y seguimiento de los procesos e involucrar a todo el personal dentro de cada área clasificada y seccionada.

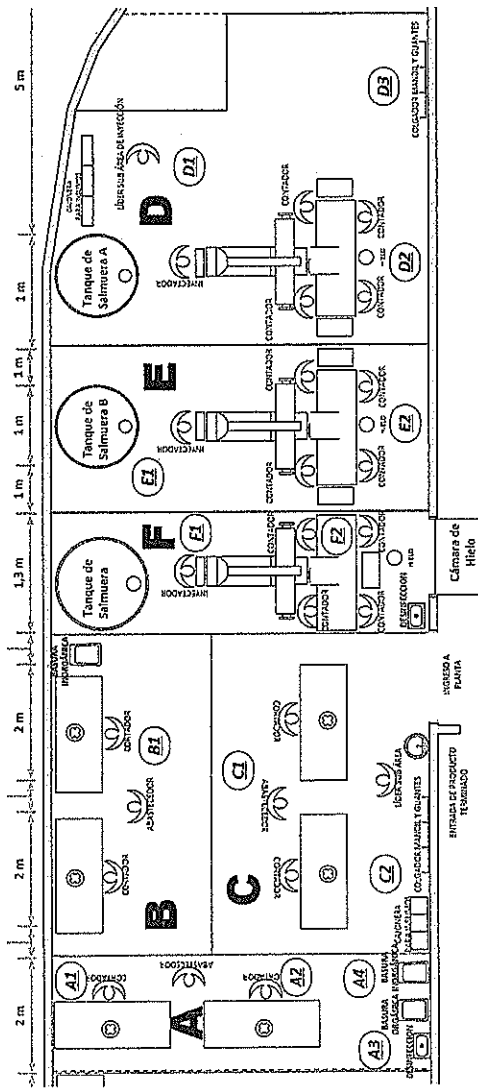


FIGURA 3.37 ASIGNACIÓN DE LAS 5S PARA LA ESTANDARIZACIÓN

TABLA 38
ASIGNACIÓN DE LAS ÁREAS DE PROCESO

ASIGNACIÓN	ÁREA
A	Área de Corte de Presas Especiales
B	Área de Corte de Presas Originales
C	
D	Inyección de Presas A
E	
F	Inyección de Presas B

Debido a la importancia de concientizar a todo el personal que labora en el área de proceso en estudio se asignan responsables para cada sector clasificado con los diferentes puestos de trabajo, lugares de almacenaje, tanto para material en proceso como los productos terminados, que se visualiza en la figura 3.37.

Grupo A

Este grupo abarca el área para abastecimiento de materia prima para realizar el corte especial (corte 4 presas) A1/A2, la sección A3 y A4 está destinada para la desinfección de materiales de trabajo y el desecho de la basura sea orgánica o inorgánica.

TABLA 39

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO A

ÁREA	RESPONSABLE
A1	Líder de Área y Abastecedor
A2	Líder de Área y Abastecedor
A3	Líder de Área y Abastecedor
A4	Líder de Área y Abastecedor

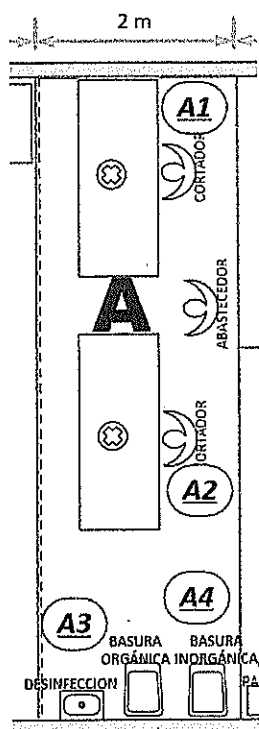


FIGURA 3.38 ESQUEMA DE ORDEN EN EL GRUPO A

Grupo B

Este grupo abarca el área para abastecimiento de materia prima para realizar el corte original (corte 9 presas) y desecho inorgánico B1.

TABLA 40

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO B

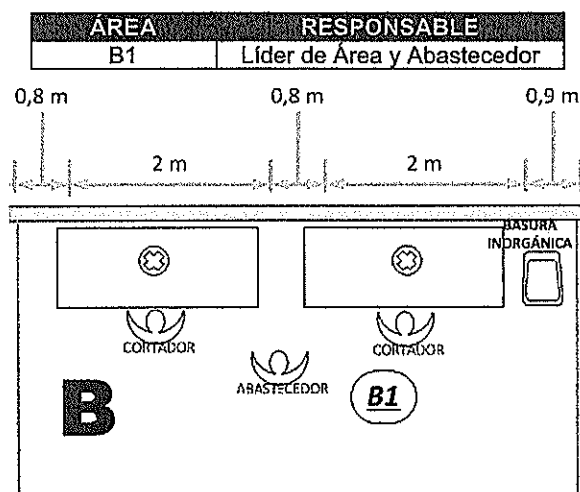


FIGURA 3.39 ESQUEMA DE ORDEN EN EL GRUPO B

Grupo C

Este grupo abarca el área para abastecimiento de materia prima para realizar el corte original (corte 9 presas) C1, el área de estanterías de almacenaje de material de empaque, colgador de mandiles de trabajo, guantes de acero y de nitrilo C2.

TABLA 41

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO C

ÁREA	RESPONSABLE
C1	Líder de Área y Abastecedor

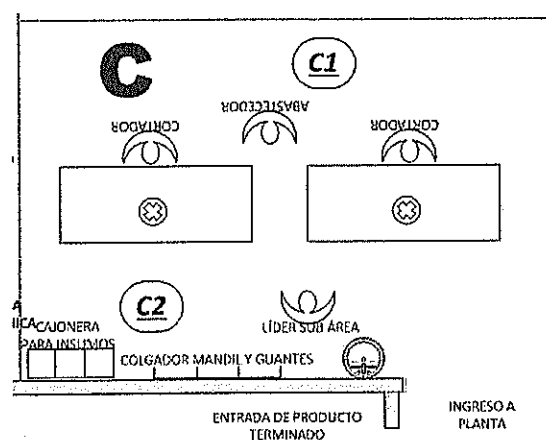


FIGURA 3.40 ESQUEMA DE ORDEN EN EL GRUPO C

Grupo D

Este grupo D1 abarca el área para abastecimiento de producto para la inyección de presas, también el área de estanterías de almacenaje de material de empaque e insumos. El área donde se cuelgan los mandiles de trabajo, los guantes de nitrilo y el área de desinfección de guantes de nitrilo conforma el grupo D3. En esta sección se tienen dos mesas de trabajo D2 para el conteo de presas inyectadas.

TABLA 42

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO D

ÁREA	RESPONSABLE
D1	Líder de Área, y Especialistas en Inyección de Presas
D2	Líder de Área, Especialistas en Conteo
D3	Líder de Área, Especialistas en Conteo y en Inyección de Presas

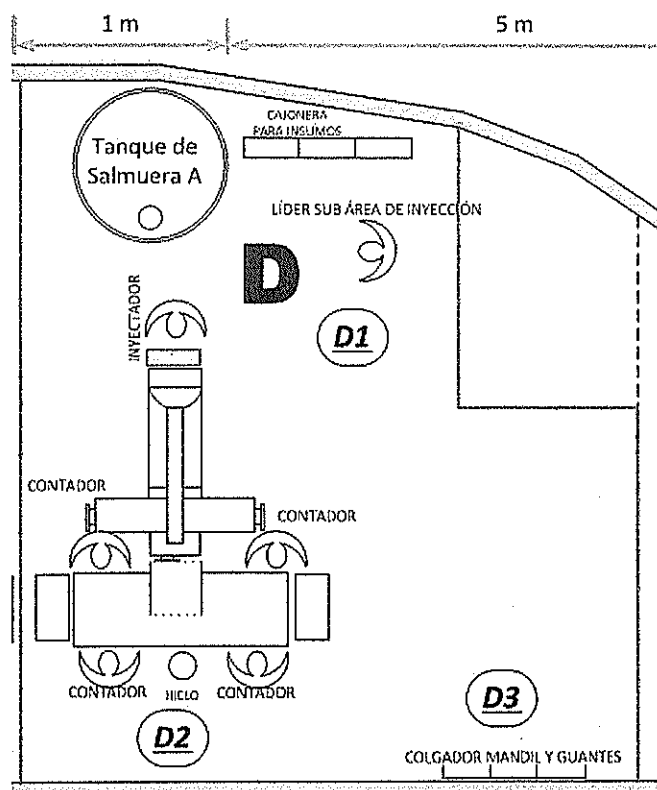


FIGURA 3.41 ESQUEMA DE ORDEN EN EL GRUPO D

Grupo E

Este grupo E1 abarca el área para abastecimiento de producto para la inyección de presas y el grupo E2 para la mesa de trabajo de conteo de presas inyectadas.

TABLA 43

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO E

AREA	RESPONSABLE
E1	Líder de Área, y Especialistas en Inyección de Presas
E2	Líder de Área, Especialistas en Conteo y en Inyección de Presas

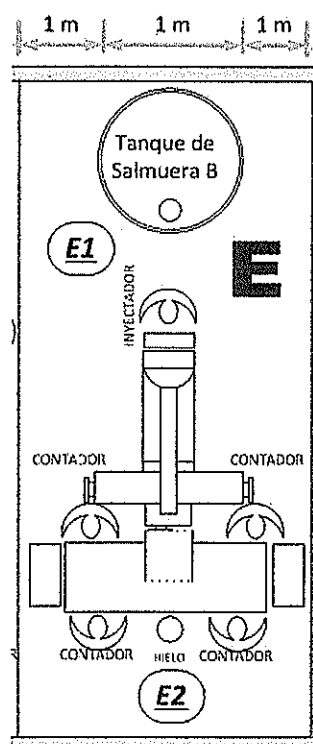


FIGURA 3.42 ESQUEMA DE ORDEN EN EL GRUPO E

Grupo F

Este grupo F1 abarca el área para abastecimiento de producto para la inyección de presas y el grupo F2

para la mesa de trabajo de conteo de presas inyectadas.

TABLA 44

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO F

ÁREA	RESPONSABLE
F1	Líder de Área, y Especialistas en Inyección de Presas
F2	Líder de Área, Especialistas en Conteo y en Inyección de Presas

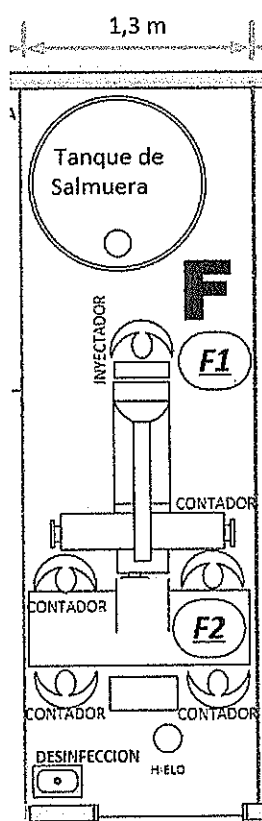


FIGURA 3.43 ESQUEMA DE ORDEN EN EL GRUPO F

ESTRATEGIA DE LETREROS

Se emplea algunos indicadores dentro de las áreas de proceso con el fin de fomentar las buenas costumbres dentro de la misma. En las figuras 3.44 a 3.49 se muestra el diseño en el que contiene el nombre del área, la sección o proceso a realizarse, fecha de inicio de la implementación, nombre de los responsables, lo que da una garantía de hacer las cosas bien e involucrar directamente a todo el personal que está relacionado directamente con la línea de producción.

Área: Abastecimiento de MP General		Sección A/B
Nombre del Proceso	Nombre de Responsables	Fecha de Inicio Control 5S
Almacenamiento de Materia Prima en A1 y B1	Líder de Área	06/003/12
		Fecha Final Control 5S
	Abastecedor	28/09/12

FIGURA 3.44 INDICADOR DE RESPONSABLE DE PROCESO

Con este tipo de señales diseñado para la planta, donde se desarrolla la línea de producción en estudio, representa claramente la ubicación y el lugar exacto del almacenamiento del producto terminado, donde se ve de forma explícita el área indicada a ocuparse según la ilustración. En las siguientes ilustraciones se presentan los letreros necesarios que se ubicarán en lugares estratégicos correspondientes a las áreas clasificadas con letras y sector.

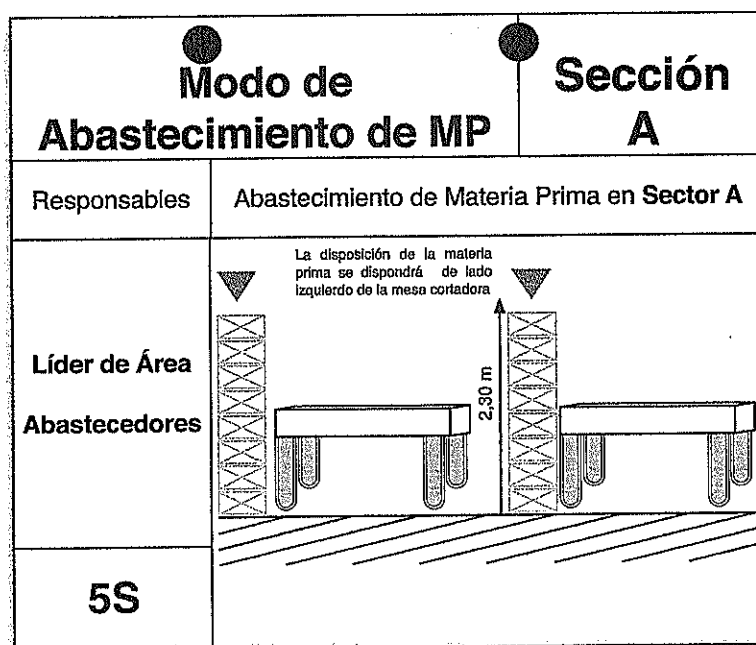


FIGURA 3.45 INDICADOR DE MODO DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA EN SUB ÁREA DE CORTE

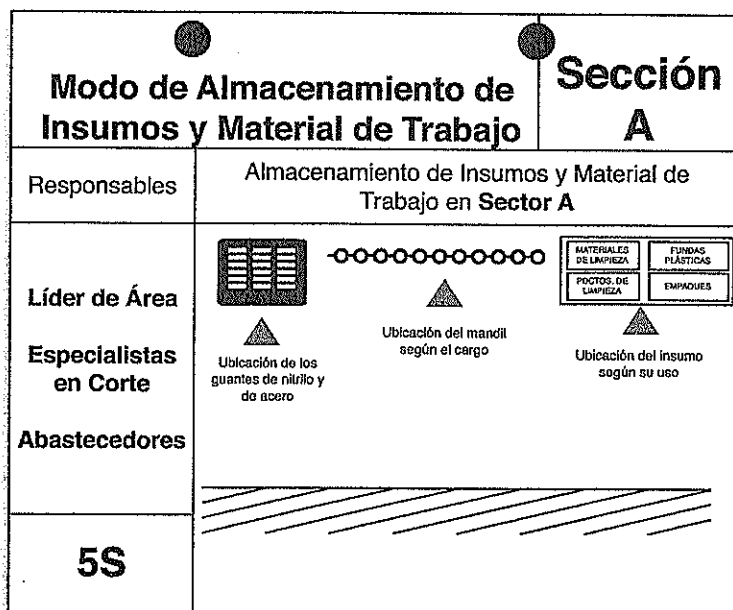


FIGURA 3.46 INDICADOR DE MODO DE ALMACENAMIENTO DE INSUMOS EN SUB ÁREA DE CORTE

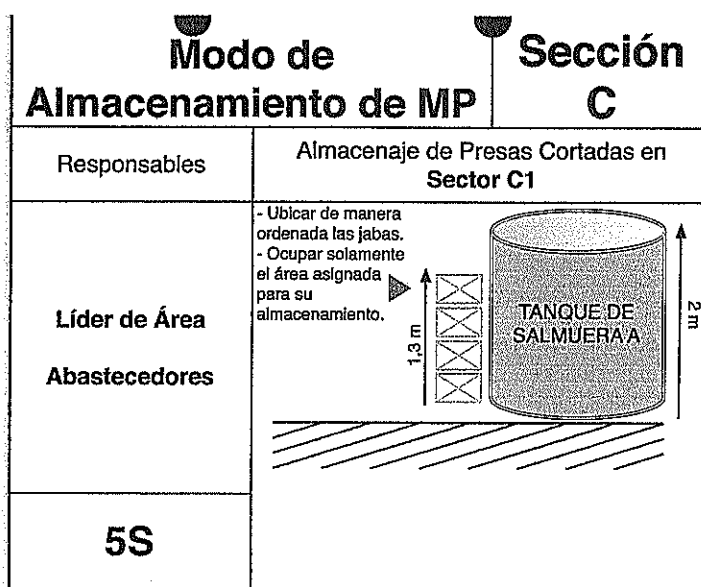


FIGURA 3.47 INDICADOR DE MODO DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA EN SUB ÁREA DE INYECCIÓN

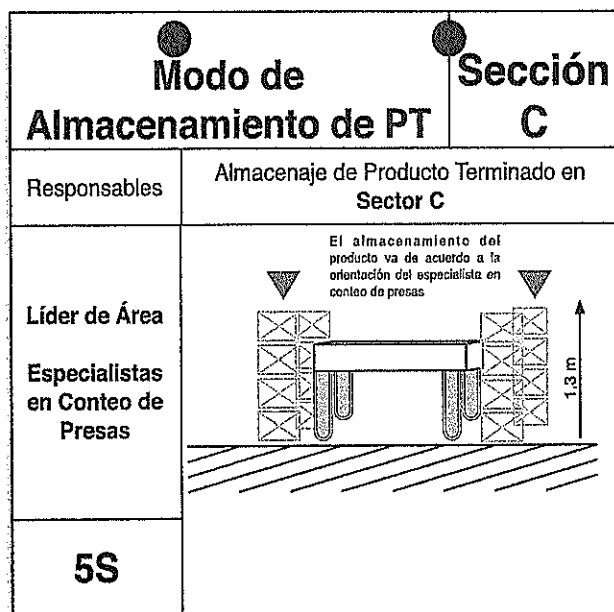


FIGURA 3.48 INDICADOR DE MODO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO EN LA SUB ÁREA DE INYECCIÓN

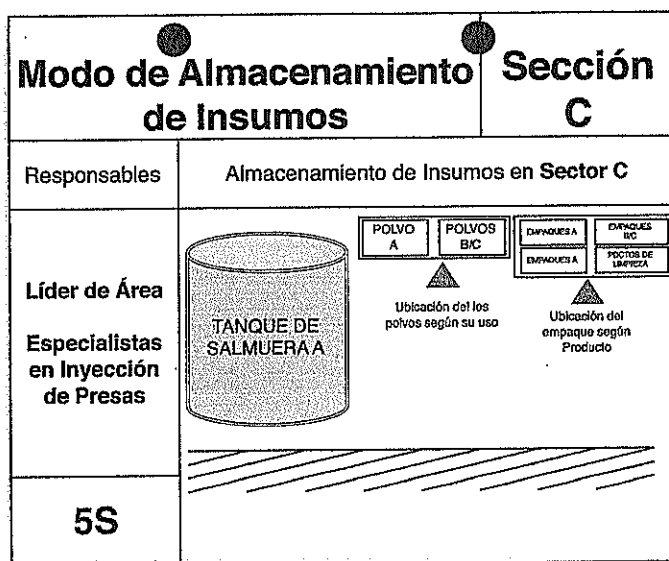
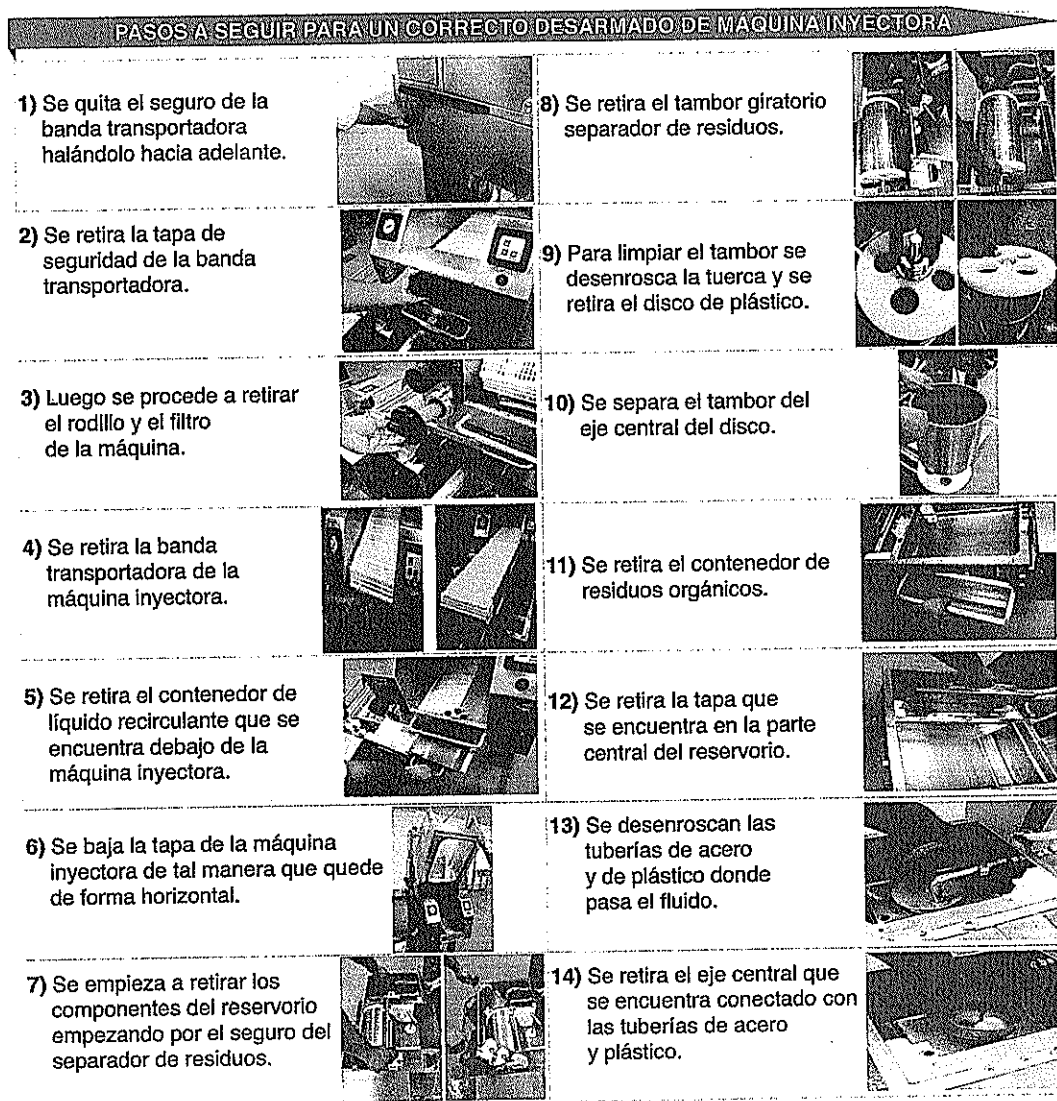


FIGURA 3.49 INDICADOR DE MODO DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAL DE TRABAJO EN LA SUB ÁREA DE INYECCIÓN

Cada letrero que se presenta contiene señalamientos importantes que muestran el esquema de proceder en el almacenamiento de los materiales para la producción como por ejemplo en las dos figuras anteriores presenta el modo de almacenamiento de los empaques para el almacenamiento de las presas inyectadas así como el orden que deben de ir los polvos para la preparación de salmuera. En estos letreros también se indica el modo de abastecimiento de la materia prima, la materia prima cortada en tránsito y el producto terminado listo para ser almacenado en las cámaras de refrigeración para luego ser despachadas. Además de dar la información también presenta los responsables de su cumplimiento. Con estos tipos de letreros ilustrativos se indica claramente la manera de guardar, ubicar y ordenar los elementos que intervienen en la producción como es el caso de los productos en proceso y terminado. Así de esta manera se evitará algún tipo de inconveniente cuando se tenga que manejar este tipo de elementos que intervienen dentro de la línea de producción. De esta manera se fomenta

una cultura de organización y ordenamiento. A continuación se indica un indicador del orden para el desarmado de partes de la máquina inyectora.



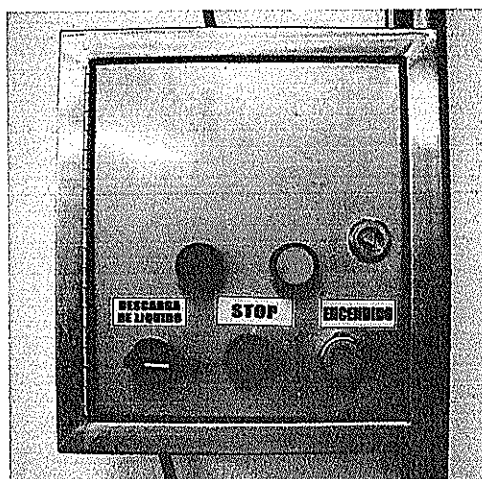
CONSIDERAR:

- TODAS LAS PARTES SE COLOCAN SOBRE UNA JABA PARA PROCEDER CON LA LIMPIEZA DEL EQUIPO.
- LA BANDA TRANSPORTADORA SE LA COLOCA SOBRE UNA MESA PARA PROCEDER CON LA LIMPIEZA.

FIGURA 3.50 PASOS A SEGUIR PARA DESARMAR PARTES DE LA MÁQUINA INYECTORA



**FIGURA 3.51 CAMBIO DE
CÉLULA DE TRABAJO SUB
ÁREA DE INYECCIÓN**



**FIGURA 3.52 SEÑALETICA EN
PANELES DE TANQUE DE
SALMUERA**

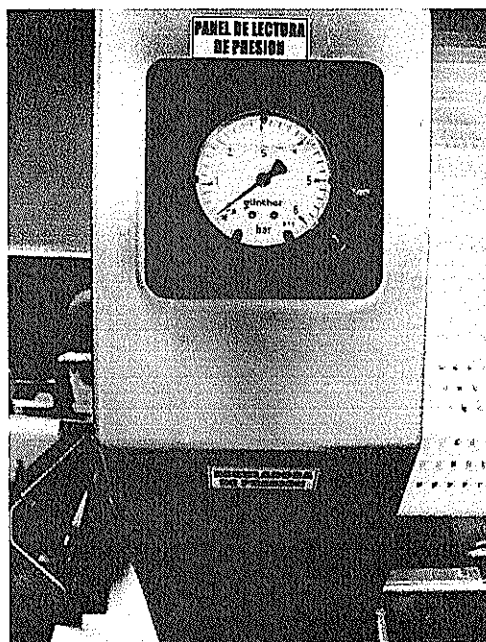


FIGURA 3.53 SEÑALETICA EN LAS MÁQUINAS INYECTORAS



FIGURA 3.54 IDENTIFICACIÓN DEL RESERVORIO DE DESINFECCIÓN



**FIGURA 3.55 ORDEN DE LOS UTENSILIOS DE LIMPIEZA EN LA SUB
ÁREA DE INYECCIÓN**

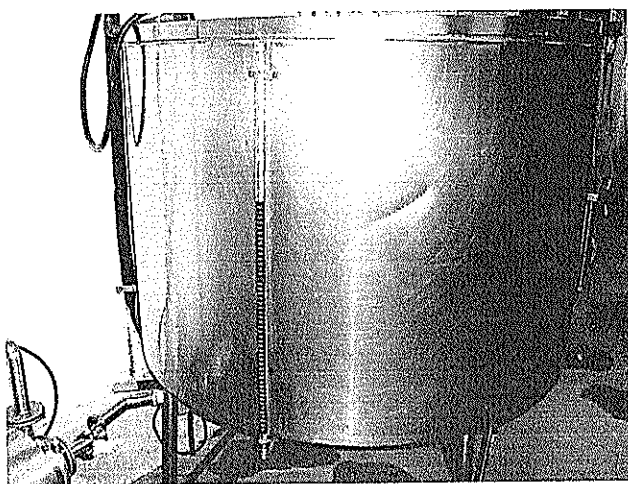


FIGURA 3.56 TANQUES DE SALMUERA CALIBRADOS



FIGURA 3.57 ORDEN PARA EL ALMACENAMIENTO DE GUANTES Y MANDILES SUB ÁREA DE INYECCIÓN

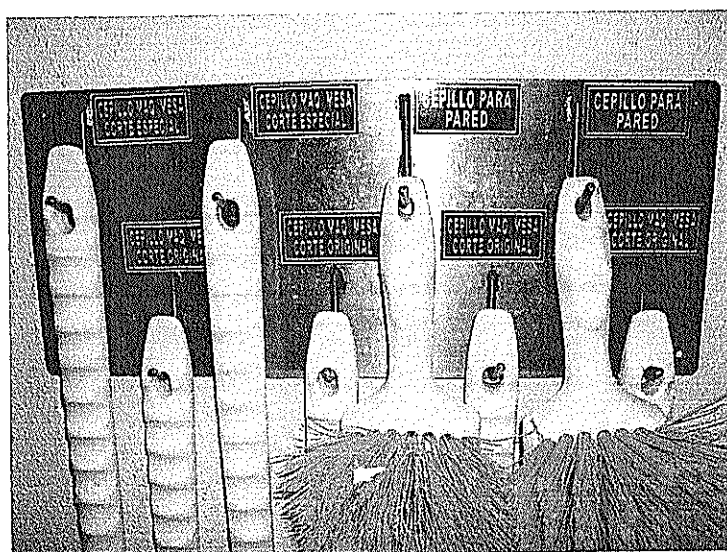


FIGURA 3.58 ORDEN DE LOS UTENSILIOS DE LIMPIEZA EN LA SUB ÁREA DE CORTE



**FIGURA 3.59 ORDEN EN EL ALMACENAMIENTO DE MANDILES SUB
ÁREA DE CORTE**



**FIGURA 3.60 ORDEN EN EL ALMACENAMIENTO DE GANTES DE
NITRILO Y DE ACERO SUB ÁREA DE CORTE**

Para visualizar el porcentaje de cumplimiento del orden en el área, se realiza un checklist semanal que lo lleva el Líder de Área donde chequeará los puntos descritos para evaluar el cumplimiento. Luego esta información la revisa el Supervisor de Producción para proceder con la firma una vez evaluada el checklist.

Estos datos se los ingresa en una hoja de datos electrónica la cual muestra el puntaje total y el porcentaje de cumplimiento diario y el porcentaje de cumplimiento de la semana. El puntaje total por cada día es de 20 puntos que están ponderados de la siguiente manera:

Si en el día se obtiene una calificación de 15 puntos este equivale al 75% de cumplimiento lo que mostrará una cara no conforme para que el Líder de la sub Área sepa que tiene que trabajar con su equipo de trabajo para mejorar la calificación.

La calificación mínima para obtener una cara conforme será de 16 puntos lo que equivale a 80% de cumplimiento, esto demuestra al Líder que hay aceptación, asimilación y compromiso por parte de los

operarios para el cumplimiento de las características que tiene cada principio implementado de la metodología japonesa. Este checklist se lo puede visualizar en la tabla 45.

TABLA 45
CHECK LIST PARA EL PRINCIPIO "ORDEN - SEITON"

ÁREA:	Corte	MES:	Julio	CORRESPONDE A LA SEMANA N°:	2	FECHA DESDE:	9	HASTA:	14	
SEGUNDA "S"	PUNTOS A CHEQUEAR				LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
				SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO
ORDEN (SEITON)	¿Las mesas de trabajo se encuentran ubicados en el sitio correspondiente antes de iniciar el proceso?	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
	¿Los guantes de nitrilo y los mandiles se encuentran ubicados en los colgadores correspondientes?	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
	¿Los guantes de nitrilo y los mandiles se encuentran ordenados de acuerdo al indicador de orden?	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	¿Los letreros de disposición de materiales de trabajo se encuentran bien identificados?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI
	¿La falta identificación al área de trabajo y a los pasillos?	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	¿Los productos se hallan en el pasillo establecido o en las ubicaciones designadas?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	¿Las mesas de trabajo se encuentran ubicados en el sitio correspondiente a la hora del proceso?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI
	¿El área de almacenamiento de materia prima y material de empaque se encuentra organizado?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	¿El material de empaque de acuerdo al producto se encuentra en la estantería correspondiente?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI
	¿Están correctamente identificados los equipos de limpieza en el área correspondiente?	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
	¿Los materiales de limpieza como escobas, cepillos se encuentran ordenados de acuerdo a su indicador?	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
	¿Cada operario al momento de trabajar tiene completo sus materiales de trabajo?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	¿El operario conoce lo que tiene que hacer y cuida su espacio de trabajo?	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
	¿Los indicadores de lugar son visibles y están correctamente implantados?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI
	¿Los indicadores de cantidad máxima y mínima de producto se respetan?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI
	¿Los indicadores de máquina y equipos se encuentran visibles y son conocidos por el personal operativo?	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
	¿Los indicadores de armado y desarmado de máquinas están correctamente ubicados para el personal?	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI
	¿Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El operario conoce el concepto de la segunda "s" y la importancia de su aplicación en el área?	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
¿El operario respeta los materiales de trabajo de su área y lo sabe almacenar de la manera correcta?	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
PUNTAJE TOTAL:				18	15	17	20	14	13	
% DE CUMPLIMIENTO:				90%	75%	85%	100%	70%	65%	
				☹	☹	☹	☹	☹	☹	
ELABORÓ										
CUMPLIMIENTO DE ESTA SEMANA:				81%	😊	EXCELENTE!!! AÚN PUEDES DAR MUCHO MÁS				
				CALIFICACIÓN:						

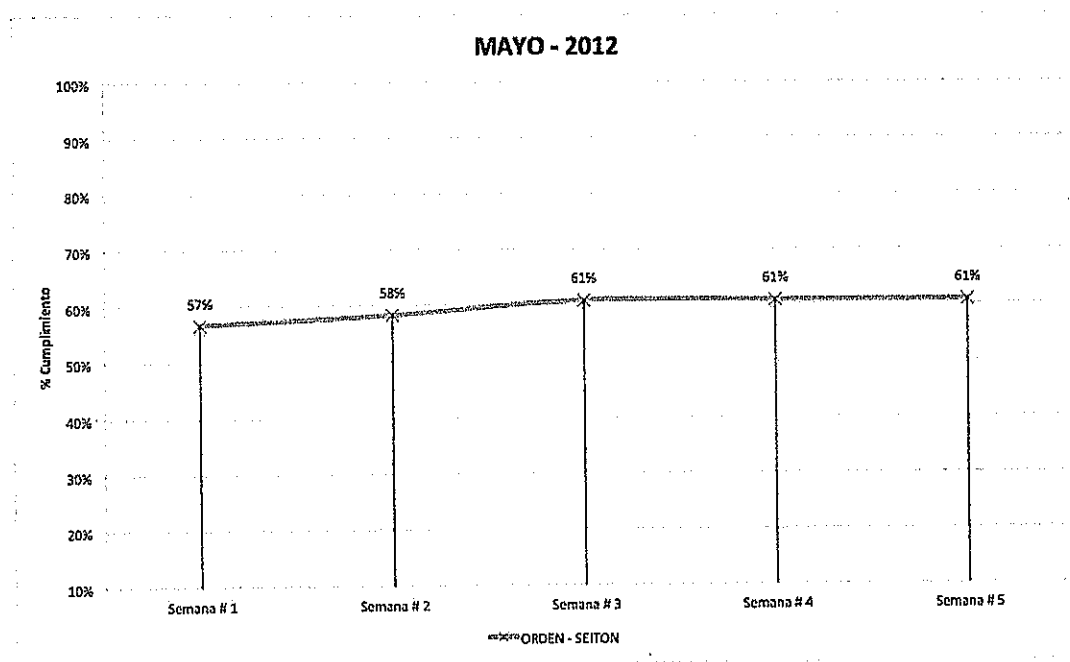
Esta información es recopilada en una tabla donde indica la calificación día a día segmentada por cada semana del mes y su respectivo gráfico para poder visualizar si la implementación de este pilar es aceptado por parte de los operarios o no. A

continuación se presentan 3 gráficos (figura 3.61 a 3.63) donde se expresa el conocimiento y aceptación de la metodología "orden" por parte del personal al inicio de la implementación, durante los meses de mayo, junio y diciembre del año 2012 con su respectivas tablas de evaluación (tabla 46, 47 y 48).

TABLA 46

EVALUACIÓN MES DE MAYO DEL PRINCIPIO "ORDEN - SEITON"

MES EVALUADO:		MAYO - 2012		PRINCIPIO:				ORDEN - SEITON	
Semana # 1		Semana # 2		Semana # 3		Semana # 4		Semana # 5	
Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento
Lunes	50%	Lunes	55%	Lunes	65%	Lunes	65%	Lunes	60%
Martes	50%	Martes	55%	Martes	60%	Martes	60%	Martes	60%
Miércoles	70%	Miércoles	70%	Miércoles	70%	Miércoles	70%	Miércoles	65%
Jueves	65%	Jueves	65%	Jueves	65%	Jueves	65%	Jueves	75%
Viernes	55%	Viernes	55%	Viernes	55%	Viernes	55%	Viernes	55%
Sábado	50%	Sábado	50%	Sábado	50%	Sábado	50%	Sábado	50%
PROMEDIO	57%	PROMEDIO	58%	PROMEDIO	61%	PROMEDIO	61%	PROMEDIO	61%

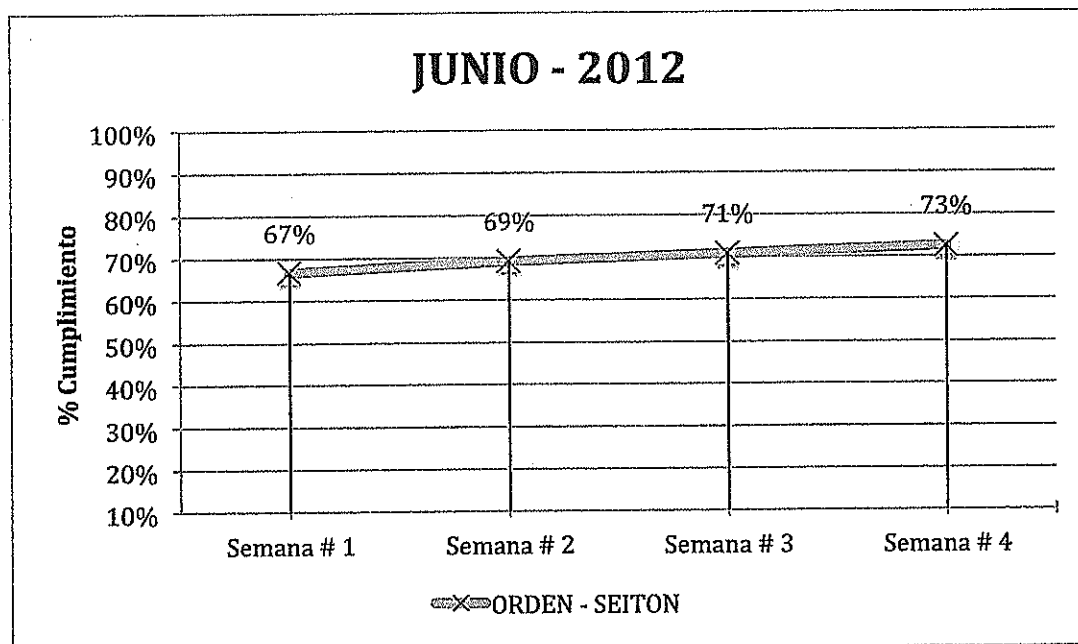


**FIGURA 3.61 PORCENTAJE DE ASIMILACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN
MES DE MAYO DEL PRINCIPIO "ORDEN" - SUB ÁREA DE INYECCIÓN**

TABLA 47

**EVALUACIÓN MES DE JUNIO DEL PRINCIPIO "ORDEN -
SEITON" – SUB ÁREA DE CORTE**

MES EVALUADO:		JUNIO - 2012				PRINCIPIO:		<u>ORDEN - SEITON</u>	
Semana # 1		Semana # 2		Semana # 3		Semana # 4			
Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento		
Lunes	75%	Lunes	75%	Lunes	75%	Lunes	80%		
Martes	60%	Martes	65%	Martes	65%	Martes	70%		
Miércoles	65%	Miércoles	70%	Miércoles	70%	Miércoles	70%		
Jueves	85%	Jueves	90%	Jueves	95%	Jueves	95%		
Viernes	55%	Viernes	55%	Viernes	55%	Viernes	55%		
Sábado	60%	Sábado	60%	Sábado	65%	Sábado	65%		
PROMEDIO	67%	PROMEDIO	69%	PROMEDIO	71%	PROMEDIO	73%		



**FIGURA 3.62 PORCENTAJE DE ASIMILACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN
MES DE JUNIO DEL PRINCIPIO "ORDEN" – SUB ÁREA DE CORTE**

TABLA 48

**EVALUACIÓN MES DE DICIEMBRE DEL PRINCIPIO
"ORDEN - SEITON"**

MES EVALUADO:		DICIEMBRE 2012		PRINCIPIO:		ORDEN - SEITON	
Semana # 1		Semana # 2		Semana # 3		Semana # 4	
Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento
Lunes	90%	Lunes	90%	Lunes	90%	Lunes	95%
Martes	95%	Martes	90%	Martes	90%	Martes	95%
Miércoles	100%	Miércoles	100%	Miércoles	100%	Miércoles	100%
Jueves	95%	Jueves	90%	Jueves	95%	Jueves	100%
Viernes	95%	Viernes	95%	Viernes	95%	Viernes	90%
Sábado	95%	Sábado	95%	Sábado	95%	Sábado	90%
PROMEDIO	95%	PROMEDIO	93%	PROMEDIO	94%	PROMEDIO	95%

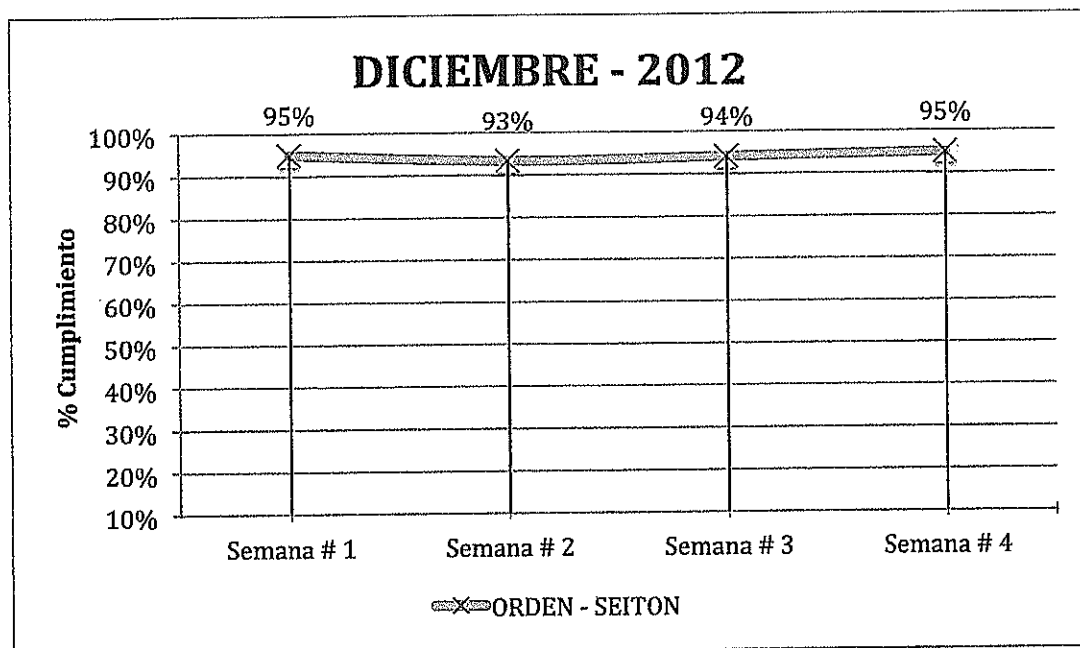


FIGURA 3.63 PORCENTAJE DE ASIMILACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN MES DE DICIEMBRE DEL PRINCIPIO "ORDEN" - SUB ÁREA DE CORTE

A continuación se muestra una tabla del desempeño que se obtuvo para la implementación del "Orden – Seiton" medido en porcentaje durante el 2012.

Para el primer semestre se estableció como meta lograr el 80%, sin embargo esto no se cumplió. Se intensificaron las capacitaciones en el proceso y se estableció para fin de año lograr la meta del 90% donde se pudo evidenciar el compromiso del personal para cumplir la meta e implementar el principio.

TABLA 49
PORCENTAJE DE DESEMPEÑO ANUAL DEL PRINCIPIO
"ORDEN – SEITON"

DESEMPEÑO ANUAL - 2012	
<i>Mes</i>	<i>% Cumplimiento</i>
Enero	31%
Febrero	48%
Marzo	51%
Abril	54%
Mayo	60%
Junio	70%
Julio	80%
Agosto	87%
Septiembre	91%
Octubre	91%
Noviembre	94%
Diciembre	94%

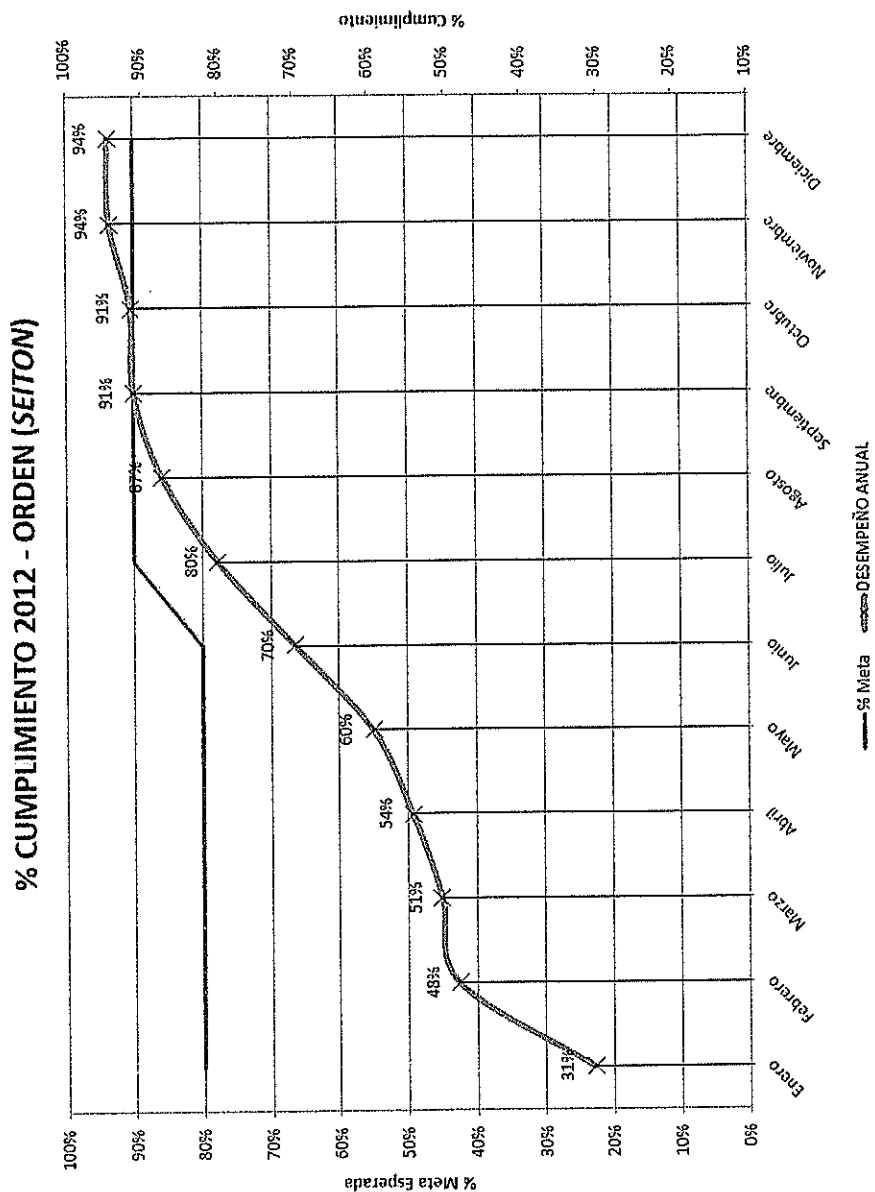


FIGURA 3.64 DESEMPEÑO 2012 – PRINCIPIO “ORDEN – SEITON”

3) Limpieza

El objetivo de Seiso o limpieza es el de convertir el lugar de trabajo en un lugar limpio. Este pilar consiste en identificar las fuentes de suciedad para luego eliminarlos [3].

La planificación para la implementación de la limpieza se realiza con todo el personal iniciando con una capacitación sobre el correcto manejo de los equipos y materiales de limpieza, reforzar los nombres de los materiales o químicos utilizados ya que a través del tiempo el personal ha dejado a un lado el interés por familiarizarse con las denominaciones y su importancia, lo que causa confusión en el momento de realizar la limpieza. En cuanto al método de limpieza en si las áreas tienen un nivel de conocimiento en la que no es necesario profundizar mucho en este aspecto. Se elabora un plan de trabajo donde se destacan los puntos a realizarse. El éxito de este pilar corresponde al compromiso de cada uno de los involucrados dentro de la línea de producción y convertir la limpieza en un hábito del día a día.

TABLA 50
PLAN DE ACCIÓN DE LIMPIEZA

Tarea	Actividad	Fecha
1	Segregación de Checklist de Verificación de Limpieza	13/03/2012
2	Capacitación sobre Manejo de Químicos en la Limpieza	20/03/2012
3	Elaboración de Letreros de Instructivos de Limpieza	27/03/2012
4	Implementación de Checklist Puntos de Mantenimiento	27/03/2012
5	Elaborar el plan de limpieza y mantenimiento de cada área	28/03/2012

El objetivo más obvio de este pilar es el de convertir el lugar de trabajo en un lugar más limpio, optimizando los tiempos actuales de limpieza, buscando alternativas para una mejor concientización del uso del agua dentro del proceso. La implementación de la tercera "s" es prioridad principal de todo el personal de las sub áreas de proceso de producción; porque ellos están directamente involucrados exclusivamente dentro del proceso. Además, siempre están operando en las diferentes sub áreas, rotando en los diferentes sitios y puestos de trabajo lo que conlleva a la concientización del cambio necesario que debe tomarse y los grandes beneficios que se tiene a futuro en un mediano plazo. En esta parte se describen la

implementación de la tercera S para la limpieza de maquinarias y equipos de trabajo. Antes de empezar con la descripción de pasos para la limpieza se debe conocer que la limpieza será dividida en 3 etapas, éstas etapas se llevarán a diario para lograr crear una cultura a los trabajadores dentro de las sub áreas de procesos y así poder facilitar la implementación de toda la metodología de la 5S. El objetivo de esta inspección es que la limpieza se convierte en un hábito y una etapa del proceso para el trabajador obteniendo así un ambiente de trabajo mucho más organizado, pulcro y satisfactorio. Se describen los 3 tipos de inspección de limpieza [8]:

TABLA 51

TIPOS DE INSPECCIÓN DE LIMPIEZA

INSPECCIÓN DE LIMPIEZA DE TIPO	DESCRIPCIÓN
PRE-OPERACIONAL	Cada Líder verifica que las sub áreas de proceso, utensilios, equipos, etc. se encuentren limpios y en orden para comenzar la producción del día. Esta actividad queda registrada en la sección de inspección de limpieza pre-operacional que se encuentra en la figura 3.65.
MEDIO DÍA	En esta inspección se observan todas las maquinarias, equipos y utensilios para constatar que no haya excesos de residuos y que todo se encuentre en orden sin acumulación de basuras en los tachos, ya que en esta operación no se utilizan productos químicos. Esta actividad queda registrada en la sección de inspección de medio día.
POST-OPERACIONAL	Al final del día luego de la limpieza se realiza la inspección de las sub áreas visualmente y con la ayuda de un dispositivo llamado luminómetro se realiza la liberación de acuerdo a los parámetros establecidos en el programa de limpieza. Los parámetros de bioluminiscencia se detallan en el Anexo J y se registran en la sección correspondiente de inspección de limpieza post-operacional, figura 3.65.

REGISTRO DE LIBERACION DE LIMPIEZA													Version: 1	Vigencia: Diciembre - 2011				
FECHA:	TIPO DE INSPECCION		PRE OPERACIONAL		MEDIO DIA		POST-OPERACIONAL					OBSERVACIONES/ ACCIONES CORRECTIVAS	FIRMA DE LIBERACION	FIRMA DE ACEPTACION				
			LIMPIO	SUCIO	Residuo	LIMPIO	SUCIO	Residuo	LIMPIO	SUCIO	PUNTO DE MUESTREO				LUMINOMETRO		HORA	
															MEDICION 1	MEDICION 2		
AREA DE CORTE ORIGINAL MAQUINA # 1	MAQUINARIA, EQUIPO O UTENSILIO																	
	MAQUINA CORTADORA	SI		SI														
	MESA DE CORTE	SI		NO	SI													
	GUANTES Y MANOS	SI		SI														
	ESPOS Y PAREDES			SI														
AREA DE CORTE ESPECIAL MAQUINA # 2	MAQUINARIA, EQUIPO O UTENSILIO			NO	SI													
	MAQUINA CORTADORA	NO	SI	NO	SI													
	MESA DE CORTE	SI		SI														
	GUANTES Y MANOS	SI		SI														
	ESPOS Y PAREDES	SI		SI														
	MAQUINA CORTADORA	SI		SI														
AREA DE CORTE ORIGINAL MAQUINA # 3	MAQUINARIA, EQUIPO O UTENSILIO			NO	SI													
	MESA DE CORTE	NO	SI	NO	SI													
	GUANTES Y MANOS	SI		SI														
	ESPOS Y PAREDES	SI		SI														
	MAQUINA CORTADORA	SI		SI														
AREA DE CORTE ESPECIAL MAQUINA # 4	MAQUINARIA, EQUIPO O UTENSILIO			SI														
	MESA DE CORTE	SI		SI														
	GUANTES Y MANOS	SI		SI														
	ESPOS Y PAREDES	SI		SI														
	MAQUINA CORTADORA	SI		SI														
AREA DE CORTE ESPECIAL MAQUINA # 5	MAQUINARIA, EQUIPO O UTENSILIO			SI														
	MESA DE CORTE	NO	SI	SI														
	GUANTES Y MANOS	NO	SI	SI														
	ESPOS Y PAREDES	NO	SI	SI														
	MAQUINA CORTADORA	SI		SI														
AREA DE CORTE ESPECIAL MAQUINA # 6	MAQUINARIA, EQUIPO O UTENSILIO			SI														
	MESA DE CORTE	SI		SI														
	GUANTES Y MANOS	SI		NO	SI													
	ESPOS Y PAREDES	SI		NO	SI													
PUNTAJE TOTAL:		19	19	17														
% DE CUMPLIMIENTO:		79%	79%	71%														
		Parámetros ATP Bioluminiscencia (en RLU)													Acción			
		Superficies de Acero Inoxidable		Limpio		Sucio		Residuo		Limpio		Sucio		Residuo		Liberación		
		Superficies de Plástico		Limpio		Sucio		Residuo		Limpio		Sucio		Residuo		Volver a limpiar Liberación		

FIGURA 3.65 CHECKLIST DE INSPECCIÓN DE LIMPIEZA -- SUB ÁREA DE CORTE

Como la metodología se aplica a una empresa procesadora de alimentos se deben de utilizar sustancias químicas de grado alimenticio para hacer efectiva la limpieza de las máquinas asegurando que los equipos están en óptimas condiciones para ser utilizados en una producción posterior. En el **Anexo K** se describe los químicos que son utilizados garantizados para su uso en maquinarias. Se realizan capacitaciones para el correcto uso de los químicos que se utilizan en la limpieza y la forma de manejo. Todas las capacitaciones referentes a la limpieza fueron realizadas *in situ* interactuando directamente con las máquinas y materiales de trabajo mediante los instructivos de limpieza.

TABLA 52

LISTA DE INSTRUCTIVOS DE LIMPIEZA PARA LAS SUB ÁREAS

SUB ÁREA	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA A ELABORAR
CORTE	LIMPIEZA DE MÁQUINA CORTADORA Y MESA PARA LA MÁQUINA CORTADORA
	LIMPIEZA DE MOQUETAS
	LIMPIEZA DE MANDILES, GUANTES DE ACERO Y GUANTES DE NITRILO
INYECCIÓN	LIMPIEZA DE MÁQUINA INYECTORA
	LIMPIEZA DEL TANQUE PARA PREPARACIÓN DE SALMUERA
	LIMPIEZA DE MANDILES Y GUANTES DE NITRILO

En la tabla 53 se presenta el instructivo para la limpieza de máquina y mesa de corte. En el **Anexo L** hasta el **Anexo Q** se encuentran los demás instructivos.

TABLA 53

INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA PARA MÁQUINA Y MESA DE CORTE

ÁREA DE CORTE: LIMPIEZA DE MÁQUINA CORTADORA Y MESA PARA MÁQUINA CORTADORA		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN		No. 1
PRODUCTOS	DILUCIONES	LIMPIEZA DIARIA: 1. Desconectar el equipo 2. Retirar manualmente todos los residuos de la mesa y de la máquina. 3. Se refriega con una vileda para desprender el resto de material adherido. 4. Se da la vuelta al equipo para limpiar por debajo de éste. 5. Se aplica la solución desengrasante DFP-32H y se procede nuevamente a refregar con una vileda. 6. Se enjuaga con agua suficiente. 7. Se seca el equipo. 8. El personal responsable de la sanitización aplica el producto Saniti 10 sobre la superficie del equipo. ÁREAS CRÍTICAS A SER REVISADAS: 1. Cuchillas 2. Debajo de la máquina cortadora.
DFP-32H	1:50 1 litro de producto en 50 litros de agua.	
Saniti 10	1:500 1 litro de producto en 500 litros de agua.	
TEMPERATURA DE AGUA		
Temperatura entre 25 a 28°C.		
FORMA DE APLICACIÓN		
Limpieza Externa: Limpieza Manual		
FORMA DE ENJUAGUE		
Manual		
FRECUENCIA		
Diaria Semanal		
EQUIPO DE SEGURIDAD REQUERIDO		
Guantes Botas Cofias		
PERSONAL RESPONSABLE DE LAVADO DE EQUIPOS		
Especialistas en Corte		
PERSONAL RESPONSABLE DE LA SANITIZACIÓN DE EQUIPOS		
Abastecedores		

Una vez implementado los indicadores y los instructivos de limpieza para cada maquinaria y equipo de trabajo se realiza la implementación de un nuevo registro la cuál va a ayudar a controlar todos y cada uno de los equipos que se encuentran en el área. Durante la limpieza con inspección el personal avisa al Líder sobre algún cambio, reemplazo, ajuste o mantenimiento que se tenga que ejercer en cualquiera de los equipos y materiales de trabajo que se encuentren en la sub área. Se implementa una lista de chequeo de puntos de mantenimiento donde el líder de sub área anota la máquina y el punto específico de mantenimiento con la descripción necesaria para que la persona encargada de mantenimiento pueda entender el problema que tiene dicho elemento o máquina y darle el seguimiento respectivo detallando una fecha próxima de entrega del trabajo encomendado. Este checklist es manejado a nivel mensual, donde cada líder anota cualquier anomalía que se presente y que luego es notificada al Departamento de Mantenimiento, donde en la casilla de confirmación el personal de mantenimiento da el

visto bueno para realizar dicho punto. Para que éste checklist funcione de la manera correcta el personal debe prestar atención no sólo al mecanismo principal de cada máquina sino también a sus partes móviles y mecanismos de mando. En el **Anexo R** se encuentra un checklist de puntos de mantenimiento.

Las herramientas y equipos de limpieza y sanitización se deben mantener separados del piso y lejos del producto y se deben de manejar de una manera sanitaria. Se define un color para los utensilios de limpieza como escobas, cepillos. Se identifican de acuerdo al siguiente color:

TABLA 54
IDENTIFICACIÓN DE UTENSILIOS MEDIANTE COLORES

UTENSILIOS	IDENTIFICACIÓN
Escobas	Cerdas negras y mango amarillo
Cepillos	Mango blanco y cerdas amarillas

PLAN DE MANEJO DE LIMPIEZA

El Plan de Manejo de Limpieza se estructura con el propósito de describir un plan general para la limpieza dentro del área de proceso. Se enfoca principalmente

en las actividades a realizarse y en la elección de las medidas de control, monitoreo y evaluación. En la tabla 55 se muestra el plan de manejo de limpieza donde se define los indicadores verificables de aplicación para validar el cumplimiento de la implementación. El plan de manejo de limpieza se lo establece por el periodo de 12 meses, sin embargo en la implementación de la metodología 5S el estudio para obtener los resultados de la limpieza se dieron en 8 meses. En la figura 3.66 se muestra el cumplimiento del plan de manejo de limpieza diaria donde se consolida el porcentaje de cumplimiento en esta fase. El porcentaje de cumplimiento de limpieza con mantenimiento se basa en el indicador que se menciona en el plan de manejo de limpieza.

Se recogen todos los mantenimientos realizados en las 2 sub áreas y se obtiene el porcentaje con el número total de mantenimientos programados. Básicamente se sigue la misma metodología, los datos se recogen a través de los registros y checklist de verificación de limpiezas día a día.

TABLA 55
PLAN DE MANEJO DE LIMPIEZA

FASE	Actividad	Resultado Esperado	Indicador Verificable de Aplicación	Responsable	Cronograma de Aplicación											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LIMPIEZA DIARIA	Limpieza de las áreas	Utilización de productos para la limpieza de las instalaciones. - Se llena de forma continua registros de limpieza de las diferentes instalaciones de la planta.	$\frac{\# \text{ limpiezas realizadas}}{\# \text{ limpiezas planificadas}} \times 100 = 100\%$	Personal de Limpieza												
LIMPIEZA CON INSPECCIÓN	Consumo de Agua	Reducción del consumo de agua potable mediante la implementación de nuevas tecnologías. Concienciación del personal en el ahorro de agua. Evitar el desperdicio y pérdidas del recurso.	El consumo de agua en la limpieza deberá mantenerse dentro de los rangos considerados regulares para la empresa. Tomando como dato inicial $\leq 4 \text{ m}^3/\text{da}$	Personal Operativo de Planta. Personal Administrativo de Planta. Jefaturas.												
LIMPIEZA CON MANTENIMIENTO	Mantenimiento de las máquinas, inyectoras, coradoras y tanques de salmuera	Los equipos operan de manera eficiente. La limpieza a estos equipos asegura su largo tiempo de vida útil	$\frac{\# \text{ mantenimientos realizados a las máquinas y los tanques}}{\# \text{ mantenimientos programados}} \times 100 = 100\%$	Personal del Área. Departamento de Mantenimiento												

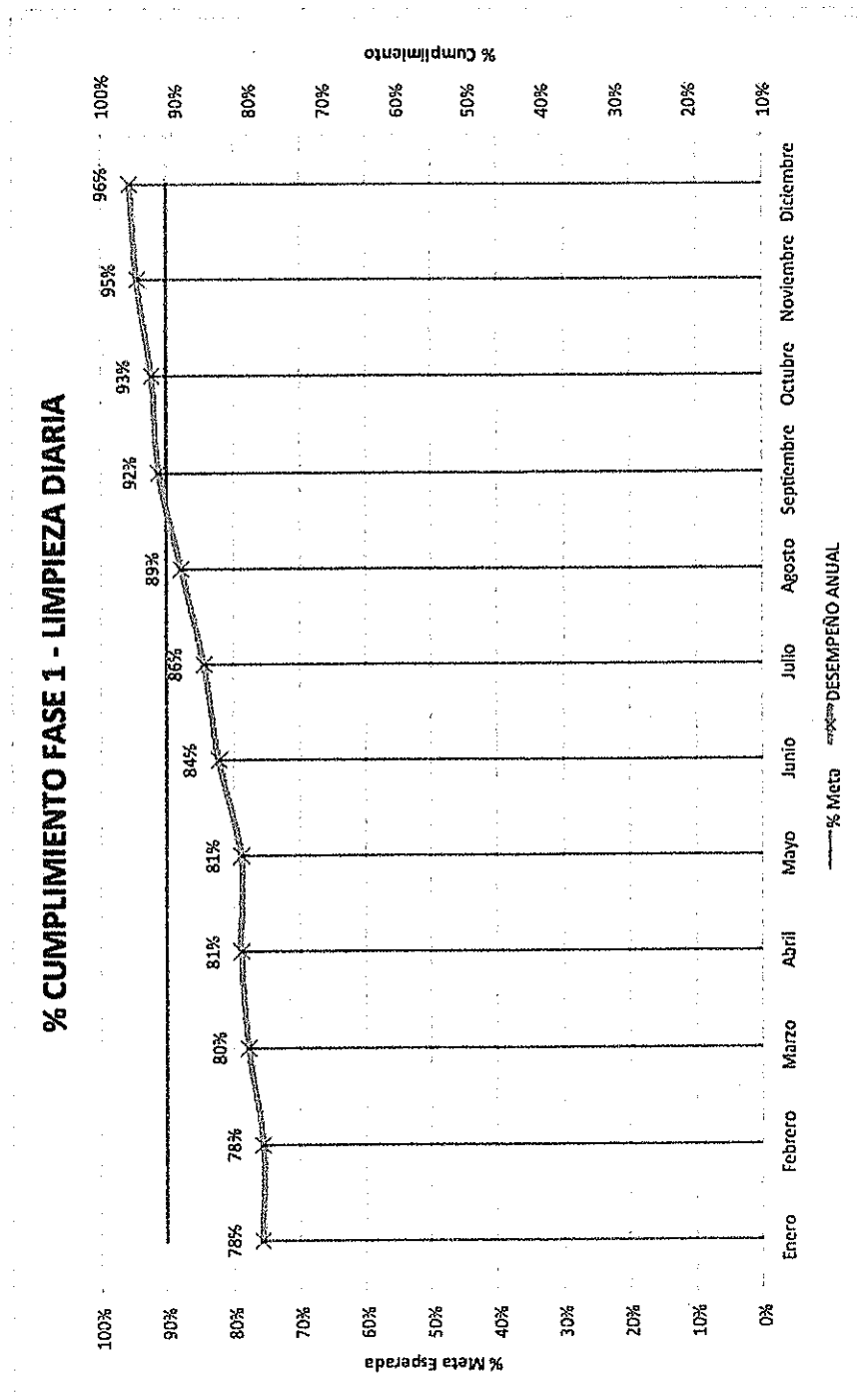


FIGURA 3.66 PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LA FASE 1- LIMPIEZA DIARIA

% CUMPLIMIENTO FASE 3 - LIMPIEZA CON MANTENIMIENTO

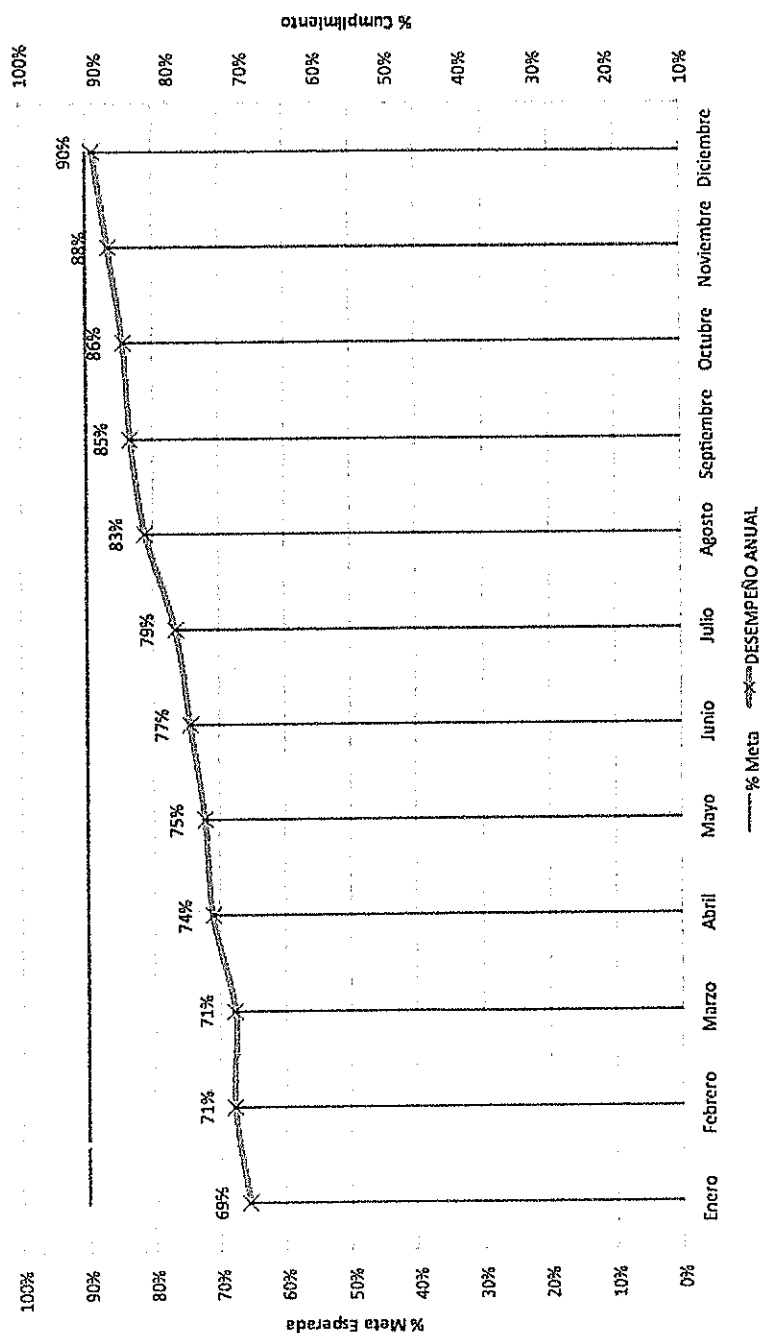


FIGURA 3.67 PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LA FASE 3 - LIMPIEZA CON MANTENIMIENTO

MÉTODO TRADICIONAL DE LIMPIEZA

A los efectos de la limpieza y desinfección de las sub áreas se describen a continuación:

Pisos y Rejillas

- Los pisos deberán ser barridos frecuentemente para evitar acumulaciones visibles de contaminantes físicos, recogiendo primero los residuos sólidos para evitar taponamientos de los sumideros y evitar que pasen a los desagües, deberán ser lavados y desinfectados al terminar la jornada.
- Cada vez que sea necesario se deberá escurrir el exceso de agua de los pisos de todas las áreas.

Paredes, techos y cables aéreos

- Las paredes se lavan a diario, principalmente las áreas que han estado en contacto con equipos y mesas para evitar formaciones de nichos de contaminación.

- Los techos deberán ser lavados una vez a la semana cepillados con escobas cabeza amarilla, mango negro.
- Las lámparas y cables aéreos deberán ser lavadas y desinfectadas una vez a la semana.

Mesas y Equipos

A continuación se detalla los pasos generales para realizar la limpieza de mesa y equipos:

- Recoger los sobrantes de materiales de empaque, ingredientes, y asegurarse que estén protegidos o almacenados en el área que corresponda, antes de empezar con la limpieza, y así evitar riesgos de contaminación.
- Recoger el exceso de residuos orgánicos y fundas de las áreas.
- Realizar un enjuague para eliminar los restos de residuos, este enjuague se realiza con las mangueras instaladas en las paredes en cada área correspondiente.

- Limpiar a fondo las partes internas y el exterior de los equipos usando el químico correspondiente y usando viledas y cepillos.
- Proceder a enjuagar con abundante agua, los equipos y mesas utilizando las mangueras.
- Escurrir el exceso de agua acumulada en las mesas con el secador correspondiente al área.
- Lavar y colocar los materiales de limpieza en el lugar destinado para este fin.
- Notificar a mantenimiento en caso de encontrar irregularidades en cualquiera de los equipos.
- Una vez finalizada la tarea, el Supervisor inspeccionará el lugar para controlar que los equipos hayan quedado perfectamente limpios, luego procederá a firmar el formato de Registro de limpieza de liberación de las áreas.
- Luego de esto, se procede a la sanitización de las áreas con el producto químico correspondiente con la ayuda de una bomba dosificadora, se deja actuar por 5 minutos y se escurre el exceso de producto acumulado.

- Los resultados que constan en los registros de inspección de limpieza pre-operacional y del medio día son evaluados por el Supervisor y se consolida al final del mes.

Mandiles y guantes

- Los mandiles y guantes son lavados con la misma solución de productos químicos utilizados para los equipos, y son enjuagados para evitar el exceso de residuos cada dos horas.
- Los guantes son sanitizados dos veces al día en la bandeja destinada para este fin, es decir al inicio de la jornada laboral y después de la limpieza del medio día, una vez sanitizados deberán ser enjuagados en las llaves.

Ante la necesidad de mejorar la operación de limpieza en el área se eliminan las mangueras tradicionales ya que tienen poca presión de agua lo que conlleva a que el tiempo de lavado de máquinas y utensilios de trabajo en cada área se prolongue, generando horas extras y un uso no adecuado del agua para optimizar la limpieza mediante la inclusión de nuevas

tecnologías que ayudarán a reducir las horas extras en esta actividad.

Implementación de equipos hidro lavadores en la Limpieza

Las herramientas y elementos que se requieren para la limpieza no son de gran inversión, sin embargo para optimizar el proceso de limpieza se realiza la implementación tecnológica de equipos hidro-lavadores para reducir el uso del agua en la limpieza y la concientización del uso del agua en los procesos y por ende los tiempos de limpieza de las sub áreas. Se entregó a gerencia un estudio de implementación de equipo de hidro-lavado con el costo beneficio a futuro realizado durante el último trimestre del 2011, implementándolo en el 2012 previo a su análisis de factibilidad rentable por parte de la compañía.

A. IDENTIFICACION DE LAS OPERACIONES GENERADORAS DE CONSUMO DE AGUA

En general, la reducción del consumo de agua requerirá de un cambio de actitud, un manejo

ambiental responsable y la evaluación de opciones tecnológicas. En la práctica, la aplicación del concepto de **“reducción de consumo”**, no significa una “sustitución” de las practicas actuales en producción, sino un “mejoramiento continuo” de las mismas.

En las zonas de trabajo hay conexiones de tuberías de pvc (policloruro de vinilo) empotradas para el suministro de agua potable y realizar el lavado de mesas, equipos y utensilios, la cantidad de puntos para suministro de agua para cada zona es la siguiente:

TABLA 56

PUNTOS DE TOMA DE AGUA PARA LIMPIEZA POR SUB ÁREA

SUB ÁREA	EQUIPO	PUNTOS DE AGUA PARA LAVADO DE ZONAS DE TRABAJO
CORTE	4 Mesas para Corte Original	2
	2 Mesas para Corte Especial	1
INYECCIÓN	3 Máquinas Inyectoras	2

B. PROCESO DE LIMPIEZA EN EL ÁREA

Se realiza la limpieza siguiendo el instructivo para limpieza de máquinas de la planta, donde se

establece los pasos a seguir para la limpieza global del equipo.

Al realizarse una verificación del tiempo de lavado y la forma de realizar este proceso se obtuvo la siguiente información:

TABLA 57
CONSUMO DE AGUA POR SUB ÁREA EN METROS CÚBICOS

PROCESO	CANTIDAD DE MESAS Y/O EQUIPOS	CONSUMO DE m ³ DE AGUA POR ÁREA
Corte Original	3	2.34416
Corte Especial	2	1,33952
Inyección	3	3,1395
Agua para limpieza de cañerías por recirculación de la máquinas inyectoras	--	0,540
Limpieza de pisos y paredes	---	2
TOTAL DE CONSUMO DE AGUA		9,363

Una vez realizada una revisión en el lavado de las sub áreas de proceso y utensilio se identifican las causas de la generación del desperdicio del agua las cuales se describen a continuación:

- Poca presión en las líneas de agua (entre 20 y 25 PSI).

- o Falta de interés del cuidado ambiental en el personal.
- o No hay iniciativa de buenas prácticas en el proceso de lavado de áreas y utensilios.

La causa de la baja presión en la línea de agua genera que se tenga que usar por mayor tiempo agua ya que el personal al momento de realizar la limpieza utiliza la presión para eliminar restos de grasa pegada en equipos, otros residuos y para retirar la espuma del jabón utilizado en el lavado de los equipos.

La planta cuenta con un sistema de tanque de presión neumático el cual genera 60 PSI de presión pero por las múltiples líneas conectadas a este sistema la presión queda reducida entre 15 y 20 PSI, cuando todas las líneas están abiertas, que es lo que generalmente ocurre cuando se realiza la limpieza en todas las sub áreas de proceso.

Se presentan unas imágenes del proceso de limpieza que se había implementado en la planta:

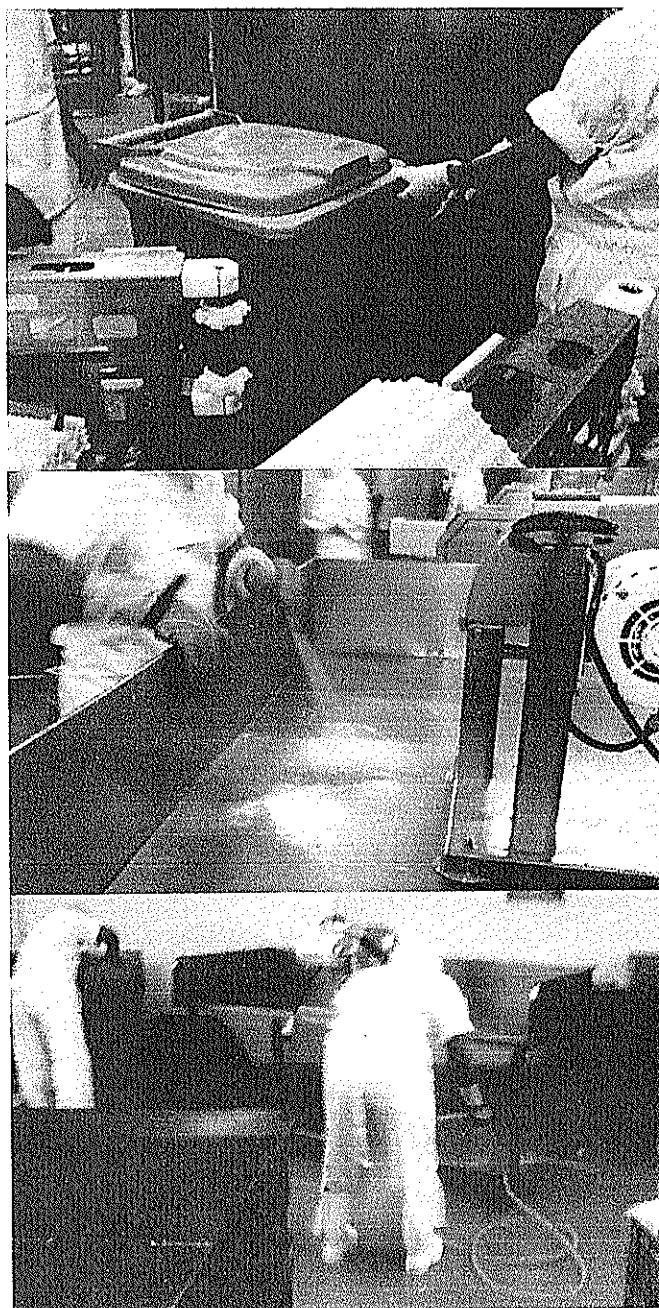


FIGURA 3.68 LAVADO CON MANGUERA TRADICIONAL EN LA SUB ÁREA DE CORTE E INYECCIÓN

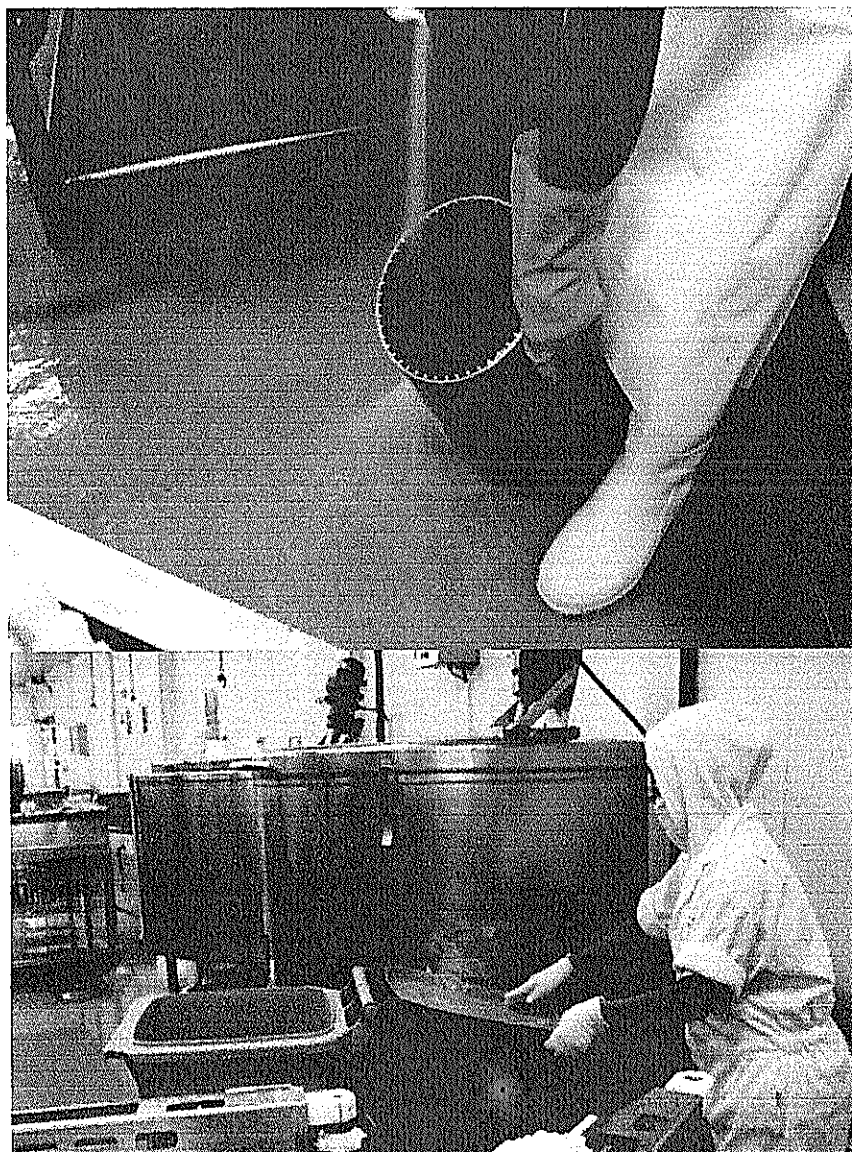


FIGURA 3.69 LAVADO CON MANGUERA TRADICIONAL BANDA TRANSPORTADORA Y MÁQUINA INYECTORA

La causa del no interés del cuidado ambiental en el personal es notable ya que no se realiza el lavado con la conciencia de ahorrar agua, ya que en múltiples ocasiones se puede observar que durante el lavado de mesas y máquinas se ponen a conversar o a dejar la manguera en el suelo con la válvula abierta generando un desperdicio, este desperdicio es de 20.93 litros por minuto lo cual es considerable si se suma en un día la cantidad de veces que se deja la válvula abierta sin ningún tipo de control.

C. OPORTUNIDAD DE AHORRO EN EL RECURSO

Una vez identificadas y cuantificadas las operaciones que consumen agua y establecidas las causas por las cuales se genera el desperdicio de la misma se realiza el análisis de costo beneficio de la implementación de un sistema de lavado a presión mediante la utilización de un equipo "Hidrolavador" para aumentar la presión en la línea para lavado de equipos y mesas, el consumo de agua de esta máquina a una presión de 1850 PSI es de $1.6 \frac{\text{Galón}}{\text{minuto}}$ ($370 \frac{\text{Litros}}{\text{hora}}$).

Se propone a la planta la siguiente opción de mejora:

Aumentando la presión a 1850 PSI en una línea para realizar el lavado de mesas y equipos, se reduce considerablemente el consumo de agua ya que con la presión se removería con mayor facilidad los residuos de grasa impregnados en las bandas de las máquinas inyectoras y de las mesas reduciendo el tiempo de lavado.

Las sub áreas comprende la mayor cantidad de mesas y equipos, motivo por el cual se propone un plan piloto en el cual se indica la adición de 3 líneas de presión con la colocación de las bombas en el exterior de la planta en el cuarto de bombas y la conexión de las líneas a través de mangueras hacia la sub área de proceso.

APLICACIÓN DE LA MEDIDA

DISMINUCIÓN DE CONSUMO Y DESPERDICIO DE AGUA

Se muestra en la tabla 58 donde se indica la disminución de consumo y desperdicio de agua en el área de proceso.

TABLA 58
CONSUMO PROMEDIO DIARIO/MENSUAL DE AGUA

SITUACION ACTUAL				ESTIMACION PROMEDIO CON LA APLICACION DE LA MEDIDA DE REDUCCION DE CONSUMO				
SUB ÁREA	CONSUMO PROMEDIO DIARIO M ³	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL M ³	COSTO DEL CONSUMO MENSUAL EN DOLARES	CONSUMO ESTIMADO DIARIO M ³	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL M ³	COSTO ESTIMADO DEL CONSUMO MENSUAL EN DOLARES	% DE AHORRO EN EL CONSUMO DE AGUA	AHORRO ECONOMICO PROMEDIO EN DOLARES
Corte/ Inyección	9,36	224,71	\$ 259.001	3,093	74,233	\$ 85.59	66.95%	\$ 173.42

CONSUMO ENERGÉTICO Y AHORRO DEL EQUIPO

Para poder visualizar el ahorro que se generará en el área de proceso se tienen que calcular el consumo de energía de los equipos hidro lavadores y el costo de energía eléctrica. Luego se muestra una comparación del costo del consumo de agua con el método tradicional con el costo del consumo eléctrico de las máquinas y el ahorro real mensual en dólares.

TABLA 59

CONSUMO ENERGÉTICO DEL EQUIPO HIDRO LAVADOR

SUB ÁREA	CANTIDAD DE MESAS Y/O EQUIPOS	CONSUMO ENERGETICO DEL EQUIPO EN KWATTS	COSTO DE ENERGIA ELECTRICA POR DIA
CORTE	6	4.98	\$1.094
INYECCIÓN	3	5.1	\$ 1.12
LIMPIEZA DE PISOS Y PAREDES	---	1.13	\$0.248
TOTAL/DIA		11.21	2.462

TABLA 60

**AHORRO REAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE LAVADO
CON HIDROLAVADOR**

SUB ÁREA	AHORRO CONSUMO DE AGUA DOLARES/MES	COSTO CONSUMO ELECTRICO MÁQUINA HIDRO- LAVADORA DOLARES/MES	AHORRO REAL DOLARES/MES
CORTE/INYECCIÓN	\$ 173.42	\$59.08	\$114.33

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE LAVADO CON EQUIPO HIDRO LAVADOR

Las ventajas y desventajas para la aplicación del sistema de lavado con alta presión son:

- Optimización del proceso de limpieza de las mesas de trabajo y equipos.

- Disminución del tiempo de lavado.
- Ahorro del consumo de agua en un 66.95%.
- Dificil maniobrabilidad de la pistola por el largo de la misma.
- Reducción de 150,41 m³ de agua residual tratada por mes.

El aumento del consumo energético inicialmente será el reflejado en la tabla 60, el cual deberá reducirse gradualmente en función del tiempo de uso de las líneas de agua para lavado ya que este cálculo fue realizado en función del tiempo actual de uso de agua para la limpieza de equipos.

Una vez que haya una mejor practica del uso del equipo y de la utilización de la presión habrá una reducción del tiempo usado en el proceso de limpieza y por consiguiente una reducción del consumo de energía eléctrica.

La desventaja de este sistema es el largo de la pistola a presión ya que la misma es de un metro de largo aproximadamente.

COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA A PRESIÓN MEDIANTE MÁQUINA DE HIDRO LAVADO

Para realizar la implementación de las máquinas de hidro lavado para el proceso de limpieza en el área, va a ser necesario realizar adecuaciones en las instalaciones, estas modificaciones son:

- Compra de 3 hidro lavadores con una presión de trabajo de 1850 Psi y un caudal de salida de 1.6 gal/min.
- Adecuaciones de 2 líneas con tubería pvc, o manguera de alta presión en puntos estratégicos dentro de las áreas a instalar, así como la adecuación de un área en el cuarto de bombas para colocar los 3 hidro lavadores.
- Compra de 3 perchas de acero inoxidable para enrollar la manguera y sujetar la pistola en las áreas.

Cabe señalar que la inversión estimada será \$ 1149.79, lo cual será recuperada con la medida de ahorro en un lapso de 10 meses en el área. En la

siguiente tabla se detallan los equipos y materiales a implementar y la inversión total. La compra se realizó en Abril del 2012 al igual que la prueba.

TABLA 61
MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS

MATERIALES Y/O EQUIPOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Hidro lavador a presión 1850 PSI marca Black and Decker	3	\$256	\$768
Perchas de acero inoxidable para colgador de manguera	3	\$35	\$105
Materiales y accesorios	----	\$153.6	\$153.6
SUBTOTAL			\$1026.6
IVA 12%			\$123.19
TOTAL			US \$1149.79

Para culminar con la fase de limpieza, se muestra la figura 3.73 donde se refleja el ahorro generado en tiempos de limpieza (promedio mensual) con la implementación de las máquinas de hidrolavado en comparación con el método tradicional.

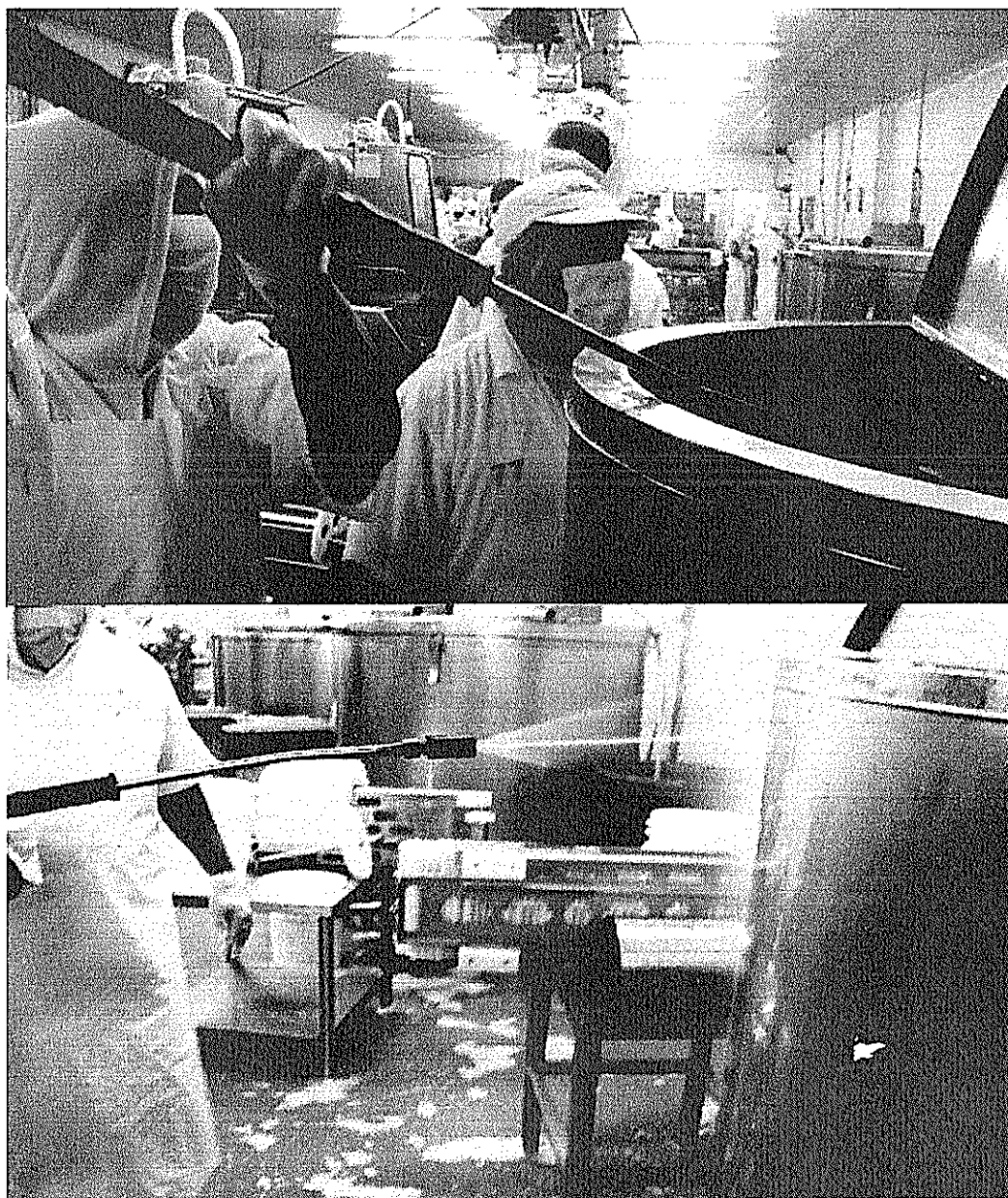


FIGURA 3.70 LIMPIEZA CON MÁQUINA HIDROLAVADOR EN EL TANQUE DE SALMUERA

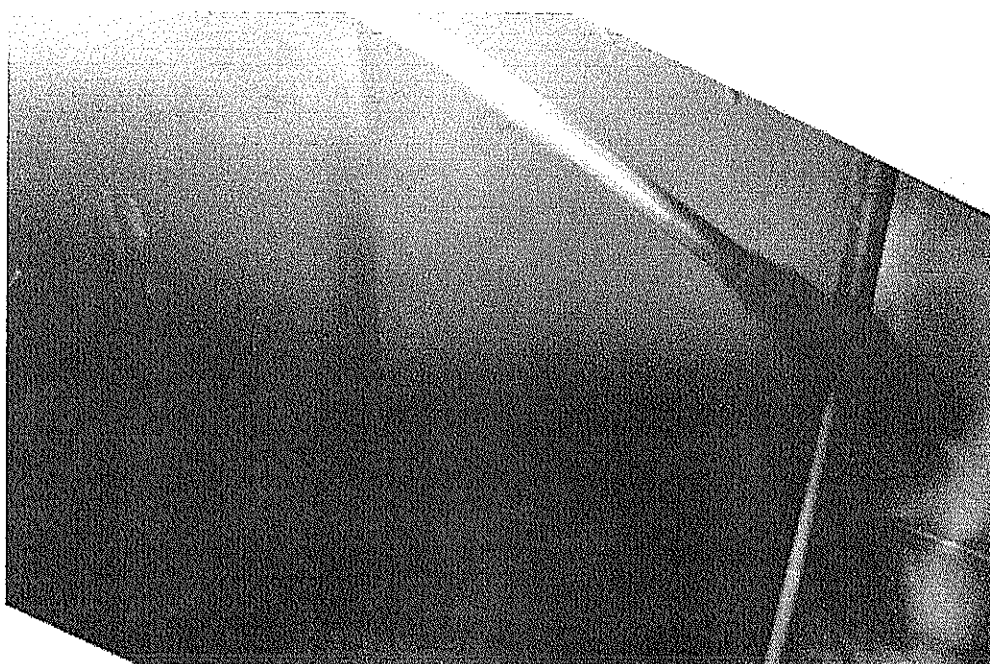


FIGURA 3.71 LIMPIEZA AL INTERIOR DEL TANQUE DE SALMUERA UTILIZANDO MÁQUINA HIDROLAVADOR



FIGURA 3.72 LIMPIEZA DE LA BANDA TRANSPORTADORA UTILIZANDO MÁQUINA HIDROLAVADOR

COMPARACIÓN DE TIEMPOS DE LIMPIEZA LIMPIEZA TRADICIONAL VS. LIMPIEZA CON EQUIPOS HIDROLAVADORES

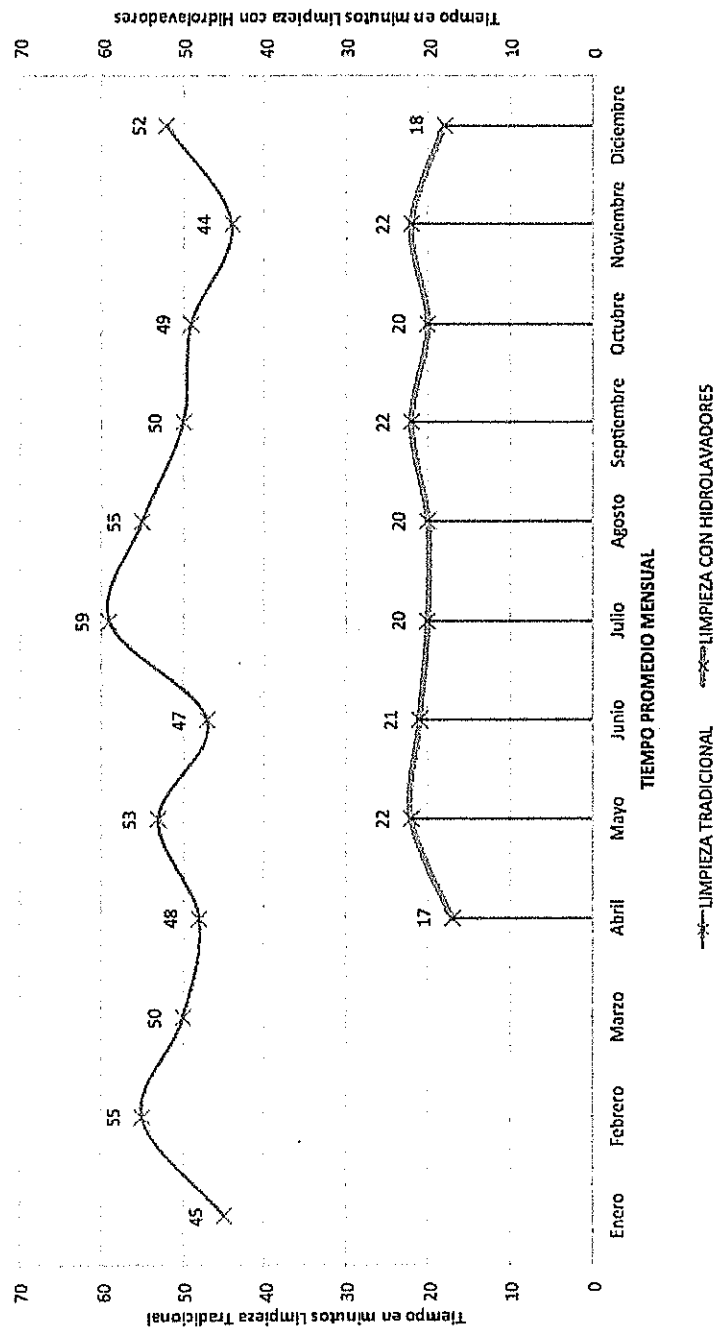


FIGURA 3.73 COMPARACIÓN DE AHORRO DE TIEMPOS DE LIMPIEZA CON LA INCLUSIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Es muy importante tener un seguimiento del cumplimiento de este tercer pilar que es la limpieza, mucho más si la implementación se está realizando en una empresa de producción de alimentos. Para tener datos de cumplimiento de este principio se utiliza el mismo checklist mencionado anteriormente, con la misma metodología de calificación se chequean los puntos más importantes de limpieza en las sub áreas.

Se enlistan los puntos más importantes de la actividad de limpieza. Este registro se le da una aplicación diaria durante los tres primeros meses, una vez por semana al cuarto y quinto mes y a partir del sexto mes cada quince días; esto va a depender mucho de la efectividad del registro, es decir la calificación que se obtenga en cada sub área de proceso.

En la tabla 62 se muestra un checklist de cumplimiento del tercer pilar, siendo el responsable del mismo, el Líder.

TABLA 62

CHECKLIST DE CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO "LIMPIEZA - SEISO"

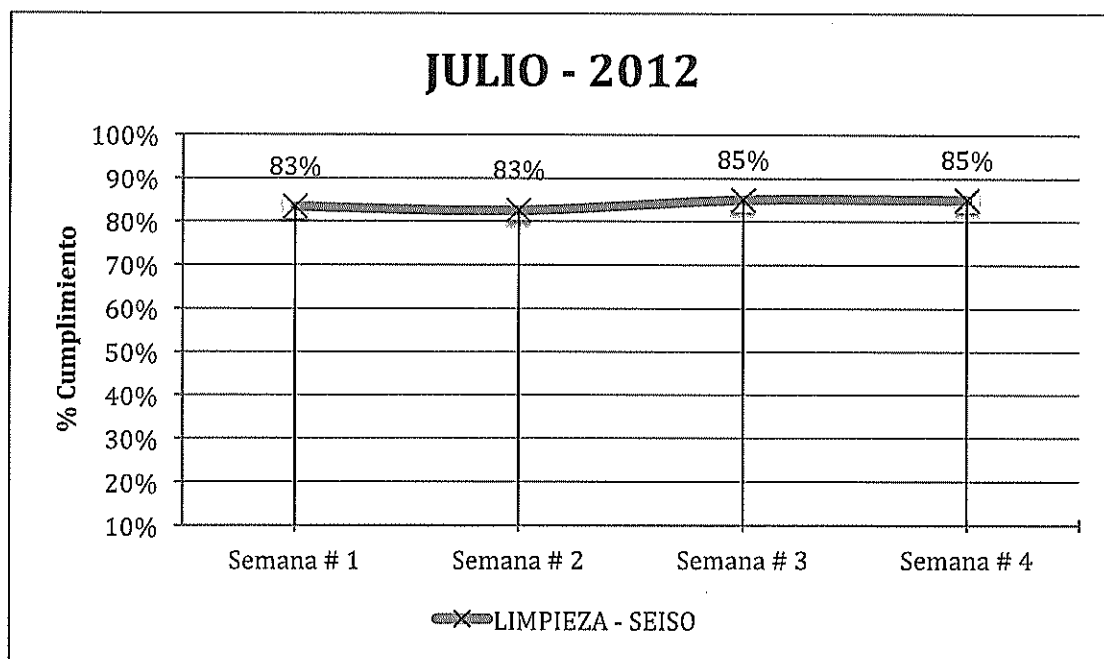
LOGO EMPRESA		CHECK LIST DE LIMPIEZA						Vigencia:	Diciembre - 2011
ÁREA:	Inyección	MES:	Octubre	CORRESPONDE A LA SEMANA #:	4	FECHA DESDE:	22	HASTA:	27
TERCERA "S"	PUNTOS A CHEQUEAR			LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
				SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO
	¿Ha eliminado toda la suciedad de las piezas de las máquinas y los materiales de trabajo?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Ha quitado los residuos que se encuentran en las partes más pequeñas de las maquinarias?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Ha eliminado la suciedad de los coches de carga usados para transportar materiales y producto?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
	¿Ha eliminado las manchas de grasa y residuos de las máquinas y tanques?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Ha eliminado la suciedad del interior de los equipos?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Están totalmente limpios los guantes de nitrilo, guantes de acero y mandiles?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Ha eliminado la suciedad de los pisos y paredes?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Ha eliminado la suciedad y polvo de los techos, evaporadores y vigas de apoyo?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Ha eliminado la suciedad y restos de grasa de las estanterías y mesas de trabajo?	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Ha retirado la suciedad y polvo de las esquinas de los pilares y paredes?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Ha quitado la suciedad de los indicadores de materiales de trabajo y de medición?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Realiza la limpieza con inspección?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Al inicio de la producción las áreas de trabajo se encuentran limpias?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Los pasillos y perchas de almacenamiento presentan limpieza aceptable?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Los basureros son vaciados cada vez que están llenos y al final de la jornada de trabajo?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Las ruedas de las máquinas de corte, bandas transportadoras y las agujas se encuentran libre de residuos?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Los paneles de encendido y apagado de maquinarias se encuentran limpios y libre de residuos?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	¿Se encuentran totalmente visibles los controles de presión y de velocidad de las máquinas?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
¿Ha eliminado la suciedad y polvo de los instrumentos de medida?	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
¿El operario conoce el concepto de la tercera "S" y la importancia de su aplicación en el área?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
PUNTAJE TOTAL:				18	20	20	20	20	19
% DE CUMPLIMIENTO:				90%	100%	100%	100%	100%	95%
				☺	☺	☺	☺	☺	☺
CUMPLIMIENTO DE ESTA SEMANA:				98%	☺	EXCELENTE!!! AÚN PUEDES HACER MEJOR			

ELABORÓ

TABLA 63

EVALUACIÓN MES DE JULIO DEL PRINCIPIO "LIMPIEZA - SEISO" – SUB ÁREA DE INYECCIÓN

MES EVALUADO:		JULIO - 2012		PRINCIPIO:		LIMPIEZA - SEISO	
Semana # 1		Semana # 2		Semana # 3		Semana # 4	
Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento	Día	% Cumplimiento
Lunes	80%	Lunes	80%	Lunes	85%	Lunes	85%
Martes	100%	Martes	100%	Martes	100%	Martes	100%
Miércoles	80%	Miércoles	80%	Miércoles	85%	Miércoles	95%
Jueves	90%	Jueves	85%	Jueves	85%	Jueves	80%
Viernes	75%	Viernes	75%	Viernes	80%	Viernes	75%
Sábado	75%	Sábado	75%	Sábado	75%	Sábado	75%
PROMEDIO	83%	PROMEDIO	83%	PROMEDIO	85%	PROMEDIO	85%



**FIGURA 3.74 PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO
“LIMPIEZA – SEISO” – SUB ÁREA DE INYECCIÓN**

A continuación se muestra el desempeño de este pilar durante todo el año 2012 donde se muestra la meta a cumplir para el primer semestre de 80% y el segundo semestre el 90%.

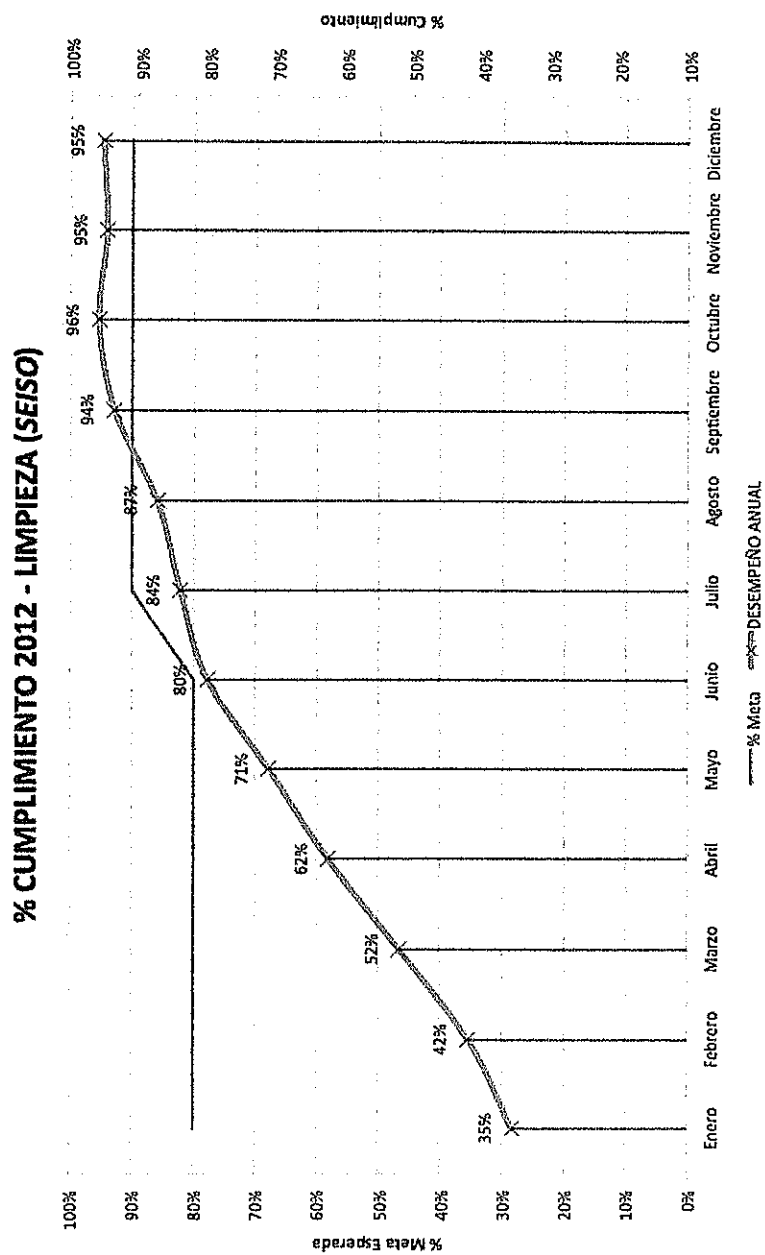


FIGURA 3.72 DESEMPEÑO 2012 – PRINCIPIO “LIMPIEZA – SEISO”

4) Estandarización

El Seiketsu o limpieza estandarizada pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres S, el Seiketsu solo se obtiene cuando trabajan continuamente los tres principios anteriores [3].

En esta etapa, son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo y cada cuando lo debe de realizar.

Para asegurar el éxito de esta metodología se debe asignar las tareas y responsabilidades por cada sub área para de esta manera mantener en constancia los

cambios de mejora y en un gran porcentaje tener un ambiente laboral más propicio y productivo para la empresa.

Las actividades junto con los responsables de cada área se encuentran en la tabla 64 y 65. El éxito de esta metodología se basa en el compromiso total de todo el personal de planta y de toda la organización, aunque en este caso se enfoca directamente en una línea de producción por representar unos de los productos más rentables.

TABLA 64
ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES Y RESPONSABLES
PARA SUB ÁREA DE CORTE

DESIGNACIÓN DE ACTIVIDADES Y RESPONSABLES EN EL ÁREA DE CORTE		
ACTIVIDADES	FRECUENCIA	RESPONSABLE
DISCO (MÁQUINA DE CORTE ORIGINAL/ESPECIAL)		
Verificar y revisar el correcto funcionamiento del disco de la máquina de corte	Diario	Especialista en Corte
Limpieza de la máquina de corte y calibración del disco de la máquina de corte	Diario	Especialista en Corte
Realizar mantenimiento preventivo de toda la máquina de corte	Semanal	Jefe Mantenimiento
MESAS PARA EL ÁREA DE CORTE		
Verificar el orden de la uniformidad de la posición de cada fila de gaveta de materia prima	Diario	Abastecedor
Verificar que la máquina de corte este en el orden que le corresponde	Diario	Abastecedor
Verificar que la materia prima dispuesta en la mesa este abastecida de forma ordenada	Diaria	Líder de Área
ESTANTERIAS DE ALMACENAMIENTO		
Verificar el orden de la posición del material de empaque	Diario	Líder de Área
Verificar el orden de la posición del material de limpieza	Diario	Líder de Área
Verificar que estén bien señalizadas las estanterías de almacenamiento	Semanal	Líder de Área
Realizar una verificación de la correcta disposición de los guantes/mandiles en el colgador	Diario	Líder de Área

TABLA 65
ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES PARA SUB
ÁREA DE INYECCIÓN

DESIGNACIÓN DE ACTIVIDADES Y RESPONSABLES EN EL ÁREA DE INYECCIÓN		
ACTIVIDADES	FRECUENCIA	RESPONSABLE
MÁQUINAS INYECTORAS		
Verificar y revisar el correcto funcionamiento de las agujas de las máquinas inyectoras	Diario	Especialista en Inyección / Líder de Área
Verificar y revisar el correcto funcionamiento de la banda transportadora	Semanal	Líder de Área
Limpieza de las máquinas inyectoras	Diario	Todos
TANQUES PARA PREPARACIÓN DE SALMUERA		
Verificar el funcionamiento de los tableros de control de los tanques de salmuera	Semanal	Jefe Mantenimiento
Verificar que el tanque este en el orden que le corresponde y bien identificado	Diario	Líder de Área
Verificar el correcto funcionamiento del motor de la máquina inyectora	Diaria	Jefe Mantenimiento
ESTANTERIAS DE ALMACENAMIENTO		
Verificar el orden de la posición del material de empaque	Diario	Líder de Área
Verificar el orden de la posición del material de limpieza	Diario	Líder de Área
Verificar que estén bien señalizadas las estanterías de almacenamiento	Semanal	Líder de Área
Realizar una verificación de la correcta disposición de los guantes/mandiles en el colgador	Diario	Líder de Área
ÁREA DE INYECCIÓN		
Verificar que los tachos donde se almacena la basura este en el lugar correcto	Diario	Líder de Área
Verificar que las gavetas con el producto terminado esté bien estibado	Diario	Líder de Área
Ubicación de los equipos en las áreas asignadas	Semanal	Líder de Área
Limpieza total de toda el área cada vez que se realiza una producción	Diario	Todos

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE LOS TRES PRINCIPIOS

Luego de la implementación de la metodología se tiene que evaluar la eficiencia del mantenimiento de los tres principios.

Los Jefes y Supervisores son los responsables de exigir el cumplimiento de todos los procedimientos establecidos sin excepción y llamar la atención del incumplimiento que se avizore.

La tabla 66 representa el resumen de la evaluación del área con el método de cinco puntos. Estas calificaciones fueron realizadas a cada área de proceso en su respectivo puesto de trabajo, donde se toma en cuenta el total de puntos con la multiplicación del nivel correspondiente.

TABLA 66
EVALUACIÓN DE LOS 3 PRINCIPIOS DE LA METODOLOGÍA

EVALUACIÓN DE SEIRI - SEITON - SEISO						
SEIRI - CLASIFICAR "Mantener solo lo necesario"		PUNTOS				
DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5	
Los elementos necesarios e innecesarios están mezclados en el lugar de trabajo				X		
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios/innecesarios					X	
Cualquiera pueda distinguir entre elementos necesarios/innecesarios				X		
Todos los elementos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo			X			
Se han desechado completamente los elementos innecesarios					X	
TOTAL DE PUNTOS			3	8	10	
SEITON - ORGANIZAR "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"		PUNTOS				
DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5	
Es posible decir cuál es el lugar en el que va cada cosa y en qué cantidades			X			
Indicadores de localización general señalan dónde situar las cosas				X		
Indicadores de localización y de elementos permiten a cada uno donde va cada cosa					X	
Un sistema FIFO e indicadores muestran la situación de cada cosa y en qué cantidades			X			
TOTAL DE PUNTOS			6	4	5	
SEISO - LIMPIEZA "Un área de trabajo impecable"		PUNTOS				
DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5	
El lugar de trabajo está sucio				X		
El lugar de trabajo se limpia de vez en cuando				X		
El lugar de trabajo se limpia diariamente			X			
La limpieza se ha combinado con inspección		X				
Se ha implementado técnica de prevención de la suciedad					X	
TOTAL DE PUNTOS		2	3	8	5	

En la figura 3.76 se muestra los resultados de la evaluación del pilar de clasificación, orden y limpieza, donde se establece un porcentaje de meta a alcanzar del 90% a nivel mensual obteniendo resultados a partir del 80% lo que implica una respuesta del impacto inicial del cambio positivo a través de su implementación.

De cada checklist o evaluación de los tres pilares se obtienen datos diarios y semanales, de los cuales se realiza un promedio para obtener la calificación mensual por cada principio implementado.

Se recogen estos valores para presentarlos en un gráfico donde muestra la asimilación de la implementación de la metodología en el área de proceso, notando que en el primer semestre se logra cumplir el 90% que es la meta establecida.

Esto indica que por parte del personal operativo existe compromiso y entusiasmo a la hora de acoplarse a los nuevos métodos de trabajo lo que les ayuda a tener un mejor ambiente laboral.

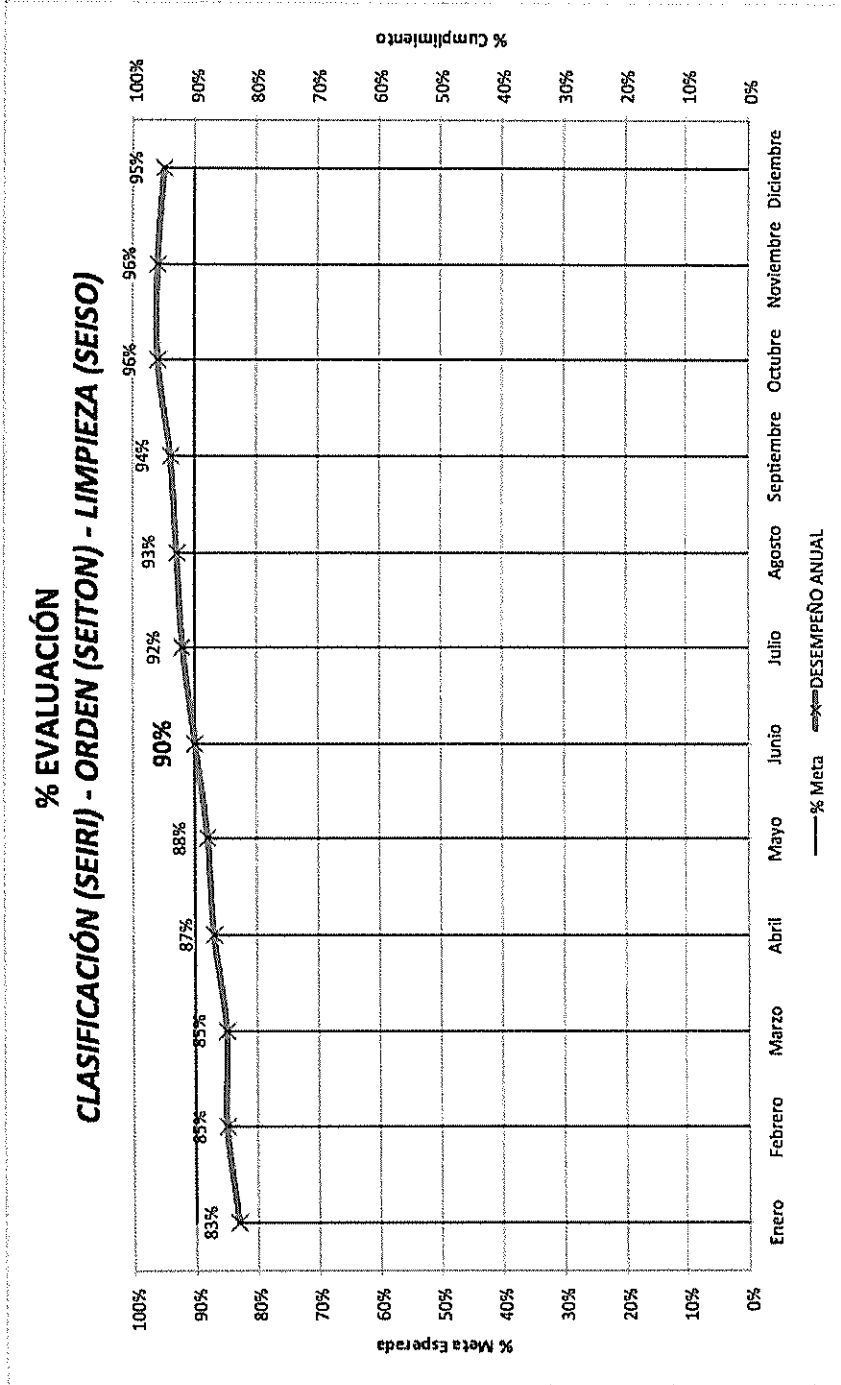


FIGURA 3.76 PORCENTAJE DE EVALUACIÓN DE LOS 3 PRIMEROS PILARES

Para finalizar, en cada área de trabajo se implementó etiquetas donde se muestran estándares de procesos para tener una eficiente aplicación de los tres principios.

El responsable del cumplimiento de los estándares es directamente el Líder, a pesar de que todo el personal operativo por sub área debe de respetar y hacer cumplir dichos estándares es el Líder el encargado de empujar al personal hacia el cumplimiento del mismo.

TABLA 67

ESTÁNDARES PARA CUMPLIMIENTO DE LOS TRES PILARES

Estandares para mantener los 3 principios
<p>Área de Corte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Todos los indicadores de proceso deberán se claros y explícitos para su eficaz aplicación. 2) Los lunes de cada semana a las 4 p.m. se reunirá el Supervisor de Producción junto con el Líder de Área y el personal para analizar aplicaciones de mejora en la metodología 5S. 3) Todo material de trabajo debe estar en el lugar correspondiente de acuerdo a su indicador. 4) Todo equipo electrónico deberá apagarse después de su uso, durante el almuerzo, limpieza y finalización de la jornada de trabajo. 5) Todo tipo de desperdicio en cantidades mayores deberá notificarse al Jefe inmediato para su respectiva disposición. 6) No debe de haber material innecesario en el trabajo, si existe, colocar una etiqueta roja y avisar al Jefe inmediato. 7) Respetar las señalización que se encuentran ubicadas en cada área de trabajo. 8) Cumplir la rotación de personal para las diferentes actividades de trabajo. 9) No debe de existir acumulación de basura ni desperdicios al menos cada dos horas. 10) Al momento de hacer la limpieza, hacerlo con inspección.

5) Disciplina

Shitsuke o disciplina significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan [3].

El Shitsuke implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo, por los demás y una mejor calidad de vida laboral. La única forma para mantener un sistema vivo, es la retroalimentación, en esta etapa se sugiere realizar un plan formal de auditorías, y proporcionar este reporte y gestionen los apoyos necesarios para continuar por el camino de la mejora continua.

Para evaluar el grado de cumplimiento de las directrices establecidas, los sistemas de gestión disponen de una herramienta que es la auditoría. Consiste en una comprobación sistemática utilizando un cuestionario de referencia por parte de un auditor del nivel de cumplimiento de los requisitos establecidos [8].

En el caso de la auditoría 5S el resultado es una relación de desviaciones detectadas que, si se valora, puede dar un índice representativo del nivel del orden y limpieza de la sub área auditada en un momento dado. Puede ser complementada con fotos que reflejen situaciones diferentes a las establecidas y que sirvan de referencia para su posterior mejora.

El informe de auditoría se entrega al responsable de la sub área para definir las acciones de mejora con los implicados. Estas auditorías pueden estar integradas en otras auditorías más amplias como son las de proceso. El proceso de auditorías es muy importante para lograr los objetivos de 5S. Sin unas evaluaciones internas no es posible valorar si se ha llegado al hábito y la disciplina que se perseguía en la implantación de las 5S.

No sólo de cara a controlar o analizar qué es lo que se cumple o qué es lo que no se cumple, sino para identificar que sección del área de trabajo se encuentra en un estado no óptimo y proponer acciones para su mejora. Por tanto las auditorías son

las herramientas para analizar el estado actual de 5S. La frecuencia de la auditoría debe de ser mensual, realizándose ésta la última semana del mes en curso. En esta auditoría se chequean principalmente los tres pilares, para cada pilar hay un cierto número de preguntas, complementándose con una nota de 2 a 5, entendiendo por 2 la situación más desfavorable y por 5 la situación ideal (2 pésimo, 3 malo, 4 bien y 5 excelente).

Dentro de la organización las auditorías de seguimiento y cumplimiento de la metodología implementada la lidera Gestión de Calidad, Bodega, Gerencia y el mismo Departamento de Producción especificando sólo las áreas que de producción que no están ligadas con la implementación.

Tanto los puntos a auditar como el formato utilizado en la planta se puede ver en la tabla 68.

TABLA 68
HOJA DE AUDITORÍA 5S

LOGO EMPRESA		RE:PR:ASS AUDITORÍA 5S				Versión: 1
						Vigencia: Abril - 2012
ÁREA:	Corte	LÍDER DE ÁREA:	Leonel Garcés	AUDITOR:	Cindy Montenegro	FECHA: 08/01/2013
CALIFICACIÓN TOTAL:		C = NO CUMPLE (<70%)		B = CUMPLE DE FORMA REGULAR (≥70% y ≤90%)		A = CUMPLE MUY BIEN >90%
NOTA:		TODA NO CONFORMIDAD DEBE ANOTARSE EN LA PARTE DE OBSERVACIONES CON RESPONSABLE(S) Y FECHA DE COMPROMISO				

PRIMERA S	PARÁMETRO A EVALUAR	EXCELENTE	BIEN	MALO	PESIMO
ORGANIZACIÓN (OIR)	¿Han sido eliminados todos los artículos innecesarios?	5	4	3	2
	¿Los artículos innecesarios están siendo almacenados de acuerdo a las tarjetas rojas?	X			
	¿Los alrededores del área de trabajo están lo suficientemente limpios y señalizados?	X			
	¿Están los empaques, materia prima y producto correctamente arreglados en las condiciones seguras?	X	X		
	¿Existe disminución de inventario en proceso y reducción en tiempos de búsqueda?				
Puntaje Posible: 25		Puntaje Evaluado:		24	96%
SEGUNDA S	PARÁMETRO A EVALUAR	EXCELENTE	BIEN	MALO	PESIMO
ORDEN (SETO)	¿El área de almacenamiento de materia prima y material de empaque se encuentra organizado?	5	4	3	2
	¿Se vuelve a colocar las cosas en su lugar luego de haberlas usado?		X		
	¿Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?		X		
	¿Existe un lugar especificado para cada cosa, señalado visualmente?		X		
	¿Los productos en tránsito se hallan en los pasillos establecidos o en las ubicaciones designadas?	X			
Puntaje Posible: 25		Puntaje Evaluado:		21	84%
TERCERA S	PARÁMETRO A EVALUAR	EXCELENTE	BIEN	MALO	PESIMO
LIMPIEZA (SESO)	¿Las áreas de proceso están libre de basura, polvo o suciedad?	5	4	3	2
	¿Se realiza la inspección de equipos junto con Mantenimiento?	X			
	¿El operador limpia los alrededores del área y conoce el proceso de limpieza de máquinas y equipos?		X		
	¿Existen recipientes y materiales de limpieza para su correcto uso?	X			
	¿Se realiza y se respeta la limpieza bajo un cronograma?			X	
Puntaje Posible: 25		Puntaje Evaluado:		21	84%
CUARTA S	PARÁMETRO A EVALUAR	EXCELENTE	BIEN	MALO	PESIMO
ESTANDARIZAR (SEKETSU)	¿Se encuentra toda la información necesaria en forma visible?	5	4	3	2
	¿Están asignadas y visibles las responsabilidades de limpieza?		X		
	¿El personal conoce y realiza las operaciones de forma adecuada?	X			
	¿Las identificaciones y señalética son conocidas por el personal y se cumple su uso?	X			
	¿Se llevan de forma correcta todos los registros implementados?	X			
Puntaje Posible: 25		Puntaje Evaluado:		23	92%
QUINTA S	PARÁMETRO A EVALUAR	EXCELENTE	BIEN	MALO	PESIMO
DISCIPLINA (SHITSUKE)	¿El personal conoce en concepto de 5S y cuáles son?	5	4	3	2
	¿El personal recibe capacitación o retroalimentación sobre la metodología 5S?	X			
	¿Se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza?	X			
	¿El personal conoce cada una de sus responsabilidades en las distintas áreas de trabajo?		X		
	¿Los materiales de trabajo y equipo necesario se almacenan en los lugares correspondientes?	X			
Puntaje Posible: 25		Puntaje Evaluado:		24	96%
Puntaje Total: 119		Puntaje Posible: 125		Puntaje Obtenido: 90%	
FIRMA DEL AUDITADO		Puntaje Obtenido: A			

Para complementar la implementación de este pilar se muestra en la tabla 69 eventos de promoción e incentivos a las sub área involucrada.

El objetivo del mismo es inyectar constancia e insistencia para mantener el sistema implantado creando una cultura de estandarización del sistema para fortalecer y hacer de las nuevas acciones de trabajar un hábito día a día.

TABLA 69
EVENTOS DE PROMOCIÓN PARA LA DISCIPLINA

EVENTOS DE PROMOCIÓN PARA EL QUINTO PILAR (DISCIPLINA)			
Evento	Detalle	Frecuencia	Resultado Esperado
Equipo 5S	El equipo realiza recorridos periódicos de inspección	Una vez a la semana	Esto ayuda a visualizar el estado de lo implementado
Lugares Ejemplo	Se establecer y se reconoce las sub áreas y secciones de trabajo altamente eficientes	3 veces al año	Incentiva y eleva la moral de los operadores para llegar a ser ejemplo
Bonificación 5S	Se incentiva al personal dando una bonificación extra y/o entregando vales de comida para los locales a las estaciones de trabajo sobresalientes	1 vez al mes	Incentiva y eleva la moral de los operadores para llegar a ser ejemplo
Inspecciones Aleatorias	Visita de los lugares de trabajo para inspeccionar las condiciones de la implementación 5S	3 veces al año	Comunicación entre todos los Departamentos de la Planta
Tarjetas Rojas	Se consigue la eliminación de elementos innecesarios	4 veces al año	Elimina elementos innecesarios
Retroalimentación 5S	Sea en la sala de capacitaciones o dentro del proceso para reforzar conocimientos	1 vez al mes	Refuerza y mantiene viva la metodología

De la misma forma se complementan estos eventos con las siguientes herramientas de promoción implantados en la empresa:

TABLA 70
HERRAMIENTAS DE PROMOCIÓN

HERRAMIENTAS DE PROMOCIÓN PARA EL QUINTO PILAR (DISCIPLINA)			
Herramienta de Promoción	Detalle	Frecuencia	Resultado Esperado
Frases 5S	Las frases se pueden mostrar dentro o fuera de la Planta de Producción utilizando el slogan de la marca del producto para complementar y reforzar el mensaje.	Siempre	Esto promueve el conocimiento de la metodología
Mapas 5S	Los mapas aclaran las áreas asignadas a las personas responsables	Siempre	Esto inyecta al personal el conocer más sobre la estación de trabajo
Exposición de Fotos	Se muestran las condiciones del antes y después de la implantación	4 veces al año	Amplia el conocimiento de las 5S y muestra orgullo por el lugar de trabajo

El equipo 5S conformado para la implementación es el mismo que ayudará a que con la frecuencia establecida ayude a evaluar la metodología implementada en cada estación de trabajo.

El equipo realizará recorridos de inspección con una frecuencia de una vez a la semana para luego mostrar

sus observaciones sobre las acciones correctoras a realizar.

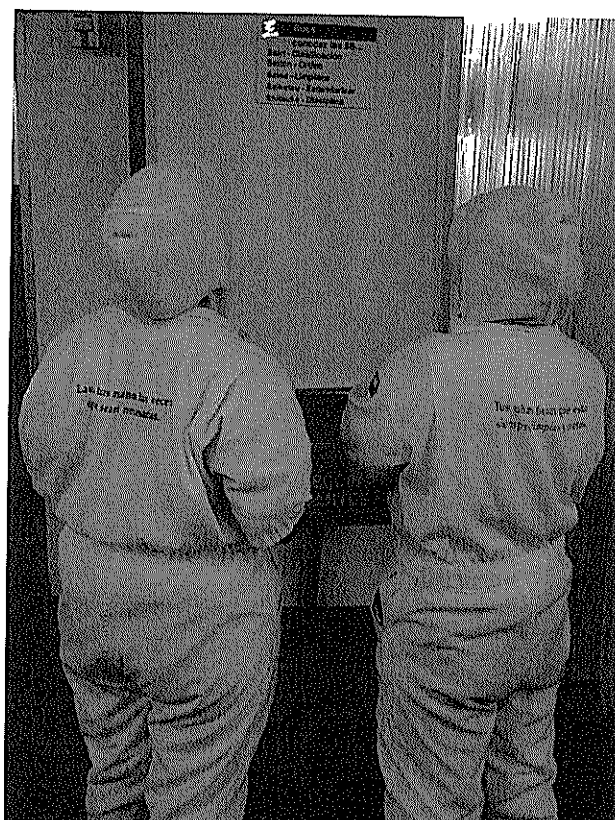


FIGURA 3.77 HERRAMIENTA DE PROMOCIÓN – DIFUSIÓN DE LOS 5 PILARES

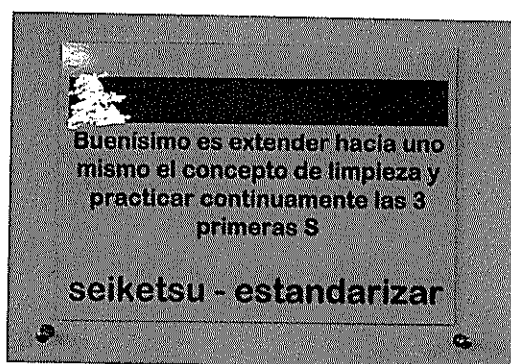


FIGURA 3.78 HERRAMIENTA DE PROMOCIÓN PARA SEIKETSU



FIGURA 3.79 FRASE DE PROMOCIÓN PARA EL PILAR SEITON



FIGURA 3.80 FRASE DE PROMOCIÓN PARA EL PILAR SEIRI

3.2.4 MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS MEJORAS

Luego de haber implementado la metodología en las sub áreas de proceso se realizan las mediciones para comprobar las metas alcanzadas.

Estos resultados son comunicados al Gerente de la compañía y al Jefe de Producción. También se coloca un aviso de la medición de la mejora en el panel de comunicación del Departamento de Producción para conocimiento de los empleados.










Una mejora obtenida con la aplicación de esta metodología es la reducción de tiempos de proceso nivelando las estaciones de trabajo estableciendo un orden de donde deben de almacenarse los productos en tránsito y los materiales de trabajo, en la sub área de inyección y la operación de empacado, que inicialmente estaban separadas generando despilfarros de tiempo se unificó y se estableció el trabajo compartido con los trabajadores en el proceso de empacado.

Otra expectativa importante es la reducción del tiempo de limpieza del área de proceso al incluir maquinaria nueva que facilitó dicha operación a un bajo costo de implementación.

A continuación se muestran los tiempos de proceso por sub área, indicado el tiempo de proceso anterior y la propuesta implementada.

TABLA 71

TIEMPO DE PROCESO PARA CORTE DE PRESAS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

TABLA DE PROCESO						
Método Anterior: x				Método Propuesto a Implementar:		
Departamento: Producción						
Realizado Por: Lenin Maingón				Fecha:		
Operación: Corte de Presas						
Área: Área de Corte						
TIEMPO EN MINUTOS		SIMBOLOS DEL GRÁFICO			DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
-				Recoge 1 pollo		
0.05				Retira la grasa del pollo manualmente		
0.02				Coloca la grasa detrás de la máquina		
0.016				Con la máquina retira la cloaca		
0.03				Realiza el corte de las 2 alas		
0.03				Realiza el corte muslo cadera y caja		
0.03				Realiza el corte de los 2 muslos y las 2 caderas		
0.03				Realiza el corte e la pechuga y las 2 costillas		
0.03				Recoge 1 pollo		
0.236	6	2	-	-	1	TOTALES
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación/tiempo total = (0.05+0.016+0.03+0.03+0.03+0.03)/0.236 = 78,81 %						

Con esta medición se obtuvo el tiempo de cada operación de corte de presas. Tal como se muestra en la tabla 71 los tiempos, el corte de presas es veloz, ya que los cortadores han obtenido a través del tiempo la habilidad de cortar el pollo en presas en un tiempo corto, sin embargo en el

De esta operación se observa que de nueve operaciones, una se gasta en transporte y una se gasta en una operación que no agrega valor al proceso.













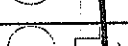



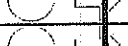



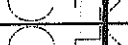



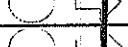



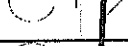



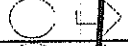



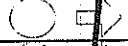











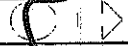



El proceso que no agrega valor es cuando el cortador antes de cortar el pollo en presas con la mano retira el excedente de grasa que existe en el pollo, pero si se elimina esta operación se reduce significativamente este tiempo muerto y a nivel macro sirve para cortar más gavetas de pollo entero en presas.

De este proceso, se obtiene un 78.81% del total de operaciones, pero con la propuesta de eliminación de retiro manual de grasa en el proceso de corte aumenta el porcentaje de operaciones a un 81.92%. En la tabla 72 se presenta la toma de tiempos para el área de inyección de presas.

Con los datos de la tabla 73 se obtiene todo el recorrido y movimiento que realiza el especialista en inyección y las personas que empacan el producto. Se obtienen los datos de un batch de inyección de presas, por ejemplo el de presas original que es de 22 gavetas.

TABLA 73

**TIEMPO DE PROCESO PARA INYECCIÓN Y EMPACADO DE PRESAS
ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN**






TABLA DE PROCESO						
Método Anterior: x				Método Propuesto a Implementar:		
Departamento: Producción						
Realizado Por: Lenin Maingón				Fecha:		
Operación: Inyección y Empacado de presas (por gaveta)						
Área: Área de Inyección						
TIEMPO EN MINUTOS	SÍMBOLOS DEL GRÁFICO					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
0.083						Recoge y alza la gaveta en la mesa pequeña
1.416						Coge las presas y la lanza a la banda
0.14						Recoge la funda plástica y la bota a la basura
0.12						Retira la gaveta y la coloca en el piso
0.9						El producto se deposita en las gavetas rojas
0.04						Se traslada a la máquina inyectora
0.03						Recoge la gaveta roja llena y coloca una vacía
0.04						Se traslada a la mesa de conteo
0.03						Echa las presas inyectadas a la mesa
0.03						Coloca la gaveta vacía cerca de la máquina
0.05						Regresa a la mesa de conteo
0.17						Empaca una funda de 18 presas
1.67						Completa las 10 fundas en la gaveta
4.72	3	10	-	-	-	TOTALES
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación/tiempo total = (1.416+0.17+1.67/4.72) = 68,9 %						

Del tiempo total analizado en un batch se observa que de 286 operaciones, 220 se gastan en transportes, los cuales hay que tratar de eliminarlos al máximo, ya que estos equivalen a un

68.9% del total de operaciones. A continuación se muestra la mejora de tiempos de proceso en la sub área (tabla 74).

TABLA 74

TIEMPO DE PROCESO PARA INYECCIÓN Y EMPACADO DE PRESAS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

TABLA DE PROCESO						
Método Anterior:				Método Propuesto a Implementar: x		
Departamento: Producción						
Realizado Por: Lenin Maingón				Fecha:		
Operación: Inyección y Empacado de presas (por gaveta)						
Área: Área de Inyección						
TIEMPO EN MINUTOS	SÍMBOLOS DEL GRÁFICO					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
0.083						Recoge y alza la gaveta en la mesa pequeña
1.416						Coge las presas y la lanza a la banda
0.12						Retira la gaveta y la coloca en el piso
0.17						Empaca la funda de 18 presas
1.67						Completa las 10 fundas en la gaveta
3.459	3	1	-	-	-	TOTALES
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación/tiempo total = (1.416+0.17+1.67/3.459) = 94,13 %						

En base al estudio realizado se identifican los desperdicios en este proceso y se da una propuesta de mejora de proceso la cual se reduce a 44 los gastos de transporte obteniendo así un 94.13% del total de operaciones.

a) Realización de Medidas después de las Mejoras

Una vez obtenido los datos de tiempos de producción y cantidades se realiza una tabla (tabla 75) donde se indica las medidas, expectativas y lo alcanzado después de implementar la mejora.

Estos valores alcanzados se logró mediante la mejora del proceso de corte de presas, cambiando el flujo de trabajo eliminando procesos que no agregaban valor al proceso como tal.

La nueva disposición de las mesas de corte ayudó al rendimiento de trabajo de los abastecedores de materia prima al igual que la unión de las mesas de conteo de presas a la máquina inyectora eliminando las gavetas de colores que ocupaban espacio y acumulación de producto. La correcta operatividad y funcionalidad de los tanques de salmuera, la señalización de los tubos medidores para la preparación de salmuera ayudó a que el proceso sea más efectivo ya que el mismo cambio motivó a todo el personal a realizar las operaciones de manera correcta.

El correcto orden de abastecimiento y disposición de materia prima en las sub áreas ayuda a que el ambiente de trabajo se vea más impecable notando una satisfacción en los operarios al momento de trabajar ya que según los mismos operarios la resistencia al cambio no se sintió pero si se notó una considerable disminución de enfermedades generalmente orientadas hacia la columna.

TABLA 75
EXPECTATIVAS DE LA EMPRESA

MEDIDAS	ANTES DE LA MEJORA	EXPECTATIVAS	DESPUÉS DE LA MEJORA
Producción	300 gavetas/día	Mantener	Mantener
Tiempo de Ciclo	534.8 minutos	Reducir un 13%	462.2 minutos
Calidad	0 gavetas segregadas	Mantener	Mantener

b) Comparación de las Mediciones

En la tabla 76 se muestra las medidas de referencia que se tenía antes de la implementación, las expectativas generadas durante el inicio de la implementación, los resultados reales que se obtuvieron luego de la implementación respecto al proceso productivo y el impacto obtenido, después de las mejoras realizadas.

TABLA 76
IMPACTO GENERADO LUEGO DE LA IMPLEMENTACIÓN

MEDIDAS	ANTES DE LA MEJORA	EXPECTATIVA	DESPUÉS DE LA MEJORA	IMPACTO	
Producción	300 gavetas/día	Mantener	Mantener	Se Mantuvo	✓
Tiempo de Ciclo	534.8 minutos	Reducir un 13%	462.2 minutos	Superó la Meta	✓
Calidad	0 gavetas segregadas	Mantener	Mantener	Se Mantuvo	✓

c) Comunicación de Resultados

En la cartelera de producción se muestra las horas de trabajo generadas con la nueva implementación, para conocimiento de la compañía.

Esta información también será útil para el trabajador ya que visualiza su historial de trabajo y ayuda a identificar si existe algo más que mejorar, es decir, si el impacto después de las mejoras no es lo suficientemente convincente se prepara otra entrevista con los trabajadores del área para identificar las causas de los desperdicios que aún pueden existir.

VSM FUTURO

En el **Anexo H** se encuentra el VSM luego de la implementación. En la sub área de corte se distribuyó las

células del trabajo para cambiar el flujo y la dirección del producto en proceso y así se facilite mantener el orden en la sub área y evitar confusión en los procesos. Con el incremento de una persona en la sub área de corte y el balanceo de la operación de inyección de presas adicional a la mejora que obtuvo la disposición de las mesas para el abastecedor de materia prima se pudo equilibrar la operación, es decir 2 máquinas cortadoras para cada máquina inyectora y no como se encontraba anteriormente que 3 máquinas cortadoras abastecían a una máquina inyectora lo que acumulaba inventario en proceso, implicando desorden en el área y retraso a la hora de procesar el producto ya que se mezclaba el mismo generando tiempos muertos dentro del proceso. En la sub área de inyección y conteo de presas se hizo un cambio en el flujo del proceso instalando las mesas de conteo de presas contiguo a las máquinas inyectoras dando un mejor ambiente laboral ya que los operarios no ejercían fuerza sobre sus cuerpos comprometiendo su salud y evitando accidentes laborales. Los desperdicios identificados en esta sub área fueron eliminados o retirados del lugar para poder tener una mejor operatividad. En el **Plano 2** se visualiza las sub áreas de proceso con las

mejoras implementadas en cuánto a distribución del flujo se refiere.

3.3 ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO

Para poder comparar los resultados obtenidos luego de la aplicación de la metodología 5S se realiza una estimación de los costos generados.

Para poder calcular el costo de horas extras generadas para la implementación se muestra una tabla donde se indica el costo de horas al 25, 50 y 100%.

TABLA 77
COSTO DE HORA DE TRABAJO

HORAS	COSTO
25%	\$ 0.31
50%	\$ 1.74
100%	\$ 2.46
Normal (8 horas)	\$ 1.23

En la tabla 78 se muestra de manera detallada los costos para la implementación de los tres pilares.

TABLA 78
INVERSIÓN EN PAPELERIA Y SEÑALIZACIÓN

CARACTERÍSTICA	INSUMO GENERADO	COSTO
Material para Capacitación	60 afiches	\$ 40
Material para Tarjetas Rojas	200 unidades	\$ 15
Material para estrategia de indicadores y elaboración de Letreros	25 unidades	\$ 200
Stickers	250 unidades	\$ 125
TOTAL	535 unidades	\$ 380

Durante la implementación se realizó mantenimiento a equipos y maquinaria las cuales se detallan a continuación.

TABLA 79
COSTOS DE REPARACIÓN DE EQUIPOS Y SALARIOS ADICIONALES POR TRABAJO DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO GENERADO	COSTO
Reparación de Tanque de Salmuera B/C	\$ 180
Reparación de Máquina Cortadora	\$ 57
Horas del personal de mantenimiento	\$ 78.72
TOTAL	\$ 315.72

Fue indispensable la reparación de los equipos para su correcto uso ya que tenían tiempo en el área de proceso. Adicional al costo de reparación de las máquinas se consideró las horas generadas del personal de mantenimiento que en total generaron 8 horas al

50% y 16 horas al 100%, esto se debe a que en la reparación de los tanques se tenía que hacer el cambio de piezas, arreglar el agitador de las máquinas y los paneles de lectura de temperatura de refrigeración entre otros. También se incluye el costo de la compra de estanterías, porta utensilios, porta tableros que fueron instalados en cada área de trabajo con el objetivo de que se uso sea el apropiado. Estos costos se generaron dentro de la implementación del primer pilar, una vez clasificado los elementos necesarios e innecesarios se aislaron los que según su estado se consideró venderlo como chatarra o repararlo para uso en otra área.

TABLA 80

COSTO DE MATERIALES PARA SER INSTALADOS EN EL ÁREA

DETALLE	CANTIDAD	COSTO
Bandeja en acero inoxidable	1	\$ 50.62
Porta mandiles en acero inoxidable (capacidad 11 y 10 servicios)	2	\$ 83.24
Porta utensilios en acero inoxidable (capacidad 14 servicios)	1	\$ 52.97
Porta utensilios en acero inoxidable (capacidad 8 servicios)	1	\$ 38.52
Porta tableros en acero inoxidable (capacidad 2 servicios)	1	\$ 17.90
Bandeja en acero inoxidable	3	\$ 95.83
Mesa de corte	1	\$ 100
TOTAL	10	\$ 439.08

En la tabla 81 se presenta las horas que fueron invertidas para la capacitación al personal del área sobre la metodología 5S y el costo total de la inversión.

TABLA 81
INVERSIÓN GENERADA EN LA CAPACITACIÓN 5S AL PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	COSTO
CLASIFICACIÓN	5 horas	\$ 217
ORDEN	5 horas	\$ 217
LIMPIEZA	5 horas	\$ 217
REFRIGERIO Y PREMIOS		
(para incentivar al personal sobre el aprendizaje de esta metodología)		\$ 86
CAPACITACIÓN 5S	15 horas	\$ 737

En la implementación también se realizaron compras de máquinas innovadoras de limpieza, como por ejemplo la máquina de hidro lavado que se implementó su uso en el área de proceso para obtener un mejor rendimiento en tiempos de limpieza y una mejor organización en la forma de hacerlo, generando un excelente ambiente laboral en el momento de la limpieza. Esta información se encuentra descrita en la tabla 82.

TABLA 82
INVERSIÓN DE LA MÁQUINA HIDROLAVADOR

EQUIPO	CANTIDAD	COSTO
Hidro Lavador a Presión 1850 PSI marca Black & Decker	3	\$ 768
Percha de Acero Inoxidable para colgador de manguera	3	\$ 105
Materiales y Accesorios	-	\$ 153.6
IMPUESTOS		\$ 123.19
TOTAL DE LA INVERSIÓN DEL EQUIPO		\$ 1149.79

En la compra de este equipo el beneficio generado es la optimización del proceso de limpieza de lavado y equipos, la disminución del tiempo de lavado y a nivel de medio ambiente se ahorra el consumo de agua a un 66.95% generando un ahorro a la compañía de \$ 114.32 dólares mensuales. Con este ahorro la inversión de los equipos será recuperada en un lapso de 10 meses.

Durante la evaluación de las horas de trabajo del área de proceso se tomaron datos de un año al Departamento de Recursos Humanos para poder visualizar cuanto le ha costado a la empresa pagar horas extras al personal por las largas extensiones de horas de trabajo debido a los despilfarros de tiempos en el proceso y a la desorganización del área.

En el 2011 el costo de la mano de obra por hora al 50% era de \$ 1.74, en la sub área de corte solo se contaba con 5 especialistas en corte, 1 líder de área y 3 abastecedores.

TABLA 83

INFORME DE HORAS EXTRAS GENERADAS EN LA SUB ÁREA DE CORTE - ABRIL 2011

MES: ABRIL 2011		NUMERO DE TRABAJADORES	SUELDO BÁSICO	HORAS 50%
PERSONAL DE PRODUCCION		9	SUELDO	HORAS 50%
#	PERSONAL	ÁREA		\$ 1.74
1	ESPECIALISTA EN CORTE 1	CORTE	\$ 295.00	\$ 56.80
2	ESPECIALISTA EN CORTE 2		\$ 295.00	\$ 76.82
3	ESPECIALISTA EN CORTE 3		\$ 295.00	\$ 51.95
4	ESPECIALISTA EN CORTE 4		\$ 295.00	\$ 49.36
5	ESPECIALISTA EN CORTE 5		\$ 295.00	\$ 50.67
6	ABASTECEDOR		\$ 295.00	\$ 67.35
7	ABASTECEDOR		\$ 295.00	\$ 59.26
8	ABASTECEDOR		\$ 295.00	\$ 68.30
9	LIDER DE ÁREA		\$ 295.00	\$ 45.30
TOTAL			\$ 2,655.00	\$ 525.81

Se realiza la contratación de una persona nueva para que empiece en el área la función de abastecedor y una persona que ya está en la sub área de corte como abastecedor pasa a ser especialista en corte una vez que mantenimiento haya entregado la máquina. Con la nueva disposición de las estaciones de trabajo se pudo evidenciar que las horas extras de trabajo se reducían junto con los tiempos de limpieza.

En la tabla 84 se muestra las horas extras generadas en la sub área de corte y el ahorro que se le da a la compañía.

TABLA 84

INFORME DE HORAS EXTRAS GENERADAS EN LA SUB ÁREA DE CORTE - AGOSTO 2012

MES: AGOSTO 2012		NUMERO DE TRABAJADORES	SUELDO BÁSICO	HORAS 50%
PERSONAL DE PRODUCCION		9	SUELDO	HORAS 50%
#	PERSONAL	ÁREA	\$ 295.00	\$ 1.74
1	ESPECIALISTA EN CORTE 1	CORTE	\$ 295.00	\$ 11.35
2	ESPECIALISTA EN CORTE 2		\$ 295.00	\$ 14.39
3	ESPECIALISTA EN CORTE 3		\$ 295.00	\$ 17.30
4	ESPECIALISTA EN CORTE 4		\$ 295.00	\$ 11.40
5	ESPECIALISTA EN CORTE 5		\$ 295.00	\$ 12.49
6	ESPECIALISTA EN CORTE 6		\$ 295.00	\$ 15.20
7	ABASTECEDOR		\$ 295.00	\$ 12.98
8	ABASTECEDOR		\$ 295.00	\$ 14.89
9	ABASTECEDOR		\$ 295.00	\$ 11.50
10	LIDER DE ÁREA		\$ 295.00	\$ 15.34
TOTAL			\$ 2,950.00	\$ 136.84

Contando 9 operarios la sub área de corte generaba alrededor de \$500 dólares promedio en horas extras, lo que al año generaba un costo de nómina excesivo de \$ 6000 solo por horas extras. Con la nueva contratación del personal y los ajustes a los procesos la compañía palpa un ahorro en nómina solo en horas extras de \$ 1500 es decir se reduce un 75%. A pesar de que la compañía contrata una nueva persona implica que recibirá un sueldo básico

pero ayudará a equilibrar la operación y por ende a reducir las incontrolables horas extras generadas en el proceso.

En la sub área de inyección se cuenta con 12 especialistas en conteo, 1 líder de área y 3 especialistas en inyección.

TABLA 85

INFORME DE HORAS EXTRAS GENERADAS EN LA SUB ÁREA DE INYECCIÓN - JULIO 2011

MES: JULIO 2011		NÚMERO DE TRABAJADORES	SUELDO BÁSICO	HORAS 50%
PERSONAL DE PRODUCCIÓN		11	SUELDO	HORAS 50%
#	PERSONAL	ÁREA		\$ 1,74
1	Especialista en Inyección 1	INYECCIÓN	\$295,00	\$43,20
2	Especialista en Inyección 2		\$295,00	\$62,51
3	Especialista en Inyección 3		\$295,00	\$59,20
4	Especialista en Conteo 1		\$295,00	\$49,87
5	Especialista en Conteo 2		\$295,00	\$53,71
6	Especialista en Conteo 3		\$295,00	\$50,08
7	Especialista en Conteo 4		\$295,00	\$49,63
8	Especialista en Conteo 5		\$295,00	\$51,92
9	Especialista en Conteo 6		\$295,00	\$52,84
10	Especialista en Conteo 7		\$295,00	\$53,60
11	Especialista en Conteo 8		\$295,00	\$62,36
12	Especialista en Conteo 9		\$295,00	\$51,09
13	Especialista en Conteo 10		\$295,00	\$49,69
14	Especialista en Conteo 11		\$295,00	\$51,46
15	Especialista en Conteo 12		\$295,00	\$52,00
16	Líder de Área		\$295,00	\$61,32
TOTAL			\$4,425,00	\$ 856,22

Con las mesas de conteo dispuestas sobre la pared y utilizando gavetas de colores para el pre almacenamiento de presas, trabajando sin ninguna coordinación ni orden en el proceso y la

mala distribución del flujo del proceso en la sub área de inyección el costo de la nómina por horas extras es demasiado elevada a diferencia que la sub área de corte teniendo un costo anual de \$ 9500.

TABLA 86

**INFORME DE HORAS EXTRAS GENERADAS EN LA SUB ÁREA DE
CORTE - OCTUBRE 2012**

MES: OCTUBRE 2012		NÚMERO DE TRABAJADORES	SUELDO BÁSICO	HORAS 50%
PERSONAL DE PRODUCCIÓN		11	SUELDO	HORAS 50%
#	PERSONAL	ÁREA		\$ 1,74
1	Especialista en Inyección 1	INYECCIÓN	\$295,00	\$17,55
2	Especialista en Inyección 2		\$295,00	\$14,69
3	Especialista en Inyección 3		\$295,00	\$18,32
4	Especialista en Conteo 1		\$295,00	\$16,25
5	Especialista en Conteo 2		\$295,00	\$17,23
6	Especialista en Conteo 3		\$295,00	\$18,94
7	Especialista en Conteo 4		\$295,00	\$16,47
8	Especialista en Conteo 5		\$295,00	\$16,11
9	Especialista en Conteo 6		\$295,00	\$15,98
10	Especialista en Conteo 7		\$295,00	\$16,08
11	Especialista en Conteo 8		\$295,00	\$17,85
12	Especialista en Conteo 9		\$295,00	\$16,77
13	Especialista en Conteo 10		\$295,00	\$16,64
14	Especialista en Conteo 11		\$295,00	\$17,39
15	Especialista en Conteo 12		\$295,00	\$16,85
16	Líder de Área		\$295,00	\$17,88
TOTAL			\$4.425,00	\$ 272,74

Con las mismas personas en la sub área de inyección mejorando la limpieza del área, designando actividades de limpieza a cada persona, mejorando el flujo de proceso del área fusionando la mesa de conteo con la máquina inyectora se logra ver en el tiempo

una disminución de las horas extras al mes lo que representa el 70% de reducción en costo de nómina al año. El costo de nómina por horas extras en la sub área de inyección al año es de \$ 3000 generando un ahorro promedio anual a la empresa de \$ 6500.

Todos los costos generados como capacitaciones, mantenimiento de equipos, premios en las capacitaciones, compra de materiales de trabajo tuvo un costo de aproximadamente \$ 3000 dólares, monto recuperable en un período de diez meses con la reducción de horas extras en las dos sub áreas.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- 1 Mediante la metodología 5S se pudo reducir los tiempos muertos dentro de las sub áreas de producción identificando previamente los desperdicios y eliminándolos como por ejemplo la forma del corte de pollo entero en la sub área de corte, la eliminación de gavetas de colores que ocupaban espacios y la fusión de las mesas de conteos con las máquinas inyectoras, habilitando los tanques de preparación de salmuera dando como resultado un lugar ordenado y limpio para trabajar, seguro ya que no compromete o minimiza los accidentes y enfermedades laborales.
- 2 Se identificaron y describieron los procesos y desperdicios por medio del mapeo de la cadena de valor y de esta manera se pudo distribuir de una manera más idónea las estaciones de

trabajo para garantizar el orden y eliminar los despilfarros de tiempo.

- 3 Se realizaron toma de tiempos en las sub áreas de corte e inyección como el corte de pollo entero, la inyección y empacado de presas cortadas y se mejoraron estos tiempos eliminando procesos que no agregan valor y así ser más productivo, también se realizaron toma de tiempos en la limpieza de las sub áreas reduciendo los mismos mediante la inclusión de nuevas tecnologías como las máquinas hidro lavadoras motivando al personal a cuidar más su área de trabajo y reducir el uso de agua en la compañía.
- 4 Se identificaron los desperdicios dentro de las sub áreas de proceso y se destinó de acuerdo a su estado sea a otras áreas o desechado. Luego del mapeo de la cadena de valor se obtuvo una visión mucho más clara de la forma de identificar los desperdicios y así promover a la mejora continua y de forma periódica hacer revisiones de las sub áreas y adición de tarjetas rojas a elementos que se encuentren como un desperdicio.
- 5 Los trabajadores quedaron satisfechos luego de los cambios de las células de trabajo y la rotación de cada operación ya que en el proceso anterior realizaban trabajos donde realizaban mucha

- fuerza ocasionando problemas en la parte lumbar. Esto se redujo poco a poco con la eliminación de desperdicios.
- 6 Se implementó la metodología 5S en las sub áreas de proceso y se promocionó la misma utilizando frases dentro de las mismas áreas para motivar al personal a que haga del mismo un hábito reflejando el orden y la disciplina dentro de los procesos productivos dando un ejemplo a las otras áreas de procesos y así poder crear una cultura a toda la empresa e implementar la metodología en todas las áreas de producción.
 - 7 Con la implementación de la metodología 5S se designaron espacios para el pre almacenamiento de los productos que se encuentran en tránsito durante el proceso evitando así la acumulación de producto generando una mejor apariencia al área de proceso demostrando orden en el trabajo que se hace; también se realizan evaluaciones de cumplimiento con listas de chequeo empoderados por los líderes de las sub áreas.
 - 8 El costo de implementación de la técnica fue relativamente bajo y la recuperación de las horas generadas por las capacitaciones brindadas, la compra de estanterías letreros, etc. se da en un lapso máximo de 2 meses y de las máquinas hidro lavadoras en 10 meses.

4.2 Recomendaciones

- 1 Es importante dar charlas al personal sobre seguridad industrial para reforzar conocimientos sobre cómo evitar accidentes laborales mayores o riesgosos al momento de trabajar con gavetas que tienen peso mayor a 25 Kilogramos.
- 2 Para tener una mayor ampliación sobre la mejora continua se recomienda a la compañía realizar visitar semestrales a otras empresas donde mantengan bien ejecutadas técnicas lean para poder aprender y poder dar capacitaciones al personal.
- 3 Se recomienda a la gerencia promover la mejora continua revisando los desperdicios identificados en la tabla 27 para implementar cambios en base a la categoría de más alto impacto y no descartar la idea de automatizar el proceso en un tiempo no muy lejano.
- 4 Realizar charlas de motivación al personal para que se enamore más de su puesto de trabajo.

ANEXOS

ANEXO A

TARJETA ROJA

TARJETA ROJA	
AREA:	FOLIO N° 0001
CATEGORIA: <ul style="list-style-type: none">1. MAQUINARIAS2. ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS3. INSTRUMENTOS DE MEDIDA4. MATERIA PRIMA5. INVENTARIO EN PROCESO6. PRODUCTO TERMINADO7. MATERIAL DE OFICINA	
FECHA:	LOCALIZACIÓN:
NOMBRE DEL ARTICULO:	
CANTIDAD:	
RAZON: <ul style="list-style-type: none">1. NO SE NECESITAN2. DEFECTUOSO3. NO SE NECESITA PRONTO4. MATERIAL DE DESPERDICIO5. USO DESCONOCIDO6. PRODUCTO TERMINADO7. OTRO	
SOLUCION DEFINITIVA PROPUESTA:	
ACCION CORRECTIVA IMPLEMENTADA:	
TIEMPO ESTIMADO PARA SU ELIMINACION:	
ELABORADO POR:	

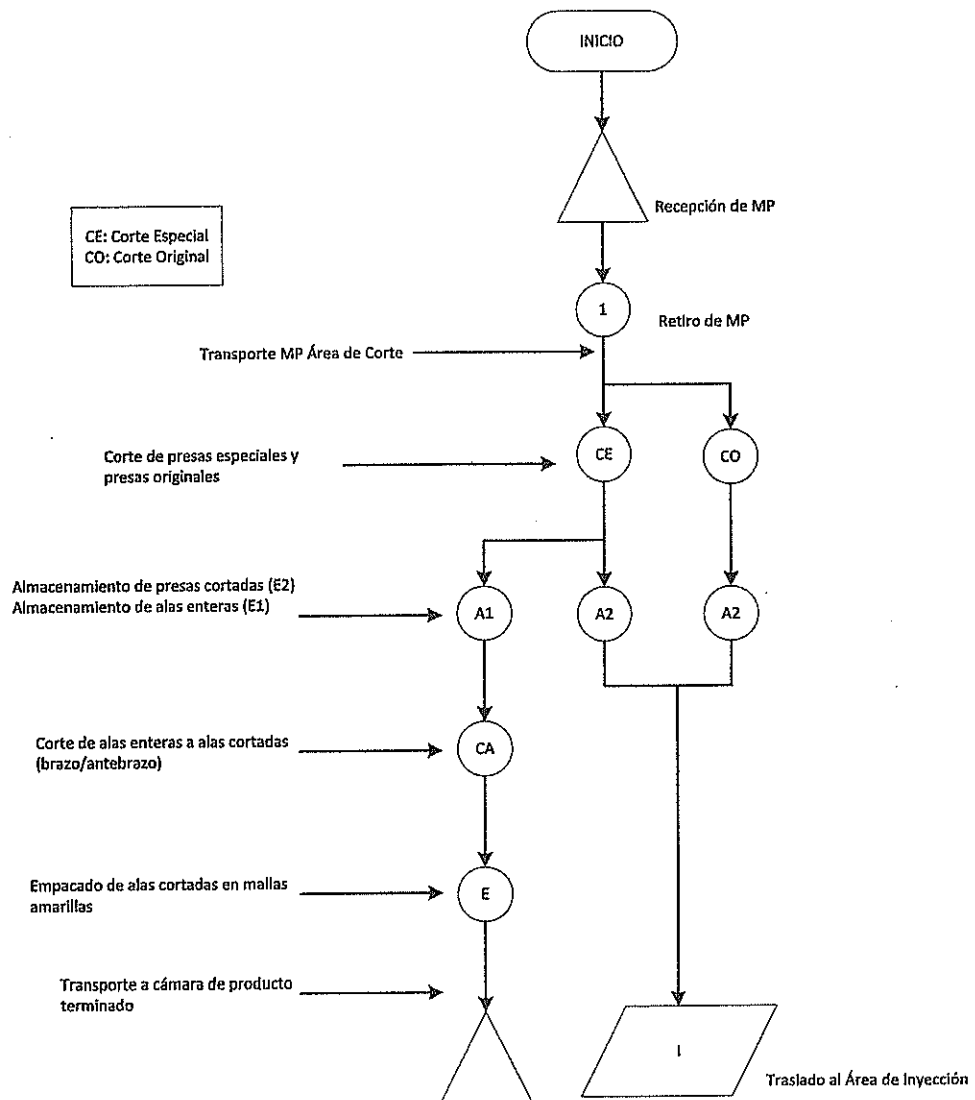
ANEXO B

HISTORIAL DE VENTAS 2011-2012

VENTAS DE LA PLANTA - AÑO 2011													
MESES	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
PRODUCTO													
ÁREA DE INYECCIÓN													
PRESAS A	\$ 258,656.79	\$ 274,210.60	\$ 315,837.90	\$ 332,008.25	\$ 332,097.70	\$ 306,342.81	\$ 366,138.01	\$ 327,742.03	\$ 303,452.10	\$ 346,389.54	\$ 311,447.82	\$ 463,696.83	\$ 3,938,020.38
PRESAS B	\$ 102,251.66	\$ 111,609.82	\$ 112,729.11	\$ 115,944.85	\$ 121,112.48	\$ 109,958.38	\$ 126,679.21	\$ 114,947.11	\$ 104,384.77	\$ 114,224.60	\$ 103,242.52	\$ 154,003.66	\$ 1,390,588.17
PRESAS A ESPECIAL	\$ 43,453.52	\$ 51,332.26	\$ 58,694.93	\$ 54,325.50	\$ 56,389.80	\$ 38,189.55	\$ 49,680.82	\$ 42,249.34	\$ 42,558.99	\$ 40,976.36	\$ 43,831.97	\$ 64,268.54	\$ 585,951.56
PRESAS B ESPECIAL	\$ 20,815.03	\$ 21,984.80	\$ 27,799.24	\$ 26,663.88	\$ 27,764.84	\$ 23,361.00	\$ 24,943.63	\$ 20,505.38	\$ 20,890.72	\$ 24,221.12	\$ 28,535.51	\$ 33,716.90	\$ 301,202.01
ÁREA DE FILETEADO													
FILETE DE 100 GRAMOS	\$ 25,317.60	\$ 27,017.10	\$ 34,306.80	\$ 31,647.00	\$ 32,844.90	\$ 26,294.40	\$ 32,468.70	\$ 33,033.00	\$ 30,046.50	\$ 33,531.30	\$ 36,521.10	\$ 55,878.90	\$ 398,907.30
FILETE DE 120 GRAMOS	\$ 1,197.50	\$ 795.30	\$ 1,277.30	\$ 1,336.50	\$ 1,636.80	\$ 1,049.40	\$ 1,323.30	\$ 1,640.10	\$ 1,244.10	\$ 1,514.70	\$ 1,392.60	\$ 1,752.30	\$ 16,160.10
FILETE DE 150 GRAMOS	\$ 3,316.50	\$ 2,946.90	\$ 3,245.93	\$ 3,672.13	\$ 3,927.00	\$ 2,999.70	\$ 3,903.90	\$ 3,756.84	\$ 3,389.10	\$ 3,694.30	\$ 3,794.69	\$ 4,120.94	\$ 42,687.93
FILETE DE 200 GRAMOS	\$ 2,065.80	\$ 2,339.70	\$ 2,689.50	\$ 2,663.10	\$ 3,092.10	\$ 2,069.10	\$ 2,481.60	\$ 2,362.80	\$ 2,290.20	\$ 2,831.40	\$ 3,161.40	\$ 4,049.10	\$ 32,095.80
TOTAL	\$ 457,074.79	\$ 492,236.48	\$ 556,080.51	\$ 568,261.20	\$ 578,865.61	\$ 510,264.33	\$ 607,619.17	\$ 546,236.60	\$ 508,256.47	\$ 567,343.32	\$ 531,887.61	\$ 781,487.17	\$ 6,705,613.25
VENTAS DE LA PLANTA - AÑO 2012													
MESES	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
PRODUCTO													
ÁREA DE INYECCIÓN													
PRESAS A	\$ 291,754.40	\$ 333,934.93	\$ 405,979.00	\$ 395,175.83	\$ 401,568.28	\$ 366,963.73	\$ 403,862.98	\$ 389,477.34	\$ 375,692.31	\$ 405,396.76	\$ 401,258.71	\$ 512,750.84	\$ 4,683,810.11
PRESAS B	\$ 101,769.99	\$ 104,322.39	\$ 122,757.04	\$ 120,948.69	\$ 121,174.41	\$ 110,077.19	\$ 118,602.84	\$ 114,934.04	\$ 113,465.84	\$ 125,820.32	\$ 122,636.89	\$ 131,357.10	\$ 1,407,616.74
PRESAS A ESPECIAL	\$ 65,197.48	\$ 56,355.39	\$ 60,552.80	\$ 48,063.79	\$ 53,809.42	\$ 47,582.12	\$ 52,380.94	\$ 51,390.43	\$ 50,284.76	\$ 68,100.30	\$ 69,336.25	\$ 79,377.41	\$ 702,451.08
PRESAS B ESPECIAL	\$ 24,875.50	\$ 25,253.27	\$ 29,381.87	\$ 23,533.02	\$ 25,528.51	\$ 23,636.24	\$ 28,410.43	\$ 27,478.91	\$ 26,254.19	\$ 32,261.98	\$ 30,510.29	\$ 42,432.86	\$ 339,557.07
ÁREA DE FILETEADO													
FILETE DE 100 GRAMOS	\$ 44,695.20	\$ 46,962.30	\$ 49,750.80	\$ 46,728.00	\$ 47,288.90	\$ 43,540.20	\$ 52,651.85	\$ 47,221.97	\$ 45,672.84	\$ 50,320.31	\$ 51,322.93	\$ 61,630.75	\$ 587,795.05
FILETE DE 120 GRAMOS	\$ 1,348.70	\$ 1,663.20	\$ 1,758.90	\$ 1,633.50	\$ 1,712.70	\$ 1,758.90	\$ 2,023.45	\$ 1,865.03	\$ 1,657.08	\$ 1,993.57	\$ 1,993.86	\$ 2,215.04	\$ 21,624.93
FILETE DE 150 GRAMOS	\$ 3,884.10	\$ 3,587.10	\$ 4,257.00	\$ 3,917.10	\$ 3,857.98	\$ 3,006.30	\$ 3,976.48	\$ 3,472.72	\$ 3,201.56	\$ 4,325.74	\$ 4,215.02	\$ 4,627.39	\$ 46,328.49
FILETE DE 200 GRAMOS	\$ 3,108.60	\$ 4,029.30	\$ 4,834.50	\$ 4,577.10	\$ 4,973.10	\$ 4,709.10	\$ 5,008.32	\$ 4,958.32	\$ 4,893.45	\$ 5,115.97	\$ 5,006.34	\$ 5,106.74	\$ 56,320.82
TOTAL	\$ 536,634.97	\$ 576,307.88	\$ 679,271.91	\$ 643,977.03	\$ 659,923.30	\$ 603,223.77	\$ 683,275.72	\$ 583,579.36	\$ 565,697.10	\$ 631,579.36	\$ 623,762.14	\$ 766,118.21	\$ 7,471,028.57

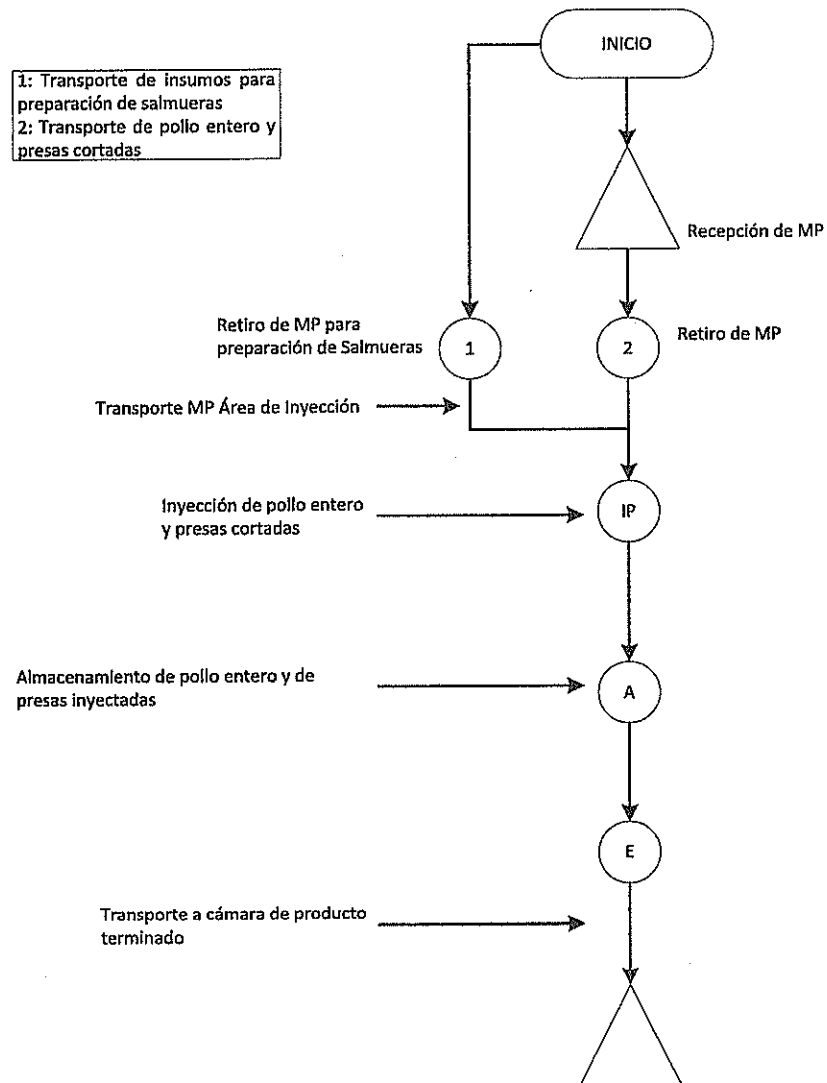
ANEXO C

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE CORTE

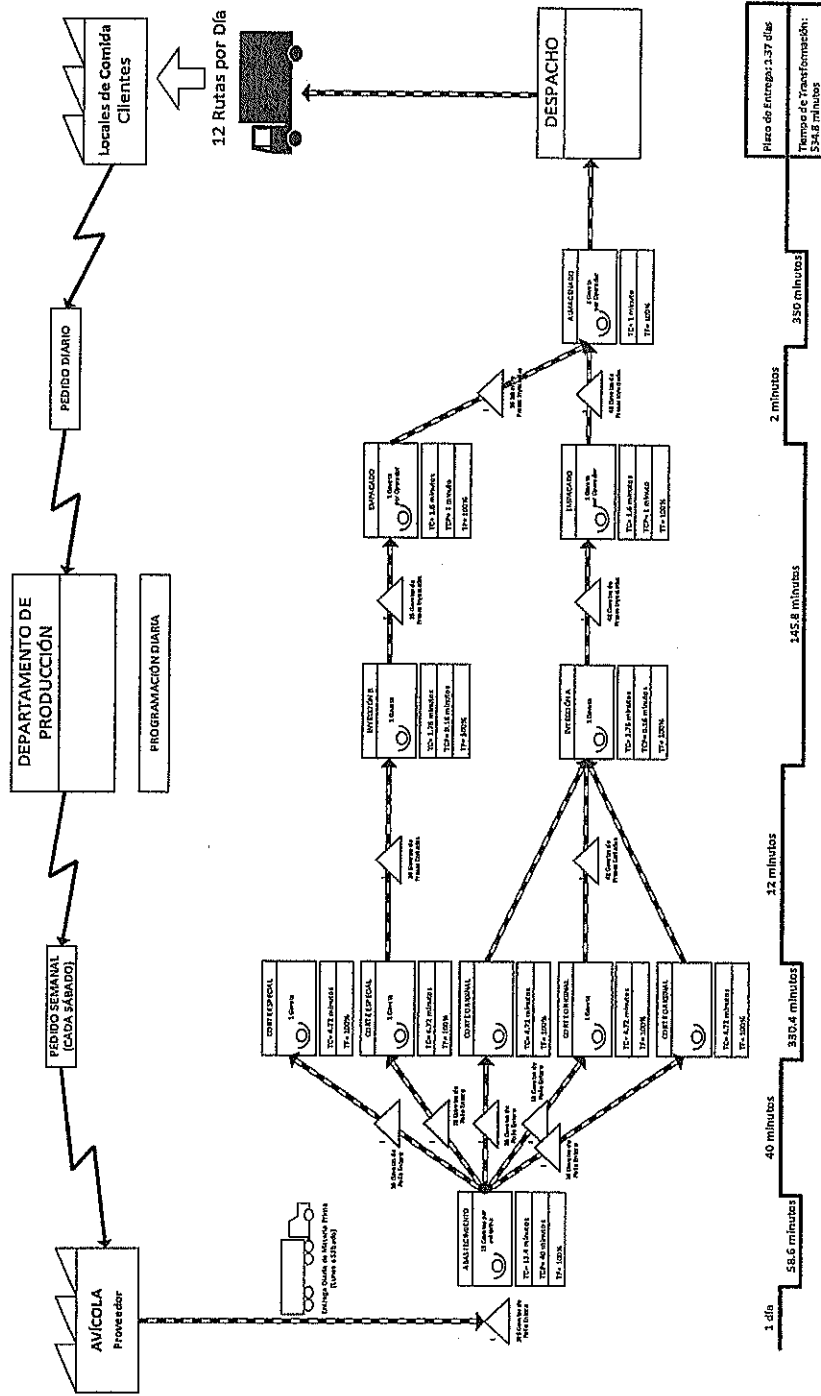


ANEXO D

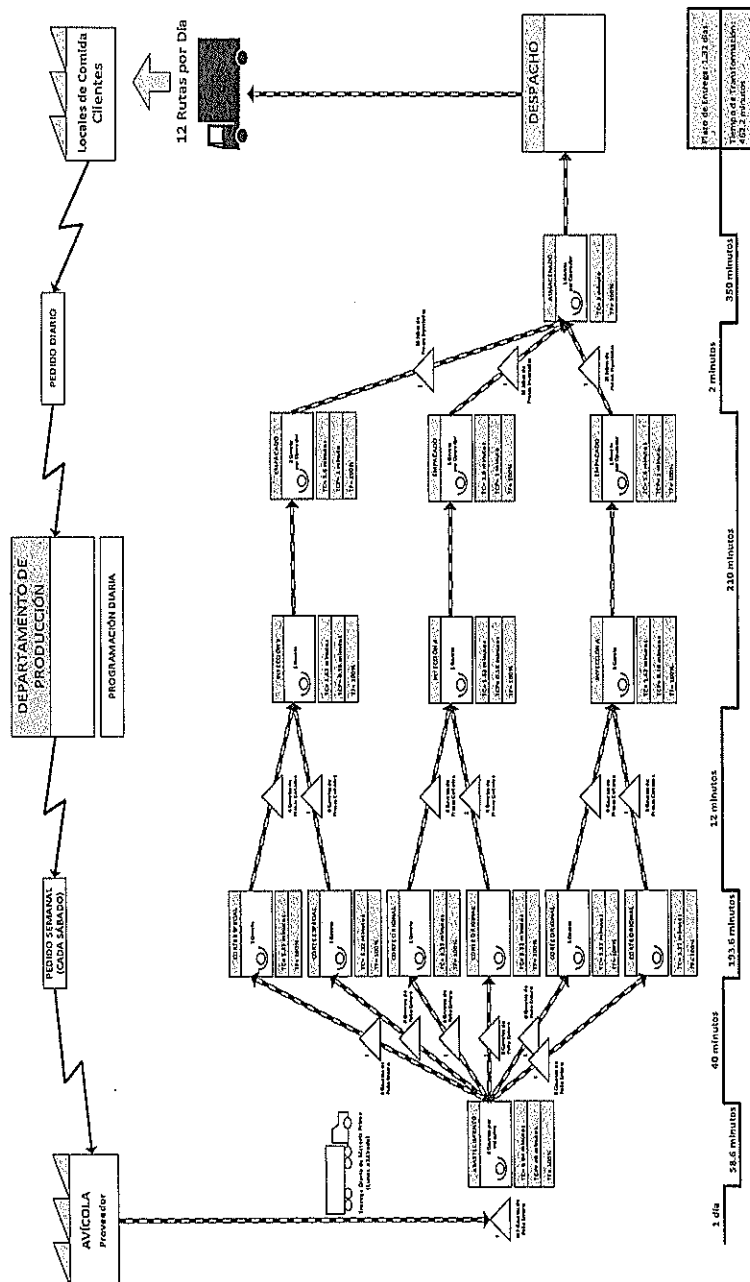
DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE INYECCIÓN



VSM ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN



VSM DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN



CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN 5S EN EL ÁREA

[illegible]

ANEXO J

PARÁMETROS DEL LUMINÓMETRO

Parámetros ATP Bioluminiscencia (en RLU)			Acción
Superficies de Acero Inoxidable	Limpio	≤250	Liberación
	Cuidado	251 - 350	Volver a limpiar
	Re muestreo	≥351	Volver a limpiar, re muestrear y liberar
Superficies de Plástico	Limpio	<500	Liberación
	Cuidado	501 - 750	Volver a limpiar
	Re muestreo	≥751	Volver a limpiar, re muestrear y liberar

ANEXO K

LISTA DE QUÍMICOS PARA LA LIMPIEZA DEL ÁREA

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	USO	ÁREA, EQUIPO, MATERIAL O UTENSILIO	APLICACIÓN (DOSIS)	DILUCIÓN O CONCENTRACIÓN	FRECUENCIA
DFP-32H	Hidróxido de Sodio 2-Butoxi-etanol	Desengrasante	Máquina Cortadora/Mesas	1 Litro de producto en 50 litros de agua	1:50	Diario
			Máquina Inyectadora/Tanque de Salmuera			
			Mandiles, Guantes de Nitrilo y de Acero			
Saniti-10	Alkyl Dimetil Bencil Amonium Cloride Alkyl Dimetil Ethil Bencil Ammonium Chloride	Sanitizante	Bandeja de desinfección guantes	60 ml. / 30 litros de agua	0.3	Dos dosis diarias en la mañana y tarde
			Máquina Cortadora/Mesas	1 litro de producto en 500 litros de agua	1:500	Diario
			Máquina Inyectadora/Tanque de Salmuera		1:500	
Cloro Líquido	Hipoclorito de Sodio	Desinfectante	Baldes Desinfección Presas	4 ml / 8 litros de agua	50 ppm	Tres dosis diarias en la mañana, medio día y tarde
			Máquina Inyectadora/Tanque de Salmuera	45 ml de producto en 90 litros de agua	50 ppm	Diario
			Lavado de Moquetas	1 Litro de producto en 300 litros de agua	1:300	Diario
SNB-130	Desengrasante No Butílico de Alto Poder	Desengrasante	Lavado de Moquetas	1 Litro de producto en 300 litros de agua	1:300	Diario

ANEXO L

INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA PARA MOQUETAS SUB ÁREA DE CORTE

SUB ÁREA DE CORTE: LIMPIEZA DE MOQUETAS		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN		No. 2
PRODUCTOS	DILUCIONES	LIMPIEZA DIARIA: 1. Retirar los residuos manualmente. 2. Las moquetas son colocadas en una gaveta 3. Las moquetas deben ser llevadas al área de lavado de gavetas para pasar por la máquina. 4. Lavar con el desengrasante (SNB-130) y enjuagar con suficiente agua.
SNB-130	1:300 1 litro de producto en 300 litros de agua.	
TEMPERATURA DE AGUA		
Temperatura entre 25 a 28°C.		
FORMA DE APLICACIÓN		ÁREAS CRÍTICAS A SER REVISADAS: Agujeros de las moquetas
Limpieza Externa: Máquina lavadora de gavetas		
FORMA DE ENJUAGUE		
Manual		
FRECUENCIA		
Diaria		
Semanal		
EQUIPO DE SEGURIDAD REQUERIDO		
Guantes		
Botas		
Cofias		
PERSONAL RESPONSABLE DE LAVADO DE MOQUETAS		
Abastecedores		
PERSONAL RESPONSABLE DE LA SANITIZACIÓN DE EQUIPOS		
Personal del Área de Gavetas		

ANEXO M

INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA PARA MANDILES Y GUANTES SUB ÁREA DE CORTE

SUB ÁREA DE CORTE: LIMPIEZA DE MANDILES, GUANTES DE NITRILO Y DE ACERO		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN		No. 3
PRODUCTOS	DILUCIONES	LIMPIEZA DIARIA: 1. Se retiran los residuos de los mandiles. 2. Se los coloca sobre la mesa para proceder a disolver las soluciones químicas. 3. Luego se lo enjuaga con agua abundante para luego proceder a colocarlos en los colgadores de mandiles. 4. Se procede a lavar los guantes de acero retirando los residuos. 5. Luego se lavan en el sector de desinfección y lavado de guantes de acero. 6. Se utilizan los productos químicos DFP-32H y Saniti 10 para el lavado de mandiles y guantes, luego de esto se procede a colocarlo en el colgador de guantes.
DFP-32H	1:50 1 litro de producto en 50 litros de agua	
Saniti 10	1:500 1 litro de producto en 500 litros de agua	
TEMPERATURA DE AGUA		
Temperatura entre 25 a 28°C.		
FORMA DE APLICACIÓN		
Limpieza Externa: Limpieza Manual		ÁREAS CRÍTICAS A SER REVISADAS: Guantes de Acero.
FORMA DE ENJUAGUE		
Manual		
FRECUENCIA		
Diaria		
EQUIPO DE SEGURIDAD REQUERIDO		
Guantes		
Botas		
Cofias		
PERSONAL RESPONSABLE DE LAVADO DE MOQUETAS		
Especialistas en Corte y Abastecedores		
PERSONAL RESPONSABLE DE LA SANITIZACIÓN DE EQUIPOS		
Especialistas en Corte y Abastecedores		

ANEXO N

INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA PARA MÁQUINA INYECTORA

ÁREA DE INYECCIÓN LIMPIEZA DE MÁQUINA INYECTORA		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN		No. 4
PRODUCTOS	DILUCIONES	LIMPIEZA DIARIA: 1. Una vez finalizado el uso de la máquina, se hace recircular agua potable por 10 minutos. 2. Se levantan las agujas. 3. El especialista en inyección se encarga de retirar la banda transportadora. 4. Retirar los residuos sólidos de la banda transportadora con la ayuda de un cepillo y la manguera de agua. 5. Lavar con solución jabonosa la banda transportadora, enjuagar y sumergir durante 10 minutos en un tanque con agua caliente, para nuevamente aplicar solución jabonosa y enjuagar con abundante agua. 6. Retirar los utensilios de la máquina succionadora. 7. Los utensilios de la máquina succionadora son lavadas minuciosamente con ayuda de un cepillo, realizar la limpieza utilizando la manguera de agua. 8. El departamento de mantenimiento retira las agujas para limpiarlas y luego instalarlas en la máquina. 9. Se realiza una limpieza externa, se aplica DFP-32H y se restriega con viledas, teniendo cuidado de pasar por todas las partes. 10. Rearmar la máquina. 11. Realizar una recirculación con una solución de cloro. 12. El personal responsable de la sanitización aplica Saniti 10 sobre la superficie del equipo.

ANEXO O

INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA PARA TANQUE DE SALMUERA SUB ÁREA DE INYECCIÓN

SUB ÁREA DE INYECCIÓN: LIMPIEZA DE TANQUE PARA PREPARACION DE SALMUERA		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN		No. 5
PRODUCTOS	DILUCIONES	LIMPIEZA DIARIA: 1. Se desconecta el tanque de preparación de salmuera. 2. Se retiran los residuos con la ayuda de la manguera de agua. 3. Se coloca en el quipo la solución jabonosa DFP-32H 4. Se lava la parte interna con un cepillo. 5. La parte externa se la limpia con una vileda. 6. Se enjuaga con suficiente agua, pero se debe dejar el tanque destapado. 7. Personal responsable de la sanitización aplica Sani-t-10 en el equipo.
DFP-32H	1:50 1 litro de producto en 50 litros de agua	
Saniti 10	1:500 1 litro de producto en 500 litros de agua	
TEMPERATURA DE AGUA		
Temperatura entre 25 a 28°C.		
FORMA DE APLICACIÓN		
Limpieza Externa: Manual		
Limpieza Interna: Manual		
FORMA DE ENJUAGUE		
Manual		
FRECUENCIA		ÁREAS CRÍTICAS A SER REVISADAS: Agitador del tanque de mezcla.
Diaria		
Semanal		
EQUIPO DE SEGURIDAD REQUERIDO		
Guantes		
Botas		
Cofias		
PERSONAL RESPONSABLE DE LAVADO DE EQUIPOS		
Especialista en Inyección/Conteo de Presas		
PERSONAL RESPONSABLE DE LA SANITIZACIÓN DE EQUIPOS		
Especialista en Inyección/Conteo de Presas		

ANEXO P

INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA PARA MANDILES Y GUANTES SUB ÁREA DE INYECCIÓN

SUB ÁREA DE INYECCIÓN: LIMPIEZA DE MANDILES, GUANTES DE NITRILO		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN		No. 6
PRODUCTOS	DILUCIONES	LIMPIEZA DIARIA: 1. Se retiran los residuos de los mandiles. 2. Se los coloca sobre la mesa para proceder a disolver las soluciones químicas. 3. Luego se lo enjuaga con agua abundante para luego proceder a colocarlos en los colgadores de mandiles. 4. Se procede a lavar los guantes de nitrilo retirando los residuos. 5. Luego se lavan en el sector de desinfección y lavado de guantes de nitrilo. 6. Se utilizan los productos químicos DFP-32H y Saniti 10 para el lavado de mandiles y guantes, luego de esto se procede a colocarlo en el colgador de guantes. ÁREAS CRÍTICAS A SER REVISADAS: N/A
DFP-32H	1:50 1 litro de producto en 50 litros de agua	
Saniti 10	1:500 1 litro de producto en 500 litros de agua	
TEMPERATURA DE AGUA		
Temperatura entre 25 a 28°C.		
FORMA DE APLICACIÓN		
Limpieza Externa: Limpieza Manual		
FORMA DE ENJUAGUE		
Manual		
FRECUENCIA		
Diaria		
EQUIPO DE SEGURIDAD REQUERIDO		
Guantes		
Botas		
Cofias		
PERSONAL RESPONSABLE DE LAVADO DE MOQUETAS		
Especialistas en Inyección/Conteo de Presas		
PERSONAL RESPONSABLE DE LA SANITIZACIÓN DE EQUIPOS		
Especialistas en Inyección/Conteo de Presas		

ANEXO Q

INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA PARA MOQUETAS SUB ÁREA DE INYECCIÓN

SUB ÁREA DE INYECCIÓN: LIMPIEZA DE MOQUETAS		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN		No. 2
PRODUCTOS	DILUCIONES	LIMPIEZA DIARIA: 1. Retirar los residuos manualmente. 2. Las moquetas son colocadas en una gaveta. 3. Las moquetas deben ser llevadas al área de lavado de gavetas para pasar por la máquina. 4. Lavar con el desengrasante (SNB-130) y enjuagar con suficiente agua. ÁREAS CRÍTICAS A SER REVISADAS: Agujeros de las moquetas
SNB-130	1:300 1 litro de producto en 300 litros de agua.	
TEMPERATURA DE AGUA		
Temperatura entre 25 a 28°C.		
FORMA DE APLICACIÓN		
Limpieza Externa: Máquina lavadora de gavetas		
FORMA DE ENJUAGUE		
Manual		
FRECUENCIA		
Diaria		
Semanal		
EQUIPO DE SEGURIDAD REQUERIDO		
Guantes		
Botas		
Cofias		
PERSONAL RESPONSABLE DE LAVADO DE MOQUETAS		
Especialistas en Inyección/Conteo de Presas		
PERSONAL RESPONSABLE DE LA SANITIZACIÓN DE EQUIPOS		
Especialistas en Inyección/Conteo de Presas		

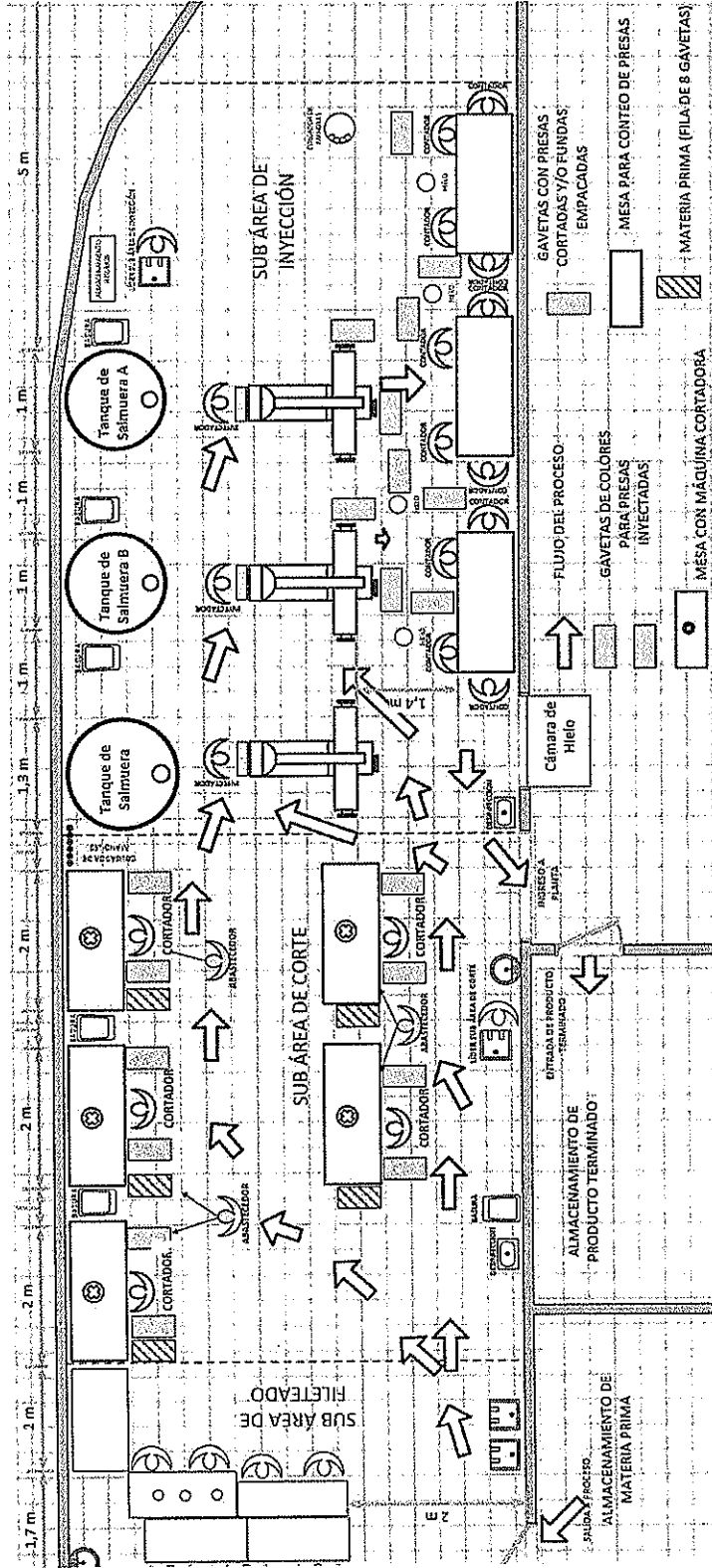
ANEXO R

CHECKLIST DE PUNTOS DE MANTENIMIENTO

REPRP/AL		Versión: 1			
REGISTRO DE PUNTOS DE MANTENIMIENTO EN LA LIMPIEZA (INSPECCIÓN-MANTENIMIENTO)		Versión: Mayo - 2012			
Responsable del Registro: <i>Indicar cognombre</i>	Fecha: ____/____/____	CUADRO DE TRABAJO SS: LIMPIEZA		FECHA MANTENIMIENTO	CONFIRMACIÓN
		ÁREA SOLICITANTE	FECHA SOLICITUD		
NOMBRE DE LA MÁQUINA	PUNTO DE MANTENIMIENTO Y DESCRIPCIÓN	INYECCIÓN A	9 JUNIO 2012	STEVEN FLORES	6 JUNIO 2012
MOTOR DEL INTERIOR DE TANQUE DE SALMUERA A	SE HACE CONTACTO CON LA TAPA DEL TANQUE DE SALMUERA. AJUSTAR	INYECCIÓN B	15 JUNIO 2012	CARLOS MACIAS	15 JUNIO 2012
MÁQUINA INYECTORA DE PRESAS B	SENSOR DE CONTACTO DE CONTRA-MARCHA ROTO (REEMPLAZAR)	INYECCIÓN A	19 JUNIO 2012	STEVEN FLORES	19 JUNIO 2012
MÁQUINA INYECTORA DE PRESAS A	AGUJAS DE INYECCIÓN TAPADAS. NO SALE LÍQUIDO SUPLENTE (DESTAPAR CON PRESIÓN DE AIRE)	INYECCIÓN C	20 JUNIO 2012	STEVEN FLORES	23 JUNIO 2012
MESAS DE CONTROL DE PRESAS C	LA MESA ESTÁ INESTABLE. SE MUEVE (AJUSTAR LAS BASES)	INYECCIÓN B	23 JUNIO 2012	CARLOS MACIAS	24 JUNIO 2012
TANQUE DE SALMUERA B	NO REFRIGERA EL LÍQUIDO DE SALMUERA A LA TEMPERATURA DESEADA (AJUSTAR)	INYECCIÓN A	26 JUNIO 2012	VILFRIDO ESPINOZA	28 JUNIO 2012
MÁQUINA INYECTORA A	EL BOLLIDO DE CONTROL DE PRESIÓN INESTABLE NO SE PUEDE AJUSTAR LA PRESIÓN CORRECTA DEL LÍQUIDO PARA INYECCIÓN (CALIBRAR)	INYECCIÓN A	26 JUNIO 2012	VILFRIDO ESPINOZA	28 JUNIO 2012
TANQUE DE SALMUERA A	FLUJO DE LÍQUIDO EN LA TUBERÍA QUE CONECTA LA BOMBA DEL TANQUE A LA MÁQUINA INYECTORA A	INYECCIÓN B	30 JUNIO 2012	STEVEN FLORES	30 JUNIO 2012
MÁQUINA INYECTORA DE PRESAS B	BANDA TRANSPORTADORA ROTA (CAMBIAR)				

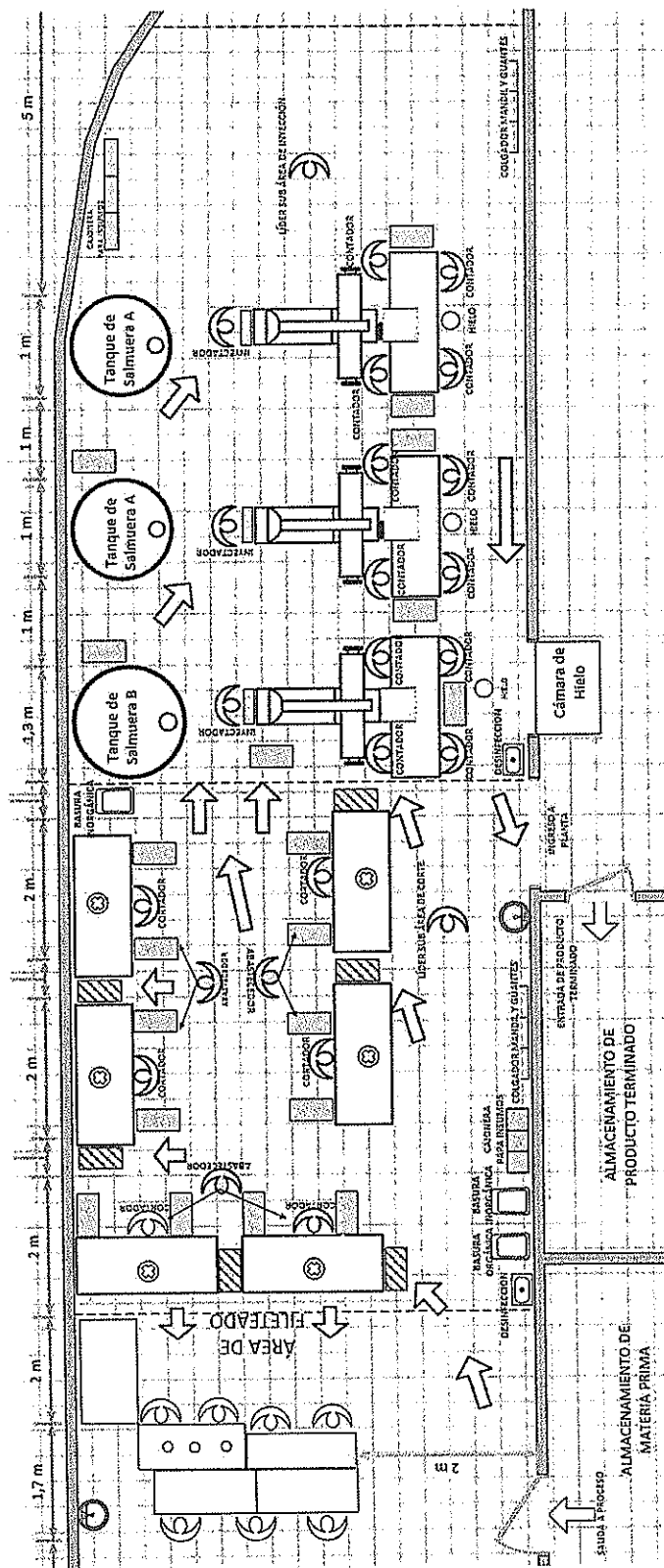
PLANOS

PLANO 1



AREA DE PROCESO ANTES DE LA IMPLEMENTACION

PLANO 2



ÁREA DE PROCESO DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Barcia, K., *Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para Mejorar el Área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio*. Tesis, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, ESPOL, 2005.
- [2]. González, F., Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas, Revista Panorama Administrativo Año 1 No. 2, Enero-Junio 2007, Beachmold México S. De R.L. de C.V..
- [3]. Hirano, H., *5 Pilares de la Fábrica Visual*, Madrid – España, TGP-Hoshin, S.L., 1997.
- [4]. Rother, M., *Observar para Crear Valor: Cartografía de la Cadena de Valor para Agregar Valor y Eliminar “Muda”*, Michigan – Estados Unidos, Lean Enterprise Institute, 1999.
- [5]. Castro, R., *Análisis de la Aplicabilidad de la Técnica Value Stream Mapping en el Rediseño de Sistemas Productivos*, Tesis Doctoral, Universitat de Girona, 2007.