



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la

Producción

"Adecuación de las Instalaciones e Incremento de la
Producción de una empresa dedicada a la Explotación de
Criaderos de Camarón"

Examen Complexivo

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentado por:

Jorge Luis Pucha Tomalá

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO 2015

AGRADECIMIENTO

A mis padres que hicieron posible mi educación y me guiaron en cada momento de mi vida.

A mis amigos y demás familiares que de una u otra manera colaboraron con la realización de este trabajo final de graduación.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MI FAMILIA

A MIS AMIGOS

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Marcos Buestan B., Ph.D.

TRIBUNAL EVALUADOR

Ing. Marcos Tapia Q.

TRIBUNAL EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de examen complejo me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Jorge Luis Pucha Tomalá

RESUMEN

El presente trabajo consiste en adecuar las instalaciones del Área de producción de la empresa para cumplir los requerimientos de la normativa legal, y de esa manera obtener las concesiones de los sectores usados en la empresa para producir, y que el estado considera playa y bahías; además se buscó mejorar los niveles de producción con el uso planificado y adecuado de los recursos.

A finales del año 2012, la compañía decidió cerrar por problemas económicos, desencadenados luego de un problema familiar. Se dividieron las propiedades de la empresa que abarcaban piscinas e instalaciones en varios sectores de los cantones Pedernales y Muisne. Se continuó produciendo en el Sector Chontillal del Cantón Pedernales, pero la producción llegó a niveles muy bajos, los mismos que no cubrían siquiera los costos totales de producción.

Para cumplir la expectativa de la dirección, se analizaron los requisitos a cumplirse en la normativa ambiental y legal, y los procesos relacionados con la producción, detectando las desviaciones que conllevan al no cumplimiento y a la pérdida de productividad. Se aplicaron herramientas para el mejoramiento empresarial, tales como 5S y diagramas de causa-efecto, además de una adecuada planificación en la producción.

Se logró cumplir los requisitos ambientales y legales para obtener las concesiones de las piscinas camaroneras y se incrementó la producción en

un porcentaje rentable, obteniendo una producción sostenida durante los ciclos productivos que se realizaron.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	II
ÍNDICE GENERAL	IV
ABREVIATURAS	VI
SIMBOLOGÍA	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
1. La empresa	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Objetivo	3
1.3. Metodología	4
CAPÍTULO 2	
2. Descripción e Identificación de las actividades claves para el mejoramiento del proceso productivo.	
2.1. Proceso Productivo	5
2.1.1. Preparación de la piscina	5
2.1.2. Siembra	6
2.1.3. Desarrollo	6
2.1.4. Pesca	7

2.2. Identificación de las actividades claves para el mejoramiento del proceso	8
CAPÍTULO 3	
3. Implementación de las acciones de mejora	10
3.1. Elaboración del plan de implementación de 5S	10
3.2. Lanzamiento del programa	11
3.3. Planificación de la implementación	12
3.4. Establecimiento de la Promoción de Organización de 5S	13
3.5. Definición de la Metodología de Trabajo	14
3.6. Clasificación	16
3.7. Orden	22
3.8. Limpieza	27
3.9. Estandarización	31
3.10. Autodisciplina	34
CAPÍTULO 4	
4. Evaluación económica de las mejoras implementadas	38
CAPÍTULO 5	
5. Conclusiones y recomendaciones	41
APÉNDICES	
BIBLIOGRAFÍA	

ABREVIATURAS

SLA	Sociedad Latinoamericana de Acuicultura
CNA	Cámara Nacional de Acuicultura
MO	Materia Orgánica
OD	Oxígeno Disuelto

SIMBOLOGÍA

mg	Miligramo
pH	Potencial de Hidrógeno
m	Metro
ha	Hectárea
Kg	Kilogramo
m ²	Metro cuadrado
°C	Grados centígrados
ml	Mililitros

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de causas y efectos del proceso productivo	9
Figura 2. Reunión de trabajadores de la piscina RV.	13
Figura 3. Organigrama de promoción 5s	14
Figura 4. Área de tarjetas Seiri y material etiquetado	18
Figura 5 Área para elementos innecesarios	18
Figura 6. Área donde fueron colocados los elementos innecesarios	19
Figura 7. Letrero 3S	24
Figura 8. Bodega de materiales desechados	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tarjetas de evaluación Seiri colocadas	20
Tabla 2	Disposición final de tarjetas de evaluación Seiri	21
Tabla 3	Resumen de tarjetas de evaluación Seiri	22
Tabla 4	Lista de chequeo de cinco puntos para clasificación	32
Tabla 5	Lista de chequeo de cinco puntos de orden para stock	33
Tabla 6	Lista de chequeo de cinco puntos de orden para plantillas y herramientas	33
Tabla 7	Lista de chequeo e cinco puntos para limpieza	34
Tabla 8	Resultado de la evaluación 3S antes de la implementación	35
Tabla 9	Resultado de la evaluación 3S después de la Implementación	36
Tabla 10	Resultado de una cosecha cuatrimestral antes de implementar la metodología 5S en la piscina RV	39
Tabla 11	Resultados trimestrales después de implementar 5S	40

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del siguiente TFG abarca principalmente lo siguiente:

En el Capítulo 1, se describe los antecedentes de la empresa, el planteamiento del problema, los objetivos a cumplirse a través del cumplimiento del proyecto y la metodología a utilizarse en su desarrollo.

En el Capítulo 2, se describe las actividades que forman parte del proceso productivo, y se hace un análisis causa efecto sobre los problemas que conllevan a la baja productividad de la empresa.

Con estos antecedentes, en el Capítulo 3, se presenta una justificación del porque se usa la herramienta 5S, para la mejora del proceso productivo de la empresa y se describe su implementación.

En el Capítulo 4, se presentan un breve análisis económico sobre los resultados que se dieron al aplicar la metodología 5S en la empresa.

En el Capítulo 5, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO 1

ANTECEDENTES

1. LA EMPRESA

La organización en la que se realizó este trabajo es una Empresa Familiar dedicada a la actividad denominada: Explotación de Criaderos de Camarón. En sus instalaciones se cultivan y crían camarones para consumo interno y exportación. Las larvas utilizadas para la producción, se las adquieren en laboratorios ubicados en los cantones aledaños.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Luego de pasar momentos difíciles en el área administrativa, la empresa comienza a realizar actividades de regularización, ya que la mayoría de sus áreas productivas se encuentran en terrenos considerados playas y bahías, exigencia estipulada en el Acuerdo No. 245 del Ministerio del Ambiente, emitido el 29 de diciembre del año 2010. La empresa tenía que presentar un proyecto productivo sostenible y sustentable para obtener la aprobación de su Ficha Ambiental. Se prepararon algunos análisis financieros para demostrar la factibilidad económica de lo que puede producir, se

hicieron mejoras en infraestructura, se capacitó al personal en áreas de Seguridad Laboral y Buenas Prácticas de Manufactura, pero al momento de cosechar no se obtuvieron resultados positivos. Esto indicaba que no era sostenible el negocio, que las inversiones realizadas no generaban beneficios, además al momento de recibir las visitas de auditorías externas, de parte de representantes de entidades gubernamentales, se encontraban muchas no conformidades en el área la piscina a concesionar; no conformidades apegadas a una falta de control en el proceso productivo y a una ausencia de buenas prácticas de manufactura. Todo esto amenazaba con la negación de obtener los permisos para regularización y por ende dejar sin trabajo a personas, que por muchos años han hecho de la actividad acuícola, su vida.

1.2 OBJETIVOS

- Eliminar las no conformidades indicadas por los entes gubernamentales.
- Fomentar una cultura de control de los insumos, en el proceso productivo de la empresa.
- Disminuir el riesgo económico por mala productividad o sanciones de los entes de control.

1.3 METODOLOGIA

Para la ejecución del proyecto, se definió la siguiente metodología de trabajo:

- Descripción del proceso productivo.
- Identificación de las actividades claves para el mejoramiento del proceso.
- Implementación de las acciones de mejora.
- Evaluación económica de las acciones implementadas.

CAPITULO 2

2. DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CLAVES PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO.

La metodología de producción de camarón constaba de los siguientes pasos:

2.1. PROCESO PRODUCTIVO

2.1.1. Preparación de la piscina

- Análisis y remediación del piso: Se revisa el PH y los parámetros químicos del suelo de las piscinas, después de tener estos datos se procede a la remediación aplicando productos como cal, carbonato de cal y otros.
- Recambios de filtros del canal: Se revisa y cambia los filtros de las compuertas de entrada de agua.
- Limpieza de competidores: Se elimina peces y sus huevecillos.
- Llenado de agua filtrada: Es necesario llenar la piscina hasta aproximadamente la mitad de su capacidad.
- Fertilización: Antes de sembrar, es necesario aplicar los fertilizantes necesarios para obtener un Bloom de algas que

produzca una turbidez de 40cm y que tengan una concentración de más de 180000 células/ml.

2.1.2. Siembra

- Siembra de bacterias: Dependiendo de la calidad del suelo de la piscina, es necesario aplicar bacterias, para disminuir el exceso de materia orgánica.
- Selección de larva: Se adquiere las larvas en laboratorios certificados del sector. Se hacen pedidos con anticipación.
- Transporte: Se transporta las larvas en fundas o tanques, cuidando que la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto y la concentración larvas/litro sea la adecuada.
- Siembra de larva: Cuando la larva ha llegado a la piscina se procede a la aclimatación. Este proceso comienza por poner las fundas de larvas en la piscina, para luego sacarlas y vaciarlas.

2.1.3. Desarrollo

- Medida de parámetros: Durante el desarrollo de la producción se realiza mediciones constantes de los distintos parámetros del ambiente en la piscina.

- Fertilización: Se fertiliza dependiendo de la medición de parámetros.
- Alimentación: Se alimenta por método de boleo, con alimentos balanceados con concentración de nutrientes que van del 22% al 35%.
- Bombeo: El bombeo se realiza diariamente en marea alta con el fin de oxigenar el ambiente de la piscina.
- Control de Bacterias: Durante una corrida se acumula MO en el fondo de las piscinas, por lo tanto se aplica bacterias benéficas para transformar esa MO en sales aprovechables para el camarón, además ayuda a que los camarones incentiven su sistema inmunológico evitando la proliferación de bacterias patógenas.

2.1.4. Pesca

- Control de tamaño: Se realiza un control del tamaño durante todo el ciclo productivo hasta su cosecha.
- Control de color y sabor: Antes de la cosecha el biólogo hace las pruebas de color y sabor, si los parámetros están correctos se pesca, de lo contrario se trata el producto en la piscina.

- Cosecha: La cosecha se realiza mediante bolsos. Para esto se contrata una cuadrilla de pescadores que sacan el producto y lo depositan en tinas con capacidad de contener 15 quintales. De aquí en adelante las tareas de pesaje y transporte, se encarga la cuadrilla de la empacadora que adquiere el producto.

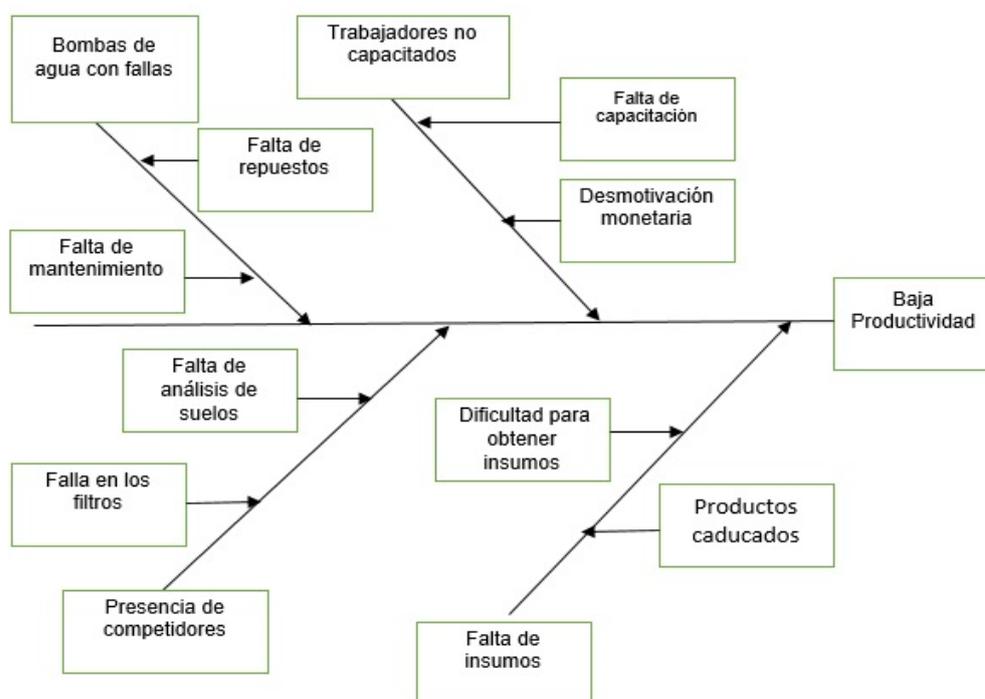
2.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CLAVES PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO

Para identificar las actividades en las cuales se encontraban no conformidades, que hacían de nuestro proceso poco productivo se realizaron consultas a los trabajadores, jefe de producción, bomberos, alimentadores, y administradores: consultas que concluyeron en una lluvia de ideas, que dio como resultado un Diagrama de causas y efectos, tal como se muestra en la Figura 1.

De este diagrama se concluyó que el proceso productivo de la empresa tenía muchas falencias en sus actividades cotidianas, tales como falta de insumos, falta de mantenimiento de los equipos, productos en mal estado, debido a la caducidad o por daño de roedores, trabajadores sin la capacidad de actuar en momentos de emergencias, poco control de insumos, bajo control de competidores en la piscina, presencia de ganado vacuno en los alrededores de la

piscina, presencia de aves de corral, presencia de perros, falta de tachos de basura con su respectiva clasificación y otras causas que en conjunto provocaban una baja productividad.

FIGURA 1. DIAGRAMA CAUSAS Y EFECTOS DEL PROCESO PRODUCTIVO.



CAPITULO 3

3. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES DE MEJORA

Para mejorar el proceso productivo en la empresa utilizamos la metodología 5S. Este sistema es un conjunto de técnicas claras y básicas para dirigir a una organización al mejoramiento continuo, obteniendo como resultado una calidad superior en los procesos, productos y/o servicios de las empresas que lo implanten eficazmente.

La metodología 5S mejorará la seguridad y el flujo de trabajo, y a futuro permitirá manejar la empresa como un todo.¹

3.1. Elaboración del Plan de Implementación de 5S

El plan de implementación de las 5S constó de los siguientes puntos:

- Realizar un curso de introducción y capacitación de la metodología de 5S y de la implementación de esta en la Piscina RV, ya que en ese momento era la que se debía concesionar.
- Presentar a la Gerencia General el requerimiento de recursos necesarios para poder llevar a cabo la implementación.

- Ejecutar la primera S, Clasificación: desarrollar la estrategia de las tarjetas de evaluación Seiri, para luego determinar la disposición de los elementos innecesarios.
- Ejecutar la segunda S, Orden: llevar a cabo la estrategia de pintado de áreas y la estrategia de letreros y anuncios.
- Desarrollar la tercera S, Limpieza: Implementar una limpieza total.
- Desarrollar la cuarta y quinta S, Estandarización y Autodisciplina: Elaborar reglas para mantener el sistema y herramientas de promoción para promover la implementación en otras áreas.

3.2. Lanzamiento del Programa

El lanzamiento del programa estuvo a cargo del Administrador, quien explicó la importancia de la capacitación que se llevó a cabo sobre la implementación de la metodología de las 5S en la empresa.

La capacitación 5S se la realizó con éxito, la cual tuvo una duración de 6 horas, durante 3 días de 2 horas cada día.

Esta capacitación se la realizó en la sala de sesiones de la empresa.

Para esta capacitación se entregó a los participantes una carpeta, la cual contenía un grupo de las diapositivas que se explicaron en el transcurso del taller, además de hojas para cualquier apunte del tema.

Los puntos que se trataron fueron los siguientes:

- **Objetivos:** exposición de las metas del curso y detalle de la metodología de las 5S.
- **Implementación de Cada uno de los Pilares:** La implementación para cada uno de los pilares de la metodología 5S en la Piscina RV, con sus respectivo análisis de procesos y elección de las áreas, análisis de la problemática actual, clima organizacional, establecimiento de proyectos de mejora, tarjetas Seiri, realizado junto con talleres individuales y grupales para un mejor entendimiento de los participantes.
- **Mejoras de la Metodología:** Exposición breve de las mejoras que se obtendrán en la Piscina RV después de la aplicación de esta metodología.

3.3. Planificación de la implementación

Aquí se decidió aplicar la metodología 5S en la Piscina RV. Además, antes de la implementación de cada pilar en esta piscina se determinaría los recursos necesarios para los mismos, ya que se debía de tener listo todos los elementos necesarios para que el proyecto no se detenga. Figura 2.



FIGURA 2. REUNIÓN DE TRABAJADORES DE LA PISCINA RV

3.4. Establecimiento de la Promoción de Organización de 5S

Durante la reunión de planificación también se determinó una organización interna la cual sería responsable de promover la implementación de las 5S, no sólo en la Piscina RV sino en toda la empresa.

En la figura 3 se presenta el Organigrama de la Promoción de las 5S, el cual detalla las personas que van a trabajar en la implementación de la metodología y aquellas que van a realizar las auditoría 5S, patrulla 5S.

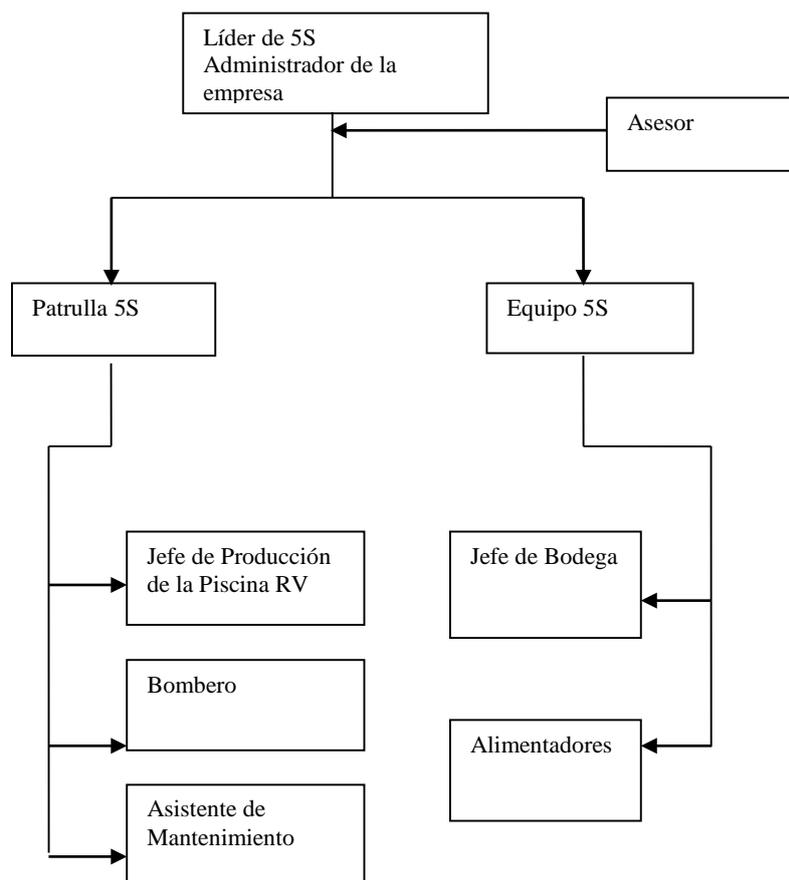


FIGURA 3. ORGANIGRAMA DE PROMOCIÓN 5S

3.5. Definición de la Metodología de Trabajo

La implementación de un programa 5S se fundamentó en el trabajo en equipo, razón por la cual fue un proceso interactivo. Esta Piscina quedó liderada por una persona que forma parte de un grupo de trabajadores de la empresa, quienes recibieron capacitación e instrucciones directas del Administrador General, sobre el desarrollo de las actividades 5S. Se realizó reuniones semanales con el líder del grupo encargado de esta piscina, en las cuales se le dio las

indicaciones adecuadas para que maneje sus reuniones grupales y logre transmitir los conocimientos de una manera adecuada.

Cada uno de los pilares estuvo precedido por capacitación y un taller que consistió en aplicar los conocimientos adquiridos en cada pilar. El seguimiento continuo permitió recordar a los miembros de la organización los objetivos de la implementación, así como confirmar su compromiso con la metodología.

Los objetivos de la implementación de la metodología 5S en Piscina RV fueron:

- Mejorar notablemente los niveles de clasificación, orden y limpieza de la organización en la bodega de la piscina, donde se protegen Alimentos balanceados, vitamina C, melaza y otros insumos y materiales.
- Lograr una mejor utilización del espacio disponible en el todas las áreas de la piscina.
- Crear ambientes de trabajos más agradables, limpios, productivos y eficientes.
- Optimizar el tiempo de producción para la Piscina RV.

3.6. Clasificación

3.6.1. Planificación

El primer pilar de las 5S fundamenta su aplicación en el uso de las tarjetas Seiri para la identificación de artículos o herramientas que no son necesarios para el proceso y para separar aquellos cuyo uso sea necesario de los lugares donde se obstruya el proceso.

Para el reconocimiento y clasificación de los artículos innecesarios en la Piscina RV se citó a los Trabajadores esta área junto al jefe de Producción y se procedió a analizar cada artículo presente en el área e identificar la necesidad por la cual se encuentran dentro de dicha área. De esta forma se pudo etiquetar a los elementos innecesarios en el área de trabajo.

La planificación de la clasificación consideró aspectos tales como:

- Determinación de recursos necesarios para la aplicación de la primera S, en este caso la impresión de las tarjetas para recolectar información de los artículos innecesarios.
- Designación de tareas para las personas involucradas dentro del desarrollo de la primera S:

- Jefe de Producción: será el encargado de dar seguimiento al cumplimiento de las tareas asignadas a dos de sus trabajadores.
 - Trabajador 1 (Bombero): deberá elaborar un listado con todos los equipos, herramientas u objetos que se encuentren dentro del área.
 - Trabajador 2 (Supervisor de Producción): con la lista elaborada deberá asignar a cada objeto una disposición preliminar para el mismo y colocará tarjetas Seiri en aquellos elementos que deberán ser eliminados o transferidos
- El diseño y la elaboración del formato de las tarjetas de evaluación Seiri, fue realizado por los trabajadores de la Piscina RV, bajo la conducción del Supervisor de producción, quien formó parte del equipo que implementó la metodología de las 5S en esta área.
 - Selección y adecuación del área donde van a ser colocadas tanto las tarjetas como los elementos etiquetados. Figura 4. Figura 5. El equipo fue muy objetivo al momento de decidir los elementos que eran innecesarios.



FIGURA 4. ÁREA DE TARJETAS SEIRI Y MATERIAL ETIQUETADO



FIGURA 5. ÁREA PARA ELEMENTOS INNECESARIOS.

3.6.2. Implementación de Tarjetas de evaluación Seiri

En el Apéndice A se describe el modelo de Tarjeta de Evaluación Seiri a usarse en la Piscina RV donde se implementó la metodología.

La implementación de la primera S dio inicio con la separación 17 elementos innecesarios.

Luego se procedió a transportar los elementos con tarjetas al área asignada para almacenamiento temporal de elementos innecesarios, para luego ser reubicados o eliminados. Figura 6.



FIGURA 6. AREA DONDE FUERON COLOCADOS LOS ELEMENTOS INNECESARIOS.

Para aquellos elementos que por tamaño o peso no podían ser transportados se los dejó en la bodega de la piscina, pero con las tarjetas sobre ellos, luego se procedió a asignar un área en las partes exteriores de la empresa donde se colocarían estos elementos para determinar si son eliminados o transferidos a alguna área en específico.

Este proceso de clasificación se llevó a cabo en alrededor de dos días con la ayuda del Jefe de Producción, dos operarios de la empresa y una cuadrilla de trabajadores contratados específicamente para esta actividad. A continuación se adjunta un listado de aquellos elementos inspeccionados. Tabla 1.

TABLA 1.

TARJETAS DE EVALUACIÓN SEIRI COLOCADAS

	Elemento Innecesario	Cantidad	Localización
1.	Sacos vacíos	8	Muros
2.	Botellas plásticas	varias	Muros
3.	Bidones	6	Bomba de agua
4.	Madera	varias	Bomba de agua
5.	Fundas de Vitamina C	3	Bodega
6.	Partes de máquinas	varias	Bodega
7.	Cuerda	varias	Bodega
8.	Ganado vacuno	6	Muros
9.	Perros	4	Muros
10.	Clavos oxidados	varias	Compuerta
11.	Botellones de agua	6	Bodega
12.	Tanques de Combustible	3	Bodega
13.	Aceite de motor 500 ml	1	Bomba de agua
14.	Machetes oxidados	3	Bomba de agua
15.	Residuos de alimento	varias	Bodega
16.	Aves de corral	varias	Bodega
17.	Competidores	varias	Piscina

Luego del levantamiento de información se realizó una reunión en la cual se evaluó cada ítem para poder asignar una disposición definitiva.

3.6.3. Evaluación

Una vez identificados los elementos innecesarios y de haberles colocado las tarjetas de evaluación Seiri, se procedió al análisis de la tabla preliminar y en reunión mantenida por todos los involucrados se creó la tabla con la disposición definitiva de cada ítem. La misma que se describe a continuación en la tabla 2.

TABLA 2.

DISPOSICIÓN FINAL DE TARJETAS DE EVALUACIÓN SEIRI

	Elemento Innecesario	Cantidad	Decisión
1.	Sacos vacíos	8	Transferir
2.	Botellas plásticas	Varias	Eliminar
3.	Bidones	6	Transferir
4.	Madera	Varias	Eliminar
5.	Fundas de Vitamina C	3	Eliminar
6.	Partes de máquinas	Varias	Eliminar
7.	Cuerda	Varias	Eliminar
8.	Ganado vacuno	6	Transferir
9.	Perros	4	Ordenar
10.	Clavos oxidados	Varias	Eliminar
11.	Botellones de agua	6	Ordenar
12.	Tanques de Combustible	3	Transferir
13.	Aceite de motor 500 ml	1	Ordenar

14.	Machetes oxidados	3	Eliminar
15.	Residuos de alimento	Varias	Eliminar
16.	Aves de corral	Varias	Ordenar
17.	Competidores	Varias	Eliminar

El resumen de la disposición que se le dio a los artículos innecesarios con tarjetas de evaluación Seiri se muestra en la tabla 3. Aquí se puede observar que más del 50% de elementos innecesarios fueron eliminados.

TABLA 3

RESUMEN DE TARJETAS DE EVALUACIÓN SEIRI

Elementos Eliminados	9
Elementos Transferidos	4
Elementos Ordenados	4

3.7. Orden

Una vez que se implementó la Clasificación en la Piscina RV, retirando los elementos innecesarios, fue el momento de implantar el Orden para los elementos restantes. Cada elemento se ordenó de modo que cualquiera puede ver dónde se sitúa para cogerlo, usarlo y devolverlo

al lugar adecuado. Para el desarrollo de esta segunda S se necesitó de la estrategia de pintado y de la estrategia de indicadores.

3.7.1. Planificación

Luego de haber implementado la primera S, se presentaba un espacio físico más amplio en las áreas de la Piscina RV, pero se debía colocar las cosas necesarias en sus respectivos lugares. Durante la planificación de esta etapa se consideró los siguientes aspectos:

- Se determinó la cantidad y tipo de recursos a utilizarse durante la implementación de esta etapa, es decir:
 - Se realizaron avisos, y letreros en la computadora para imprimirlos en papel, y luego según la necesidad hacerlos en materiales resistentes.
 - Los avisos se diseñaron y se enviaron a realizar en materiales plastificados y de fácil limpieza, todo lo solicitado fue adquirido por la empresa.
 - Los letreros se hicieron en un centro de gigantografías en el Centro del Cantón Pedernales.
- Se escogieron modelos de formatos de los letreros, además de la ubicación dentro de la Bodega de la Piscina RV y en el

área de bombeo, donde se los colocará. Uno de estos modelos de letreros se muestra en la figura 7, el cual fue colocado a la entrada de esta bodega con el fin de promocionar esta segunda S.

FIGURA 7. LETRERO 3S



- Se compró pintura para aplicar en el suelo y/o en las paredes, tanto para identificación espacios y ubicación de herramientas e ítems necesarios para el proceso productivo.
- Se determinó que cantidad de personas contratar para realizar trabajo pesado a la hora de mover algún elemento en las áreas de la piscina.

3.7.2. Implementación de Estrategia de Pintado

Se marcó líneas divisoras para diferenciar y marcar el área de los elementos usados en las piscinas tales como tinajas de pesca,

bidones vacíos de combustible, tablones para compuertas. Estas líneas divisoras tienen un ancho de 7 centímetros y son de color amarillo. Figura 8.

Se pintó algunas paredes del área, lo que benefició la implementación de las 5S debido a que se creó un mejor ambiente de trabajo por la mejora en la apariencia del área.



FIGURA 8. DE LA BODEGA DE MATERIALES DESECHADOS

3.7.3. Implementación de Estrategia de Letreros

Se colocaron tres tipos de letreros y/o anuncios, los cuales sirvieron para identificar lo siguiente:

- **Indicador de Lugares**, se señalaron los lugares donde van las herramientas, se colocaron pallets señalando los lugares donde va el alimento distinguiendo el alimento para larvas, juveniles o de engorde. Se colocaron anuncios, indicando la forma en que debe apilarse los sacos de balanceados y se indicaron que los primeros sacos en llegar deben ser los primeros en salir.

Se compraron tres perchas, en la primera se almacenaron vitamina C y melaza, en la segunda Aceites de motor, detergente, tarros de grasa para la bomba, y en la tercera materiales de mantenimiento de compuertas tales como clavos, pernos, además de ciertos utensilios como machetes, y guantes de protección.

- **Indicador de Instrumentos**, que muestran que instrumento específico va en esos lugares, como por ejemplo:

Para las herramientas de uso cotidiano se colocó un tablero en el cual se dibujó el borde de cada elemento para indicar el lugar asignado de cada una de ellas.

- **Indicador de Cantidad**, que muestra cuanto de ese elemento pertenece a ese lugar, como por ejemplo:

En las perchas colocadas en esta área se procedió a poner un documento donde se indica quien pidió cada material y la cantidad que usó, y de esa manera conocer el stock de cada elemento. Estos indicadores deberán ser revisados todos los días a fin de mantener un eficiente abastecimiento de los materiales e insumos.

3.7.3.1. Evaluación

La evaluación es esencial y crítica, no menos que en cualquier otra área de actividad, esto ayuda a una fácil identificación de los puestos de trabajo, lo que demuestra el buen resultado de la aplicación de este pilar. Al menos una vez a la semana se sacó fotografías para documentar las condiciones de Clasificación y Orden. Esto fue útil para obtener mejoras futuras.

3.8. Limpieza

La limpieza significa, encontrar maneras de hacer de Clasificación y Orden un hábito, además involucra mejoramientos en el lugar de trabajo. Esta S puede jugar un papel importante ayudando a la eficiencia y seguridad en el trabajo, confirmándose que está relacionada con la moral de los empleados y su interés por las mejoras.

3.8.1. Planificación

Para la implementación de esta etapa se analizaron todos los requerimientos necesarios, se contó con la colaboración de todos los trabajadores a los que se les dotó de todo el material necesario para la limpieza de las áreas de la Piscina RV. Se decidió contratar una cuadrilla de trabajadores para tareas de mantenimiento de muros en las piscinas y compuertas.

3.8.2. Implementación del Plan de Trabajo

El plan de trabajo consistió en llevar a cabo cuatro tipos de limpieza.

- **Limpieza Diaria:** esta limpieza se fundamentó en que cada vez que los trabajadores ingresen al turno barren el piso y recogen cualquier objeto que se encuentre fuera de su lugar, eliminan la presencia de polvo, suciedad y/o grasas en la bodega y en los alrededores de la bomba de agua, además de recogen materiales innecesarios en los muros de las piscinas cuando realizan sus actividades.
- **Limpieza con Inspección:** Esta limpieza consistió en chequear las cantidades apropiadas de los elementos e insumos necesarios en la producción de camarón, además de determinar sí en el estado en el que se

encuentran permiten su uso. Esta limpieza se lleva a cabo una vez a la semana.

- **Limpieza de bomba de agua y sus equipos:** Se realizó un mantenimiento preventivo cada quince días a la bomba de agua, se verificó si necesitaba cambios de algún repuesto o si tenía alguna falla que no podía ser controlada por el operario y si ese era el caso se informaba en administración y se enviaba al mecánico responsable de ese equipo; también se aseguraba que residuos de aceite no se depositaran sobre el suelo y se adecuó sus respectivas bandejas para recoger residuos.
- **Limpieza y mantenimiento de Piscina:** Después de la pesca se prepara la piscina para su nueva siembra, se aplican cal, zeolita, carbonato de calcio y otros insumos para remediación del piso de la piscina. Se cambia los filtros de las compuertas de entrada, de tal manera que no ingresen competidores tales como peces. Se llena la piscina hasta la mitad de su capacidad con agua del estuario. Se fertiliza para obtener determinado Bloom de algas que produzca la turbidez necesaria. Se deja descansar unos tres días y luego se traspasa los juveniles del pre criadero. Además se realiza el mantenimiento de

los muros con la respectiva maquinaria, para evitar deslizamiento de materiales pétreos o fugas de agua.

En la limpieza y mantenimiento de la piscina, se realizó una actividad muy importante la misma que consistió en la eliminación de un competidor que vive en los suelos de las piscinas, este competidor es conocido como Esquila o Camarón Brujo, el mismo se caracteriza poseer tenazas y ser carnívoro.² Puede sobrevivir a dos metros de la superficie de piscinas caracterizadas por suelos lodosos y arenosos. Este competidor nos mermaba la producción aproximadamente en un 80% del total. Se llegó a producir a una tasa de 3 quintales/ha. Se realizó la eliminación de esta plaga a través de la aplicación de Cipermetrina, con una dosis de 0.5 litros/ha. Luego de la aplicación de este químico, se dejó actuar por dos días, al tercer día se aplicó 200 kg de hidróxido de calcio en lechada alrededor de la piscina para inactivar la Cipermetrina. Se vació la piscina y se la dejó seca por cinco días. Luego de esto se procedió a aplicar los pasos de preparación, empezando por la remediación del piso.

3.8.3. Evaluación

Para poder evaluar el cumplimiento de esta S se creó un formato en el cual se enlistaron las actividades concernientes a la limpieza necesaria, a cumplir a fin de validar esa tercera S en las áreas de la piscina RV.

3.9. Estandarización

La Estandarización es asegurar que la Clasificación, Orden y Limpieza se mantengan e incorporen en las actividades diarias.

Para evitar retrocesos se tuvo que integrar las tareas de mantenimiento de las 3S en las tareas regulares. Finalmente se verificó cómo se mantienen las condiciones 3S.

3.9.1. Asignación de Responsabilidades 3S

Se hizo hincapié en que cada uno sepa exactamente de lo que es responsable, cuando, donde, y cómo hacerlo.

- **Las 3S Visuales**

Esta actividad hace claramente discernible de una ojeada el nivel de las 3S. Esto fue útil para este caso, debido a que en la Piscina RV se maneja poca variedad y cantidad de materiales, es decir el líder de esta Piscina pudo visualizar

todos los días el cumplimiento de las 3S durante la implementación. El líder de esta piscina fue capaz de distinguir entre las condiciones normales y anormales con una simple inspección; así las anomalías que eran visibles recibían una respuesta inmediata.

3.9.2. Chequeo del Nivel de Mantenimiento de las 3S

Para el chequeo del nivel de mantenimiento en la implementación de las tres primeras S se elaboró un listado de las actividades que realizan los trabajadores en la piscina, el mismo que será detallado en la siguiente tabla: Tabla 4, Tabla 5, Tabla 6 y Tabla 7.

TABLA 4

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA CLASIFICACIÓN

Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
Los elementos necesarios e innecesarios están mezclados en el lugar de trabajo					
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios/innecesarios					
Cualquiera puede distinguir entre elementos necesarios e innecesarios					
Todos los elementos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo					
Se han desechado completamente los elementos innecesarios					

TABLA 5

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN PARA STOCKS

CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN PARA STOCKS					
Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
Es imposible decir cuál es el lugar en el que va cada cosa y en qué cantidades					
Es posible (pero no fácil) decir dónde va cada cosa y en qué cantidad					
Indicadores de localización general señalan dónde situar las cosas					
Indicadores de localización, indicadores de elementos, y líneas divisoras permiten a cada uno ver de una ojeada dónde va cada cosa					

TABLA 6

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN PARA PLANTILLAS Y HERRAMIENTAS

CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN PARA PLANTILLAS Y HERRAMIENTAS					
Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
Es imposible decir dónde va cada cosa y en qué cantidades					
Es posible (pero no fácil) decir dónde va cada cosa y en qué cantidades					
Hay indicadores de localización y elemento para todas las plantillas y herramientas					
Se han unificado plantillas y herramientas y, cuando es posible, se han eliminado					

TABLA 7

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA LIMPIEZA

Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
El lugar de trabajo está sucio					
El lugar de trabajo se limpia de vez en cuando					
El lugar de trabajo se limpia diariamente					
La limpieza se ha combinado con inspección					

3.10. Autodisciplina

Dentro del contexto de las 5S, en este pilar denominado autodisciplina, se definió el cómo hacer un hábito el fomento y uso de las 4S anteriores, en las actividades y áreas de la Piscina RV.

3.10.1. Las Patrullas 5S

Las patrullas 5S realizaron inspecciones una vez por semana y están conformados por tres personas de diferentes áreas para así mantener un criterio externo de cómo se está desarrollando la metodología.

La patrulla 5S utiliza las listas de chequeo 5S para evaluar las condiciones 5S en cada zona asignada. En esta patrulla siempre se deberá incluir a una persona administrativa, para tener otro criterio diferente al del personal de la piscina, para así poder encontrar mejoras en esta área.

Antes de la implementación de esta metodología, se procedió a realizar la respectiva evaluación del mantenimiento de las 3S, el cual se detalla en la tabla 8, en donde el resultado de las S fue obtenido como un valor promedio del total de los puntos evaluados de la lista de chequeo dividido para 5.

TABLA 8
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE LAS 3 S
ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

AREAS ASIGNADAS	ÓRGANIZACIÓN					ORDEN					LIMPIEZA					TOTAL
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
PISCINA RV			3					3				2				8

Luego de la evaluación por parte del Administrador de la camaronera, se procedió hacer la evaluación después de la implementación de esta metodología. La tabla 9 detalla estos resultados.

TABLA 9
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE LAS 3 S
DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

AREAS ASIGNADAS	ÓRGANIZACIÓN					ORDEN					LIMPIEZA					TOTAL
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
PISCINA RV				4					4						5	13

3.10.1.1. Elaboración de Herramientas de Promoción

Se usaron varias herramientas, simples y económicas tales como como los boletines y distintivos 5S, las mismas que fueron muy efectivas y estimularon la participación en el programa 5S. Se usaron las siguientes:

- Eslóganes 5S, mostrados en lonas impresas
- Mapas 5S

- Artículos 5S impresos y entregados a los trabajadores
- Fotografías impresas de las áreas de las piscinas, haciendo referencia al eslogan una imagen vale más que mil palabras.
- La exposición de fotos y tablas de historia mostrando el antes y después de las actividades de implementación de los cinco pilares.
- Se imprimió un listado de cursos sobre temas ligados al sector productivo con sus fechas de exposición, a los que asistieron la mayoría de los trabajadores.

CAPITULO 4

4. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEJORAS IMPLEMENTADAS

De las mejoras implementadas se obtuvieron buenos resultados, ya que permitió a la empresa obtener la aprobación de la Licencia ambiental y por ende su regularización, evitándose las multas por el incumplimiento de la normativa legal.

Se logró hacer cuatro ciclos productivos en un año, ya que se implementó la siembra en un precriadero. Esto hace que el crecimiento del camarón sea más rápido y se aclimate favorablemente. En el precriadero se siembran las larvas unos 25 días antes de ser pasados a la piscina de engorde; ya juveniles los camarones toman alrededor de 60 días en llegar al peso y medidas ideales para ser cosechados, lo que nos permite realizar un mayor número de ciclos de producción por año.

4.1. PRODUCCIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA ANTES Y DESPUÉS DE LAS MEJORAS

A continuación presento la tabla 10, con las cantidades producidas y los ingresos obtenidos antes de implementar la metodología 5S y los resultados después de implementar 5S, Tabla 11.

TABLA 10. RESULTADOS DE UNA COSECHA CUATRIMESTRAL ANTES DE IMPLEMENTAR LA METODOLOGIA 5S EN LA PISCINA RV.

	Cuatrimestral			Anual		
	Libras	Precio \$	Total	Libras	Precio de venta	Total
Ventas	36800	\$ 1.70	\$62,560.00	110400	\$1.70	\$ 187,680.00
Costo por Has		1900 (23)	\$43,700.00			\$ 131,100.00
Imprevistos			\$ 4,000.00			\$ 12,000.00
Utilidad			\$14,860.00			\$ 44,580.00
Costo total por libras		\$ 1.30				
Margen de ganancia/libra						31%

La piscina donde se implementó tiene una superficie de 23 ha, Apéndice B, lo que nos da una tasa de producción de 16 quintales/ha.

En el siguiente ciclo, después de implementar la Metodología 5S y eliminar las esquilas, se obtuvo una tasa de producción de 22 quintales/ha, logrando un ingreso explicado en la tabla 11.

TABLA 11.

RESULTADOS TRIMESTRALES DESPUES DE IMPLEMENTAR 5S (COMPETIDORES ELIMINADOS: ESQUILAS).

	Trimestral			Anual		
	Libras	Precio \$	Total	Libras	Precio de venta	Total
Ventas	50000	\$ 1.70	\$85,000.00	200000	\$1.70	\$ 340,000.00
Costo por Has		2200(23)	\$50,600.00			\$ 202,400.00
Imprevistos			\$ 3,000.00			\$ 12,000.00
Utilidad			\$31,400.00			\$ 125,600.00
Costo total por libras		\$ 1.07				
Margen de ganancia/libra						59%

Se obtuvo un incremento en el margen de ganancia por libra de 28%. Derivado de la implantación de la metodología 5S en la empresa, también se logró obtener un proceso más controlado, pudiéndose verificar con facilidad y rapidez, la cantidad de insumos y materiales a usarse en el proceso productivo. Se usaron formatos donde se indicaban la cantidad de insumos usados, el responsable de la piscina y otros parámetros.

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Con la implementación de la metodología 5S, en las áreas de la Piscina RV, se obtuvo la aprobación de la Licencia Ambiental.
- A través del cumplimiento de las normativas y el control del proceso productivo, las inversiones realizadas en la Piscina RV, generaron un mayor margen de ganancias.

5.2 RECOMENDACIONES

- Para obtener buenos resultados en la implementación de la metodología 5S debemos involucrar a los trabajadores de todas las áreas y capacitarlo para que pueda transmitir la anomalía encontrada en su área de trabajo. De lo contrario cada individuo tendrá una interpretación diferente de lo acontecido.
- Debemos capacitar constantemente al personal, en áreas ligadas a nuestro sector productivo. Muchas veces ellos generan nuevas ideas de mejoras en el área de trabajo.
- La practicidad de la metodología hace que pueda ser usada en todas los departamentos de la empresa, no sólo en la de

manufactura; por lo tanto pasemos la voz a los otros departamentos de la empresa.

APENDICES

APÉNDICE A

1. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Sacos vacíos			
Cantidad encontrada del artículo: 8			
Localización del artículo: Muros			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Repuestos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Sacos vacíos de alimento de camarón. (Balanceado)			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario	x	2.- Material de desecho	
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) _____	
Acción correctiva a implantar: Transferir			
Fecha: 05 de Junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Los sacos son apilados en un solo lugar			

2. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Botellas plásticas			
Cantidad encontrada del artículo: varias			
Localización del artículo: Muros			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Repuestos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Botellas de agua, envases de aceite de motor, botellas de vitamina C.			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	x
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) _____	
Acción correctiva a implantar: Eliminar			
Fecha: 05 de Junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Se permitirá que recicladores realicen sus actividades alrededor de la piscina.			

3. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Bidones			
Cantidad encontrada del artículo: 6			
Localización del artículo: Bomba de agua			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Repuestos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Bidones vacíos, que contenían melaza.			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario	x	2.- Material de desecho	
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) _____	
Acción correctiva a implantar: Transferir			
Fecha: 05 de Junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Los bidones vacíos son apilados en un solo lugar			

4. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Madera			
Cantidad encontrada del artículo: varias			
Localización del artículo: Bomba de agua			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Repuestos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Residuos de tablonces para compuertas, árboles caídos			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	x
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) _____	
Acción correctiva a implantar: eliminar			
Fecha: 05 de Junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Serán llevados a un lugar específico para ser descartados o usados como leña.			

5. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Fundas de Vitamina C			
Cantidad encontrada del artículo: 3			
Localización del artículo: Bodega			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Repuestos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Insumo medicinal usado junto con el balanceado.			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) BPM	
Acción correctiva a implantar: Eliminar			
Fecha: 05 de Junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: La fecha de expiración del producto ha pasado.			

6. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Partes de máquinas			
Cantidad encontrada del artículo: varias			
Localización del artículo: Bodega			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Motores, partes metálicas, repuestos oxidados metálicos			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	x
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique)_____	
Acción correctiva a implantar: Eliminar			
Fecha: 05 de Junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Se llevarán a un lugar específico en la base (Venta para Reciclaje)			

7. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Cuerda			
Cantidad encontrada del artículo: varias			
Localización del artículo: Bodega			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo	x	2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar):			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	x
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique)_____	
Acción correctiva a implantar: Eliminar			
Fecha: 05 de Junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Se llevarán a un lugar específico en la base (Venta para Reciclaje)			

8. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Ganado vacuno			
Cantidad encontrada del artículo: 6			
Localización del artículo:			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Ganado vacuno de los dueños de las piscinas y de los vecinos.			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) Normativa ambiental, BPM	
Acción correctiva a implantar: Transferir			
Fecha: 05 de Junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Se acuerda con los vecinos a realizar un correcto pastoreo de su ganado.			

9. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Perros			
Cantidad encontrada del artículo: 4			
Localización del artículo: Muros			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Animales domésticos			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) Normativa ambiental, BPM	
Acción correctiva a implantar: Ordenar			
Fecha: 05 de junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Se llega a un acuerdo con los vecinos, para mantener a sus mascotas encerradas, en pro del bienestar del sector productivo y la sociedad.			

10. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Clavos Oxidados			
Cantidad encontrada del artículo: varios			
Localización del artículo: Compuerta			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo	x	2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar):			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	x
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique)	
Acción correctiva a implantar: Eliminar			
Fecha: 05 de junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Serán llevados a la base para venta de reciclaje.			

11. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Botellones de agua			
Cantidad encontrada del artículo: 6			
Localización del artículo: Bodega			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Recipientes para agua embotellada purificada.			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario	x	2.- Material de desecho	x
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique)	
Acción correctiva a implantar: ordenar			
Fecha: 05 de junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Serán llevados a la bodega principal en la base			

12. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Tanques de combustible			
Cantidad encontrada del artículo: 3			
Localización del artículo: Bodega			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Recipientes de combustible (Diesel) para bomba de agua.			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) Normativa ambiental, BPM	
Acción correctiva a implantar: Transferir			
Fecha: 05 de junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Serán llevados a un lugar específico en la base.			

13. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Aceite de motor 500 ml			
Cantidad encontrada del artículo: 1			
Localización del artículo: Bomba de agua			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Lubricantes para maquinaria			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario	x	2.- Material de desecho	
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique)	
Acción correctiva a implantar: Ordenar			
Fecha: 05 de junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Se llevará a la bodega de la piscina.			

14. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Machetes oxidados			
Cantidad encontrada del artículo: 3			
Localización del artículo: Bomba de agua			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo	x	2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar):			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	x
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique)	
Acción correctiva a implantar: Eliminar			
Fecha: 05 de junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: se llevarán a la base para desecharlos.			

15. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Residuos de alimento			
Cantidad encontrada del artículo: varias			
Localización del artículo: Bodega			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Alimento Balanceado (Insumos)			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	x
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) Normativa ambiental, BPM	
Acción correctiva a implantar: Eliminar			
Fecha: 05 de junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Sacos con residuos de alimento balanceado en mal estado, serán desechados.			

16. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Aves de corral			
Cantidad encontrada del artículo: varias			
Localización del artículo: Bodegas			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Aves de corral			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) Normativa ambiental, BPM	
Acción correctiva a implantar: Ordenar			
Fecha: 05 de junio del 2013			
Evaluado por: Jorge Pucha			
Observaciones: Se llega a un acuerdo con los vecinos, para mantener a sus aves encerradas, en pro del bienestar del sector productivo y la sociedad.			

17. Tarjeta de evaluación Seiri			
Nombre del artículo innecesario: Competidores			
Cantidad encontrada del artículo: varias			
Localización del artículo: Piscina			
Categoría del Elemento encontrado:			
1.- Accesorios o Herramientas de trabajo		2.- Productos de limpieza	
3.- Materia prima		4.- Equipo de oficina	
5.- Objetos electrónicos		6.- Comida	
7.- Librería y papelería		8.- Objetos personales	
9.- Otros (Especificar): Competidores, tales como cangrejos, jaibas, camarón brujo			
Razón por la debe ser retirado del lugar encontrado:			
1.- No era necesario		2.- Material de desecho	
3.- Defectuoso		4.- Reduce espacio de trabajo	
5.- No se necesita pronto		6.- Otros (Especifique) Normativa ambiental, BPM	
Acción correctiva a implantar: Eliminar			
Fecha: 05 de junio del 2013			
Evaluated por: Jorge Pucha			
Observaciones: Se aplicarán una dosis de Cipermetrina, dependiendo del tamaño de la piscina, luego se desactivará con hidróxido de calcio.			

APÉNDICE B



REPÚBLICA DEL ECUADOR

SUBSECRETARÍA DE ACUACULTURA

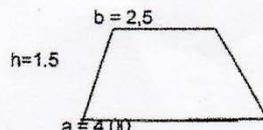


MINISTERIO DE
AGRICULTURA, GANADERÍA,
ACUACULTURA Y PESCA

LONGITUD TOTAL DE MURO 2.095 ml.

Para el cálculo de volumen, en el terreno se midió las secciones transversales de los muros en algunas partes que son de forma trapezoidal, es decir base mayor, base menor o corona y cota o altura, estas mediciones se realizó en diferentes sitios a lo largo del recorrido y en los diferentes anchos que es casi irregular por lo que se ha obtenido una sección promedio para simplificar el cálculo y son las siguientes:

MEDIDA BASE a) = 2.50 metros
MEDIDA EN LA CORONA b) = 4.00 metros
ALTURA DE MURO c) = 1.50 metros
(parte exterior)



$$\text{AREA} = c \frac{(a+b)}{2} = 1,50 \frac{(2,50+4,00)}{2} = 4,87 \text{ m}^2.$$

AREA O SECCION PROMEDIO CALCULADA = 4,87 m².

VOLUMEN TOTAL

El volumen es igual al área o sección promedio multiplicada por la longitud total de los muros, por lo tanto:

$$4,87 \text{ m}^2 \times 2.0950 \text{ ml.} = 10.202,65 \text{ m}^3.$$

COSTO TOTAL POR MUROS:

Con el volumen de tierra obtenido que son 10.202,65 m³, que divididos para 40 m³. Cuyo valor es la constante que una máquina mueve por hora, resulta la cantidad de 255,06 horas trabajadas que multiplicado por el costo hora máquina = \$ 52,00 nos da un total de \$ 13.263,44

COMPUERTAS

En el área concesionada se han instalado 6 compuertas para entrada y salida de agua. Las compuertas tienen ducto cajón y muros a ambos lados de una salida del ducto, Siendo su volumen así:

COMPUERTA TIPO 1 (1 unidad)

LOSAS: 1m x 3m x 0,15m. = 0,45 m³ x 2lados = 0,90 m³
DUCTO = 1m x 2,5m x 0,15m = 0,37m³ x 2 lados = 0,75 m³
PARED: = 5m x 3m x 0,15m = 2,25 m³ x 2 lados = 4,50 m³
PISO EN AREA DE PAREDES: 5m x 2,2m x 0,15m + 2,5m x 3m x 0,15m = 2,77 m³
TOTAL de Ho Ao = 0,90 + 0,75 + 4,50 + 2,77 = 8,92m³

COMPUERTA TIPO 2 (1 unidad)

DUCTO: 4m x 2m x 0,15m. = 1,20 m³ x 2lados = 2,40 m³
DUCTO = 4m x 3m x 0,15m = 1,80m³ x 2 lados = 3,60 m³
PARED: = 2,75 x 3m x 0,15m x 2 lados = 1,23 m³
PISO EN AREA DE PAREDES: 2,75m x 2m x 0,15m, = 0,82
TOTAL de Ho Ao = 6 + 1,23 + 0,82 = 8,05m³

COMPUERTA TIPO 3 (1 unidad)

DUCTO: 3m x 2m x 0,15m. = 0,90 m³ x 4lados = 3,60 m³
PARED: = 5 x 2m x 0,15m x 2 lados = 3 m³


SUBSECRETARÍA DE ACUACULTURA

REPÚBLICA DEL ECUADOR


 MINISTERIO DE
 AGRICULTURA, GANADERÍA,
 ACUICULTURA Y PESCA

<p>PISO EN AREA DE PAREDES: $3m \times 1,70 \times 0,15 = 0,76 m^3$ TOTAL de Ho Ao= $3,6 + 3 + 0,76 = 7,36m^3$ COMPUERTA TIPO 4 (1 unidad) DUCTO: $2,5m \times 3m \times 0,15m \times 8 \text{ lados} = 9,00 m^3$ (la conforma 2 ductos) PARED: $= 6m \times 3m \times 0,15m \times 2 \text{ lados} = 5,40 m^3$ PISO EN AREA DE PAREDES: $3m \times 1m + 2m \times 8m = 19 m^2 \times 0,15m = 2,85 m^3$ $3m \times 5,40m \times 0,15m = 2,43 m^3$ TOTAL de Ho Ao= $9 + 5,40 + 2,85 + 2,85 + 2,43 = 19,68m^3$ COMPUERTA TIPO 5 (1 unidades sin ducto) PARED: $= 4,5m \times 3m \times 0,15m = 2,02 m^3$ PISO EN AREA DE PAREDES: $4,5m \times 1,5 \times 0,15m = 1,01 m^3$ TOTAL de Ho Ao= $3,03m^3$</p> <p>VOLUMEN TOTAL DE LAS COMPUERTAS = $47,04m^3$</p> <p>$47,04 m^3$. Multiplicado por el costo de $\\$ 315,00 c/m^3 = \\$ 14.817,60$ el valor de las 5 compuertas. En el caso de obras de hormigón armado construidas en zonas agresivas como son las salinas, su periodo de duración se establece en 40 años, y en el presente caso está infraestructura tiene construido desde el año de 1988, o sea 24 años, por lo que su depreciación en el tiempo es del orden del 60 %, tomando en consideración esta depreciación el costo final de las compuerta es de $\\$ 5.927,04$.</p> <p>GRAN TOTAL = $\\$ 13.263,44 + \\$ 5.927,04 = \\$ 19.190,48$</p> <p>SON: (DIEZ Y NUEVE MIL CIENTO NOVENTA DOLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS)</p> <p>09.- CONCLUSIONES: Parte de la camaronera del AREA 1) revertida al uso y goce del Estado de los Sres. Ángel Eduardo Arteaga Zambrano y Ramón Renelmo Vera Figueroa, mediante Acuerdo Interministerial No 194-2011, del 05 de diciembre de 2011, en el área 1) solicitada mediante Memorando Nro. MAGAP-SUBACUA-UAJ-2013-1014-M, del 25 de junio de 2012, tiene un área total de 23,10 hectáreas de zona de playa y bahía las cuales corresponden a manglar. Consta en la carta CLIRSEN RÍO TABIAZA (BECHE)-CHEVE del año 1999. Cabe mencionar que en virtud del Memorando Nro. MAGAP-SUBACUA-UAJ-2013-1014-M, del 25 de junio de 2012, esta camaronera que tenía un acuerdo interministerial por la extensión de 50,00 hectáreas a la cual se la ha dividido en dos partes de acuerdo a proceso jurídico para el presente avalúo sírvase analizar destino de los Oficio DIRNEA-COS-2012-3494, del 07 de diciembre de 2012 y DITPRA-COS-VOB-0921-0 del 26 de diciembre de 2012, emitidos por la Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos.</p>
--

9.- RECOMENDACIONES

Recomiendo que una vez que se resuelva de acuerdo a la Ley quien será el adjudicatario de esta área se le comunique que debe pagar el total del presente avalúo es decir, **$\$ 19.190,48$** (DIEZ Y NUEVE MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE DOLARES CON DOS CENTAVOS), a la cuenta corriente No 04854896 a nombre de la **Subsecretaría de Acuicultura**.
 Por lo antes expuesto se recomienda continuar con el trámite correspondiente de acuerdo a lo que dispone la Ley.

s todo cuanto debo informar

 Arq. Vicente Ortiz Bravo
 INSPECTOR DEL EQUIPO TÉCNICO GEOGRÁFICO

BIBLIOGRAFÍA

1. BARBARA WHEAT, Leaning into Six Sigma, Noviembre 2008, Editorial Norma.
2. Sociedad Latinoamericana de Acuicultura, Tilapia & Camarones, Año 6, Número 22.SLA.2014