

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Trabajo Diploma

TÍTULO: *Propuesta de mejoras al proceso de construcción y reparación naval en la Unidad Empresarial de Base Astisur Cienfuegos.*

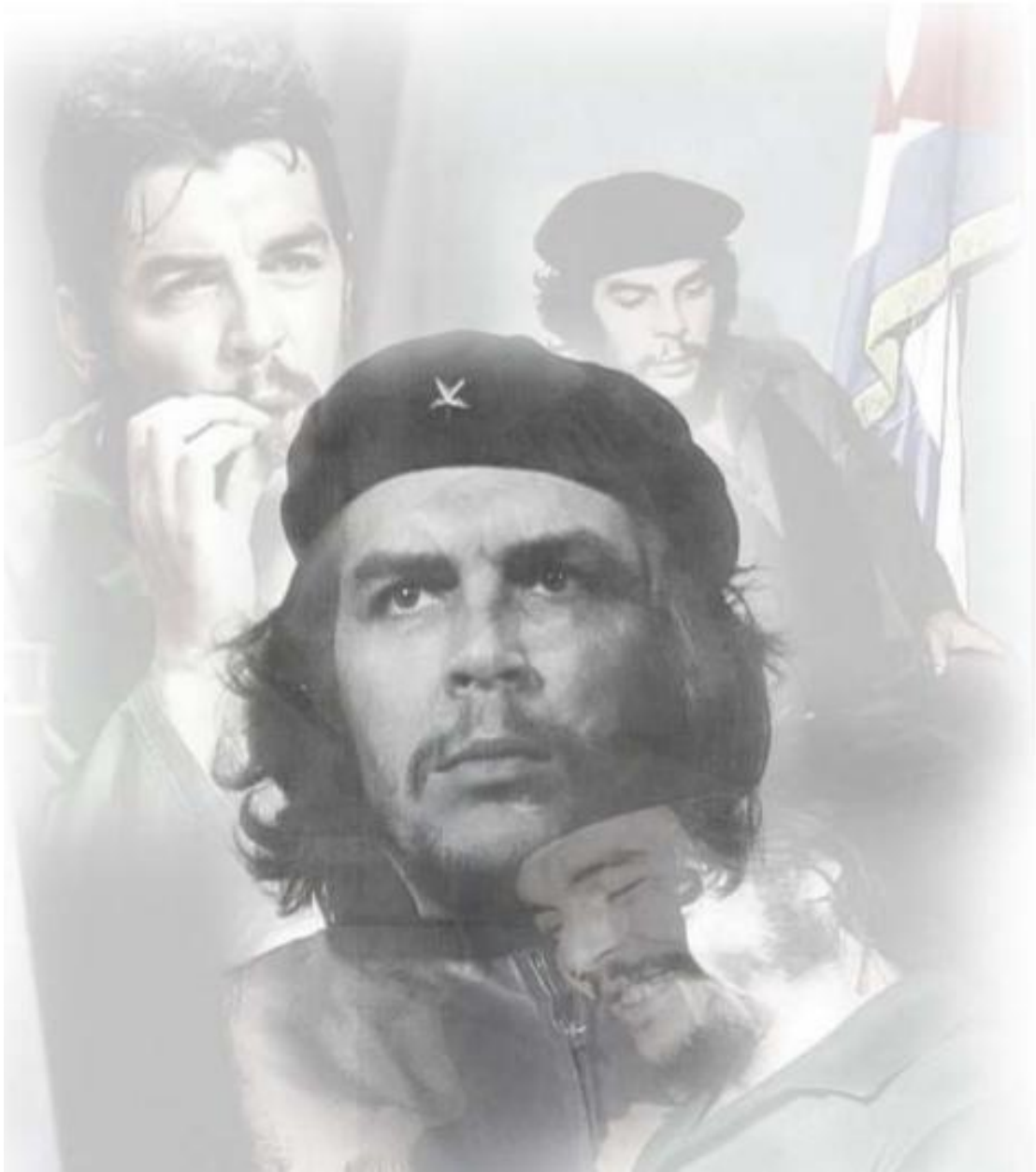
Autor: Jorge L. González Orozco

Tutor: MSc. Orestes Raúl Zulueta Torres

Cotutor: Ing. Wilfredo Pescoso Gómez

“Año 56 del triunfo la Revolución”

Cienfuegos 2014



El futuro de toda la Economía, y el futuro de la humanidad, no está en la gente que construye máquinas, está en la gente que estudia los grandes problemas tecnológicos los resuelve, los de hoy y los de mañana, descubre nuevas cosas, aprende a sacarle a la Naturaleza nuevas cosas.

Ché

Dedicatoria

A mi madre por todo su esfuerzo realizado para apoyarme en alcanzar esta meta, a mis niñas por ser el motivo y la razón de mi vida, a mi esposa por ser la mano extendida que no me dejó desfallecer cuando todo parecía tan difícil, a mi familia en general, por ser las voces de ánimo para hacer realidad mi sueño y por enseñarme que nada es imposible cuando se tiene el afán de lograrlo.

Agradecimientos

Este trabajo es el fruto del esfuerzo realizado no solo por su autor, es el resultado del apoyo, la ayuda y la confianza depositada de muchas personas sin las cuales hubiera sido imposible recorrer el camino trazado.

A mis tutores Orestes Zulueta y Wilfredo Pescoso por saber guiarme con sus experiencias y sabidurías de las que he tratado de aprender lo que este tiempo me han permitido.

A mi esposa por toda su paciencia en los tiempos tan difíciles convividos en este período, por su consagración, por su cariño, su pasión, su amor y su confianza en mí. Por ayudarme a seguir en los momentos en que esta lucha parecía imposible y sobre todo por hacerme muy feliz.

A mi tía Julia por su apoyo y confianza incondicional.

Especialmente a ti madre, que has sido un ejemplo para mi vida; lo que he sido, soy y seré a ti te lo debo. Gracias por existir y estar siempre a mi lado.

En general a todos aquellos que de alguna forma contribuyeron a hacer posible este resultado con el que cumplimos el sueño por el que hemos trabajado gran parte de nuestras vidas.

A todos: *Muchas Gracias.*

RESUMEN

El presente trabajo se ha desarrollado en la Unidad Empresarial de base (UEB) Astilleros ASTISUR, Cienfuegos, en la cual se hace un estudio del proceso de Construcción y Reparación Naval realizándose desde el mes de Enero hasta Diciembre del año 2014.

El propio se ha estructurado de forma tal que su desarrollo avance según la identificación del objetivo que consiste en caracterizar un proceso productivo dentro de la misma, diagnosticar sus problemas y proponer soluciones para el proceso en estudio.

Para esto se apela al uso de herramientas como diagramas Causa-Efecto, 5Ws y 2Hs unido a la aplicación de paquetes de software como el Excel OM, Statgraphics y la aplicación del paquete Office sobre Windows, por lo que fue necesario realizar entrevistas personales, observación directa, trabajo en equipo, revisión de documentos, entrevista a profundidad (de trabajadores, obreros y administrativos), criterio de expertos, observación directa, aplicación de las herramientas básicas de la carrera y consulta de la bibliografía requerida.

La UEB cuenta como principal línea de negocios la construcción y la reparación de embarcaciones de pequeño y mediano porte y ha incursionado en otros sectores en su cartera de negocios como son las plantas de tratamiento de aguas residuales, el cual se realiza mediante las aplicaciones del plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Cuenta con una línea de producción fija, donde tiene un proceso básico de producción principal que es la construcción y reparación de embarcaciones de todo tipo. El mismo cuenta con diferentes subprocesos entre los que está el de (PRFV) siendo este la base de este trabajo. La proyección de mejoras realizadas en este subproceso constituyó un importante avance dentro de la calidad final de las producciones, dado que el por ciento de defectos obtenidos deberá disminuir considerablemente una vez que se introduzcan las medidas propuestas. Las técnicas empleadas para el desarrollo de este trabajo fortalecieron la preparación del equipo de mejoras y elevaron el análisis técnico en general.

Palabras claves: Mejora, procesos, plástico, reparación.

ABSTRACT

The present work has developed in the managerial unit of dockyards base (UEB) ASTISUR, Cienfuegos, in the who does a study of the process of construction and naval reparation by carrying out from the month of January until December of the year 2014.

The town has constructed of form such that your development advances according to the identification of the objective it consists in characterizing a productive process in the same, diagnose your problems and propose solutions for the process in study.

For this it appeals to the use of tools as diagrams causes -Effect, 5Ws and 2Hs united to the application of packages of software as the Excel OM, Stat graphics and the application of the spruce Office on Windows, for which was necessary to carry out personal interviews, direct observation, work in equipment, revision of documents, it interviews thoroughly (of herons, working and administrative), expert criterion, direct observation, application of the basic tools of the run and consults of the required bibliography.

The UEB counts as main line of businesses the construction and the reparation of boats of child and medium portage and it has incursion ado in other sectors in your portfolio of businesses in any way whatever the plants of treatment of residual waters, which it become fulfilled by means of the applications of the plastic tape with fiber-glass (PRFV). Account with a line of fixed production, where has a basic process of main production that it is the construction and reparation of boats of all type. The same account with different subprocessoses between those who is those of (PRFV) being this the base of this work. The projection of improvements carried out in this subprocessoses constituted an important advance in the final quality of the productions, as long as the by the hundreds of defects obtained must considerably decrease once introduce the proposed measures. The technical employees for the development of this work fortified the preparation of the equipment of improvements and raised the technical analysis in general.

Code words: Improvement, processes, plastic, reparation.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: Marco teórico referencial	4
1.1 Sistemas de Gestión	4
1.2 Gestión de la Calidad, su evolución histórica.	5
1.3 Conceptos de Calidad.....	7
1.4 Definiciones, términos y clasificaciones de los Proceso	8
1.4.1 Clasificación de los Procesos	11
1.4.2 Medición de los Procesos	16
1.4.3 Mejoramiento continuo de los Procesos	17
1.5 Importancia de la Gestión por Procesos	18
1.6 Metodologías o procedimientos para el mejoramiento continuo de los Procesos	18
1.6.1 Ciclo General de la Mejora.....	18
1.6.2 El ciclo Shewhart-Deming	19
1.6.3 Método AMFE de proceso.....	19
1.6.4 El ciclo VA-PHVA	20
1.6.5 Procedimiento propuesto por Kaoru Ishikawa (1985)	21
1.6.6 Procedimiento propuesto por H. (James Harrington, 2001).....	21
1.6.7 Procedimiento propuesto por Juran (2001).....	22
1.6.8 Metodología basada en el enfoque de la NC-ISO 9000: 2005	22
1.6.9 Metodología Seis Sigma (2008)	24
1.6.10 Reingeniería de procesos	25
Tipos de reingeniería de procesos:	25
1.7 Técnicas y herramientas empleadas en el mejoramiento de la Calidad	26
1.8 Construcción Naval y su historia.....	27
1.9 Construcción Naval en Cuba	28

1.10 Construcción con Plástico Reforzado con Fibra Vidrio. (PRFV)	28
---	----

CAPITULO II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del sub proceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento. 33

2.1 Caracterización de la UEB Astilleros Astisur	33
--	----

2.2 Proceso de Gestión de la construcción y reparación de embarcaciones y equipos	37
---	----

2.3 Selección de la metodología para la mejora de Proceso.....	39
--	----

2.3.1 Introducción.....	39
-------------------------	----

2.3.2 Metodología para la mejora del Proceso reparación y fabricación de embarcaciones de plástico reforzado con fibra de vidrio	40
--	----

2.3.3 Explicación de la metodología	42
---	----

2.4 Herramientas para la gestión de Procesos	49
--	----

2.4.1 Diagrama SIPOC	49
----------------------------	----

2.4.2 Diagrama de Flujo.....	51
------------------------------	----

2.4.3 Fichas de Procesos.....	52
-------------------------------	----

2.4.4 Diagrama de Pareto.	53
--------------------------------	----

2.4.5 Diagrama de Ishikawa o de (causa-efecto).....	53
---	----

2.4.6 Tormenta de ideas (Brainstorming)	54
---	----

2.4.7 Técnica UTI (Urgencia, Tendencia, Impacto) para definir prioridades en la solución de los problemas	55
---	----

2.4.8 Cuestionario 5Ws y 2Hs.....	56
-----------------------------------	----

CAPITULO III: Aplicación de la metodología propuesta para la obtención de la mejora del subproceso de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)..... 59

3.1 Aplicación de la metodología	59
--	----

3.1.1 “A” Planificar la mejora (P)	59
--	----

3.1.2 “B” Implementar la mejora (H).....	81
--	----

3.1.3 “C” Evaluar los resultados de la mejora (V)	82
---	----

3.1.4 “D” Actuar y tomar acciones (A)	85
CONCLUSIONES GENERALES	88
RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
ANEXOS	93

INTRODUCCIÓN

Cada día son más las organizaciones que deciden mejorar la calidad de sus productos y servicios, apuntando a la satisfacción de sus clientes. Sin duda, ello no es una tarea fácil, la competencia es cada vez mayor y los clientes se vuelven más exigentes. En las empresas, es necesario el desarrollo de una cultura orientada a la mejora continua, la sistematización de los procesos, la participación del personal, el trabajo en equipo, la creatividad. Ante la necesidad de supervivencia y competitividad, el análisis y la mejora de los procesos no son opcionales, es imprescindible e incluso podríamos decir que hoy, procesos eficaces y eficientes no aportan una ventaja competitiva, pero, por el contrario el no tenerlos es una gran desventaja.

La administración moderna plantea como condición determinante para desarrollar el enfoque al cliente, la gestión sobre la base de procesos (Ramón Pons & Eulalia M. Villa, 2006). Describir la organización como una red de procesos proporciona a la dirección de la organización una herramienta útil de gestión.

Otra consideración a tener en cuenta, es que, muchas organizaciones optan por la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad ya sea basado en un modelo de excelencia (de los usados para evaluar los Premios Nacionales de Calidad) o en el modelo certificable de la Norma (NC-ISO-9001, 2008).

Un factor crítico de éxito en la estrategia de la implementación del sistema es asumir una decisión previa sobre cómo enfocar el análisis, la mejora y la etapa de documentación de dichos procesos. A veces las organizaciones tienden a tomar posturas extremas, desde sólo documentar lo que están realizando hasta querer mejorar todos los procesos, llegando incluso a una reingeniería de procesos. En el primer caso se pierde la oportunidad de aprovechar la documentación para analizar y mejorar los procesos que no son efectivos y en el segundo caso el ansia de mejorar todo sin priorizar, transforma el proyecto en algo inabarcable e interminable que termina desmotivando a las personas y, muchas veces, en el fracaso.

Frecuentemente no se cuenta con una estructura específica y suficiente para dedicar al análisis y a la mejora de los procesos siendo clave la optimización de los recursos al máximo. Para ello es fundamental trabajar de manera sistemática y organizada.

La mejora de procesos es una estrategia que permite encontrar soluciones para suprimir o reducir los problemas de rendimiento en los procesos. Los esfuerzos de mejora de procesos buscan solucionar estos problemas al eliminar las causas de variación del proceso, pero dejando intacta su estructura básica.

Este esfuerzo se ha de mantener en el tiempo, con lo que se consigue no sólo un incremento parcial de la productividad, sino un cambio en la mentalidad de todas las personas que trabajan en la empresa, de forma que todos estén abiertos a identificar y corregir los fallos y los problemas que se detecten, con lo que se podrá incrementar la productividad.

Comprometido con este tema de la mejora, el ingeniero industrial tiene interés comprensible en el fenómeno del cambio. Todos los esfuerzos de perfeccionamiento implican cambiar de algún estado vigente a otro mejor o mejorado.

La construcción y reparación naval es una actividad con una importante tradición en Cienfuegos, ciudad situada en la costa sur y al centro de Cuba, donde se encuentra el Astillero Astisur que construye, transforma, repara y se les da mantenimiento, a embarcaciones de pequeño y mediano porte (hasta 350 toneladas) de todo tipo (acero, plástico, ferrocemento, madera), el cual no cuenta con una línea de producción fija, pero si tiene un proceso básico de producción principal que es la construcción y reparación de todo tipo de embarcaciones, para ello cuenta con diferentes subprocesos que garantizan la ocurrencia de este hecho, utilizando para este estudio el Subproceso de Plástico Reforzado con fibra de Vidrio (PRFV) que tiene como propósito, la producción de artículos, piezas y partes de piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio constituyendo el eslabón fundamental de la producción que se genera en el proceso de construcción y reparación naval, y teniendo en cuenta que los materiales con que se trabaja son de importación, que tienen altos precios en el mercado internacional, que su importación se ve limitada por el bloqueo y el tema financiero, además dentro del sub proceso se aprecian un grupo de deficiencias relacionadas con los factores humanos, tecnológicos, climáticos, que impiden un mejor desempeño en el logro de la conformidad con los requisitos pactados con el cliente.

La proyección de mejoras realizadas en dicho subproceso constituyó un importante avance dentro de la calidad final de las producciones, dado que el porcentaje de defectos obtenidos deberá disminuir considerablemente una vez que se introduzcan las medidas propuestas.

De todo lo anterior se infiere la importancia del presente trabajo **“Propuesta de mejoras al proceso de construcción y reparación naval en la Unidad Empresarial de Base Astisur Cienfuegos”**.

Por tanto, la mejora al proceso de Construcción y Reparación Naval en el Astillero Astisur, es un Problema Científico a resolver, que para su solución se requiere llevar a cabo un proceso de investigación científica.

Las consideraciones anteriores, unido a la revisión y análisis de la literatura especializada, condujeron a formular la siguiente **Situación Problemática**:

En la Unidad Empresarial de Base Astilleros ASTISUR de Cienfuegos tiene la necesidad de realizar el análisis para la mejora en el subproceso de plástico reforzado con fibra de vidrio, con basamento científico y reconocida urgencia de lograr la mejora. A partir de comportamiento de los indicadores de eficacia del mismo, puesto de manifiesto en las evaluaciones realizadas por el personal especializado, se mantiene un alto índice de impacto en las inconformidades del cliente sobre el producto final del servicio lo que provoca deterioro en los indicadores de referencia.

Todo ello hace que se formule como **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:** ¿Cómo realizar mejoras al subproceso de plástico reforzado con fibra de vidrio mediante la aplicación de técnicas que garanticen el rigor científico y práctico y se obtenga como resultado la mejora de indicadores de eficacia?

Hipótesis.

Mediante la aplicación de mejoras al subproceso de plástico reforzado con fibra de vidrio se logra mejorar el desempeño de los indicadores de eficacia en la Construcción y Reparación Naval de la Unidad Empresarial de base Astilleros Astisur.

Proponiendo para el desarrollo de esta investigación el Objetivo General:

- Mejorar el desempeño de los indicadores de eficacia del subproceso de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) en la Unidad Empresarial de Base Astilleros Astisur.

Objetivos específicos:

1. Realizar un estudio bibliográfico acerca de la gestión por proceso, metodologías y herramientas para la mejora de proceso; así como la evolución de las construcciones y reparaciones navales y su comportamiento actual en cuba.
2. Adecuar una metodología que permita diseñar mejoras para subproceso de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) en la Unidad Empresarial de Base Astilleros Astisur.
3. Aplicar la metodología propuesta para la mejora.
4. Proponer las medidas necesarias para la mejora del proceso objeto de estudio.

CAPITULO I: Marco teórico referencial

En este capítulo se hace una revisión bibliográfica de temas de interés para el presente trabajo donde se consultan diversos criterios de publicaciones de autores reconocidos acerca de la gestión de la calidad, su evolución histórica, la gestión de los procesos, principales herramientas y metodologías de calidad para la mejora continua que sirven de base para la elaboración de la presente tesis. A continuación se representa su hilo conductor en la figura 1.1.

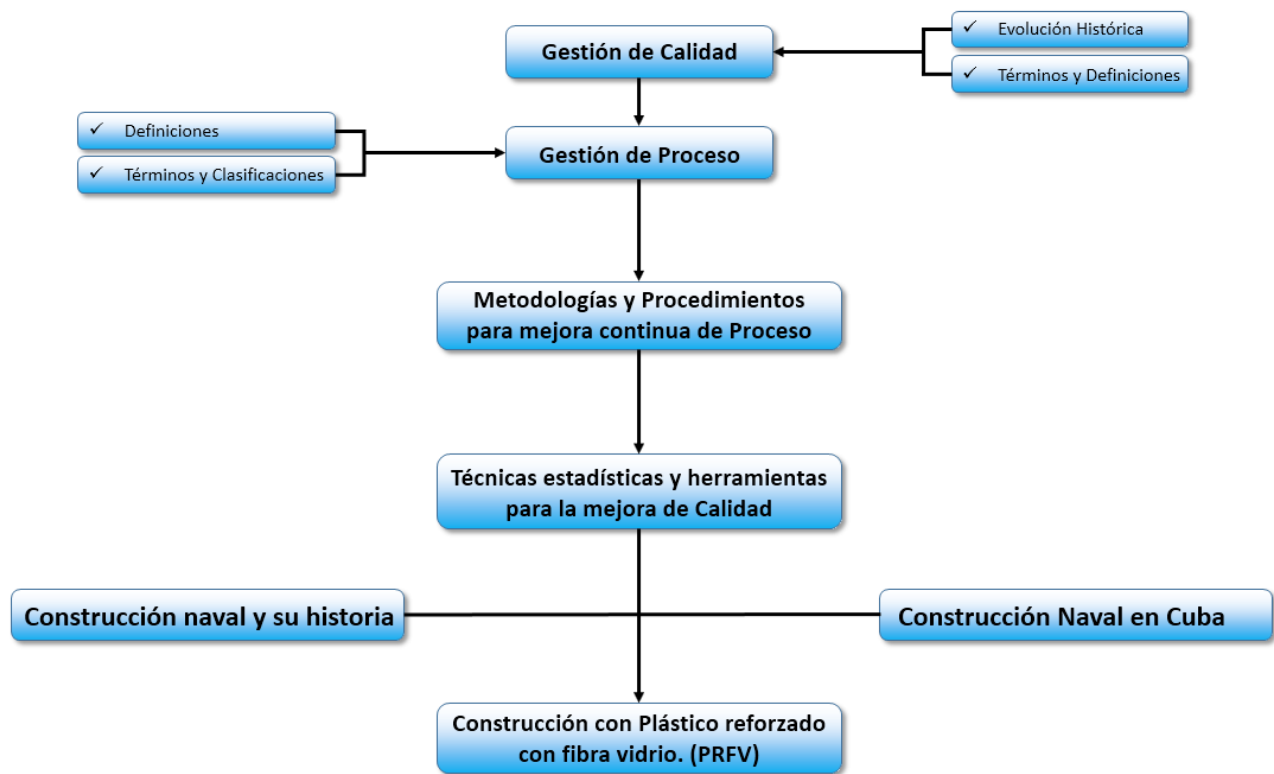


Figura 1.1: Hilo conductor. Fuente elaboración propia.

1.1 Sistemas de Gestión

Según (Beltrán, Carrasco, Rivas, & Tejedor, 2002) es innegable que en la actualidad las empresas se encuentran inmersas en un entorno cambiante y mercados altamente competitivos, entornos en los que todas las empresas desean tener éxito. Para alcanzar estos buenos resultados las organizaciones necesitan gestionar sus actividades y recursos, lo cual junto con la adopción de herramientas y metodologías ha permitido a todas las organizaciones configurar su sistema de gestión. Esquema general de procesos y procedimientos que se emplea para garantizar que la organización realice todas las tareas necesarias para alcanzar sus objetivos.

Las responsabilidades, los recursos, las actividades que le permitan una gestión orientada hacia la obtención de buenos resultados empresariales o lo que es lo mismo la obtención de los objetivos establecidos.

1.2 Gestión de la Calidad, su evolución histórica.

La Gestión de la Calidad la define Udaondo, en su libro “Gestión de Calidad” como el modo en que la dirección de la empresa planifica el futuro, implanta los programas y controla los resultados de la función calidad con vistas a su mejora permanente. González en el 2006 planteó que la Gestión de la Calidad se entiende como el modo en que la dirección de la empresa planifica el futuro, implanta los programas y controla los resultados de la función calidad con vistas a su mejora permanente y la (NC-ISO-9000, 2005), define la Gestión de la Calidad como actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad, entendiéndose como organización conjunto de personas e instalaciones con una disposición determinada de responsabilidades, autoridades y relaciones. Ver figura 1.2



Figura 1.2: Estructura del sistema de gestión de calidad

La búsqueda y el afán de perfección ha sido una de las constantes del hombre a través de la historia, y la calidad una de sus manifestaciones. Sus orígenes se remontan al hombre primitivo, que todo lo que hacía lo usaba él mismo.

➤ La formación de las primeras comunidades humanas estables, que basaban sus relaciones comerciales en el trueque, hizo necesario la necesidad de establecer especificaciones, apareciendo los comerciantes y los inspectores.

- Con la revolución industrial, los artesanos se convierten en trabajadores de las empresas, Taylor enuncia la gestión científica del trabajo.

En el **anexo N° 1** se realiza Una síntesis de la evolución de la gestión de la calidad.

En otras palabras, un Sistema de Gestión de la Calidad es una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos (Recursos, Procedimientos, Documentos, Estructura organizacional y Estrategias) para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, es decir, planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en satisfacción del cliente y en el logro de los resultados deseados por la organización.

Si bien el concepto de Sistema de Gestión de la Calidad nace en la industria de manufactura, estos pueden ser aplicados en cualquier sector tales como los de Servicios y Gubernamentales. Para implementar un Sistema de Gestión de la Calidad en una organización se debe de tomar en cuenta la siguiente estructura:

Estrategias: Definir políticas, objetivos y lineamientos para el logro de la calidad y satisfacción del cliente. Estas políticas y objetivos deben de estar alineados a los resultados que la organización desee obtener.

Procesos: Se deben determinar, analizar e implementar los procesos, actividades y procedimientos requeridos para la realización del producto o servicio, y a su vez, que se encuentren alineados al logro de los objetivos planteados. También se deben definir las actividades de seguimiento y control para la operación eficaz de los procesos.

Recursos: Definir asignaciones claras del personal, equipo y/o maquinarias necesarias para la producción o prestación del servicio, el ambiente de trabajo y el recurso financiero necesario para apoyar las actividades de la calidad.

Estructura Organizacional: Definir y establecer una estructura de responsabilidades, autoridades y de flujo de la comunicación dentro de la organización.

Documentos: Establecer los procedimientos documentos, formularios, registros y cualquier otra documentación para la operación eficaz y eficiente de los procesos y por ende de la organización.

También existen varias normativas estandarizadas que establecen requisitos para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, y que son emitidas por organismos normalizadores como la ISO, DIS, entre otros. Ejemplos de estas normativas están:

- ISO 9001 - Requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad (Aplicable a cualquier organización, sin importar tamaño o sector)

- ISO 17025 - Requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad en Laboratorios de Ensayos y Calibración.
- ISO 15189 - Requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad en Laboratorios Clínicos.

1.3 Conceptos de Calidad

No existe una única definición de calidad. El concepto va cambiando en el tiempo, de acuerdo al punto de referencia, al contexto en que se analiza y según las diferentes facetas de la actividad humana. Los autores que han profundizado en el tema han aportado, por lo tanto, definiciones variadas, cuyo análisis nos aporta criterios importantes para decisiones futuras en el desarrollo de este trabajo.

Si se analizan las de (J. Juran & F., 1995), para quienes la calidad “es la satisfacción del cliente”, o “adecuación para el uso”, se observa que aunque sencillas y escuetas, estas definiciones proporcionan una base para su aplicación y el mejoramiento continuo.

Buscando su significado se comprende su gran amplitud, porque abarcan desde la concepción del proceso o producto en sí hasta el cliente en el cual impacta, entendiéndose por “producto” el resultado o salida de un proceso. La calidad significa aportar valor al cliente, esto es, ofrecer unas condiciones de uso del producto o servicio superiores a las que el cliente espera recibir y a un precio accesible.

Según (Delgado, 2001). Otra posición parte de que la calidad es un término difícil de definir, no solo porque puede analizarse desde las perspectivas del uso del producto (sus características satisfacen las necesidades y expectativas del cliente), de su elaboración (considerando las características que se le aportan al producto durante el proceso de realización) o del diseño (cuando se define un producto que satisfaga las necesidades del cliente potencial), sino también porque está estrechamente vinculada a la evolución de los sistemas de administración y a los cambios constantes en las estructuras económicas.

Según (Murguía, 2003). considera la calidad desde una óptica de marketing estratégico como: el conjunto de características de una organización que le confieren la capacidad para cumplir los requerimientos, superar las expectativas, así como prever y cumplir las necesidades de los clientes, con la entrega de productos y/o la prestación de servicios. En la cual se entiende por requerimientos a los aspectos tangibles del producto o servicio; por expectativas a las percepciones del cliente de cómo este debe ofrecerse y por necesidades aquellos tangibles que no están actualmente disponibles para los clientes, pero que si lo estuvieran se convertirían muy rápido en requerimientos.

En el **anexo N° 2** se encuentran otras definiciones de organizaciones reconocidas y expertos del mundo de la calidad.

1.4 Definiciones, términos y clasificaciones de los Proceso

La palabra proceso viene del latín **processus**, que significa avance y progreso:

Cualquier actividad o conjunto de actividades secuenciales que transforma elementos, utilizan recursos para llevar a cabo dicha transformación y tienen un inicio y final definido se le puede considerar un proceso.

No existe producto o servicio sin un proceso. Del mismo modo, no existe proceso sin un producto o servicio. En este sentido (Jerry L. Harbour, 1994) expresa: "La razón de existir de cualquier proceso es satisfacer con éxito las necesidades de los clientes, así como entregar los rendimientos mejor, más rápido y más baratos que la competencia. Los rendimientos se traducen en producción de un artículo, proporcionar un servicio o concluir una tarea". Cuando las empresas se organizan de acuerdo a los procesos se mejora la comunicación, la coordinación y la calidad.

Según (Acevedo, 1993) el enfoque de proceso en el mejoramiento de la empresa reviste enorme importancia para la misma debido a que con ello se logra enfocar la organización y gestión al cliente final, racionalizando toda aquella actividad que no agrega valor al mismo. Con ello se logra un incremento significativo de la competitividad de la empresa.

La norma (UNIT-ISO-9000, 2000) plantea que un proceso es: "Toda aquella actividad que utiliza recursos y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados: ver figura 1.3.

"Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, mediante las cuales se transforman elementos de entrada en resultados, cualitativamente superiores" ISO 9000: 2000



Figura 1.3: Definición de los elementos generales de un proceso.

Según (NC-ISO-9000, 2005) Proceso se define como: "conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados"

Según (Pozo, 2006) “constituye un conjunto de actividades interrelacionadas, que persiguen la creación de valor y que su salida final es la conformación de un bien o servicio para un cliente que puede ser interno o externo a la organización”.

Según (Murguía, 2006) plantea que un proceso no es más que cualquier actividad o conjunto de actividades secuenciales que transforman elementos de entrada (inputs) en resultados (outputs). Los procesos utilizan recursos para llevar a cabo dicha transformación.

En general todos los autores concuerdan que un proceso es un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que transforman uno o más insumos, le agregan valor y como resultado de esto, se le suministra un producto al cliente interno o externo, respondiendo a las necesidades de los mismos.

La mayoría de las organizaciones que han tomado conciencia de que son tan eficientes como lo son sus procesos, han reaccionado ante la ineficiencia que representa las organizaciones departamentales, con sus nichos de poder y su inercia excesiva ante los cambios, potenciando el concepto del proceso, con un foco común y trabajando con una visión de objetivo en el cliente. Otras definiciones de proceso se muestran en el **anexo N° 3**.

Una entrada, que estaría asociada a un proveedor, un productor que estaría encargado de la transformación de la entrada en salida o producto; o sea agregar valor a las entradas, y el cliente (interno o externo) que recibiría este producto o servicio.

Un elemento vital para el buen funcionamiento del proceso, es la retroalimentación, pues al colocarse puntos de inspección y control de forma cuidadosa e inteligente a lo largo del flujo, se cuenta con información para elevar la calidad y efectividad en el trabajo. Ejemplo de esta afirmación pueden representarse en la figura 1.4.



Figura 1.4: Esquema Elemental de un Proceso. (Rummler and Brache, 1995).

El proceso es la clave, es el hilo conductor que hace que la organización sea un sistema dinámico y complejo, y no una parte o un grupo de funciones; la diferencia está en ¿cómo se interconecta una función con otra?, su comunicación.

Para que las organizaciones operen de manera eficaz, tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados y que interactúan. A menudo el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso. La identificación y gestión sistemática de los procesos empleados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos se conoce como "enfoque basado en procesos".(NC-ISO-9000, 2005)

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como, sobre su combinación e interacción. (NC-ISO-9001, 2008)

Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:

- a) La comprensión y el cumplimiento de los requisitos.
- b) La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor.
- c) La obtención de resultados de los indicadores de eficacia del proceso.
- d) La mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

El modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos se muestra en la figura 1.5. Donde los clientes juegan un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada. Descrito en la familia de Normas ISO 9000. El seguimiento de la satisfacción de las partes interesadas requiere la evaluación de la información relativa a su percepción de hasta qué punto se han cumplido sus necesidades y expectativas.

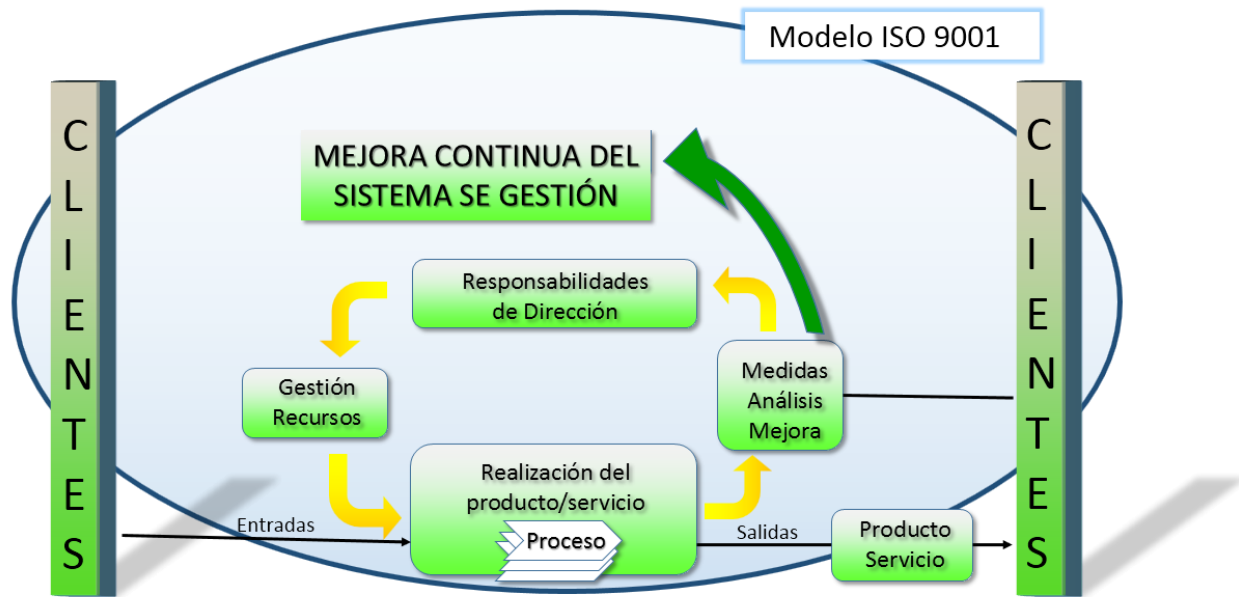


Figura 1.5: Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos.

Fuente: (NC-ISO-9001, 2008).

1.4.1 Clasificación de los Procesos

De manera general, en todo proceso se pueden identificar los elementos siguientes (Ramón Pons & Eulalia M. Villa, 2006):

- Elemento Procesador: Personas o máquinas que realizan el sistema de actividades del proceso.
- Secuencia de actividades: Orden de las actividades que realiza el elemento procesador.
- Entradas (Inputs): Son los flujos que requiere el elemento procesador para poder desarrollar su proceso. Ejemplo de ello son los materiales, información, condiciones medioambientales, entre otras.
- Salidas (Output): Flujo que genera el elemento procesador en el desarrollo de la secuencia de actividades del proceso. La salida es el flujo, resultado del proceso, ya sea interno o externo.
- Recursos: Son los elementos fijos que emplea el elemento procesador para desarrollar las actividades del proceso. Un ejemplo de recursos son las máquinas.
- Cliente del proceso: Es el destinatario del flujo de salida del proceso. Si se trata de una persona de la organización se dice que es un cliente interno. Si el destinatario es el final, entonces se trata de un cliente externo.

- Expectativas del cliente del proceso con respecto al flujo de salida: Son conceptos que el cliente del proceso espera ver incorporados al flujo de salida del proceso y que si no aparecen, será capaz de detectar. Éstas condicionan su nivel de satisfacción.
- Indicador: Es una relación entre dos o más variables significativas, que tienen un nexo lógico entre ellas y que proporcionan información sobre aspectos críticos o de importancia vital cuyo comportamiento es necesario medir, para la conducción de los procesos de la empresa. La definición de indicadores exige la vinculación con las operaciones de las variables involucradas.
- Responsable del proceso: Es el propietario del proceso, quien responde por su desempeño.

Todos los procesos tienen algo en común: contienen subprocesos y describen actividades cuyo resultado crea valor para su usuario o cliente. Sin embargo, no todos tienen la misma influencia en la actividad principal de la organización. Por ello es necesario definir una clasificación de procesos que facilite identificar y ordenar los mismos en una organización un ejemplo de la descomposición de un proceso y Sus niveles se puede observar en la figura 1.6.

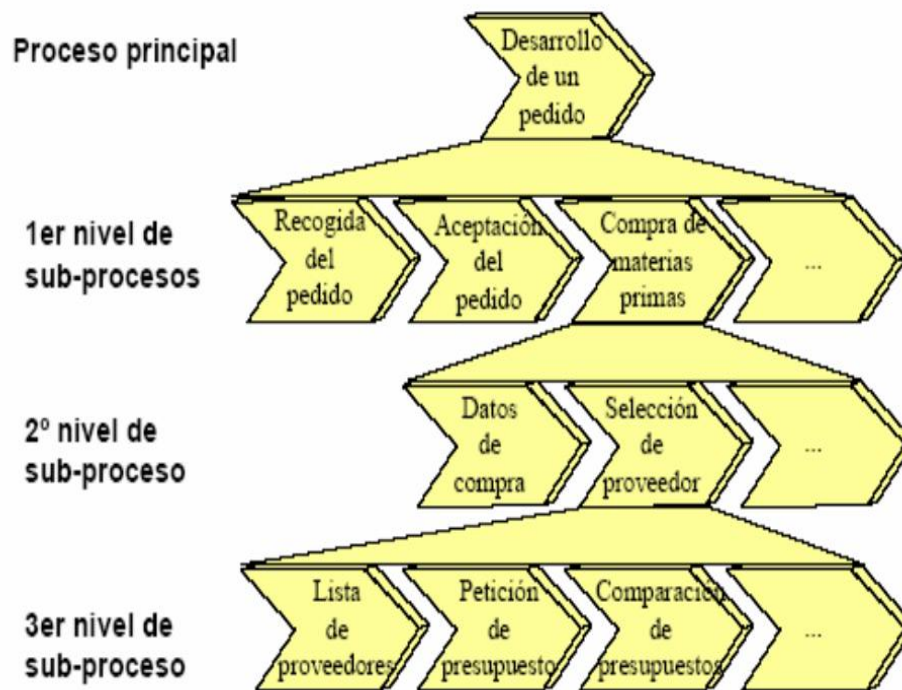


Figura 1.6: Descomposición de un proceso y sus niveles.

Fuente: (Ramón Pons & Eulalia M. Villa, 2006).

Se definen los macro procesos de la organización, en primer lugar y luego los procesos y subprocesos según sea el caso, mediante la técnica del mapeo de procesos. Téngase en cuenta que la clasificación de los procesos de una organización en estratégicos, operativos y de soporte, estará determinada por su propósito estratégico. De este modo, un proceso determinado, en una organización dada puede ser clasificado de operativo o clave y en otra ser de soporte. En la figura 1.7 se muestra un mapa de procesos genérico y seguido su explicación detallada.

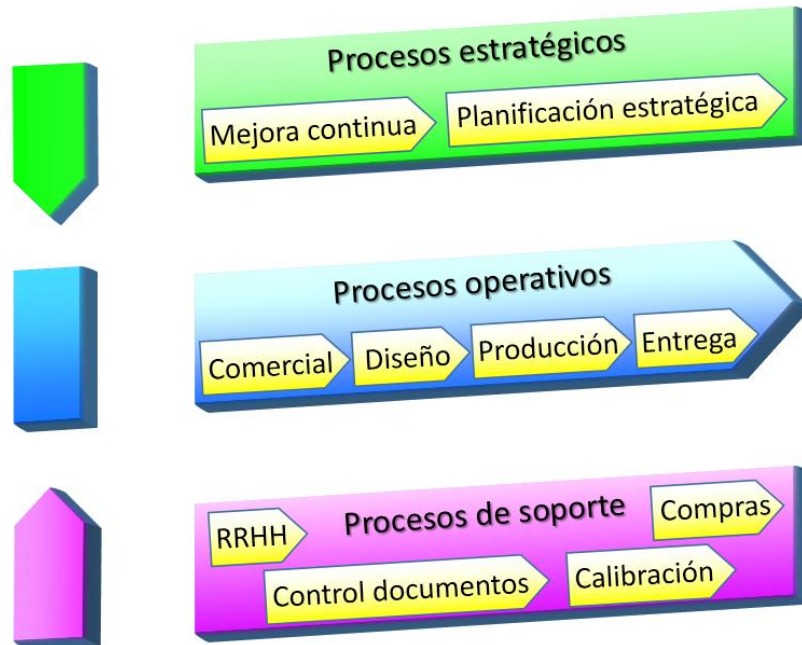


Figura 1.7: Mapa de procesos genérico. Fuente (Ramón Pons & Eulalia M. Villa, 2006).

Procesos estratégicos: Son procesos destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias. Permiten llevar adelante el desarrollo de la organización. Se encuentran relacionados directamente con la misión/ visión de la organización. Involucran personal de primer nivel de la organización. Afectan a la organización en su totalidad. Entre algunos ejemplos de ellos se tienen a la dirección estratégica (tanto su formulación como su implantación), el control, Gestión de la calidad, entre otros.

Procesos operativos o claves: Son procesos que permiten generar el producto/ servicio que se cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente dependen del desempeño de más de una función. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas. Algunos ejemplos de este tipo de proceso son los relacionados con el desarrollo de productos, producción en general, logística integral y atención al cliente entre otros.

Procesos de soporte o apoyo: Son los que no se encuentran directamente ligados a las acciones de desarrollo de las políticas, pero cuyo comportamiento influye directamente en el nivel de los procesos operativos. Sus clientes son internos. Ejemplos de ellos son los relacionados con la logística, sistemas, Información, gestión de recursos incluyendo el recurso humano, entre otros. (Beltrán et al., 2002). Los procesos que van incluidos dentro de estas tres clasificaciones es algo particular de cada entidad, ya que esto se determina en dependencia de diferentes aspectos como el

objeto social de gestión de la entidad así como los que se consideran fundamentales para el logro de su visión y su misión, etc.

Existen otras formas para agrupar los procesos y además otro tipo de representación gráfica (como se muestra en la figura 1.8). Por ejemplo, el autor citado anteriormente los identifica como:

Procesos de planificación: son aquellos que están vinculados al ámbito de las responsabilidades de la dirección.

Procesos de gestión de recursos: son aquellos que permiten, determinar proporcionar y mantener los recursos necesarios (recursos humanos infraestructura y ambiente de trabajo).

Procesos de realización del producto: son aquellos que permiten llevar a cabo, la producción y/o la prestación del servicio.

Procesos de medición análisis y mejora: son aquellos que permiten hacer el seguimiento de los procesos, medirlos, analizarlos y establecer acciones de mejora.

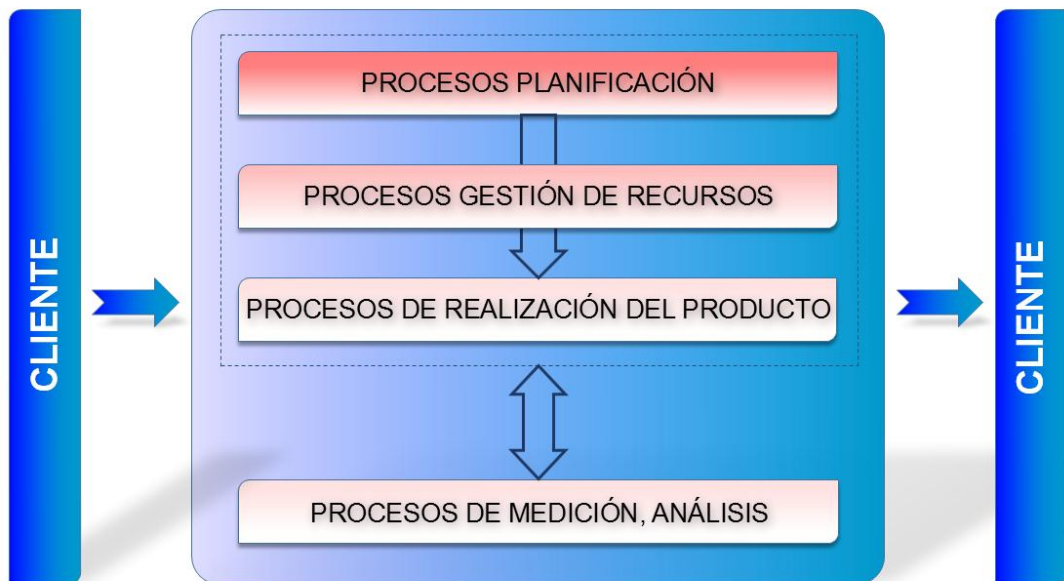


Figura 1.8: Representación gráfica del mapa de procesos. Fuente: (Beltrán et al., 2002).

Para utilizar esta herramienta, es preciso ganar en claridad acerca de la necesidad ineludible de ampararse en un procedimiento, elaborado por investigadores que han trabajado este tema; o diseñar una serie de pasos predeterminados a seguir por el propio investigador. Con este objetivo en la siguiente sección se analizan procedimientos expuestos por autores de experiencia en el tema.

Para la elaboración de un mapa de procesos, y con el fin de facilitar la interpretación del mismo, es necesario reflexionar previamente en las posibles agrupaciones en las que pueden encajarlos

procesos identificados. La agrupación de los procesos dentro del mapa permite establecer analogías entre procesos, al tiempo que facilita la interrelación y la interpretación del mapa en su conjunto (Beltrán et al., 2002).

Una vez obtenido el mapa de procesos, la organización deberá, en dependencia de la necesidad y objetivo a lograr, desarrollar el mayor nivel de detalle requerido posible. La representación de los procesos, que consiste en desglosar los procesos en sus actividades, posibilita la estandarización de los mismos, así como la identificación de oportunidades de mejora. Ésta representación se puede realizar mediante el empleo del diagrama de flujo, con uso de la simbología correspondiente, tal y como se muestra en la figura 1.9.

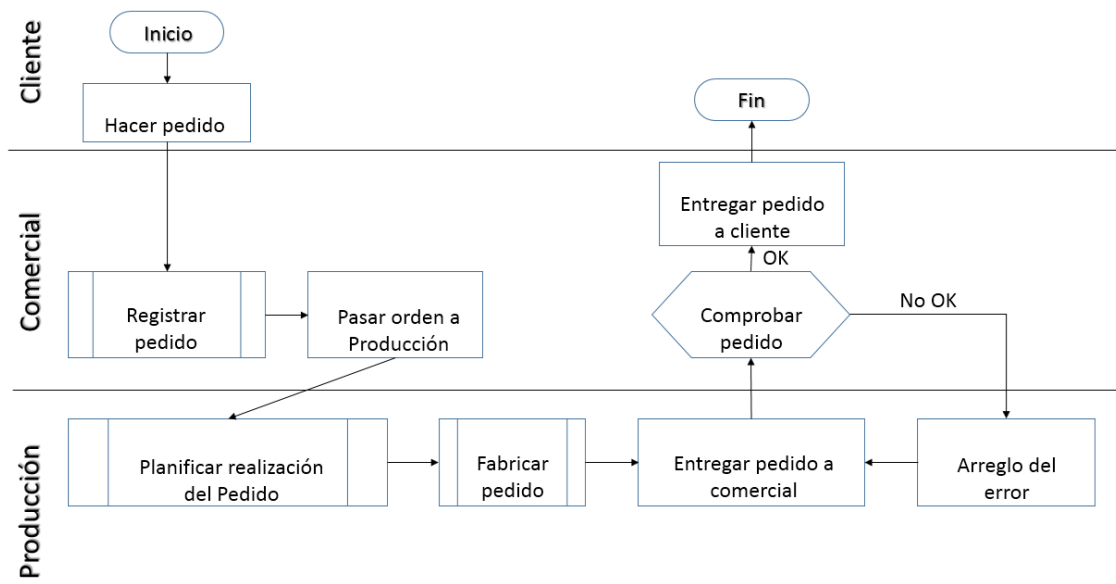


Figura 1.9: Ejemplo de diagrama de flujo de un proceso.

Fuente: (Ramón Pons & Eulalia M. Villa, 2006).

1.4.2 Medición de los Procesos

El físico matemático William Thomson (Lord Kelvin) fue quien propuso en 1891 el famoso aforismo físico-matemático que establece:

- Lo que no se define, no se puede medir.
- Lo que no se mide, no se puede mejorar.
- Lo que no se mejora, se degrada siempre.

La medición es un concepto intrínseco al análisis y la mejora de cualquier proceso. Bajo este principio, es fundamental conocer datos básicos referidos al proceso. En los procesos de mejora

continua, la introducción de sistemas de medida o cuadros de mando que permitan conocer la situación y la evolución del proceso es un elemento fundamental.

1.4.3 Mejoramiento continuo de los Procesos

Diversos autores han definido el Mejoramiento Continuo como:

- Edward Deming (1986), según la óptica de este autor, la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca. (Deming, 1986).
- Ishikawa (1988), plantea que el Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo. (Ishikawa, 1988).
- (Kabboul, 1994), define el Mejoramiento Continuo como una conversión en el mecanismo viable y accesible al que las empresas de los países en vías de desarrollo cierran la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado. También define como concepto de Mejoramiento Continuo una mera extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica, establecida por Frederick Taylor, quien afirma que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado (tomado del Curso de Mejoramiento Continuo dictado por Fadi Kabboul).
- M. Juran, plantea que “mejora” significa la “creación organizada de un cambio beneficioso; el logro de niveles de rendimiento sin precedentes. Un sinónimo de “ruptura”. En otras palabras; el proceso de mejoramiento de la calidad juega un papel importante en la reducción de costos. (J. Juran & F., 1995)
- H. James Harrington (2001), para este pensador, mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, lo que se tiene que cambiar y cómo cambiarlo depende del enfoque específico del empresario y del proceso. (James Harrington, 2001)
- La (NC-ISO-9000, 2005) define la Mejora Continua como una actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos. Plantea además que es el proceso mediante el cual se establecen objetivos y se identifican oportunidades para la mejora. Este es un proceso continuo a través del uso de los hallazgos de la auditoría, las conclusiones de la auditoría, el análisis de los datos, la revisión por la dirección u otros medios, y generalmente conduce a la aplicación de acciones correctivas y/o preventivas.

La lectura de los indicadores y del cuadro de mando permite visualizar la diferencia entre los resultados deseados y los resultados reales, así como la evolución de un proceso según sus objetivos, por ello facilita la toma de decisiones y permite identificar las áreas de mejora.

No existe la mejora en general. Toda mejora tiene lugar proyecto a proyecto, y no de otro modo. El mayor volumen de las ganancias mensurables viene de una minoría de proyectos de mejora de la calidad “los pocos vitales” (bajo uso del Principio de Pareto). También hay necesidad de emprender una formación extensiva sobre el carácter del proceso de mejora. (J. Juran & F., 1995)

1.5 Importancia de la Gestión por Procesos

La Gestión por Procesos tiene gran importancia ya que según posibilita:

- La mejora continua de las actividades desarrolladas.
- Eliminar las ineficiencias asociadas a la repetitividad de las actividades.
- Optimizar el empleo de los recursos.
- Aporta una identificación, documentación, definición de objetivos y responsables de los procesos y permite la eliminación de actividades sin valor añadido, reducción de tiempos y de burocracia.

(Benavides, 2003)

1.6 Metodologías o procedimientos para el mejoramiento continuo de los Procesos

Existen varios procedimientos y metodologías elaboradas por diferentes autores que abordan el tema de mejora de proceso coincidiendo todos con la identificación, descripción, análisis, medición y mejora de los procesos.

Entre los principales procedimientos tenemos:

1.6.1 Ciclo General de la Mejora

Este ciclo fue desarrollado originalmente Walter A. Shewhart en 1939 el creador del control de la calidad pero fue ampliamente aplicado y popularizado por Deming que lo llevó al Japón en 1950. A menudo se le llama Ciclo Deming, debe su nombre a que contiene las cuatro funciones generales de la administración. (Plan, Do, Check; Act) (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) cuya finalidad es conseguir que una organización aplique la mejora de forma continua, incrementando la calidad y la productividad.

Las cuatro fases son:

Plan (planificar). Identificar en qué situación nos encontramos y a dónde se quiere llegar, para ello se recomienda:

- a) La identificación de los posibles temas, seleccionar el tema y definir los objetivos.

- b) Observar y documentar la situación actual con la recogida de datos.
- c) Analizar la situación en que nos encontramos con el análisis de los datos.
- d) Determinar las posibles causas.

Do (hacer). Aplicar el modelo teórico, definiendo los medios que se han de utilizar y la forma de realización, para lo cual será fundamental la formación del personal que lo va a aplicar.

Chek (verificar). Comprobar los resultados obtenidos con las hipótesis planteadas en la etapa de planificación, para confirmarlas o desecharlas.

Act (actuar). Si las hipótesis han sido confirmadas, se deben afianzar las acciones que se han tomado para eliminar las causas, analizando la situación antes y después de las modificaciones, y establecer las condiciones que permitan mantenerlas. Si por el contrario han sido rebatidas, se tendrá que examinar de nuevo todo el ciclo ver **anexo N° 5**

El ciclo ha sido modificado o versionado en varias ocasiones. Algunas de las versiones más conocidas se ofrecen a continuación:

1.6.2 El ciclo Shewhart-Deming

El ciclo de Shewhart-Deming es un procedimiento que ayuda a perseguir la mejora del proceso en cualquier etapa, también es un procedimiento para descubrir una causa especial que haya sido detectada por una señal estadística. La razón para estudiar los resultados de un cambio consiste en tratar de aprender a mejorar el producto de mañana. La planificación requiere predicción. Cualquier paso del ciclo de Shewhart puede necesitar el apoyo de la metodología estadística para economizar, ir más rápido y protegerse de las conclusiones erróneas. Esta metodología es una de las bases en las que se basa las nuevas normas ISO 9000 versión 2000, pretende que en todos los procesos de la organización sea aplicada, para conseguir la mejora continua. Se divide en cuatro pasos, como sigue:

- ¿Qué es lo que se va a lograr?, ¿qué datos hay disponibles?, ¿son necesarias nuevas observaciones? De ser así, hay que planear y decidir las formas de obtener más datos.
- Llevar a cabo el cambio que desea lograr, de preferencia en pequeña escala.
- Observar los efectos del cambio.
- Estudiar los resultados: ¿qué se puede aprender o predecir?

1.6.3 Método AMFE de proceso

El Análisis modal de fallos y errores críticos (AMFE), es una metodología de trabajo en grupo para evaluar un sistema, un diseño, un proceso o un servicio en cuanto a las formas en las que ocurren los fallos. Además es una excelente herramienta que fomenta la creatividad (Cotec 1999 pp. 62-69). Para cada fallo, se hace una estimación de su efecto sobre todo el sistema y su seriedad. Además, se

hace una revisión de las medidas planificadas con el fin de minimizar la probabilidad de fallo, o minimizar su repercusión. Puede ser muy técnico (cuantitativo) o no (cualitativo). Se utiliza tres factores principales para la identificación de un determinado fallo.

- Ocurrencia. Frecuencia con la que aparece el fallo.
- Severidad. La seriedad del fallo producido.
- Detectabilidad. Si es fácil o difícil detectar el fallo.

La necesidad de los directivos e ingenieros de minimizar el riesgo de un diseño o proceso les ha forzado a desarrollar toda una nueva ciencia: la fiabilidad. Dado que se trata de una disciplina con elevado contenido matemático, es difícil de utilizar por los no iniciados. El AMFE permite realizar aportaciones a la fiabilidad y seguridad de un diseño o proceso a todo el mundo. Esta necesidad surge de las exigencias de los clientes.

AMFE de proceso. Al igual que el de diseño, se trata de identificar y corregir cualquier fallo potencial o conocido antes de iniciarse el proceso de fabricación definitiva, pero una vez el diseño del producto ya se ha dado por bueno. Una vez identificados, son ordenados y se les asigna una prioridad. El AMFE de proceso se centra en minimizar los fallos de producción mediante la identificación de los principales factores que afectan a la calidad del proceso.

Esta metodología la consideramos muy adecuada para los sistemas de calidad, ya que ataja tanto los problemas cotidianos mediante el denominado AMFE de proceso, como los que pueden ocurrir en el futuro, mediante la prevención utilizando el AMFE de diseño.

1.6.4 El ciclo VA-PHVA

El pensamiento que sustenta el ciclo VA- PHVA es que se necesita verificar o analizar la situación actual antes de empezar a planear, hacer, verificar y actuar. La lógica es correcta, pero, ¿por qué no añadir simplemente un paso de análisis en el plan? Ese fue el propósito original de Shewhart. Si se hace así, esto permitirá conservar el ciclo original PHVA.

Beneficios del ciclo de mejoramiento PHVA

El ciclo de mejoramiento PHVA brinda varios beneficios (Ramón Pons & Eulalia M. Villa, 2006), entre los cuales se destacan los siguientes:

- Asegura un programa en el cual se ha convenido para la terminación del proyecto.
- Asegura el análisis, la verificación y la eliminación de los modos de fallos más probables.
- Facilita la puesta en práctica de controles para supervisar y administrar el nuevo proceso mejorado.

- Crea las condiciones para la capacitación permanente y la actualización de la documentación que se requiere en cada ciclo de mejora.
- Evita la reaparición de las causas que provocan los problemas, mediante la estandarización de los procesos mejorados.

1.6.5 Procedimiento propuesto por Kaoru Ishikawa (1985)

Kaoru Ishikawa sin dudas el padre de la revolución Japonesa de la calidad con una contribución incalculable al arsenal de la calidad actual y sin cuestionamientos, uno de los gurús de la filosofía de mejora continua. Ishikawa propone el método sistemático, científico para la mejora de procesos, extremadamente útil y práctico, aspecto común de la mayoría de los enfoques japoneses. Este enfoque sienta las bases para lo que más adelante se convertiría en prácticas obligadas para la mejora de procesos. La necesidad de entender las necesidades de los clientes y describir el proceso para luego identificar las oportunidades de mejoramiento, constituye un aspecto fundamental de este modelo si se considera que en el momento en que fue planteado no se reconocían estos aspectos en su totalidad.(Ishikawa, 1985)

Otro aspecto a destacar de este procedimiento es que respeta perfectamente el ciclo PHVA para la mejora continua, estableciendo las mejoras logradas e identificando acciones para la mejora continua. Sin lugar a dudas, el principal aporte de este modelo es que establece un precedente y la visión para lo que vendría después en este punto. Si se observa el procedimiento detenidamente se puede notar que están presentes la mayor parte de las mejores prácticas actuales de la mejora de procesos, en un procedimiento que tiene más de 20 años y es por eso precisamente que se decide incluirlo en este análisis.

Las debilidades fundamentales del enfoque propuesto por Ishikawa se derivan precisamente de la afirmación anterior, y tienen que ver con el momento en que fue concebido.

1.6.6 Procedimiento propuesto por H. (James Harrington, 2001)

Harrington, antiguo presidente de Ernst & Young una de las más prestigiosas firmas de consultoría empresarial en el mundo, propone un procedimiento organizado en fases. El Dr. Harrington, propone un procedimiento completo y perfectamente estructurado donde se resume la vasta experiencia internacional de este consultor en el campo del mejoramiento del desempeño organizacional. Las ventajas de este procedimiento son evidentes y resultarían en un resumen de los principales elementos positivos que debiera tener cualquier modelo de este tipo. Sencillamente, se incluyen todos los elementos, conceptos, procedimientos y herramientas que constituyen las mejores prácticas en la mejora de procesos. La complejidad del modelo hace que se requiera, en las organizaciones

donde se vaya a implementar, un planteamiento estratégico correcto, estructuras flexibles, conocimiento acumulado y personas propensas al cambio. En resumen, una organización en busca de la excelencia.

El procedimiento plantea un fuerte enfoque hacia el cliente externo, pero lo hace apoyándose en conceptos y herramientas tradicionales, que quizás no respondan a las necesidades de algunas empresas (por ejemplo en el sector de servicios).

1.6.7 Procedimiento propuesto por Juran (2001)

Juran se ha convertido en el que más ha investigado, aportando y el más respetado en el campo de la calidad actual. Este análisis quedaría incompleto sin incluir el aporte de Juran en este campo. Pero ese no ha sido la razón de la inclusión, sino que el procedimiento PQM (Process Quality Management) propuesto por este autor constituye un punto de referencia obligado desde la 5ta edición de su reconocido Manual de Calidad.

Si se compara este procedimiento con los anteriores, puede notarse que Juran aborda excelentemente el proceso de transferencia del nuevo proceso o el proceso rediseñado. Este es un punto que se descuida en otros procedimientos, que es extremadamente importante. Por otro lado, se aborda adecuadamente la identificación de la voz del cliente y la necesidad de la medición del desempeño del proceso. Otro punto a su favor es que el modelo reconoce la importancia de utilizar enfoques tanto de mejora continua como de reingeniería para desarrollar la mejora del proceso. El procedimiento propuesto por Juran puede considerarse como excelente, simple y a la vez de una alta consistencia técnica.

Son pocas las debilidades que se pudieran destacar del modelo propuesto por Juran. Las más significativas son:

- El rediseño o diseño del proceso se concibe en la fase de planificación, sin embargo, se dedican otras dos fases completas a la transferencia y operación. Este aspecto podría provocar que se pierda de vista el objetivo fundamental de la mejora de procesos.
- La fase de operación incluye disciplinas como el control de la calidad del proceso y la mejora del proceso, este punto hace que el modelo sea bastante complejo desde el punto de vista técnico.

1.6.8 Metodología basada en el enfoque de la NC-ISO 9000: 2005

Los estándares internacionales ISO constituyen un instrumento importante para alcanzar las metas propuestas. A través de ellos se establece una serie de pautas y patrones que las entidades deberán seguir con la finalidad de implementar un sistema de gestión y aseguramiento de la calidad en el desarrollo de sus procesos.

Un enfoque para desarrollar e implementar un sistema de gestión de la calidad comprende diferentes etapas tales como (NC-ISO-9000, 2005):

- a) Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas.
- b) Establecer la política y objetivos de la calidad de la organización.
- c) Determinar los procesos y las responsabilidades necesarias para el logro de los objetivos de la calidad.
- d) Determinar y proporcionar los recursos necesarios para el logro de los objetivos de la calidad.
- e) Establecer los métodos para medir la eficacia y eficiencia de cada proceso.
- f) Aplicar estas medidas para determinar la eficacia y eficiencia de cada proceso.
- g) Determinar los medios para prevenir no conformidades y eliminar sus causas.
- h) Establecer y aplicar un proceso para la mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

Este enfoque también puede aplicarse para mantener y mejorar un sistema de gestión de la calidad ya existente.

Una organización que adopte el enfoque anterior genera confianza en la capacidad de sus procesos y en la calidad de sus productos, y proporciona una base para la mejora continua. Esto puede conducir a un aumento de la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas y al éxito de la organización.

El inciso h) inmediato anterior se trata según 2.9, (NC-ISO-9000, 2005) que describe:

- El análisis y la evaluación de la situación existente para identificar áreas para la mejora.
- El establecimiento de los objetivos para la mejora.
- La búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos.
- La evaluación de dichas soluciones y su selección.
- La implementación de la solución seleccionada.
- La medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación para determinar que se han alcanzado los objetivos.
- La formalización de los cambios.

Los resultados se revisan, cuando es necesario, para determinar oportunidades adicionales de mejora. (NC-ISO-9001, 2008).

Esta metodología básicamente dice qué se debe hacer, pero no dice cómo hacerlo, las guías para su explicación e implantación son insuficientes, por tanto la aplicación depende de las habilidades de los consultores y de su experiencia acumulada a través del tiempo.

1.6.9 Metodología Seis Sigma (2008)

Seis Sigma es una metodología de *mejora de procesos*, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 *defectos* por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como *defecto* cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente

Seis sigma utiliza herramientas estadísticas para la caracterización y el estudio de los procesos, de ahí el nombre de la herramienta, ya que sigma es la desviación típica que da una idea de la variabilidad en un proceso y el objetivo de la metodología seis sigma es reducir ésta de modo que el proceso se encuentre siempre dentro de los límites establecidos por los requisitos del cliente .(Pulido & Vara, 2007)

El proceso Seis Sigma se caracteriza por 5 etapas concretas:

- Definir, que consiste en concretar el objetivo del problema o defecto y validarlo, a la vez que se definen los participantes del programa.
- Medir, que consiste en entender el funcionamiento actual del problema o defecto.
- Analizar, que pretende averiguar las causas reales del problema o defecto.
- Mejorar, que permite determinar las mejoras procurando minimizar la inversión a realizar.
- Controlar, que se basa en tomar medidas con el fin de garantizar la continuidad de la mejora y valorarla en términos económicos y de satisfacción del cliente.

Ventajas de la metodología Seis Sigma (Advances in Management, 2011)

- Orientada al cliente y enfocada a los procesos.
- Basa sus resultados en el análisis de los datos.
- Se apoya en una metodología robusta.
- Los proyectos generan ahorros o aumento en ventas.
- Tiene el potencial para aumentar la calidad, el rendimiento, la productividad y puede ofrecer ventajas competitivas.
- Los costos pueden ser reducidos.
- El desperdicio se puede minimizar.
- El impacto ambiental adverso disminuye.
- Las mejoras son sostenidas en el tiempo.
- Se crean metas de rendimiento visible.
- Desventajas de la metodología Seis Sigma (Advances in Management, 2011).

- Resulta una técnica muy compleja.
- Requiere elevado perfil de entrenamiento para el personal implicado.
- Requiere de elevada cultura organizacional.
- No puede resolver todos los problemas de mejora.
- Resulta costosa a la hora de resolver problemas sencillos.
- El uso de herramientas estadísticas complejas lo hacen inaccesible a los empleados comunes.
- Muchas veces el método no tiene en cuenta la interacción de los procesos como un todo y pierde el horizonte de los problemas y sus causas raíces.

1.6.10 Reingeniería de procesos

La Reingeniería de Procesos, o BPR (Business Process Reengineering), puede considerarse como una de las ya mencionadas herramientas de gestión empleadas entre otras cosas para la mejora de procesos. De hecho, se trata de una de las más recientes puesto que aparece a finales de la década de los ochenta, de la mano de dos autores; Michael Hammer y James Champy.

Para poder llegar a una definición válida de Reingeniería de Procesos se debe partir de una situación previa en la cual nos hacemos una pregunta: “Si tuviéramos que volver a crear la empresa desde cero, teniendo en cuenta lo que se sabe y la tecnología disponible, ¿cómo sería mi nueva empresa?”. A pesar de que existe un consenso generalizado acerca de que la BPR pasa necesariamente por un rediseño radical de los procesos de la empresa para alcanzar mejoras drásticas en la gestión, existen muy diversas definiciones de entre las cuales se destacan:

- Análisis y diseño de los flujos de trabajo y procesos dentro y entre organizaciones (T. H. Davenport, 2005).
- Reconsideración, reestructuración y racionalización de las estructuras de negocio, procesos, métodos de trabajo, gestión de sistemas y relaciones externas, a través de los cuales creamos y distribuimos valor (R. Talwar, 2005).
- Para analizar con profundidad cada uno de sus términos se utiliza la definición de los padres del concepto de Reingeniería de Procesos (Champy, 1996).
- “Reingeniería es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como: costos, calidad, servicio y rapidez”.

Tipos de reingeniería de procesos:

Fundamental: Se concentra en lo que la empresa “debe ser” y no en “lo que es”. Es un proceso ligero de modificación o mejora.

Radical: Como su nombre lo indica consiste en abandonar totalmente lo viejo en pro de lo nuevo. Estamos ante un proceso de reinversión completa del negocio.

Espectacular: Como su nombre lo indica consiste en saltos espectaculares y no marginales o incrementales, se asocia al concepto de saltos gigantescos en el rendimiento.

La reingeniería busca avances decisivos, no mejorando los procesos existentes sino descartándolos por completo y cambiándolos por otros enteramente nuevos. La moraleja que se debe extraer en este punto es que la Reingeniería de Procesos es algo tan radical y que implica un cambio tan profundo que no debe confundirse con ninguna otra medida de carácter más conservador o de menor alcance. (Hammer & Champy, 1996)

En la Anexo 1 se ofrece un análisis comparativo de los procedimientos para la mejora descritos en esta tesis.

1.7 Técnicas y herramientas empleadas en el mejoramiento de la Calidad

El problema fundamental de la gerencia en todos sus aspectos, incluyendo planificación, compras, fabricación, investigación, ventas, personal, contabilidad, y legislación consiste en comprender mejor el significado de la variación, y en extraer la información contenida en la variación (Deming, 1989).

Las herramientas estadísticas básicas son los métodos que ayudan a evaluar el funcionamiento de una organización y facilitan la toma de decisiones desde la fase diagnóstico de los problemas hasta el seguimiento y evaluación de las acciones para resolverlos. Además, las herramientas básicas ayudan a percibir objetivamente la necesidad del cambio, a entenderlo, a buscarlo y facilitan el proceso de comunicación en el interior de la empresa (Pulido, 2003).

Las herramientas a emplear para el mejoramiento de la calidad son (J. M. Juran, 2001):

- Diagramas de flujo: para relacionar las diferentes etapas de un proceso.
- Hojas de recogida de datos: datos necesarios para ver el problema y analizar los mismos.
- Histogramas: para representar grupos o clases agrupados por frecuencias.
- Diagramas de Pareto: para priorizar los problemas o situaciones a resolver.
- Diagramas causa-efecto o diagramas Ishikawa: para relacionar entre sí y con el problema objeto de estudio todas las causas que pueden originarlo con el fin de conseguir su solución.
- Estratificación: para comparar grupos entre sí.
- Gráficos y cuadros: resume los datos cuantitativos en representaciones pictóricas.
- Diagramas de dispersión: relaciona dos variables y determina la correlación entre ellas.

- Gráfico de cuarteles: es un resumen gráfico, con cinco números de variación en un conjunto de datos.
- Tormenta de ideas: técnica de grupo para generar ideas constructivas y creativas de todos los participantes.

Ishikawa (1985), plantea que hasta el 95 % de los problemas de una empresa se pueden resolver con estas herramientas, y que a veces se comparan con las siete herramientas de Benkei, el guerrero del siglo XII. Si una persona no se adiestra en el manejo de estas sencillas y elementales herramientas, no puede aspirar a un dominio de los métodos más difíciles (Ishikawa, 1985).

Se debe tener en cuenta que las normas de la familia ISO 9000 no establecen la obligatoriedad de utilizar alguna técnica estadística en particular. Únicamente aquellas que les sean necesarias para identificar y clasificar características de calidad y aquellas que proporcionen confianza para el control del proceso y aceptación del producto (Pulido, 2003).

De cualquier manera, las técnicas estadísticas permiten hacer un mejor uso de los datos disponibles para la toma de decisiones, contribuyendo a la mejora continua de la calidad de los productos y de los procesos para lograr la satisfacción del cliente (ISO/TR/10017, 2003).

Las herramientas utilizadas para la toma de decisiones son numerosas y variadas, así como los autores que las abordan. Estos instrumentos van desde lo tradicional (G., 2011; Marrero, 2001) hasta las herramientas más modernas que abarcan estudios y análisis desde el proveedor hasta la satisfacción de los clientes.

1.8 Construcción Naval y su historia

La construcción naval es la actividad de fabricar embarcaciones. Normalmente se realiza en astilleros. Las raíces de esta actividad se remontan a la prehistoria.

Las primeras evidencias arqueológicas del uso de barcos se remontan a 50.000 o 60.000 años atrás en Nueva Guinea.

En el Antiguo Egipto hay evidencias de que ya se conocían las técnicas para ensamblar maderas planas para formar un casco, ensamblándolas con espigas de madera y brea para calafatear. Los barcos de la dinastía XXV tenían 25 metros de longitud y un sólo mástil.

El primer salto tecnológico se dio cuando empezaron a construirse barcos a base de tablas de madera. Se dan dos técnicas: las maderas superpuestas a partir de la quilla, sin cuadernas (al estilo de los drakkar) o las maderas unidas y calafateadas sobre quilla y cuadernas. El calafateo consiste en introducir entre cada dos tablas estopa y brea, de manera que se evite la entrada de agua por las rendijas que quedan entre dos tablones.

Hasta el siglo XVII no empezaron las primeras construcciones en metal, durante la revolución industrial se crearon los primeros artificiales con ladrillos, mientras que los materiales plásticos y los compuestos de fibra de vidrio o fibra de carbón con resinas epóxicas empezaron en el siglo XX.

También en el siglo XX se han desarrollado técnicas de epoxidización de maderas, lo que las hace más duraderas y resistentes, y han abierto la nueva construcción de barcos en madera. La FAO ha publicado varios textos referentes a la construcción de pesqueros artesanales en Ferrocemento.

Cabe señalar que no solo en los astilleros como se menciona se fabrican embarcaciones, hoy en día se puede realizar mediante una maestranza y su ensamblado se puede realizar en está dependiendo de las capacidades de espacio o se puede construir por parte y se ensambla en terreno.

1.9 Construcción Naval en Cuba

Cuba tuvo hasta comienzos del siglo XIX una fuerte industria naval. Consta que entre 1724 y 1813 los astilleros de La Habana botaron al agua 49 navíos, 22 fragatas, siete paquebotes, nueve bergantines, 14 goletas, cuatro cánguiles y cuatro pontones. Solo entre 1787 y 1806 el arsenal habanero enriqueció a la armada española con 29 buques de guerra. Tal fama adquirieron las embarcaciones fabricadas en La Habana que el rey Carlos III, de España, eligió para su transporte personal y el de su esposa un navío echado al mar en nuestra ciudad, hecho que valió a esa industria el sobrenombre de Fénix de la Real Armada.

La actividad en los astilleros resultó tan intensa, que ya al finalizar el siglo XVI eran considerados el primer centro de construcción naval en las Antillas. Pronto la fabricación de embarcaciones marítimas se extendió al vecino puerto de Cabañas, al oeste de La Habana. De los astilleros de esa localidad salió La Magdalena, ahora capitana de la Real Armada encargada de llevar a España los caudales de la Corona, procedentes del puerto de Veracruz. En Cabañas se construyeron también La Criolla, una embarcación de 700 toneladas para el traslado de mercancías, y la fragata Nuestra Señora de la Concepción, nave almiranta asimismo de la Flota de Nueva España.

1.10 Construcción con Plástico Reforzado con Fibra Vidrio. (PRFV)

El concepto de sustancia polimérica en nuestros días es aceptado como una estructura molecular formadas por un gran número de unidades ligadas entre sí por enlaces covalentes.

Los polímeros naturales han caracterizado la biosfera desde su origen y la humanidad se ha servido de muchos de ellos para su propia supervivencia en el transcurso de su historia. Casi toda sustancia animal o vegetal tiene, en efecto una estructura polimérica compleja y cuando hablamos de alimentos, pieles tejidos, maderas, gomas, etc., debemos pensar que los constituyentes básicos de estas sustancias son macromoléculas producidas en síntesis biológicas.

Los materiales compuestos han estado presentes desde el principio de los tiempos. Ya en la antigüedad fueron fabricados por el hombre para obtener materiales de construcción. La primera referencia de la fibra de vidrio data de 1713, cuando en el transcurso de una conferencia dada por Reaumur en la Academia de Ciencia de París, éste presenta varias muestras de tejido de fibra de vidrio no obstante, la producción a nivel industrial de las primeras fibras de vidrio aptas para ser tejidas, comienzan en 1931, mientras que la fibra de vidrio de alta resistencia mecánica fue obtenida por primera vez en 1938. Las matrices orgánicas fueron apareciendo según la siguiente relación.

- Las matrices fenólicas se descubren en 1907 por baekelan.
- Cartón Ellis obtiene las matrices de poliéster en 1933.
- En 1939 CIBAS patentó la resina melamina – formaldehído.
- Pierre Castan patentó las matrices epoxi en 1938.
- En 1946, CIBA comercializa las matrices de epox.

La fabricación de depósitos a presión, por medio de enrollamiento continuo de fibras de vidrio, fue la primera aplicación estructural de los materiales compuestos modernos.

En 1930 la fibra de vidrio fue admitida en la línea de los materiales avanzados: el aislamiento de conductores eléctricos sometidos a altas temperatura ofreció a la fibra de vidrio ser empleada sola o asociada a barnices, resinas sintéticas. Su primera gran aplicación industrial.

En 1940, los alojamientos de los radares fueron resueltos con la fibra de vidrio y la resina poliéster. En esta década, la industria de helicópteros comienzan el estudio a nivel de prototipos de conjuntos y palas de fibra de vidrio y resina poliéster.

En la década de los 50, la compañía Piasecki Aircraft realiza el fuselaje central del helicóptero H-21 en fibra de vidrio y resina poliéster bajo un contrato para las USAF.

También las compañías Boeing Vertol, Parsons y Bell construyen distintos prototipos con estos materiales.

Mientras tanto, los materiales compuestos con fibra de vidrio han sido también utilizados para aplicaciones no aeronáuticas. La industria de transporte, electricidad y deporte han realizado una inestimable aportación en la aplicación de estos materiales. En la década de los 80, cientos de toneladas de laminado de fibra de vidrio son usadas cada año en muy diversas aplicaciones, con carrocería de automóvil, equipos eléctricos, raquetas de tenis y squash y palos de golf, bicicletas, remos de embarcación y cualquier equipo donde la flexibilidad, la ligereza y la resistencia sean importantes.

En una conferencia organizada por la Engineering Society de Detroit en diciembre de 1985, un empresario de la FORD estimó el impacto de los materiales compuesto en la industria automovilística igual, sino mayor que el causado por la electrónica, lo cual da idea del creciente desarrollo de las aplicaciones de los materiales compuesto.

En los últimos tiempos se ha tratado, a veces con éxito notable, de imitar esta actividad biológica, mediante la producción de sustancias poliméricas sintéticas con el fin de hacer la vida diaria y el trabajo más eficientes. Todos conocemos que la gran variedad de materiales plásticos existentes así como su aplicación han cobrado una importancia tal en el uso diario, ya sea industrial y doméstico o en objetos de uso personal, tanto en aplicaciones específicas como en sustitución de algunos materiales tradicionales.

Las resinas utilizadas en los citados procesos son generalmente resina de poliéster insaturado (ortoftálicas, isoftálicas), según las propiedades requeridas para la aplicación suele utilizarse las resinas viniléster, epoxi, o fenólicas y con menor intensidad la utilización de otras resinas termoplásticas y termoestables, en la aplicación de **sándwich**, adhesivos, moldes y recubrimientos. (Antequera, Jiménez, Miravete, & Ullod, 1994); (Cadena & Quiroz, 2000)

Resina Poliéster

Los poliésteres forman una familia de polímeros resultante de la condensación de ácidos dicarboxílicos y el glicol, estas resinas pueden ser saturadas e insaturadas dependiendo de la presencia o ausencia de dobles enlaces en la cadena molecular.

La resina ortoftálica difiere de la isoftálica en cuanto a:

- Son más rígidas
- Tiempo de gel más largo
- Menor resistencia los solventes, mayor absorción de agua
- Son más susceptibles al ampollamiento
- Menor resistencia al impacto
- Menor retención a propiedades mecánicas
- Son menos viscosas que las Isoftálicas
- Menor retención a propiedades mecánica

Sistemas de polimerización o reticulación

El proceso de convertir una resina poliéster en estado líquido a un sólido implica una reacción química llamada “**polimerización**,” y en esta, el monómero en el que se encuentra disuelta la resina, reacciona con los grupos no saturados para formar un compuesto termoestable (termofijo).

La reacción de polimerización o curado se puede lograr de distintas maneras entre los que se citan las siguientes:

- Por medio de temperatura/Rayos Infrarrojos.
- Micro Ondas.
- Radio Frecuencia.
- Rayos Ultra Violeta.
- Empleo de compuestos químicos (temperatura ambiente).

Tipos de Catalizadores (indicadores): Peróxido de Metil Etil Centenona, Peróxido de Benzoilo, hidroperóxido etc.

El efecto del ion del metal acelera por lo tanto la velocidad de iniciación y agiliza o acelera la descomposición del peróxido en radicales libres. La efectividad relativa de un ión del metal como catalizador de esa relación (oxidación-reducción) depende probablemente de la facilidad de coordinación y del potencial de oxidación reducción del metal en el complejo con el hidroperóxido (Carvalho, 1992).

Aceleradores: Los aceleradores o promotores tienen la responsabilidad de descomponer rápidamente al iniciador (peróxido) y acelerar la reacción de polimerización o de curado.

En ciertos casos, por ejemplo resanadores automotrices se hace necesario lograr un tiempo sumamente corto de gelado y curado, por lo que se sugiere el empleo de un sistema de promoción doble usando Naftenato de Cobalto y una amina terciara como Dimetil anilina o Dietil anilina, aunque este sistema es bastante inestable en almacenamiento y la presencia de aminas imparte amarillamientos decoloración al producto, tiene la ventaja de poder catalizar con peróxido e hidroperóxido.

La cantidad o concentración de acelerador y catalizador influyen en el tiempo de gelado, curado, temperatura exotérmica y encogimiento del producto.

Tipo de Aceleradores: DMA (Dimetil anilina), DEA (Dietil anilina), Naftenato de Cobalto, Octoato de Cobalto, sales de Zirconio, etc.

A fin de lograr una selección adecuada del sistema catalizador/acelerador, es necesario determinar algunas características como temperatura de curado, tipo de producto por obtener, etc.; existiendo dos clasificaciones, (Bischof, 1997) ver **anexo N° 6**

Conclusiones del Capítulo I

1. Los sistemas de gestión de la calidad constituyen una filosofía de gestión para cualquier organización que se proponga satisfacer los requerimientos, expectativas de sus clientes y otras partes interesadas para mejorar su desempeño.
2. Existen numerosas metodologías o procedimientos para el mejoramiento continuo de los procesos que han evolucionado a través del tiempo, desde las más sencillas hasta las más complejas, unas más efectivas que otras en dependencia de las situaciones y problemas planteados y el ámbito donde se desempeñan. Todas, de forma explícita o no, reconocen o emplean el Ciclo de la Calidad como la mejor forma de gestionar o emprender la mejora de sus procesos.
3. Para emprender la mejora continua, las organizaciones y los consultores utilizan diferentes herramientas estadísticas y de calidad de reconocido y probado prestigio y efectividad a través del tiempo y que se detallan en este capítulo.

CAPITULO II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del sub proceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

2.1 Caracterización de la UEB Astilleros Astisur

Surgimiento y desarrollo

La UEB Astillero Astisur fue uno de los 16 centros de este tipo que abrió el I.N.R.A. en el país.

Los primeros barcos de madera contruidos fueron los **SIGMA**, con el fondo y la nevera de fiberglass, destinado a la pesca de escama.

Fueron años de trabajo arduo, porque se laboraba en condiciones muy elementales, casi artesanalmente. Solo se disponía de una sierra, un sinfín y varias herramientas anticuadas, los operarios carecían de experiencia y tecnología y se trabajaba con poca organización.

En 1962, el taller pasó a la **Empresa Nacional de Astilleros “Victoria de Girón”**. En ese mismo año en vista de las dificultades para abastecer a las embarcaciones con elementos galvanizados, los propios trabajadores construyeron una planta para galvanizar. Se galvanizaban las piezas necesarias para la producción y como existía crisis debido al bloqueo, la pequeña planta trabajó para todos los astilleros del país.

El taller de botes plásticos se creó en 1971 por iniciativa del propio Comandante en Jefe Fidel Castro. Al consolidarse el Departamento Técnico con la entrada de ingenieros especializados en construcción naval, se hace innecesaria la asesoría extranjera que costaba al país una considerable suma de divisas, y ya contando con el personal calificado se asume la responsabilidad de la fabricación de los barcos de acero Caribe y de las patanas autopropulsadas.

Generalidades de la entidad.

A partir del 1ro de Diciembre de 1995 se crea la **EMPRESA ASTILLEROS ASTISUR**. Mediante la Resolución Ministerial Industria Pesquera No- 804/95. Integrada a la Asociación de Industria Naval y Servicios Técnicos “ARGUS”.

A partir del año 2000 se aprueba el sistema de perfeccionamiento empresarial donde se comienza el trabajo de diagnóstico e identificación de los procesos del astillero así como los primeros pasos para alcanzar la certificación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma NC ISO 9001: 2000 Sistemas de Gestión de la Calidad Requisitos.

Capítulo II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

En el año 2011 como parte del proceso de reordenamiento empresarial se dispone mediante la resolución 166/011 y a tenor de lo dispuesto en el acuerdo No 5959 del comité ejecutivo del consejo de ministros, la ministra de la industria alimenticia autoriza la fusión de las empresas Astisur, Astinor, Astigal; Astigolf, Navalec, Chullima, dejan de formar parte del grupo ARGUS el cual se extingue, formándose como unidades empresariales de base de la empresa de proyectos, construcciones y servicios técnicos navales CEPRONA, perteneciente al grupo empresarial de la industria alimenticia, subordinado al ministerio de la misma. Su Oficina Central está localizada en calle 26 e/ 13 y 11, Plaza de la Revolución, La Habana; la UEB Proyectos e Ingeniería y UEB CHULLIMA se encuentran en calle 26 e/ 13 y 11, Plaza de la Revolución, La Habana, la UEB NAVELEC en ensenada de Pote y Atarés, Puerto Pesquero, Habana Vieja, La Habana; la UEB ASTIGAL en Casa Blanca, Municipio Regla, La Habana; la UEB ASTINOR se ubica en Gibara, Holguín y la UEB ASTIGOLF en Manzanillo, Granma y la UEB Astisur donde se realiza esta trabajo se encuentra ubicada en Ave 46 y calle: 25 en nuestra ciudad, posee una extensión aproximada de 3500 m², su ubicación geográfica se puede observar en la figura 2.1.



Figura 2.1: Ubicación geográfica de UEB Astisur. Fuente: Elaboración propia.

Su misión: consiste en la construcción, mantenimiento y reparación de embarcaciones de plástico reforzado con fibra de vidrio, así como la reparación de embarcaciones de acero, ferrocemento, madera y aluminio de pequeño y mediano porte, fundamentalmente embarcaciones langostas y

Capítulo II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

camaroneras de la pesca, además de satisfacer las demandas del sector pesquero y otros sectores de la economía.

Esta nueva entidad cuenta con un grupo de procesos identificados y al realizarse la fusión pasa a formar parte de los procesos de CEPRONA estando representado en el proceso de Gestión de la construcción de equipos y embarcaciones. Tal y como se muestra en el **anexo N° 7**.

Esta UEB es vanguardia nacional de su sindicato y tiene más de una treintena de innovaciones, cuya repercusión económica le ha reportado a la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR) más de 30000 00 pesos convertibles (CUC).

Su visión es: Somos una empresa de alto desempeño, reconocida nacionalmente por la eficiencia y eficacia de los servicios navales y medioambientales que realizamos.

Ubicado en la bahía de Cienfuegos, cuenta con un varadero longitudinal con ocho apartaderos para la reparación de embarcaciones de hasta 25 metros de eslora, ocho de manga, calado de hasta 3,5 y capacidad máxima de 250 toneladas.

Su tenaz colectivo ofrece servicios de varada, tratamiento y conservación de superficies, pailería y soldadura, renovación de protección catódica, maquinado de piezas y galvanizado, reparación de líneas de eje, sistemas de gobierno, sistemas de válvulas, instalaciones hidráulicas, reparación de motores eléctricos, generadores, mecánica naval, diesel y carpintería de ribera.

El objeto social: de la empresa es la fabricación y reparación de todo tipo de embarcaciones navales, así como algunos tipos de producción que por sus características le resulta factible hacer a la empresa ya que de esta manera se incrementan los ingresos y aumenta la productividad aun cuando no existan embarcaciones contratadas para su reparación o nueva construcción.

Se está aplicando el Sistema de Perfeccionamiento Empresarial hace ya varios años con resultados productivos y económicos favorables.

Los consumidores principales de la empresa son la flota de pesca, comercio y recreación pertenecientes a la zona central del país ya que existen otros astilleros en las zonas occidental y oriental que se encargan de desarrollar sus servicios en esas áreas, también serán consumidores de esta todas aquellas empresas que soliciten sus servicios en cuanto a otras producciones, podemos hacer referencia por ejemplo la construcción de mesas para cafeterías RÁPIDO, donde se destaca la Empresa de Recreación Palmares, la Universidad de Cienfuegos y la cadena de servicios CUPET. Así también se comportan en cuanto al consumo de kioscos de diferentes modelos, garitas, techos, etc.

Capítulo II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

Las principales materias primas consumidas en estas producciones son de importación extranjera por ejemplo la resina poliéster, la fibra de vidrio, los pigmentos así como otros aditivos provienen principalmente de España, Italia y Venezuela, importándose a través de la Empresa Importadora AVOS, también se encuentran suministradores de nivel nacional tales como ACINOX para todas aquellas producciones que requieran aceros inoxidable, CUBAMETALES para todo tipo de tubos, laminados, tornillos etc. Así como COPEXTEL.SA, ENSUNA entre otras.

Para la realización de estas labores cuentan con una estructura organizacional diseñada según organigrama que se encuentra en el **anexo N° 8**.

La Empresa de Astilleros ASTISUR tiene una plantilla de 143 trabajadores de los cuales 92 están contenidos en la categoría de operarios, 21 de servicios, 25 técnicos y 5 cuadros ejecutivos. Los cuales laboran 8 horas diarias toda la semana (de Lunes a Sábado). Como se puede observar en la figura 2.2.

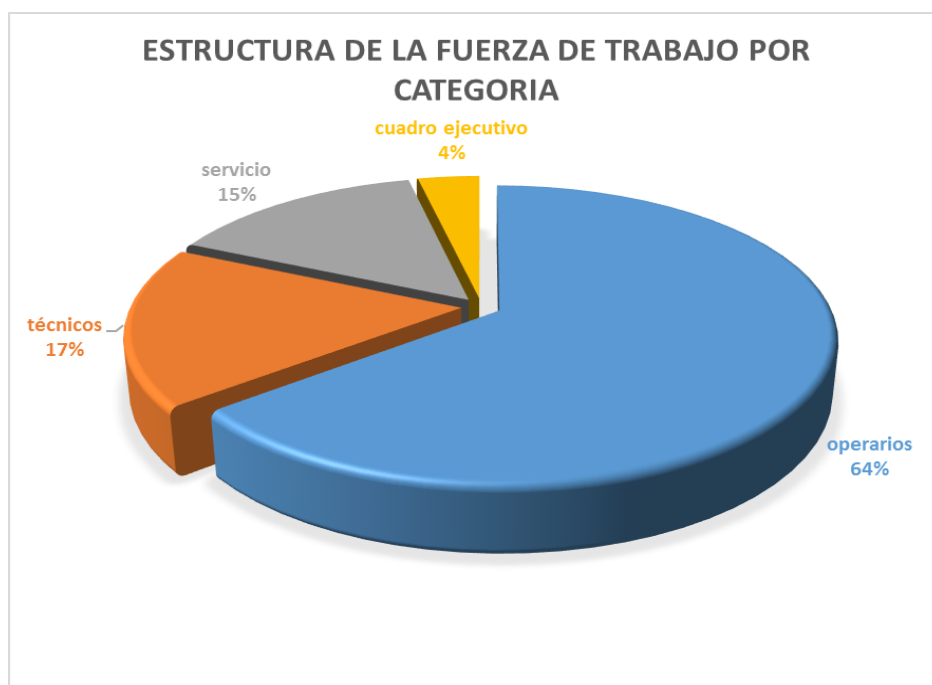


Figura 2.2: Plantilla aprobada de la UEB Astisur.

La entidad cuenta para el desarrollo de sus producciones con los grupos siguientes:

Grupo de Contabilidad y Finanzas: Garantiza el control y contabilización de los recursos materiales y financieros de la UEB.

Grupo de Capital humano: Control de la disciplina Laboral, la plantilla, contratación del personal, así como la calificación y capacitación del mismo.

Grupo de producción y comercial: Atiende lo relacionado con toda la gestión productiva, las evaluaciones técnicas de los trabajos, las negociaciones, con los clientes, la facturación y la búsqueda de mercados

Grupo de Seguridad y Protección: Brinda seguridad y protección física a las instalaciones de la UEB.

2.2 Proceso de Gestión de la construcción y reparación de embarcaciones y equipos

La producción es de tipo no seriada la cual se define por el tipo de producción de nomenclatura limitada de artículos elaborados periódicamente, por unidad única de producción o por lotes que se repiten. Los materiales algunos son estandarizados y algunos especiales, la mayoría de los productos y las operaciones son constantes para un período, utilizando máquinas de propósito general con alta especialización de herramientas y máquinas semiautomáticas, tiene una estructura de producción por proceso o función, ya que se agrupan todas las operaciones de la misma naturaleza y se usan en amplia gama de productos con similar maquinarias. Además existe una alta calificación de la fuerza de trabajo, las maquinarias son de precios elevados y difíciles de mover, se fabrican diversos productos, hay amplia variación en los tiempos requeridos para las diversas operaciones.

Las operaciones de dicho proceso se expresan de la siguiente manera:

Cuando el cliente llega a la Unidad Empresarial de Base solicitando un servicio, el departamento comercial verifica si tiene o no ficha de costo, si la tiene emite la oferta de servicios para la evaluación por parte del cliente, de no tener ficha de costo la producción que solicita el cliente como por ejemplo una reparación, entonces los datos de solicitud de servicios pasan al Dpto. Técnico para que evalúen la producción o servicio y lleguen a estimar un precio acordado con el cliente a esta actividad se le denomina “defectación”

Cuando el servicio ya está aprobado por ambas partes, cliente y empresa firman un contrato para comenzar la producción o servicio contratado, el departamento técnico emite las órdenes de trabajo a los diferentes talleres donde se efectuará la producción o reparación, una vez concluido el servicio el departamento técnico revisa la calidad y si lo considera correcto emite el registro de producción

Capítulo II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

terminada para que el Dpto. comercial contacte al cliente y reciba la producción o servicio terminado, durante el proceso de revisión de la producción o servicio por parte del Dpto. técnico, de no contar este con la calidad requerida entonces regresa nuevamente a reprocesar en los talleres hasta que alcance la calidad requerida. Dichas operaciones se pueden ver con mayor claridad a través del diagrama de flujo en el **anexo N° 9**.

El proceso en cuestión cuenta con los siguientes subprocesos asociados.

- Subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV).
- Subproceso Carpintería de ribera y en blanco.
- Subproceso Habilitamiento y tratamiento de superficies y Varadero.
- Subproceso Pailería, soldadura y Maquinado.

Estos subprocesos en su interrelación en el día a día propician que se lleve a cabo en nuestra organización la construcción y reparación de embarcaciones de pequeño y mediano porte, realizando las actividades contenidas en cada uno de ellos.

Subproceso de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio.

Tiene como propósito, la producción y reparación de artículos, piezas y partes de piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio.

Subproceso de Carpintería de ribera y en blanco.

Confecciona los objetos y piezas de madera que requiere una embarcación, realiza las labores de calafateado de los barcos de madera.

Subproceso Habilitamiento y tratamiento de superficies y Varadero.

Realiza los trabajos de varada apartado y botadura de las embarcaciones y contempla otro grupo numeroso de actividades entre las que podemos mencionar (realización de trabajos de electricidad, mecánica naval, instalaciones hidráulicas, y conservación y tratamiento a superficies).

Subproceso Pailería, soldadura y Maquinado.

Se encarga de elaborar y reparar las piezas de cooperación entre las que podemos mencionar (Cornamuzas, imbornales, escobenes, bitas, etc.).

2.3 Selección de la metodología para la mejora de Proceso

2.3.1 Introducción

De las principales metodologías utilizadas en el mundo para la mejora continua que se expusieron en el Capítulo I de la presente tesis, se utilizará la Metodología basada en el enfoque de la NC-ISO 9000: 2005 con sus ventajas y desventajas ver **Anexo N° 10**.

El estudio de los anteriores procedimientos demuestra que de modo general, los autores han propuesto enfoques metodológicos similares, coincidiendo todos que la identificación, descripción, análisis, medición y mejora de los procesos son elementos indispensables para implantar un enfoque basado en proceso; afirmación esta que corrobora lo planteado por el autor en epígrafes anteriores. Debe señalarse que el estudio también demuestra que estas metodologías difieren en algunos elementos como el número y orden de la secuencia lógica de actividades, el nivel de detalle, utilización de términos y énfasis en la mejora continua, etc.

La metodología se elaboró teniendo en cuenta el acápite 2.9 de la norma (NC-ISO-9000, 2005), los requisitos de la norma (NC-ISO-9001, 2008) y las conocidas herramientas de la calidad, además del uso del modelaje de los procesos. La metodología cumple con el requisito 7.3 Diseño y Desarrollo de la norma (NC-ISO-9001, 2008).

Fue utilizada con buenos resultados en la tesis “Mejora del proceso de Gestionar Diagnóstico Integral en la Termoeléctrica Cienfuegos” de la Ing. María Magdalena Gómez Rodríguez del año 2013 y es una adaptación de dicha metodología a los requisitos específicos de la UEB Astisur para cumplir con el principio de un SGC se considera acorde.

Su aplicación es flexible debido a que se pueden omitir o posponer pasos durante la implementación de la mejora en dependencia del proceso, los objetivos trazados o el sistema que se va a analizar, sin perder el enfoque a resultados finales. Las herramientas a utilizar dependen de cada situación en concreto o el tipo de mejora que se quiere lograr. Además es rigurosa pues se estructura según el ciclo PHVA sugerido en la nota del acápite 0.2 (Enfoque basado en procesos) de la norma (NC-ISO-9001, 2008) y los ocho principios de la calidad, internacionalmente reconocidos y recogidos en la norma (NC-ISO-9000, 2005).

La norma (NC-ISO-9001, 2008) sugiere que de manera adicional, puede aplicarse a todos los procesos la metodología conocida como "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar" (PHVA). El ciclo PHVA puede describirse brevemente como:

Capítulo II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

Planificar: Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

Hacer: Implementar los procesos.

Verificar: Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.

Actuar: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

2.3.2 Metodología para la mejora del Proceso reparación y fabricación de embarcaciones de plástico reforzado con fibra de vidrio

En la Tabla 2.1 se detallan las etapas, la concordancia con los requisitos de las normas de referencia, las actividades y las herramientas a emplear en el caso concreto de esta investigación.

Etapas del Ciclo PHVA	Acápites 2.9 de NC ISO 9000: 2005	Actividades	Herramientas
"A" Planificar la mejora (P)	a. Análisis y evaluación de la situación existente para identificar áreas para la mejora.	1 Selección del proceso.	Revisión documental Reuniones de trabajo
		2 Analizar los requisitos del cliente.	Revisión documental Reuniones de trabajo
		3 Realizar el diagnóstico del proceso	Análisis documental. Reuniones de trabajo. Disección del proceso. Diagrama SIPOC. Fichas de proceso
		4 Formar y capacitar al equipo de mejora	Análisis documental. Reuniones de trabajo.

Capítulo II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

		5 Recopilación y análisis de datos	Revisión documental. Tormentas de ideas. Técnica UTI. Encuestas. Software SPSS. Versión 18.00
		6 Determinación de las causas raíces	Tormentas de ideas. Diagrama Ishikawa (Espina pescado).
	b. Establecimiento de los objetivos para la mejora.	7. Establecer objetivos	Método de expertos. Reuniones de trabajo. Planes de acción.
	c. Búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos.	8. Identificar soluciones	Reuniones de trabajo. Análisis documental. Técnica de las 5w ^s y las 2H ^s
	d. Evaluación de dichas soluciones y su selección.	9. Evaluar y seleccionar soluciones	Reuniones de trabajo. Análisis documental
"B" Implementar la mejora (H)	e. Implementación de la solución seleccionada.	1 Comunicación del proyecto.	Trabajo en equipos. Diagramas de capos de fuerzas.

Capítulo II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

		2 Implementación del proyecto	Reuniones de trabajo. Talleres para la implementación
“C” Evaluar los resultados de la mejora (V)	f. Medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación para determinar que se han alcanzado los objetivos.	1 Monitoreo y seguimiento del proyecto de mejora	Hoja de recogida de datos. Análisis documental Encuestas.
		2 Análisis de los datos	Hojas de recogidas de datos. Análisis documental. Encuestas. Software SPSS. Versión 18.00.
“D” Actuar y tomar acciones (A)	i. Formalización de los cambios.	1 Validar el procedimiento y documentar las mejoras.	Reuniones de trabajo. Análisis documental. Método Delphi.
		2 Proponer acciones a tomar.	Análisis documental. Tormenta de ideas. Técnica 5Ws y 2Hs. Planes de acción.

Tabla 2.1: Metodología para la mejora de procesos. Fuente: Elaboración propia a partir de una adaptación de M. Magdalena, 2013.

2.3.3 Explicación de la metodología

A continuación se explican detalladamente todos los pasos para llevar a cabo la metodología utilizada para la mejora del subproceso de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) referidos anteriormente en la tabla 2.1.

“A” Planificar la mejora (P)

g. Análisis y evaluación de la situación existente para identificar áreas para la mejora (Acápites 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

1. Selección del proceso

La organización selecciona aquellos procesos que más impactan el desempeño de la misma y que más inciden en la satisfacción de los clientes.

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como; sobre su combinación e interacción (Acápites 0.2 de la norma (NC-ISO-9001, 2008)).

Las herramientas utilizadas son: el análisis documental, reuniones de trabajo.

2. Analizar los requisitos del cliente

Aquí se analizan los requisitos del cliente. Se revisa la matriz de competencias del inspector de alto riesgo y los requisitos de otras partes interesadas.

Según (NC-ISO-9001, 2008) (acápites 5.2, 7.2.1 y 8.2.1), la alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente. La organización debe determinar; los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma, los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido, los requisitos legales y reglamentarios aplicables al producto, y cualquier requisito adicional que la organización considere necesario.

Como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización. Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.

El seguimiento de la percepción del cliente puede incluir la obtención de elementos de entrada de fuentes como las encuestas de satisfacción del cliente, los datos del cliente sobre la calidad del producto entregado, las encuestas de opinión del usuario, el análisis de la pérdida de negocios, las felicitaciones, las garantías utilizadas y los informes de los agentes comerciales.

Deben determinarse los elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto. Los elementos de entrada deben revisarse para comprobar que sean adecuados. Los requisitos deben

estar completos, sin ambigüedades y no deben ser contradictorios (Acápites 7.3.2 de la norma (NC-ISO-9001, 2008)).

Se analiza la estrategia y los objetivos de la empresa relacionados con el proceso. Las herramientas utilizadas son; revisión documental, reuniones de trabajo.

3. Realizar el diagnóstico del proceso

En este punto se analiza todo el proceso; las entradas, salidas, controles, mecanismos y/o recursos, las fichas de procesos, los responsables del proceso, clientes, proveedores, el flujo de procesos, sus límites y objetivos.

Según (NC-ISO-9001, 2008) (acápites 8.2.2), la organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para determinar si el sistema de gestión de la calidad es conforme con las disposiciones planificadas, con los requisitos de la norma (NC-ISO-9001, 2008) y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización y se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

Las herramientas utilizadas son: disección del proceso, análisis documental, reuniones de grupo, Diagrama SIPOC y fichas de procesos.

4. Formar y capacitar al equipo de mejora

Se selecciona un grupo reducido de profesionales que actúen como equipo, que lleve a cabo la mejora, no sólo utilizando el buen juicio sino sobre la base de una metodología, que les permita aprender y experimentar, compartiendo riesgos, conocimientos y la responsabilidad en función de resultados previstos. Ofrecen un marco idóneo para que las personas de la organización puedan cambiar y mejorar las cosas, aprender y aplicar metodologías de calidad y desarrollar la gestión participativa.

Se imparten y se registran las acciones de capacitación del equipo seleccionado para llevar a cabo la mejora.

Según (NC-ISO-9001, 2008) (acápites 6.2.1 y 6.2.2); el personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas. Cuando sea aplicable, proporcionar formación o tomar otras acciones para lograr la competencia necesaria y asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad.

Las herramientas a utilizar son: análisis documental, reuniones de trabajo y talleres de capacitación.

5. Recopilación y análisis de datos

En este paso se recopilan y tabulan los datos para su posterior análisis. Los datos provienen de los resultados de las mediciones de los procesos (indicadores), los resultados de las auditorías, revisiones por la dirección, análisis del producto no-conforme, acciones correctivas y preventivas y de las encuestas y entrevistas a clientes y trabajadores y de las visitas a clases.

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes (Acápito 8.4 de la norma (NC-ISO-9001, 2008)).

Los datos que se recogen son previos a la implementación de las mejoras. Las herramientas a utilizar son; revisión documental, hojas de recogida de datos, tormentas de ideas, encuestas y Software SPSS. Versión 18.00.

6. Determinación de las causas raíces:

Después del análisis de datos se procede a buscar las causas raíces de los problemas y relacionarlas con las insatisfacciones, evaluando el grado de contribución de cada causa al problema. Según (NC-ISO-9001, 2008) (acápito 8.5.2) se deben determinar las causas de las no conformidades.

Las herramientas a utilizar son; tormentas de Ideas, Diagrama Ishikawa y Diagramas de Pareto.

b. Establecimiento de los objetivos para la mejora (Acápito 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

El equipo de mejora se reúne para determinar los objetivos y metas para la mejora partiendo de una situación inicial.

Según (NC-ISO-9001, 2008) (acápito 5.4.1), la alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de la calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto, se establecen en las funciones y los niveles pertinentes dentro de la organización. Los objetivos de la calidad deben ser medibles y coherentes con la política de la calidad.

El objetivo de este paso es establecer el nivel de desempeño exigido al sistema o unidad y las metas a alcanzar sucesivamente.

Este es un paso poco comprendido y ha tenido las siguientes objeciones:

Capítulo II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

1. El establecimiento de metas se contradice con la filosofía de calidad total y con las críticas de W.E. Deming a la gerencia por objetivos.
2. No es posible definir una meta sin conocer la solución.
3. La idea es mejorar, no importa cuánto.
4. La meta es poner bajo control al proceso por tanto está predeterminada e implícita.

A tales críticas, hacemos las siguientes observaciones:

Cuando estamos fijando una meta estamos estableciendo el nivel de exigencia al proceso o sistema en cuestión, respecto a la variable analizada, en función o bien de las expectativas del cliente, cuando se trata de problemas de calidad o del nivel de desperdicio que es posible aceptar dentro del estado del arte tecnológico, lo cual se traduce en un costo competitivo. En ambas vertientes la meta fija indirectamente el error no en que operamos; es decir, el no importa cuánto, la idea es mejorar, o que la meta consiste sólo en poner bajo control el proceso, son frases publicitarias muy buenas para vender cursos, asesorías y hasta pescar incautos, pero no para ayudar a un gerente a enfrentar los problemas de fondo: los de la falta de competitividad.

La solución que debemos dar a nuestro problema tiene que estar condicionada por el nivel de desempeño en calidad y productividad que le es exigido al sistema. Bajar los defectuosos a menos de 1% tiene normalmente soluciones muy diferentes en costo y tiempo de ejecución a bajarlo a menos de 1 parte por mil o por 1 millón. El ritmo del mejoramiento lo fijan, por un lado, las exigencias del entorno, y por el otro, nuestra capacidad de respuesta. El enfrentamiento de las causas, el diseño de soluciones y su implantación debe seguir a ritmo que la meta exige.

En tal sentido, el establecimiento del nivel de desempeño exigido al sistema (meta) condicionará las soluciones y el ritmo de su implantación (Deming, 1989).

Las herramientas utilizadas son; reuniones de trabajo, análisis documental, tormentas de ideas, planes de acción.

c. Búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos (Acápites 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

El equipo de mejora identifica y determina las posibles soluciones de los problemas. Las herramientas utilizadas son; reuniones de trabajo, análisis documental, tormentas de ideas, la técnica de las 5w^s y las 2H^s

h. Evaluación de dichas soluciones y su selección (Acápites 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

El equipo de mejora evalúa cada una de las soluciones y selecciona las que se van a implementar y las presenta a la alta dirección para su aprobación. Para lograr esto se debe evaluar el impacto o eficacia en la resolución del problema, costo de la solución, la relación coste-beneficio, la resistencia al cambio de los impactos derivados de la solución y el tiempo de implantación previsto.

Las herramientas utilizadas son; análisis documental, reuniones de trabajo y tormenta de ideas.

“B” Implementar la mejora (H).

i. Implementación de la solución seleccionada (Acápites 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005)).

1. Comunicación del proyecto.

El equipo de mejora comunica a todos los trabajadores implicados el proyecto de mejora aprobado y concilia con ellos posibles divergencias. Uno de los objetivos esenciales de la comunicación del proyecto es tratar de limar la natural resistencia al cambio que este provoca, para ello se deben identificar las fuentes de resistencia y de apoyo más probables, valorar y priorizar dichas fuentes en función de su impacto potencial e identificar acciones para vencer los obstáculos mediante información, participación y contacto con líderes de grupo.

Las acciones de mejora se comunican a los clientes y otras partes interesadas, según (NC-ISO-9001, 2008) (acápites 7.2.3), la organización debe determinar e implementar disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes.

Según (NC-ISO-9001, 2008) (acápites 5.5.3), la alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Las herramientas fundamentales en este caso es el trabajo en equipos y diagramas de capos de fuerzas.

2. Implementación del proyecto

Finalmente se implementa el proyecto de mejora. Las herramientas a utilizar son; reuniones de trabajo y talleres para la implementación.

“C” Evaluar los resultados de la mejora (V)

j. Medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación para determinar que se han alcanzado los objetivos (Acápites 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

1. Monitoreo y seguimiento del proyecto de mejora

Es en este paso donde comienzan a evaluarse los resultados de las mejoras implementadas anteriormente.

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados (Acápites 8.2.3 de la norma (NC-ISO-9001, 2008)).

En este paso se recopilan los datos, se verifican y se tabulan. Las herramientas utilizadas son hoja de recogida de datos, análisis documental y encuestas.

2. Análisis de los datos

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes (Acápites 8.4 de la norma (NC-ISO-9001, 2008)).

Se realiza el análisis de los datos, comparándolos con los obtenidos antes de la mejora para ver si se han alcanzado los objetivos propuestos. Las herramientas a usar son hojas de recogidas de datos, análisis documental, encuestas, Software SPSS. Versión 18.00.

“D” Actuar y tomar acciones (A)

k. Formalización de los cambios (Acápites 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

1. Validar el procedimiento y documentar las mejoras.

Según (NC-ISO-9001, 2008), los cambios del diseño y desarrollo deben identificarse y deben mantenerse registros. Los cambios deben revisarse, verificarse y validarse, según sea apropiado, y aprobarse antes de su implementación. La revisión de los cambios del diseño y desarrollo debe incluir la evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el producto ya entregado. Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión de los cambios y de cualquier acción que sea necesaria. Se debe realizar la validación del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido. Siempre que sea factible, la validación debe completarse antes de la entrega o implementación del producto. Deben mantenerse registros de los

resultados de la validación y de cualquier acción que sea necesaria (Acápites 4.2.4, 7.3.6 y 7.3.7 de la norma (NC-ISO-9001, 2008)).

Este paso es muy importante porque se evalúa si la metodología utilizada es la adecuada para establecer procesos de mejoras en la organización a través de la validación de la misma. Las herramientas para lograr esto es el Método Delphi, reuniones de trabajo y análisis documental.

2. Proponer acciones a tomar

La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia (Acápites 8.5.3 de norma (NC-ISO-9001, 2008)). En este punto el grupo de trabajo partiendo de la validación de la metodología utilizada, propone planes de acción o proyectos nuevos para las mejoras que no se han implementado o para mejorar las que ya se realizaron. Se propone entonces la repetición del Ciclo de Mejora Continua.

Las herramientas a usar son; tormenta de ideas, análisis documental, la técnica 5W^s y 2 H^s y planes de acción.

2.4 Herramientas para la gestión de Procesos

La adecuada implantación del procedimiento para la Gestión de Procesos descrita en el anterior epígrafe, exige la aplicación de un conjunto de herramientas para la recopilación y el análisis de datos sobre las actividades, con vistas a identificar las áreas problemáticas que representan el mayor potencial de mejoramiento de los procesos. A continuación se hace una breve explicación de algunas de ellas.

2.4.1 Diagrama SIPOC

Una de las herramientas fundamentales que posibilitan el comienzo de una gestión de/o por procesos es el diagrama SIPOC.

Esta herramienta usada en la metodología seis sigma, es utilizada por un equipo para identificar todos los elementos relevantes de un proceso organizacional antes de que el trabajo comience. Ayuda a definir un proyecto complejo que pueda no estar bien enfocado. El nombre de la herramienta incita a un equipo considerar a los suministradores (la “S” en el SIPOC) del proceso, de las entradas (la “I” en el SIPOC), del proceso (la “P” en el SIPOC) que su equipo está mejorando, de las salidas (la “O” del SIPOC), y de los clientes (la “C” en el SIPOC) que reciben las salidas del proceso.

Capítulo II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

Los requerimientos de los clientes se sugieren añadir al final del SIPOC con la letra “R” para un mejor conocimiento del proceso. Se utiliza para identificar todos los elementos relevantes de un determinado proceso y posibilita el establecimiento de los límites y actividades del mismo. Al construir este diagrama deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

Proveedores del proceso (Supplier): suministran al proceso las entradas necesarias para el desarrollo y ejecución de las actividades que constituyen el mismo.

Entradas (Inputs): materiales, informaciones, productos, documentos, energía requeridos por el proceso para poder realizar alguna o algunas de sus actividades. Se generan fuera del propio proceso y son requeridos por éste para funcionar.

Proceso (Process): conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas. (UNIT-ISO-9000, 2000)

Salidas (Outputs): son los resultados del proceso, los cuales deben ser coherentes con el objetivo del sistema. Son el producto o servicio creado por el proceso que el cliente o los clientes del mismo reciben.

Clientes (Customer): se puede considerar como cliente cualquier persona institución u órgano que recibe el producto o servicio que el proceso genera. El cliente valora la calidad del proceso que pretende servirlo, determinando la medida en que este con sus salidas ha logrado satisfacer sus necesidades y expectativas.

Clientes internos: individuos o servicios dentro de la propia organización que reciben los productos o servicios para utilizarlos en su trabajo.

Clientes externos: son los clientes finales, los que disfrutan de los productos o servicios de la organización.

Requerimientos (Requirements): no es más que lo que el cliente del proceso desea, quiere y espera obtener de la salida de un proceso en concreto. Es la definición de las necesidades y/o expectativas del cliente del proceso.

La herramienta SIPOC es particularmente útil cuando, por ejemplo, no se tiene claridad suficiente acerca de aspectos tales como:

1. ¿Quién provee entradas al proceso?
2. ¿Qué especificaciones se plantean a las entradas?
3. ¿Qué actividades conforman el proceso?

4. ¿Cómo se interrelacionan estas actividades?
5. ¿Quiénes son los clientes verdaderos del proceso?
6. ¿Cuáles son los requerimientos de los clientes?, entre otros.

Los diagramas SIPOC no son difíciles de elaborar. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Habilite un área que permita que el equipo elabore el diagrama SIPOC.
2. Comience con el proceso.
3. Identifique las salidas de este proceso.
4. Identifique a los clientes que recibirán las salidas de este proceso.
5. Identifique los requisitos preliminares de los clientes.
6. Identifique las entradas requeridas para que el proceso funcione correctamente.
7. Identifique a los suministradores de las entradas que son requeridas por el proceso.
8. Elabore el diagrama.
9. Discuta la versión final del diagrama con el patrocinador de proyecto y todos implicados, con fines de verificación.

2.4.2 Diagrama de Flujo

Los diagramas de flujo representan la descripción de las actividades de un proceso y sus interrelaciones, es decir, son la representación gráfica de los pasos de un proceso, que se realiza para entenderlo mejor. Facilitan la interpretación de las actividades en su conjunto, pues permiten una percepción visual del flujo y la secuencia de las mismas, incluyendo las entradas y salidas necesarias para el proceso y los límites del mismo. Se les denominan diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan mediante flechas para indicar la secuencia de la operación.

Estos diagramas indican la secuencia del proceso en cuestión y vinculan las actividades con los responsables de su ejecución. La simbología correspondiente se muestra en la Figura 2.3.

La representación de las actividades a través de este esquema facilita el entendimiento de la secuencia e interrelación de las mismas y de cómo estas aportan valor y contribuyen a los resultados.

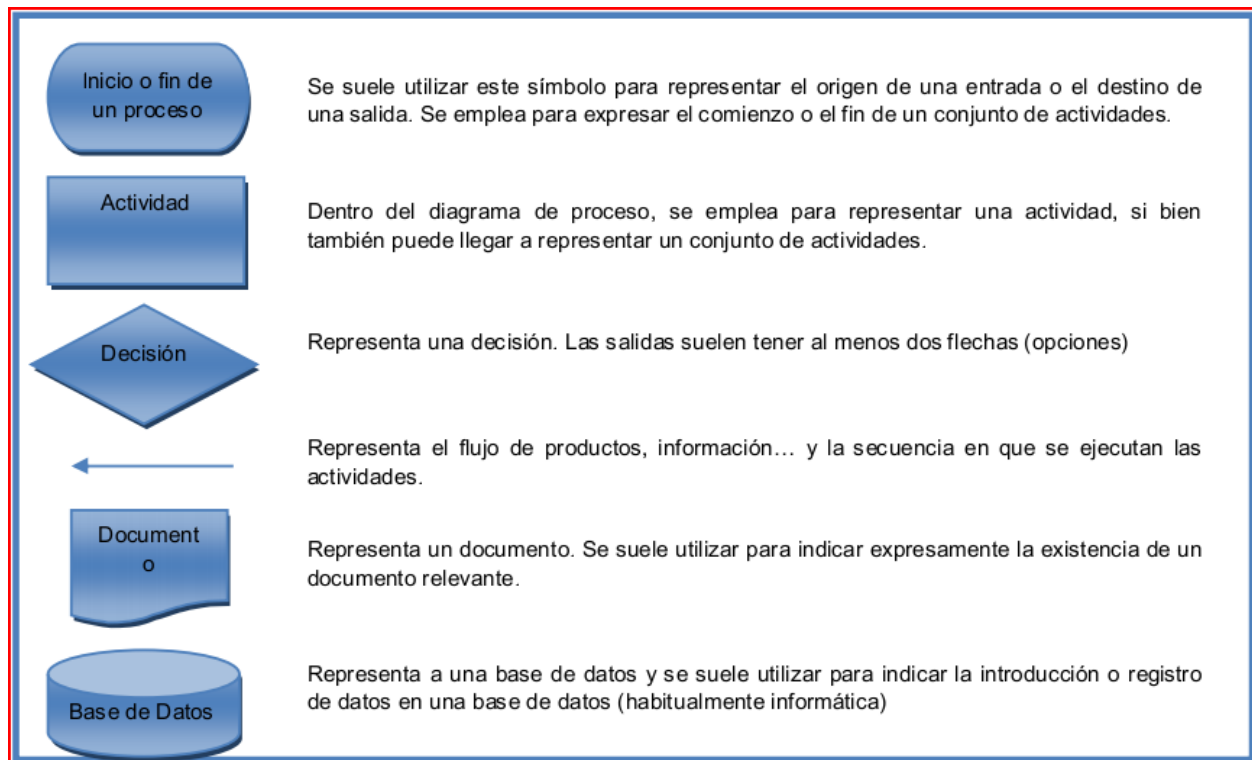


Figura 2.3: Símbolos más habituales para la representación de diagramas.

Fuente:(Beltrán et al., 2002)

2.4.3 Fichas de Procesos

Una Ficha de Proceso se puede considerar como un soporte de información que pretende recabar todas aquellas características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama, así como para la gestión del proceso. La información a incluir dentro de una ficha de proceso puede ser diversa y deberá ser decidida por la propia organización.

Sin embargo la mayoría de las fichas de proceso concuerdan en las características que estas poseen, es por esto que se decidió exponer algunas de las características o información que deben tener las fichas. Algunas de las informaciones del proceso recopiladas son:

- Misión u objetivo.
- Responsable del proceso.
- Límite inicial y final.
- Alcance del proceso.

- Indicadores.
- Entradas, salidas.
- Variables de control.

2.4.4 Diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes.

La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como “ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos generan muy poco del efecto total. El nombre del principio es en honor al economista italiano Wilfredo Pareto (1843-1923), quien reconoció que pocas personas (20%) poseían gran parte de los bienes (80%), y afirmaba: pocos tienen mucho, y muchos tienen poco. Fue Joseph Juran, uno de los clásicos de la calidad de la primera generación y que desempeñó un papel crucial en el movimiento mundial por la calidad, quien reconoció que el principio de Pareto también se aplicaba a la mejora de la calidad; como ejemplo mostraba la clasificación del tipo de defectos de diferentes productos, donde había unos cuantos que predominaban. A la representación gráfica de la frecuencia de esos defectos le llamó diagrama de Pareto. En los últimos años se ha evidenciado que este diagrama de Pareto puede aplicarse en casi toda actividad.

2.4.5 Diagrama de Ishikawa o de (causa-efecto).

El diagrama de causa-efecto es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a contemplar todas las causas que pueden afectar el problema bajo análisis y de esta forma se evita el error de buscar directamente las soluciones sin cuestionar a fondo cuáles son las verdaderas causas.

El diagrama de causa-efecto se debe utilizar cuando pueda contestarse “sí” a una o las dos preguntas siguientes:

- ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
- ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema?

Existen tres tipos básicos de diagramas de Ishikawa, las cuales dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica.

1. Método de las 6M'S: consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales: métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. Estos seis elementos definen de manera global todo proceso y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final.
2. Método de flujo del proceso: consiste en construir la línea principal del diagrama de Ishikawa siguiendo el flujo del proceso y en ese orden se agregan las causas.
3. Método de estratificación o enumeración de causas: Implica construir el diagrama de Ishikawa yendo directamente a las causas potenciales del problema sin agrupar de acuerdo con las 6M'S.

2.4.6 Tormenta de ideas (Brainstorming)

La tormenta de ideas es una técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles, que permite, mediante reglas sencillas, aumentar las probabilidades de innovación y originalidad. Esta herramienta es utilizada en las fases de identificación y definición de proyectos, en el diagnóstico de las causas y su solución. La tormenta de ideas (Brainstorming) es, ante todo, un medio probado de generar muchas ideas sobre un tema.

Es un medio de aumentar la creatividad de los participantes. Normalmente, las listas de ideas resultantes contienen mayor cantidad de ideas nuevas e innovadoras que las listas obtenidas por otros medios. Los errores más comunes son:

- 1) Utilizar este tipo de generación de ideas como un sustituto de los datos.
- 2) La mala gestión de las sesiones, ya sea a causa del dominio del tema de una sola o unas pocas personas para la presentación de ideas, o por la incapacidad del grupo para juzgar y analizar hasta que la lista de ideas se termine.

Es muy recomendable seguir las siguientes reglas prácticas:

1. Los participantes harán sus aportaciones por turno.
2. Sólo se aporta una idea por turno.
3. Si no se da una idea en un turno, se tiene otra oportunidad en la siguiente vuelta.
4. No se dan explicaciones sobre las ideas propuestas.

¿Cómo realizar una tormenta de ideas?

5. Redactar el objetivo.
6. Preparación (comunicación del objetivo, material, etc.).
7. Presentar las cuatro reglas conceptuales: ninguna crítica, ser no convencional, cuantas más ideas mejor y apoyarse en otras ideas.
1. Preparativos ("calentamiento").
2. Realizar la tormenta de ideas, con el objetivo de la sesión y las ideas que van surgiendo escritas en lugar visible, finalizando antes de que se note cansancio.
3. Procesar los datos.

2.4.7 Técnica UTI (Urgencia, Tendencia, Impacto) para definir prioridades en la solución de los problemas

Esta técnica es adecuada para definir prioridades de mejora. La definición de prioridades es la identificación de los asuntos más importantes, para definir con cuál comenzar. Una prioridad debe atenderse en términos de la urgencia, la tendencia y el impacto asociados con ésta.

Urgencia: se relaciona con el tiempo disponible frente al tiempo necesario para realizar una actividad. Para cuantificarla se cuenta con una escala de 1 a 10 puntos en la que se califica con 1 a la menos urgente, aumentando la calificación hasta 10, para la más urgente.

Tendencia: describe las consecuencias de tomar la acción sobre una situación. Hay situaciones que permanecen idénticas si no se hace algo. Otras se agravan al no atenderlas. Finalmente, se hallan las que se solucionan con solo dejar pasar el tiempo. Se deben considerar como principales, las que tienden a agravarse al no atenderlas, por lo cual se le dará un valor de 10 puntos; a las que se solucionan con el tiempo, el valor 5 puntos; a las que permanecen idénticas si no se hace algo, se califican con el valor 1 punto.

Impacto: se refiere a la incidencia de la acción o actividad que se está analizando en los resultados de la gestión de determinada área o la empresa en su conjunto. Para cuantificar esta variable se cuenta con una escala de 1 a 10 en la que se califica con el valor 1 a las oportunidades de menor impacto, aumentando la calificación hasta 10, para las de mayor impacto.

El resultado obtenido mediante la aplicación de la Técnica UTI para definir prioridades en la solución de los problemas permitió determinar el orden de prioridad en la elaboración de planes de mejora, considerando la urgencia, la tendencia y el impacto de una situación. En nuestra investigación se evidenció que el orden de prioridad es el siguiente:

2.4.8 Cuestionario 5Ws y 2Hs

Se emplea como guía para elaborar los planes de mejoramiento de la calidad. También puede emplearse en la sección de tormenta de ideas. (Joseph M Juran & G, 2001; Ramón Pons & Eulalia M. Villa, 2006). Ver tabla 2.2.

¿Qué?	¿Quién?
¿Cuál es la esencia (negocio) de la actividad? ¿Qué es una actividad? ¿Cuáles son las salidas? ¿Cuál es el producto o servicio final esperado? ¿Cuáles son las entradas? ¿Cuáles son los insumos indispensables? ¿Cuáles son los objetivos y metas? ¿Cuáles son los recursos necesarios? ¿Qué datos son recopilados? ¿Cuáles son los indicadores? ¿Qué métodos y técnicas son utilizados? ¿Qué otros procesos tienen interfaces con ella? ¿Cuáles son los problemas existentes?	¿Quiénes son los ejecutores de la actividad? ¿Quién es el propietario del proceso? ¿Quiénes son los clientes? ¿Quiénes son los proveedores? ¿Quiénes son los responsables de ofrecer apoyo? ¿Quién establece los objetivos y metas? ¿Quién recolecta, organiza e interpreta los datos? ¿Quiénes participan y mejoran la actividad? ¿Cuál es el sector responsable? ¿Quién toma las decisiones finales? ¿Qué sectores están directamente involucrados con los problemas que ocurren?
¿Cuándo?	¿Dónde?
¿Cuándo es planeada la actividad? ¿Cuándo es realizada la actividad? ¿Cuándo es avalada la actividad? ¿Con qué periodicidad acontecen determinados eventos de la actividad? ¿Cuándo están disponibles los recursos? ¿Cuándo son recopilados, organizados y evaluados los datos? ¿Cuándo acontecen las reuniones?	¿Dónde es planeada la actividad? ¿Dónde es realizada la actividad? ¿Dónde es avalada la actividad? ¿Dónde acontecen determinados eventos especiales? ¿Dónde son recopilados, organizados e interpretados los datos? ¿Dónde ocurren los problemas?

Capítulo II: Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Astisur, estudio del subproceso Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y descripción de la metodología para el mejoramiento.

¿Cuándo ocurren los problemas?	
¿Por qué?	¿Cómo?
¿Por qué esta actividad se considera necesaria? ¿Para qué sirve? ¿La actividad puede ser eliminada? ¿Por qué son estas las operaciones de la actividad? ¿Por qué las operaciones de la actividad acontecen en este orden? ¿Por qué fueron definidos estos objetivos y metas? ¿Por qué estos datos son recopilados, organizados e interpretados? ¿Por qué son usados estos métodos y técnicas? ¿Por qué estos indicadores son utilizados para la validación? ¿Por qué los problemas ocurren?	¿Cómo es planeada la actividad? ¿Cómo es realizada? ¿Cómo es evaluada? ¿De qué manera son recopilados, organizados e interpretados los datos sobre la actividad? ¿Cómo son difundidas las informaciones? ¿Cómo es medida la satisfacción del cliente? ¿Cómo es medida la satisfacción del ejecutor de la actividad? ¿Cómo son incorporadas a la actividad las necesidades, intereses y expectativas del cliente? ¿Cómo es medido el desempeño global de la actividad? ¿Cómo es la participación de las diferentes personas involucradas en la actividad? ¿Cómo se hace la capacitación de los recursos humanos involucrados? ¿Cómo ocurren los problemas?
¿Cuánto?	
¿Cuántos recursos materiales, humanos se requieren para la mejora de la actividad? ¿Cuántos recursos financieros y de otro tipo?	

Tabla 2.2: Cuestionario 5Ws 2Hs

Conclusiones del Capítulo II.

1. Durante su desarrollo se realiza una caracterización de la UEB Astisur y del subproceso de (PRFV) estableciendo las razones por la que es seleccionado dentro del proceso de Gestión de la construcción de embarcaciones y equipos.
2. La metodología propuesta se basa en normas internacionalmente reconocidas como son la familia de normas ISO 9000, en el conocido y mundialmente aplicado Ciclo de la Calidad (PHVA), en los ocho principios de la calidad y aplica herramientas de probada efectividad en el ámbito de la calidad.
3. Esta metodología resulta muy flexible, de probada efectividad y se puede aplicar a cualquier mejora de procesos en la organización, tanto por su alcance como por su tipo; desde la implementación de un S.G.C hasta proyectos para la mejora de procesos.

CAPITULO III: Aplicación de la metodología propuesta para la obtención de la mejora del subproceso de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

Este capítulo tiene como objetivo la aplicación de la metodología para la mejora del proceso de construcción y reparación naval de embarcaciones de menor y mediano porte de Plástico reforzado con fibra de vidrio de la Unidad Empresarial de Base Astilleros Astisur de Cienfuegos expuesto en el Capítulo II, haciendo uso de las herramientas de la gestión por procesos y de la mejora continua antes mencionada.

3.1 Aplicación de la metodología

Se hará siguiendo los pasos de la metodología planteada, para comenzar se desarrolla el primer paso.

3.1.1 “A” Planificar la mejora (P)

a. Análisis y evaluación de la situación existente para identificar áreas para la mejora (Acápite 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005)).

1. Selección del proceso.

En la empresa CEPRONA se han identificado los procesos necesarios y su aplicación, determinándose la secuencia e interacción de los procesos, estableciendo los métodos y criterios necesarios para asegurarse que la operación y el control de dichos procesos son eficaces mediante fichas documentadas, se asegura la disponibilidad de recursos e información necesaria para apoyar la operación y el seguimiento de los procesos, así como la medición y el análisis de los mismos, se implementan acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua.

Estableciéndose el mapa de procesos de la empresa Ceprona que se muestra en el **Anexo N° 11**.

Dentro de los procesos claves se encuentra, el proceso de construcción y reparación de equipos y embarcaciones del cual forma parte la Unidad empresarial de base astilleros Astisur donde se desarrolla este trabajo. Ver mapa de procesos de la UEB Astisur en la figura 3.1. Y como se explica en el acápite 2.2 del capítulo II (qué funciones realizan los subprocesos para tributar al proceso general) y teniendo en cuenta el aporte que realizan al cumplimiento de los objetivos de trabajo, respondiendo a lo planteado en los lineamientos de la política económica y social del partido y la Revolución específicamente el lineamiento general No 7 que expresa: (Lograr que el sistema empresarial del país esté constituido por empresas eficientes, bien organizadas y eficaces, y serán creadas las nuevas organizaciones superiores de dirección empresarial. Se desarrollará la cooperación entre las empresas para garantizar mayor eficiencia y calidad. Se elaborará la norma

jurídica que regule todos estos aspectos.), y el lineamiento No 132. (Perfeccionar las condiciones organizativas, jurídicas e institucionales para establecer tipos de organización económica que garanticen la combinación de investigación científica e innovación tecnológica, desarrollo rápido y eficaz de nuevos productos y servicios, su producción eficiente con estándares de calidad apropiados y la gestión comercializadora interna y exportadora, que se revierta en un aporte a la sociedad y en estimular la reproducción del ciclo. Extender estos conceptos a la actividad científica de las universidades.

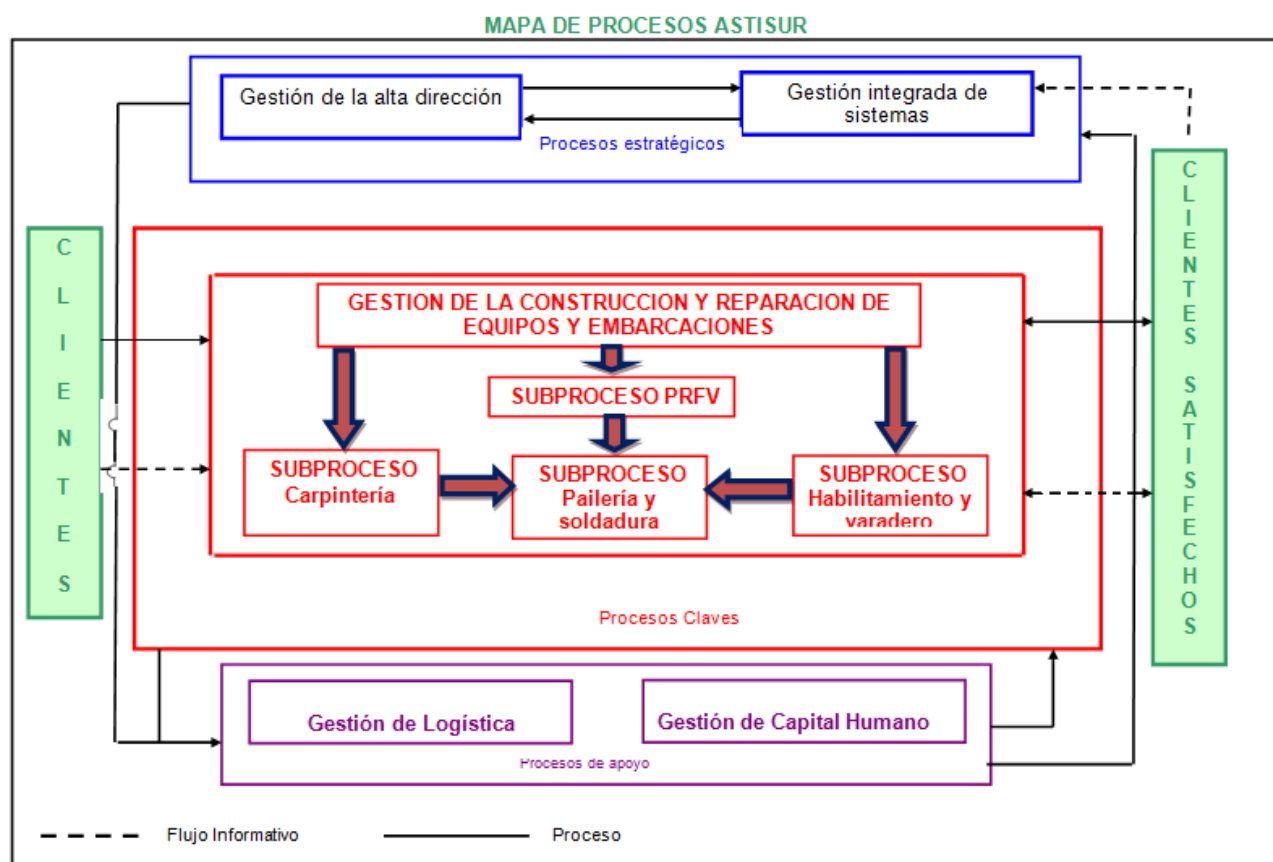


Figura 3.1: Mapa de procesos UEB Astisur Fuente elaboración propia.

Se selecciona el subproceso de PRFV atendiendo a las siguientes razones.

1. Tiene como propósito, la producción y reparación de artículos, piezas y partes de piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio constituyendo el eslabón fundamental de la producción que se genera en el proceso de construcción y reparación de embarcaciones y equipos, tal y como puede apreciarse en la tabla Resultados del plan de producción Mercantil, Bruta y Venta del año 2014 ver **Anexo N0 12** del que se extrae el siguiente gráfico, donde puede apreciarse el aporte en valores de venta del subproceso objeto de estudio. Ver figura 3.2.

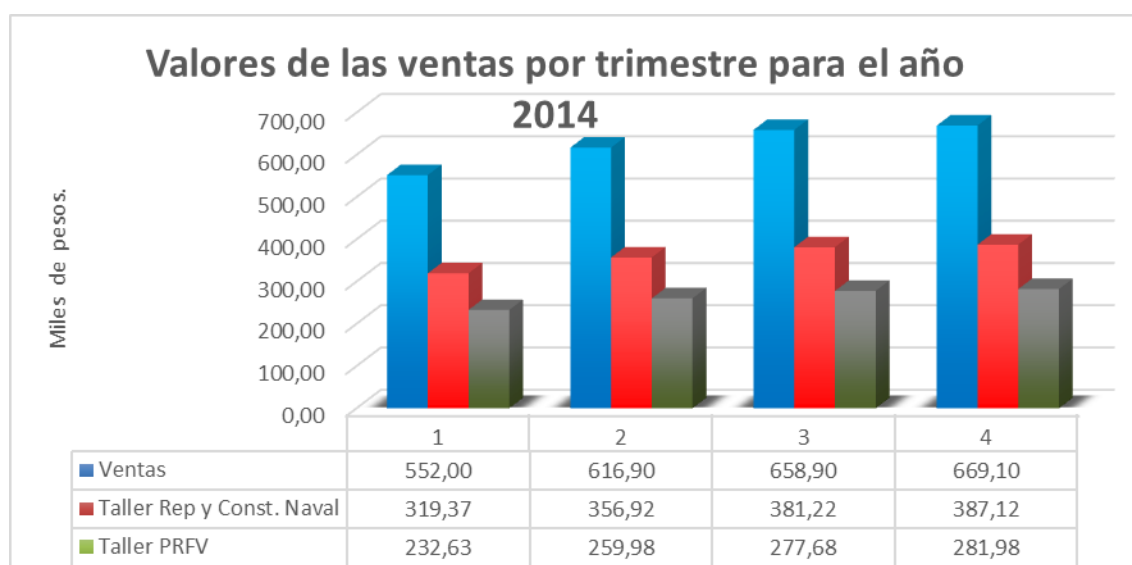


Figura 3.2: Valores de venta por trimestre año 2014

2. Afianzar el éxito de las plantas de tratamiento de aguas residuales construidas con el PRFV las que han pasado a ser un producto líder en el mercado nacional obteniendo premios en la feria de la habana.
3. Mantener la exportación de productos de PRFV como botes plásticos a otros países.
4. Elevar la preparación de los operarios y técnicos de PRFV.
5. Necesidad de disminuir los desechos y reprocesos de PRFV.

Teniendo en cuenta que las principales producciones de su objeto social parten de este. Cuenta con una planilla total de 12 operarios, desglosado de la siguiente manera: un operario integral ("A" jefe de brigada), un operario integral ("A"), seis operarios integral ("B") y cuatro operario integral ("C"); centrando la atención en el análisis pormenorizado del mismo, por lo que los principales problemas que lo afectan, las posibles causas que lo provocan y proyectando mejoras para su desempeño.

Subproceso de PRFV

Tiene como propósito, la producción y reparación de artículos, piezas y partes de piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio constituyendo el eslabón fundamental de la producción que se genera en el proceso de construcción y reparación de embarcaciones y equipos, la aplicación de esta técnica nos ha permitido incursionar en otros sectores productivos con renombrado éxito, como los de construcciones de diferentes tipos de tanques de almacenamiento, garitas, kioscos, y plantas de tratamiento de aguas residuales, estas han alcanzado premios en la Feria Internacional de la Habana como novedad tecnológica.

La elaboración de las piezas de PRFV en el subproceso comienza con la orden de trabajo correspondiente y las indicaciones de gramatura dadas por el tecnólogo en correspondencia con los requerimientos de la pieza a laminar puestas en manos de los operarios.

Requiere en su infraestructura de trabajo un cuarto de mezclado, donde se pesan, miden y realizan las mezclas químicas de los productos, un cuarto de tela para el corte de esta según los requerimientos del trabajo, estos últimos en manos de los operarios pasan al taller para laminar las piezas, un taller (nave) donde se debe suministrar aire comprimido, mediante un compresor y la correspondiente red de suministro, a su vez para la ejecución de los trabajos se requiere la utilización, de herramientas manuales como brochas, rodillos metálicos, rodillos de felpa, máquinas neumáticas para el lijado, pulido y corte de las piezas ya elaboradas, además de los medios de protección adecuados para el trabajo.

El diagrama de actividades que muestra la secuencia tecnológica del laminado de piezas se realiza dentro de este y que será objeto de propuestas de mejoras ver **Anexo N° 13**.

Para dar comienzo a las acciones de mejora de la calidad se tomó como referencia los datos tomados a finales del año 2013(antes de la mejora) y a finales del 2014 (después de la mejora).

Las acciones de mejora parten de la revisión y análisis documental donde se tuvo en cuenta los documentos siguientes:

Lineamientos de la política económica del país.

Norma NC ISO 9001 2005.

Manual de Gestión Empresarial.

Objeto social empresarial aprobado.

Política de Gestión integral.

Objetivos de trabajo.

Mapa de procesos de la Empresa CEPRONA.

Procesos de la Unidad empresarial de base Astillero Astisur.

2. Analizar los requisitos del cliente.

En este paso se analizan los requisitos del cliente y otras partes interesadas, se hace a través de una revisión documental y reuniones de grupo con el cliente y todas las partes involucradas. Los requisitos del cliente son entradas fundamentales sobre la base de la cual se analiza el desempeño del subproceso de PRFV.

Al presentarse un cliente y formular una solicitud de trabajo o servicio, se le brinda información sobre el producto o servicio solicitado, aclarando cualquier duda o inquietud.

Antes de que la organización se comprometa a proporcionar un producto al cliente (por ejemplo envío de ofertas, aceptación de contratos o pedidos, aceptación de cambios en los contratos o pedidos), con el propósito de tomar todas las medidas razonables para determinar lo que se espera suministrar al cliente y para confirmar si cuenta con la capacidad necesaria para cumplir con lo acordado determinará:

1. Los requisitos del producto o servicio especificados por el cliente.
2. Los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado.
3. Los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto.
4. Cualquier otro requisito adicional determinado por la organización.
5. Si la organización tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos.

Para la determinación de cada uno de estos requisitos podrán tenerse en cuenta en cada aspecto lo siguiente.

1. Los requisitos especificados por el cliente.
2. Las especificaciones del producto final, que pueden incluir aspectos relacionados con el color, durabilidad, aspectos dimensionales del producto, documentación que aporta el cliente.
3. Los requisitos para las actividades de entrega (Incluyéndose los plazos de entrega, donde se entrega, documentos que se entregan) y actividades posteriores a la misma (incluye actividades de mantenimiento, plazos de garantía, etc.).
4. Los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o previsto.
5. Se describirán aquellos requisitos que deben tenerse en cuenta para la realización del producto pero que no necesariamente son de conocimiento del cliente teniéndose en cuenta que cuando los clientes no dan todos los requisitos es responsabilidad de nuestra organización el asegurar que; las necesidades implícitas se identifican.
6. Los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto. incluyendo en este aspecto si el caso lo requiere.
7. Legislación sobre seguridad y salud del trabajo relacionada estrechamente con el producto.
8. Legislación o reglamentaciones de organismos certificadores como el Registro Cubano de Buques y normas y regulaciones de autoridades locales y nacionales aplicables.
9. Cualquier requisito adicional determinado por la organización.
10. En este aspecto podrán tenerse en cuenta aquellos requisitos que sean esenciales para el uso previsto siguiendo las indicaciones del cliente, debido a que los clientes no saben exactamente que pedir al comprar un producto o servicio pero si esperan que se cubran sus necesidades.

Y resolverá: Las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente de la siguiente manera.

Revisión de los requisitos relacionados con el producto o servicio.

Si el producto o servicio solicitado no tiene definido el precio, el área Comercial hace llegar los requisitos relacionados con el producto expresados por el cliente al área Técnica, la cual realiza o gestiona la documentación técnica necesaria para la ejecución del trabajo o servicio e incorpora los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o previsto. Una vez definido y aprobado el proyecto determina el gasto de materiales y el gasto de fuerza de trabajo.

En este aspecto debe reflejarse si la empresa está en capacidad para asumir el trabajo o en su defecto si es necesario la contratación de determinado servicio de forma externa para dar respuesta a los requisitos expresados por el cliente, en este análisis debe tenerse en cuenta la disponibilidad de equipamiento, fuerza de trabajo calificada y los recursos necesarios para cumplir con los requisitos en un ambiente de trabajo apropiado.

El resultado de la revisión de estos requisitos puede evidenciarse mediante la firma de cada una de las partes que aparece en el registro asumiendo con su firma que cada parte implicada puede cumplir con los requisitos expresados previamente por el cliente respecto al producto o servicio solicitado.

Comunicación con el cliente.

Oferta de trabajo o servicio.

La solicitud formulada es evaluada por los especialistas del área comercial. Si el trabajo o servicio solicitado tiene definido el precio, se le ofrece al cliente una oferta de trabajo o servicio.

Tomando en cuenta los gastos por concepto de materiales y de fuerza de trabajo y demás componentes que conforman el valor, el área comercial elabora la oferta de trabajo o servicio, la cual se entrega al cliente.

De existir discrepancias con la oferta de trabajo o servicio, por parte del cliente este ciclo puede repetirse varias veces, hasta lograr pleno acuerdo de las partes.

Los gastos por concepto de materiales e insumos para la ejecución del trabajo son enviados al comprador de la empresa para que proceda con la gestión de los mismos analizando las existencias en el almacén.

Los documentos analizados son:

Ficha de proceso FP 11 Construcción de equipos y embarcaciones.

Procedimiento de plástico reforzado con fibra de vidrio.

Procedimiento del cuarto de mezclado.

3. Realizar el diagnóstico del proceso.

El diagnóstico es una fotografía analítica que refleja los problemas e insuficiencias que presenta el proceso. Constituye un punto de partida hacia un objetivo superior, que es el diseño e implantación de mejoras.

Características del proceso de diagnóstico:

1. El diagnóstico se desarrolló en todas las áreas y estructuras involucradas, empezando siempre desde la base para garantizar la integridad del proceso.
2. El diagnóstico no tiene como prioridad la solución de los problemas encontrados, pues esta actividad corresponde a una fase posterior, aunque no se descarta esta posibilidad.
3. En el proceso de diagnóstico, el propio hecho de que exista un equipo de trabajo, interactuando, desarrollando y formulando preguntas, trabajos grupales, entrevistas personales o aplicando diversas técnicas de diagnóstico, pone en marcha el proceso de cambio, lo que repercute inmediatamente en la organización.
4. El diagnóstico promovió el conocimiento de la necesidad de cambios, e indicó, de manera concreta, los tipos de modificaciones que se necesitan.
5. En el proceso de diagnóstico, se acopio y analizó la información logrando una activa participación de los trabajadores, para promover en ellos la sensación de ser “las personas a quienes atañe el problema”, lo que los preparó mejor para hacer frente a los cambios necesarios.
6. Se puso en práctica el principio de la evidencia, lo que impuso al equipo que diagnosticaba, la necesidad de creer en lo que se dice, pero también comprobar lo que se dice.
7. Fue necesario cuantificar los resultados, de manera que pudieran servir de patrón de comparación en el momento de la proyección de los cambios.
8. Los resultados del diagnóstico elaborado, marcaron la tendencia de los temas objeto de estudio, así como la tendencia de la organización.
9. En el proceso de elaboración del diagnóstico, se incrementó la capacidad potencial de los trabajadores para resolver los problemas, en proporción con su activa participación en el desarrollo de esta etapa, sintieron que estaban conociendo y aprendiendo a diagnosticar los problemas por si solos, oportunidad que no se podía perder.
10. Durante el proceso de diagnóstico, se preparó bien a los participantes en las técnicas existentes para diagnosticar y en las características del objeto de estudio. Esta preparación permitió que los resultados fueran exitosos y se cumpliera el objetivo.

11. El grupo que participó en el diagnóstico, siempre estuvo a disposición de aclarar cualquier duda del proceso, siendo cuidadosos y aplicando el método de escuchar más que hablar, sin cuestionamiento y enjuiciamiento sobre lo planteado, generando en los diálogos un ambiente de comodidad y de discreción, trasladando en todo momento confianza, demostrando que el objetivo era generar un cambio que favoreciera a la organización y que por lo tanto era importante conocer las principales deficiencias y buscar las formas y vías de cómo resolverlas.
12. Durante el proceso de diagnóstico se tuvo mucho tacto por la posibilidad de que salieran a relucir problemas con los cuales los implicados se sintieran incómodos y hubiesen preferido que nunca se supieran, para evitar que se produjera la tendencia a ocultar deficiencias existentes.
13. El diagnóstico fue capaz de detectar, no sólo todo lo que limita una actuación diferente y superior, sino además, en qué grado lo hace. Esto permitió el establecimiento de prioridades en la solución de los problemas detectados y precisar, quiénes y cuándo lo ejecutarían.
14. En la realización del diagnóstico, no se limitó la utilización de técnicas, instrumentos y métodos complementarios de diagnóstico.
15. En todo momento se tuvieron en cuenta las siguientes premisas:

- El tener problemas o deficiencias, no constituye un “delito”, pues lo importante es identificarlo, conocer sus causas y buscar las posibles soluciones para su erradicación. Malo es tener problemas y no resolverlos.
- No asociar los problemas o deficiencias al agobio o a la desesperación.
- Cada problema o deficiencia, se identificó y clasificó a partir de la esencia de la labor.
- Los problemas o deficiencias, se analizaron, sin personalizarlos. No se buscaron culpables sino soluciones.
- Los problemas o deficiencias se analizaron desde los distintos ángulos posibles.
- Conocer las diferentes versiones o criterios en torno a la identificación de problemas o deficiencias facilitó madurar las soluciones.
- Se jerarquizaron y priorizaron aquellos problemas vitales para el funcionamiento del proceso.

Para su mejor entendimiento se elaboró un diagrama SIPOC detallado del subproceso de PRFV.

Mediante esta herramienta se logra desplegar todo el subproceso para determinar las interrelaciones internas del mismo: los proveedores, las entradas, los procesos, las salidas, los clientes y se da como datos adicionales los requisitos o requerimientos del proceso ver **Anexo N° 14**.

Además en el **Anexo N° 15** se observa la Ficha del Proceso del subproceso de PRFV, incluidos los indicadores para medirlos y sus criterios de aceptación. La cual permite ampliar y describir adecuadamente datos e información que no aparece en los diagramas o mapas de procesos.

4. Formar y capacitar al equipo de mejora.

Un equipo de trabajo denominado equipo para la mejora consiste en un reducido grupo de personas con habilidades complementarias comprometidos con un propósito común, utilizando parámetros de desempeño y métodos estructurados y son responsables de su realización. Las características esenciales de un equipo son:

1. Tener objetivos trazados: El equipo debe tener una razón para trabajar en conjunto.
2. Interdependencia: Los miembros del equipo deben tener relaciones interdependientes, es decir, cada uno necesita de las habilidades y experiencia de los demás para lograr los objetivos.
3. Eficacia: Un equipo eficaz es aquel que logra dotarse de ciertas normas y comportamientos que le permitan alcanzar sus objetivos en el tiempo previsto.
4. Eficiencia en el desempeño: Los miembros del equipo deben estar convencidos que el trabajo en equipo logra mayor eficiencia que el trabajo individual.
5. Responsabilidad y compromiso: El equipo debe asumir las responsabilidades por sus decisiones y actuaciones, reconocer las consecuencias que de él se derivan y tiene el compromiso de hacer las cosas de la mejor manera posible.

El equipo de mejora se conformó con trabajadores conocedores del tema de la investigación como son; directivos, especialistas, técnicos y operarios de (PRFV) involucrados en el mismo, de forma tal que, pudieran aportar información precisa. Estos participaron en todas las etapas de la investigación y propusieron las decisiones convenientes mediante sesiones de trabajo.

Para el análisis del proceso objeto de estudio se tuvo en cuenta un grupo de criterios para la selección de los integrantes del equipo de mejora como son:

1. Conocimientos del tema a tratar.
2. Capacidad para trabajar en equipo y espíritu de colaboración.
3. Años de experiencias en el cargo.
4. Estrecha vinculación con las actividades de capacitación.

Teniendo en cuenta los criterios de selección anteriores se revisaron los perfiles de competencia, las acciones de capacitación, y la evaluación del desempeño de los integrantes del equipo de mejora en sesiones de trabajo con la Dirección de Recursos Humanos.

El equipo de trabajo se entrenó además en temas tales como:

1. Trabajo con herramientas de la calidad.
2. Trabajo con técnicas estadísticas.
3. Trabajo en equipo.

Todos los registros de capacitación del equipo de trabajo están plasmados en el expediente del trabajador, en su Curriculum Vitae y todo está archivado en los archivos del grupo de gestión de los Recursos Humanos.

Es necesario aclarar que este mismo equipo de trabajo se usará posteriormente para la aplicación de las diferentes herramientas de la calidad y técnicas estadísticas y que puede en algunos casos ser aumentado con nuevos miembros si la situación lo requiere.

El equipo de trabajo para la mejora quedó conformado según la tabla 3.1 de la siguiente forma.

No.	Cargo dentro de la UEB	Años de experiencia	Función dentro del equipo
1	Dtor De la UEB	7	Miembro del equipo
2	J. Dpto. Comercial	12	Miembro del equipo
3	J. Dpto. Calidad	14	Especialista
4	Técnico de (PRFV)	10	Especialista
5	J. Taller	7	Miembro del equipo
6	J. de Brigada de (PRFV)	15	Especialista
7	Operario integral “A” de (PRFV)	8	Especialista

Tabla 3.1 Conformación del equipo de trabajo para la mejora. Fuente: Elaboración propia.

5. Recopilación y análisis de datos.

Los resultados que aquí se analizan son los obtenidos a finales del año 2013. En este año El subproceso de (PRFV) de la UEB Astisur realizó producciones

En este paso el equipo de trabajo recopila y tabula los datos para su posterior análisis. Los datos provienen de diversas fuentes como son:

1. Los resultados de las mediciones del subproceso (indicadores).
2. Los resultados de las auditorías internas y externas.
3. Los resultados de las revisiones por la dirección.
4. Análisis del producto no-conforme y las no-conformidades.
5. Acciones correctivas y preventivas.
6. De las encuestas y entrevistas a clientes y trabajadores.

Es necesario entonces analizar cada una de ellas.

Los resultados de las mediciones de los procesos (indicadores).

En este punto hay que aclarar que los indicadores del subproceso se validaron por el método de los expertos durante la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad de la UEB, esta validación no se refleja en el presente trabajo. Los resultados de las mediciones de los indicadores del proceso se obtienen a partir de las mediciones hechas basadas en los indicadores de la Ficha del Proceso de construcción y reparación naval de embarcaciones de menor y mediano porte de Plástico reforzado con fibra de vidrio de la Unidad Empresarial de Base Astilleros Astisur de Cienfuegos.

En la tabla 3.2 se muestra el modelo utilizado para los resultados de los indicadores de eficacia trimestrales del 2013 que aparecen en el **Anexo N° 16**.

No.	Indicador	Fórmula cálculo	Criterios de aceptación	Frecuencia	Resultado del criterio
1	Índice de ejecución (IE)	$IE = \frac{\text{Trabajos en ejecución TE}}{\text{Trabajos en proceso TP}} \%$	Cumplido Si IE > 90 Incumplido Si IE ≤ 90	trimestre	
2	Cumplimiento de las fechas de entrega (CF)	$CF = \frac{\text{Trabajos cumplidos en fecha TCF}}{\text{Trabajos Terminados TT}} \%$	Cumplido Si CF > 90 Incumplido Si CF ≤ 90	trimestre	
3	Conformidad con los requisitos CR	$CR = \frac{\text{Trabajos con requisitos cumplidos TRC}}{\text{Trabajos terminado s TT}} \%$	Cumplido Si CR > 90 Incumplido Si CR ≤ 90	trimestre	
4	Trabajos sin reproceso TSR	$TSR = \frac{\text{Trabajos terminado s sin reproceso TTR}}{\text{Trabajos terminado s TT}} \%$	Cumplido Si TSR >90 Incumplido 0< TSR ≤90	trimestre	
Total de puntos					
Promedio					
Nota: Según los criterios de la alta dirección de la UEB el subproceso se considera eficaz si los cuatro indicadores son evaluados de eficaz, y será evaluado de no eficaz si el criterio de evaluación No 3 resulta no eficaz.					

Tabla 3.2 Modelo utilizado para los resultados por trimestres de los indicadores. Fuente elaboración propia.

Capítulo III: Aplicación del procedimiento propuesto para la obtención de la mejora del subproceso de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

Los resultados por trimestres de los indicadores de eficacia se muestran en la figura 3.3.

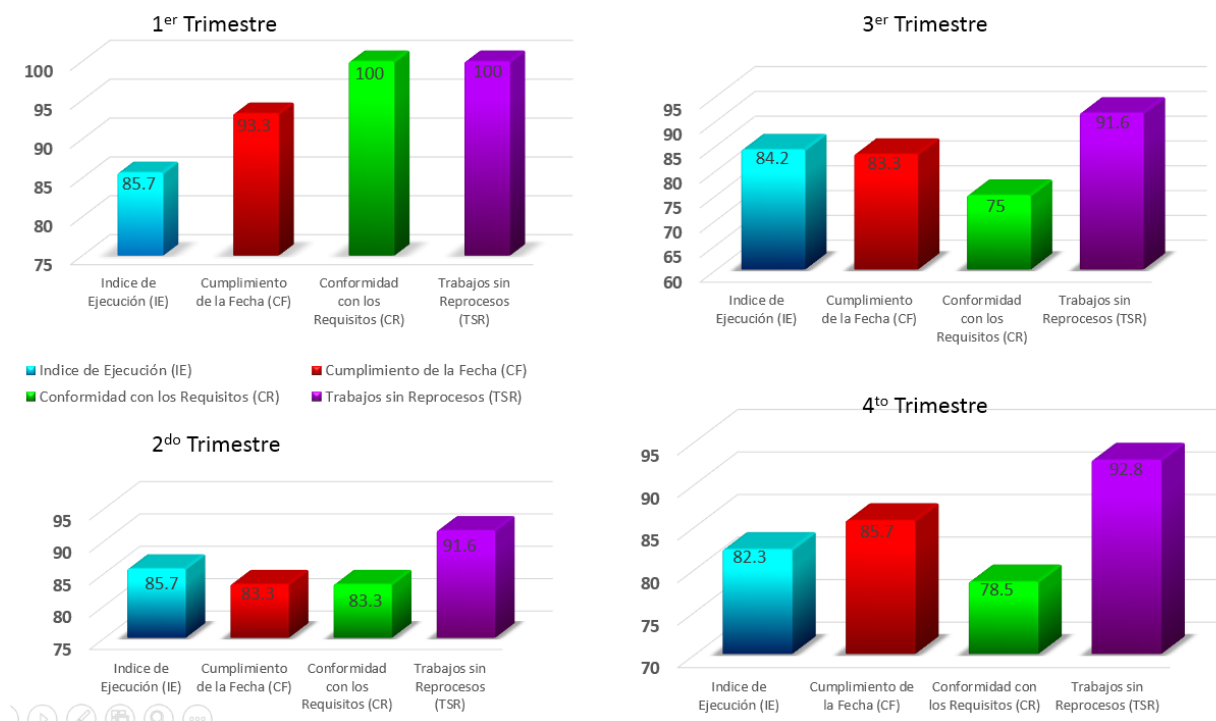


Figura 3.3: Gráfico de resultados de la evaluación de los indicadores de eficacia por trimestre.

Fuente elaboración propia.

Los resultados de la aplicación de los indicadores de eficacia al subproceso de PRFV anual del año 2013 se muestran en la figura 3.4.

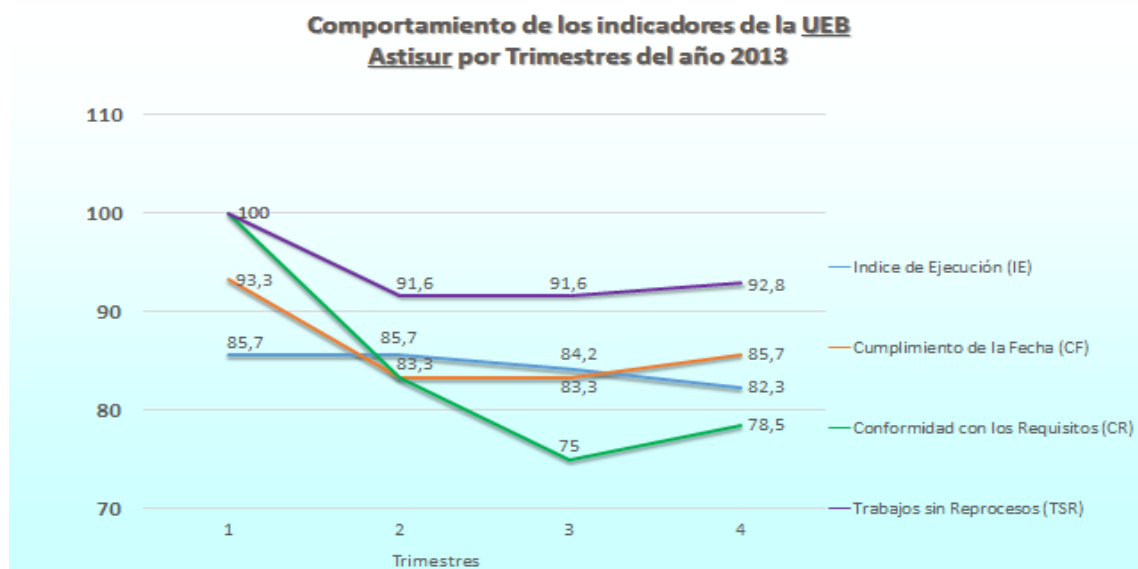


Figura 3.4: Gráfico de Comportamiento de los indicadores de eficacia por trimestres en el año 2013

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3.5 se muestra el comportamiento de los indicadores de eficacia por trimestres en el año 2013 en Astilleros de igual funcionamiento de la Empresa CEPRONA (Astilleros Astinor y Astigolf).

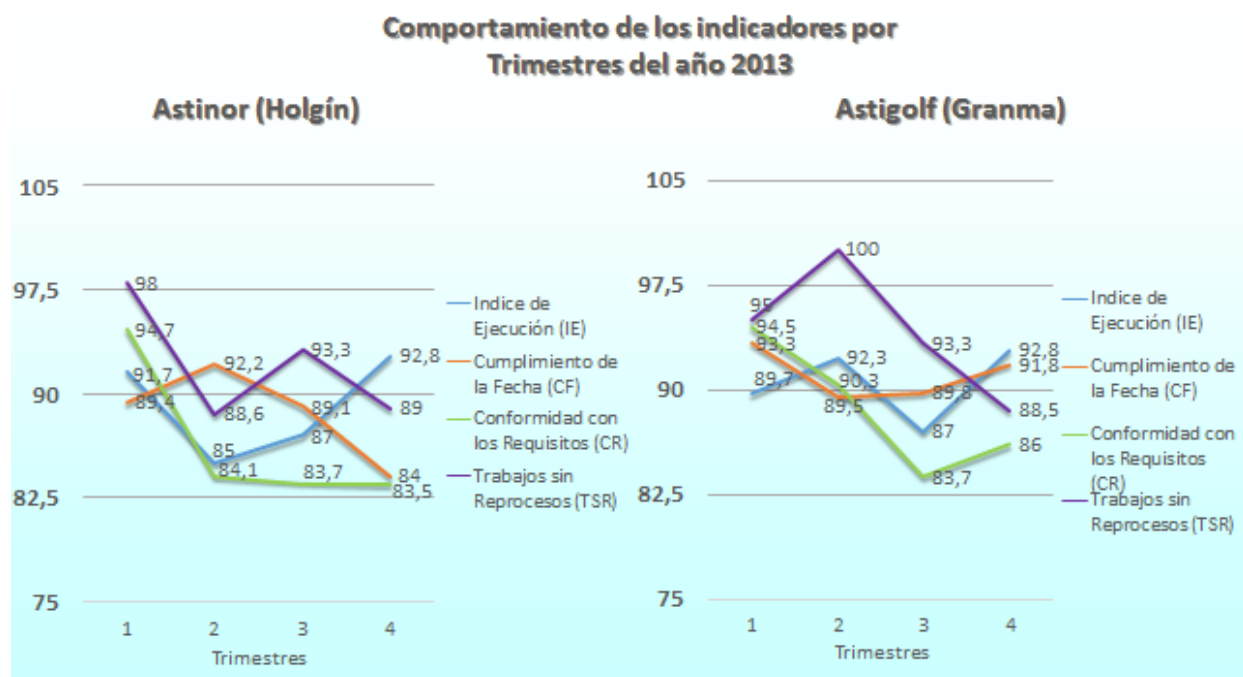


Figura 3.5: Gráfico de Comportamiento de los indicadores de eficacia por trimestres en el año 2013

Astilleros Astinor y Astigolf. Fuente: Elaboración propia.

Por el método comparativo se puede analizar que existe por lo general un mayor deterioro del indicador **Conformidad con los requisitos del cliente** en diferentes UEB de la Empresa CEPRONA siendo este un indicador fundamental para los ingresos de una organización y un motivo más para la realización de este proyecto.

Resultados de la auditoria internas y externas.

Las producciones del subproceso se realizan según lo establecido en el procedimiento P 07 – 01 “Realización del producto o servicio y la instrucción I.07.02 Laminado de piezas de PRFV. Como resultado de las auditorías internas que se realizan en conformidad con el procedimiento P.08.01 “Auditorías internas del Sistema de Gestión” se detectaron las siguientes no conformidades en el proceso de construcción y reparación naval referido al subproceso de PRFV.

No conformidad.

Capítulo III: Aplicación del procedimiento propuesto para la obtención de la mejora del subproceso de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

En la recepción de los productos de PRFV no se realiza el pesaje de los tanques uno por uno para obtener del peso individual de cada tanque el peso total recibido, todo lo cual puede provocar diferencias entre el real recibido y lo facturado trayendo consigo problemas de rendimiento de los productos en el proceso de elaboración de las piezas de PRFV

Causas.

No se tiene conciencia de que se debe hacer una recepción al detalle de un producto tan susceptible de perderse.

Las condiciones para la recepción no son las más propicias pues no se cuenta con una pesa que permita realizar en pesaje con seguridad del producto ya que debe manipularse a mano tanques muy pesados.

Se accionó y se creó un equipo encargado de la recepción de los productos de PRFV donde se pesan y comprueba el sellado de la mercancía. Un ejemplo se puede observar en la figura 3.6.



Figura 3.6: Metodología, comprobación y análisis del producto ACETONA Fuente: Elaboración propia.

Resultado

-Se realizó un procedimiento de trabajo para el cuarto de mezclado definiéndose las responsabilidades del mezclador y del almacenero además de los chequeos que deben mantener los jefes inmediatos sobre este.

-Se detecta además que el almacenamiento, conservación y cuidado de los moldes no es el adecuado pues no se colocan en un local definido para estos efectos, provocando que la calidad del a pieza laminada sea inferior a la esperada.

-Se pudo detectar que la calidad de los medios de protección individual para la realización del trabajo no es la óptima presentándose problemas con los guantes y las máscaras anti polvo.

-Que el local donde se realiza el almacenamiento no reúne las condiciones óptimas para asegurar que este producto no se deteriore pues requiere de climatización.

-En la parte correspondiente al taller se detecta que no existe una mejor disposición de las áreas para evitar pérdidas de tiempo.

-Todas las acciones derivadas del producto no-conforme se gestionaron de inmediato y se tomaron acciones preventivas para evitar su repetición.

Revisiones del sistema por la dirección.

Las revisiones por la dirección en la UEB Astisur se realizan según lo establecido en el procedimiento P-05-06 Revisión del sistema de gestión por la dirección. Las revisiones por la dirección se registran en las actas del consejo de dirección y se gestionan a través de planes de acción acotados en el tiempo, esto incluye la revisión del desempeño de todo el subproceso.

Del resultado de las revisiones por la dirección se tomaron las siguientes decisiones:

1. Mejorar las condiciones de almacenamiento de los productos perecederos.
 - (Problema) El techado del almacén de PRFV no tiene las condiciones requeridas para almacenar de acuerdo a sus requisitos (solución)Arreglar el techado del almacén donde se guardan los productos resina y acetona.
 - (Problema) El sistema de climatización de la cámara fría esta fuera de servicio (Solución) Arreglar el sistema de climatización de la cámara fría que almacena productos de PRFV.
 - (Problema) No existen anaqueles para la colocación de los rollos de fibra de vidrio (Solución) Construir anaqueles para la colocación de los rollos de tela de fibra de vidrio.
 - (Problema) No existe un área de almacenamiento de los moldes (Solución) Establecer un área para el almacenamiento de los moldes.
2. Mejorar la los medios de protección al trabajador en el taller de PRFV.
 - (Problema) Los medios de protección no reúnen los requisitos para la realización de un trabajo con calidad (solución) contactar con proveedores que suministren medios de protección individual con la calidad óptima para el trabajo que se realiza.
3. Mejorar el gasto de tiempo de trabajo a través de una mejor disponibilidad de útiles y herramientas.
 - (Problema)Los equipos de trabajo (parejas de operarios) no cuentan con los útiles y herramientas requeridos para asegurar una secuencia de trabajo continua. (Solución) asegurar mediante la adquisición de útiles y herramientas los medios de trabajo requeridos (Solución) Verificar el estado de los útiles y herramientas que están fuera de servicio para ponerlos en funcionamiento (solución) Dar atención a través de la ANIR a la recuperación útiles y herramientas que puedan ponerse en servicio.

Encuestas de satisfacción del cliente.

La encuesta de satisfacción cualitativa para la identificación de las expectativas de los clientes se hará en el momento de la facturación del servicio/producto si ya se le han hecho trabajos anteriores también es aplicada según la asiduidad del cliente a todos ellos habituales o nuevos, cuando se cambien los atributos de medición al producto/servicio dado.

Se aplicará la encuesta para medir el nivel de satisfacción obtenido en cada producto o servicio finalizado a través del aval del cliente y/o acta de conformidad según sea aplicable, o de forma independiente mediante encuesta.

La muestra abarca a todos los clientes de la UEB; no obstante si existen clientes con varios servicios de similar naturaleza se le puede preguntar una vez en el periodo; de existir varios servicios diferentes se le encuestará por cada uno de ellos.

Para la aplicación de la encuesta de satisfacción del cliente se aplica la diseñada por el Msc. Carreras 2010 siendo esta validada en su trabajo "Proyecto de Mejora del proceso de construcción y reparación naval en los astilleros astisur" mostrándose en el **Anexo N° 17**

Identificación de los problemas del subproceso de PRFV

Para la identificación de problemas, definir prioridades y determinación de las causas raíces se utilizaron las siguientes técnicas:

1. Trabajo en grupo.
2. Tormenta de ideas.
3. Entrevistas personales.
4. Técnica UTI (Urgencia, Tendencia, Impacto).
5. Diagramas causa efecto.

Identificación de problemas.

Se realiza un trabajo en grupo, también se jerarquizaron y priorizaron aquellos problemas vitales para el funcionamiento del subproceso PRFV identificándose los siguientes problemas.

1. Problemas en el almacenamiento de los productos perecederos por rotura de la cámara fría.
2. Carencia de montacargas para el traslado de las piezas de gran tamaño y de los productos del almacén.
3. No se han identificado áreas para colocar la producción terminada.
4. No se han identificado áreas para la recepción de la propiedad del cliente.
5. Los despachos de materiales en el cuarto de mezclado no se ejecutan teniendo en cuenta los materiales defectados por el tecnólogo.

6. Los moldes para el laminado presentan dificultades en las superficies.
7. Existe hacinamiento en el taller para la elaboración de las producciones.
8. El laminado de las piezas presenta manchas.
9. No existe una mejor disposición de las áreas en el taller para disminuir las pérdidas de tiempo.
10. El compresor de aire presenta problemas de ubicación para una mejor distribución del aire comprimido.
11. Las piezas laminadas presentan burbujas de aire.
12. Piezas deformadas durante el desmolde.
13. Demoras en la entrega de materiales del cuarto de mezclado.
14. Descontrol de las existencias de materiales en el cuarto de mesclado.
15. Carencia de máquinas pulidoras y lijadoras neumáticas.
16. Carencia de overoles apropiados para el lijado de las piezas de PRFV.
17. Necesidad de un pañol para el control y cuidado de los medios de trabajo.
18. Salideros en las mangueras de aire que dificultan el trabajo optimo del equipo.
19. El seguimiento y control de la calidad de las órdenes de trabajo se dificulta por falta de una planificación.
20. No se cuenta con las herramientas necesarias para el desmolde de las piezas.
21. No se cuenta con cultura para destino final de materia prima fuera de parámetro (desechadas).
22. Carencia de guantes reglamentarios para el uso de resinas epóxicas.
23. No existe caretas de protección de uso personal para todos los operarios.
24. El control de la calidad es muy difícil de realizar ya que no existe control para orden de piezas terminada.
25. Las herramientas para realizar las operaciones no son los adecuados.
26. No existe información de existencia de herramientas en almacén.
27. No se lleva un modelo de control de no conformidades para las piezas terminadas que presentan problemas.
28. Las producciones terminadas si no tienen calidad. No cuentan con orden de reproceso.
29. No se le da el mantenimiento adecuado a los equipos.
30. No existe un registro para el control de temperatura y humedad relativa diaria.
31. No tiene un área establecida para la fabricación de moldes.
32. No tiene un área establecida para el almacenamiento de moldes.
33. No existe un clima laboral adecuado que permita actitudes positivas en los trabajadores.

Capítulo III: Aplicación del procedimiento propuesto para la obtención de la mejora del subproceso de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

Como resultado de la aplicación de las técnicas antes mencionadas para la recopilación de datos se puso de manifiesto un gran número de problemas, los cuales fueron sometidos a algunos filtros con el objetivo de resumir los problemas del listado, los filtros identificados fueron:

- 1 ¿Este problema se encuentra ya enunciado?
- 2 ¿Es posible agrupar o incluir este problema en otro ya enunciado?
- 3 ¿Se encuentra este problema bajo nuestro control o influencia?
- 4 ¿Es posible resolverlo?
- 5 ¿Por su importancia, vale la pena dedicar tiempo y recursos para resolverlo ahora o debe ser postergado?

Listado de problemas por temáticas.

Tabla 3.3: Condiciones inadecuadas de almacenamiento para los productos de PRFV. Fuente elaboración propia.

Problema	Fuente
Problemas en el almacenamiento de los productos perecederos por rotura de la cámara fría.	Tormenta de ideas.
	Revisión por la dirección.
Carencia de montacargas para el traslado de las piezas de gran tamaño y de los productos del almacén.	Tormenta de ideas.
No se han identificado áreas para colocar la producción terminada.	Tormenta de ideas.
El techado del almacén de PRFV no tiene las condiciones requeridas para almacenar de acuerdo a sus requisitos.	Revisión por la dirección.
En la recepción de los productos de PRFV no se realiza el pesaje de los tanques uno por uno para obtener el peso individual de cada tanque el peso total recibido, todo lo cual puede provocar diferencias entre el real recibido y lo facturado trayendo consigo problemas de rendimiento de los productos en el proceso de elaboración de las piezas de PRFV.	Auditoria interna.
No se cuenta con cultura para destino final de materia prima fuera de parámetro (desechada).	Tormenta de ideas.
No existe información de existencia de herramientas en almacén.	Tormenta de ideas.

Tabla 3.4: Insuficientes medios de trabajo. Fuente elaboración propia.

Problema.	Fuente
Carencia de montacargas para el traslado de las piezas de gran tamaño y de los productos del almacén.	Revisión por la dirección.
El compresor de aire presenta problemas de ubicación para una mejor distribución del aire comprimido.	Tormenta de ideas.
Carencia de máquinas pulidoras y lijadoras neumáticas.	Revisión por la dirección.
	Tormenta de ideas
Carencia de overoles apropiados para el lijado de las piezas de PRFV.	Revisión por la

Capítulo III: Aplicación del procedimiento propuesto para la obtención de la mejora del subproceso de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

	dirección.
La calidad de los medios de protección individual para la realización del trabajo no es la óptima presentándose problemas con los guantes y las máscaras anti polvo.	Auditoria interna.
	Tormenta de ideas.
No existe un pañol para el control y cuidado de los medios de trabajo.	Tormenta de ideas.
Salideros en las mangueras de aire que dificultan el trabajo optimo del equipo	Tormenta de ideas.
Carencia de guantes reglamentarios para el uso de resinas epóxicas.	Tormenta de ideas.
Escases de máscaras de protección de uso personal para todos los operarios.	Tormenta de ideas.
No se le da el mantenimiento adecuado a los equipos.	Tormenta de ideas.

Tabla 3.5: Insuficiente control en el cuarto de mezclado. Fuente elaboración propia.

Problema.	Fuente
No existe un registro para el control de temperatura y humedad relativa diaria.	Revisión por la dirección.
	Auditoria Interna.
Los despachos de materiales en el cuarto de mezclado no se ejecutan teniendo en cuenta los materiales defectados por el tecnólogo.	Tormenta de ideas.
Demoras en la entrega de materiales del cuarto de mezclado.	Tormenta de ideas.
Descontrol de las existencias de materiales en el cuarto de mezclado.	Tormenta de ideas.
	Auditoria Interna.

Tabla 3.6: Mala calidad en el laminado de las Piezas de PRFV. Fuente elaboración propia.

Problema.	Fuente
Las herramientas para realizar las operaciones no son las adecuadas.	Tormenta de ideas.
El laminado de las piezas presenta manchas y burbujas de aire.	Tormenta de ideas.
Los moldes para el laminado presentan dificultades en las superficies.	Revisión por la dirección.
	Tormenta de ideas.
El control de la calidad es muy difícil de realizar ya que no existe control para orden de piezas terminada.	Revisión por la dirección.
El almacenamiento, conservación y cuidado de los moldes no es el adecuado pues no se colocan en un local definido para estos efectos	Auditoria interna.
Existe hacinamiento en el taller para la elaboración de las producciones.	Tormenta de ideas.
Piezas deformadas durante el desmolde.	Tormenta de ideas.
El seguimiento y control de la calidad de las órdenes de trabajo se dificulta por falta de una planificación.	Tormenta de ideas.
No se cuenta con las herramientas necesarias para el desmolde de las piezas.	Tormenta de ideas.

Tabla 3.7: Frecuentes quejas de los clientes. Fuente elaboración propia.

Problema.	Fuente.
------------------	----------------

Capítulo III: Aplicación del procedimiento propuesto para la obtención de la mejora del subproceso de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

No existe un clima laboral adecuado que permita actitudes positivas en los trabajadores.	Tormenta de ideas. Encuesta.
Las producciones terminadas que no cumplen con los requisitos. No cuentan con orden de reproceso.	Tormenta de ideas.
No se han identificado áreas para la recepción de la propiedad del cliente.	Tormenta de ideas.
No existe una mejor disposición de las áreas en el taller para disminuir las pérdidas de tiempo.	Tormenta de ideas. Auditorías internas
No se lleva un modelo de control de no conformidades para las piezas terminadas que presentan problemas.	Tormenta de ideas.
Obsolescencia tecnológica	Tormenta de ideas.
No tiene un área establecida para el almacenamiento de moldes.	Tormenta de ideas.

Obtenido el listado de problemas por temáticas lo siguiente será definir la prioridad de solución y para ello se empleara la **técnica UTI (Urgencia, Tendencia e Impacto)**.

Técnica para definir las prioridades en la solución de los problemas (Técnica UTI).

El resultado obtenido mediante la aplicación de la Técnica UTI para definir prioridades en la solución de los problemas permitió determinar el orden de prioridad en la elaboración de planes de mejora, considerando la urgencia, la tendencia y el impacto de una situación. En nuestra investigación se evidenció que el orden de prioridad se observa en la tabla 3.8.

Problemas	Urgencia	Tendencia	Impacto	Total	Prioridad
Condiciones inadecuadas de almacenamiento para los productos de PRFV.	9	9	9	729	5
Insuficientes medios de trabajo.	9	10	10	900	3
Deficiente control en el cuarto de mezclado.	9	9	10	810	4
Mala de calidad en el laminado de las Piezas de PRFV.	10	10	10	1000	1
Frecuentes quejas de los clientes.	10	10	10	1000	2

Tabla 3.8: resultados de la técnica (UTI) Fuente elaboración propia.

Obtenida la prioridad para la solución por la técnica UTI

Corresponde entonces definir su impacto en los indicadores de eficacia del subproceso así como sus causas raíces para ello se empleara el diagrama causa – efecto.

6. Determinación de las causas raíces a los problemas en correspondencia con las prioridades.

Para la determinación de las causas raíces se emplea la técnica de diagrama causa - efecto conocidos también como Diagramas de Espina de Pescado, por la forma que tienen, nos sirven para investigar e identificar las causas raíces que provocan los problemas de calidad. Estos diagramas fueron utilizados por primera vez por Kaoru Ishikawa.

La aplicación del diagrama Causa-Efecto resultó factible, sirvió para que el equipo de trabajo para la mejora conociera en profundidad el proceso con que trabaja, visualizando con claridad las relaciones entre los *efectos* y sus *causas*. Sirvió también para guiar las discusiones, al exponer con claridad los orígenes de los problemas de calidad y permitió encontrar rápidamente las causas asignables cuando el proceso se aparta de su funcionamiento habitual.

Para cada problema definido se determinaron las causas raíces ver **Anexo N° 18**.

b. Establecimiento de los objetivos para la mejora (Acápites 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

El equipo de mejora se reúne para determinar los objetivos y metas para la mejora partiendo de los resultados de la evaluación del proceso, las revisiones por la dirección y de la aplicación de la técnica de tormenta de ideas para identificar los problemas que afectan al proceso seleccionado.

El equipo de mejora se reúne para determinar los objetivos y metas para la mejora partiendo de los problemas detectados tales y como se muestra en la tabla 3.9 objetivos de mejoras.

Problema	Objetivos o metas para la mejora
Mala de calidad en el laminado de las Piezas de PRFV.	Mejorar la calidad en el laminado de las piezas de PRFV
Frecuentes quejas de los clientes	Mejorar el índice de satisfacción del cliente
Insuficientes medios de trabajo.	Mejorar la gestión de compras de medios de trabajo.
Deficiente control en el cuarto de mezclado.	Establecer método de control en el cuarto de mezclado
Condiciones inadecuadas de almacenamiento para los productos de PRFV	Mejorar la infraestructura de almacenamiento de los productos de PRFV

Tabla 3.9: Objetivos de mejoras. Fuente elaboración propia.

c. Búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos (Acápites 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

El equipo de mejora identifica las posibles soluciones a los problemas identificados.

1. Mala de calidad en el laminado de las Piezas de PRFV.

- Establecer plan de mantenimiento para los moldes.
- Establecer puntos de control en el subproceso para medir la calidad del producto.
- Definir local para el almacenamiento de los moldes.
- Definir los espacios de trabajo en el taller de PRFV para disminuir las pérdidas de tiempo.

2. Frecuentes quejas de los clientes.

- Identificar áreas para la recepción de la propiedad del cliente.
- Mejorar el clima laboral en el astillero mediante capacitaciones.
- Establecer metodología de tratamiento a las piezas que una vez terminadas no cumplen con los requisitos.
- Buscar proveedores que suministren herramientas acordes al proceso de PRFV.

3. Insuficientes medios de trabajo.

- Establecer un plan de mantenimiento para todo el equipamiento que interviene en las actividades del subproceso de PRFV.
- Contactar con proveedores que suministren medios de protección adecuados para la actividad.
- Definir un local para el pañol de herramientas del subproceso de PRFV.
- Proponer en el plan de inversiones la adquisición de un montacargas para facilitar los trabajos de la UEB.

4. Deficiente control en el cuarto de mezclado.

- Elaborar e implantar procedimiento de control del cuarto de mezclado.
- Establecer controles por parte de la dirección del taller al cuarto de mezclado.

5. Condiciones inadecuadas de almacenamiento de los productos de PRFV.

- Reparar el techo del almacén de forma que no se mojen las telas de PRFV
- Reparar la cámara fría que se encuentra fuera de servicio.
- Adquirir pesa para proceder con el pesaje de los tanques en el momento de su arribo.
- Integrar al chequeo de producción diario del taller el grupo de logística.

d. Evaluación de dichas soluciones y su selección (Acápites 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

El equipo de mejora plantea la ejecución de cinco proyectos para la mejora, las herramientas utilizadas son las 5w^s y las 2H^s.

Como apunta Amozarrain (1999): “La fase de implantación puede prolongarse en el tiempo, por lo que es necesario desarrollar un plan concreto con la definición de responsables y plazos para cada uno de los hitos”.

Los proyectos de mejora planteados se encuentran recogidos en el **Anexo N° 19**.

3.1.2 “B” Implementar la mejora (H)

e. Implementación de la solución seleccionada (Acápite 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

1. Comunicación del proyecto.

El equipo de mejora comunica a todos los trabajadores implicados el proyecto de mejora aprobada y concilia con ellos posibles divergencias. También se le comunica a la dirección de la UEB y otras partes interesadas.

En la tabla 3.10 se muestra los campos de fuerzas utilizado para facilitar el cambio.

Fuerzas restringentes que actúan contra la mejora	Fuerzas impulsoras que empujan hacia la mejora
Intereses creados, conservadurismo, falta de motivación y rutina.	Apoyo por parte de la dirección, motivación y reconocimiento.
Aparente complejidad del proyecto, miedo y resistencia al cambio.	Trabajo en equipo cohesionado, ayuda mutua y solidaridad.
Expectativas de los clientes, falta de confianza y dudas.	Comunicación constante, liderazgo, paciencia y realismo por parte del equipo de mejora.

Tabla 3.10: Campos de fuerzas utilizado para facilitar el cambio. Fuente: Elaboración propia.

Reglas a seguir para introducir los cambios:

- **Prever la participación:** Es la regla más importante para introducir cambios. En este caso los miembros del equipo de mejora forman parte del proyecto y están implicados en el mismo y participan tanto en el diagnóstico como en las soluciones de remedio. Si no se logra esta participación pudieran aparecer resentimientos que aumentarían la resistencia al cambio. En este caso no ocurre esto.
- **Prever tiempo suficiente:** Los miembros de determinada cultura deben tener tiempo suficiente para evaluar el impacto y llegar a un acuerdo con los componentes del cambio. En

este caso el cambio se extiende por más de un año por lo que es un tiempo razonable para asimilar el cambio.

- **Mantener las propuestas sin excesivo bagaje:** El equipo de mejora se centra en los detalles relevantes o prioritarios, desechando aquellos irrelevantes o triviales.
- **Trabajar con un líder reconocido:** El líder establece la unidad de criterios y arrastra a los demás miembros para la consecución de los objetivos y metas del proyecto.

2 Implementación del proyecto.

Finalmente se procede a implementar los proyectos de mejora según lo planificado y se van controlando cada uno de sus hitos.

3.1.3 “C” Evaluar los resultados de la mejora (V)

- f. **Medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación para determinar que se han alcanzado los objetivos (Acápites 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))**

1. Monitoreo y seguimiento del proyecto de mejora.

En este punto se recomienza nuevamente, el equipo de mejora debe realizar el monitoreo y medición del proceso para verificar que las mejoras introducidas son efectivas.

En este paso se recopilan los datos, se verifican y se tabulan. El procedimiento para la obtención de datos es el mismo utilizado para la medición inicial, pero esta vez evaluado al final del año 2014.

Para este análisis los datos provienen de.

- **Resultado de la medición de los indicadores de eficacia.**

Como resultado de la medición de los indicadores de eficacia del proceso después de introducir mejoras se obtiene el comportamiento que se muestra en la figura 3.7 y los resultados del 2014 en el **Anexo N° 20.**

Capítulo III: Aplicación del procedimiento propuesto para la obtención de la mejora del subproceso de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

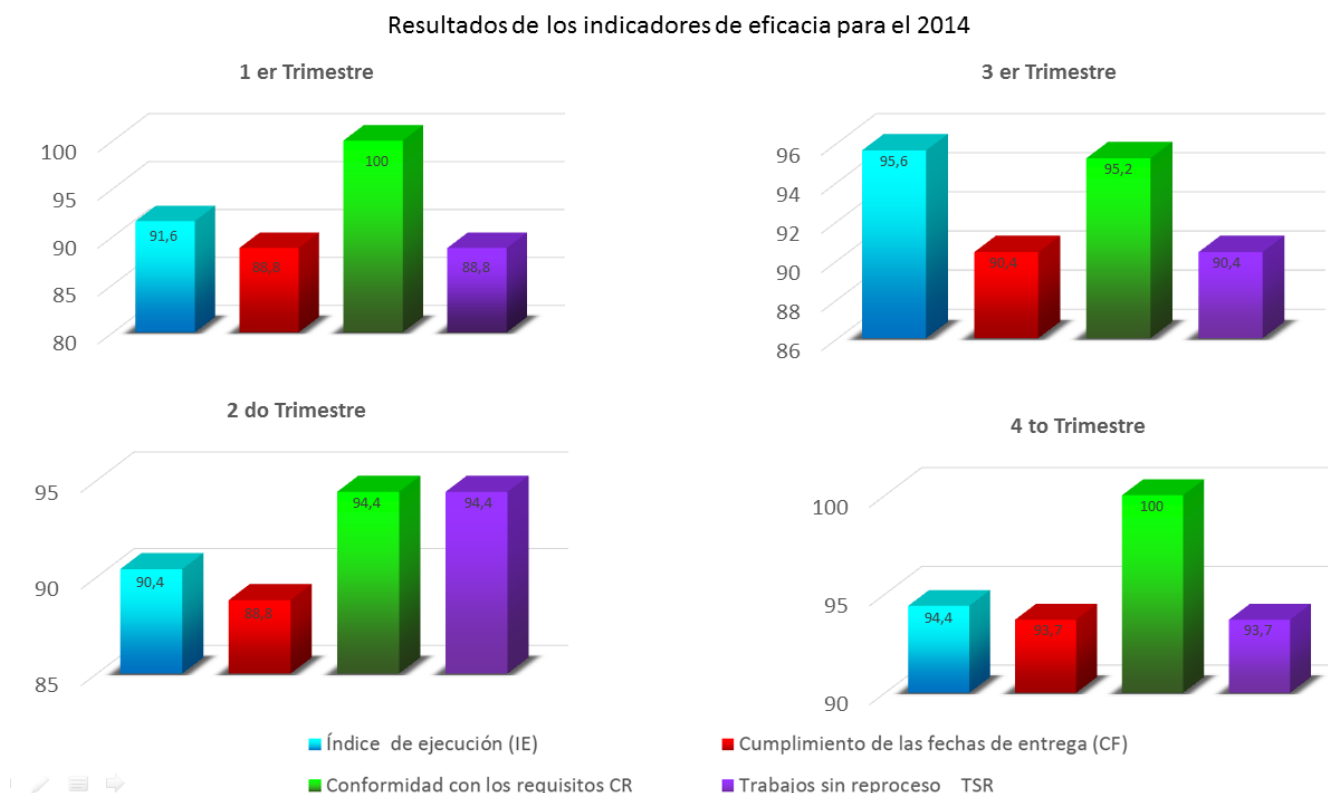


Figura 3.7: Resultado de la evaluación de los indicadores de eficacia 2014.

Fuente elaboración propia.

Resultado de la revisión del sistema por la dirección.

En la revisión por la dirección correspondiente al primer semestre del año 2014 se puede apreciar que a partir de los objetivos trazados para dar respuesta a las distintas problemáticas planteadas que permitían elevar los índices de eficacia del proceso se han realizado un grupo de acciones que permitieron su mejora entre las que podemos mencionar:

1. Se realizó el mantenimiento de la cámara fría para el almacenamiento de productos de PRFV.
2. La dirección de la empresa de conjunto con la dirección de la UEB y en consulta con otros astilleros de la empresa, desarrolló un procedimiento de trabajo para el cuarto de mezclado, donde se establecen los controles y métodos de trabajo de esta área.
3. Como parte de la mejoras se establece el documento plan de calidad donde se especifican para cada trabajo los puntos de inspección donde se establece el tipo de control y quien es el responsable de realizarla.

4. Si bien se realiza el pesaje de los tanques de los productos de PRFV que arriban a la UEB este no se realiza en el local del almacén, ocasionando pérdidas de tiempo, por lo que se debe colocar una pesa que permita realizar el control de entrada de los productos en el área de almacén.
5. En el almacén se le dio solución al problema del techado y se realizó una reorganización de las áreas permitiendo desocupar anaqueles donde se colocan los rollos de tela de fibra de vidrio.
6. El compresor de aire que presentaba múltiples salideros en la línea principal, fueron solucionados y se propone la adquisición de un nuevo compresor de menor capacidad, que permita no poner en marcha el compresor actual cuando el proceso requiera una menor capacidad de aire para realizar los trabajos.
7. Como resultado de la aplicación de este grupo de medidas aplicamos encuesta de satisfacción a los clientes obteniéndose el resultado que se muestra en la siguiente figura.

Al proceso de PRFV aún le quedan por implementar un grupo de mejoras propuestas en aras de lograr la homologación con el Registro Cubano de Buques (sociedad clasificadora) ver **Anexo N° 21**.

Resultado de las auditorías internas en el 2014.

En este año como resultado de las auditorías internas realizadas en la UEB se pudo apreciar que existe una mejoría en el control del subproceso al lograrse una mejor concientización del personal con el dominio de la instrucción de trabajo I.07.02 "Laminado de piezas de PRFV" todos los arribos de materiales son pesados como parte del control de entrada en el registro correspondiente para ello.

Resultado de la aplicación de las encuestas en el 2014.

Los resultados de las encuestas aplicadas arrojan que el astillero presenta aun insatisfacciones con el cumplimiento de los plazos de entrega y con la calidad del producto o servicio ofertado, no obstante como se muestra en el **Anexo N° 22** se puede apreciar que el nivel de satisfacción de los clientes es mayor a partir de la implementación de las acciones que propuso el equipo de mejoras.

Análisis de datos.

En este punto el equipo de mejora realiza una comparación entre los indicadores de eficacia del año 2013 y 2014 los que se muestran en el siguiente figura 3.8.

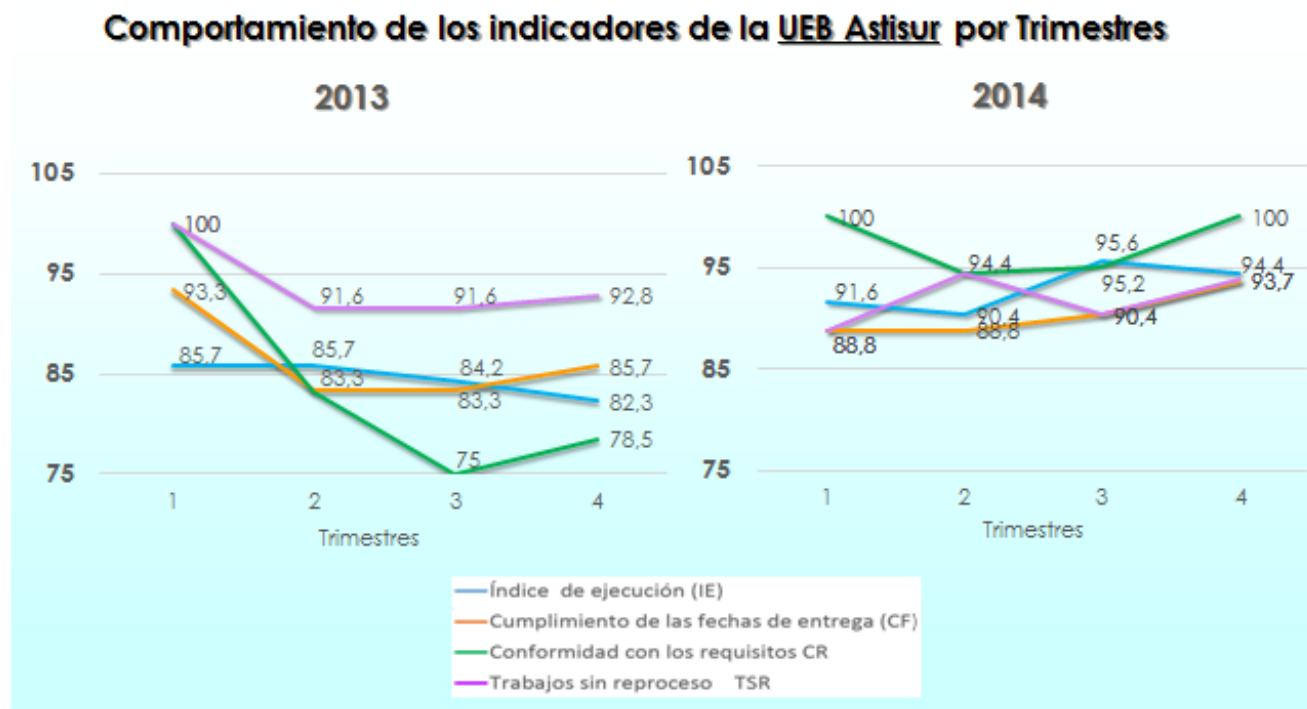


Figura 3.8: Comportamiento de los indicadores UEB Astisur.

Como puede apreciarse los indicadores de eficacia del proceso reflejan mejores niveles de comportamiento en el año 2014 en comparación al año 2013 a partir del trabajo desarrollado por el equipo de mejoras de conjunto con la dirección de la UEB contribuyendo de forma positiva al cumplimiento de los objetivos de trabajo de la entidad.

3.1.4 “D” Actuar y tomar acciones (A)

g. Formalización de los cambios (Acápito 2,9 de (NC-ISO-9000, 2005))

1 Validar el procedimiento y documentar las mejoras.

De acuerdo a los resultados obtenidos se comprueba que las mejoras emprendidas fueron efectivas. Constituyendo una manera de validar los resultados, también refuerza esta validación, que la metodología utilizada está basada en las internacionalmente reconocidas normas ISO 9000 ampliamente utilizadas en todo el mundo. Así mismo, esta metodología es la que se usa para la mejora de los procesos del Sistema de Gestión de la Calidad en diferentes instituciones y entidades del país con sistemas de calidad certificado. La utilizan ampliamente los consultores en sus labores con los distintos centros a los que les solicitan sus servicios.

La Metodología empleada en el presente trabajo se propone documentarla y registrarla en el astillero como una metodología efectiva la cual se puede emplear para la mejora de todos sus procesos.

Proponer acciones a tomar.

Con la metodología aprobada, validada y cerrado un ciclo, el equipo de mejora propone a la dirección de la UEB astisur continuar trabajando en la mejora continua del subproceso de PRFV y realizar una evaluación similar en el resto de los subprocesos, ver **Anexo N° 23**.

Como resultado de este trabajo se observa que se debe trabajar todavía más para disminuir los niveles de insatisfacciones que aún persisten en nuestros clientes y que repercuten en el comportamiento de los indicadores de eficacia lo cual se expresa en las encuestas cuyos resultados se encuentran en el **Anexo N° 24** arrojando además que los tiempos de entrega no se cumplen para todos los trabajos y que la calidad de las producciones aun presentan problemas en algunos trabajos. Los clientes asiduos de la UEB expresan que si bien se ha mejorado en los tiempos de entrega estos aun no son lo esperado debido a que no todos los trabajos son entregados en el tiempo pactado.

En cuanto a la calidad de las producciones se refieren que ha mejorado sustancialmente pero debe seguirse trabajando en este ejemplo de quejas recibidas están las de la empresa Almest con respecto a la terminación de uno de los tanques de la planta de tratamiento de aguas residuales del tercer módulo de cayo Santa María.

El equipo de mejora propone nuevos proyectos para el año 2015 con vistas a realizar otro ciclo de mejora. Estas propuestas aparecen en las oportunidades de mejora que se muestra en el Anexo N° 23 oportunidades de mejora segunda vuelta.

Conclusiones parciales del Capítulo III

- 1) Con la aplicación de la metodología propuesta se realizó el diagnóstico detallado del subproceso de (PRFV), se propuso extender esta a los demás subprocesos del astillero y al resto de los astilleros de la empresa CEPRONA.
- 2) El equipo de trabajo para la mejora es un factor importante a la hora de organizar, emprender y llevar a feliz término los proyectos de mejora.
- 3) El uso de diversas técnicas y herramientas de calidad es muy efectivo para gestionar las acciones de mejora.
- 4) Los proyectos de mejora propuestos y ejecutados en el presente trabajo arrojaron buenos resultados y la metodología propuesta resultó ser muy efectiva.

CONCLUSIONES GENERALES

1. La aplicación del presente trabajo permitió investigar los principales métodos que se emplean en distintas partes del mundo para la mejora de procesos organizacionales.
2. Se pudo realizar una caracterización de la unidad empresarial de base Astilleros Astisur con sus principales subprocesos e identificar el aporte que realiza cada uno de ellos y seleccionar el que más aporta al cumplimiento de los objetivos de trabajo.
3. Con la aplicación de este trabajo se pudo identificar los principales problemas en el subproceso de PRFV, identificar las causas raíces que impiden mejorar sus indicadores y aplicar medidas para mejorar estos indicadores.
4. El éxito del proyecto de mejora influyó decisivamente la actitud asumida por los directivos, quienes crearon valores y expectativas claras y visibles. Los trabajadores percibieron que los directivos conocían y dominaban los temas relacionados y se comprometieron con ellos, desarrollando la creatividad e innovación en la búsqueda de soluciones en el marco de una cultura de trabajo en equipo y en un ambiente de confianza.

RECOMENDACIONES

- Utilizar la experiencia obtenida en la mejora del subproceso de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), para mejorar los demás subprocesos de la organización, teniendo en cuenta sus particularidades.
- Mantener como filosofía de trabajo para la organización el aprendizaje, la superación constante del personal y la mejora continua de los procesos, sobre la base de la medición objetiva de su desempeño.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. A. (1993). El plan de fechas principales para dirigir el proceso de Reproducción empresarial. Universidad Politécnica de Madrid, No. 8 oct. - dic.
- Antequera, P., Jiménez, L., Miravete, A., & Ullod, J. (1994). Procesos de Transformación de la Fibra de Vidrio (I), VETROTEX, España, SA.
- Beltrán, J., Carrasco, R., Rivas, M., & Tejedor, F. (2002). Guía para una gestión basada en procesos. Instituto Andaluz de Tecnología.
- Bischof, K. (1997). Introducción a la Química y Tecnología de los Plásticos, Ciencia y Técnica., 232-234.
- Brache, A. P., & Rummler, G. A. (1995). Invited reaction: Performance improvement: A methodology for practitioners. Human Resource Development Quarterly, 6: 35–38. doi: 10.1002/hrdq.3920060104.
- Cadena, F., & Quiroz, F. (2000). Corporación OIKOS. MANUAL DE RECICLAJE DE PLÁSTICOS. Editorial Quito
- Carvalho, J. F. R. d. (1992). FIBERGLASS X CORROSÃO, ASPLAR- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLÁSTICO FORÇADO, APOIO.
- Crosby, P. B. (1972). Proceedings 26 th annual trchnical conference asq, 58. Estados Unidos.
- Davenport, T. O. (2005). Capital humano: Creando nuevas ventajas competitivas a través de las personas. Barcelona: Jossey-Bass Inc. Gestión 2000.
- Champy, J. (1996). Reingeniería en la gerencia: Como modificar el trabajo gerencial. Barcelona: Editorial Norma,.
- Delgado, H. C. (2001). Desarrollo de una Cultura de Calidad. 332.
- Deming, W. E. (1986). Out of the Crisis.
- Deming, W. E. (1989). Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis. Madrid:Díaz de Santos., 245.
- Diallo, A. (2009). Procedimiento para la Mejora de Procesos en Servicios Turísticos. Aplicación en el Hotel Gran Caribe Jagua de Cienfuegos.

G., E. G. (2011). El Control de gestión como herramienta fundamental para la gestión financiera.

<http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/no2/controldegestion.html>

González, C. (2006). Conceptos Generales de Calidad total. .

Hammer, M., & Champy, J. (1996). Reingeniería. Norma. Barcelona.

Harrington, J. H. (1997). Administración total del mejoramiento continuo: la nueva generación. Colombia: McGrawHi.

Ishikawa, K. (1985). ¿Qué es el control total de calidad? -Norma-

Ishikawa, K. (1988). La Habana: Edición Revolucionaria. 209.

Ishikawa, K. (1991). Introduction to Quality Control Tokyo: 3A Corporation. Japón. Chapters 1,5,7.

ISO/TR/10017. (2003). Orientación sobre técnicas estadísticas para la Norma ISO 9001.

James Harrington, H. (2001). Administración Total de la Mejora Continua: La nueva generación.:mcgraw-hill/interamericana de españa, S.A.U., .

Juran, J., & F., M. G. (1995). Análisis y planeación de la calidad. .

Juran, J. M. (2001). Manual de Calidad de Juran/J.M. Juran, A. Blanton.-Madrid: Mc Graw Hill., 1730.

Juran, J. M., & G, B. (2001). Manual de Calidad de Juran, Quinta Edición. España: McGRAW-hill/interamericana de españa, s.a.u., ///, 115.

Kabboul, F. (1994). Curso reingeniería en las empresas de servicio. IESA.

Managuement, A. y. (2011). Los procesos de manejo, los procesos que gobiernan la operación de un sistema. Los procesos de manejo típicos incluyen " el gobierno corporativo " y "manejo estratégico".

Marrero, R. J. G. (2001). Formulación estratégica. Un enfoque para directivos, La Habana: Félix Varela.

Murguía, R. P. (2003). Curso oficial de gestión por proceso., from <http://www.ucm.es/info/dsip/asignaturas/Gestion/F1519.htm/>

Murguía, R. P. (2006). Gestión por Procesos.

- Murguías, R. P. (1998). Gestión para la Calidad Total. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería., 100
- NC-ISO-9000. (2005). Sistema de Gestión de Calidad. Fundamentos y Vocabulario.
- NC-ISO-9001. (2001). Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos.
- NC-ISO-9001. (2008). Sistema de Gestion de la Calidad-Requisitos.
- Pulido, H. G. (2003). *Calidad Total y Productividad*. (enpeses-mercie group ed.).
- Pulido, H. G., & Vara, R. D. I. (2007). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. La Habana: Félix Varela.
- Ramón Pons, M., & Eulalia M. Villa, G. d. P. (2006). Monografía Gestión por proceso. .
- UNIT-ISO-9000. (2000). Sistemas de gestión de la calidad. (INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TÉCNICAS).

ANEXOS

Anexo N° 1: Evolución de la calidad a lo largo del siglo XX.

AÑOS 30: Shewhart publicó el primer tratado estadístico de aplicación a la gestión de la Calidad. Fue el inventor de los gráficos de control. Es el padre de la calidad.

AÑOS 40-50: Deming y Juran, coincidiendo con la II Guerra Mundial, participan en el desarrollo del Programa de Gestión de la Calidad. Deming generalizó el empleo del Control Estadístico del Proceso y realizó la famosa Rueda de Deming. Juran introdujo la idea de que la calidad del producto o servicio reside en la mentalización del personal de la organización y no en la inspección, por ello se le considera el fundador de la Calidad Total.

AÑOS 60: Se introduce, coincidiendo con la expansión de la electrónica, la implantación de las técnicas de mantenibilidad y fiabilidad. Ishikawa puso en marcha los Círculos de calidad. (Ishikawa, 1991)

AÑOS 70: Surgen movimientos asociacionistas de consumidores para la protección frente a los fabricantes y vendedores. En Japón Taguchi investiga las Técnicas de Ingeniería de la Calidad, y desarrolla el método DEE (Diseño Estadístico de Experimentos).

AÑOS 80: CROSBY propuso los 14 puntos de la Gestión de la Calidad, y las cuatro calidades absolutas (definición de calidad, sistema de calidad, cero defectos, y medición de la calidad).

AÑOS 90: Se continúa con los avances en el campo de la Calidad, como por ejemplo, el Modelo Europeo de la Calidad (EFQM). Un Sistema de Gestión de la Calidad es una estructura operacional de trabajo, bien documentada e integrada a los procedimientos técnicos y gerenciales, para guiar las acciones de la fuerza de trabajo, la maquinaria o equipos, y la información de la organización de manera práctica y coordinada y que asegure la satisfacción del cliente y bajos costos para la calidad. (Crosby, 1972; Diallo, 2009)

Anexo N° 2: Otras definiciones de organizaciones reconocidas y expertos del mundo de la calidad.

Según Luís Andrés Arnauda Sequera Define la norma ISO 9000 "Conjunto de normas y directrices de calidad que se deben llevar a cabo en un proceso".

- Real Academia de la Lengua Española: "Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie".
- Philip Crosby: "Calidad es cumplimiento de requisitos".(Crosby, 1972)
- Armand V. Feigenbaum: "Satisfacción de las expectativas del cliente".
- Genichi Taguchi: "Calidad es la pérdida (monetaria) que el producto o servicio ocasiona a la sociedad desde que es expedido".
- William Edwards Deming plantea que: "Calidad es satisfacción del cliente" (Deming, 1982); expresando que el cliente es lo más importante en una organización.
- Ishikawa (1988) enuncia que: "Trabajar con calidad consiste en diseñar, producir y servir un producto o servicio que sea útil, lo más económico posible y siempre satisfactorio para el usuario" (Ishikawa, 1988)
- William Edwards Deming: "Calidad es satisfacción del cliente".(Deming, 1986)
- Walter A. Shewhart:"La calidad como resultado de la interacción de dos dimensiones: dimensión subjetiva (lo que el cliente quiere) y dimensión objetiva (lo que se ofrece).
- Joseph M. Juran expone que: "Calidad es adecuación al uso del cliente" (Juran, 1990); se ha de buscar el producto mejor adaptado a las necesidades de los clientes, abarcando no solo al producto sino su diseño.
- (Harrington, 1997) plantea que cuando nos referimos directamente a ella (la calidad), la palabra puede significar justamente cualquier cosa que nuestros consumidores quieran que signifique. Como quiera que se defina, los consumidores alrededor del mundo quieren más de ella. A mí me gusta definirla como "que alcanza o excede las expectativas del consumidor a un costo que representa su valor"
- NC ISO 9000:2005: "Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos".

Anexo N° 3

Diferentes conceptos del término Proceso

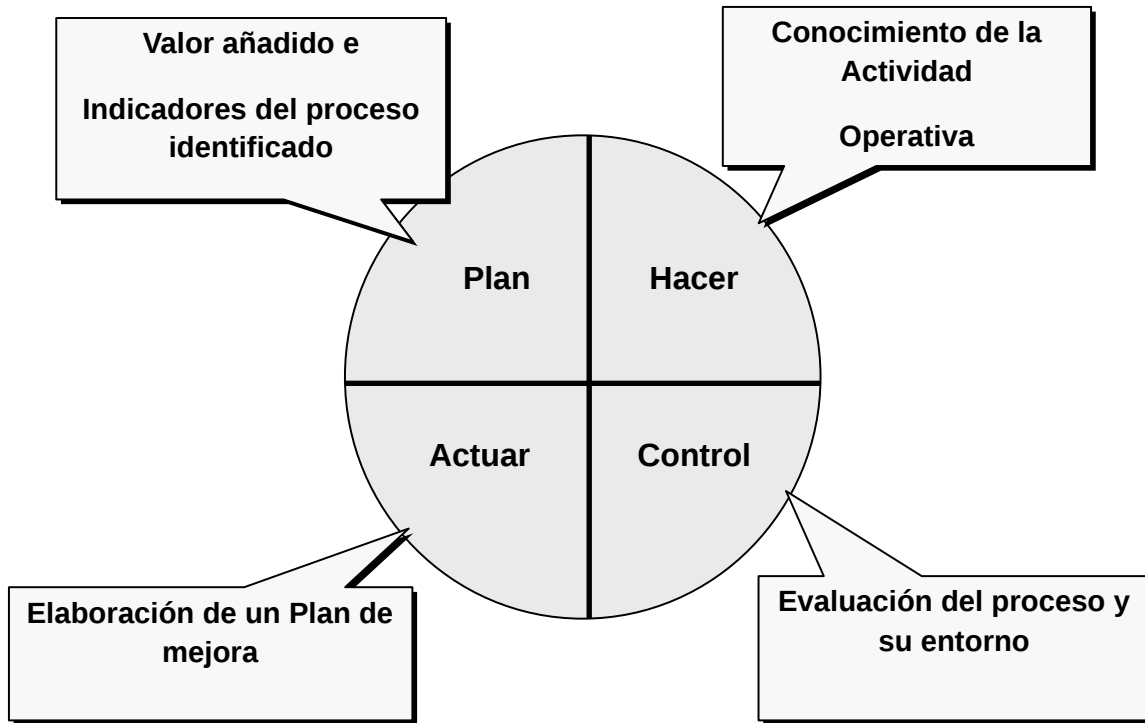
Autor	Concepto
Harrington, 1993	➤ Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente externo o interno
J.M Juran , 1993	➤ Cualquier combinación determinada de máquinas, herramientas, métodos, materiales y/o personal empleada para lograr determinadas cualidades en un producto o un servicio. Un cambio en cualquiera de esos componentes produce un nuevo proceso. Algunos procesos son procesos de fabricación; otros son procesos de servicio; otros más son operaciones auxiliares comunes, tanto a las empresas de fabricación como a las de servicio.
Normas IRAM-ACC – ISO 8402 1994	➤ El conjunto de recursos y actividades relacionadas entre sí que transforman elementos entrantes en elementos salientes
Harbour, 1994	➤ La mezcla y transformación de un grupo específico de insumos en un conjunto de rendimientos de mayor valor.
Manganelli,1994	➤ Serie de actividades relacionadas entre sí, que convierten insumos en productos cambiando el estado de las entidades de negocio pertinentes.
Hammer, 1996	➤ Conjunto de actividades que reciben uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente.
Peppard, 1996	➤ Cualquier cosa que transforme, transfiera o simplemente vigile el insumo y lo entregue como producto.
J.M. Juran, 1999	➤ Es la organización lógica de personas, materiales, equipamientos, energía e información en actividades de trabajo diseñadas para producir un resultado final requerido (productos o servicios)
Alfonso Raso,2000	➤ Es una secuencia de actividades que una o varias personas desarrollan para hacer llegar una salida a un destinatario a partir de unos recursos.
Alvarado, Juan 2000	➤ Conjunto de actividades interrelacionadas que transforman insumos para el logro de un resultado

Anexo nº 4: Diferentes conceptos del término Gestión por Proceso. (Mena 2009)

Autor	Año	Concepto
Harrington	1995	"posición competitiva que proporciona el mejoramiento continuo basado en el trabajo en equipo en el cual se combinan conocimientos, habilidades y el compromiso de los individuos que conforman la organización, con un objetivo común que es el cumplimiento de la misión de la organización".
Fernández, Mario A.	1996	La Gestión por procesos se fundamenta en la dedicación de un directivo a cada uno de los procesos de la empresa, teniendo toda la responsabilidad de conseguir la finalidad que este proceso persigue.
Amozarrain	1999	La Gestión por Procesos es la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos. Entendiendo estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una ENTRADA para conseguir un resultado, y una SALIDA que a su vez satisfaga los requerimientos del Cliente.
Mora Martínez	1999	La Gestión de Procesos percibe la organización como un sistema interrelacionado de procesos que contribuyen conjuntamente a incrementar la satisfacción del cliente. Supone una visión alternativa a la tradicional caracterizada por estructuras organizativas de corte jerárquico – funcional.
Morcillo Ródenas	2000	Se enmarca en la Gestión de la Calidad. Supone reordenar flujos de trabajo.
Junginger	2000	Es la forma de reaccionar con más flexibilidad y rapidez a cambios en las condiciones económicas.
Colegio Oficial de Ingenieros Superiores Industriales de la Comunidad Valenciana.	2001	La Gestión por Procesos consiste en concentrar la atención en el resultado de cada uno de los procesos que realiza la empresa, en lugar de en las tareas o actividades.
Aiteco Consultores (sitio Web www.aiteco.com)	2002	La Gestión de Procesos percibe la organización como un sistema de procesos que permiten lograr la satisfacción del cliente. Fundamenta una visión alternativa a la tradicional caracterizada por estructuras organizativas departamentales.
Díaz Gorino	2002	La Gestión por Procesos es la forma de optimizar la satisfacción del cliente, la aportación de valor y la capacidad de respuesta de una organización.
(Ishikawa, 1988; Singh Soin, 1997; Juran & Blanton, 2001; Pons Murguía, 2003; Villa		La Gestión por Procesos consiste en entender la organización como un conjunto de procesos que traspasan horizontalmente las funciones verticales de la misma y permite asociar objetivos a estos procesos, de tal manera
González & Pons Murguía 2003; 2004).		que se cumplan los de las áreas funcionales para conseguir finalmente los objetivos de la organización. Los objetivos de los procesos deben corresponderse con las necesidades y expectativas de los clientes.
Rojas, Jaime Luís	2003	La <i>Gestión por Procesos</i> es la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos.
Mogollón Esneda,	2007	La <i>Gestión por Procesos</i> es una forma de organización en la que prima la visión del usuario sobre las actividades de la organización y por ello es diferente de la clásica organización funcional. Los procesos definidos con esta visión, son gestionados de manera estructurada y sobre su buen funcionamiento, se basa el funcionamiento de la propia institución.

Anexo N°5: Ciclo General de la Mejora

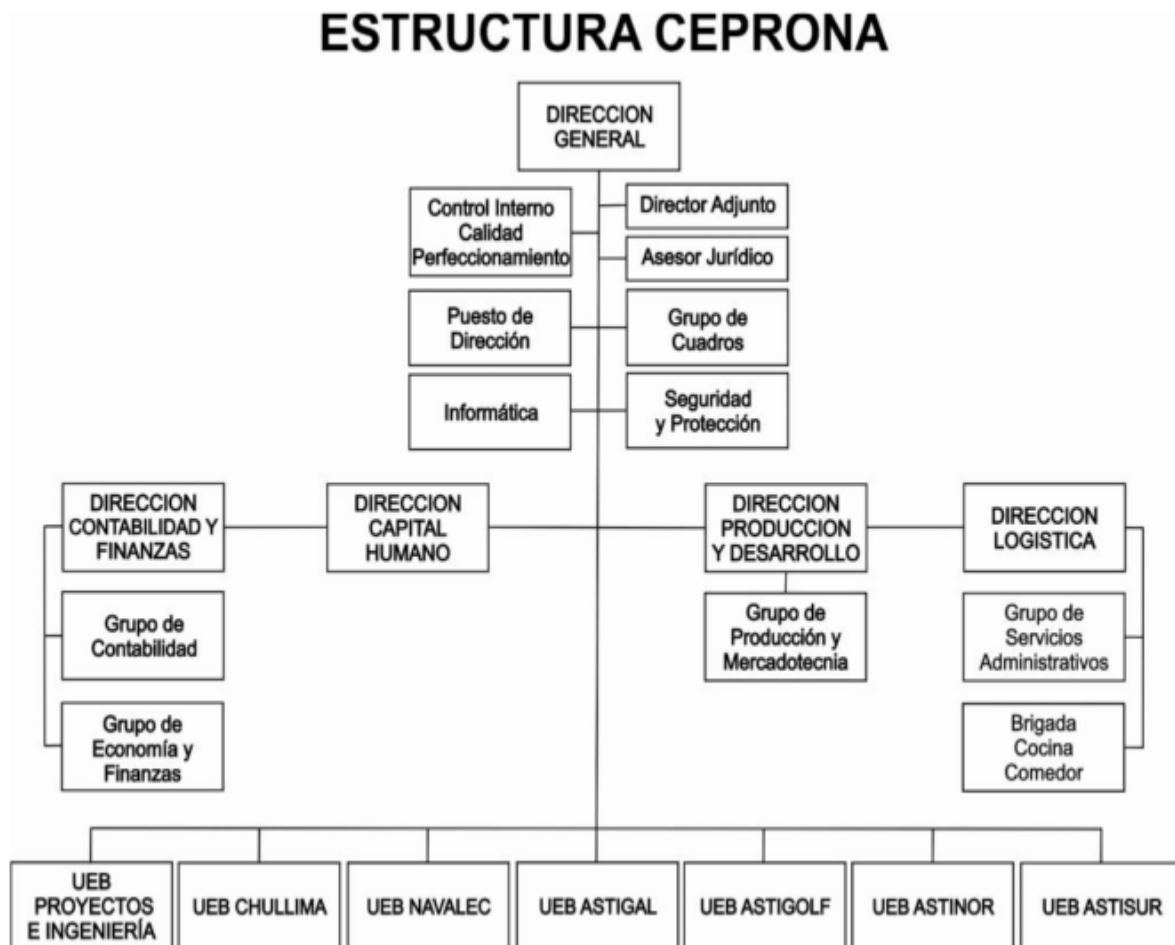
Ciclo Deming



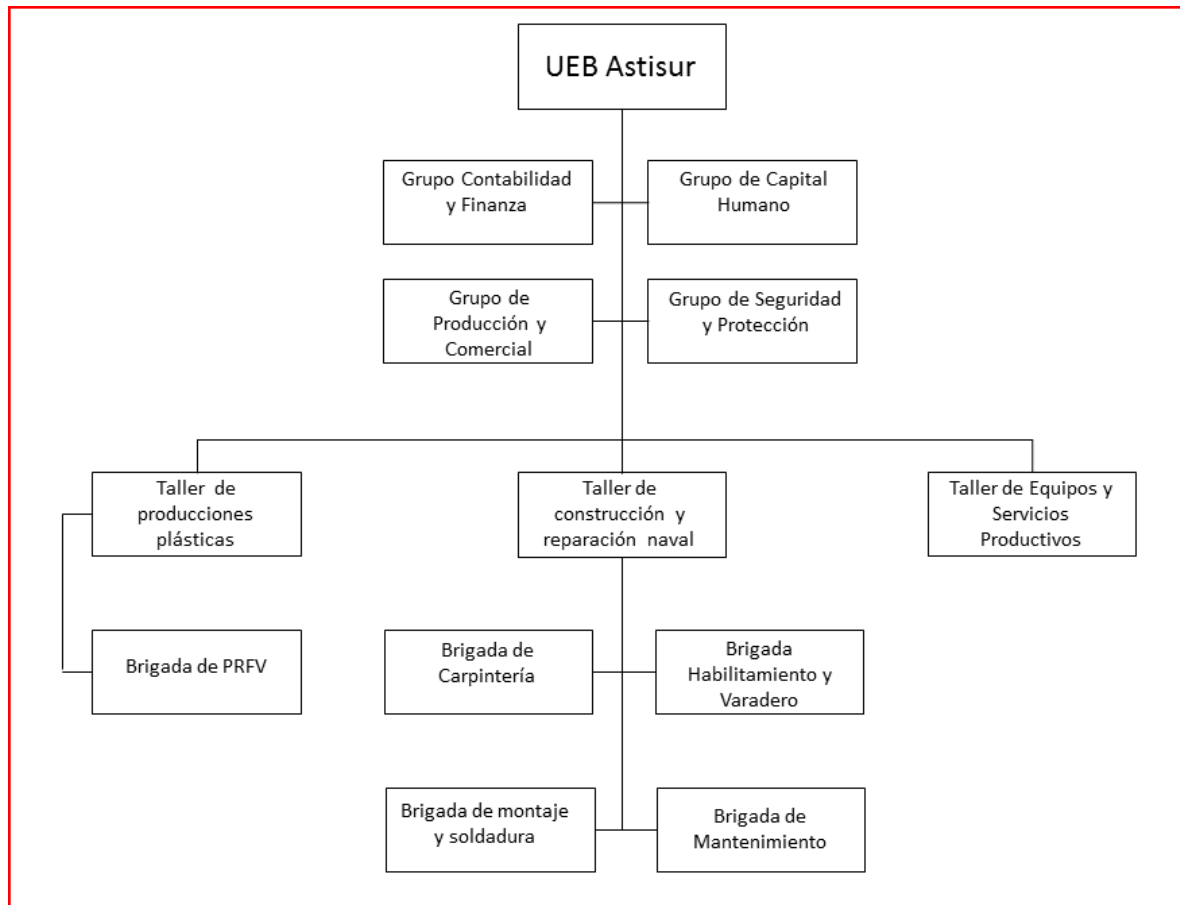
Anexo N° 6: Diferentes sistemas de curado: (Bischof, 1997)

Aceleradores	Catalizadores	Temperatura
Naftenato de Cobalto, Octoato de Cobalto, o Cobre	Peróxido de Metil Etil Cetona, Hidroperóxido de Cumeno	Ambiente (25°C)
Aminas (Dimetilanilina, Dietil anilina)	Peróxido de Benzoilo, Hidroperóxido	Ambiente (25°C)
Las anteriores mezclas con sales de Cobalto	Peróxido de Metil Etil Cetona	
Aminas Cuaternarias	Hidroperóxidos Peróxido de Metil Etil Cetona	Ambiente (25°C)
Mercaptanos	Hidroperóxidos Peróxido de Metil Etil Cetona	Ambiente (25°C)
	Peróxido de Benzoilo, Peróxido de Laurilo	(60-110°C)
	Peróxido de Etil: Peróxido Diterciario- Butilo, Hidroperóxido de Alquil: Terciario Butilo	(60-110°C)

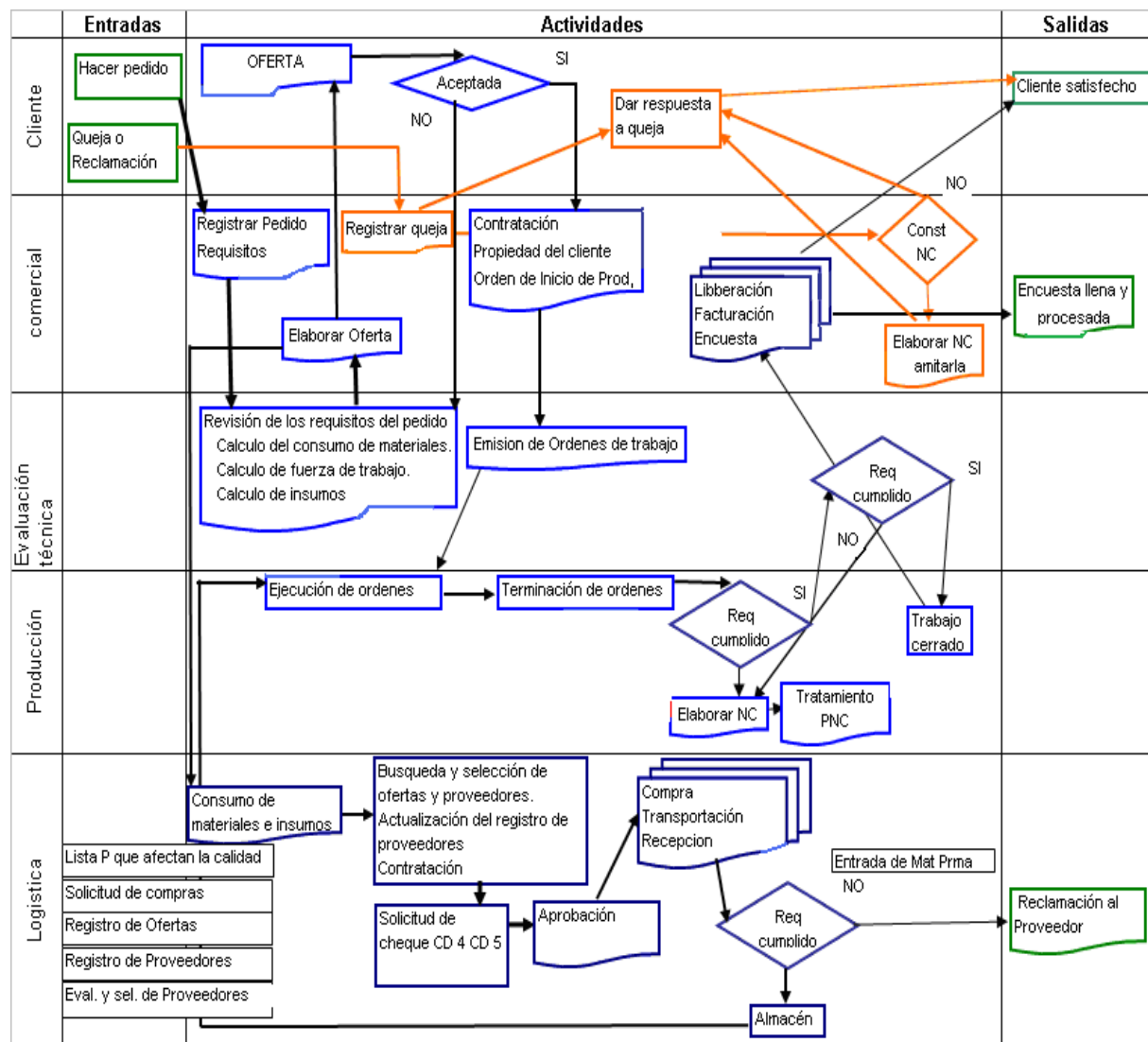
Anexo N° 7: Organigrama de la empresa Ceprona: Fuente elaboración propia



Anexo N° 8: Organigrama de la UEB Astisur Fuente elaboración propia



Anexo N° 9: Diagrama de flujo de actividades del Proceso construcción y reparación de embarcaciones.



Anexo N° 10: Ventajas y desventajas del procedimiento

Procedimientos para la Mejora	Ventajas	Desventajas
Ciclo Shewhart-Deming	• Asegura un programa en el cual se ha convenido para la terminación del proyecto. • Asegura el análisis, la verificación y la eliminación de los modos de fallos más probables. • Facilita la puesta en práctica de controles para supervisar y administrar el nuevo proceso mejorado. • Crea las condiciones para la capacitación permanente y la actualización de la documentación que se requiere en cada ciclo de mejora. • Evita la reaparición de las causas que provocan los problemas, mediante la estandarización de los procesos mejorados.	• No está de acuerdo con el establecimiento de objetivos pues considera que el no alcanzar los mismos, pudiera generar frustración y miedo en el personal involucrado.
Kaoru Ishikawa (1985)	• Este enfoque sienta las bases para las prácticas obligadas para la mejora de procesos. • Describe el entendimiento de las necesidades de los clientes y de describir el proceso para identificar las oportunidades de mejora.	• La mayor parte de las mejores prácticas actuales de la mejora de procesos, están descritas en un procedimiento que tiene más de 20 años, y es por eso precisamente que se decide incluirlo en este análisis. • El procedimiento no establece claramente la utilización de herramientas de mejoramiento fuera del marco de las siete herramientas básicas de calidad y de las herramientas genéricas

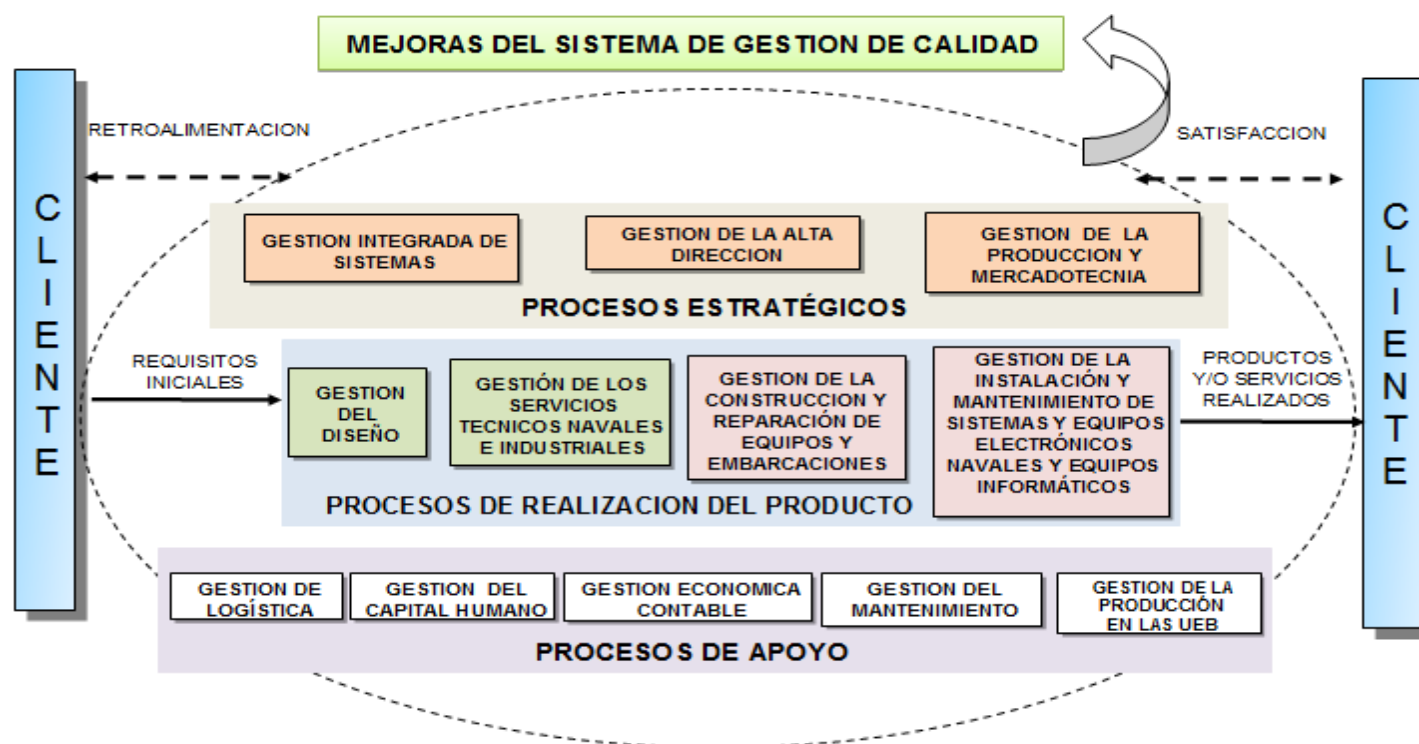
		de control estadístico de procesos. • No se incluyen la opción de seleccionar entre enfoques de mejora continua y reingeniería. • Debe considerarse que dentro de la filosofía japonesa, la reingeniería no se consideraba un enfoque independiente. • No responde a las exigencias para la mejora de procesos en industrias de servicio.
H. James Harrington (1997)	• Se incluyen todos los elementos, conceptos, procedimientos y herramientas que constituyen las mejores prácticas en la mejora de procesos.	• La complejidad del modelo hace que se requiera, en las organizaciones donde se vaya a implementar, un planteamiento estratégico correcto, estructuras flexibles, conocimiento acumulado y personas propensas al cambio. • En resumen, una organización en busca de la excelencia. • El procedimiento plantea un fuerte enfoque hacia el cliente externo, pero lo hace apoyándose en conceptos y herramientas tradicionales, que quizás no respondan a las necesidades de algunas empresas. (por ejemplo en el sector de servicios)
Juran (2001)	• Aborda excelentemente el proceso de transferencia del nuevo proceso o el	• El rediseño o diseño del proceso se concibe en la fase

	proceso rediseñado • Se aborda adecuadamente la identificación de la voz del cliente y la necesidad de la medición del desempeño del proceso. • El modelo reconoce la importancia de utilizar enfoques tanto de mejora continua como de reingeniería para desarrollar la mejora del proceso.	de planificación, sin embargo, se dedican otras dos fases completas a la transferencia y operación, este aspecto podría provocar que se pierda de vista el objetivo fundamental de la mejora de procesos. • La fase de operación incluye disciplinas como el control de la calidad del proceso y la mejora del proceso, este punto hace que el modelo sea bastante complejo desde el punto de vista técnico.
NC-ISO 9000: 2005.	• Tiene reconocimiento internacional. • Combina la dirección por objetivos con la gestión de la calidad de manera armónica. • Tiene un amplio enfoque en la gestión por procesos. • Las técnicas para su aplicación emplea métodos estadísticos y herramientas de la calidad. • Permite la integración con otros sistemas de gestión empresarial (Seguridad y Salud en el Trabajo, Gestión Medioambiental, Gestión Energética y Capital Humano, entre otros). • Permite la certificación de la organización. • Se consiguen mejoras y resultados visibles a corto plazo.	• Laconismo. • Dice "qué" pero no "cómo" hacerlo. • Las guías para su explicación e implantación son insuficientes.

	• Incrementa la productividad y sitúa a la empresa en mejores condiciones frente a la competencia. • La mejora continua se realiza recorriendo el Ciclo de la Calidad o Ciclo PHVA. • Se puede aplicar indistintamente tanto a empresas productivas como de servicios.	
Metodología Seis Sigma (2008)	• Orientada al cliente y enfocada a los procesos. • Basa sus resultados en el análisis de los datos. • Se apoya en una metodología robusta. • Los proyectos generan ahorros o aumento en ventas. • Tiene el potencial para aumentar la calidad, el rendimiento, la productividad y puede ofrecer ventajas competitivas. • Los costos pueden ser reducidos. • El desperdicio se puede minimizar. • El impacto ambiental adverso disminuye. • Las mejoras son sostenidas en el tiempo. • Se crean metas de rendimiento visible.	• Resulta una técnica muy compleja. • Requiere elevado perfil de entrenamiento para el personal implicado. • Requiere de elevada cultura organizacional. • No puede resolver todos los problemas de mejora. • Resulta costosa a la hora de resolver problemas sencillos. • El uso de herramientas estadísticas complejas lo hacen inaccesible a los empleados comunes. • Muchas veces el método no tiene en cuenta la interacción de los procesos como un todo y pierde el horizonte de los problemas y sus causas raíces.
Reingeniería de procesos	• El objetivo último es crear valor para el cliente. • Se concentra en los procesos, no en	• Se necesita el apoyo de la gerencia de primer nivel o nivel estratégico, que debe liderar el

	las funciones, identificando aquellos que necesitan cambios. • La comunicación se constituye como un aspecto esencial, no sólo a todos los niveles de la organización, sino traspasando sus fronteras (prensa, comunidad, sistema político, etc.). • La estrategia empresarial guía y conduce los programas de la Reingeniería de Procesos. • Los cambios son muy favorables si se planifican y ejecutan adecuadamente. • Promueve el espíritu creativo del personal y moviliza la innovación, lo renovación y el desarrollo constante. • Puede resultar en ventajas competitivas espectaculares y rápidas frente a la competencia.	programa aunque no siempre está dispuesta o no la entiende adecuadamente. • Puede resultar en cambios muy drásticos para los cuales la empresa y el personal no están preparados. • A veces la resistencia al cambio es muy elevada. • Puede conducir frecuentemente al fracaso si no se planifica adecuadamente.
--	--	--

Anexo N° 11: Mapa de procesos de la empresa CEPRONA



Fuente: Manual de Gestión Empresarial.

Anexo N° 12: Resultados del plan de producción Mercantil, Bruta y Venta del año 2013.

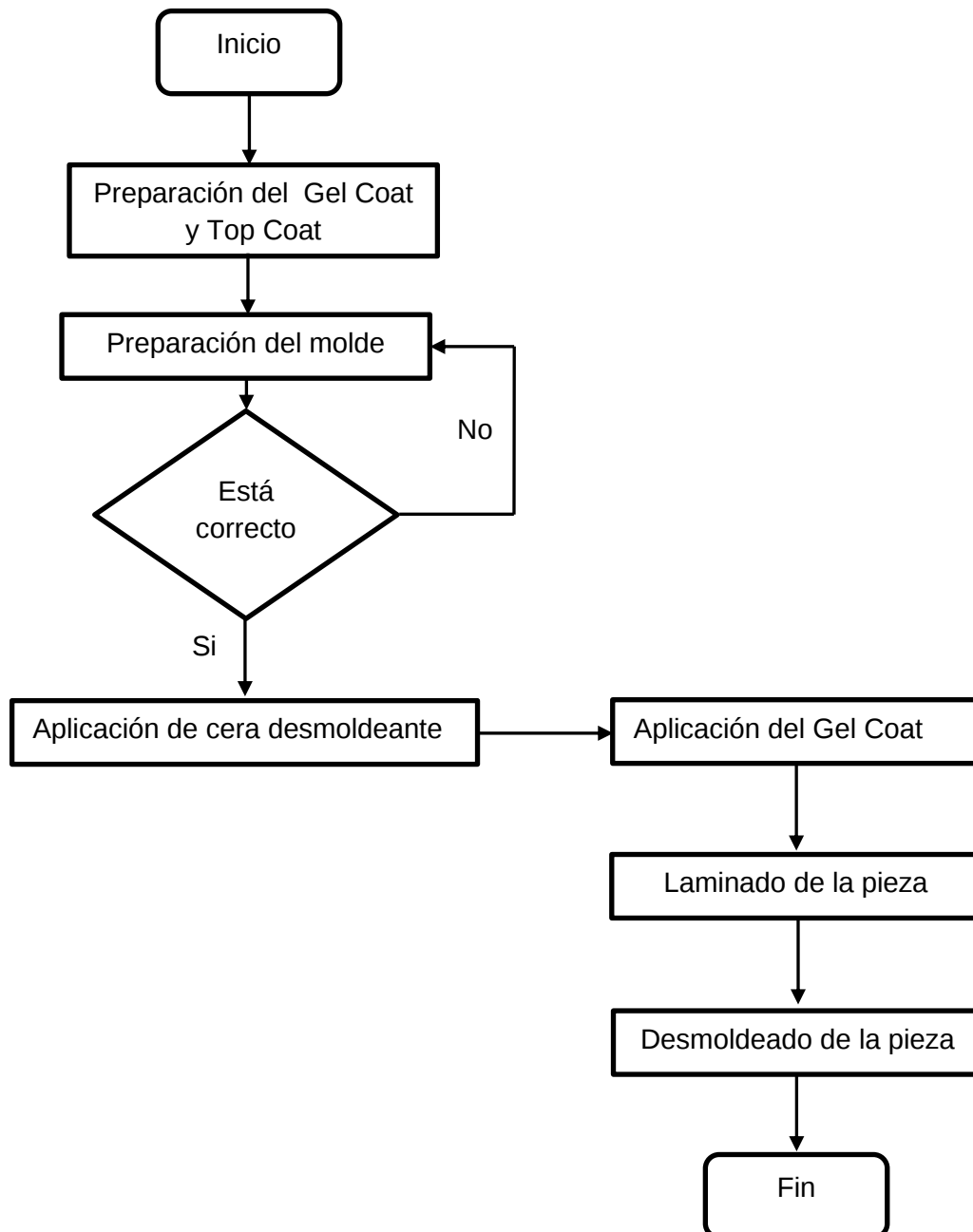
Planes de Producción Mercantil, Bruta y Ventas 2013													
Cantidad de Trabajadores de Industria Auxiliar:					54		Cantidad de Trabajadores de PRFV:						16
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Producción Bruta	223,00	182,30	216,60	230,70	230,70	223,90	219,40	194,40	202,40	202,50	219,40	182,30	2527,60
Taller Rep y Const. Naval	129,02	105,47	125,32	133,48	133,48	129,54	126,94	112,47	117,10	117,16	126,94	105,47	1462,40
Taller PRFV	93,98	76,83	91,28	97,22	97,22	94,36	92,46	81,93	85,30	85,34	92,46	76,83	1065,20
Producción Mercantil	220,7	180,4	214,4	228,3	228,3	221,6	217,1	192,4	200,4	200,4	217,1	180,4	2501,50
Taller Rep y Const. Naval	127,69	104,37	124,05	132,09	132,09	128,21	125,61	111,32	115,95	115,95	125,61	104,37	1447,30
Taller PRFV	93,01	76,03	90,35	96,21	96,21	93,39	91,49	81,08	84,45	84,45	91,49	76,03	1054,20
Ventas	220,00	180,00	214,00	228,00	228,00	221,10	216,90	192,00	200,00	200,00	216,90	180,00	2496,90
Taller Rep y Const. Naval	127,29	104,14	123,81	131,91	131,91	127,92	125,49	111,09	115,71	115,71	125,49	104,14	1444,64
Taller PRFV	92,71	75,86	90,19	96,09	96,09	93,18	91,41	80,91	84,29	84,29	91,41	75,86	1052,27
Desglose de las Ventas por Moneda													
Moneda Nacional	145,28	123,53	141,53	150,30	149,78	145,43	143,48	112,47	117,10	117,16	126,94	123,53	1663,43
Divisa	74,73	56,48	72,48	77,70	78,23	75,68	73,43	81,93	85,30	85,34	92,46	56,48	833,48

Resultados del plan de producción Mercantil, Bruta y Venta del año 2014.

Planes de Producción Mercantil, Bruta y Ventas 2014													
Cantidad de Trabajadores de Industria Auxiliar:						54		Cantidad de Trabajadores de PRFV:					16
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Producción Bruta	182,30	182,30	194,40	202,40	202,50	219,40	219,40	216,60	230,70	230,70	223,90	223,00	2527,60
Taller Rep y Const. Naval	105,47	105,47	112,47	117,10	117,16	126,94	126,94	125,32	133,48	133,48	129,54	129,02	1462,40
Taller PRFV	76,83	76,83	81,93	85,30	85,34	92,46	92,46	91,28	97,22	97,22	94,36	93,98	1065,20
Producción Mercantil	180,4	180,4	192,4	200,4	200,4	217,1	217,1	214,4	228,3	228,3	221,6	220,7	2501,50
Taller Rep y Const. Naval	104,37	104,37	111,32	115,95	115,95	125,61	125,61	124,05	132,09	132,09	128,21	127,69	1447,30
Taller PRFV	76,03	76,03	81,08	84,45	84,45	91,49	91,49	90,35	96,21	96,21	93,39	93,01	1054,20
Ventas	180,00	180,00	192,00	200,00	200,00	216,90	216,90	214,00	228,00	228,00	221,10	220,00	2496,90
Taller Rep y Const. Naval	104,14	104,14	111,09	115,71	115,71	125,49	125,49	123,81	131,91	131,91	127,92	127,29	1444,64
Taller PRFV	75,86	75,86	80,91	84,29	84,29	91,41	91,41	90,19	96,09	96,09	93,18	92,71	1052,27
Desglose de las Ventas por Moneda													
Moneda Nacional	123,53	123,53	129,53	134,03	134,03	143,03	143,48	141,53	150,30	149,78	145,43	145,28	1663,43
Divisa	56,48	56,48	62,48	65,98	65,98	73,88	73,43	72,48	77,70	78,23	75,68	74,73	833,48

Anexo N° 13

Diagrama de actividades del subproceso de (PRFV).



Anexo N° 14: Diagrama SIPOC del Subproceso de (PRFV).

Proveedores	Entradas	Actividad	Salidas	Requerimientos	Cientes
Dpto. Técnico.	Orden de inicio Prod.	Emite Orden de trabajo	Orden terminada	Debidamente firmada por operario jefe de brigada y técnico	Proceso Gestion del Capital Humano
		Control y cierre de orden de trabajo			
Jefe de brigada	Orden de trabajo	Solicita materiales	Solicitudes de materiales Firmada	Firmada por personal autorizado	Almacén
		Ejecución y control de la orden de trabajo	Orden de trabajo terminada	Orden de trabajo firmada por operario y J de brigada.	Dpto. técnico
Almacén	Solicitudes de materiales Firmada	Despacho de Materiales	Vales de salida	Vale de salida con las firmas autorizadas	Proceso Gestión Económica contable
Mezclador	Materiales despachados	Mezcla de Mat Prep. gelcoat y top coat		Cumplir con la dosificación solicitada	
		Despacho de Mat mezclados	Entrega al operario	Despacho segun norma de consumo	Operario de PRFV
Cortador Fibra	Materiales despachados	Corte de la fibra de vidrio		Cumplir con la proporción solicitada	
		Despacho de fibra de vidrio	Entrega al operario	Despacho segun norma de consumo	Operario de PRFV
Operarios de PRFV	Materiales Mezclados	Prepara molde de la Pieza		Según los requisitos	
		Aplica separador			
		Aplica gelcoat			
		Laminado Pieza			
		Curado Pieza			
	Fibra cortada	Desmoldado Pieza	Pieza Terminada		Cliente

Anexo N° 15: Ficha de proceso de PRFV de la UEB Astisur



Astisur
 ASTILLEROS

FICHA DE PROCESO PLASTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO	FPH Revisión 00 Página 7 de 7
Revisado por: <u>Ing. Wilfredo Pesoso Gomez</u> Cargo: Especialista de Calidad Fecha:	Firma
Aprobado por: <u>Juan Fonseca Rumbaut</u> Cargo: Director UEB Astisur Fecha:	Firma y cuño

Responsable del Proceso

Objetivos del Proceso.

Recursos necesarios.

Procesos relacionados.

Elementos de Entrada.

Elementos de Salida.

Diagrama de actividades del proceso.

Sistema de Control. (Método para medir eficacia)

1. Responsable del Proceso
 El director de la Unidad Empresarial de Base Hanabaniña de la empresa Astisur es el responsable de garantizar y controlar la realización de todas las actividades descritas en este proceso.

2. Objetivos del Proceso.

- Asegurar en un 100% la conformidad con los requisitos del producto que establecen nuestros clientes.
- Terminar el 90 % o más de los trabajos sin reproceso durante la ejecución de estos.
- Lograr terminar el 90 % o más de los trabajos en las fechas acordadas.
- Mantener una disponibilidad de los equipos requeridos para la ejecución de los trabajos superior a 90 %.
- Mantener Un índice de satisfacción del Cliente superior al 90 %.
- Asegurar en un 90 % la compra de los recursos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Obtener un nivel de conformidad con la compra de recursos superior a 90 %

3. Recursos necesarios.

- Personal con conocimientos apropiados para el desempeño de las funciones asignadas a sus cargos, según la plantilla aprobada.
- Equipamiento Apto para la producción.
- Materiales e insumos necesarios para la Producción y herramientas.
- Materiales e insumos de Oficina.
- Infraestructura apropiada para asegurar la producción.

4. Relaciones Básicas...

RELACIONES BÁSICAS		
Del proceso	Recibe	Acción resultante
Gestión de la dirección	Planeación estratégica	Establece Objetivos
	Comunicaciones de la dirección	Ejecuta tareas específicas
	Revisiones del sistema	Ejecuta tareas específicas y acciones de mejora.
Proceso Medición Análisis y mejora	Sistema documental del SGC	Documentos Revisados y controlados
	Auditorías Internas	Acciones correctivas y preventivas
	Medios de medición Calibrados y verificados	Ejecuta las actividades del proceso
Gestión de fuerza de Trabajo	Recursos Humanos con formación apropiada	Ejecuta las actividades del proceso

5. Elementos de entrada.

Suministrador	Elemento de entrada
Proceso gestión de la dirección (FPD)	Recursos financieros asignados
	Comunicaciones de la dirección
	Planeación estratégica
	No conformidades
	Resultados de la revisión por la dirección.
Proceso medición análisis y mejora (FPA)	Instrumentos de medición calibrados y verificados.
	Documentos aprobados y controlados según base documental establecida
	Resultados de Auditorías internas
Gestión de Fuerza de Trabajo	Fuerza de trabajo calificada
Cliente	Solicitud de Oferta de trabajo

3. Recursos necesarios.

- Personal con conocimientos apropiados para el desempeño de las funciones asignadas a sus cargos, según la plantilla aprobada.
- Equipamiento Apto para la producción.
- Materiales e insumos necesarios para la Producción y herramientas.
- Materiales e insumos de Oficina.
- Infraestructura apropiada para asegurar la producción.

4. Relaciones Básicas...

RELACIONES BÁSICAS		
Del proceso	Recibe	Acción resultante
Gestión de la dirección	Planeación estratégica	Establece Objetivos
	Comunicaciones de la dirección	Ejecuta tareas específicas
	Revisiones del sistema	Ejecuta tareas específicas y acciones de mejora.
Proceso Medición Análisis y mejora	Sistema documental del SGC	Documentos Revisados y controlados
	Auditorías Internas	Acciones correctivas y preventivas
	Medios de medición Calibrados y verificados	Ejecuta las actividades del proceso
Gestión de fuerza de Trabajo	Recursos Humanos con formación apropiada	Ejecuta las actividades del proceso

5. Elementos de entrada.

Suministrador	Elemento de entrada
Proceso gestión de la dirección (FPD)	Recursos financieros asignados
	Comunicaciones de la dirección
	Planeación estratégica
	No conformidades
	Resultados de la revisión por la dirección.
Proceso medición análisis y mejora (FPA)	Instrumentos de medición calibrados y verificados.
	Documentos aprobados y controlados según base documental establecida
	Resultados de Auditorías internas
Gestión de Fuerza de Trabajo	Fuerza de trabajo calificada
Cliente	Solicitud de Oferta de trabajo

5. Elementos de Salida.

Elementos de salida	
Cliente	
Necesidades de recursos financieros	Proceso gestion de la direccion (FPD)
Informes de evaluacion de la eficacia del proceso. Proceso Medicion, Analisis y Mejora(FPA)	
Resultados de la medicion de la satisfaccion del cliente.	
Ordenes de Trabajo Terminadas	
Proceso Gestión de fuerza de Trabajo (FPR)	
Resultados de la evaluacion del desempeno	
Necesidades de Fuerza de Trabajo calificada	
Diagnostico de necesidades de Capacitacion	
Evaluacion de las capacitaciones Impartidas	
Solicitud de materiales e insumos para la produccion	
Proveedores	
Reclamaciones por materiales e insumos que no cumplen con los requisitos solicitados	
Piezas de Plastico segun lo pactado	
Cliente	
Documentos Inherentes al trabajo Pactado.	

6. Diagrama de actividades del proceso

Ver Anexo A

7. Sistema de Control (método para medir la eficacia)

Ver Anexo - B

Para la medición de la eficacia se tendrán en cuenta los requisitos expresados en el anexo B pero si el indicador No 1 y el indicador No 3 Resultan no eficaces o en su defecto uno de ellos resulta no eficaz se declara el proceso no eficaz.

Anexo N° 16: Resultado de las mediciones de subproceso de plástico reforzado con fibra de vidrio con una frecuencia trimestral del año 2013.

Primer trimestre 2013

No.	Indicador	Fórmula cálculo	Criterios de aceptación	Frecuencia	Resultado del criterio
1	Índice de ejecución (IE)	$IE = \frac{TE=18}{TP=21} = 85.7\%$	Cumplido Si IE > 90 Incumplido Si IE ≤ 90	Trimestral	Incumplido
2	Cumplimiento de las fechas de entrega (CF)	$CF = \frac{TCF=14}{TT=15} = 93.3\%$	Cumplido Si CF > 90 Incumplido Si CF ≤ 90	Trimestral	Cumplido
3	Conformidad con los requisitos CR	$CR = \frac{TRC=15}{TT=15} 100\%$	Cumplido Si CR > 90 Incumplido Si CR ≤ 90	Trimestral	Cumplido
4	Trabajos sin reproceso TSR	$TSR = \frac{TTR=15}{TT=15} 100\%$	Cumplido Si TSR > 90 Incumplido 0 < TSR ≤ 90	Trimestral	Cumplido
Evaluación total					Eficaz
Promedio					94.75
Nota: Según los criterios de la alta dirección de la UEB el subproceso se considera eficaz si el promedio de los cuatro indicadores es cumplido con una puntuación superior a 90 puntos, y será evaluado de no eficaz si el criterio de evaluación No 3 resulta incumplido.					

Análisis del comportamiento de los indicadores.

El índice de ejecución se comporta a un 85.7 % estando dado que de un total de 21 trabajos puestos en proceso para realización de lo pactado con el cliente se ejecutan un total de 18 trabajos de forma continuada y el resto sufre de paralizaciones estando las causas de paralización de los mismos dadas por

Problemas imputables al cliente.

- En esto influye La embarcación Isla Mujeres se retrasa su terminación por no contar con la línea de ejes lo que dificulta la continuidad de los trabajos del subproceso de PRFV al no dar continuidad para la colocación de las cajas de baterías y otras conexiones de este material relacionadas con el sistema de combustible aquí en la empresa la que tuvo que ser trasladada desde el Mariel hasta aquí.

- Se retrasa la colocación de los tanques de combustible de la embarcación de buceo Dama azul ya que el cliente no proporcionó en tiempo los anclajes que se fijan al casco y las conexiones de los tanques que deben colocarse antes de ser montados

Carencia de materiales.

- Influye la carencia de pintura para la terminación de la caseta y caramancheles de la embarcación Cuito Cuanavale.

Falta de fuerza de trabajo.

- Detención del ensamble del puente de mando por falta de operarios de (PRFV) por causa del proceso de disponibilidad.

Falta de herramientas.

- Paralización del trabajo lijado de las amuras interiores y exteriores de la embarcación Zángano por carencia de máquinas lijadoras (el taller solo cuenta con dos) lo que provoca que una pareja de operarios tengan que esperar que se termine el trabajo otra pareja para dar comienzo al suyo

Cumplimiento de las fechas de entrega

- Como puede apreciarse en el trimestre analizado en el primer mes de un total de 7 trabajos previstos a terminar se concluyeron los 7 para un 100 %, en el segundo mes de un total de 8 trabajos que debieron concluirse se concluyeron 7 para un 87.5 % y en el tercer mes de un total de 6 trabajos previstos a terminar se concluyeron 6 para un 100 %, todo lo cual indica un comportamiento del indicador al 95.8 % los principales problemas que presentamos con los trabajos es el retraso en con los materiales que suministra el cliente reflejándose en el trabajo # 3295 Reparación de la embarcación FA – 3 de la agropecuaria MININT.

Conformidad con los requisitos.

- El comportamiento de este indicador a pesar de lo expuesto anteriormente al final del trabajo el cliente muestra su conformidad con los requisitos solicitados.

Trabajos sin reprocesos

- En el periodo analizado no existió reproceso
Segundo trimestre 2013

No.	Indicador	Fórmula cálculo	Criterios de	Frecuencia	Resultado del
-----	-----------	-----------------	--------------	------------	---------------

			aceptación		criterio
1	Índice de ejecución (IE)	$IE = \frac{TE=13}{TP=14} = 85.7\%$	Cumplido Si IE > 90 Incumplido Si IE ≤ 90	Trimestral	Incumplido
2	Cumplimiento de las fechas de entrega (CF)	$CF = \frac{TCF=10}{TT=12} = 83.3\%$	Cumplido Si CF > 90 Incumplido Si CF ≤ 90	Trimestral	Incumplido
3	Conformidad con los requisitos CR	$CR = \frac{TRC=10}{TT=12} = 83.3\%$	Cumplido Si CR > 90 Incumplido Si CR ≤ 90	Trimestral	Incumplido
4	Trabajos sin reproceso TSR	$TSR = \frac{TTR=11}{TT=12} = 91.6\%$	Cumplido Si TSR > 90 Incumplido 0 < TSR ≤ 90	Trimestral	Cumplido
Evaluación total					No eficaz
Promedio					85.97
Nota: Según los criterios de la alta dirección de la UEB el subproceso se considera eficaz si el promedio de los cuatro indicadores es cumplido con una puntuación superior a 90 puntos , y será evaluado de no eficaz si el criterio de evaluación No 3 resulta incumplido.					

Análisis del comportamiento de los indicadores.

El índice de ejecución se comporta a un 85.7 % estando dado que de un total de 14 trabajos puestos en proceso para realización de lo pactado con el cliente se ejecutan un total de 13 trabajos de forma continuada y el resto sufre de paralizaciones estando las causas de paralización de los mismos dadas por

Problemas imputables al cliente.

- El cliente EPIVILA no ha suministrado los materiales de (PRFV) para la reparación del Sondero 4.
- El cliente Agropecuaria del MININT no suministra los herrajes de tubería que imposibilitan el montaje de los tanques y colocación de la cubierta.
- El cliente empresa Provincial de transporte paraliza los trabajos de los barcos Castillo de Jagua y Cienfuegos por falta de presupuesto

Carencia de materiales.

- Infiuye el producto acetona técnica para la elaboración de las planchas del techo de la embarcación Ismaelillo del ministerio de transporte por encontrarse fuera de parámetro, (presenta alta concentración de agua).

Falta de fuerza de trabajo.

- No se paraliza ningún trabajo por esta causa.

Falta de herramientas.

- Paralización de diversos trabajos de lijado por carencia de máquinas lijadoras (el taller solo cuenta con dos) lo que provoca que una pareja de operarios tengan que esperar que se termine un trabajo otra pareja para dar comienzo al siguiente.

Cumplimiento de las fechas de entrega

- Como puede apreciarse en el trimestre analizado en el primer mes de un total de 4 trabajos previstos a terminar se concluyeron los 3 para un 75 % en el segundo mes de un total de 4 trabajos que debieron concluirse se concluyeron 4 para un 100 % y en el tercer mes de un total de 4 trabajos previstos a terminar se concluyeron 3 para un 75 %, todo lo cual indica un comportamiento del indicador al 83.3 % los principales problemas que presentamos con los trabajos es el retraso en con los materiales que suministra el cliente de EPIVILA reflejándose en el trabajo # 2532 Reparación de la embarcación Ferrocemento.

Conformidad con los requisitos.

- El comportamiento de este indicador refleja que se produjeron dos quejas de clientes en el periodo analizado estando estas dadas por salideros en los tanques de combustible de la embarcación (Cayo Blanco) determinándose que este salidero ocurre porque no se le dio correctamente la masilla en la toma de descarga de combustible. Esta se solucionó al momento colocando masilla en el salidero
- El otro problema se refleja en que la toldilla de la embarcación (Dama Azul) presentaba estrelladuras en el laminado de esta, todo lo cual provocó un reproceso de esta producción.

Trabajos sin reprocesos

- Como se puede apreciar se produjo el reproceso de la toldilla de la embarcación (Dama Azul) provocando un gasto de materiales que estuvo dado para dar solución a la aparición de la estrelladura la causa que provocó este defecto es el colocar una capa muy gruesa de gelcoat, la solución propuesta es lijar la superficie y laminar con

una capa nunca superior a 0.6 mm, la que debe controlarse con un medidor de espesores.

Tercer trimestre 2013

o.	Indicador	Fórmula cálculo	Criterios de aceptación	Frecuencia	Resultado del criterio
1	Índice de ejecución (IE)	$IE = \frac{TE=16}{TP=19} = 84.2\%$	Cumplido Si IE > 90 Incumplido Si IE ≤ 90	Trimestral	incumplido
2	Cumplimiento de las fechas de entrega (CF)	$CF = \frac{TCF=10}{TT=12} = 83.3\%$	Cumplido Si CF > 90 Incumplido Si CF ≤ 90	Trimestral	Incumplido
3	Conformidad con los requisitos CR	$CR = \frac{TRC=9}{TT=12} = 75\%$	Cumplido Si CR > 90 Incumplido Si CR ≤ 90	Trimestral	Incumplido
4	Trabajos sin reproceso TSR	$TSR = \frac{TTR=11}{TT=12} = 91.6\%$	Cumplido Si TSR > 90 Incumplido 0 < TSR ≤ 90	Trimestral	Cumplido
Evaluación total					No eficaz
Promedio					83.5
Nota: Según los criterios de la alta dirección de la UEB el subproceso se considera eficaz si el promedio de los cuatro indicadores es cumplido con una puntuación superior a 90 puntos , y será evaluado de no eficaz si el criterio de evaluación No 3 resulta incumplido.					

Análisis del comportamiento de los indicadores.

El índice de ejecución se comporta a un 84.2 % estando dado que de un total de 19 trabajos puestos en proceso para realización de lo pactado con el cliente se ejecutan un total de 16 trabajos de forma continuada y el resto sufre de paralizaciones estando las causas de paralización de los mismos dadas por:

Problemas imputables al cliente.

- El cliente EPISAN no ha suministrado los materiales de (PRFV) para el laminado de la parte superior correspondiente a la toldilla de sombra del Ferrocemento 333.

Carencia de materiales.

- En este aspecto influye la carencia de guantes de trabajo, máscaras contra polvo y espejuelos de protección pues los que se adquirieron tienen mala calidad y requieren ser utilizados con una vida útil muy corta para lo que normalmente está previsto influye

además de forma general la falta de discos de corte y de discos de lija con el grano requerido, provocando que los trabajos propuestos presenten paralizaciones parciales y totales, teniendo que desplazar la fuerza laboral a otras tareas lo cual provoca la pérdida de la secuencia lógica de trabajo para el laminado de piezas de PRFV

Falta de fuerza de trabajo.

- No se paraliza ningún trabajo por esta causa.

Falta de herramientas.

- Paralización de diversos trabajos de lijado por carencia de máquinas lijadoras (el taller solo cuenta con dos) lo que provoca que una pareja de operarios tengan que esperar que se termine un trabajo otra pareja para dar comienzo al siguiente.

Cumplimiento de las fechas de entrega

- Como puede apreciarse en el trimestre analizado en el primer mes de un total de 3 trabajos previstos a terminar se concluyeron los 2 para un 66.6 % en el segundo mes de un total de 4 trabajos que debieron concluirse se concluyeron 4 para un 100 % y en el tercer mes de un total de 5 trabajos previstos a terminar se concluyeron 4 para un 80 %, todo lo cual indica un comportamiento del indicador al 82.2 % los principales problemas que se detectaron fueron. El laminado de la cubierta embarcación (Sondero 8) presenta burbujas de aire, provocado porque no se le dio suficiente rodillo metálico cuando se estaba laminando la pieza, los operarios refirieron que el trabajo se hizo muy rápido porque existía la proximidad de lluvia y decidieron acelerar el proceso para terminar antes de que esta llegara. A la embarcación práctico No 4 que arriba para una reparación del casco se detecta que presenta osmosis producto a que la capa de gel – coat que cubre la zona de la quilla se ha perdido en varios lugares y el tratamiento para estos casos requiere dejar la embarcación varada por un largo periodo de tiempo para que la resina y la fibra de vidrio pierdan la humedad acumulada.

Trabajos sin reprocesos.

- En el periodo existió un reproceso debido al proceso de osmosis que se produjo en la embarcación yate Antares de la marina puerto sol al no realizarse un laminado correcto del gel-coat en la quilla y obra viva, la causa que provoco esto es que no se le dio el tiempo de curado requerido antes de seguir con la secuencia tecnológica de laminado.

Cuarto trimestre 2013

o.	Indicador	Fórmula cálculo	Criterios de aceptación	Frecuencia	Resultado del criterio
1	Índice de ejecución (IE)	$IE = \frac{TE=14}{TP=17} = 82.3\%$	Cumplido Si IE > 90 Incumplido Si IE ≤ 90	Trimestral	Incumplido
2	Cumplimiento de las fechas de entrega (CF)	$CF = \frac{TCF=12}{TT=14} = 85.7\%$	Cumplido Si CF > 90 Incumplido Si CF ≤ 90	Trimestral	Incumplido
3	Conformidad con los requisitos CR	$CR = \frac{TRC=11}{TT=14} = 78.5\%$	Cumplido Si CR > 90 Incumplido Si CR ≤ 90	Trimestral	Incumplido
4	Trabajos sin reproceso TSR	$TSR = \frac{TTR=13}{TT=14} = 92.8\%$	Cumplido Si TSR > 90 Incumplido 0 < TSR ≤ 90	Trimestral	Cumplido
Evaluación total					No eficaz
Promedio					84.8
Nota: Según los criterios de la alta dirección de la UEB el subproceso se considera eficaz si el promedio de los cuatro indicadores es cumplido con una puntuación superior a 90 puntos , y será evaluado de no eficaz si el criterio de evaluación No 3 resulta incumplido.					

Análisis del comportamiento de los indicadores.

El índice de ejecución se comporta a un 94.1 % estando dado que de un total de 17 trabajos puestos en proceso para realización de lo pactado con el cliente se ejecutan un total de 14 trabajos de forma continuada y el resto sufre de paralizaciones estando las causas de paralización de los mismos dadas por:

Problemas imputables al cliente.

- El cliente paraliza los trabajos de (PRFV) de la lancha Cienfuegos por estar la resina fuera de parámetros.
- El cliente EPICIEN detiene los trabajos de (PRFV) por estar inconforme con la calidad del tapizaje de nevera del Caribe 96
- El cliente Geocuba no suministra la madera que imposibilitan la elaboración del piso del cuarto de máquina de la Chernería 25

Carencia de materiales.

- Influye el producto Peróxido de metil etil cetona (catalizador) por tener contenido de agua e imposibilitan la elaboración de las planchas de los mamparos del cuarto de máquina del Ferrocemento 33 de Casida

Falta de fuerza de trabajo.

- No se paraliza ningún trabajo por esta causa.

Falta de herramientas.

- Paralización de diversos trabajos de lijado por carencia de máquinas lijadoras (el taller solo cuenta con dos) lo que provoca que una pareja de operarios tengan que esperar que se termine un trabajo para que otra pareja pueda dar comienzo al siguiente.

Cumplimiento de las fechas de entrega.

- Como puede apreciarse en el trimestre analizado en el primer mes de un total de 3 trabajos previstos a terminar se concluyeron los 2 para un 66.6 % en el segundo mes de un total de 7 trabajos que debieron concluirse se concluyeron 5 para un 71.4 % y en el tercer mes de un total de 7 trabajos previstos a terminar se concluyeron 7 para un 100 %, todo lo cual indica un comportamiento del indicador al 79.3 % los principales problemas que se presentaron con los trabajos son. el retraso en con los materiales que suministra el cliente reflejándose en el trabajo # 3295 Reparación de la Chenera y la resina fuera de parámetros que influyo en la no terminación en tiempo del trabajo # 3835 de la lancha Cienfuegos de la Empresa Provincial de transporte.

Conformidad con los requisitos.

El comportamiento de este indicador está afectado por las no conformidades de los clientes siguientes.

- La Empresa Provincial de transporte y PESCAISLA por estar la resina fuera de parámetros afectando la calidad de las piezas terminadas.
- La Empresa EPICIEN por la mala calidad de los trabajos de (PRFV) en parte superior de caseta principal (mala dosificación de materia prima).

Trabajos sin reprocesos

- El comportamiento de este indicador a pesar de ser cumplido se encuentra afectado por no existir control de órdenes de reproceso que dificultan un mejor desempeño al departamento de calidad.

Anexo N° 17 Encuesta de satisfacción del cliente.

Los cuestionarios a aplicar contendrán preguntas cerradas, en la que se propone al entrevistado una lista de respuestas posibles, abiertas, en las que el entrevistado responde como desea utilizando su propio lenguaje.

La información de la medición es procesada manualmente o a través de base de datos y/o sistema automatizado que permita la consolidación de los resultados en un período determinado. Las UEB designarán al personal responsable de la aplicación de las encuestas y su procesamiento.

Los resultados del análisis y procesamiento en el trimestre serán elemento de entrada a la revisión por la Dirección del sistema de gestión en la UEB.

Encuesta o cuestionario: Conjunto de preguntas tipificadas o variables a medir, dirigidas a una muestra representativa, para averiguar estados de opinión o diversas cuestiones de interés. (Hernández Sampieri, 2000). El cuestionario es el instrumento a través del cual se recoge la información sobre las variables en estudio. Cuestionarios defectuosos ofrecen una visión sesgada de la realidad que se está analizando, por lo tanto necesita de algún tipo de validación.

La encuesta utilizada es un instrumento de medición construido propiamente en Astisur para medir el nivel de satisfacción del cliente.

Pasos necesarios para construir la Encuesta.

1. Determinar las variables a medir y definir las conceptual y operacionalmente.
2. Construir el instrumento de medición.
3. Indicar niveles de medición de las variables.
4. Indicar cómo se habrán de codificar los datos.
5. Aplicar muestra piloto.
6. Medir la confiabilidad y la validez.
7. Construir la versión definitiva.

Definición y conceptualización de las variables a medir.

Las variables a medir se determinaron teniendo en cuenta los intereses de la organización y sobre todo los intereses de los clientes, los cuales fueron consultados y expresaron sus opiniones, puntos de vista y criterios.

Como resultado de este trabajo se definieron las siguientes variables:

Calidad del producto o servicio: el resultado final del producto o servicio se ajusta a las necesidades del cliente.

Cumplimiento de los plazos de entrega: el producto o servicio solicitado se realiza en un plazo igual o menor al estimado previamente.

Precio del producto o servicio: el precio se ajusta a las expectativas del cliente.

Personal competente: el personal posee el conocimiento y las habilidades necesarias para realizar el producto o servicio e inspira confianza y seguridad en el cliente.

Buen trato al cliente: el personal comunica y se relaciona adecuadamente con los clientes, con cortesía, respeto y amabilidad, brinda una atención personalizada.

Presteza para satisfacer sus deseos: el personal muestra voluntad, disposición y diligencia para satisfacer los deseos del cliente, utiliza los medios a su alcance con prontitud y agilidad.

Transparencia en las relaciones: el personal durante la ejecución de la producción o la prestación del servicio, le brinda al cliente toda la información necesaria, responde y aclara cualquier consulta, duda o inquietud. No oculta, omite o falsea información. Inspira credibilidad y confianza.

Estética del producto: el producto posee apariencia agradable, belleza y elegancia a los ojos del cliente.

Plazo de garantía: se establece un tiempo adecuado de compromiso temporal del fabricante o vendedor, por el que se obliga a reparar o reponer gratuitamente lo vendido en caso de avería o desperfecto.

Objetivos de la encuesta de satisfacción.

1. Conocer el nivel de importancia que el cliente le da a las características seleccionadas.
2. Conocer cómo valora el cliente el desempeño de la organización en las características de nuestras producciones o servicios que más le interesan. Estos datos vienen a completar la información de los indicadores internos de la organización. La encuesta sirve para profundizar en el conocimiento de esas expectativas, para jerarquizarlas en función de su peso respectivo en la satisfacción de los clientes y para segmentar la clientela en función de sus expectativas.
3. Calcular el nivel de satisfacción de forma tal que las características más valoradas por el cliente tengan una mayor influencia que las menos valoradas.

4. Identificar las prioridades de mejoramiento. La encuesta no sólo brinda ideas de mejoramiento, sino que puede además revelar nuevas pistas de desarrollo.
5. Controlar la evolución de esta percepción en el tiempo. La eficacia y la pertinencia de las acciones desplegadas se verifican gracias a la renovación periódica de la encuesta.
6. Compararse con la competencia.

Características de la encuesta que se aplica en Astisur.

1. Es de fácil comprensión para el cliente.
2. Requiere poco tiempo para su realización.
3. No solo se mide la valoración del desempeño de la organización, también se mide el nivel de importancia de las variables para el cliente.
4. El nivel de satisfacción del cliente se obtiene de la valoración del desempeño de la organización en las variables que más importancia tienen para el cliente.
5. En el nivel de satisfacción obtenido influyen más las variables que más interesan al cliente.
6. Se puede agregar, quitar o mantener las variables utilizadas teniendo en cuenta la valoración que hace el cliente de ellas. La propia encuesta lleva implícita la posibilidad de adaptación y renovación.

Vías para aplicar la encuesta.

1. Por entrevista personal (utilizada en más del 95 % de las veces).
2. Por entrevista telefónica.
3. Por correo postal, electrónico u otro servicio de mensajería (con la correspondiente desventaja por posibles dudas, demoras en el tiempo e incluso no respuesta).

Requisitos que deben cumplimentarse al aplicar la Encuesta.

1. Objetividad: Se refiere a la independencia del sujeto que aplica el instrumento. El encuestador debe tener la menor participación posible, sus intervenciones deben limitarse a aclarar cualquier duda, no debe emitir opiniones ni aprobar o desaprobar los criterios del encuestado con palabras o gestos, no debe influir de ninguna forma en el criterio del encuestado.
2. Confiabilidad: Se refiere a la consistencia de los resultados, los resultados deben repetirse cuando se aplica el mismo conjunto de objetos o sujetos. Para probar la

confiabilidad se realiza el análisis de fiabilidad utilizando el modelo Alpha de Cronbach mediante el paquete estadístico SPSS. Los valores de los coeficientes superiores a 0,5 indican que el instrumento es fiable y las conclusiones relacionadas con la identificación de las causas raíces son válidas. (Pons Murguía. Conferencia Fiabilidad, Conferencia Encuestas. 2007)

3. Validez: Se refiere al grado en que se mide exactamente lo que se pretende medir. Se evidencia determinando la validez de constructo mediante el análisis de la relación existente entre las distintas variables originales, a través del “Análisis Factorial” utilizando el método de “Componentes Principales” para la extracción de los factores, el método “Varimax” para la rotación de los factores con la finalidad de facilitar su interpretación y el método de “Regresión” para la interpretación de la matriz factorial rotada, para lo cual se utilizó el paquete estadístico SPSS. Los factores que principalmente pueden afectar la validez son: la improvisación, el uso de instrumentos desarrollados en otro lugar u otro tiempo y no validados en nuestro contexto, la poca o nula empatía, factores mecánicos y dificultades en la aplicación. El Coeficiente de Kaiser, Meyer y Olkin (KMO) con un valor superior a 0,5 expresa que los factores extraídos explican la dispersión entre las variables y la prueba de esfericidad de Bartlett, con un nivel de significación inferior a 1 % expresa que las variables incluidas en el cuestionario están relacionadas y la matriz de correlación de las variables no es una matriz identidad, por lo que los resultados tienen validez.
4. Para garantizar que el número de encuestas realizadas sea representativa de la población total se aplica la encuesta a todos los clientes a los cuales se les facture en el mes.

Registro y procesamiento de la información.

Se desarrolló una aplicación de computación para el registro procesamiento y análisis de la información obtenida mediante la aplicación de la encuesta de satisfacción que permite calcular y resumir el nivel de satisfacción obtenido por variables, por meses, por segmentos de mercado, por Unidades Empresariales de Base y a nivel de Empresa.

Forma de cálculo del Índice de Satisfacción del cliente:

Índice de satisfacción de una encuesta:

$$IS_{\text{Encuesta}} = \frac{\sum_{i=1}^v (VDR_i * VIR_i) * 100}{\sum_{i=1}^v (VDM_i * VIM_i)}$$

Índice de satisfacción de una variable:

$$IS_{\text{Variable}} = \frac{\sum_{i=1}^e (VDR_i * VIR_i) * 100}{\sum_{i=1}^e (VDM_i * VIM_i)}$$

Índice de satisfacción total:

$$IS_{\text{Total}} = \left(\sum_{i=1}^e \left(\sum_{i=1}^v (VDR_i * VIR_i) \right) \right) * 100 / \left(\sum_{i=1}^e \left(\sum_{i=1}^v (VDM_i * VIM_i) \right) \right)$$

Donde:

v = número de variables.

e = número de encuestas.

VDR_i = Valor de desempeño real de la variable i dado por el cliente (0-5)

VDM_i = Valor de desempeño máximo de la variable i (5)

VIR_i = Valor de importancia real de la variable i dado por el cliente (0 -5)

VIM_i = Valor de importancia máximo de la variable i (5)

IS = Índice de satisfacción del cliente.

Encuesta de satisfacción del cliente.

Empresa: _____

Fecha: _____

Producto o servicio realizado: _____

Nombre y apellidos del encuestado: _____

Su criterio será la base para el mejoramiento de nuestro trabajo.

Dé a cada una de las características siguientes una puntuación según la **IMPORTANCIA** que usted le otorga y luego evalúe el **DESEMPEÑO** de la organización en cada una de ellas.

Llene la columna **Importancia**, teniendo en cuenta que si una o varias características tienen la mayor importancia para usted debe otorgarles el valor 5 e ir disminuyendo la calificación en la medida en que sean menos importantes. El valor 1 se otorgará si alguna característica carece de importancia.

Para evaluar el **Desempeño de la organización** en cada una de las características, tenga en cuenta que 1 indica **Mal** desempeño y 5 desempeño **Excelente**.

Características	Importancia (1-5)	Desempeño de la organización				
		1	2	3	4	5
Calidad del producto o servicio						
Cumplimiento del plazo de entrega						
Precio del producto o servicio						
Personal competente						
Buen trato al cliente						
Presteza para satisfacer sus deseos						
Transparencia en la relaciones						
Estética del producto						
Plazo de entrega						
Calidad del producto o servicio						

Firma del Cliente

“Usted puede contar con nuestra organización para la realización de los mantenimientos, reparaciones y asistencia técnica de los productos que ofertamos y tener la seguridad de que asumiremos los costos de reparación y puesta en servicio en caso de detectarse roturas o desperfectos, si se encuentran dentro del plazo de garantía.”

Muchas gracias.

Ejemplo de determinación de la fiabilidad y validez de la encuesta utilizada para medir el nivel de satisfacción de los clientes en los Astilleros Astisur del año 2013.

Resultados5 [Dokument5] - Visor SPSS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?

Resultados

- Anotación
- Análisis de fiabilidad
 - Título
 - Notas
 - Conjunto de datos
 - Escala: TODAS LAS VARIABLES
 - Título
 - Resumen del procedimiento
 - Estadísticos de fiabilidad

RELIABILITY

```

/VARIABLES=Calidad Entrega Precio Personal Trato Prestreza Transp
Estética Garantía
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL/MODEL=ALPHA.
  
```

➔ **Análisis de fiabilidad**

[Conjunto_de_datos0]

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	53	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	53	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,842	9

Resultados de la encuesta a clientes (Primer trimestre 2013).

Variables	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Calidad del producto o servicio	4	5	3	5	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4
Cumplimiento del plazo de entrega	5	4	3	5	4	4	4	3	5	4	4	5	4	4
Precio del producto o servicio	4	5	5	4	4	5	5	3	5	3	5	5	4	4
Personal competente	5	3	4	4	4	4	5	3	5	3	5	5	4	5
Buen trato al cliente	5	5	4	3	5	5	4	3	5	3	4	5	5	5
Presteza para satisfacer sus deseos	5	4	4	4	5	5	4	4	5	3	4	5	4	5
Transparencia en la relaciones	4	4	4	5	5	5	5	3	5	3	3	4	5	4
Estética del producto	4	5	3	4	4	5	5	4	5	3	4	4	4	4
Plazo de entrega	5	5	3	4	5	5	5	3	5	3	3	4	5	4

Resultados de la encuesta a clientes (Segundo trimestre 2013).

Variables	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Calidad del producto o servicio	4	5	3	5	3	4	5	3	4	4
Cumplimiento del plazo de entrega	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5
Precio del producto o servicio	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4
Personal competente	4	5	3	5	3	4	3	4	4	4
Buen trato al cliente	4	5	4	5	4	5	5	3	5	4
Presteza para satisfacer sus deseos	4	4	4	5	3	4	5	4	4	4
Transparencia en la relaciones	4	5	3	4	3	4	4	4	4	3
Estética del producto	4	5	4	5	4	4	4	3	5	5
Plazo de entrega	4	5	4	5	3	4	4	3	4	4

Resultados de la encuesta a clientes (Tercer trimestre 2013).

Variables	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Calidad del producto o servicio	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	4	5	5
Cumplimiento del plazo de entrega	4	4	5	5	5	5	4	4	5	3	4	5	5
Precio del producto o servicio	5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5
Personal competente	5	5	5	4	4	5	5	5	5	3	4	5	5
Buen trato al cliente	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4
Presteza para satisfacer sus deseos	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4
Transparencia en la relaciones	4	5	5	5	4	4	5	5	4	3	4	4	5
Estética del producto	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5
Plazo de entrega	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4

Resultados de la encuesta a clientes (Cuarto trimestre 2013).

Variables	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Calidad del producto o servicio	4	3	4	5	4	4	4	4	4	3	5	3	5	5	4	4
Cumplimiento del plazo de entrega	3	3	4	4	4	5	5	4	5	3	5	4	4	4	3	5
Precio del producto o servicio	3	3	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5
Personal competente	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4
Buen trato al cliente	4	3	5	5	5	4	4	4	5	4	4	3	5	5	4	5
Presteza para satisfacer sus deseos	4	4	5	3	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5
Transparencia en la relaciones	3	4	4	4	5	4	5	5	5	3	4	3	5	5	4	5
Estética del producto	4	4	3	3	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	3	4
Plazo de entrega	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5

Anexo N° 18

Diagrama causa efecto para determinar las causas que provocan la variabilidad en las principales características de calidad. 1

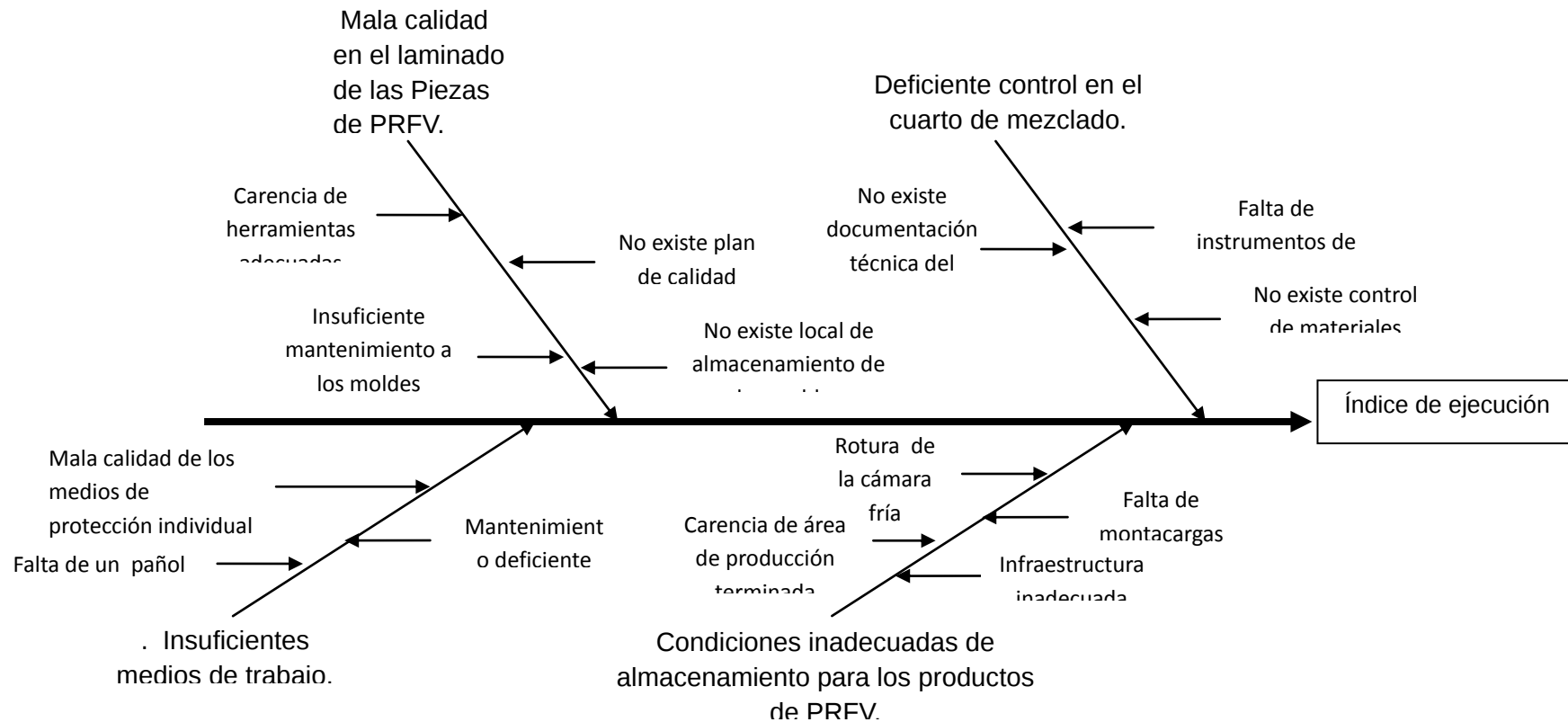


Diagrama causa efecto para determinar las causas que provocan la variabilidad en las principales características de calidad.2

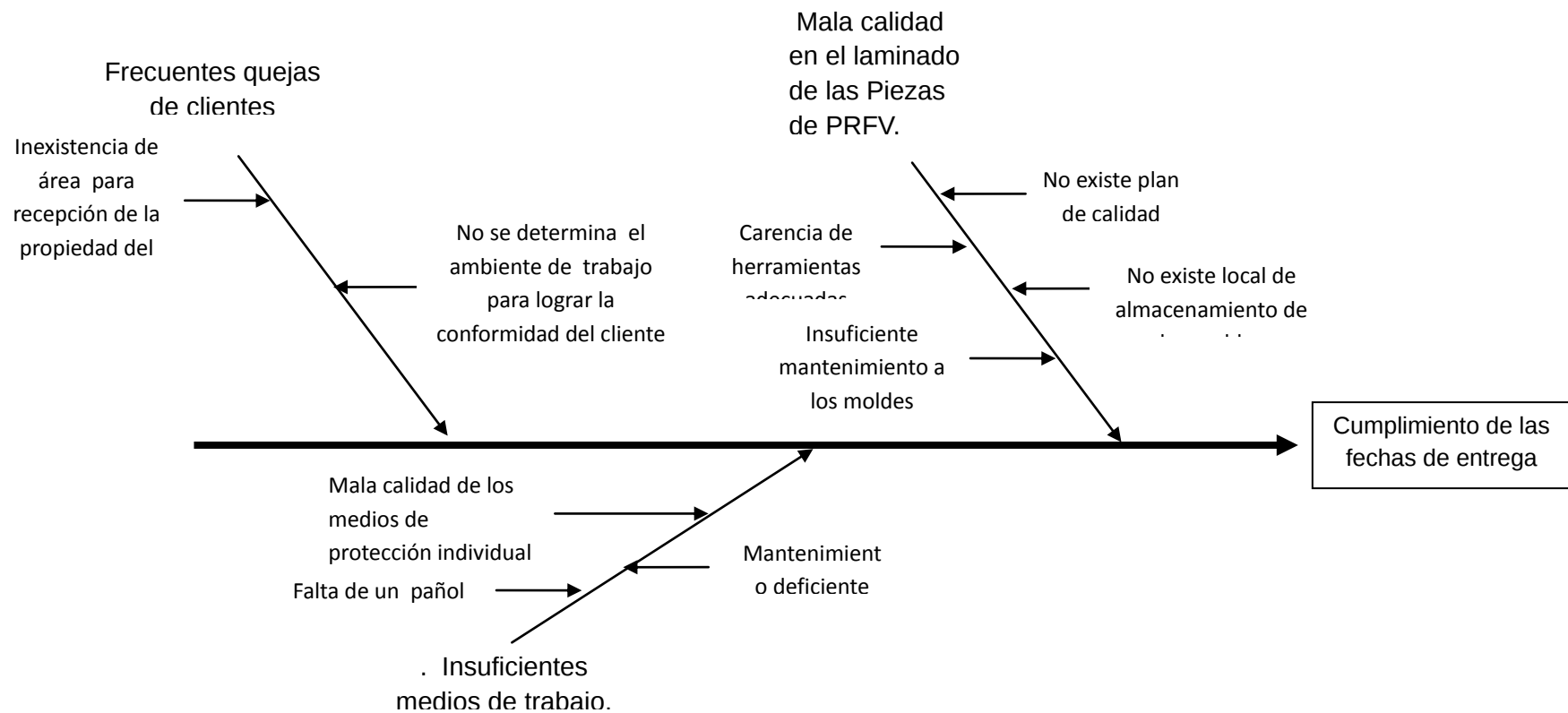


Diagrama causa efecto para determinar las causas que provocan la variabilidad en las principales características de calidad.3

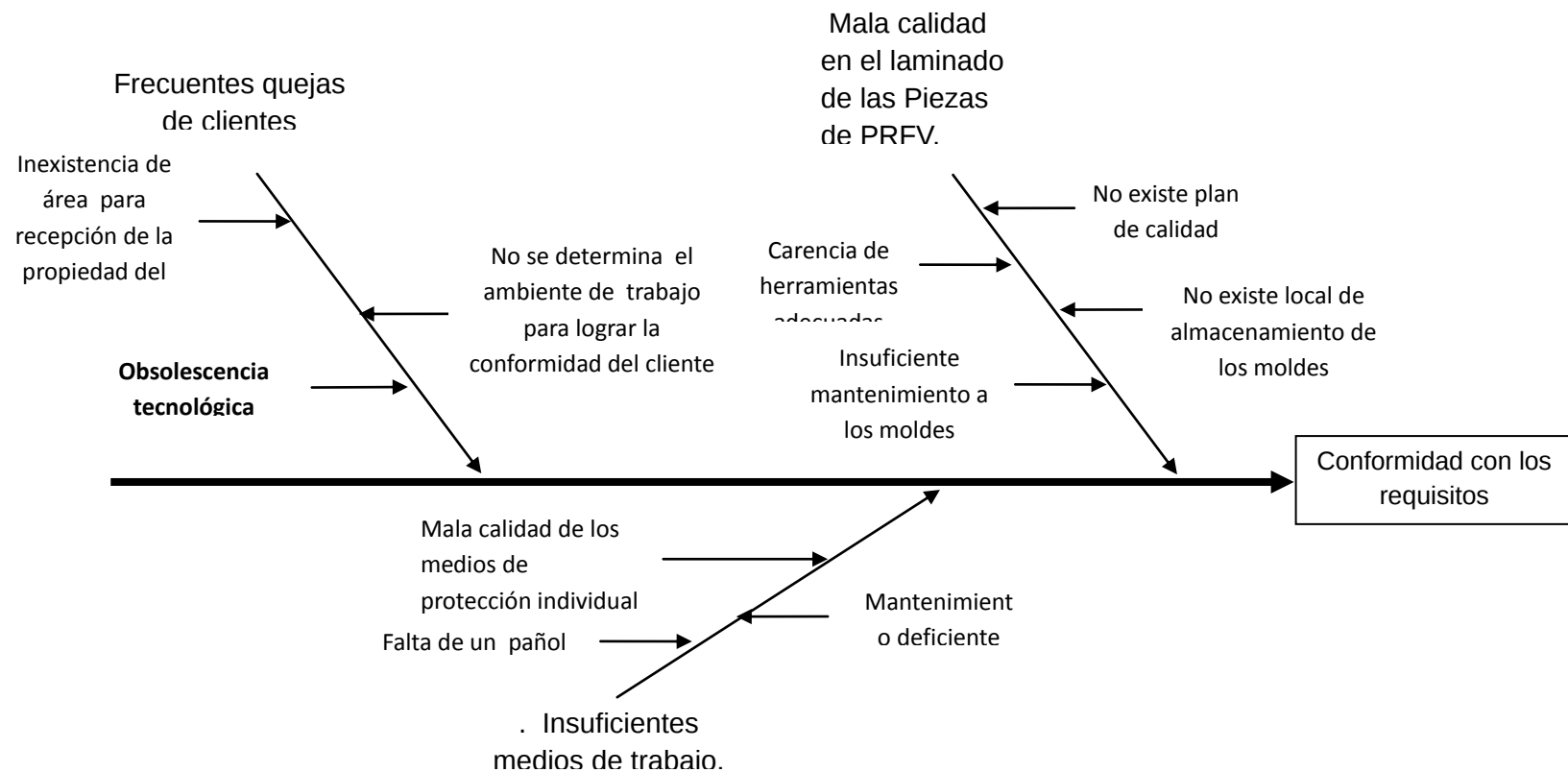
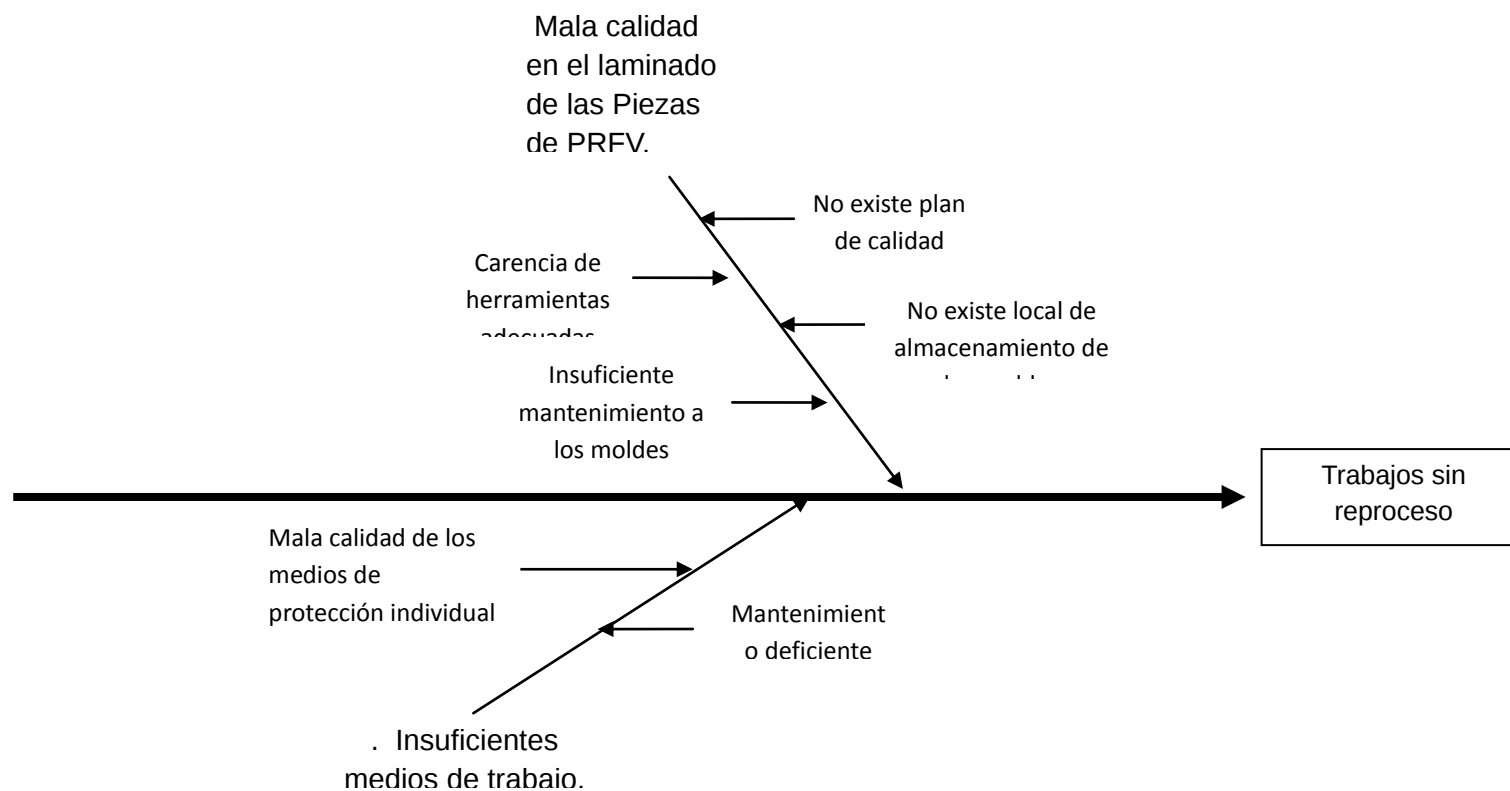


Diagrama causa efecto para determinar las causas que provocan la variabilidad en las principales características de calidad.4



Anexo N° 19: Oportunidades de mejora

Oportunidad de mejora: Mala de calidad en el laminado de las Piezas de PRFV.					
Meta: Mejorar la calidad en el laminado de las piezas de PRFV.					
Responsable: Jefe de Brigada de PRFV.					
Qué	Quién	Cuándo	Dónde	Porqué	Cómo
Establecer plan de mantenimiento para los moldes.	Jefe de Brigada de PRFV.	Inmediatamente y cuando se realice la Propuesta del plan anual.	En el taller de PRFV.	Para asegurar que los moldes no se deterioren.	A través de métodos y procedimientos que se utilizan a la hora de elaborar un plan de Mantenimiento ..
Establecer puntos de control en el subproceso.	Tecnólogo .	Cada vez que se ponga en ejecución un nuevo trabajo.	En el Dpto. técnico .	Para medir la calidad del producto.	A través del plan de calidad para cada trabajo.
Definir local para el almacenamiento de los moldes.	Jefe de taller.	Inmediatamente .	En el taller de PRFV.	Para evitar el deterioro de los moldes.	Reorganizand o las áreas dentro del taller.
Definir los espacios de trabajo en el taller de PRFV.	Jefe de brigada.	En el tercer trimestre del año 2014.	En el taller de PRFV.	Para disminuir las pérdidas de tiempo.	Realizando el estudio ergonómico, en los puestos de trabajo.

Oportunidad de mejora: Frecuentes quejas de los clientes.					
Meta: Mejorar el índice de satisfacción del cliente.					
Responsable: Grupo de producción y Comercial.					
Qué	Quién	Cuándo	Dónde	Porqué	Cómo
Identificar áreas para la recepción de la propiedad del cliente.	Jefe de taller.	En el segundo trimestre del año 2014.	En el taller de la UEB.	Para evitar la pérdida o deterioro de las piezas y partes que son propiedad del cliente	Identificando el área.
Mejorar el clima laboral en el astillero mediante capacitaciones.	Grupo de capital Humano	En el tercer trimestre del año 2014.	En el taller de la UEB.	Para lograr una mayor motivación en los trabajadores.	Mediante capacitaciones.
Establecer metodología de tratamiento a las piezas que una vez terminadas no cumplen con los requisitos.	Tecnólogo de PRFV.	En el tercer trimestre del año 2014.	En el taller de la UEB.	Para establecer el tratamiento a productos que no cumplen con los requisitos.	Mediante un procedimiento documentado.
Buscar proveedores que suministren herramientas al proceso de PRFV.	Jefe de taller de equipos y servicio.	En el segundo trimestre del año 2014.	En su local de trabajo.	Para evitar el rápido deterioro de las herramientas.	Contactando con los proveedores y haciendo evaluaciones de estos.

Oportunidad de mejora: Insuficientes medios de trabajo.					
Meta: Mejorar la gestión de compras de medios de trabajo.					
Responsable: Jefe de taller de equipos y servicio.					
Qué	Quién	Cuándo	Dónde	Porqué	Cómo
Establecer un plan de mantenimiento.	Jefe de brigada de mantenimiento.	En el tercer trimestre del año 2014.	En la UEB.	Para todo el equipamiento que interviene en las actividades del subproceso de PRFV.	A través de métodos y procedimientos que se utilizan para establecer el mantenimiento.
Contactar con proveedores que suministren medios de protección adecuados para la actividad.	Jefe de taller de equipos y servicios.	En el tercer trimestre del año 2014.	En la UEB.	Para adquirir medios de protección más duraderos.	A través de las vías de comunicación establecidas en la UEB.
Definir un local para el pañol de herramientas del subproceso de PRFV.	Jefe de brigada de PRFV	En el tercer trimestre del año 2014.	En el subproceso de PRFV.	Para facilitar el control de herramientas y mejorar el aprovechamiento laboral.	Reorganizando las áreas dentro del taller.
Proponer en el plan de inversiones la adquisición de un montacargas	Jefe de taller.	Cuando se realice la propuesta anual.	En la UEB.	Para facilitar los trabajos de la UEB.	Realizando y fundamentando la propuesta de inversión.

Oportunidad de mejora: Deficiente control en el cuarto de mezclado.					
Meta: Establecer método de control en el cuarto de mezclado.					
Responsable: Jefe de taller.					
Qué	Quién	Cuándo	Dónde	Porqué	Cómo
No existe un registro para el control de temperatura y humedad relativa diaria.	Tecnólogo de PRFV.	En el segundo trimestre del año 2014.	En el cuarto de mezclado.	Para saber si se puede usar o no adecuadamente la materia prima.	A través de un Método o procedimiento que establezca los Parámetros para el uso de la materia prima.
Los despachos de materiales en el cuarto de mezclado no se ejecutan teniendo en cuenta los materiales defectados por el tecnólogo.	Tecnólogo de PRFV.	En el segundo trimestre del año 2014.	En el cuarto de mezclado.	Para eliminar gastos innecesarios.	A través de un Modelo que refleje los valores reales del consumo de la materia prima.
Demoras en la entrega de materiales del cuarto de mezclado.	Jefe de brigada de PRFV.	Inmediatamente.	En el cuarto de mezclado.	Para eliminar las pérdidas de tiempo innecesarios.	Realizando un estudio ergonómico, en los puestos de trabajo.
Descontrol de las existencias de materiales en el cuarto de mezclado.	Jefe de taller.	Inmediatamente.	En el cuarto de mezclado.	Para eliminar gastos innecesarios.	A través de un procedimiento de control.

Oportunidad de mejora: Condiciones inadecuadas de almacenamiento para los productos de PRFV					
Meta: Mejorar la infraestructura de almacenamiento de los productos de PRFV					
Responsable: Jefe de taller.					
Qué	Quién	Cuándo	Dónde	Porqué	Cómo
Problemas en el almacenamiento de los productos perecederos por rotura de la cámara fría.	Dirección.	En el segundo trimestre del año 2014.	Taller Hanaballa.	Para mantener o prolongar la vida de los productos de PRFV.	A través de métodos y procedimientos que se utilizan para establecer el mantenimiento
No se han identificado áreas para colocar la producción terminada.	Jefe de taller.	En el segundo trimestre del año 2014.	En el subproceso de PRFV.	Para evitar el deterioro de las producciones terminadas.	Reorganizando las áreas dentro del taller.
El techado del almacén de PRFV no tiene condiciones adecuadas de acuerdo a sus requisitos.	Jefe de taller.	Inmediatamente.	En el subproceso de PRFV.	Para almacenar materia prima.	Realizando y fundamentando la propuesta de inversión.
No se realiza el pesaje de los tanques uno por uno, provocando diferencias entre el real recibido y lo facturado.	Jefe de taller de equipos y servicios.	En el tercer trimestre del año 2014.	En la UEB.	Para el pesaje de los tanques en el momento de su arribo y controlar la existencia real de la materia prima.	Realizando y fundamentando la propuesta de inversión.
No se cuenta con cultura para destino final de materia prima fuera de parámetro (desechada).	Jefe de taller.	En el tercer trimestre del año 2014.	En el subproceso de PRFV.	Para disminuir el impacto ambiental.	Realizando los cálculos reales de los productos en las ordenes de trabajo.
No existe información de existencia de herramientas en almacén.	Jefe de taller.	Inmediatamente.	En la UEB.	Para conocer la existencia real de la materia prima y herramientas.	Integrar al chequeo de producción diario del taller el grupo de logística.

Anexo N° 20: Resultado de las mediciones de subproceso de plástico reforzado con fibra de vidrio con una frecuencia trimestral del año 2014

Primer trimestre 2014

No.	Indicador	Fórmula cálculo	Criterios de aceptación	Frecuencia	Resultado del criterio
1	Índice de ejecución (IE)	$IE = \frac{TE=11}{TP=12} = 91.6\%$	Cumplido Si IE > 90 Incumplido Si IE ≤ 90	Trimestral	Cumplido.
2	Cumplimiento de las fechas de entrega (CF)	$CF = \frac{TCF=8}{TT=9} = 88.8\%$	Cumplido Si CF > 90 Incumplido Si CF ≤ 90	Trimestral	Cumplido
3	Conformidad con los requisitos CR	$CR = \frac{TRC=9}{TT=9} = 100\%$	Cumplido Si CR > 90 Incumplido Si CR ≤ 90	Trimestral	Cumplido
4	Trabajos sin reproceso TSR	$TSR = \frac{TTR=8}{TT=9} = 88.8\%$	Cumplido Si TSR > 90 Incumplido 0 < TSR ≤ 90	Trimestral	Incumplido
Evaluación total					Eficaz
Promedio					92.3
Nota: Según los criterios de la alta dirección de la UEB el subproceso se considera eficaz si el promedio de los cuatro indicadores es cumplido con una puntuación superior a 90 puntos, y será evaluado de no eficaz si el criterio de evaluación No 3 resulta incumplido.					

Análisis del comportamiento de los indicadores.

El índice de ejecución se comporta a un 91.6 % estando dado que de un total de 12 trabajos puestos en proceso para realización de lo pactado con el cliente se ejecutan un total de 11 trabajos de forma continuada y uno sufre de paralizaciones estando las causas de paralización de los mismos dadas por

Problemas imputables al cliente.

- En esto influye La embarcación Lancha Cienfuegos se retrasa su terminación por no contar con las ventanas de cristal pactadas por el cliente con la entidad MICALUN, la que no ha dado respuesta de cuando realizará la entrega de este pedido.

Cumplimiento de las fechas de entrega.

- En el comportamiento de este indicador influye el motivo anterior planteado con la lancha Cienfuegos perteneciente al poder popular.

Conformidad con los requisitos.

- Este indicador no presenta deterioros pues se cumplen los requisitos pactados con el cliente en todas las entregas de trabajos terminados.

Trabajos sin reproceso.

- Este indicador muestra que en el trimestre existió un reproceso estando dado porque el producto catalizador presentó problemas de humedad debido a que ya llevaba tiempo almacenado y las condiciones del almacén no son las óptimas aun para que este se almacene como lo indica su ficha técnica.

Segundo trimestre 2014

No.	Indicador	Fórmula cálculo	Criterios de aceptación	Frecuencia	Resultado del criterio
1	Índice de ejecución (IE)	$IE = \frac{TE=19}{TP=21} = 90.4\%$	Cumplido Si IE > 90 Incumplido Si IE ≤ 90	Trimestral	Cumplido
2	Cumplimiento de las fechas de entrega (CF)	$CF = \frac{TCF=16}{TT=18} = 88.8\%$	Cumplido Si CF > 90 Incumplido Si CF ≤ 90	Trimestral	Incumplido
3	Conformidad con los requisitos CR	$CR = \frac{TRC=17}{TT=18} = 94.4\%$	Cumplido Si CR > 90 Incumplido Si CR ≤ 90	Trimestral	Cumplido
4	Trabajos sin reproceso TSR	$TSR = \frac{TTR=17}{TT=18} = 94.4\%$	Cumplido Si TSR > 90 Incumplido 0 < TSR ≤ 90	Trimestral	Cumplido
Evaluación total					No eficaz
Promedio					92.0
Nota: Según los criterios de la alta dirección de la UEB el subproceso se considera eficaz si el promedio de los cuatro indicadores es cumplido con una puntuación superior a 90 puntos, y será evaluado de no eficaz si el criterio de evaluación No 3 resulta incumplido.					

Análisis del comportamiento de los indicadores.

El índice de ejecución se comporta a un 90.4% estando dado que de un total de 21 trabajos puestos en proceso para realización de lo pactado con el cliente se ejecutan un total de 19 trabajos de forma continuada y el resto sufre de interrupciones estando las causas de esta interrupción dadas por:

Problemas imputables al cliente.

- El cliente Geocuba Camagüey que está reparando la embarcación LH – 35 no ha realizado la entrega de la maquina para poder continuar con los trabajos de reparación.

Carencia de materiales.

- Se paraliza la ejecución de la embarcación plástico 26 del cliente ESCASUR por estar a la espera del arribo de materiales de PRFV para dar continuidad a los mismos.
- Por este motivo también se paraliza los trabajos de la embarcación plástico 41 del cliente PESCAISLA.

Falta de fuerza de trabajo.

- No se paraliza ningún trabajo por esta causa.

Falta de herramientas.

Cumplimiento de las fechas de entrega

- En el trimestre de referencia se incumplen las fechas de entrega de las dos embarcaciones de PRFV Plástico 26 y plástico 41 por los motivos del no arribo entiendo del contenedor de materiales proveniente de la empresa.

Conformidad con los requisitos.

- El comportamiento de este indicador refleja que se efectuó queja de un cliente en Cayo Santa María debido a que el tanque desarenador del tercer módulo de la planta de tratamiento de aguas residuales presento problemas de salideros en una de sus conexiones en el momento de la prueba, este problema se le dio una solución técnica colocando más refuerzos en la zona afectada.

Trabajos sin reprocesos.

- El reproceso que se indica es debido al punto anterior ya que constituyo un reproceso, al que se le dio la solución técnica requerida.

Tercer trimestre 2014

o.	Indicador	Fórmula cálculo	Criterios de aceptación	Frecuencia	Resultado del criterio
1	Índice de ejecución (IE)	$IE = \frac{TE = 22}{TP = 23} = 95.6\%$	Cumplido Si IE > 90 Incumplido Si IE ≤ 90	Trimestral	Cumplido
2	Cumplimiento de las fechas de entrega (CF)	$CF = \frac{TCF = 19}{TT = 21} = 90.4\%$	Cumplido Si CF > 90 Incumplido Si CF ≤ 90	Trimestral	Cumplido
3	Conformidad con los requisitos CR	$CR = \frac{TRC = 20}{TT = 21} = 95.2\%$	Cumplido Si CR > 90 Incumplido Si CR ≤ 90	Trimestral	Cumplido
4	Trabajos sin reproceso TSR	$TSR = \frac{TTR = 19}{TT = 21} = 90.4\%$	Cumplido Si TSR > 90 Incumplido 0 < TSR ≤ 90	Trimestral	Cumplido
Evaluación total					Eficaz
Promedio					92.9
Nota: Según los criterios de la alta dirección de la UEB el subproceso se considera eficaz si el promedio de los cuatro indicadores es cumplido con una puntuación superior a 90 puntos, y será evaluado de no eficaz si el criterio de evaluación No 3 resulta incumplido.					

Análisis del comportamiento de los indicadores.

El índice de ejecución se comporta a un 95.6% estando dado que de un total de 23 trabajos puestos en proceso para realización de lo pactado con el cliente se ejecutan un total de 22 trabajos de forma continuada y uno de ellos se paraliza por problemas imputables al cliente. Este trabajo es la reparación de la lancha de los prácticos del puerto de trinidad que no han suministrado los componentes requeridos para el montaje del nuevo sistema de gobierno, lo cual retrasa la continuidad de los trabajos de reparación de esta embarcación.

Cumplimiento de las fechas de entrega.

En el trimestre de referencia se incumple con la entrega en tiempo de la embarcación CITMA perteneciente a la entidad del mismo nombre en Villa Clara y con la reparación

de una Chenera de Pescavilla por roturas del compresor de aire del taller, todo lo cual se comunicó a cada cliente.

Conformidad con los requisitos.

Se incumple con el requisito del esquema de pintado de la obra viva de la embarcación por no tener el cliente el diluyente Tinnher 80808 para colocar el esquema de pintado epoxico aplicándose solo la capa de antifouling a esta embarcación. Violándose de esta forma lo indicado para la conservación de superficies, este trabajo se realiza de esta forma teniendo la aprobación del cliente.

Trabajos sin reprocesos.

- En el trimestre analizado se realiza el reproceso de dos trabajos estando dado por la operación de lijado que no se realizó correctamente por los operarios cuando se investigan las causas de esto se pudo comprobar que las maquinas lijadoras presentaban dificultades en el momento de su puesta en marcha provocando que al comenzar el lijado se produjeran socavaduras no deseadas en el casco de las embarcaciones.

•

Cuarto trimestre 2014

o.	Indicador	Fórmula cálculo	Criterios de aceptación	Frecuencia	Resultado del criterio
1	Índice de ejecución (IE)	$IE = \frac{TE=17}{TP=18} = 94.4\%$	Cumplido Si $IE > 90$ Incumplido Si $IE \leq 90$	Trimestral	Incumplido
2	Cumplimiento de las fechas de entrega (CF)	$CF = \frac{TCF=15}{TT=16} = 93.7\%$	Cumplido Si $CF > 90$ Incumplido Si $CF \leq 90$	Trimestral	Incumplido
3	Conformidad con los requisitos CR	$CR = \frac{TRC=16}{TT=16} = 100\%$	Cumplido Si $CR > 90$ Incumplido Si $CR \leq 90$	Trimestral	Incumplido
4	Trabajos sin reproceso TSR	$TSR = \frac{TTR=15}{TT=16} = 93.7\%$	Cumplido Si $TSR > 90$ Incumplido $0 < TSR \leq 90$	Trimestral	Cumplido
Evaluación total					No eficaz

Promedio	95.4
Nota: Según los criterios de la alta dirección de la UEB el subproceso se considera eficaz si el promedio de los cuatro indicadores es cumplido con una puntuación superior a 90 puntos, y será evaluado de no eficaz si el criterio de evaluación No 3 resulta incumplido.	

Análisis del comportamiento de los indicadores.

El índice de ejecución se comporta a un 94.4 % estando dado que de un total de 18 trabajos puestos en proceso para realización de lo pactado con el cliente se ejecutan un total de 17 trabajos de forma continuada y el resto sufre de paralizaciones estando las causas de paralización de los mismos dadas por:

Problemas imputables al cliente.

- En esto influye La embarcación Sondero II del cliente Escasur se retrasa su terminación por no contar con la línea de ejes lo que dificulta la continuidad de los trabajos del subproceso de PRFV al no dar continuidad para la colocación de las cajas de baterías y otras conexiones de este material relacionadas con el sistema de combustible aquí en la empresa la que tuvo que ser trasladada desde el Mariel hasta aquí.

Cumplimiento de las fechas de entrega.

- En el trimestre de referencia se incumple con las fechas de entrega del trabajo Catamarán Flipper del cliente Marina Marlin por no contar con los discos de lija con la granulometría requerida para la ejecución del lijado de la caseta y cubierta superior. Conformidad con los requisitos.
- El comportamiento de este indicador a pesar de lo expuesto anteriormente al final del trabajo el cliente muestra su conformidad con los requisitos solicitados.
Trabajos sin reprocesos
- En el periodo analizado solo existió el reproceso de los tanques de alevines que presentaron salidero por la toma de la válvula y se le dio solución técnica para esta situación.

Anexo N° 21

Requisitos generales para la homologación del servicio de construcción y reparación con plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV).

1. Tener una organización y dirección que garantice competencia
2. Tener identificado y documentado los procesos y su interrelación, así como sus entradas, salidas y puntos de control.
3. El personal técnico y relacionado con la calidad del servicio debe ser competente con base en educación, formación, habilidades y experiencias apropiadas.
4. Tener registro o reportes de la información referida a todos los procesos. Los registros establecidos deben evidenciar que las operaciones realizadas han superado o no las inspecciones de acuerdo con los requisitos de aceptación definidos.
5. Poseer archivos protegidos y restringidos con la documentación de los trabajos realizados, especificaciones y otros que sean de difícil acceso al personal que realiza el servicio.

Requisitos de la documentación

Los documentos siguientes deben ser presentados al Registro Cubano de Buques (RCB) para su revisión:

1. Estructura organizacional y responsabilidades.
2. Sistema de gestión de calidad vigente.
3. Experiencia de la organización en el servicio específico.
4. Listado de obreros calificados, técnicos o inspectores (según corresponda), relacionados con la calidad del servicio.
5. Descripción del equipamiento involucrado en el servicio.
6. Una guía o instrucción operacional de cada equipo.
7. Evidencia de la evaluación de los proveedores y lista de proveedores aprobados.
8. Procedimiento, instrucciones, croquis, carta tecnológica, especificaciones técnicas u otros de las siguientes etapas del servicio.

Requisitos del personal.

1. Certificado de estudios cursados, según las funciones que desempeña.
2. Certificado de cursos, títulos u otros, relacionados con la tecnología de PRFV.
3. Perfil de competencia o caracterización de cada punto de trabajo definido por la entidad para todo el personal que interviene en el proceso productivo.
4. Desempeño laboral adecuado o superior al establecido en el perfil de competencia o caracterización del puesto de trabajo que ocupa.

Los operarios, técnicos y dirigentes deben poseer:

1. Como mínimo dos años de experiencia en la actividad.
2. Haber recibido capacitación sobre el proceso productivo en los últimos cinco años.

3. Los operarios, técnicos y dirigentes deben poseer conocimientos en interpretación de la documentación técnica, elaboración de tecnología diseño y construcción de moldes y plantillas, preparación de diferentes mezclas según los materiales y condiciones, control del proceso, entre otros.
4. Tener identificadas las necesidades de aprendizaje y entrenamiento.

Requisitos para los materiales.

1. Deben estar documentados los requisitos técnicos de todos los materiales y materias primas que intervienen en el proceso productivo y de apoyo.

Requisitos del equipamiento y medios auxiliares.

1. La entidad deberá poseer un buen estado técnico de todos los equipos y medios auxiliares que intervienen en el proceso productivo.
2. La entidad deberá poseer los medios de medición que intervienen en el proceso productivo, los cuales deben estar verificados y/o calibrados por una entidad autorizada o acreditada según plan de verificación y calibración.
3. Debe existir procedimiento y registros para los trabajos de mantenimiento que se ejecutan.

Requisitos de las instalaciones.

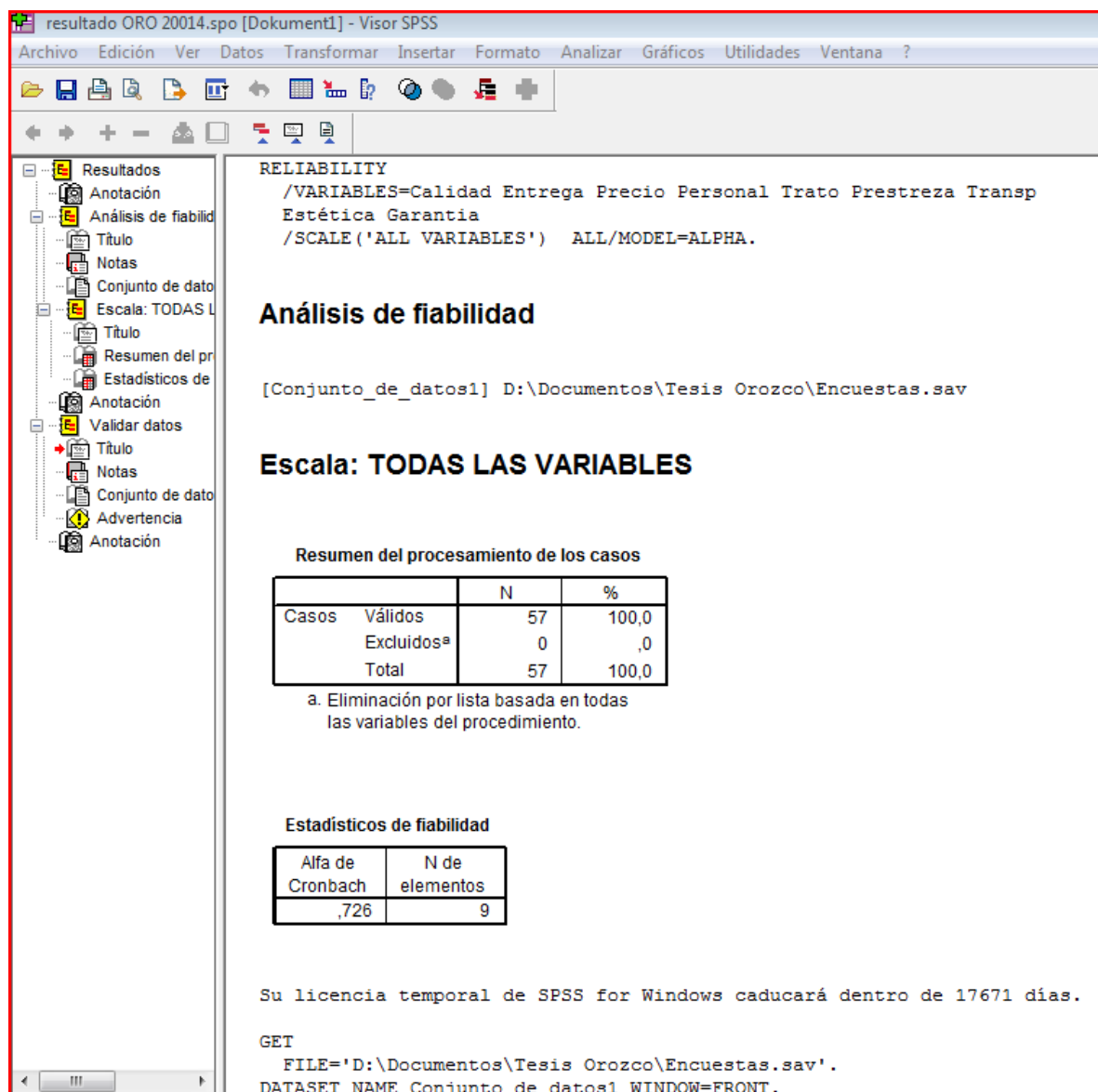
1. La entidad debe tener establecidos procedimientos y registros que aseguren el mantenimiento o reparación de toda la instalación relacionada con el servicio.
2. Las instalaciones donde se realiza el proceso productivo deberán tener una temperatura en el rango de 16 – 32 grados Celsius y una humedad relativa igual o inferior al 70 %, si la humedad fuera superior debe verificarse las recomendaciones del fabricante de la resina.
3. Deben existir registros diarios de la temperatura y la humedad relativa, verificar el estado técnico y la calibración de los medios de medición utilizados.
4. El área donde se dispondrá el equipamiento de los medios auxiliares deberá cumplir con los siguientes requisitos.

➤ Tendrá áreas diferenciadas para:

- Mezclado.
 - Corte de fibra de vidrio.
 - Fabricación o reparación.
 - Almacenamiento de materias primas y materiales.
 - Almacenamiento de moldes.
 - Pañol de herramientas y medios auxiliares.
 - Fabricación de moldes.
- Estarán señaladas con relación a los niveles de voltaje, además de indicarse donde existe peligrosidad y los niveles de acceso.

- Estarán en buen estado los techos, pisos, instalaciones eléctricas y sistemas de aire comprimido y ventilación, paredes y pintura.
- Tendrán los medios necesarios y actualizados de protección contra incendio en todas las áreas relacionadas con el servicio (talleres, almacenes, oficinas y cuarto de operaciones del proceso productivo), así como certificado por las autoridades competentes (APCI).
- Poseerán áreas clasificadas e identificadas para la ubicación de las piezas en cada una de las etapas del servicio. Las áreas deben estar como mínimo marcadas en el piso.
- Las instalaciones dedicadas al almacenamiento deberán constar con los medios necesarios para izar, trasladar, medir, trasegar productos y otros. Todo en buen estado técnico y debidamente certificados.
- Las instalaciones dedicadas al almacenamiento deberán cumplir las medidas de seguridad establecidas de protección física. Se debe comprobar su cumplimiento y el registro de las desviaciones.
- Las instalaciones dedicadas al almacenamiento deberán cumplir las medidas las medidas establecidas por el sistema de seguridad y salud del trabajo. Se debe comprobar su cumplimiento y el registro de las desviaciones.

Anexo N^o 23: Validación de la encuesta y resultados del año 2014.



The screenshot shows the SPSS Reliability dialog box and the resulting output window. The dialog box is titled 'resultado ORO 20014.spo [Dokument1] - Visor SPSS' and has a menu bar with 'Archivo', 'Edición', 'Ver', 'Datos', 'Transformar', 'Insertar', 'Formato', 'Analizar', 'Gráficos', 'Utilidades', and 'Ventana'. The 'Reliability' dialog box is open, showing the 'Variables' list with 'Calidad Entrega Precio Personal Trato Prestreza Transp Estética Garantía'. The 'Scale' is set to 'ALL' and the 'Model' is 'ALPHA'. The 'Output' section is set to 'Análisis de fiabilidad'. The 'Escala' is 'TODAS LAS VARIABLES'. The 'Resumen del procesamiento de los casos' table shows 57 valid cases and 0 excluded cases. The 'Estadísticos de fiabilidad' table shows a Cronbach's Alpha of .726 for 9 elements. The output window shows the SPSS syntax for the Reliability analysis.

RELIABILITY
/VARIABLES=Calidad Entrega Precio Personal Trato Prestreza Transp Estética Garantía
/SCALE ('ALL VARIABLES') ALL/MODEL=ALPHA.

Análisis de fiabilidad

[Conjunto_de_datos1] D:\Documentos\Tesis Orozco\Encuestas.sav

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

	N	%
Casos Válidos	57	100,0
Excluidos ^a	0	,0
Total	57	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,726	9

Su licencia temporal de SPSS for Windows caducará dentro de 17671 días.

GET
FILE='D:\Documentos\Tesis Orozco\Encuestas.sav'.
DATASET NAME Conjunto de datos1 WINDOW=FRONT.

Resultados de la encuesta a clientes (Primer trimestre 2014).

Variables	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Calidad del producto o servicio	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5
Complimiento del plazo de entrega	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4
Precio del producto servicio	4	4	3	4	4	4	5	3	5	3	5	5	4	5
Personal competente	4	5	4	5	3	5	5	3	5	3	5	5	5	3
Buen trato al cliente	5	5	4	5	4	5	4	3	5	3	4	5	5	5
Presteza para satisfacer sus deseos	4	5	4	4	5	5	4	4	5	3	4	5	5	4
Transparencia en relaciones	5	4	4	5	3	4	5	5	5	3	3	4	4	4
Estética del producto	4	4	4	5	4	5	5	4	5	3	4	4	4	5
Plazo de garantía	5	4	4	5	4	5	5	5	5	3	3	4	5	5

Resultados de la encuesta a clientes (Segundo trimestre 2014).

Variables	15	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Calidad del producto o servicio	4	5	4	4	5	5	5	3	5	4	5	5	4	5	4	5
Complimiento del plazo de entrega	3	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5
Precio del producto servicio	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4
Personal competente	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	4	4	5
Buen trato al cliente	4	3	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5
Presteza para satisfacer sus deseos	4	4	5	5	3	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4
Transparencia en relaciones	4	5	5	5	3	4	4	4	4	3	4	5	5	5	4	4
Estética del producto	3	4	4	5	4	4	4	3	5	5	4	5	5	5	5	4
Plazo de garantía	3	4	5	5	3	4	4	3	4	4	5	5	5	5	4	4

Resultados de la encuesta a clientes (Tercer trimestre 2014).

Variables	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Calidad del producto o servicio	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	3	3	5
Complimiento del plazo de entrega	4	4	5	3	4	5	5	3	3	4	4	5	5	4	4
Precio del producto servicio	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5
Personal competente	5	5	5	3	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5
Buen trato al cliente	4	4	4	5	4	4	4	4	3	5	5	5	5	4	5
Presteza para satisfacer sus deseos	3	5	5	5	5	5	4	4	5	5	3	5	5	4	4
Transparencia en relaciones	4	5	4	3	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5
Estética del producto	5	5	4	4	4	5	5	5	4	3	3	4	3	4	5
Plazo de garantía	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5

Resultados de la encuesta a clientes (Cuarto trimestre 2014).

Variables	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
Calidad del producto o servicio	5	4	4	4	5	5	5	3	5	5	5	5
Complimiento del plazo de entrega	4	3	3	4	5	5	5	4	4	4	4	5
Precio del producto servicio	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5
Personal competente	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5
Buen trato al cliente	4	4	4	5	4	4	4	3	5	5	4	5
Presteza para satisfacer sus deseos	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5
Transparencia en relaciones	4	5	4	5	4	5	4	3	5	5	5	5
Estética del producto	4	4	3	5	5	5	5	4	4	5	5	5
Plazo de garantía	3	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5

Anexo N° 24: Oportunidad de mejora segunda vuelta

Oportunidad de mejora: Frecuentes quejas de los clientes.					
Meta: Mejorar el índice de satisfacción del cliente.					
Responsable: Grupo de producción y Comercial.					
Qué	Quién	Cuándo	Dónde	Porqué	Cómo
Ampliar las áreas para la recepción de la propiedad del cliente.	Jefe de taller.	En el segundo trimestre del año 2014.	En el taller de la UEB.	Para evitar la pérdida o deterioro de las piezas y partes que son propiedad del cliente	Identificando el área.
Mejorar el clima laboral en el astillero mediante capacitaciones.	Grupo de capital Humano	En el tercer trimestre del año 2014.	En el taller de la UEB.	Para lograr una mayor motivación en los trabajadores.	Mediante capacitaciones.
Establecer los puntos de control en el proceso	Tecnólogo de PRFV.	En el tercer trimestre del año 2014.	En el taller de la UEB.	Para evitar que se terminen piezas defectuosas	Estableciendo un registró y llevando a cabo las inspecciones
Continuar la búsqueda proveedores que suministren herramientas acordes al proceso de PRFV.	Jefe de taller de equipos y servicio.	En el segundo trimestre del año 2014.	En su local de trabajo.	Para evitar el rápido deterioro de las herramientas.	Contactando con los proveedores y haciendo evaluaciones de estos.

Oportunidad de mejora: Insuficientes medios de trabajo.					
Meta: Mejorar la gestión de compras de medios de trabajo.					
Responsable: Jefe de taller de equipos y servicio.					
Qué	Quién	Cuándo	Dónde	Porqué	Cómo
Contactar con proveedores que suministren medios de protección adecuados para la actividad.	Jefe de taller de equipos y servicios.	En el tercer trimestre del año 2014.	En la UEB.	Para adquirir medios de protección más duraderos.	A través de las vías de comunicación establecidas en la UEB.
Definir un local para el pañol de herramientas del subproceso de PRFV.	Jefe de brigada de PRFV	En el tercer trimestre del año 2014.	En el subproceso de PRFV.	Para facilitar el control de herramientas y mejorar el aprovechamiento laboral.	Reorganizand o las áreas dentro del taller.
Proponer en el plan de inversiones la adquisición de un montacargas	Jefe de taller.	Cuando se realice la propuesta anual.	En la UEB.	Para facilitar los trabajos de la UEB.	Realizando y fundamentand o la propuesta de inversión.