

IPIN CUBA COPINAVAL 2009

Título del trabajo:

Sistema Integral de Gestión de la Producción en los Astilleros Astisur en Cienfuegos, Cuba.

Datos de los Autores:

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| Nombres y Apellidos: | Jorge Carrera González | Wilfredo García Varela |
| Entidad: | Astilleros Astisur | Astilleros Astisur |
| Profesión: | Ingeniero Industrial | Licenciado en Matemática |
| Teléfono: | 519735 | 519735 |
| Correo Electrónico: | jcarrera@astisur.telemar.cu | wilfredogarcia@astisur.telemar.cu |
| Dirección Postal: | Ave. 30 Edificio 5 entre 47 y 49 Cienfuegos, Cuba | Ave 44 No. entre 37 y 39 Cienfuegos, Cuba |

Resumen:

Paquete de programas de computación que facilita el proceso de gestión de la producción, en los Astilleros Astisur, de manera integral, brindando información ágil y precisa, “a la medida de la empresa”, disponible para todos en tiempo real, donde las técnicas informáticas son usadas para servir al cliente, mejorando la eficiencia y la eficacia de la empresa. Mediante su aplicación es posible planificar los gastos de mano de obra y materiales necesarios para la realización de los trabajos y controlar su comportamiento real, utilizar trabajos de referencia para realizar nuevas defectaciones, calcular normas de tiempo y consumo; exportar información para planear, organizar y administrar tareas y recursos al Microsoft Project; conocer la marcha de los trabajos que se encuentran en ejecución; determinar los gastos directos de la producción en proceso y terminada; calcular la producción mercantil; determinar el valor de las ofertas de trabajo; realizar la facturación, las ventas; controlar las cuentas por cobrar y los ingresos; facilitar el proceso de contabilización, posibilitando que el hecho económico se registre una sola vez, en el lugar y momento que ocurre; calcular el salario y el nivel de cumplimiento de las normas de trabajo; determinar los costos de calidad producto de fallos internos; garantizar la trazabilidad durante todo el proceso; automatizar e integrar los procesos claves, mediante un sistema de monitoreo orientado a identificar oportunidades y tomar mejores decisiones, permitiendo mantener una posición de ventaja con relación al entorno.

Introducción

Los momentos actuales imponen la necesidad de cambiar las formas de análisis, proyección y gestión de las empresas. Partiendo del criterio de que *“las empresas son tan eficientes como lo son sus procesos”* y teniendo en cuenta la complejidad y dinamismo que ha adquirido el entorno de las organizaciones, así como la necesidad de enfrentar los nuevos retos del mercado, se necesita contar con un sistema de control que posibilite la toma de decisiones basado, no sólo en el análisis económico-financiero, sino que logre una valoración integral de la gestión y sirva de herramienta en la ubicación de desviaciones en los diferentes procesos de la empresa.

Existe consenso en centrar los estudios de mejora en los **procesos claves**, los cuales se pueden mejorar de forma gradual, adoptando una filosofía de mejora continua o de forma radical, en el caso que se requieran mejoras significativas, aplicando las técnicas de la Reingeniería de Procesos.

La incorporación de las Nuevas Tecnologías de la Información permite redefinir los procesos alcanzando grados de eficacia y eficiencia inimaginables hace unos años. Las organizaciones que sean capaces de descubrir estas posibilidades e implantarlas correctamente, consiguen ventajas competitivas debido a la disminución de costes y el aumento de flexibilidad frente a los requerimientos de los clientes.

Los procesos deben estar correctamente gestionados empleando los sistemas de información para la gestión. Un sistema de información para la gestión se puede definir como una aplicación de gestión empresarial que integra el flujo de información, consiguiendo así mejorar los procesos en distintas áreas.

En cualquier proceso en el que existan intercambios de información, el impacto de las Nuevas Tecnologías será muy importante, tanto que redefinirá totalmente el proceso. Es debido a que toda la información podrá ser "digitalizable" y por tanto gestionada

automáticamente empleando los Sistemas de Información y pudiendo ser comunicada a coste cero empleando las redes (Intranet, Extranet e Internet).

En los Astilleros Astisur se construyen, transforman, reparan y se les da mantenimiento, a embarcaciones de pequeño y mediano porte (hasta 350 toneladas) de todo tipo (acero, plástico, ferrocemento, madera). La capacidad de respuesta a las demandas de los clientes tiene que ser muy rápida y la diversidad le añade una complejidad adicional al proceso productivo.

Los armadores exigen, entre otras cosas, precios más bajos, condiciones de financiación más favorables, mejoras en la calidad y en la tecnología incorporada, reducción de los plazos de entrega.

Este nutrido grupo de circunstancias, junto con el alto componente cíclico de la demanda, los elevados costos fijos, la alta especialización de los activos productivos que se manejan y la existencia de múltiples astilleros, hacen de la construcción naval un sector con un alto grado de rivalidad entre los competidores.

De todo lo anterior se infiere la importancia del presente trabajo **“Aplicación del Sistema Integral de Gestión de la Producción en los Astilleros Astisur”**.

Problema a resolver: *carencia de programas de computación que faciliten el proceso de gestión de la producción de manera integral en los Astilleros Astisur.*

Hipótesis de Investigación: *Mediante la aplicación de programas de computación que faciliten el proceso de gestión de la producción de manera integral, será posible mejorar la eficacia y facilitar el cumplimiento de las metas de la Empresa Astilleros Astisur.*

Objetivo general del trabajo: *Desarrollar y aplicar programas de computación que mejoren la eficacia del proceso de Construcción y Reparación Naval facilitando el cumplimiento de las metas de la empresa Astilleros Astisur.*

Desarrollo del trabajo.

Consideraciones Generales

El Sistema Integral de Gestión de la Producción es un paquete de programas de computación que facilita la gestión de la producción de manera integral, brindando información ágil y precisa, “a la medida de la empresa”, disponible para todos en tiempo real, donde las técnicas informáticas son usadas para servir al cliente, mejorando la eficiencia y la eficacia de la empresa.

La base donde descansa todo el Sistema Integral de Gestión de la Producción, son las ordenes de trabajo, para cada una de las cuales se planifica el consumo de materiales y los gastos de tiempo de trabajo necesarios y posteriormente se controla su comportamiento real.

Mediante la realización de las órdenes de trabajo se va transformando la materia prima en el producto o servicio solicitado.

Las órdenes de trabajo se realizan sobre determinado objeto de trabajo, por un trabajador o grupo de trabajadores, con determinados medios de trabajo. Cuando cambia alguno de los 3 elementos simples del proceso de trabajo (objeto de trabajo, medio de trabajo o fuerza de trabajo) nos encontramos ante una nueva orden de trabajo. Su duración ideal es de 1 a 3 días, lo cual no excluye la posibilidad de que existan con una duración mayor o menor. Un trabajo puede estar compuesto por más de 300 órdenes de trabajo.

Soporte Técnico.

Lenguaje de programación utilizado: Visual Basic Net y C Sharp.

Acceso a los datos: Este sistema utiliza bases de datos de Microsoft SQL Server, con suscripciones locales que se sincronizan con una publicación que se encuentra en el

servidor; lo cual permite que cada uno de los módulos pueda funcionar con cierta autonomía.

Red de computadoras: permite la transferencia rápida y eficaz de información, cubre la totalidad de las áreas de la organización, servicio de soporte a usuarios durante todo el tiempo de trabajo.

Diagnóstico.

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.

El objetivo del diagnóstico fue examinar, los siguientes aspectos:

1. Los problemas de forma detallada y a fondo.
2. Describir, identificar y definir el qué, cuándo, quién, como y por qué.
3. Describir en qué grado cada tema estudiado, está en correspondencia con los nuevos requerimientos.
4. Poner al descubierto los factores y las causas que ocasionan los problemas.
5. Exponer con claridad la información que describe los problemas existentes, de forma tal que permita adoptar las decisiones correspondientes para la solución de los mismos.
6. Examinar cabalmente las relaciones que existen entre los problemas detectados en el diagnóstico, los objetivos de la organización y los resultados logrados.
7. Evaluar la capacidad potencial para introducir modificaciones, y las reservas existentes, para resolver los problemas con eficacia.

Identificación de los problemas del Proceso de Construcción y Reparación Naval.

Para la identificación de problemas, definir prioridades y determinación de las causas raíces se utilizaron las siguientes técnicas: Trabajo en grupo, Tormenta de ideas, Entrevistas personales, Cuestionario 5 Ws y 1 H, Técnica UTI (Urgencia, Tendencia, Impacto), Diagramas causa efecto.

Listado de problemas agrupados por temáticas:

Flujo informativo.

1. No se cuenta con la información necesaria para dirigir.
2. La comunicación y la información como variables y procesos se ven en mayor medida afectadas.
3. Demoras y frecuentes errores laceran la calidad de las informaciones, provocando reiteradas quejas de clientes internos y externos.
4. La interrelación de las diferentes áreas y el intercambio de información se realiza con mucha dificultad.
5. La distribución de la información es muy escasa y se basa fundamentalmente en mostrar resultados económicos financieros de períodos pasados, carece de inmediatez.
6. Es muy difícil controlar el gasto real de materiales y compararlo con lo planificado.
7. Es muy difícil garantizar una correspondencia exacta entre producción terminada, producción mercantil, ventas, cuentas por cobrar e ingresos.
8. Demora en la entrega de las órdenes de trabajo terminadas por los Jefes de Brigada durante la quincena.
9. Los jefes de Brigada no informan diariamente el tiempo realmente trabajado por los obreros de las brigadas.
10. Resulta muy difícil ofrecer toda la información que requieren los clientes internos y externos.
11. En ocasiones se carece de modelos de órdenes de trabajo.
12. Falta de materiales indispensables para darle continuidad a los trabajos.

Despilfarro de tiempo de trabajo:

1. La reiteración de la información genera gastos de tiempo innecesarios y provoca errores.
2. Los cálculos de materiales, sobre todo los de plástico y pintura, son muy engorrosos y nos ocupan mucho tiempo.
3. Para obtener el precio de los materiales se pasa mucho trabajo y cuando se obtiene muchas veces no está actualizado.

4. El cálculo del salario de las órdenes de trabajo es muy engorroso por lo que el cierre quincenal se demora mucho, no da tiempo para ocuparse de otras cosas importantes de su trabajo.
5. Se emplea mucho tiempo y trabajo para realizar los cierres mensuales de producción mercantil, ventas e ingresos, al ser tan engorroso se producen frecuentes errores.
6. El seguimiento y control de la calidad de las operaciones se dificulta por falta de tiempo.
7. Se dificulta mucho poder programar la producción pues todo hay que hacerlo a mano lo que provoca frecuentes interrupciones.
8. Demoras en la presentación de las ofertas a los clientes.
9. Demoras en la entrega de la defectación por el área técnica.
10. Demoras en la entrega de las órdenes de trabajo y la documentación técnica a las brigadas.
11. Demoras en la entrega de materiales en el almacén.
12. Los especialistas y directivos se quejan de estar sobrecargados de trabajo y de que incluso empleando horas extras no satisfacen las exigencias del trabajo.
13. La gestión de las cuentas por cobrar se realiza con mucha dificultad pues no se cuenta con la información necesaria y cuando se obtiene no es con la inmediatez requerida.

Insuficientes medios, aplicaciones y conocimientos sobre técnicas informáticas:

1. Carencia de medios informáticos que faciliten el trabajo.
2. El uso de las técnicas informáticas es mínimo, no se utilizan softwares para solucionar problemas de gestión de la producción, los especialistas y directivos no están familiarizados con el uso de las computadoras.

Como resultado de la aplicación de las técnicas antes mencionadas obtuvimos un gran número de problemas, los cuales fueron sometidos a algunos filtros con el objetivo de reducir el 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?

El listado que aparece a continuación es el resultante de la aplicación de los filtros antes mencionados y la aplicación de la Técnica UTI para definir prioridades para la solución de los problemas, lo cual nos permitió determinar el orden de prioridad en la elaboración de planes de mejora, considerando la urgencia, la tendencia y el impacto que tienen los mismos para la organización.

Listado de problemas reducido en orden de prioridad:

1. Insuficientes medios, aplicaciones y conocimientos sobre técnicas informáticas.
2. Gasto excesivo de tiempo de trabajo para realizar la defectación, la oferta, para facturar la producción terminada, para procesar el pago de las órdenes de trabajo, para despachar los materiales en el almacén, para entregar la documentación técnica a las brigadas, para realizar los cierres mensuales de producción mercantil, ventas e ingresos.
3. No se cuenta con la información necesaria, en el momento oportuno y de la forma adecuada, para gestionar el proceso.

Mejoramiento del proceso.

Elaboración del proyecto.

El proyecto de mejora fue organizado mediante planes de acción, empleando la técnica de las 5Ws (What, Who, Why, Where, When) y las 2Hs (How, How much) para las tres oportunidades de mejora priorizadas en el proceso de Construcción y Reparación Naval.

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”.

Resultados del proceso de mejora.

1. Integración del área informática de la organización.
2. Adquisición o modernización del equipamiento informático necesario.
3. Instalación de red informática.
4. Capacitación del personal en la utilización y aplicación de técnicas informáticas.
5. Se desarrolló y aplicó un paquete de programas de computación que mejoran la eficacia del proceso de Construcción y Reparación Naval facilitando el cumplimiento de las metas de la empresa Astilleros Astisur.

A continuación se detallan los resultados obtenidos en cada uno de los módulos que componen el Sistema Integral de Gestión de la Producción en los Astilleros Astisur.

Modulo de Atención al cliente.

Se creó una aplicación de computación que ofrece las siguientes posibilidades:

- a) Entrada de datos de forma rápida y sencilla, de manera que el usuario solamente está obligado a teclear los datos estrictamente necesarios y siempre puede auxiliarse de listas desplegables, selección de opciones predefinidas y otras facilidades.

- b) Recepcionar la Solicitud de Trabajo o Servicio y de ser necesario enviarla por vía electrónica al Proceso de Gestión de la Producción y recibir por esta misma vía la defectación.
- c) Acceso a toda la información necesaria, como precios ya definidos, tarifas aprobadas, márgenes comerciales que pueden usarse.
- d) Ofrecer, de forma ágil y dinámica al cliente, la Oferta de Trabajo o Servicio.
- e) Ofrecer toda la información que solicite el cliente con el máximo nivel de detalle y exactitud.
- f) Gestionar las quejas.
- g) Facturar la producción que previamente ha sido declarada como Terminada y Mercantil.
- h) Declarar la venta de la producción previamente facturada, una vez que la factura es aprobada por el cliente y que automáticamente su valor pase a cuentas por cobrar.
- i) Facilitar la medición y análisis del nivel de satisfacción del cliente.
- j) Declarar los ingresos y que en esa misma medida disminuyan o se eliminen las cuentas por cobrar relacionadas.
- k) Realización y control de una gestión eficiente de la facturación, las ventas, las cuentas por cobrar y los ingresos con información en tiempo real y de forma acumulada.
- l) Garantía de correspondencia absoluta entre Producción Terminada, Producción Mercantil, Ventas, Cuentas por Cobrar e Ingresos.
- m) Determinar los gastos directos de las Ventas a partir de los gastos de materiales y de fuerza de trabajo en que incurrieron las *órdenes de trabajo* implicadas en las ventas.
- n) Disponer de las informaciones necesarias de forma detallada o resumida, en tiempo real y de forma acumulada, a través de la página Web de la empresa.
- o) Eliminar actividades que no agregaban valor: traslado físico hacia otras áreas para llevar información, reiteración de información ya utilizada en otras áreas, llenado manual de modelos e informes, cálculo y procesamiento manual de resultados e informaciones, etc.
- p) Reducir al mínimo el despilfarro de tiempo de trabajo.

Modulo de Gestión de la Producción.

Se creó una aplicación de computación que ofrece las siguientes posibilidades:

- a) Entrada de datos de forma rápida y sencilla, de manera que el usuario solamente está obligado a teclear los datos estrictamente necesarios y siempre puede auxiliarse de listas desplegables, selección de opciones predefinidas y otras facilidades, y tiene acceso a toda la información necesaria, como las calificaciones y tarifas salariales para la planificación de los gastos de fuerza de trabajo, y la descripción, precio y existencia en almacén en el caso de la planificación de los materiales.
- b) Recibir, del Proceso de Atención del Cliente, la solicitud de trabajo o servicio y los requisitos relacionados con el producto expresados por el cliente a través de la intranet.
- c) Planificar los gastos de materiales y de fuerza de trabajo y posteriormente controlar su comportamiento real, por orden de trabajo (antes se hacía a nivel de trabajo).
- d) Calcular la norma de tiempo de las actividades de pintura y plástico utilizando la ecuación que expresa la relación existente entre el consumo de material y los gastos de tiempo necesarios para la ejecución de las órdenes de trabajo obtenida mediante modelos de Regresión Lineal y análisis de Correlación. Para ello se tuvieron en cuenta los gastos de materiales y de tiempo registrados durante los dos últimos años. Esta posibilidad, además de lo que representa en ahorro de tiempo y gastos mentales, permite, teniendo en cuenta el análisis del comportamiento real, mejorar y ajustar las normas de tiempo, cuestión que resulta muy difícil, si se utiliza el método por experiencia y las actividades que se realizan son no repetitivas, como es característico en nuestra organización.
- e) Utilizar *trabajos de referencia* para la realización de futuras defectaciones: Se puede conformar una nueva defectación copiando órdenes de trabajo, ya sea de forma aislada o en grupos, las ordenes de trabajo de una especialidad o las de un trabajo completo, si se consideran con características similares a las del nuevo trabajo que se va a enfrentar, lo cual permite que en el momento de la verdad, in situ, el programador solo tenga que hacer pequeños ajustes, incorporaciones o

eliminaciones, a las órdenes de trabajo preconcebidas. Esto facilita grandemente la realización de una actividad extremadamente minuciosa y compleja, que generalmente se realiza en condiciones que no son las más adecuadas. Posteriormente, ya frente a la computadora, resulta extremadamente sencillo realizar los ajustes pertinentes a la defectación conformada inicialmente.

- f) Una vez calculados los gastos de materiales y de fuerza de trabajo de todas las órdenes de trabajo que componen un trabajo, obtener la **Defectación**, y enviarla al Proceso de Atención al Cliente a través de la intranet.
- g) Exportar la información necesaria para planear, organizar y administrar tareas y recursos a otras aplicaciones especializadas como el Microsoft Project.
- h) Emitir las órdenes de trabajo.
- i) Determinar el consumo real de materiales **por operación**, a partir del control de los vales de salida de materiales del almacén. Las solicitudes de materiales tienen que contener, entre otros datos, el código del trabajo y de la operación, sin lo cual no pueden ser recibidas por el almacenero.
- j) Introducir los datos de los vales de salida del almacén de manera más rápida y precisa. El almacenero, que antes hacía el vale de salida manualmente, ahora introduce los datos en la computadora y luego los vales son impresos de forma óptima, pues se agrupan, en un mismo vale, las solicitudes realizadas para un mismo centro de costo, en el período que media entre una tirada y otra.
- k) Declarar la terminación de las **órdenes de trabajo**, después de comprobar que la misma fue ejecutada con la calidad requerida y que esta información sea recibida por todos los que la necesitan.
- l) Determinar el salario a pagar por sobre cumplimiento del tiempo planificado en la ejecución de las órdenes de trabajo.
- m) Calcular el por ciento de cumplimiento de las órdenes de trabajo y de obtener resúmenes por especialidad, trabajos, trabajadores, períodos de tiempo, etc.
- n) La emisión de un Parte Diario de Producción, que es una información muy importante para el Proceso de Construcción y Reparación Naval y para la alta dirección de la empresa. En el Parte Diario de Producción se reflejan todos los trabajos que están en ejecución, su estado (Avanza sin dificultad, Avanza con

dificultad, Paralizado), las causas que provocan los dos últimos, porciento de avance y además permite al final, al Jefe de Producción de la Unidad Empresarial de Base, hacer un comentario sobre aspectos generales que considere están afectando la buena marcha del proceso productivo, para que sean conocidos por la alta dirección. A esta información tienen acceso todos los interesados a través de la página Web de la empresa.

- o) Conocer en *tiempo real* el valor de la Producción Terminada y la Producción Mercantil: cuando una *orden de trabajo* se termina, los gastos de mano de obra y de materiales se incorporan a la producción Terminada y su valor a precio de venta a la Producción Mercantil, lo cual permite a final de mes obtener el Cierre Mensual de la Producción Terminada y Mercantil. Los gastos directos de la Producción en Proceso se obtienen sobre la base de los gastos registrados de los materiales y fuerza de trabajo en las órdenes de trabajo que no se han terminado.
- p) Obtener los valores Producción en Proceso, Producción Terminada y Producción Mercantil sobre la base del criterio concreto de *la terminación de las órdenes de trabajo*, antes era estimado por los Jefes de Producción de las Unidades Empresariales de Base, lo cual daba la posibilidad de ajustarlo a la medida de su conveniencia y provocaba la recopilación de un sin número de datos y cálculos que le implicaban no menos de 5 días de trabajo.
- q) La Programación de la Producción Mercantil se realiza de una forma más objetiva, pues se cuenta con toda la información requerida, tanto de los trabajos que se encuentran en ejecución, como de las ofertas de trabajo con posibilidades de realización en el período que se planifica.
- r) Garantizar la trazabilidad de la producción, desde que se produce la solicitud del trabajo o servicio hasta que se cobra el último centavo.
- s) Determinar los costos de calidad debido a reprocesos y garantizar que no sean asumidos por los clientes si son imputables a la organización.
- t) Eliminar las actividades que no agregaban valor: traslados físicos a otras áreas para llevar información, manipulación reiterada de información ya utilizada en otras áreas, cálculos manuales de gastos de fuerza de trabajo y de materiales, llenado

manual de modelos e informes, cálculo y procesamiento manual de resultados e informaciones, etc.

- u) Reducir el mínimo el despilfarro de tiempo de trabajo.
- v) Las informaciones correspondientes a este módulo, están disponibles para todos los interesados, en tiempo real, a través de la página Web de la empresa.

Módulo de Realización de la Producción.

Se creó una aplicación de computación que ofrece las siguientes facilidades:

- a) Recibir, del Proceso de Gestión de la Producción, por vía electrónica, a través de la intranet las órdenes de trabajo.
- b) Entrada de datos de forma rápida y sencilla, de manera que el usuario solamente está obligado a teclear los datos estrictamente necesarios y siempre puede auxiliarse de listas desplegables, selección de opciones predefinidas y otras facilidades, y tiene acceso a toda la información necesaria, como las calificaciones, tarifas salariales, tiempo y materiales planificados a cada orden de trabajo, existencia de materiales en almacén.
- c) Registrar los gastos de fuerza de trabajo (jefes de brigadas) y que sean recibidos por vía electrónica por la especialista en Recursos Humanos a través de la intranet.
- d) Hacer las solicitudes de materiales al almacén (jefes de brigadas) y que sean recibidas a través de la intranet por vía electrónica.
- e) Conocer en el almacén las necesidades de materiales antes del comienzo del trabajo, una vez que en el proceso de Atención al cliente se da la orden de inicio del trabajo, lo cual agiliza la búsqueda de los materiales deficitarios y facilita los predespachos.
- f) Control y procesamiento adecuado de las devoluciones de materiales al almacén.
- g) Facilitar y agilizar la contabilización de las salidas y devoluciones de materiales del almacén, eliminando los continuos atrasos que provocaba, en muchas ocasiones, que materiales consumidos en un mes fueran contabilizados el mes siguiente.
- h) Eliminar actividades que no agregaban valor: traslado físico hacia otras áreas para llevar información, reiteración de información ya utilizada en otras áreas, llenado

manual de modelos e informes, cálculo y procesamiento manual de resultados e informaciones, etc.

- i) Reducir el mínimo el despilfarro de tiempo de trabajo.
 - ✓ En los reportes de los gastos de fuerza de trabajo y solicitudes de materiales.
 - ✓ Despacho de materiales en el almacén.

Monitoreo de los resultados.

El monitoreo de los resultados se lleva a cabo mediante la recopilación permanente de informaciones sobre el desempeño del proceso de lo cual se han obtenido los resultados siguientes:

1. La realización de una defectación, que antes demoraba 10 días, ahora demora 3 horas.
2. El cierre mensual de la Producción en Proceso, Terminada y Mercantil que antes demoraba 5 días de trabajo, con un elevado gasto de energía mental, ahora se obtiene instantáneamente y se muestra en tiempo real.
3. La programación de la producción mercantil del próximo mes que antes demoraba 1 día de trabajo ahora se realiza en 1 hora, con más calidad y precisión.
4. El cierre de salario quincenal que antes demoraba 3 días, ahora, de forma más eficiente y con mayor calidad se puede realizar en 0.5 horas.
5. La conformación y presentación de la oferta en el área comercial que antes demoraban 2 días, ahora se realiza en 30 minutos.
6. La facturación parcial o total de un trabajo que antes demoraba 1 día ahora se realiza en 15 minutos.
7. El cierre mensual de Ventas, Cuentas por Cobrar e Ingresos, que antes demoraba 3 días, ahora se realiza en 15 minutos.

Además se controlan y analizan los indicadores de desempeño de los procesos.

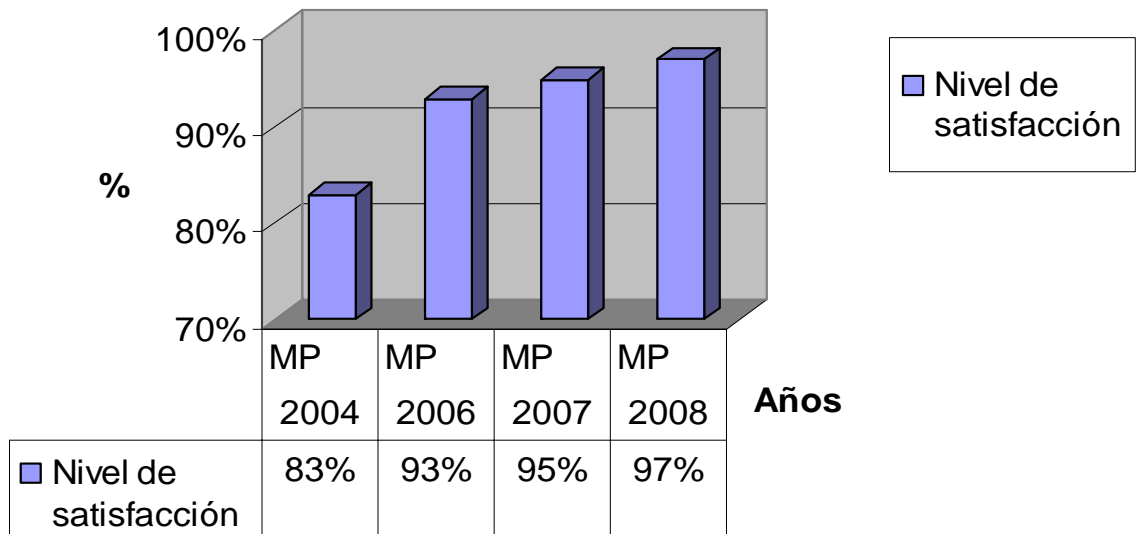
Conclusiones.

1. No se puede dejar de lado la influencia vital que tienen las tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas de gestión, dotándolos de un soporte ágil y operativo que permite que el protagonismo en el sistema se centre en la gestión de los procesos y en los resultados.
2. El éxito del proyecto de mejora dependió de la actitud asumida por los directivos, quienes crearon valores y expectativas claros 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.
3. Materializando el principio de que el hecho económico se registre una sola vez, en el momento y lugar donde ocurre se evitan errores y despilfarro de tiempo por reiteración.
4. El proceso de Construcción y reparación naval en la empresa Astilleros Astisur es constantemente examinado, evaluado y mejorado; enfocado hacia la satisfacción los clientes, lo que posibilita el cumplimiento de la misión y las metas estratégicas de la organización.
5. A partir de la aplicación del Sistema Integral de Gestión de la Producción la organización tiene las siguientes posibilidades:
 - Guardar, acceder y recuperar gran cantidad de información, la cual puede ser utilizada por cualquier área de la organización, para múltiples fines, siempre que sea necesario.
 - Mayor agilidad, exactitud, calidad y elegancia en la presentación de los resultados.
 - Se cuenta con un sistema de información ágil y preciso, “a la medida de la empresa”, que integra las posibilidades de la intranet a la gestión integral de la producción, disponible para todos en tiempo real.

- Lograr la automatización e integración de procesos claves, mediante un sistema de monitoreo orientado a identificar oportunidades y tomar mejores decisiones, permitiendo mantener una posición de ventaja con relación al entorno.
 - Identificar las causas que impiden lograr altos niveles de desempeño, identificar los principales problemas y aplicar medidas que contribuyen al cumplimiento de las metas de la organización.
 - Materializando el principio de que el hecho económico se registre una sola vez, en el momento y lugar donde ocurre se evitan errores y despilfarro de tiempo por reiteración.
6. Se desarrollaron y aplicaron programas de computación que mejoran la eficacia del proceso de Construcción y Reparación Naval facilitando el cumplimiento de las metas de la empresa Astilleros Astisur, lo cual pone de manifiesto la validez de la hipótesis de la investigación.

Las técnicas informáticas han sido usadas para servir al cliente, mejorando la eficiencia y la eficacia de la empresa.

Nivel de satisfacción de los clientes



Comportamiento de los principales indicadores

