

Propuesta de Mejora en los Procesos en una Empresa de Construcción de Obras Hidráulicas

Gian Carlo Goyas¹

Licenciado en Ingeniería Industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC, Lima, Perú)

Gustavo Guerrero Vásquez²

Profesor, Escuela de Postgrado de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC, Lima, Perú)

RESUMEN

Este artículo explora las consideraciones tomadas en cuenta para efectuar una propuesta de mejora de procesos en una empresa del sector metal mecánico peruano. El documento resume el marco teórico básico que define a los tipos de sistemas de producción, las técnicas para identificación de problemas y mejoramiento continuo de procesos; posteriormente pasa describir las pautas que rigieron la selección de uno de los procesos de la empresa, donde se centró detenidamente el estudio. En la última parte se detallan las conclusiones resultantes del estudio de mejora, donde se puede encontrar muchas vinculadas a la parte operativas del proceso, al estudio en sí y a la parte organizativa y metas que se maneja dentro la empresa.

PALABRAS CLAVE

¹ Licenciado en Ingeniería Industrial de la UPC. Correo: giancarlo.goyas@outotec.com

² Doctor en Ingeniería de Producción, Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro. Ingeniero Industrial, PUCP. Vicerrector de Planeamiento y Desarrollo de la UPC. Ha sido Director del Área Académica de Ingeniería de la Escuela de Postgrado de la UPC y Decano de la Facultad de Ingeniería de la UPC. Miembro de *Productions & Operations Management Society* (POMS). Correo: gustavo.guerrero@upc.edu.pe

Goyas, G. C. & Guerrero Vásquez, G. (2013). Propuesta de Mejora en los Proceso en una Empresa de Construcción de Obras Hidráulicas. *Sinergia e Innovación*, 1(1), 1-20.

Fecha de recepción: 24/04/13

Fecha de aceptación:17/05/13

Mejora continua, empresa, metal mecánica, procesos, ALSTOM Power Perú S.A

Proposal to Improve Processes in a Hydraulic Construction Company

ABSTRACT

This article explores the considerations taken into account to make a proposal to improve business processes in a mechanical metal Peruvian sector. The document summarizes the basic theoretical framework that defines the types of production systems, techniques for problem identification and continuous process improvement, and subsequently passes describe patterns that governed the selection of one of the processes of the company, where he focused carefully study. In the last part details the findings resulting from the study of improvement, where you can find many related to the process operating at the study itself and the organizational and goals that is handled within the company.

KEYWORDS

Continuous improvement, business, metal mechanics, processes, ALSTOM Power Peru SA

Introducción

El término mejora continua, en lo que va del transcurrir de los últimos años, se ha constituido en un término clave y de uso general en empresas que apuestan por mejorar el desempeño de sus procesos para volverse competitivas dentro de un mercado cada vez más exigente en el mundo entero. No existe límite para su aplicación y uso pues este en sí abarca el estudio sistemático de las actividades y los flujos de cada proceso a fin de mejorarlo. Como toda iniciativa dentro de la empresa, el mejoramiento no puede partir sin un compromiso total de quienes lo promoverán hasta lograr los objetivos, función que necesariamente deberá ser liderada por la alta dirección.

El mejoramiento continuo, en un país en vías de desarrollo como el nuestro debe entenderse como el mecanismo viable y accesible del cual se puede hacer uso para disminuir la brecha tecnológica que mantenemos con respecto a los países desarrollados. El presente artículo explora el estudio desarrollado en la empresa metal mecánica ALSTOM Power Perú S.A. con el objeto de plantear mejoras que aporten beneficios a los procesos que esta desarrolla.

Marco Teórico

Una aplicación del mejoramiento continuo constituye un uso directo en los procesos productivos de la empresa. Krajewski (2002), define el mejoramiento de procesos como el estudio sistemático de las actividades y los flujos de cada proceso a fin de mejorarlo. Su propósito es “aprender los números”, entender los procesos y desentrañar los detalles. Una vez que se ha comprendido realmente un proceso, es posible mejorarlo. La implacable presión por brindar una mejor calidad a menor precio significa que las compañías tienen que revisar continuamente todos los aspectos de sus operaciones.

Steve Downton (2001), de Downton Consulting, complementa lo señalado indicando al respecto que el desafío más grande al invertir en las herramientas de solución de problemas y mejoras no lo constituye necesariamente el costo, sino el tiempo y esfuerzo que toma implementarlo.

Asimismo, el cambio buscado deberá generar el valor agregado que se busca dentro de los procesos y productos de la empresa diferenciándose así del negocio que se desarrollan sus competidores, por ser capaz de introducir nuevas herramientas y utilizar de la mejor forma el capital de trabajo, personal y el inventario que posee.

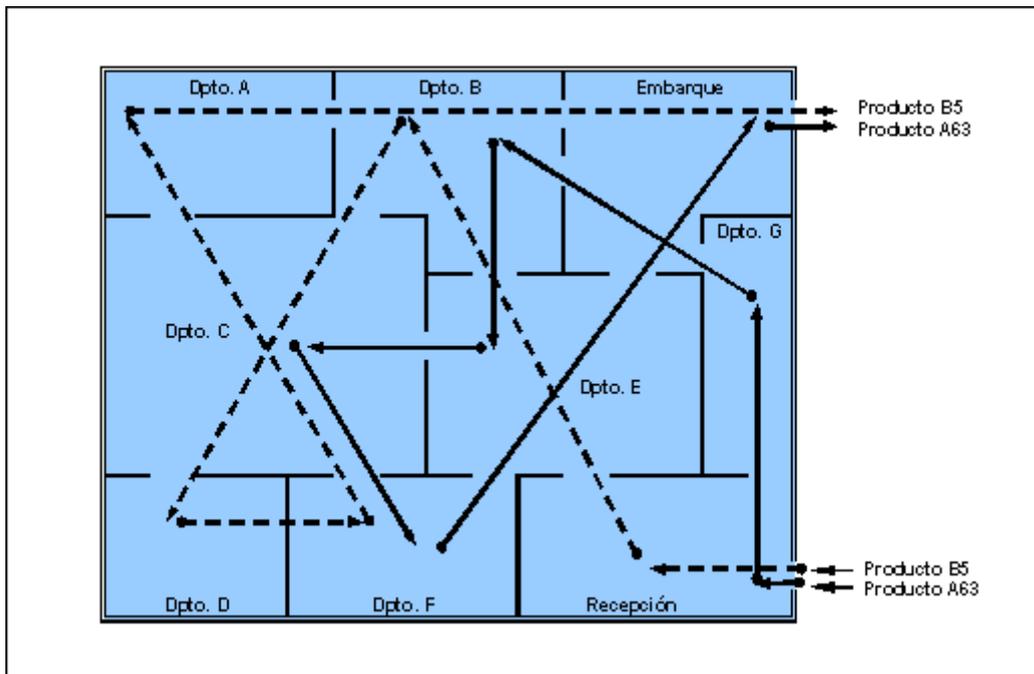
El mejoramiento de procesos parte de una premisa básica a tomarse en consideración: es mejor muchas veces eliminar o combinar un proceso de transformación antes de intentar mejorarlo. Para

ratificar esto basta señalar como ejemplo que casi el 25% de los procesos de transformación que se realizan en los Estados Unidos pueden ser eliminados si se dedicará el suficiente estudio al diseño del mismo.

Niebel y Freivalds (2004, p. 58-59) afirman que la experiencia indica que casi todas las operaciones (procesos de transformación) se pueden mejorar si se les dedica suficiente atención. Como el procedimiento de análisis sistémico es efectivo en industrias grandes y pequeñas, en talleres de producción por pedido o en la producción masiva, el análisis de la operación se aplica a todas las áreas de manufactura, los negocios y el gobierno. Si se usa de manera adecuada, desarrolla mejores métodos de trabajo con la simplificación de los procedimientos operativos y el manejo de materiales y la utilización más efectiva del equipo.

Como fue señalado, el mejoramiento puede aplicarse a diversas configuraciones de producción. En este caso particular, las que resultaron de interés para el estudio fueron las del tipo taller por trabajos y batch, las cuales se ajustaron más al tipo de fabricación desarrollado en la empresa en estudio.

Meredith (1999, p. 278) define que en un taller por trabajos, cada producto o pequeño lote de productos se procesa de manera diferente. Por lo tanto, el flujo del trabajo a trabajos viene ser de manera intermitente. Una característica general es el agrupamiento de personal y el equipo de acuerdo a la función; una amplia variedad de insumos; una amplia de transporte ya sea de personal, materiales o receptores y grandes variaciones en los tiempos de flujo del sistema (el tiempo que toma procesar un “trabajo” completo, un conjunto de tareas que se deben registrar y contabilizar). Por lo general, cada producto toma ruta diferente a través de la organización, requiere de operaciones diferentes, usa diferentes recursos y consume una cantidad diferente de tiempo. Véase Ilustración 1.

Ilustración 1 El flujo del trabajo

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, Domínguez Machuca (1995, p. 145) da una definición de configuración en batch, el autor señala que en este proceso de obtención se requiere de más operaciones y estas son más especializadas, con lo que difícilmente un mismo operario podrá dominarlas todas con una eficiencia aceptable. Los centros de trabajo han de contener maquinaria algo más sofisticada y enfocada a ciertos tipos de operaciones, por lo que se requiere una mayor inversión en capital; aunque la automatización de los procesos es baja y se tiene una buena flexibilidad. Cada trabajador domina el funcionamiento de uno o varios centro de trabajos; de esta forma, el operario asignado a un centro realiza solo las operaciones de los ítems que se llevan a cabo en el mismo. El lote llega al CT para sufrir una operación y cuando esta se completa sobre todas las unidades del lote, este es trasladado al siguiente CT que indica su ruta; o si aquel está ocupado, queda en espera de que quede libre.

Dentro de los dos esquemas mostrados y los demás existentes se pueden aplicar muchos métodos para determinación de problemas. Los que resultaron de especial interés para el estudio fueron dos de los más usados, siendo uno de estos cuantitativo y el otro cualitativo.

El primero es una técnica desarrollada por el economista Vilfredo Pareto para explicar la concentración de la riqueza. En el análisis, los artículos de interés se identifican y miden en una

escala común y después se acomodan en orden ascendente, creando una distribución acumulada. Por lo común, 20% de los artículos clasificados representan 80% o más de la actividad total; en consecuencia, la técnica también se conoce como regla 80-20.

El segundo fue desarrollado por Kauro Ishikawa a principios de los años cincuenta. Su uso es recomendado debido a su facilidad de implementación y porque permite una mayor participación por parte del grupo comprometido en la mejora. El método consiste en definir la ocurrencia de un evento no deseable o problema, es decir, el efecto, como la “cabeza de pescado”; después identificar los factores que contribuyen, es decir, la causas como la cabeza de un pescado; y después identificar los factores que contribuyen, es decir las causas como el esqueleto del pescado. Las causas principales se dividen en cuatro o cinco categorías principales: humanas, maquinas, métodos, materiales entorno, administración, etcétera, cada una dividida en subcausas.

Descripción de la Empresa

Habiéndose dado a conocer algunas definiciones sobre el operar de la empresa se pasara a dar conocer más detalles sobre la misma. La presencia de la empresa ALSTOM en el Perú data desde hace veintiún años. En ese entonces se contaba solo representación en el país y las labores efectuadas por el grupo se contrataban a las plantas en el extranjero. Debido a la demanda de servicios especializados vinculados a la generación de energía y la construcción de obras hidráulicas, ALSTOM amplía sus operaciones industriales en nuestro país en 1998 con la construcción de su primera planta en Ate vitarte; para posteriormente, al incrementarse la demanda de sus productos y el tamaño de sus contrataciones, mudarse a su nueva sede en Lurín en julio del 2000.

ALSTOM Power Perú, ha desempeñado un papel activo desde su instalación, habiendo participado localmente en la construcción y rehabilitación de las más importantes centrales, tales como, Hidroeléctrica de San Gabán, Hidroeléctrica de Machu Picchu, y la Hidroeléctrica de Yuncán; además de realizar exportaciones a Chile, Bolivia, Ecuador, Venezuela, y Colombia. La intensa actividad fue la que permitió, en solo diecisiete meses de presencia industrial, aumentar su área de fabricación de 2,000m² a 12,000m², así como duplicar la mano de obra especializada.

Dado que el sector industrial metal mecánico en nuestro país está compuesto actualmente por un limitado número de empresas que proporcionan sus servicios contando con equipos de

manufactura moderna, la empresa maneja una ventaja competitiva con relación a la competencia, que si bien es beneficiosa, debe ser mantenida.

Es por esto último que resultó particularmente interesante analizar los procesos que esta desarrollaba, encontrándose que el control de lo mismo no resultaba muy eficiente y que existían problemas en la ejecución; lo que motivo a efectuar el estudio para identificar la causa de los problemas y proponer alternativas de mejora.

Determinación de Causas Problema

Para la determinación de las causas de los problemas, se definió inicialmente que el estudio tomaría como marco de referencia el análisis por separado de las actividades señaladas por Niebel y Freivalds (2004, p. 58-59), las cuales se acondicionan al negocio de la empresa. De esta manera se podría efectuar mejoras en cada una de las siguientes actividades:

- El propósito del proceso
- Diseño de partes
- Tolerancias y especificaciones
- Material
- Secuencia y procesos de manufactura
- Preparaciones y herramientas
- Manejo de materiales
- Diseño del trabajo

Sin embargo, posteriormente se determinó que se le podía dar un enfoque sistémico al análisis y por ende a las propuestas que independientemente se presentarían más adelante, haciendo una mixtura en la aplicación de las mismas, de esta manera tal que se obtuvieran propuestas de mejora lo más integradas posibles sobre un solo proceso.

Determinación del proceso para la mejora

Para esta actividad fue necesario analizar en primer término el tipo de fabricación que se desarrollaba la empresa, analizar las consideraciones que regían su producción. En el caso particular de ALSTOM se puede indicar que al contar con una gama de productos hidromecánicos (tuberías de presión, blindajes para obra de irrigación, compuertas, válvulas, etc) y de turbinas (rehabilitación de partes de turbinas, generadores), el tipo de producción, como se comentó con anterioridad, recaen bajo la denominación de por trabajo y batch; tipos de producción anteriormente definidos.

En segundo término, fue necesario identificar los procesos que desarrolla ALSTOM dentro de los cuales se encuentran los procesos de habilitado de materiales, calderería, soldadura, maquinado, granallado y pintura.

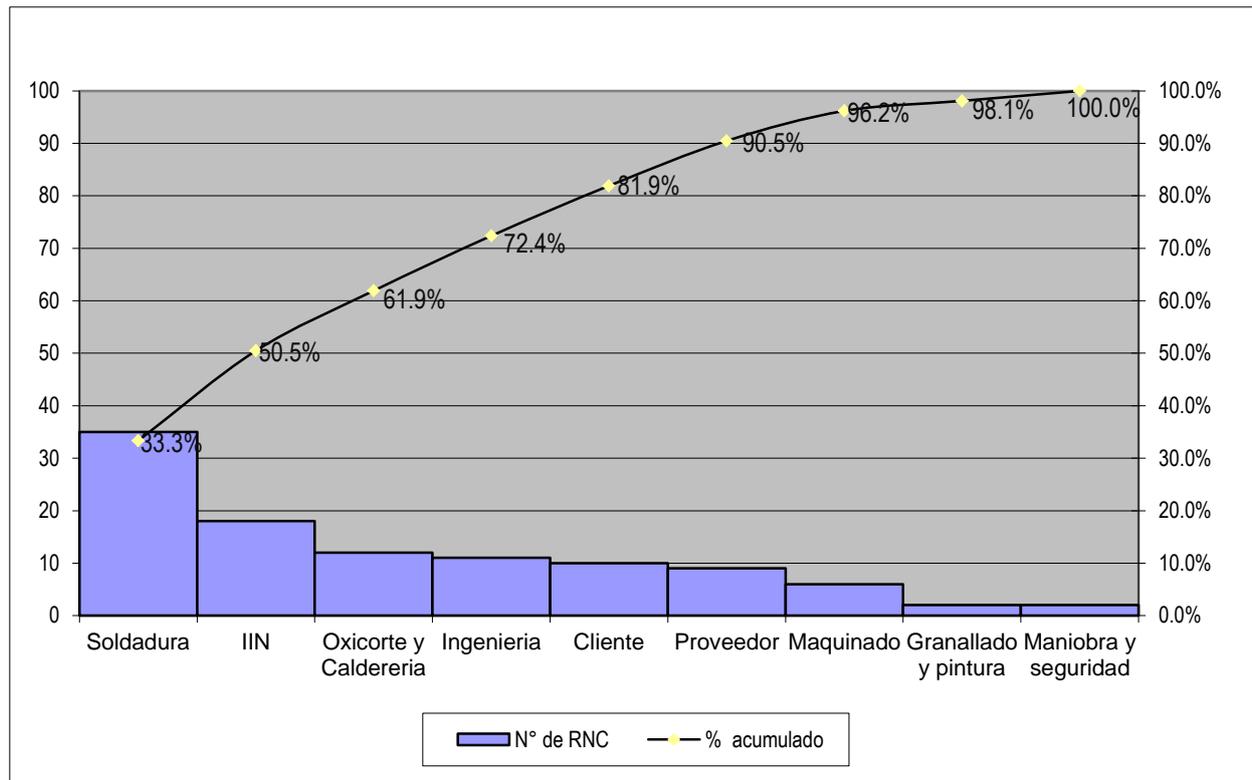
En tercer lugar, se procedió al procesamiento de las estadísticas de ocurrencia de los problemas por No conformidad, determinándose la repetitividad de los mismos y cuanto representaban como perjuicio para la empresa. Se recurrió para esto a evaluar las no conformidades de la empresa, planteando dos criterios importantes para el análisis y la selección, efectuarla en el proceso que presentara mayores problemas y del mismo modo llevarlo a cabo en el equipo que tuvo más problemas asociados. En ambos casos se hizo uso de la técnica de Pareto.

Los resultados de los cuadros abajo mostrados llevaron a determinar que las mejoras deberían plantearse para el área de soldadura para los productos en general y de manera particular en los de soldadura empleada en el obturador de las válvulas mariposas. Mediante el uso de los diagramas de Ishikawa se determinaron las posibles causas de los problemas que repercutían en los procesos y, sobre las mismas, se procedió a proponer las actividades que en el siguiente punto se detallan.

Ilustración 2 Resultados de evaluación de las No conformidades de la empresa

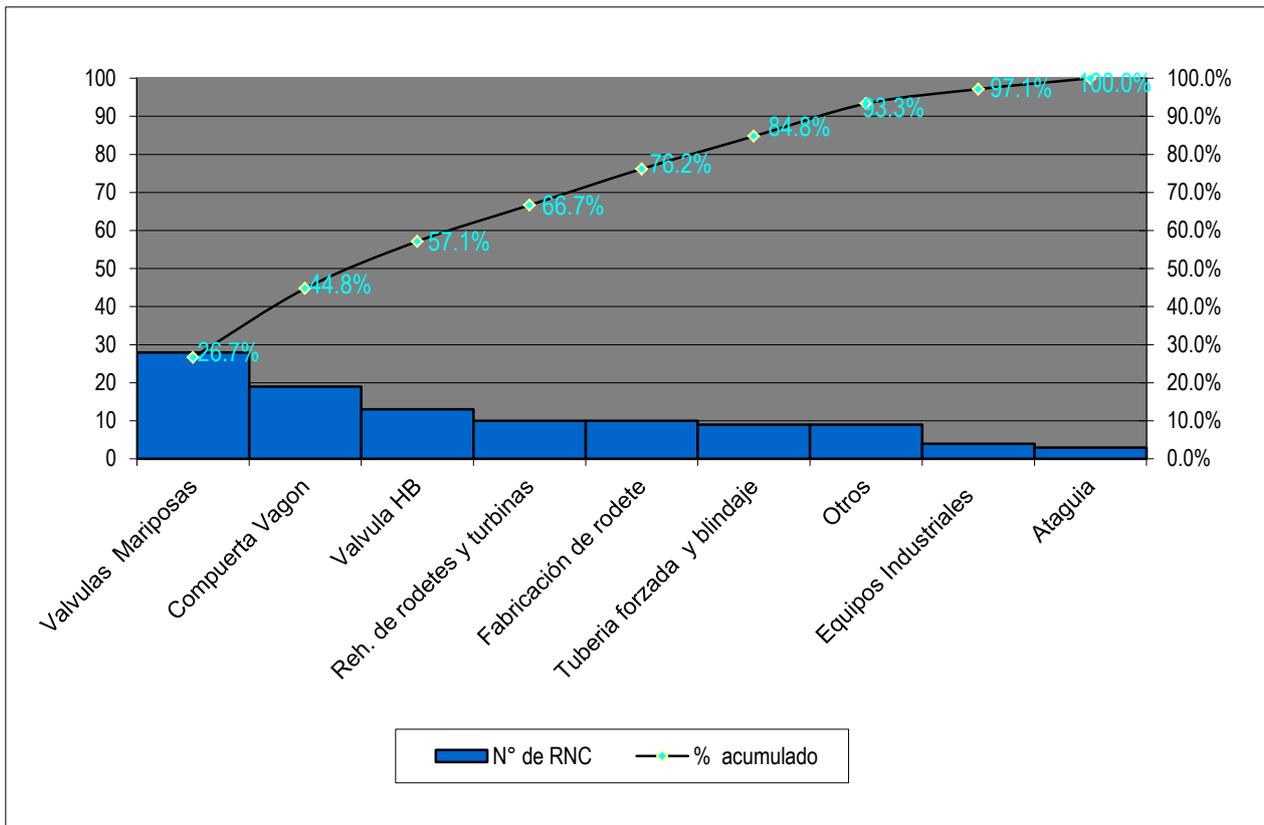
Procesos	Descripción
Habilitado de materiales	En esta área se realiza el corte y dotación de materiales tanto en forma y cantidad para esta labor se hace uso del proceso de oxicorte en el caso de aceras al carbono, y de corte por plasma para aceros inoxidable. Ambas permiten un corte preciso de las planchas de acero. El corte se definió previamente definido en el área de ingeniería industrial, donde se determina el mejor corte en la superficie del material del cual se obtendrán las piezas. De igual forma los materiales en esta área son sometidos a plegado y al corte mediante el uso de equipos hidráulicos, esto aplicado principalmente a planchas de acero de espesores menores.
Calderería	La labor en esta área se centra en ensamblar los componentes habilitados, de acuerdo a las indicaciones del proceso de fabricación. La labor incluye el uso de equipos de rolado y de aparejos. En esta fase se hace uso de equipos de soldadura solo para el apuntalado de las piezas. Al constituirse en un trabajo ejecutado básicamente a mano y con el uso de pocos equipos, se buscará optimizar algunas de las labores.
Soldadura	Esta área se encarga de ejecutar la unión de parte que fueran apuntaladas en la fase de armado o calderería. Las operaciones que se desarrollan del tipo estructural y relleno de materiales resistentes a abrasión y cavitación (industria de energía, cemento y minera). Los equipos de soldadura con los que se cuenta van desde equipos semiautomáticos de soldadura MAC y TIG, hasta el uso de las columnas de soldadura verticales de 4150 mm. de altura y 5 mm. de largo de arco sumergida (proceso automático).
Maquinado	El sector maquinado está equipado con equipos que permiten complementar las operaciones de calderería y soldadura. La productividad y la calidad geométrica asociada a los movimientos comandados por CNC y lectores directos de desplazamiento permiten garantizar márgenes estrechos de tolerancias en los trabajos.
Pintura y granallado	Esta área es complementaria a la cadena de procesos productivos metal mecánicos. Se cuenta para esto con equipos de granallado y pintura, utilizando una cabina de 8000 mm x 5000 mm x 8000 mm, con un sistema semiautomático de la granalla y limpieza automática de la misma. Los equipos de pintura son convencionales. El tipo de acabado superficial corresponde al de Metal Blanco SPSS-SPs (Norma americana) o Sa3 (Norma Sueca).

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 3 Tipo de No Conformidades por labor ocurridas en 2002

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4 Tipos de No conformidades por equipos ocurridas en 2002



Fuente: Elaboración propia

Propuestas de Mejora de Procesos

Las propuestas de mejora que se plantean abarcarán los problemas generales del área de soldadura dentro de los cuales se ha tratado de rescatar los tres puntos citados por el consultor internacional Alberto Salinas-Goytia (2001). Estas involucran el imponer una revisión continua de las estrategias operativas de los procesos de transformación y que apuesten a mejorar los procesos para los negocios futuros. Por esto también se propondrá mejoras que buscan superar los problemas técnicos específicamente detectados para las válvulas mariposas.

Mejoras en los procesos de fabricación de soldadura de equipos y diseño de juntas

El proceso de fabricación, denominación que se le da dentro de la empresa al documento que desarrolla el área de Ingeniería Industrial, contempla la descripción pormenorizada de las actividades que los trabajadores deberán seguir para habilitar, pre-ensamblar, soldar y maquinar

las partes. El proceso de fabricación va acompañado por los croquis de despiece y planos de conjunto que permiten entender más aun los trabajos a ejecutarse.

A) Mejoras en elaboración de proceso de fabricación

- Redefinir los datos de entrada correspondientes a la preparación de juntas, considerando biseles definidos con la totalidad de dimensiones.
- Redefinir los datos para armado de partes y soldadura indicando la secuencia de armado y soldadura.
- Redefinir el rol del técnico de proceso, en el sentido que deberá efectuar el seguimiento del uso y aplicación la documentación elaborada y entregada a planta, esto como una actividad complementarias a su responsabilidad.

B) Mejoras en el diseño de juntas de soldadura

- Designación de un encargado de soldadura a tiempo completo para el análisis, rediseño y/o acondicionamiento de las juntas propuestas por ingeniería de proyectos.
- Las labores antes señaladas deberán ser compartidas con las de supervisión en planta que involucrarán el acompañamiento y aseguramiento de la aplicación de los parámetros en las juntas.
- Del mismo modo se encargará de la periódica recalificación de los soldadores y asimismo de servir de medio para la recibir la retroalimentación del personal operativo.

Mantenimiento de equipos y compra de repuestos

- Desarrollar el plan de mantenimiento preventivo determinando los periodos de revisión de los equipos en función a la frecuencia de usos de los mismos. Esta labor se efectuará a través de un técnico de mantenimiento contratado por un plazo de seis meses.
- Tercerizar este servicio con una compañía del rubro, asignando una persona que coordine la ejecución de los trabajos durante un año a manera de entrenamiento. Pasado el periodo señalado, se deberá delegar al mismo la responsabilidad de esta labor.
- Mantener un stock de repuestos (tales como toberas, tarjetas, etc) para una rápida reposición en caso de falla o cuando el desgaste en estas partes pueda afectar la buena ejecución de las juntas.

- Implantar el mantenimiento preventivo por parte del operador de máquina, procurando mantener limpios los dispositivos desmontables (toberas, carretes, tarjetas electrónicas, etc) de manera que no se deterioren por condiciones de humedad y polvo.

Mejoras en la operación

- Efectuar reuniones de coordinación semanales por parte del coordinador de soldadura de la empresa, personal operativo y supervisor de producción con el fin de clarificar la aplicación de los parámetros de los procesos productivos.
- Definir dentro del grupo de soldadores existentes, líderes de proceso, los cuales deben acumular experiencia y actuar como un canalizador de propuesta y consultas frente al encargado de soldadura y supervisores de turno.
- Proceder a la capacitación y la calificación de los líderes de procesos en las especialidades bajo su cargo.
- Implementar nuevas herramientas en área de calderería para lograr o terminar los acabados de las juntas, previo a la soldadura.
- Programar la ejecución de procesos semiautomáticos en turno de noche, siempre y cuando se cuente con dos turnos de trabajo. Bajo condiciones normales de un solo turno, solo se programaran procesos automáticos.
- Efectuar una revisión del plan de seguridad del área, reforzando la adquisición de elementos de seguridad para soldadores.

Mejoras en la definición de estándares de proceso

- El técnico de soldadura deberá elaborar un cuadro para el uso de soldadores donde se o pueda identificar la relación amperaje – voltaje – velocidad de los procesos Spray, Arco sumergido, Voltaje. Esta informaciones permitirán definir en un inicio manejarse dentro de parámetros estándar (polaridad consumibles y posiciones) y segundo plano lograr un mejor rendimiento del proceso.
- Efectuar la trazabilidad de los trabajos de calderería y habilitado, a fin de determinar en qué etapa se dieron los eventuales problemas de armado y preparación de juntas. Se registrará en el mismo proceso de fabricación los códigos de los trabajadores que efectuaron los trabajos.

- Establecer estándares de evaluación de desempeño de los trabajadores los cuales contemplarían:
 - Grado de eficiencia por metro lineal de soldadura por proceso (m / h)
 - Grado de repetitividad de defectos por proceso.
 - Aprovechamiento de materia prima utilizado. (Kg. de material utilizado / Kg. de material previsto).
 - Grado de cuidado de equipos asignado. (Número de mantenimientos y restitución de partes por máquina /año).
 - Rotación de personal de soldadura por turnos de trabajo.
 - Eficiencia de trabajo encargado (horas utilizadas/ horas previstas por el proceso de fabricación)
 - Grado de retrabajo anual del área.

Adquisición de equipos de soldadura

Soldador a	CV 350 - PRO	Lincoln Electric	Electrodo revestido / Mig, Mag,Tig, tubular	2	A = 425 V = 34 Con alta y baja inductancia	Tiene un alimentador LN- 7, LN-10, LN 742
-------------------	---------------------	-------------------------	--	----------	---	--

Mejoras en el proceso de fabricación de la válvula mariposa

Dentro de los problemas de soldadura en las válvulas mariposas se pudieron determinar los siguientes:

- Falta de fusión de materiales, en soldadura en V (muñones y obturador - válvulas Mariposa).
- Inclusiones de escoria en cordones longitudinales de soldadura arco manual, Proceso MAG y Arco sumergido (Unión a tope y en V o X del obturador).

Los problemas señalados se centran en las uniones entre el obturador y los muñones, y las uniones longitudinales existentes en la plancha del obturador. Como se señalará en la primera mejora propuesta, los defectos en muchos casos son originados por problemas en la información que se entrega para efectuar las labores.

En ese sentido, se propone una mejora particular en el proceso de fabricación del obturador (habilitado, calderería y soldadura). La propuesta de mejora del procedimiento se centra en cruzar información entre los planos, los croquis y el proceso de fabricación.

Del mismo modo, se ha buscado establecer un control por parte del supervisor de las horas realmente utilizadas en comparación con las señaladas en el proceso. Estas al final serán nuevamente cruzadas con las que ofrece el sistema de producción y se podrá determinar de manera indirecta la eficiencia de desempeño. Se detalla también la secuencia de DOP al proceso de fabricación a fin que sea manejado por el personal de mando medio y se determine rápidamente las operaciones.

Como reformas puntuales, se propone en primer lugar hacer referencia a las velocidades de cortes en el habilitado, definir secuencias de armado y adjuntar las tablas de juntas y parámetros de soldadura de proceso. Se busca de esta manera:

- Regular el habilitado de materiales bajo parámetros eficientes de corte.
- Evitar confusiones en la ejecución de los biseles de soldadura en las labores de calderería.
- Definir la secuencia de soldadura para evitar deformaciones en las piezas.
- Estandarizar el uso por parte del operador de la tabla donde se encuentren definidos los parámetros de amperaje y velocidades.

FASE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	TIEMPO REAL (Sup.)
010	OXI CNC 4,31	Habilitar piezas e identificar por OF, los grupos y posición de todas las piezas conforme los croquis programa CNC N° _____ y de acuerdo los planos N° _____		13.5 h
		<p>Oxicorte Longitudinal : m/s - s : mm Oxicorte circunferencial : m/s - s : mm</p> <p>Las piezas que ingresen a stock IA, identificar según GCA.PO.4.08.50.</p>		0.5 h
020	OXI MAN 4,31	Realizar el biselado de las diferentes posiciones indicadas en los croquis de detalle N° _____. Oxicorte Longitudinal: m/s (ver croquis de biseles)		9 h
030	MAQ CAL 4.32	Realizar el plegado de las posiciones 446 de acuerdo a los ángulos y los radios indicados en el croquis N° _____ elaborados de acuerdo a l plano de detalle VBO 3255011-203-01.		12 h
040	CAL 4.33	Sobre plancha nivelada realizar el trazado del perfil de la lenteja de acuerdo al plano de detalle VBO3255011-203-01.		2h
		Colocar la posición 445 y armar con los muñones de posición 403, 404. Poner atención ya que estas posiciones deberán estar correctamente alineadas como lo indica el plano VBO3255011-203-01, Utilizar el nivel óptico para garantizar el alineado del muñón luego arriostrar y seguir armando la posición 446,447,448, de acuerdo al plano N° _____	 	64 h 4h
050	SOL 4,34	Soldar las piezas armadas en la fase anterior. Posiciones 445 con los muñones 403 y 404, bajo el siguiente orden :		79.5 h
		<p>1) 2)</p> <p>Ficha de soldadura según EPS MX 0492I EPS: SA 04721I para A216. GR.WWC x RR St 44 3N EPS: SA 0721I para RR St44.3 N x RR St44.3N EPS: SA 711i para RR St44.3Nx RR St52.3N.</p>		0.5h



Se adjunta tabla de juntas y parámetros de soldadura de proceso. No olvidar de marcar su siente y de limpiar salpicaduras.

060	CC 4,50	Realizar el tratamiento térmico de alivio de tensiones de acuerdo a la curva de tratamiento proporcionada por ITT-K010/01/ ITT-K010/02.		8h
070	-----	Monitorear las medidas de la lenteja que no se hayan deformado por el calor del horno de tratamiento térmico y si se encontraran partes deformadas, corregirlas.		20h

Fuente: *Elaboración propia*

Conclusiones y Observaciones

- Las mejoras planteadas involucraron: mejoras generales y específicas del proceso elegido. Las primeras han recibido una mayor atención en vista que estas aportarán de manera significativa al control de las labores de soldadura dentro de la planta de ALSTOM.
- La razón por la cual se plantean una serie de mejoras se sustenta en el hecho que un solo planteamiento aislado no permitiría conseguir atacar un problema compuesto por múltiples variables, por tal se hace necesario plantear las mejoras en conjunto para permitir retomar el control del proceso.
- El tipo de producción que ALSTOM desarrolla, no permite en su plenitud desarrollar medidas puntuales sobre una parte única del proceso. Por lo cual, medidas de orden general permitirán dar un marco sobre el cual recién se podrá buscar soluciones específicas.
- Se evidenció la necesidad de desarrollar de manera autónoma el control, diseño y acondicionamiento de las juntas de soldadura; así como también el control y seguimiento de las instrucciones impartidas dentro de la fábrica.
- Como resultado del control efectuado dentro sistema de calidad de la empresa, se logró determinar en primer término cuales fueron los problemas que aquejaron a la empresa en el último año. Sin embargo, este primer análisis no fue suficiente para determinar de manera concluyente sobre qué proceso se debía actuar. Para esto fue necesario determinar cuál de estos resultaba ser el más significativo para la empresa y así emprender las mejoras propuestas.
- Con el desarrollo de este trabajo se ha establecido una metodología a seguir para la implementación de mejoras en las áreas productivas de ALSTOM. Asimismo, el análisis efectuado ha puesto de manifiesto el grado de incidencia de los problemas sobre cada una de las áreas.
- ALSTOM, a pesar de contar con una infraestructura de primer nivel, presenta como se ha podido apreciar problemas serios relacionados al mantenimiento; el cual hasta el momento no ha sido implementado debido a la poca disponibilidad de los equipos para esta labor y a

la apuesta de los encargados por el mantenimiento correctivo que hacen los proveedores de equipos dentro del periodo de garantía.

- ALSTOM, en lo que lleva de operación, no ha llevado a cabo un análisis adecuado de los estándares de desempeño del personal con el que cuenta; lo que no ha permitido diferenciar si en algún momento los errores detectados han sido ocasionados por defectos del proceso o por falla del operador del equipo. Se espera que a través de los planteamientos de mejora propuestos se empiece a analizar el desempeño periódico de los soldadores en cuanto al trabajo cotidiano y a los progresos que este logra con la práctica, lo cual podrá evaluarse cuando se efectúen las revalidaciones periódicas de las calificaciones de soldadura.
- El negocio de ALSTOM lo constituyen solo cinco procesos altamente variables en la manufactura de productos, pero a la vez cada una de estas con elementos comunes que actúan conjunto al momento de fabricar los productos y que deben flexibilizarse diariamente al pasar de uno a otro diferente.
- Después de llevar a cabo el presente trabajo, queda en evidencia que antes de emprender cualquier intento de estandarización de procesos, se deberá lograr un mejoramiento de los mismos. Una vez que se mantenga un control sobre los mismos y se asegure el uso, recién se podrá proceder a ajustarlos a estándares reconocidos.
- Las mejoras propuestas no han incidido en el cambio radical de procesos o reingeniería de los mismos, pues en esencia la soldadura cuenta con pocas variaciones que si sufren variaciones, se dan después de grandes periodos de investigación y desarrollo de empresas especializadas.
- Desde su creación, ALSTOM Power Perú ha centrado toda su atención más a desarrollar y demostrar su capacidad para la fabricación de equipos nuevos del rubro al que pertenece y a mantener su capacidad instalada al 100% para cumplir con la recuperación de capital invertido; que a analizar las causas de los problemas que se generan dentro de sus los procesos. Estos podrían manejarse si se hiciera uso de una buena organización y administración técnica de los recursos con los que cuenta, que incluyen especialistas de primer nivel en la materia y un Know How acumulado por años de experiencia.

Referencias

- Domínguez Machuca, J. A. (1995). *Dirección de operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y en los servicios*. Madrid: McGraw-Hill.
- Downton, S. (octubre 2001). Where to start? What to start? How to start? What steps to take? Don't want to start? Recuperado de http://www.littoralis.info/iom/assets/200109_09.pdf.
- Krajewsky, L. (2002). *Administración de Operaciones: estrategia y análisis*. 5ta. Ed. México: Pearson Education.
- Meredith, J. (1999). *Administración de operaciones: un énfasis conceptual*. México D.F: Limusa S.A.
- Niebel, B. W. & Freivalds, A. (2004). *Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseños de trabajo*. México D.F: Alfaomega
- Salinas-Goytia, A. (abril 2001). La Calidad Total y el Mejoramiento Continuo E-Pymes: reflexiones para emprendedores.