

Procedimiento para la mejora del proceso de producción en empresas de materiales de construcción

Procedure for improving the production process in construction materials companies

Procedimento para melhoria do processo produtivo em empresas de materiais de construção

Jesús Nilo Soca Muñiz*

Licenciado en Educación. Coordinador de programas y objetivos en el Consejo de Gobierno Provincial. Pinar del Río, Cuba,  : jesus.soca@gobpr.co.cu ;

 : <https://orcid.org/0009-0005-0118-2744>

Diana de la Nuez Hernández

Doctora en Ciencias Económicas, profesora Titular de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", Pinar del Río, Cuba,

 : diana@upr.edu.cu;  : <https://orcid.org/0000-0002-2184-2034>

Jineht Pérez Martínez

Doctora en Ciencias Económicas, profesora Titular de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", Pinar del Río, Cuba,

 : jperez@upr.edu.cu;  : <https://orcid.org/0000-0002-8160-0475>

Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo

Soca Muñiz, J. N., de la Nuez Hernández, D., & Pérez Martínez, J. (2024). Procedimiento para la mejora del proceso de producción en empresas de materia de construcción. *Avances*, 26(1), 54-71. <http://avances.pinar.cu/index.php/publicaciones/article/view/804>

Recibido: 26 de abril de 2023

Aceptado: 22 de noviembre de 2023

RESUMEN

La investigación aborda el problema vinculado con el enfoque basado en procesos para gestionar la producción de materiales de construcción. Se basa en el cumplimiento

de objetivos y funciones independientes ya que no se logra la adecuada integración entre las unidades funcionales y de negocios, lo que afecta la eficacia y la eficiencia de la

gestión empresarial en general. Se utilizaron herramientas de diagnóstico que incluyen encuestas, entrevistas y técnicas de trabajo en grupo. Se pone de manifiesto las tendencias contemporáneas de los sistemas de dirección en general, al combinarse las teorías sobre dirección estratégica y los sistemas de producción. Como aporte práctico-metodológico se plantea un procedimiento que fue desarrollado por los autores al ser aplicado en una de las unidades empresariales de base de la Empresa de Materiales de Construcción de Pinar del Río, lo que permitió la validación del mismo. En virtud de las transformaciones que tienen lugar en el sistema empresarial cubano, se considera pertinente para esta empresa reorganizar su sistema de producción al orientarlo hacia la gestión de los procesos que tienen lugar en ella para conseguir la simplificación de acciones, la reorientación de las prioridades hacia los procesos vitales y eliminar las actividades innecesarias, todo lo cual redundaría en una mayor satisfacción de los clientes, al tiempo que se lograría un impacto notable en los indicadores de eficiencia y efectividad de la gestión general.

Palabras clave: enfoques de gestión; mejora de procesos; producción de materiales de construcción.

ABSTRACT

The research addresses the problem linked to the process-based approach to managing the production of construction materials. It is based on the fulfillment of independent objectives and functions since adequate integration between functional and business units is not achieved, which affects the effectiveness and efficiency of business management in general. Diagnostic tools were used including surveys, interviews and group work techniques. Contemporary trends in management systems in general revealed, combining theories on strategic management and production systems. As a practical-methodological contribution, a procedure is proposed that was developed by the authors when applied in one of the basic business units of the Construction Materials Company of Pinar del Río, which allowed its

validation. By virtue of the transformations that take place in the Cuban business system, it is considered pertinent for this company to reorganize its production system by orienting it towards the management of the processes that take place in it to achieve the simplification of actions, the reorientation of priorities towards vital processes and eliminate unnecessary activities, all of which would result in greater customer satisfaction, while achieving a notable impact on the efficiency and effectiveness indicators of general management.

Keywords: management approaches; process improvement; construction materials production.

RESUMO

A pesquisa aborda o problema ligado à abordagem baseada em processos para gerenciar a produção de materiais de construção. Baseia-se no cumprimento de objetivos e funções independentes, uma vez que não se consegue uma integração adequada entre as unidades funcionais e de negócio, o que afeta a eficácia e eficiência da gestão empresarial em geral. Foram utilizadas ferramentas de diagnóstico, incluindo inquéritos, entrevistas e técnicas de trabalho em grupo. São reveladas tendências contemporâneas em sistemas de gestão em geral, combinando teorias sobre gestão estratégica e sistemas de produção. Como contribuição prática-metodológica, propõe-se um procedimento que foi desenvolvido pelos autores quando aplicado em uma das unidades de negócios básicas da Empresa de Materiais de Construção de Pinar del Río, o que permitiu sua validação. Em virtude das transformações que ocorrem no sistema empresarial cubano, considera-se pertinente que esta empresa reorganize o seu sistema produtivo, orientando-o para a gestão dos processos que nele ocorrem para conseguir a simplificação das ações, a reorientação de priorizar processos vitais e eliminar atividades desnecessárias, o que resultaria numa maior satisfação dos clientes, ao mesmo tempo que alcançaria um

impacto notável nos indicadores de eficiência e eficácia da gestão geral.

Palavras-chave: abordagens de gestão; melhoria de processos; produção de materiais de construção.

INTRODUCCIÓN

Las características del mercado actual están provocando grandes retos para las empresas, que se ven en la necesidad de buscar nuevos métodos y estrategias que les permita ser más competitivas. Uno de los métodos más eficaces para alcanzar esta ventaja competitiva, es la exaltación de un modelo de calidad por parte de la empresa, centrado en la mejora continua y en la búsqueda de la satisfacción del cliente y de los grupos de interés. Al tener en cuenta los procesos necesarios para la elaboración de los productos o la prestación de servicios, las empresas adquieren una visión más clara de las tareas y actividades que realmente son necesarias y de la forma en la que interactúan unas con otras. Esta perspectiva permite comprender mejor los procesos y alcanzar, de manera progresiva, resultados más eficientes (Ricardo-Cabrera *et al.*, 2018).

La validez y el reconocimiento de este enfoque para alcanzar la calidad, viene avalado por los diversos modelos de gestión de la calidad y normas de referencia, como es el caso de la familia ISO 9000. Así, por ejemplo, la norma ISO 9001:2015 sobre Sistemas de Gestión de Calidad, establece el enfoque basado en procesos como uno de los principios básicos en los que se sustenta la gestión de la calidad. Para esta norma de

carácter internacional, la gestión por procesos es imprescindible para alcanzar la calidad, pues permite conseguir resultados más eficaces y eficientes, al comprender mejor el desarrollo de cada proceso (Escalda *et al.*, 2019).

Según Cubillos y Combita (2017), la implementación del enfoque de gestión basado en procesos proporciona a la empresa una serie de ventajas:

- Mejora de la marca: los productos y servicios ganan en posicionamiento.
- Contribuye al afianzamiento de la empresa en el mercado.
- Genera confianza entre los clientes.
- Permite la proyección del producto a otros mercados y públicos.
- Aumenta el grado de satisfacción de los consumidores.
- Mejora el vínculo con los clientes: necesidades, dudas, expectativas, etc.
- La empresa adopta un estado de mejora continua.
- Promueve la motivación del personal involucrado en los proyectos.
- Optimiza los recursos, humanos y técnicos, con los que cuenta la empresa.

No obstante, para desarrollar la mejora de los procesos, se requiere una serie de pasos que faciliten el continuo

perfeccionamiento de las tareas y actividades que componen los procesos.

Uno de los modelos más eficaces para desarrollar este sistema de mejora continua es el Ciclo de Deming o Ciclo PDCA, en inglés (*Planning, Do, Check, Act*), conocido como (PHVA en castellano). A través de este método, estructurado en cuatro fases cíclicas, Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, se establecen una serie de actuaciones que facilitan la mejora de los procesos (Socarrás *et al.*, 2018).

El proceso de transformación es largo y complejo. La implementación de este tipo de gestión en toda la organización, requiere de un gran esfuerzo por parte de todos los miembros de la empresa, en especial de los líderes y altos cargos, que serán los máximos responsables y quienes deben motivar al resto del personal de la empresa. Sin embargo, una de las grandes ventajas que ofrece este sistema de gestión por procesos, es que se puede implementar de manera gradual (Pulido *et al.*, 2020)

Se puede empezar por determinados procesos o proyectos que sirvan de punto de partida para extenderlo a toda la organización de manera gradual. Este proceso gradual de cambio, permite observar las ventajas del enfoque basado en procesos y conlleva un menor esfuerzo inicial. Con independencia del tipo de implementación que se lleve a cabo, para que la aplicación de este enfoque se realice de manera eficiente las empresas precisan

de una hoja de ruta que les oriente a lo largo de este camino.

La adopción de un modelo BPM (por sus siglas en inglés: *Business Process Management*) se vale de herramientas tecnológicas que facilitan tanto su implementación en la empresa como su automatización, ejecución y monitoreo (Parra & Cruz, 2021).

Las organizaciones deben valorar las funcionalidades que ofrecen las diversas herramientas y seleccionar aquella que puedan adaptar a sus necesidades (Rosales *et al.*, 2023). Resulta importante elegir un programa que ofrezca diversas funcionalidades y que sea de fácil manejo, intuitivo, atractivo y flexible, para que realmente contribuya a la mejora.

Asegurar la producción de materiales de construcción para su posterior comercialización constituye el punto de partida para contribuir al desarrollo constructivo del país, garantizar un incremento sostenido en cantidades, variedad de surtidos y calidad. Apunta además, a la reducción de las importaciones de materias primas y piezas de repuesto, al incremento de los niveles de exportación y fomento de la sustitución de exportaciones.

En la bibliografía consultada, se advierten varios enfoques relacionados con la mejora de procesos, cuyo elemento común lo constituye la orientación al cliente, estos enfoques son el de dirección estratégica, el

análisis de la cadena de valor y la gestión por procesos.

El primero de ellos aspira a sustituir los enfoques parciales por otras vías integradoras. En primer lugar, vincula en la reflexión estratégica y en la propia ejecución, los aspectos técnico-económicos y lógico-racionales con las cuestiones políticas e intereses de actores; luego articula el análisis de los factores del entorno a las variables internas de la organización, presta, por último, atención al tránsito de lo estratégico a lo operativo (Estrada, 2020).

La fase de la formulación de la estrategia empresarial comprende básicamente el planteamiento de la planeación estratégica, la cual debe abarcar el análisis de las variables, tanto técnico-económicas como socio-político-culturales. La segunda fase del proceso de dirección estratégica tiene como objetivo posibilitar la puesta en práctica de la estrategia elegida y asegurar el control tanto de su ejecución como de su validez (Peñafiel *et al.*, 2020)

El enfoque de dirección estratégica tiene en cuenta el paso de lo estratégico a lo operativo y le compete además el mantener la correspondencia y armonía entre ambos, esa relación proporciona la base de lo que se puede llamar como "Dirección Estratégica Integrada" (DEI) según refieren Menguzzato y Renau (1995).

La DEI ofrece un enfoque cualitativamente superior de la dirección estratégica (Estrada, 2020) que se expresa

en la coordinación de todo un sistema de relaciones (internas y externas) con sentido de cooperación y plena participación, para alcanzar la visión de la organización y producir resultados sinérgicos de alto impacto económico y social en el cumplimiento de su objeto empresarial.

Cuando una empresa aplica la dirección estratégica, sus subsistemas, procesos o funciones, están unidos por un propósito común: el que indica su visión, alineada con las necesidades presentes y futuras de la sociedad y del cliente, la cadena de valor alineada con éstas y apoyada en las competencias distintivas; las funciones facilitan y refuerzan las relaciones de los procesos clave que hacen que el negocio sea distinguido por el cliente (Escalda *et al.*, 2016).

Por otra parte, la integración estratégica se da en la *cadena de valor* de la empresa, donde están los procesos clave que portan las competencias distintivas y que crean valor para la sociedad y el cliente, donde se ponen en práctica las estrategias distintivas que provocan un alto impacto en el desempeño de la empresa (de la Nuez, 2011). Aquí el término "cliente" está entendido en un sentido amplio y abarca en primer lugar a la sociedad, a los consumidores del producto o servicio, al medio ambiente, a los trabajadores, a los proveedores y todo aquel que recibe la acción de la actividad de la empresa.

El análisis de la bibliografía consultada permite identificar el concepto de cadena de valor propuesto por Porter (1998) como una herramienta básica para examinar todas las actividades que una empresa desempeña y cómo interactúan en función de analizar cuáles pueden ser fuentes de ventaja competitiva para la misma.

La ventaja competitiva puede radicar, entonces, en las diferentes actividades discretas que desempeña una empresa en el diseño, producción, mercadotecnia, entrega y apoyo de sus productos. Cada una de estas actividades puede contribuir a la posición de costo relativo de las empresas y crear una base para la diferenciación (Estrada & de la Nuez, 2020).

La gestión por procesos ofrece una metodología sistemática cuyo fin es apoyar a la organización para mejorar radicalmente sus resultados y ofrecer mejor los servicios y productos solicitados por el cliente. Este busca generar procesos ideales, ya sea a partir de un diseño nuevo o se parte de un rediseño sistemático de los procesos existentes (Aldea, 2021).

Cuando el sistema de gestión tiene como centro los procesos (basado en procesos) es un sistema de gestión por procesos (Ponjuán *et al.*, 2005). En la gestión por procesos se concentra la atención en el resultado de los procesos no en las tareas o actividades (p. 27).

Este tipo de enfoque concentra su atención en:

- La comprensión y el cumplimiento de los requisitos de los clientes de cada proceso.
- La necesidad de considerar y de planificar los procesos en términos que aporten valor (el cliente no debe pagar por algo que no le aporte valor).
- El control, la medición y la obtención de resultados del desempeño y de la eficacia de los procesos.
- La mejora en la operativa del negocio.

La mejora de procesos por su parte, es una práctica organizacional que consiste en identificar, analizar y mejorar los procesos existentes para optimizar el rendimiento, cumplir con los estándares de mejores prácticas o simplemente mejorar la calidad y la experiencia del uso para los clientes y usuarios finales de los productos o servicios que se ofrecen (Pulido *et al.*, 2020).

Por otra parte, la gestión de procesos y la mejora continua por su parte, son todas las acciones realizadas para identificar, analizar, evaluar y tomar decisiones en las operaciones que se realizan con miras a optimizar el desempeño y aumentar la competitividad de la empresa (Guerrero *et al.*, 2018). Este esfuerzo continuo para mejorar los procesos puede consistir en pequeños cambios que modifican el flujo de trabajo o modificaciones más grandes que fomentan la innovación. Para gestionar el proceso de mejora, se suele recomendar determinados pasos (Ricardo *et al.*, 2018).

Al realizar una revisión de las metodologías más importantes para la

mejora de procesos, disponibles en la bibliografía consultada (Estrada & de la Nuez Hernández, 2020; Escaida *et al.*, 2019; Guerrero *et al.*, 2018; Puellas *et al.*, 2014; Galloway, 1994), destacan la metodología de diagramación o representación en forma de diagramas (Mapping), la cual consiste en un método paso a paso desarrollado por Galloway (1994) para trasladar lo que hay en la cabeza de las personas al papel de tal forma que 1) se pueda aprender de forma rápida, 2) resulte atractivo y estimulante, 3) dé como resultado un producto que se puede utilizar.

En los últimos años el sistema empresarial cubano viene experimentando una serie de transformaciones como consecuencia de la implementación de un grupo importante de medidas para fortalecer la Empresa Estatal Socialista (EES) como resultado de lo cual cada vez más a este se le concede mayor autonomía y los empresarios mayores facultades en su trabajo de dirección.

En este contexto opera la Empresa de Materiales de Construcción (EMC) de Pinar del Río, que integrada al grupo empresarial de materiales de construcción (GEICON), en su carácter de Órgano Superior de Dirección Empresarial, tiene ante sí, el imperativo de perfeccionar la gestión de sus procesos de negocio.

En virtud de cumplir el propósito anterior, la EMC de Pinar del Río continúa dirigiendo las tareas para crear productos o

servicios, pero no dirige los procesos o las relaciones, como resultado, se enfatiza en los objetivos, en lugar de las rutas a seguir, en los fines, en lugar de los medios.

Se crean distintos niveles jerárquicos para asegurar la cantidad y la calidad de los resultados, todo lo cual aumenta los costos, alarga el tiempo de servicio y aísla la relación con el cliente. De ahí que la organización se oriente hacia el cumplimiento de tareas, pues se busca la especialidad y todas las políticas: laboral, contable y de organización de la producción. Responden a un enfoque jerárquico-funcional, pero esto puede ser válido para un entorno estable; sin embargo, la empresa se enfrenta cada vez más a una dinámica diferente de la de hace algunos años, por lo que el enfoque hacia los procesos se convierte en una alternativa.

En correspondencia con el razonamiento anterior, fue posible formular el siguiente problema de investigación: la gestión del proceso de producción en la EMC de Pinar del Río se lleva a cabo basada en el cumplimiento de objetivos y funciones independientes y no se logra la adecuada integración entre las unidades funcionales y de negocios, lo que afecta la eficiencia, efectividad y eficacia de la gestión empresarial en general.

Para hallarle solución al problema de investigación se define como objetivo general: diseñar un procedimiento para la mejora del proceso de producción que contribuya a la adecuada integración entre

las unidades funcionales y de negocios y al óptimo desempeño de la Empresa de

Materiales de Construcción de Pinar del Río con eficiencia, efectividad y eficacia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del diagnóstico empírico de la investigación se empleó la metodología propuesta por Sánchez y de la Nuez (2020).

Las necesidades de información en el análisis incluyen las regularidades identificadas en cuanto al predominio de los diferentes enfoques de la dirección para llevar a cabo la gestión del proceso de producción, esto es, cuál es el enfoque que ha predominado hasta ahora en la empresa (enfoque de producción, de producto, de ventas, o de marketing), orientación hacia los procesos o hacia las funciones, enfoque estratégico u operativo, cuáles son las normativas disponibles asociadas a la producción de materiales de construcción, entre otras.

El objetivo del diagnóstico empírico fue identificar las limitaciones y las fortalezas que se presentan en el proceso de gestión de producción de materiales de construcción, en particular el relacionado con la producción de áridos, por lo que la unidad de observación definida por los autores para contribuir a la solución del problema de investigación formulado es la UEB de áridos.

Las fuentes de información secundarias comprenden, la estrategia global de la empresa hacia el 2030, informes de balance de los últimos 3 años, el expediente de

empresa en perfeccionamiento, registros internos y otra información documentada relacionada con la producción de materiales de construcción en sentido general. En cuanto a las fuentes de información primarias incluyen sujetos en calidad de clientes, directivos y trabajadores de la empresa, especialistas del nivel superior, así como otros públicos de interés.

Para la captación de la información se utilizó una encuesta, listas de verificación y matrices de relaciones en cuya construcción se emplean técnicas como la tormenta de ideas y el consenso.

En el caso de la encuesta a clientes se aplica al 100 % de la población, no fue necesario calcular tamaño de muestra en ninguno de las técnicas. El objetivo de la encuesta fue determinar los principales atributos de los áridos.

Con el objetivo de analizar el proceso de producción de materiales de construcción en aras de identificar las actividades que se llevan a cabo en el proceso operacional (misional) el cual tiene lugar en la cadena de producción de los centros (particularmente en las canteras donde se producen los áridos) se conformó un equipo multidisciplinario integrado por miembros del consejo de dirección de la empresa, especialistas de las direcciones funcionales y

trabajadores que laboran en la Unidad Empresarial de Base (UEB) de áridos.

Se emplea como base la metodología de Galloway (1994) para el desarrollo del procedimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado se definieron cinco subprocesos operacionales o de realización del producto (Figura 1), estos constituyen el primario o principal (*columna vertebral*) de la totalidad del proceso de trabajo que tiene

lugar en un centro de producción objeto de estudio, el que está compuesto por las etapas o fases necesarias que deben ocurrir para producir la salida (producto final).



Figura 1. Procesos operacionales en la producción de áridos. **Fuente:** Elaboración de los autores.

Por otra parte, en el afán de alinear la propuesta de solución al problema investigado con la orientación al cliente o al producto que oferta la empresa objeto de estudio, se partió de considerar los resultados de una encuesta realizada a una muestra que abarcó el 100 % de los clientes.

La encuesta permitió medir o calcular el índice de satisfacción del cliente para lo cual se utilizó la metodología propuesta por D'elia (1999).

Como resultado del estudio de satisfacción del cliente se pudieron identificar los cinco *atributos* del producto (áridos) más valorados por este:

1. *Granulometría*- Se refiere al rango de tamaño de la piedra resultante de su clasificación.

2. *Resistencia mecánica*- Se determina por el índice de triturabilidad, seco o húmedo-saturado.

3. *Abrasión "Los Ángeles"*- Se utiliza para la determinación de resistencia de agregados a fragmentación).

4. *Contenido de impurezas*- Se el árido no contenga impurezas cuya naturaleza o cantidad puedan afectar las propiedades esenciales del hormigón (resistencia, impermeabilidad, durabilidad).

5. *Contenido de cloruros*- El contenido en ion-cloruro (Cl) soluble en agua de los áridos grueso y fino para hormigón, no puede exceder del 0.05 % en masa del árido cuando se utilice en hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.

Al tabular los resultados de la encuesta, se obtienen valores que reflejan un deterioro del índice de satisfacción como sigue: 0.25; los atributos de la calidad del producto (áridos) que más influyen en este resultado son: *granulometría* y el *contenido de impurezas*. Estos resultados muestran la necesidad de profundizar en las razones que inciden en esos niveles de insatisfacción, a fin de eliminar aquellas actividades que restan valor a cada proceso e incluir las que se requieran para influir eficazmente en el cumplimiento de las expectativas de los clientes.

Con el propósito de relacionar o “impactar” cada atributo valorado por el cliente con cada uno de los cinco procesos operacionales que se identificaron en el centro de producción, se procedió entonces a utilizar una escala de 0-100 puntos para asignar a cada atributo.

Para la elaboración de una de la matriz por parte del equipo conformado en el análisis del proceso de producción de materiales de construcción, se combinaron técnicas de trabajo en grupo: la *tormenta de ideas*, técnicas de *consenso*, etc. (Tabla 1).

Tabla 1. Matriz atributos / procesos. **Fuente:** Elaboración de los autores.

No.	Atributos		Procesos				
			Granulometría	Resistencia mecánica	Abrasión " Los Ángeles "	Contenido de impurezas	Contenido de cloruros
1	Planificación		10	10	10	10	10
2	Desarrollo minero		80	75	55	75	60
3	Trituración y molienda		5	10	30	5	25
4	Cargue		0	0	0	5	0
5	Control		5	5	5	5	5
	Total		100	100	100	100	100

Según los resultados de la matriz (Tabla 1), el proceso de *desarrollo minero* es el que mayor coincidencia presenta con los principales atributos valorados por los clientes, pues alcanza la mayor puntuación (80 y 75) en tres de ellos, motivo por el que

se decidió la selección de este para iniciar el proceso de mejora, lo que se propone hacer de forma paulatina en los restantes procesos.

En atención a los resultados del diagnóstico realizado se puede concluir que

a finales del año 2021 en la Empresa de Materiales de Construcción de Pinar del Río:

1. Predomina un enfoque hacia la producción por lo que la dirección de la empresa concentra sus esfuerzos en lograr eficiencia en la producción y cobertura amplia de distribución.

2. Aunque se constatan evidencias que apuntan hacia la adopción del enfoque estratégico en la gestión del proceso de producción, se centra la atención en la asignación de recursos a los responsables y al control por su uso al tiempo que se desatiende el estudio de los modos de hacer o métodos de trabajo, es decir, se descuida el cómo por lo que no se orienta hacia los procesos.

3. Prevalece un enfoque de gestión jerárquico-funcional que se apoya en la estructura organizativa, se identifica con el control presupuestario por centros de costo, por lo que está diseñado para mostrar los

vínculos causa-efecto y por consiguiente muestra una escasa capacidad de mejoramiento.

4. Como resultado del análisis del proceso operacional que tiene lugar en la empresa se seleccionó el subproceso desarrollo minero para proceder a su mejora dado que resulta el que mayor impacto recibe de los principales atributos valorados por los clientes.

Como resultado de los hallazgos anteriores, se propone la implementación de un procedimiento para la mejora del proceso de producción de materiales de construcción que toma como base la integración de tres enfoques: Dirección Estratégica Integrada, el análisis de la cadena de valor y el enfoque a procesos al tiempo que contribuye a la adecuada integración de las unidades funcionales y de negocios y al óptimo desempeño de la empresa en sentido general.

Procedimiento para la mejora del proceso de producción en Empresas de Materiales de Construcción.

El procedimiento incluye un resumen de las acciones llevadas a cabo en la UEB Áridos de la Empresa de Materiales de Construcción de

Pinar del Río, para implementar el procedimiento propuesto.

Paso 1: Selección del equipo.

El equipo seleccionado coincidió en su composición con el que diseñó dicho proceso según situación actual ("tal como es hoy").

Quedó integrado por:

- ✓ Director de Desarrollo de la EMC
- ✓ Director de Mantenimiento y Equipos

- ✓ Director de Producción
- ✓ Director de UEB
- ✓ Especialista en yacimientos
- ✓ Director del centro
- ✓ Tecnólogo
- ✓ Técnico de laboratorio

Paso 2: Selección del proceso.

A partir de los resultados del diagnóstico se analizó la incidencia de los atributos definidos por el cliente en los cinco procesos operacionales determinados y al utilizar las matrices de impactos (matriz atributos / procesos, matriz resumen del diagnóstico) se seleccionó el proceso de “desarrollo minero” para proceder a su mejora, lo cual coincide con el resultado del diagnóstico empírico.

Paso 3: Definición del proceso.

Se analizó cada fase del proceso a mejorar con el fin de eliminar aquellas actividades que no agregaban valor e incorporar otras que facilitan su gestión, que en este caso resultó el proceso de desarrollo minero seleccionado durante el diagnóstico empírico de la investigación.

Paso 4: Diagrama del proceso principal.

Este paso coincidió con el mapa del proceso principal definido durante la realización del diagnóstico empírico (Figura 1).

Paso 5. Diagrama de las rutas alternativas.

En virtud de que para que el diagrama del proceso que se selecciona, sea verdaderamente útil, tiene que describir y permitir la flexibilidad, puesto que no todos los trabajadores que participan en la venta del producto por ejemplo, venden exactamente del mismo modo, los directivos gestionan de forma diferente, un diagrama de flujo rígido que ilustre una única trayectoria lineal podría ser descartado por aquellos que no se comprometen a cambiar

sus hábitos que generalmente funcionan bien por una cuestión de acatamiento, no se consideró añadir preguntas que condujeran a trayectorias alternativas.

Paso 6: Diagrama de los puntos de inspección.

En este paso se incluyeron puntos de inspección, a fin de corroborar que las deficiencias detectadas durante el diagnóstico podían ser superadas y se definieron acciones correctivas. Ejemplo: la instrumentación de sistemas de pago por resultados en indicadores de calidad. Para mayor comprensión de este paso ver Anexo 1.

Paso 7: Diagrama para mejorar el proceso de trabajo.

Según la simbología propuesta por Galloway (1994) se procedió a identificar y representar gráficamente mediante diagrama de flujo cada fase del proceso de desarrollo minero y quedó conformado el *mapa o diagrama del proceso “cómo debería ser”* o mejorado (Figura 2). En este paso se planteó la solución concreta de aquellas deficiencias que se encontraban al alcance de las posibilidades de la UEB, tales como:

- ✓ Revisión de las normas de trabajo.
- ✓ Revisión del sistema de pago por resultados y alto desempeño.
- ✓ Ubicación de 2 puntos de inspección: uno en la fase de barrenación y otro en la fase de voladura.

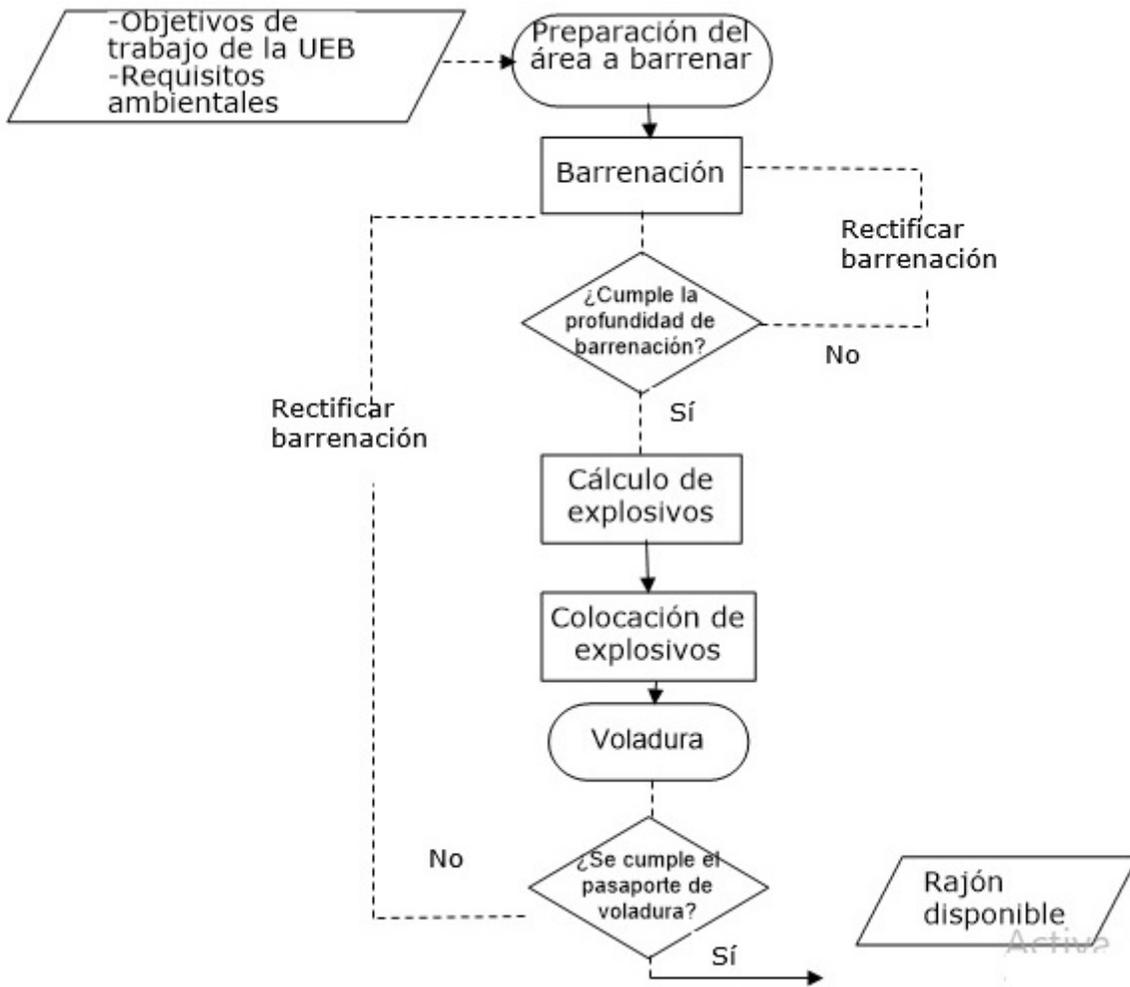


Figura 2. Propuesta del proceso de desarrollo minero mejorado. **Fuente:** Elaboración propia.

Paso 8: *Otras maneras de mejorar.*

En este paso se consideró recabar la opinión de los clientes, proveedores, y otras partes interesadas para proceder a diagramar el proceso durante la aplicación de otras técnicas disponibles para proceder a la mejora del proceso una vez que se propusieron las oportunidades de mejora.

Se llevó a cabo además la práctica del *benchmarking* (en empresas del país reconocidas como las de avanzada tales

como las de las provincias de Holguín y Villa Clara).

Paso 9. *Retroalimentación.*

Como resultado de la aplicación del procedimiento tras un año y 11 meses, se aprecia una notable mejoría en los indicadores que miden la satisfacción de las necesidades de los clientes, en particular los relacionados con el cumplimiento de los requisitos tangibles e intangibles del producto que se ofrece.

- ✓ Se controló de manera sistemática la aplicación de cada acción.
- ✓ Se crearon las bases para monitorear los costos de las actividades.
- ✓ Se controla la ejecución del presupuesto previsto.
- ✓ Se mantiene una relación constante con los clientes para conocer el efecto de las acciones planteadas.
- ✓ Se documentaron los procedimientos para cada fase del proceso de desarrollo minero, lo cual contribuye a una mejor organización del trabajo.

Entre las características que tipifican el proceso de desarrollo minero rediseñado o mejorado se señalan, en lo fundamental, las siguientes:

- ✓ Se modificaron las unidades de trabajo, de áreas funcionales a equipos de proceso.
- ✓ Varios oficios se combinaron en uno; pasaron de tareas simples a trabajos multidimensionales.
- ✓ Los trabajadores tienden a tomar decisiones al cambiar gradualmente su papel de controlado a facultado.
- ✓ Los pasos del proceso se ejecutan en orden natural, al establecerse secuencias de trabajo en función de lo que es necesario hacerse antes o después.
- ✓ Se han reducido las verificaciones y los controles por parte de los inspectores de GEICON.

- ✓ La conciliación se minimiza, al disminuir el número de puntos de contacto externo que tiene un proceso.
- ✓ La preparación para el oficio cambia, de entrenamiento o instrucción a educación.
- ✓ El enfoque de medición del desempeño y compensación se desplaza de actividades a resultados.
- ✓ Los directivos progresivamente cambian de supervisores a entrenadores.
- ✓ La estructura organizacional de la empresa exhibe una tendencia que se expresa en el cambio paulatino de jerárquica funcional a algo más plana.

En cuanto al impacto del procedimiento en los indicadores de desempeño que dan cuenta de los criterios de eficiencia, efectividad y eficacia, tal y como se conciben en el procedimiento, se logra lo siguiente:

Medición de la eficacia (impacto):

- ✓ Aumento del índice de satisfacción del cliente al cierre del 2022: 0.75 según encuesta utilizada.
- ✓ El número de quejas disminuyó de 80 en el 2021 a 18 en el 2022.
- ✓ *Medición de la eficiencia (recursos):*
- ✓ El plan de consumo de portadores energéticos en la producción de áridos al cierre de 2022, se cumplió como sigue: el combustible al 90 % debido a las limitaciones relacionadas con la asignación y la energía eléctrica al 100 %.

- ✓ El índice de m³ de piedra triturada x m³ de rajón se sobrecumplió en 2 %.
- ✓ *Medición de la efectividad (resultados):*
- ✓ Cumplimiento del plan de ventas por surtido (%): se sobrecumplió (110.2), excepto el de Macadam
- ✓ Cumplimiento del plan de ingresos por surtido (%): se sobrecumplió al 103.1.

El número de no conformidades disminuyó notablemente por lo que la empresa ratificó la certificación del sistema de gestión de la calidad según la NC 9001:2015.

En el procedimiento diseñado, adaptado a partir de Galloway (1994), se

realizaron mejoras: se incluye el diagrama del Proceso Desarrollo Minero mejorado y se añade el paso 9 que tiene el propósito de validar el propio procedimiento como resultado científico o contribución a la solución del problema investigado.

Se coincide con Sánchez (2023) y Guamán (2022), en cuanto a la necesidad de realizar constante innovación y mejora continua del proceso de producción de materiales, apoyados en el uso de nuevas tecnologías y aplicación de distintos métodos para una mejor eficiencia del proceso de producción, tanto para Cuba como otros países.

CONCLUSIONES

El procedimiento para la mejora del proceso de producción diseñado permite integrar varios enfoques de gestión, entre los que se destacan, el enfoque basado en procesos, el enfoque de dirección estratégica integrada y el análisis de la cadena de valor de la empresa, que ha influido en los indicadores de eficacia, efectividad y eficiencia de esta. Su aplicación contribuyó a elevar el grado de satisfacción del cliente y de otras partes interesadas en los resultados de la gestión del proceso que se selecciona para el

estudio; específicamente se obtienen mejores resultados en los atributos granulometría y contenido de impurezas.

De igual forma, se dota a la UEB de una herramienta que le permite organizar el proceso de trabajo en aras de alcanzar mejores niveles de desempeño. Mejoraron además, los indicadores económicos en esta UEB con respecto a la dinámica de los ingresos, disminución de costos, aumentos de la productividad entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aldea Molina, A. L. (2021). Influencia del rediseño de los procesos productivos de una empresa de envolturas

flexibles basado en la mejora continua. *Industrial Data*, 24(1), 7-22.

- <https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.19616>
- Cubillos Rodríguez, L., & Combita, L. R. (2017). Propuesta de mejora para el proceso productivo de la empresa Prefabricar Lavaderos S.A.S. mediante el uso de la metodología Lean Manufacturing. *Ingeniería Industrial*.
https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/31
- De la Nuez Hernández, E. (2011). *Procedimiento para la mejora del proceso de beneficio del tabaco negro al sol ensartado* [Tesis de maestría]. Universidad de Pinar del Río.
- D'elia, G. E. (1999). *Cómo hacer indicadores de calidad y productividad en la empresa*. Librería y Editorial ALSINA.
<http://www.lealsina.com.ar>
- Escada Villalobos, I., Jara Valdés, P., & Letzkus Palavecino, M. (2016). *Mejora de procesos productivos mediante lean manufacturing*.
<https://repositorio.utem.cl/handle/30081993/992>
- Estrada Blanco, D. (2020). *Procedimiento para la mejora del proceso de restauración en el Hotel Pinar del Río* [Tesis de maestría]. Universidad de Pinar del Río.
<https://rc.upr.edu.cu/jspui/handle/DICT/3901>
- Estrada Blanco, D., & de la Nuez Hernández, D. (2020). Gestión del proceso de restauración en el Hotel Islazul Pinar del Río. *Avances*, 22(1), 81-96.
<http://avances.pinar.cu/index.php/publicaciones/article/view/511/1596>
- Galloway, D. (1994). *Mejora continua de procesos con diagrama de flujos y análisis de tareas*: Gestión 2000.
- Guamán Faicán, J. F. (2022). *Modelo de levantamiento y gestión por procesos en la empresa pública de áridos y asfaltos del Azuay – Asfaltar en el área de programación, ejecución y control de ingeniería del proceso de gestión técnica* [Tesis de Grado]. Universidad de Asuay.
- Guerrero, J. A., Guerra, Y. R., & Rodríguez, I. de la C. S. (2018). La definición y mejora de procesos organizacionales y la gestión del conocimiento en la actividad productiva en la UCI. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 11(6).
<https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/175>
- Menguzzato, M., & Renau, J. J. (1995). *La dirección estratégica de la empresa – Un enfoque innovador del Management*: Ariel.
- Parra Fernández, A., & Cruz Segura, Y. (2021). La gestión por procesos en organizaciones desarrolladoras de software como contribución a la sostenibilidad. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(4), 42-57.

- <http://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/786>
- Peñañiel Nivelá, G. A., Acurio Armas, J. A., Manosalvas Gómez, L. R., & Burbano Castro, B. E. (2020). Formulación de estrategias para el desarrollo empresarial de la constructora Emanuel en el cantón La Maná. *Universidad y Sociedad*, 12(4), 45-55.
<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1611/1618>
- Ponjuán Dante, G., Villardefrancos Álvarez, M. D., & León Santos, M. (2005). *Principios y métodos para el mejoramiento organizacional*: Editorial Félix Varela.
- Porter, M. E. (1998). *Ventajas competitivas. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. 10 ed. Editorial Continental S.A.
- Pulido Rojano, A.D., Ruiz Lázaro, A., & Ortiz Ospino, L. E. (2020). Mejora de procesos de producción a través de la gestión de riesgos y herramientas estadísticas. *Ingeniare. Revista chilena de Ingeniería*, 28(1), 56-67.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052020000100056
- Ricardo-Cabrera, H., Medina-León, A., Abreu-Ledón, R., Gómez-Dorta, R. L., & Nogueira-Rivera, D. (2018). Modelo para la mejora de procesos en contribución a la integración de sistemas. *Ingeniería Industrial*, 39(1), 15-23.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360458872003>
- Rosales Martín, D., Delgado Fernández, M., Navarro Pentón, A. G., Sosa Herrera, C., Pérez Acosta, M., & López Carmenates, J. L. (2023). Manual de procedimientos del sistema de gestión de la calidad por procesos en una universidad. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 7(1).
<https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/264>
- Sánchez Medina, R.A., & de la Nuez Hernández, D. (2020). Formulación de la estrategia de comercialización en la Distribuidora Cuba Ron. *Avances*, 22(3), 452-468.
<http://avances.pinar.cu/index.php/publicaciones/article/view/563/1626>
- Sánchez Mora, A.A: (2023). *Optimización de los procesos de perforación y voladura en la cantr de áridos Beltrán, Santa Rosa – El Oro* [Tesis de Grado]. Universidad de Azuay, Ecuador.
- Socarrás Ramírez, I., Trujillo Casañola, D., & Vega Prieto, R. (2018). La mejora de procesos organizacionales para proyectos de desarrollo de software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 12(3), 177-191.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v12n3/rci13318.pdf>

Anexo 1: Mejoras propuestas al proceso de desarrollo minero.

Fases	Mejora
2.1 Preparación del área a barrenar	- Planificar una adecuada explotación del yacimiento de acuerdo al plan anual de minería. - Cumplir con el proyecto de explotación aprobado.
2.2 Barrenación	- Selección del equipo adecuado según profundidad de los barrenos. - Trabajar en condiciones normales que permitan al especialista el control de diámetro y profundidad de los barrenos.
2.3 Cálculo de explosivos	- Seleccionar el explosivo adecuado para la voladura según red y profundidad.
2.4 Colocación de explosivos	- Cumplir con las normas de seguridad y requisitos establecidos para la colocación.
2.5 Voladura	- Ejecutar la voladura acorde al pasaporte emitido y aprobado. - Controlar la calidad de la fragmentación obtenida referente al % de rocas sobremedidas y contaminación de la materia prima.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

Soca Muñiz, J. N.: revisión bibliográfica, redacción, estadística, ajuste de artículo.

de la Nuez Hernández, D.: Asesoría, revisión bibliográfica, metodología, revisión de ajustes.

Pérez Martínez, J.: asesoría general, revisión.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con respecto a la publicación de este artículo.

Avances journal assumes the Creative Commons 4.0 international license