

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

# Debates sobre Innovación

DICIEMBRE  
2019

VOLUMEN 3  
NÚMERO 1

XVIII Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica  
ALTEC 2019 Medellín



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco



MEGI  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN  
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,  
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

# **DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA EL ENTRENAMIENTO EN DESTREZAS DE MANO DE OBRA EN LABORES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA FILOSOFÍA MONOZUKURI.**

Alexandra Edith Ramirez Ibáñez  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Maestría en administración, Colombia.  
alexandra.ramirez01@gmail.com

Erika Sofía Olaya Escobar  
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Unidad de proyectos, Colombia  
erika.olaya@escuelaing.edu.co

Carlos Andrés Aguilar  
Causa&Efecto, CEO, Colombia  
carlos.aguilar@causayefecto.com.co

Hugo Fernando Castro Silva  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Escuela de ingeniería industrial, Colombia  
Hugofernando.castro@uptc.edu.co

## **1. Resumen**

La construcción es uno de los sectores que le aporta en mayor medida desarrollo al país, ya que genera un porcentaje significativo de empleo, habiendo participado en el año 2018 con el 6,2% de las personas empleadas en el país, además es un sector que presentó mejoras en el producto interno bruto el cual aumento en 2,8% con respecto al año anterior. Sin embargo, al ser este un sector de uso intensivo de mano de obra en su mayoría con poca capacitación, proporciona que la industria presente falencias en materia de competitividad, de acuerdo a lo establecido en el más reciente informe brindado por el Consejo Privado de Competitividad (CPC), llevando a diferentes países a utilizar procesos tecnificados y aumentar el uso de estructuras prefabricadas que proporcionan mayor agilidad en procesos constructivos. No obstante, estas prácticas tienen un impacto alto en el desplazamiento de mano de obra con las implicaciones de desempleo en una población vulnerable por su baja cualificación. Es por ello, que el presente trabajo propone una metodología basada en los principios fundamentales de MONOZUKURI para entrenar en destrezas a los trabajadores de labores intensivas de mano de obra de la industria de la construcción, teniendo en cuenta los procesos más críticos y seleccionando el personal a capacitar, para que sean entrenados en el proceso que más se ajuste a su perfil, por medio de una prueba piloto que permita evaluar el uso de la metodología.

### ***Palabras clave***

Monozukuri, mano de obra, construcción, destrezas.

## **2. Introducción**

A lo largo del tiempo la construcción ha estado presente en el desarrollo de todas las civilizaciones posicionando esta industria como una de las que más moviliza la economía, ya que genera el 6% de empleo total en los países en vía de desarrollo y el 10% en países desarrollados (Rauf Abdullahi, 2014), lo cual contribuye en gran parte a la formación de capital a nivel internacional e impacta de manera directa en el desarrollo de los países ya que es un sector del cual se estima un crecimiento para el año 2020, del 9% en Europa y del 7% en Asia; por otro lado en América Latina se conoce que el sector estará sustentado en su mayoría por construcciones de vivienda e infraestructura vial y de igual forma se espera una alta proyección a futuro pero mucho menor a la presentada en Europa o Asia (CAMACOL, 2016).

El panorama permite apreciar que el ascenso del sector, en América Latina y en especial en Colombia es menor que en países desarrollados, ya que la construcción es un sector que hace uso intensivo de mano de obra y actualmente existen grandes falencias a nivel mundial en cuanto a personal calificado se trata; Sin embargo, mientras que en países desarrollados esta carencia se ha compensado con el aumento de la mecanización de procesos y uso masivo de elementos prefabricados que permiten obtener mejores rendimientos (OIT, 2001), en países como Colombia la inclusión de procesos tecnificados contribuiría a un aumento de desempleo y la economía del país se vería afectada en gran medida, ya que el sector de la construcción es uno de los que le aporta mayor dinamismo, teniendo en cuenta que en el segundo trimestre del año 2018 como rama de actividad económica participó con el 6,2% de las personas empleadas y además el Producto interno bruto en cuanto a construcción, aumentó 2,8% con relación al segundo trimestre de 2017 (DANE, 2018); debido a esto, las obras de infraestructura de todo tipo juegan un papel importante en el desarrollo social del país ya que a través de la construcción es posible dar respuesta a las carencias en materia de desarrollo de la población y por ello es indispensable que los proyectos sean altamente sustentables lo cual implicaría gran mejora y progreso en la calidad de vida de los habitantes donde se impacta con los mismos.

A través de la experiencia se ha logrado determinar cómo los problemas en diseños, procedimientos inapropiados de trabajo, débiles sistemas de control, contratiempos en materia de seguridad y dificultades en el manejo de recurso humano (Serpell, 2002), son algunas de las causas que podrían estar afectando la productividad en las obras de construcción lo que influye de forma directa en el buen cierre de los proyectos ya que al ser este un sector de gran importancia para el desarrollo económico del país es importante que su crecimiento se mantenga sólido en el tiempo.

En los proyectos civiles, se ha hecho necesario tomar acciones correctivas que conduzcan a solucionar cualquier tipo de paralización en el sector, valiéndose de procesos que permitan plantear en primer lugar, el uso de herramientas que contribuyan a la mejora de los métodos poco adecuados de trabajo, los cuales hacen referencia a exceso de personas realizando una labor, mano de obra poco calificada, carencia de interés por implementar alternativas eficientes para la realización de trabajos, baja calidad de los procesos constructivos y falta de aprovechamiento de la experiencia que tiene el personal (Serpell, 2002), por consiguiente como se mencionaba anteriormente las acciones correctivas para el crecimiento en el sector de la construcción podrían evitar el estancamiento del mismo si se entrena en destrezas a los trabajadores y se les enseña una forma más eficiente para realizar sus labores, de modo que esto podría contribuir en gran medida con la disminución de mano de obra poco calificada demostrando de esta forma que la mecanización de procesos no es la única alternativa para hacer más exitosos los proyectos de construcción e

incentivando de esta manera el crecimiento en el sector.

Distintas metodologías se han venido adaptando al sector de la construcción desde la década de los noventa cuando se comenzó con el interés de optimizar los procesos que comprendían esta industria tan variable (Hoyos & Botero Botero, 2018); a través del tiempo se han intentado implementar distintos tipos de herramientas para controlar los rendimientos en cuanto a tiempo y recursos de dicha industria. Es así como en 1992 se abre un nuevo concepto basado en la introducción de los principios *lean* a la construcción, comenzando así a experimentar la forma en la cual la utilización de una metodología que proporciona disminución de reprocesos, mejor distribución de recursos durante el tiempo, disminución de tiempos no contributivos y reducción de la duración total del proyecto (Hoyos & Botero Botero, 2018), podría influir de manera positiva en la productividad de la industria; debido a la practicidad de los métodos bajo estos lineamientos, a través del tiempo y de acuerdo con el análisis de revisión literatura realizado por Luis Fernando Botero y María Fernanda Hoyos se ha logrado determinar cómo desde el año 1996 hasta el año 2016 se publicaron más de 40 artículos acerca del *Last Planer System* el cual es un sistema de control basado en la filosofía *lean* donde Autores como Luis Fernando Alarcón y Glenn Ballard entre otros, se han encargado de investigar acerca de las bondades que podría presentar la aplicación de los principios *lean* en cuanto a las distintas áreas de la construcción, dichos estudios han coincidido en que la aplicación de esta metodología en la industria bajo distintos entornos, proporciona una mejora significativa en la productividad de mano de obra medida como la relación horas hombre reales y presupuestadas lo cual proporciona un gran avance en la planeación de proyectos de construcción (Hoyos & Botero Botero, 2018).

En Colombia se han implementado distintas metodologías, principios o filosofías que prometen mejorar el rendimiento de los proyectos de construcción, y el interés por comprobarlo, ha estado presente en el país incluso desde hace décadas, pues uno de los trabajos de comprobación más significativos en Colombia con respecto a la efectividad de estos métodos tuvo lugar en el año 2002 donde se realizó una prueba piloto la cual consistió en la implementación de un programa de mejoramiento en gestión de la construcción basado en los principios de *Lean Construction* en distintos proyectos de nueve importantes empresas constructoras de la ciudad de Medellín donde los resultados más relevantes que arrojó dicha prueba indican que la metodología implementada favorece el mejoramiento de la productividad en mano de obra y mayor aprovechamiento de la curva de aprendizaje, lo cual se comprobó realizando la medición del trabajo de cuadrillas estables durante varios años, donde fue posible apreciar que se requiere de menos horas hombre empleadas para realizar una labor, a medida que avanzan los proyectos (Botero Botero & Alvarez Villa, 2004).

Si bien, metodologías como la anteriormente expuesta se centran en el aumento de productividad en la industria de construcción por medio de la reducción de pérdidas traducidas en recursos, es posible analizar cómo la mano de obra es un factor que impacta de manera directa el sector y el país ya que de acuerdo con las sugerencias del Consejo Privado de Competitividad (CPC) para aumentar el crecimiento económico y para mejorar la productividad nacional, las industrias deben adoptar mejores prácticas y tecnologías, aumentar en la investigación, innovación y además capacitar la mano de obra (CPC, 2017), lo anterior teniendo en cuenta que se tienen cifras que arrojan que se requiere de 2,6 trabajadores colombianos para producir lo mismo que llegaría a producir un solo trabajador coreano (CPC, 2016); lo cual lleva a pensar que la mano de obra debe ser intervenida de alguna forma, incentivando el uso de metodologías enfocadas en su capacitación con el fin de proporcionar mejoras en cuanto a competitividad no solo de la industria sino del país.

En cuanto a capacitación de mano de obra, actualmente, filosofías orientales como MONOZUKURI se han implementado en el entorno colombiano, mediante escuelas de destreza que se enfocan en desarrollar capacidades específicas a través del entrenamiento en destrezas para labores críticas identificadas y a la medida de cada industria, por medio de entrenamientos de corta duración que permiten al operario realizar labores optimizadas y estandarizadas; entre las empresas que le han apostado a la introducción de esta metodología para determinadas líneas de producción están: Auteco, una ensambladora de motocicletas, quienes implementaron en su proceso de ensamble de motos el entrenamiento en destrezas; Vitro, una empresa encargada de la venta e instalación de vidrio automotriz quienes la implementaron en su proceso de fabricación de vidrio, y Renault-Sofasa, una ensambladora de vehículos quienes han introducido la metodología en áreas tales como: soldadura de punto, pintura, ensamble, logística, calidad y mantenimiento (Causa & Efecto, 2019); quienes en su deseo por disminuir los defectos de calidad y los bajos volúmenes de producción cuando nuevos operarios ingresan a trabajar a sus plantas. Las escuelas de destreza proporcionan beneficios en cuanto a la disminución de curvas de aprendizaje, disminución de defectos de calidad, aumento de la productividad en valores de 20% a 50% y finalmente el entrenamiento se ha visto reflejado en la disminución de accidentes laborales ya que los operarios dentro de su entrenamiento aprenden como seguir las normas de seguridad que mejoran su entorno (Causa & Efecto, 2019).

De acuerdo a las consideraciones anteriores, es evidente reconocer que a pesar, de que metodologías que plantean la mejora de productividad en cualquiera de sus ámbitos son de gran importancia para lograr posicionar a la industria de la construcción como una de las más influyentes, se requiere de manera simultánea la utilización de otras que permitan, no solo medir y controlar las labores sino que se enfoquen en la capacitación del personal como uno de los agentes que permitirán complementar el proceso de mejora de productividad, apuntando hacia una solución que no solo se basa en el estricto control, sino que se enfoca en enseñar a realizar las labores de una manera estandarizada y optimizada.

El presente artículo expone una metodología fundamentada en los lineamientos Monozukuri adaptados al entorno colombiano, denominada Monozukuri-Genba la cual ha sido adaptada a industrias distintas a la construcción, y fue desarrollada por la empresa Causa&Efecto que actualmente imparte la formación en distintas escuelas de destreza para labores específicas de diversas industrias, se exponen además los resultados parciales que su aplicación ha permitido conocer, lo anterior con el fin de justificar su adecuación a la construcción, por lo cual se apreciará como en primera instancia se realizara un recorrido por los antecedentes de la industria, su productividad y desarrollo; posterior a ello se planteará la metodología empleada para llevar a cabo la investigación, seguidamente se dará a conocer la metodología MONOZUKURI-GENBA y finalmente se hará la descripción acerca de los resultados parciales que su aplicación ha permitido conocer.

### **3. Antecedentes**

El control de la productividad es uno de los fines principales de la administración de proyectos ya que si bien lo que busca es llegar a un buen término con los mismos es importante que además de ello se produzca una alta rentabilidad, ésta debida a altas productividades registradas durante el desarrollo de cualquier tipo de proyecto. Ya que el concepto de productividad ha tomado gran importancia a través del tiempo, se ha definido desde diferentes tipos de enfoques y aunque

generalmente se describe a la productividad como la eficiencia con la cual los recursos son administrados para realizar algún producto dentro de un lapso de tiempo determinado y con un estándar de calidad alto (Serpell, 2002), otras de las más importantes definiciones de productividad podrían ser (Cabrera Piatini, Ledezma Elizondo , & Rivera Herrera, 2011):

- Fabricant (1962): “Razón entre producción e insumos.”
- Sumanth (1979): “Razón de la producción tangible entre insumos intangible.”

De las definiciones dadas se puede observar que se coincide en que la productividad no es más que la relación existente entre productos utilizados para crear algo y el producto o resultado obtenido, y ya que esta se encuentra asociada a procesos de transformación en los cuales se insertan los recursos necesarios para producir algún tipo de bien o servicio. En los procesos de construcción los principales recursos utilizados son los materiales, la mano de obra y la maquinaria (Serpell, 2002), los cuales van a estar presentes en todo el proceso de construcción y cumplirán un papel importante para el buen desarrollo del proyecto.

Ya que es necesario el buen uso de los recursos y teniendo en cuenta los mismos, es posible observar cómo existen diversos tipos de productividad que permiten medir qué tan efectivos están siendo los procesos utilizados y cómo estos hacen parte fundamental de la industria permitiendo reconocer que cuando los rendimientos están siendo bajos probablemente se debe a las malas prácticas en los distintos tipos de productividad entre las cuales están (Botero Botero & Alvarez Villa, 2004):

- **Productividad de los materiales:** está relacionada al buen uso que se hace de los mismos donde lo deseado es evitar al máximo los desperdicios.
- **Productividad de mano de obra:** mide el desarrollo que tienen dentro del proyecto los trabajadores y para que los participantes del proyecto puedan beneficiarse y lograr una mayor productividad es necesario que en la mano de obra estén presentes tres elementos base (Cabrera Piatini, Ledezma Elizondo , & Rivera Herrera, 2011):
  - El obrero debe querer hacer un buen trabajo, es decir, que debe permanecer motivado y satisfecho en su trabajo.
  - El obrero debe saber realizar sus funciones de forma adecuada, es decir, que debe capacitarse y entrenarse.
  - El obrero debe estar en capacidad de realizar sus labores.
- **Productividad de la maquinaria:** está relacionada con el buen uso de la maquinaria en cuanto a tiempo, se trata ya que en la mayoría de los casos ésta se adquiere por tiempo.

Los diversos tipos de productividad dentro de un proyecto de construcción en su mayoría son medidos y controlados, con el fin de obtener mejores rentabilidades y así tener proyectos más viables a futuro, es por ello que se hace necesario conocer el tipo de factores que pueden influenciarse para convertirlos en un punto de análisis al momento de realizar las respectivas mediciones. Entre los principales factores que influyen de forma negativa, es posible encontrar (Cabrera Piatini, Ledezma Elizondo , & Rivera Herrera, 2011) :

- A. Errores en diseños y ausencia de aclaración de los mismos.

- B. Modificaciones al diseño una vez ha comenzado el proyecto.
- C. Mala ubicación de los materiales.
- D. Falta de equipos o herramientas en el momento en que se requieren.
- E. Ausencia de supervisión a los trabajadores.
- F. Ausentismo de trabajadores.
- G. Alta rotación de los trabajadores.
- H. Mala organización de las cuadrillas de trabajo.
- I. Temperatura o clima adverso.

Es importante además tener en cuenta que los riesgos siempre estarán presentes; Sin embargo, este término hace referencia a que es una incertidumbre que importa y puede afectar un proyecto en forma positiva o negativa y tiene cierta probabilidad de ocurrencia (Gupta, Panchal, Pandya, Parmar, & Vaghela , 2017); a pesar de que existe un sin número de factores que pueden provocar desequilibrios no deseados en las medidas de productividad, existen además otros factores que promueven y mejoran la productividad entre los principales se encuentran (Serpell, 2002):

- A. Capacitación del personal.
- B. Uso de materiales y equipos innovadores.
- C. Empleo de técnicas modernas d planificación.
- D. Programas de motivación personal.
- E. Uso de estudios de tiempos y movimientos, para mejorar la eficiencia.
- F. Optimización del sistema productivo.

Dentro de los factores previamente mencionados se puede observar como la capacitación y métodos de trabajo de mano de obra pueden ser un factor determinante para que los proyectos se puedan llevar a cabo de manera exitosa y ya que las labores manuales realizadas dentro de la industria de la construcción constituyen una parte significativa de los proyectos, sería de importancia crear un método para que las prácticas de trabajo permitan evitar desperdicios. Es importante conocer todos los factores anteriormente mencionados para gestionarlos en la administración de proyectos y así plantear soluciones o prevenir posibles errores o pérdidas para finalmente controlar el tipo de trabajos realizados dentro de los procesos productivos ya que estos se pueden definir como la expresión final o la demostración de la acción de la administración (Serpell, 2002).

La construcción tiene gran influencia en el desarrollo económico del país ya que genera progreso a la sociedad porque da respuesta a las necesidades de la población por medio de implementación de obras de infraestructura y vivienda. Sin embargo, a pesar de la gran importancia del sector este es uno de los que presenta bajo desarrollo en la mayoría de países latinoamericanos, convirtiéndose en una actividad con grandes carencias de efectividad desencadenando en baja competitividad a nivel internacional (CPC , 2017).

El sector de la construcción presenta algunas características que podrían explicar las razones que causan bajos rendimientos, como: aprendizaje limitado, influencia latente de las condiciones climáticas, trabajo bajo presión, incentivos negativos, poca capacitación de la mano de obra, mala relación de trabajo e insuficiente planeación. Éstas han sido analizadas de forma atenta y se ha establecido que es necesario tomar acción con respecto a dichas dificultades y amenazas por las

que atraviesa el gremio ya que es necesario adaptarse a los cambios tan rápidos que se están enfrentando, los cuales podrían reducirse en los siguientes (Botero Botero & Alvarez Villa, 2004):

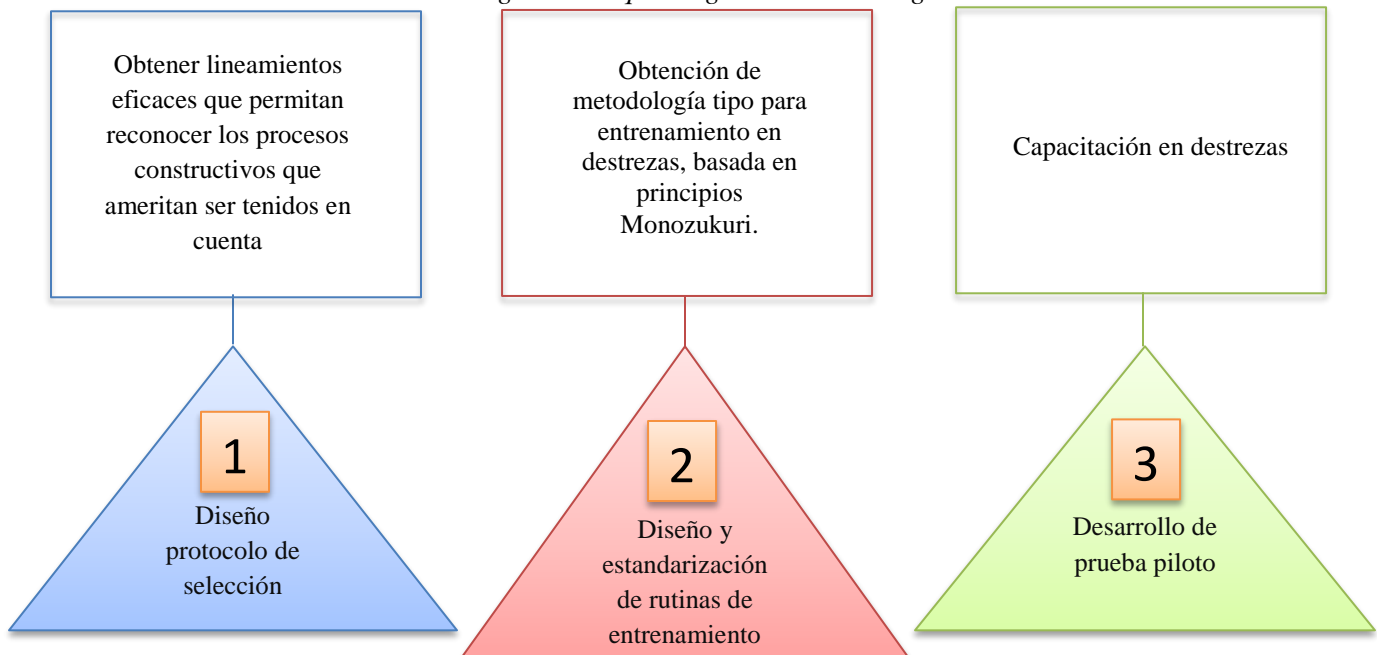
- Mercados globalizados y por ende más competitivos.
- Proyectos complejos que requieren la aplicación de nuevas tecnologías.
- Altas exigencias de calidad por parte de los patrocinadores de proyecto.
- Reducción de costos y tiempos estipulados para la realización de proyectos.

Dado que las características de la construcción son diferentes a otros tipos de producción de las industrias, las soluciones a los problemas y a las exigencias actuales, han tenido que ser abarcadas de manera particular teniendo en cuenta que dicha industria carece de procesos estandarizados y permitiendo observar además que en algunas ocasiones las estrategias usadas para los procesos industriales no son aplicables a la construcción, pues estos últimos presentan una serie de incertidumbres como procesos artesanales susceptibles de cambios, diversidad en los proyectos e incluso falencias en la elaboración de tareas que implican el uso de mano de obra.

#### 4. Metodología

El desarrollo de la metodología adaptada a la industria de la construcción tomará como base la metodología ya planteada por la empresa Causa&Efecto denominada Monozukuri-Genba, la cual está siendo impartida en escuelas de destreza y ha brindado resultados parciales. Se compone de tres fases expuestas como se puede apreciar en la Figura 1.

Figura 1. Esquema general metodología



Fuente. Elaboración Propia.

##### 4.1. Fase 1. Diseño del protocolo de selección



En esta fase se busca plantear unos principios que permitan identificar el tipo de procesos de la industria de construcción que son susceptibles a verse afectados por la falta de capacitación en cuanto a destrezas del personal. Con el diseño del protocolo de selección de actividades, se espera obtener unos lineamientos eficaces que permitan reconocer los procesos constructivos que ameritan ser tenidos en cuenta ya que generan valor a la obtención de productos finales y que dependen de labores realizadas mediante esfuerzo físico y mental del personal por medio de la clasificación de distintos criterios de importancia dentro del área de construcción que permiten conocer cuáles de los procesos constructivos en los que se utiliza mano de obra influyen de manera significativa en el buen fin de los proyectos de construcción.

#### ***4.2. Fase 2. Diseño y estandarización de las rutinas de entrenamiento en destrezas***

El diseño y estandarización, hacen referencia a la creación de la metodología basada en los lineamientos de la filosofía MONOZUKURI, para entrenar en destrezas a trabajadores de la industria de construcción que realizan labores específicas. En esta etapa se obtiene una metodología tipo que puede ser utilizada para labores específicas de la industria de construcción y que establece de manera general, la forma adecuada en que los trabajadores mediante el uso de su fuerza física y mental pueden realizar sus labores. La metodología se llevará a cabo partiendo de lineamientos previamente establecidos por la metodología Monozukuri-Genba

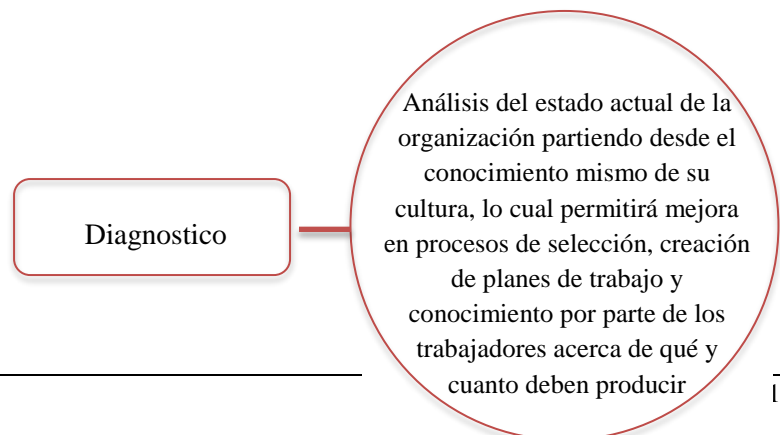
#### ***4.3. Fase 3. Desarrollo de una prueba piloto para evaluación del uso de la metodología Monozukuri***

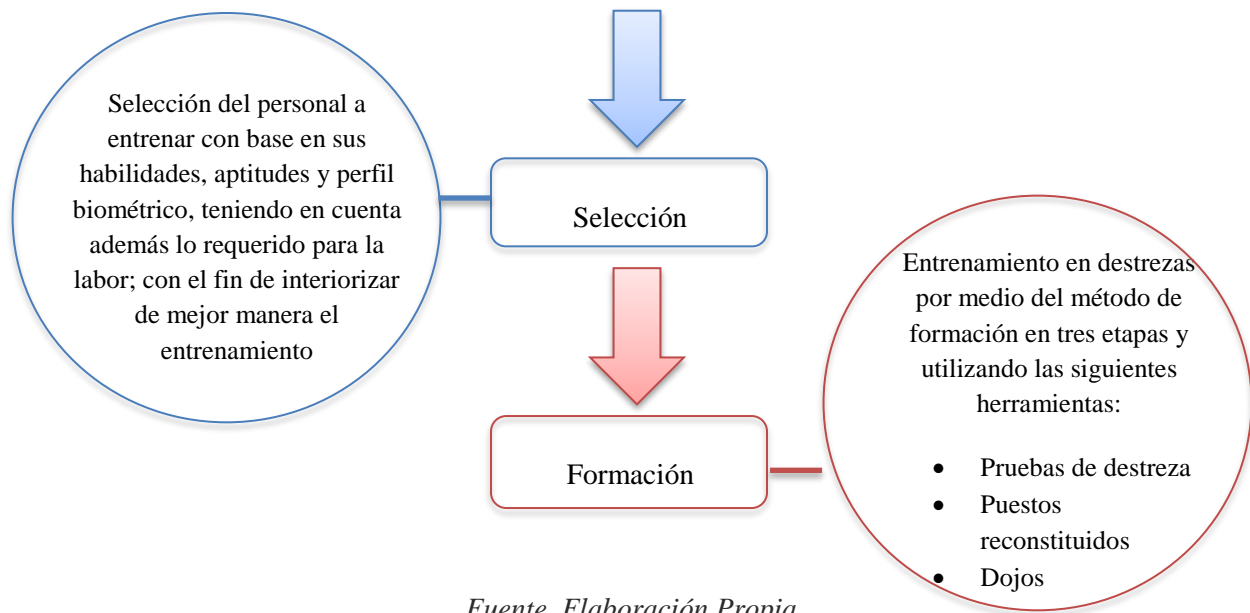
En esta fase se pretende realizar un ensayo experimental de la metodología planteada enseñándola a una o más personas y tendrá por fin primordial validar la misma. De la prueba piloto se reconocerán las falencias y bondades que puede presentar el método a establecer.

### **5. Desarrollo metodología Monozukuri**

La metodología que se va a preciar en el presente documento, está fundamentada en los lineamientos Monozukuri, la cual ha sido planteada por la empresa Causa&Efecto, dichos lineamientos han sido adaptados al entorno colombiano proporcionando la metodología de entrenamiento en destrezas Monozukuri-Genba basada en el entrenamiento de micro movimientos, lo cual la diferencia de la formación tradicional que se basa en la enseñanza de macro movimientos; la metodología se compone de tres etapas, las cuales se pueden apreciar en la Figura 2.

*Figura 2. Etapas metodología monozukuri-Genba*





Fuente. Elaboración Propia

## 5.2. Diagnostico

Se basa en el análisis del estado actual de la empresa, partiendo desde el conocimiento mismo de la cultura organizacional lo cual permitirá llegar a comprenderla de manera más completa, mediante la generación de estrategias de mejora de procesos que proporcionen cambios en los protocolos de selección utilizados, creación de planes de trabajo y control en volumen y calidad de producción. La etapa de diagnóstico se divide en cuatro pasos principales los cuales se exponen a continuación:

**5.2.1. Selección de personal:** Es el análisis de la forma en la que se esté realizando el proceso de selección del personal en la empresa y si esta se encuentra ligado a la cultura organizacional, se identifican los criterios de importancia para la empresa también y se identifica que las personas que ya se encuentran laborando se desempeñen en los cargos que más se adapten a sus aptitudes posterior a ello se realizan las sugerencias de corrección a que se tenga lugar y se procede a crear mejoras en protocolos de selección.

**5.2.2. Ejecución de planes de acción:** Se establece un plan de trabajo en el cual se plantea una ruta a seguir que permita implantar cambios necesarios en los momentos en los cuales se observe un menor volumen de trabajo del personal, para dicho plan de trabajo es necesario establecer de forma clara aquella persona encargada de la labor, y una fecha provisional la cual será a justada a medida que se van desarrollando las actividades.

**5.2.3. Disciplina Laboral:** Se establecen herramientas que permitan mantener organización en determinados puestos de trabajo de tal manera que los operarios puedan realizar sus labores de manera más efectiva y eficaz, creando así una disciplina mediante el control constante que garantice el desempeño en ambientes favorables.

**5.2.4. Controlar Volumen y Calidad:** Consiste proporcionar a los operarios claridad acerca de qué y cuánto deben producir en el día o lo que es lo mismo trazar metas claras, en cuanto a sus labores.

### **5.3. Selección de Personal**

Es notable que cuando se adquiere nuevo personal en las organizaciones o cuando el personal existente no tiene una manera estandarizada de realizar labores, se presentan defectos en calidad, desperdicios de tiempo y materia prima, falta de cumplimiento de metas y aumento en accidentes laborales; es por ello que esta es una de las etapas que amerita ser destacada, pues la selección de personal que se va a entrenar en destrezas, podría ser el instrumento más apropiado para lograr el impacto deseado con la implementación de esta metodología en la industria de la construcción.

Esta etapa consiste en seleccionar a aquellas personas que serán entrenadas en destrezas y con base en sus aptitudes, condiciones biométricas y de concentración se seleccionará la labor que dicha persona realizará teniendo también en cuenta el perfil requerido para desarrollar la misma; algunas de las herramientas que podrían ayudar a realizar dicho proceso de manera efectiva podrían ser test psicotécnicos aplicados a los operarios y análisis de perfil biométrico. El principal resultado de la correcta aplicación de esta etapa consiste en que se apropie de mejor manera el entrenamiento, los movimientos sean ejecutados con mayor naturalidad y exista mayor dominio en el aprendizaje.

### **5.4. Formación**

La etapa de formación comprende la capacitación en destrezas que recibirá el personal seleccionado y esta se estructurara en dos fases; sin embargo, para desarrollar de manera efectiva esta etapa se requiere previamente contar con el personal que cuente con la destreza necesaria para realizar las labores estipuladas, dicho personal ya fue elegido en la etapa anterior y se toma como un requisito para poder seguir adelante con esta etapa; las fases que comprende esta etapa son las siguientes:

**5.4.1. Implementación de escuela de destreza:** Esta fase parte de la premisa de que el operario gana destreza realizando su labor mediante la implementación de puestos de destreza, puestos reconstituidos y Dojos, los cuales se utilizan para que los operarios e incluso sus jefes inmediatos se familiaricen con el proceso y entiendan la manera en que están siendo instruidos. El entrenamiento en destreza tendrá una duración máxima de seis horas y para ello será necesario recrear los puestos de trabajo bajo condiciones controladas en los cuales se llevará a cabo la operación y está se estandarizará sin importar que no se realice de manera adecuada, esto permitirá analizar que movimientos se realizan en la labor y donde los responsables de este proceso serán el operario y su jefe directo que son quienes más conocen la labor.

Una vez se llegue al conocimiento propio de la tarea, es allí cuando se experimenta la mejora valiéndose de los cuatro principios de economía de movimientos los cuales se enuncian como: quitar movimientos inútiles, ejecutar varios movimientos al tiempo, disminución en distancia de movimientos y hacer los movimientos más fáciles; además se deben analizar los “puntos clave” los cuales son movimientos de difícil elaboración y que dependen en gran medida de la destreza del operario, para así continuar con la ejecución de la operación pero introduciendo los cuatros principios enunciados con anterioridad y una vez más detallando la operación de tal manera que la persona que la ejecuta este completamente consiente de cada movimiento que realiza. Finalmente, el proceso estandarizado y mejorado se debe consignar en la hoja de análisis del estándar

En la cual se anota cada etapa de los movimientos y el tiempo que se debe emplear para realizar la labor; este formato deberá servir como guía para los posteriores entrenamientos; si se observa que el tiempo no se cumple debe realizarse un análisis retrospectivo e implementar cambios en el proceso de estandarización.

**5.4.2. Método de formación en tres etapas:** Una vez se posea la hoja de análisis del estándar la cual es la guía para la realización de cada labor estudiada, para impartir esta formación a distintos operarios se utiliza el método que consta de tres etapas las cuales se explican a continuación:

**5.4.2.1. Explicación de la operación (Yo hago):** en esta etapa el formador identifica los conocimientos que el operario posee y a partir de ellos le brinda la explicación necesaria para la realización de la tarea, para garantizar la comunicación efectiva el formador deberá realizar preguntas de manera frecuente. El formador realizará el mismo la labor explicando los puntos clave.

**5.4.2.2. Ejecución de la tarea por parte del operario (Nosotros hacemos):** El operario debe decir las etapas de la tarea y los puntos clave a medida que el mismo realiza la labor y el instructor debe corregir cualquier error que surja a fin de que el operario memorice de manera adecuada el proceso; repetir hasta que el operario realice perfectamente la operación.

**5.4.2.3. Seguimiento posterior a la formación (Tú haces):** Consiste en dejar a la persona realizando sola su labor e informarle que será supervisado con una frecuencia determinada.

Finalmente, el método de formación en tres etapas permite tener un control y seguimiento, en el cual, si se observa que algo no marcha bien, podrá realizarse un análisis retrospectivo encontrando así el punto en el cual se está fallando y corregir cada error o falencia que se presente, realizando de nuevo el ciclo e implementando mejoras continuas.

## 6. Resultados:

- Estos resultados se lograron con la implementación de la metodología por parte de la empresa Causa&Efecto, a distintas industrias, enfocadas a ensamble de carros y motos,

ensamble de muebles de madera y fabricación de vidrio, donde analizando los resultados de la aplicación de la misma y teniendo en cuenta las características propias de cada entorno se ha podido determinar como la productividad de mano de obra se ve incrementada en porcentajes significativos que oscilan del 20 al 50%.

- Con la aplicación de la metodología, la empresa Causa&Efecto ha evidenciado mejoras en cuanto a disminución de defectos de calidad, es decir que se han evitado los re trabajos, y por ende se han presentado mejoras significativas en cuanto a disminución de accidentes laborales, otro de los beneficios que ha traído la aplicación de esta metodología es la disminución de tiempo que emplean los operarios en realizar una labor lo cual contribuye con la mejora de la curva de aprendizaje y disminución en la cantidad de recursos empleados en la formación del personal operativo.

## **7. Discusión y Análisis**

Teniendo en cuenta los resultados anteriores se evidencia la importancia del entrenamiento en destrezas para generar mayores rendimientos, disminución de pérdidas y desperdicios en cuanto a materia prima, disminución de productos defectuosos y mejora en las líneas de producción, todo esto valiéndose de su aplicación y adaptación no solo al entorno colombiano sino incluyendo características propias de cada industria; es por ello que se hace necesario plantear una metodología que proporcione el paso a paso de la realización de labores en el sector de la construcción, la cual brinde herramientas que permitan ser utilizadas para el entrenamiento en destrezas de los trabajadores de una industria tan variable esta.

Es posible observar, como la metodología adaptada al entorno colombiano tiene validez con base en su estructuración de manera organizada y específica de acuerdo al sector en el que se aplica, además tiene en cuenta específicamente la organización y su cultura valiéndose del conocimiento de los colaboradores de la misma, para la elaboración de rutinas estandarizadas propias de la empresa, lo cual permite que estas sean acogidas de mejor manera y no simplemente copiadas de otras rutinas que han funcionado en distintos lugares. Otro de los puntos clave que permite observar la validez de la metodología, es que esta se basa específicamente en entrenar a las personas idóneas para un cargo específico de acuerdo con sus capacidades propias, permitiendo así que la estandarización de las rutinas se convierta en una disciplina de trabajo fácilmente adaptable.

## **8. Conclusiones**

- Por medio de la aplicación de la metodología se logró identificar que la destreza del personal influye directamente en la productividad y el porcentaje de productos defectuosos, por lo cual se hace necesario que los operarios no solamente tengan conocimientos técnicos, sino que genera se entrenen en destrezas para que puedan realizar de manera estandarizada sus labores y esto de menor cabida a pérdidas tanto económicas como de materia prima.

- Fue posible identificar el uso de herramientas sistemáticas por medio de las cuales es posible entrenar en destrezas al personal de tal manera que pase de ser este un proceso informal y se convierta en un proceso estandarizado en la organización.
- Se observa que el entrenamiento en destrezas en las industrias que ha sido aplicado, proporciona al personal una adecuada inserción laboral ya que permite mejorar la curva de aprendizaje, lo cual sugiere que se continúe validando la metodología por medio de pruebas piloto, pero en ese caso específico para la industria de la construcción, donde se cuenta con procesos variables y de alto uso de mano de obra.

## 9. Trabajos futuros

Se observa que sería conveniente para un posterior análisis de la metodología, realizar una comparación profunda de los resultados obtenidos en distintas industrias y los resultados que se podrían obtener en la industria de la construcción para así validar de manera más completa la aplicación de dicha metodología.

## 10. Referencias

- Botero Botero, L. E., & Alvarez Villa, M. E. (2004). Guía de mejoramiento continuo para la productividad en proyectos de vivienda. *Revista Universidad EAFIT*, 40(136), 50-64.
- Cabrera Piatini, A. R., Ledezma Elizondo, M. T., & Rivera Herrera, N. L. (2011). El impacto de la rotación de personal en las empresas constructoras de nuevo león. *Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, V(5), 83-91.
- CAMACOL. (2016). *Informe de estudios económicos N° 84*. Bogotá.
- Causa & Efecto. (7 de Febrero de 2019). *Causa & Efecto*. Obtenido de [www.causayefecto.com.co](http://www.causayefecto.com.co): <https://www.causayefecto.com.co/escuelas-de-destreza>
- Causa & Efecto. (7 de Febrero de 2019). *Causa & Efecto*. Obtenido de [www.causayefecto.com.co](http://www.causayefecto.com.co): <https://cyecompetitividad.wordpress.com/>
- CPC. (2017). *Informe Nacional de Competitividad 2017-2018*. Bogotá D.C: Zetta Comunicadores.
- CPC. (2016). *Informe Nacional de Competitividad 2016-2017*. Bogotá D.C.: Zetta comunicadores.
- DANE. (2018). *Boletín de indicadores económicos alrededor de la construcción (IEAC)*. Bogotá D.C.
- Gupta, A., Panchal, A., Pandya, N., Parmar, S., & Vaghela, A. (2017). Risk Management in Construction Projects. *International Journal of Advance Engineering Research*, vol. 4.

Hoyos, M. F., & Botero Botero, L. F. (2018). Evolución e impacto mundial del Last Planer System: una revisión de la literatura. *Ingeniería y Desarrollo*, 187-214.

OIT. (2001). *La industria de la construcción en el siglo XXI*. Ginebra.

Rauf Abdullahi, O. (2014). An explanatory note on construction industry and its role in the national economics.

Serpell, A. (2002). *Administración De Operaciones De Construcción*. Santiago de Chile: Alfaomega Grupo Editor.