



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

Titulo del trabajo:

Aplicación del Método *Systematic Layout Planing* (SLP) Para Mejorar La Distribución en Planta del Proceso de Producción de Transformadores

Primer autor:

Nombre completo del autor	Mónica Mariela Marañón Granados
Grado académico	Licenciatura en Ingeniería Industrial
Correo electrónico	Monica_maye_la@hotmail.com
Nombre de la Institución	Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato

Segundo autor:

Nombre completo del autor	Rodolfo Murrieta Dueñas
Grado académico	Maestro en Ingeniería Química
Correo electrónico	rmurrieta@itesg.edu.mx
Nombre de la Institución	Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato

Tercer autor:

Nombre completo del autor	Jazmín Cortez González
Grado académico	Maestro en Ingeniería Química
Correo electrónico	jcortez@itesg.edu.mx
Nombre de la Institución	Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato

Cuarto autor:

Nombre completo del autor	Marco Antonio Hernández Juárez
Grado académico	Licenciatura en Ingeniería Industrial
Correo electrónico	mhernandez@itesg.edu.mx
Nombre de la Institución	Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

Aplicación del Método *Systematic Layout Planing* (SLP) Para Mejorar La Distribución en Planta del Proceso de Producción de Transformadores

Marañón-Granados M.M.^a, Murrieta-Dueñas R.^a, Cortez-González J.^{a,*},
Hernández-Juárez M.A.^a

^a Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato, Carretera Guanajuato-Puentecillas Km.
10.5, Predio el Carmen, Guanajuato, Gto., México. CP. 36262

* Corresponding Author: jcortez@itesg.edu.mx

Resumen

En un proceso de producción, la buena distribución en planta permite al proceso reducir tiempo y eficientar las líneas de producción. Este trabajo aplica el Método *Systematic Layout Planing* (SLP) para encontrar la mejor distribución en planta dependiendo de la importancia de los espacios y las actividades que se realizan dentro de la nave de ensamble final. La metodología consiste en: la elaboración de una tabla relacional de actividades, un diagrama relacional de actividades y uno de espacios, y por último del layout del proceso. Dicha propuesta se contrasto con la distribución actual de la empresa. Adicionalmente, se propone implementar una cabina para el proceso de soldadura, debido a que muchas de las fallas de los equipos es resultado de rebabas en la parte activa del transformador. Los resultados muestran que la propuesta de distribución en planta, mejora los espacios y reduce tiempos de proceso; además la implementación de la cabina reduciría sustancialmente problemas que actualmente se tienen en la planta.

Abstract



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

In a production process, good physical layout allows to reduce process time and more efficient production lines. This paper applies the method Systematic Layout Planing (SLP) to find the best plant layout depending on the importance of spaces and activities that take place within the final assembly hall. The methodology consists of: the development of a relational table of activities, a relational diagram of activities and one of spaces, and finally the process layout. The proposal is contrasted with the current distribution of the company. Additionally, it is proposed to implement a booth for welding process because many of the equipment failure is the result of burrs on the active part of the transformer. The results show that the proposed distribution plan, improving space and reducing processing times; furthermore the implementation of the cabin substantially reduce problems currently have on the ground.

Palabras Clave: Distribución en planta, Systematic Layout Planing, Diagrama relacional

Introducción

Hoy en día Guanajuato capital ha sido un lugar estratégico para la instalación de varias empresas manufactureras, convirtiéndose en una fuente de empleo muy importante para los capitalinos. Los problemas a los que se enfrentan este tipo de empresas incluyen desde la mala distribución en planta hasta la mala utilización de los espacios disponibles; ocasionando, recorridos innecesarios, pérdidas de tiempo y retrasos en la producción.

El método SLP es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución de una planta y está constituida por varias fases; que incluyen una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas en la planeación[1-3].



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

Este trabajo tiene como finalidad presentar una propuesta de distribución en planta de la nave de ensamble final, para el proceso de producción de los transformadores; empleando la metodología un *Systematic Layout Planning* (SLP) para mejorar los espacios y los recursos, reduciéndose así los tiempos de proceso.

Metodología

Los transformadores son dispositivos electromagnéticos estáticos que permiten partiendo de una tensión alterna conectada a su entrada, obtener otra tensión alterna mayor o menor que la anterior en la salida del transformador. Permiten así proporcionar una tensión adecuada a las características de los receptores.

La elaboración de un transformador se realiza en dos naves: nave inicial y nave final, tal como el diagrama de bloques de la Figura 1.1.

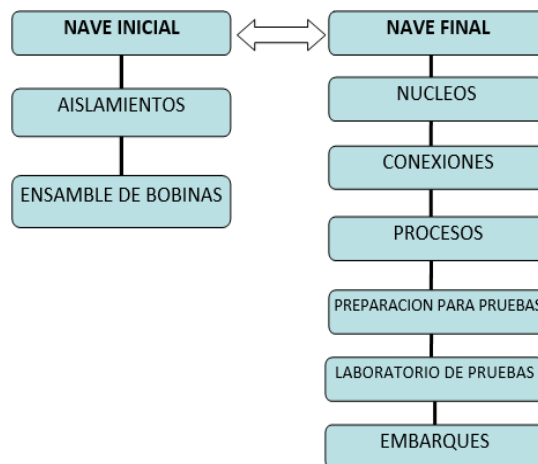


Figura 1.1 Diagrama de bloques del proceso de ensamble de un transformador.



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

En este proceso existe un problema serio respecto a la contaminación del producto, debido a las rebabas provenientes del proceso de soldadura, por lo que este trabajo pretende encontrar la ubicación exacta de una cabina destinada para tal fin y que al mismo tiempo se presente una distribución en planta que permita hacer más eficiente el proceso. De acuerdo con Richard Muther [1,4-6], la distribución en planta es la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y directos; y todas las otras actividades o servicios del personal, así como el trabajo en equipo. Por esta razón, será necesario desarrollar una tabla relacional de actividades, un diagrama relacional de actividades, un diagrama relacional de espacios y un layout de la planta.

En la Figura 1.2 se presenta la tabla relacional de actividades, la cual describe la importancia de que una actividad respecto a otra. En esta tabla, se enlistan las áreas de trabajo de la planta y se relacionan de forma diagonal definiendo con colores y letras la importancia de que cada actividad se lleve a cabo de manera inmediata. Se puede observar que la mayoría de las áreas obtienen la mayor calificación designada con la letra “A”, excepto vestido de tanque, y control eléctrico. Las áreas restantes no son calificadas con la letra “A”; y por tanto el grado de dependencia es menor.

Con esta tabla es posible definir que es importante tener las áreas núcleos, procesos, preparación de pruebas, control eléctrico, laboratorio de pruebas e interna del embarque deben estar cerca. A partir de lo anterior es posible generar el diagrama relacional de actividades.



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

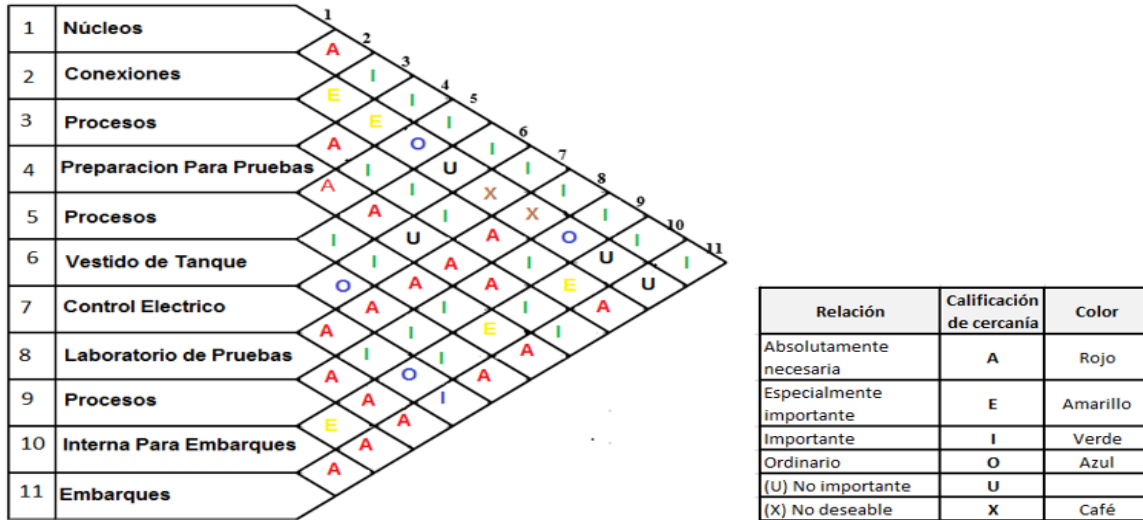


Figura 1.2 Tabla relacional de actividades de las áreas en la nave ensamble final.

En las Figuras 1.3 y 1.4, se presentan los diagramas relacionales de actividades el actual y el propuesto. Las líneas rojas representan la dependencia tan fuerte entre cada actividad y los círculos representan las actividades. Es posible observar que en el diagrama actual existen cruzamientos entre el área de laboratorio de pruebas e interna para embarques, esto se debe a que el material está en el almacén. En la Figura 1.4 se propone seccionar el área de procesos en tres partes, dos de ellas sólo son pequeñas áreas donde se encuentra el material necesario para realizar las tareas designadas en esta actividad, por lo que se ahorra tiempo y distancia recorrida, evitándose los cruces entre actividades.

A partir de estos diagramas es posible realizar los diagramas relacionales de espacios actual y propuesto, donde se delimita el área que ocupa cada actividad, éstos, están representados por las Figura 1.5 y 1.6, respectivamente.

“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”
Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

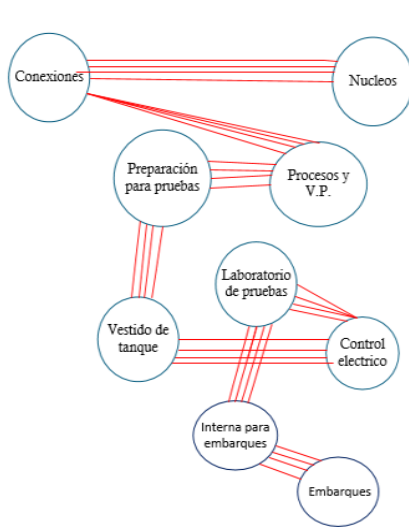


Figura 1.3 Diagrama relacional de actividades **actual**.

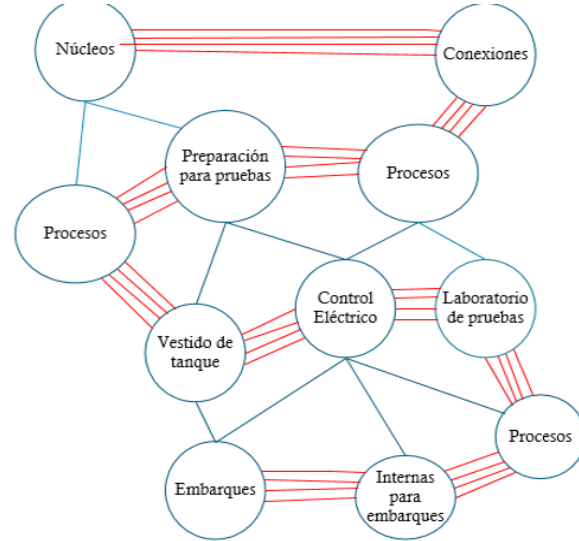


Figura 1.4 Diagrama relacional de actividades **propuesto**.

De la misma manera que los anteriores, se observa un cruzamiento entre los espacios donde se desarrollan las pruebas del equipo y se embarca el producto. Con este diagrama es posible encontrar la ubicación del área designada para el proceso debe ser después del *vapor phase*, laboratorio de pruebas y el área principal de procesos.

Resultados

Con lo presentado anteriormente, se puede hacer un análisis de la propuesta a través de la comparación del layout original y el propuesto. Con esto, se puede observar si favorece al proceso de producción en el área de ensamble final.

En la Figura 1.6 se presenta el layout de la nave de ensamble final. Este layout se obtuvo a partir del diagrama de bloques presentado en secciones anteriores. Se observa que de forma general, el diagrama cuenta con cuatro secciones: la primera considera el área de conexiones y núcleos. La siguiente sección considera

“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

tres áreas: preparación para pruebas, vapor phase y procesos. La tercera sección contempla vestido de tanque y laboratorios. Por último, se encuentran embarque, control eléctrico. Todas estas áreas no tienen un espacio definido por ninguna línea, de manera que el trabajador no reconoce durante su periodo laboral en que sección se encuentra.

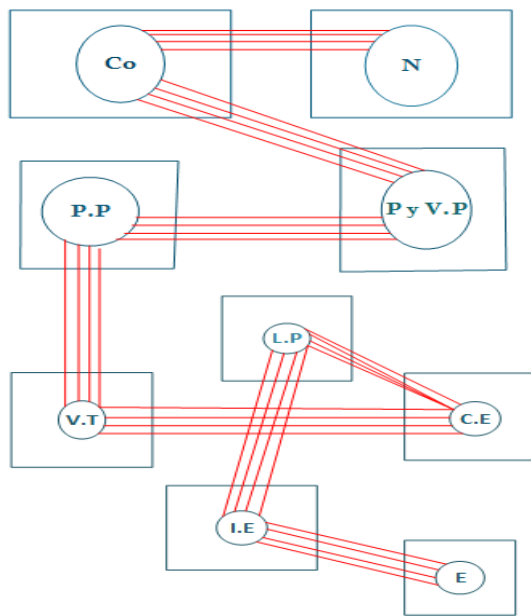


Figura 1.4 Diagrama relacional de espacios **actual**.

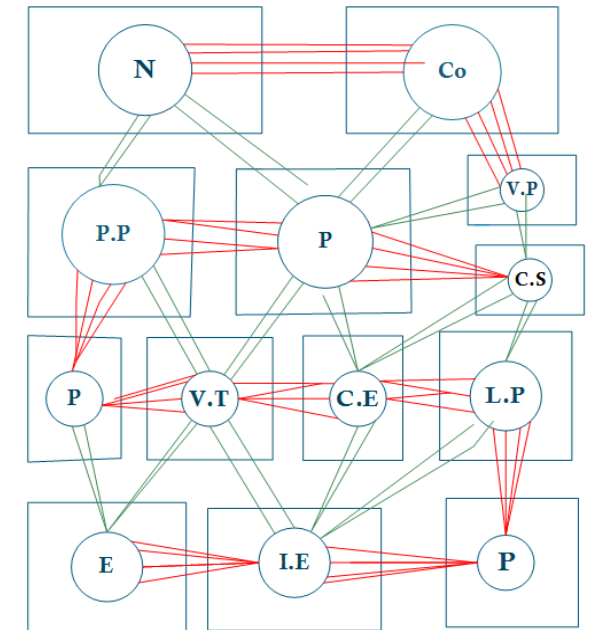


Figura 1.5 Diagrama relacional de espacios **propuesto**.

Con el estudio anterior, se pudo demostrar que con la ayuda de las herramientas como los diagramas de flujo, diagramas de relación de actividades y de relación de espacios, fue posible visualizar que en la nave de ensamble final, es necesario un reacomodo de algunas de las áreas instalada; partiendo del principio de que un área es indispensable para la otra. En la Figura 1.7, se presenta la propuesta



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

de un lay-out para mejorar la producción del transformador en la nave de ensamble final.

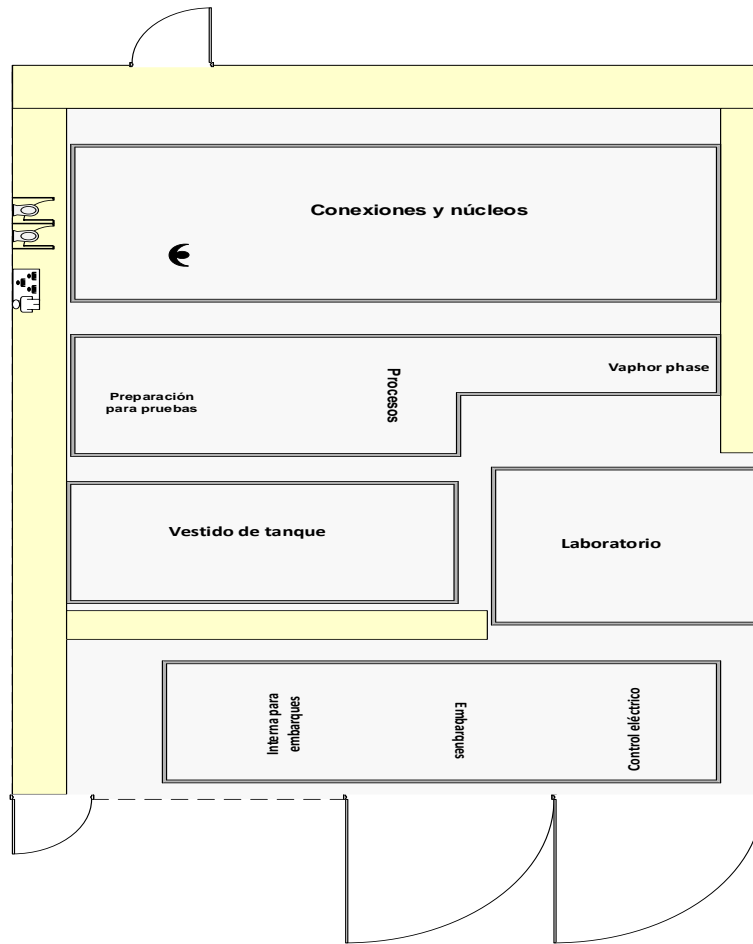


Figura 1.6 Lay-out original de la nave de ensamble final.

La propuesta consiste en mantener cuatro secciones; sin embargo, se reacomodan algunas áreas. En la primera sección se siguen manteniendo conexiones y núcleos, pero ahora ambas áreas están delimitadas por una línea y además primero se presenta núcleos y después conexiones. La segunda sección consta de cuatro áreas: preparación para pruebas, procesos, vaphor phase y cabina de soldadura.

“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”
Multidisciplinario
21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

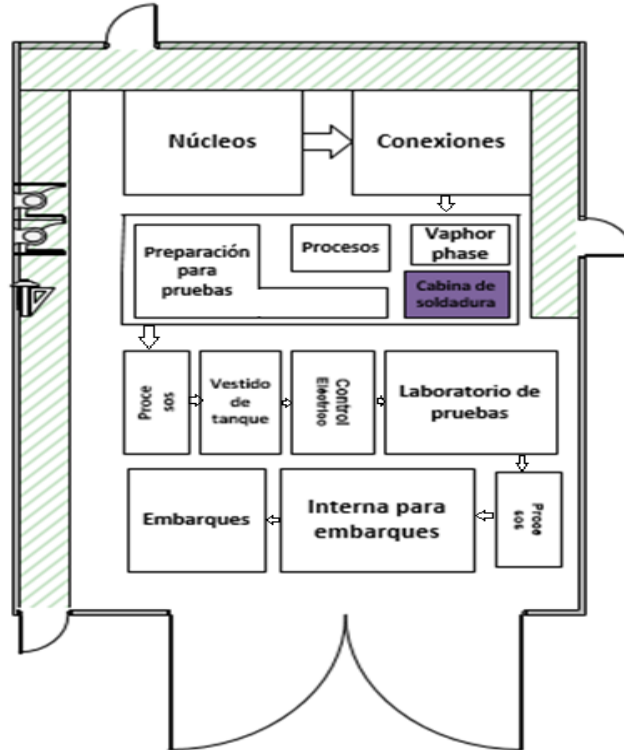


Figura 1.7 Distribución general del área de ensamble final propuesta.

El área de procesos sólo es una pequeña sección donde se distribuye el material necesario para las tareas designadas para esa área. La tercera sección consta de cuatro áreas: procesos, vestido de tanque, control eléctrico y laboratorio de pruebas. En esta sección a diferencia de la distribución actual, se agregó el área de almacén para procesos y se reacomodo la sección de control eléctrico. La última sección considera tres áreas: embarques, interna para embarques y almacén para procesos. Aquí también se cambió de posición interna para embarques.

Conclusiones



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

Este trabajo propone una mejor distribución de planta donde se reubican algunas áreas como conexiones, núcleos, procesos, y áreas como la de vapor phase quedan en el mismo lugar, pero los materiales que se requieren son suministrados de forma efectiva evitando cruces entre áreas, largos recorridos y tiempos muertos para los trabajadores. Las conclusiones obtenidas de este trabajo fueron:

El método SLP fue una herramienta útil para conocer la redistribución de planta de la nave de ensamble final, reduciéndose así los tiempos y las distancias recorridas por los trabajadores.

Los diagramas relacional de actividades y relacional de espacios actuales de la empresa muestran que, no existe una distribución adecuada de la planta ya que existen cruces entre las áreas laboratorio de pruebas e internas para embarques, haciendo que el proceso de producción sea ineficiente.

El lay-out actual de la planta solo considera un espacio definido para el área de procesos, lo que repercute sustancialmente en la calidad del producto final, ya que se está desplazando constantemente.

Bibliografía

1. Seminario Vergara, E. (2010). *Rediseño de la planta productos elaborados bolívar sa* (Doctoral dissertation).
2. Industrial Engineering Handbook, H.B. Maynard, Third Edition.
3. Niebel, B. W., Freivalds, A., & Osuna, M. A. G. (2004). *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Alfaomega.
4. Casp Vanaclocha, A. (2004). Diseño de una planta de elaboración de platos preparados. III Congreso Español de Ingeniería de Alimentos. CESIA.
5. Méndez, N. X. M., & Fernández, D. A. M. (2013). Ingenieras Industriales.
6. Muther, R., Hallan, H. M., & Fontseré, L. M. C. (1968). *Planificación y proyección de la empresa industrial:(Metodo SLP)(Sistematic Layout Planning)*. Editores Técnicos Asociados.