



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



Sistema de Producción: Caso Fábrica RPH Motors

Ma. Antonieta Heredia, Sheyla Paz, Javier Rodríguez y Jorge Abad
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo Velasco, Km 30,5 Vía Perimetral
Apartado: 09-01-5863, Guayaquil-Ecuador

maheredi@espol.edu.ec, sspaz@espol.edu.ec, fjrodrig@espol.edu.ec, jabad@espol.edu.ec

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un producto sencillo que pueda fabricarse en el aula de clase con el propósito de complementar el proceso de aprendizaje teórico/práctico. Para lo cual se desarrolla una Fábrica Académica que simula una Línea de Fabricación, donde el estudiante puede identificar problemas en diversas etapas del Proceso Productivo y seleccionar la secuencia de Metodologías y/o Técnicas de Producción que deben aplicarse para mejorar los indicadores de la Fábrica. Adicionalmente se desarrolla un Caso de Estudio, donde se recopila toda la información que el estudiante requiere previo a la simulación del juego en el aula de clase. Se obtuvo como resultado del Proyecto el diseño de un modelo de simulación donde los estudiantes puedan interactuar en un ambiente similar al de una Industria, percibir sus problemas y analizar soluciones viables, de forma práctica y didáctica. Logrando que el estudiante entienda el funcionamiento de cada Metodología y/o Técnica propuesta, así como también la interacción entre ellas, buscando que cada cambio planteado por el equipo de trabajo siga una secuencia lógica que garantice el mejor desempeño de los indicadores.

Palabras Claves: Simulación, Metodologías de Producción, Técnicas de Producción, Fábrica Académica, Caso de Estudio.

Abstrac

The present project has an objective of develop a simple product that can be produce inside a classroom in order to complement the process of theoretical learning/practitioner. For which an Academic Factory is developed that simulates a Line of Manufacture, where the student can identify problems in diverse stages of the Productive Process and select to the sequence of Methodologies and/or Production Techniques that must be applied to improve the indicators that the Factory. Additionally Case of Study is developed, where all the information is compiled that the student requires previous to the simulation of the game in the classroom. The design of a simulation model was obtained as a result of the Project where the students can interact in a similar atmosphere of an Industry, perceive their problems and analyze viable solutions in a practical and didactic form. It obtains that the student understands the operation of each Methodology and/or Technique propose, as well as the interaction among them, looking for that each change raised by the work party follows a logical sequence that guarantees the best performance of the indicators.

Key Words: Simulation, Production of Methodologies, Production Techniques, Academic Factory, Case of Study



1. Introducción

El presente proyecto tiene como finalidad mejorar el proceso de aprendizaje teórico/práctico, mediante la creación de una Fábrica Académica, que permita al estudiante identificar y resolver los problemas que una empresa puede presentar a lo largo de su proceso productivo. Se busca que el estudiante sea capaz de identificar la combinación de técnicas y/o metodologías que mejor se adapten al escenario que la Empresa plantea, con el objeto de incrementar su utilidad.

La creación de La Fábrica Académica: RPH MOTORS se detalla en 3 Capítulos. En el Capítulo 1 se plantean los objetivos a alcanzar con el proyecto, se describe la metodología a seguir y se detalla la estructura del proyecto.

Como Capítulo 2 se plantea todo el proceso de Diseño del Sistema de Producción, analizando desde su etapa de selección de producto hasta la creación del Sistema de Control. Adicionalmente se incluye la descripción de la Guía del Instructor.

2. Antecedentes

En un mundo cada vez más competitivo, las empresas exigen profesionales mejor preparados, eficientes en la aplicación de los conocimientos adquiridos. Sin embargo, en las universidades se evidencia la falta de herramientas didácticas que permitan a través de la práctica la comprensión de la teoría impartida.

Debido a ello surge la necesidad de cambiar los métodos tradicionales de enseñanza a una metodología participativa, donde el proceso enseñanza/aprendizaje sea un intercambio de ideas entre instructor/alumno. Este cambio va a permitir formar profesionales críticos capaces de identificar problemas y plantear soluciones adecuadas.

3. Objetivo

Desarrollar un producto sencillo que pueda fabricarse en el aula de clase con el propósito de complementar el proceso de aprendizaje teórico/práctico.

4. Metodología

El presente proyecto inicia con la **INVESTIGACION Y ANALISIS DE LOS JUEGOS DE PRODUCCION EXISTENTES**. Se recopila información como: videos, casos e instructivos relacionados con el juego de Buckingham, realizados

por las Universidades Austral, ANAHUAC, Babson, Warwick y los Cursos Empresariales de ALFRA Consulting y The Real Learning Company, para complementar la información proporcionada por el Director de Proyecto. Se utiliza el internet como medio de investigación.

Recolectada y clasificada la información se realiza el análisis de la misma, con la finalidad de entender el funcionamiento y lineamientos del juego de Buckingham.

Posteriormente se realiza la **BÚSQUEDA DE POSIBLES PRODUCTOS A FABRICAR** en función a los siguientes requerimientos:

- Fácil ensamble y desensamble
- Factible de fabricar en clase
- Visualmente atractivo
- Duradero

Una vez encontrados los posibles productos se **SELECCIONAN** los que mejor se adaptan a los requerimientos. Sin embargo se realiza un último filtro para obtener los tres productos (Barco, Carro y Moto) a fabricarse en La Fábrica Académica.

Obtenidos los productos a fabricar se **DISEÑA EL PROCESO PRODUCTIVO**. Se analiza diversas formas de ensamble para cada modelo, se determina el número de estaciones de trabajo, se distribuye la carga de trabajo entre los Centros de Trabajo (CT) y se diseña el Proceso Productivo para cada producto.

En función de la complejidad del ensamble de los productos y la capacidad de producción de la línea en una corrida se **DEFINE LA DEMANDA**; Tiempo de arribo del primer cliente, tiempo entre arribos, cantidad de pedidos por corrida, relación y fluctuación de la demanda y se **DETERMINAN LAS REGLAS DEL SISTEMA PRODUCTIVO**; MPS, lote, funcionamiento del horno, Inventario de producto terminado, stock delantero de piezas, defectos, setups, breakdowns y producto en proceso (WIP).

Con la finalidad de verificar si el sistema productivo funciona correctamente se realizan **SIMULACIONES DE PRUEBA** en el caso de existir problemas se deben corregir los errores existentes, sean estos de Demanda, Proceso Productivo o Reglas del Sistema Productivo.

De no existir problemas durante la simulación, se procede a la **IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN** analizando la línea durante las simulaciones.

Identificados los problemas se enlistan las posibles metodologías y técnicas de producción que permitan solucionarlos, para luego **SELECCIONAR LAS POSIBLES MEJORAS A IMPLEMENTAR**.

Considerando los siguientes criterios:

- Impacto significativo en los indicadores del Proceso.
- Aplicación visualmente apreciable.
- Impacto en el aprendizaje.

Se escogen las mejoras a ser implementadas en la Fábrica Académica. Una vez seleccionadas se realiza el **DISEÑO DE LAS MEJORAS**; se definen: objetivos, los cambios a realizarse en la línea de producción, los responsables de la implementación, los materiales y equipos necesarios y su funcionamiento.

Como siguiente paso se **DISEÑA Y CONSTRUYE LOS EQUIPOS Y MATERIALES** necesarios para la implementación de las mejoras. Mediante **SIMULACIONES DE PRUEBA** se verifica si las mejoras, equipos y materiales funcionan adecuadamente. De existir problemas con algunos de estos se debe corregir los errores.

Con el objetivo de evaluar el impacto de las mejoras implementadas se **DEFINEN LOS POSIBLES INDICADORES**, de entre los cuales se selecciona aquellos que cumplan los criterios establecidos:

- Medición del Proceso Productivo
- Cuantificación del Desempeño Económico; y
- Percepción del Cliente respecto al Servicio

Posterior a la selección se realiza el diseño de indicadores, donde se establece: la manera de calcularlos, la información necesaria para el cálculo, diseño de las hojas de registro, responsables de recolectar la información. Para facilitar el cálculo de los indicadores y la visualización del comportamiento de los resultados se **DISEÑA EL SISTEMA DE CONTROL**.

Los indicadores y el sistema de control son evaluados a través de **SIMULACIONES DE PRUEBA** que permitan identificar la existencia de posibles errores para posterior corrección.

Luego de finalizar el desarrollo de la Fábrica Académica, se realiza una **SIMULACIÓN β** , que a diferencia de las otras simulaciones realizadas cuenta con la presencia del profesor auspiciante, con el objetivo de evaluar el funcionamiento de la Fábrica Académica e identificar problemas no encontrados en las anteriores simulaciones.

Como último paso se **ELABORA EL CASO DE ESTUDIO: FABRICA RPH MOTORS** con el objetivo de que los estudiantes revisen las generalidades de la Empresa RPH MOTORS previo a la simulación.

Se evalúa el Caso de Estudio en función de los siguientes requisitos:

- Fácil lectura y comprensión.
- Identifique fácilmente los Productos a fabricar.

- Determine la Distribución y Flujo de Producción.
- Detalle los Problemas presentes en la Línea de Producción.
- Describa las Condiciones Iniciales de la Línea.
- Explique los Centros de Trabajo que conforman el Proceso Productivo.
- Muestre los Tiempos de Procesamiento y el Número de Empleados con los que cuenta la Fábrica Académica.
- Indique Precios de Venta, Costos y Demanda de cada modelo a fabricar.
- Plantee las posibles Mejoras a ser implementadas durante la simulación así como los indicadores a medir en el Proceso Productivo.

Una vez que el Caso cumple satisfactoriamente todos los requisitos planteados, se finaliza el proceso con la obtención de la fábrica académica.

5. Diseño del Sistema de Producción

Producto

Se escoge el sistema de ensamble por legos, con tres diferentes tipos de productos: Barcos, Carros y Motos. Los productos a fabricar se muestran en la **Figura 1. Productos a Fabricar**:

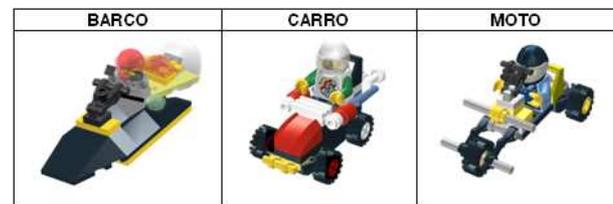


Figura 1. Productos a Fabricar

Proceso Productivo

El Proceso Productivo consta de 4 Centros de Trabajo (CT): tres de ensamble (CT1, CT2, CT4) y uno de pintura (CT3). Se analizan diferentes opciones de ensamble y se realizan pre-ensambles de piezas para facilitar el trabajo de los operadores.

Se distribuye la carga de trabajo entre los CT de tal manera que se obtenga una Línea Balanceada. Se muestran los tiempos de ciclo por producto en cada CT en la **Tabla 1. Tiempos de Ciclo por Producto**.

Tabla 1. Tiempos de Ciclo por Producto

| CT | TIEMPO (S) | | |
|----|------------|-------|------|
| | CARRO | BARCO | MOTO |
| 1 | 12,62 | 9,45 | 9,96 |
| 2 | 12,34 | 9,06 | 9,66 |
| 3 | 12,00 | 9,00 | 9,00 |
| 4 | 12,16 | 10,07 | 9,41 |

BARCO

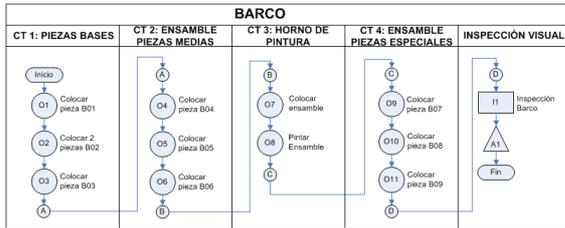


Figura 2. Diagrama de Flujo del Proceso Productivo de Barco

CARRO

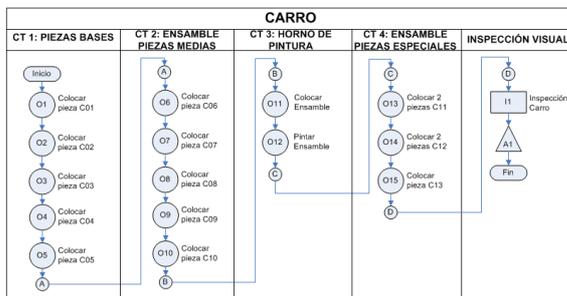


Figura 3. Diagrama de Flujo del Proceso Productivo de Carro

MOTO

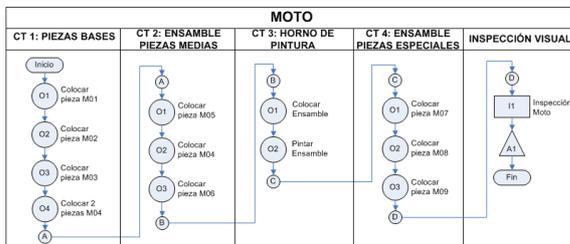


Figura 4. Diagrama de Flujo del Proceso Productivo de Moto

Demanda

Para definir la demanda se utiliza el método de "Ensayo y Error". Se analizan los procesos de ensamble de cada modelo, en función de su complejidad, considerando que: "A mayor complejidad, menor proporción de Demanda". Se obtuvo la siguiente proporción: "La demanda de Carros es el doble que la demanda de Motos, mientras que la demanda de Barcos es 50% mayor que la de Carros".

Con una fluctuación de:

- 0 a 6 unidades para Barcos
- 0 a 4 unidades para Carros; y

- 0 a 2 unidades para Motos

En función de la capacidad instalada se estimó 1 minuto como el tiempo entre arribo de los clientes. Sin embargo el primer cliente arriba al iniciar la corrida debido a que inicia con un inventario final. Los clientes pueden realizar pedidos mixtos: Barcos, Carros y Motos. El pedido mínimo que puede solicitar el cliente es de cero productos y el máximo es de 12 productos (6 Barcos, 4 Carros y 2 Motos).

Reglas del Sistema de Producción

Para la correcta simulación del Sistema de Producción de la Fábrica RPH MOTORS es necesario considerar las siguientes reglas:

- La Fábrica Académica está diseñada para funcionar con un máximo de 3 líneas de producción trabajando simultáneamente. Se requiere un mínimo de 8 jugadores (Grupo Consultor por cada línea), en los siguientes cargos: Gerente de Producción, Inspector de Calidad y Bodeguero de Producto Terminado, Operador CT1, Operador CT2, Operador CT3, Operador CT4, Bodeguero de Materia Prima y Cliente. Las funciones para cada cargo se detallan en los Instructivos de Trabajo.
- Se establece que un 3% de la Materia Prima es Defectuosa.
- Al iniciar cada corrida, el WIP en la Línea de Producción deber ser cero.
- El Stock delantero en cada CT es de 10 piezas por cada ítem por modelo; el doble en los ítems que van en pares.
- El inventario inicial de Producto Terminado para cada corrida es: 8 Barcos, 6 Carros y 4 Motos
- El Proceso de producción es en lotes de 3 unidades y se permite un mix de productos.

Mejoras

Se propone una lista de mejoras para solucionar los problemas que existen en la Fábrica RPH MOTORS y mejorar el rendimiento de su Sistema Productivo. A continuación se detallan la lista de mejoras seleccionadas:

Opción 1: Modificar el Plan Maestro de Producción (Cambiar MPS Actual)

- De MPS Actual a MPS 1
- De MPS Actual a MPS 2
- De MPS 1 a MPS 2

Esta opción permite obtener una mayor variedad de modelos en la bodega de producto terminado (BPT);



de tal forma que la producción se asemeje a los pedidos que el cliente solicita.

Opción 2: Implementar Calidad en la Fuente

Con esta mejora se busca: Eliminar los productos mal ensamblados, reducir el número de devoluciones por parte del cliente y eliminar el trabajo con productos defectuosos.

Opción 3: Cambiar el Tamaño del Lote de Transporte

- De 3 a 10
- De 3 a 1
- De 10 a 3
- De 10 a 1
- De 1 a 3

Al cambiar el lote de transporte se busca reducir el WIP y Tiempo de Ciclo. Con el propósito que el flujo de producto en la línea sea prácticamente continuo y aumentar su disponibilidad en la BPT.

Opción 4: Cambiar el Tamaño del Horno de Pintura

Esta mejora consiste en utilizar dos nuevos Hornos de Pintura. Uno de estos hornos sirve únicamente para pintar carros y el otro sirve para pintar barcos y motos.

Ambos hornos tienen una capacidad máxima de procesamiento de 3 productos. Pueden procesar pieza por pieza y empezar a trabajar aunque no completen su capacidad máxima.

Opción 5: Desarrollar a los Proveedores

La aplicación de esta mejora elimina los productos defectuosos por materia prima en mal estado, reduciendo el número de devoluciones por parte del cliente y minimizando su impacto en la utilidad.

Opción 6: Implementar SMED

Esta técnica permite reducir los tiempos de SETUP en todos los centros de trabajo para todos los modelos a 0 segundos.

La implementación de esta técnica permite eliminar los tiempos de preparación de máquina incrementando el tiempo disponible para producir.

Opción 7: Implementar 5`S

Esta mejora elimina el tiempo improductivo que el Operador emplea en buscar cada ítem, logrando un ensamble en menor tiempo. Adicionalmente, facilita el reabastecimiento de cada CT por parte del Bodeguero de Materia Prima.

Permite transportar de forma ordenada un mayor número de piezas de todos los modelos, mejorar la ubicación de Materia Prima en cada CT e identificar los CT que requieren un abastecimiento inmediato.

Opción 8: Cambiar el Sistema de Producción Empujar (Push) Actual al Sistema de Producción Halar (Pull) (Implementar Kanban de piso)

- Tamaño de Kanban 1: 8 Barcos, 6 Carros y 4 Motos

- Tamaño de Kanban 2: 6 Barcos, 4 Carros y 2 Motos

- Tamaño de Kanban 3: 3 Barcos, 2 Carros y 1 Motos

En esta mejora se utiliza un Kanban de Piso. El tamaño del Kanban se establece en función de la demanda. Su aplicación permite tener un WIP controlado y una producción basada en los requerimientos del Cliente.

Opción 9: Reubicar al Personal.

Se permite reubicar al personal de acuerdo a las habilidades demostradas por cada jugador. Con la finalidad de tener a la persona idónea en cada CT.

Opción 10: Implementar TPM

Esta técnica elimina los breakdowns (paras no programadas de las máquinas) que se dan en la línea de producción, alcanzando cero paradas en los equipos e incrementando el tiempo disponible para producción.

Indicadores de Desempeño

Se diseñan indicadores que midan el impacto de las mejoras implementadas en cada corrida, establezcan puntos de referencia para seleccionar nuevas mejoras y evalúen el desempeño de la Fábrica Académica. Los indicadores diseñados se muestran a continuación:

1. Satisfacción del Cliente:

Es el porcentaje de pedidos completos que recibe el cliente.

Un pedido completo es aquel que cumple con las cantidades de cada producto solicitadas por el cliente.

2. Nivel de Inventario:

Es la cantidad de WIP y Producto Terminado en la línea al finalizar cada corrida. Este indicador se mide en dólares.

3. Producción:

Es la cantidad de productos correctamente ensamblados que la línea produce durante la jornada de trabajo.

4. Tiempo de Ciclo:

Es el tiempo que le toma a un producto de cada modelo pasar desde la primera estación hasta la BPT. Este indicador se mide en segundos.

5. Cumplimiento:

Es el porcentaje de productos demandados que la empresa ha sido capaz de entregar a sus clientes.

6. Inventario De Producto Terminado:

Es la cantidad de producto terminado que se encuentra en la BPT al finalizar la corrida.

7. Utilidad:

Es la diferencia entre los ingresos y los costos de la Fábrica RPH MOTORS.

Costos

Costo de Venta:

Los productos de RPH MOTORS poseen los siguientes costos de venta:

Tabla 2. Costo de Venta

| PRODUCTO | COSTO (\$) |
|----------|-------------|
| Barco | 6,04 |
| Carro | 9,37 |
| Moto | 5,77 |

Costo de Venta Perdida:

Es el margen de utilidad que RPH MOTORS deja de percibir al no tener producto disponible para la venta.

Tabla 3. Costo de Venta Perdida

| PRODUCTO | COSTO (\$) |
|----------|-------------|
| Barco | 3,02 |
| Carro | 4,69 |
| Moto | 2,89 |

Costo por Devoluciones:

Es el margen de utilidad que RPH MOTORS deja de percibir cuando el cliente devuelve un producto por mala calidad.

Tabla 4. Costo por Devoluciones

| PRODUCTO | COSTO (\$) |
|----------|-------------|
| Barco | 3,02 |
| Carro | 4,69 |
| Moto | 2,89 |

Costo de Inventario Final:

Se considera el 25% del Costo de Venta.

Tabla 5. Costo de Inventario Final

| PRODUCTO | COSTO (\$) |
|----------|-------------|
| Barco | 1,51 |
| Carro | 2,34 |
| Moto | 1,44 |

Costo de WIP:

Se considera el 25% del Costo de Fabricación de cada CT.

Tabla 6. Costo de WIP

| CT \ PRODUCTO | CT1 (\$) | CT2 (\$) | CT3 (\$) | CT4 (\$) |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Barco | 0,30 | 0,69 | 0,88 | 1,51 |
| Carro | 0,76 | 1,04 | 1,29 | 2,34 |
| Moto | 0,42 | 0,75 | 0,38 | 1,44 |

Sistema de Control

El sistema de control "RPH MOTORS INDICATORS 0.1" es una hoja de cálculo elaborada en Microsoft Excel; la cual permite:

- Generar la demanda para cada corrida
- Ingresar los datos proporcionados por cada Grupo Consultor
- Calcular automáticamente los Indicadores; y,
- Realizar gráficas de los Indicadores

6. Sistema de Producción: Caso de Estudio

Caso Fábrica RPH Motors

Se desarrolla un caso de estudio para que los estudiantes revisen las generalidades de la Empresa RPH MOTORS previo a la simulación. Para la redacción del Caso de Estudio se consideran los siguientes requisitos:

- Fácil lectura y comprensión.
- Identifique fácilmente los Productos a fabricar.
- Determine la distribución y flujo de producción.
- Detalle los Problemas presentes en la línea de Producción.
- Describa las condiciones iniciales de la línea.
- Explique los Centros de Trabajo que conforman el proceso productivo.
- Muestre los tiempos de procesamiento y el número de empleados con los que cuenta la Fábrica Académica.
- Indique precios de venta, costos y demanda de cada modelo a fabricar.
- Plantee las posibles mejoras a ser implementadas durante la simulación así como los indicadores a medir en el proceso productivo.

7. Instructivos de Trabajo

Se diseñan instructivos de trabajo donde se detallan las funciones a desempeñar para cada uno de los siguientes cargos:

- Instructivo de Trabajo del Gerente de Producción.
- Instructivo de Trabajo del Bodeguero de Materia Prima.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



- Instructivo de Trabajo del Operador CT 1.
- Instructivo de Trabajo del Operador CT 2.
- Instructivo de Trabajo del Operador CT 3.
- Instructivo de Trabajo del Operador CT 4.
- Instructivo de Trabajo del Inspector Bodeguero de Producto Terminado.
- Instructivo de Trabajo del Cliente.

Instructivos de Mejoras

Se diseñan instructivos de mejoras que complementen la explicación del profesor guía, con la finalidad de evitar que los resultados sean afectados por la incorrecta interpretación u olvido de las modificaciones que implican las mejoras seleccionadas.

Se desarrollan instructivos para las siguientes mejoras:

- Calidad en la Fuente.
- Desarrollo de Proveedores.
- SMED.
- Kanban.
- Cambiar Tamaño del Horno de Pintura.

Planes de Montaje

Se realizan planos de montaje que muestren en forma tridimensional la manera adecuada de ensamblar cada modelo en los CT. Se incorpora al plano una secuencia numérica para conocer el orden de ensamble.

Hojas de Registro

Las Hojas de Registros se elaboran para facilitar la recopilación de la información necesaria para el cálculo de los indicadores. Se crean las siguientes hojas de registros:

- Registro de Productos Defectuosos.
- Registro de Pedidos - Entregas y Devoluciones.
- Registro de Tiempo de Ciclo (TC) – Producto en Proceso (WIP).

8. Agradecimientos

A Dios por ser nuestra fortaleza e iluminar nuestro camino.

A nuestros padres: Tanyi, Sheyla, Eduardo, Narcisa y Aníbal por el sacrificio, comprensión y apoyo incondicional.

A nuestros hermanos: Ivette, Elena, Noelia, Andrés y Daniela; amigos y demás familiares por su tiempo y generosa colaboración en cada una de las simulaciones que realizamos.

Al Ing. Jorge Abad, Director de Proyecto por su dedicación, entusiasmo e interés mostrado a lo largo del desarrollo de este proyecto.

9. Referencias

- BICHENO JOHN, El Juego de Buckingham JIT, PICSIE LIBROS, 1995.
- HEINEKE J. y MEILE L., Juegos y Ejercicios para la Gestión de las Operaciones, Prentice Hall, 1995.
- CHASE Y AQUILANO, Color Acetates para JIT, Producción y Operaciones, 7ª edición, IRWIN, 1995.
- RAO JAY, NANNI ALFRED y HUNT JAMES, The integrated Management Game (IMG), Babson College, 1998.
- IAE/UNIVERSIDAD AUSTRAL, Buckingham Jit Game (Abreviado), ACES, 1999.
ALFRA CONSULTING, Diplomado para Universitarios
www.youtube.com/watch?v=d3bTWDSMJPK
www.alfraconsulting.com.mx
- The Real Learning Company
www.youtube.com/watch?v=2ZTUw7dLo&feature=related
www.reallearning.com
- UNIVERSITY OF TOYOTA, Lean Manufacturing Simulation
www.youtube.com/watch?v=VSX3L_RoFpA&feature=related
- UNIVERSIDAD ANAHUAC, Simulador Lean, Puebla Mexico
www.anahuac.mx
www.youtube.com/watch?v=8QbONGNYLLA
- BABSON COLLEGE, JITGame
www.faculty.babson.edu/jayrag/cases/imginstr.doc
- MICHAEL SHULVER, Introducing Supply Uncertainty to the Buckingham JIT Game, University of Warwick, United Kingdom
www.michael.shulver@wbs.uk
www.ht2.org/conference/pdf/205.pdf

10. Conclusiones

Como conclusión general, el Caso de Estudio: Fábrica RPH MOTORS además de aportar al mejoramiento del proceso de aprendizaje teórico/práctico, permite el desarrollo del pensamiento creativo y crítico del estudiante mediante el análisis de diversas metodologías y técnicas de producción.

Al finalizar el proyecto se obtuvo los siguientes puntos importantes:



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



- El diseño de un modelo de simulación donde los estudiantes puedan interactuar en un ambiente similar al de una Industria, percibir sus problemas y analizar soluciones viables.
- Fomenta el trabajo en equipo, dando valor a cada integrante del Grupo Consultor independiente del cargo a desempeñar dentro de la Fábrica Académica. Logrando que los estudiantes comprendan la importancia de considerar a todos los miembros de una organización en la búsqueda de nuevas propuestas de cambios.
- Permite evidenciar las diferencias existentes entre un sistema Push y Pull.
- Logra que el estudiante entienda el funcionamiento de cada metodología y/o técnica propuesta, así como también la interacción entre ellas, buscando que cada cambio planteado por el Grupo Consultor siga una secuencia lógica que garantice el mejor desempeño de los indicadores.
- Aprenda a interpretar Gráficas de Resultados, considerando que: para mejorar un indicador(es) será necesario sacrificar otro(s), y que esta priorización dependerá de los objetivos que el Grupo Consultor persiga.