

“DESARROLLO DE UN PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN DE LA UBICACIÓN Y TIPO DE ESTACIÓN CELULAR EN UNA EMPRESA DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR”

Antonio Guillermo Olvera Urgilés¹, Marcos Tapia Q.²

¹ Ingeniero Industrial, 2005

² Director de Tesis, Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1979; Postgrado en Administración de Sistemas de Calidad, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1998; Profesor de la ESPOL desde 1982 y Coordinador de la Carrera de Ingeniería y Administración de la Producción Industrial desde 1995, email: mtapia@espol.edu.ec

RESUMEN

La EMPRESA, objeto del presente estudio, presta los servicios de Telefonía Móvil Celular y todos sus relacionados permitidos por la ley. Para lograr este servicio, es necesario la instalación de radiobases o estaciones celulares.

Actualmente la construcción de una estación celular, es informado por el área de Desempeño al Departamento de Ingeniería de Proyectos debido a la saturación de tráfico (Congestionamiento de la Red) y/o ampliar cobertura, o por requerimiento del área de Marketing, Comercial, Servicio al Cliente y Operaciones con el fin de cumplir objetivos comerciales.

Para establecer la necesidad de instalar una estación celular, una de las herramientas utilizadas, son las decisiones basadas en la experiencia o estrategias comerciales. Al utilizar estas herramientas, no se dimensiona adecuadamente los elementos necesarios, provocando que se generen mayores costos y exceso en la utilización de recursos. La justificación técnica debe darse en función de criterios teóricos que demuestren la necesidad de establecer una estación celular.

El objetivo de este trabajo propone desarrollar un procedimiento sistemático que permita realizar la mejor selección del tipo de estación celular y su adecuada ubicación, que satisfaga las expectativas comerciales y de servicio al cliente.

INGLÉS

The COMPANY, object of the present study, ready the services of Cellular Mobile Telephony and all their related ones allowed by the law. To achieve this service, it is necessary the radiobases installation or cellular stations.

At the moment the construction of a cellular station, it is informed by the area of Acting to the Department of Engineering of Projects due to the traffic saturation

(Congestionamiento of the Net) and/or to enlarge covering, or for requirement of the area of Marketing, Commercial, Service to the Client and Operations with the purpose of completing commercial objectives.

To establish the necessity to install a cellular station, one of the utilized tools, they are the decisions based on the experience or commercial strategies. When using these tools, it is not sized the necessary elements appropriately, causing that bigger costs and excess are generated in the use of resources. The technical justification should be given in function of theoretical approaches that demonstrate the necessity to establish a cellular station.

The objective of this work intends to develop a systematic procedure that allows to carry out the best selection in the type of cellular station and its appropriate location that it satisfies the commercial expectations and of service to the client.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo corresponde al “Diseño de un Procedimiento para la Selección de la Ubicación y Tipo de Estación Celular en una Empresa de Telefonía Móvil Celular”, con el propósito de desarrollar un proceso sistemático que permita realizar la mejor selección del tipo de estación celular y su adecuada ubicación, que satisfaga las expectativas comerciales y de servicio al cliente.

En la actualidad, la Dirección Comercial, la Dirección del Servicio al Cliente & Operaciones y el Área de Calidad del Servicio, indican el requerimiento de instalar una estación celular en un determinada región del país. Una de las herramientas utilizadas para establecer la necesidad de instalar una estación celular, son las decisiones basadas en la experiencia o estrategias comerciales, con estos criterios, no se dimensiona adecuadamente los elementos necesarios, provocando que se generen mayores costos y exceso en la utilización de recursos.

Para el desarrollo del procedimiento, se realizó un análisis de la situación actual de la EMPRESA, de los procedimientos actualmente utilizados y las áreas que intervienen en la selección del tipo de estación celular y su ubicación, con el fin de identificar los factores principales que intervienen en el procedimiento de selección y con estos antecedentes diseñar el nuevo proceso.

La selección de la ubicación y el tipo de estación celular son actividades del proceso de instalar una estación celular. La única manera de conocer cuales son los factores que deben considerarse en el proceso de selección a implementar, es conocer todo el proceso que implica instalar una radiobase, establecer mejoras en estas actividades y probar que al implementar criterios de selección teóricos, se obtienen beneficios económicos y de servicio a los clientes de la Empresa cuando se instale una estación celular.

Identificados todos los factores que interviene en el proceso, se utilizó herramientas sistemáticas que permiten establecer la ubicación de la estación

celular que esté mas acorde con las necesidades detectadas. El método de Brown-Gibson, se basa en comparar factores tanto objetivos y subjetivos que permite justificar la selección de la ubicación de la estación celular, el mismo que se aplica para el estudio de la Micro-localización del sitio, debido a que las Macro-localizaciones están dadas por requerimiento de la Dirección Comercial, la Dirección del Servicio al Cliente & Operaciones y el Área de Calidad del Servicio.

Se utilizó también una técnica de dirección de proyectos, el método PERT-CPM, es una herramienta que tiene como propósito presentar relaciones de precedencia y de interdependencia de las actividades desde el momento en que se detecta la necesidad de instalar una estación y además permite conocer una fecha prevista de la terminación del proyecto con la estación en servicio.

El procedimiento mejorado desarrollado permite minimizar el tiempo y costos de las actividades del proceso de instalar la radiobase, permite además utilizar apropiadamente los recursos y la coordinación entre las áreas involucradas para facilitar la toma de decisiones. Estos resultados persiguen como objetivo incrementar los beneficios para la empresa y al mismo tiempo brindar un mejor servicio a los usuarios ampliando la cobertura.

CONTENIDO

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Naturaleza del Negocio.

La Empresa objeto del presente estudio está dedicada a ofrecer los servicios de Telefonía Móvil Celular.

Los productos que la EMPRESA ofrece a sus clientes son:

- a) Servicio de Telefonía Móvil Celular y todos sus relacionados permitidos por la ley; además de los servicios adicionales.
- b) Servicio de Telefonía Pública.
- c) Servicio de Valor Agregado.
- d) Servicio de Internet.
- e) Servicio de Transmisión de Datos (STD).
- f) Servicio de Portadores.
- g) Servicio de Beeper.

Estructura Organizacional de la Empresa.

La Estructura Organizativa de la EMPRESA es del tipo Vertical, porque cada puesto subordinado a otro se representa por cuadros en un nivel inferior ligados a aquel por líneas que representan la comunicación de responsabilidad y autoridad como lo muestra la figura 1.

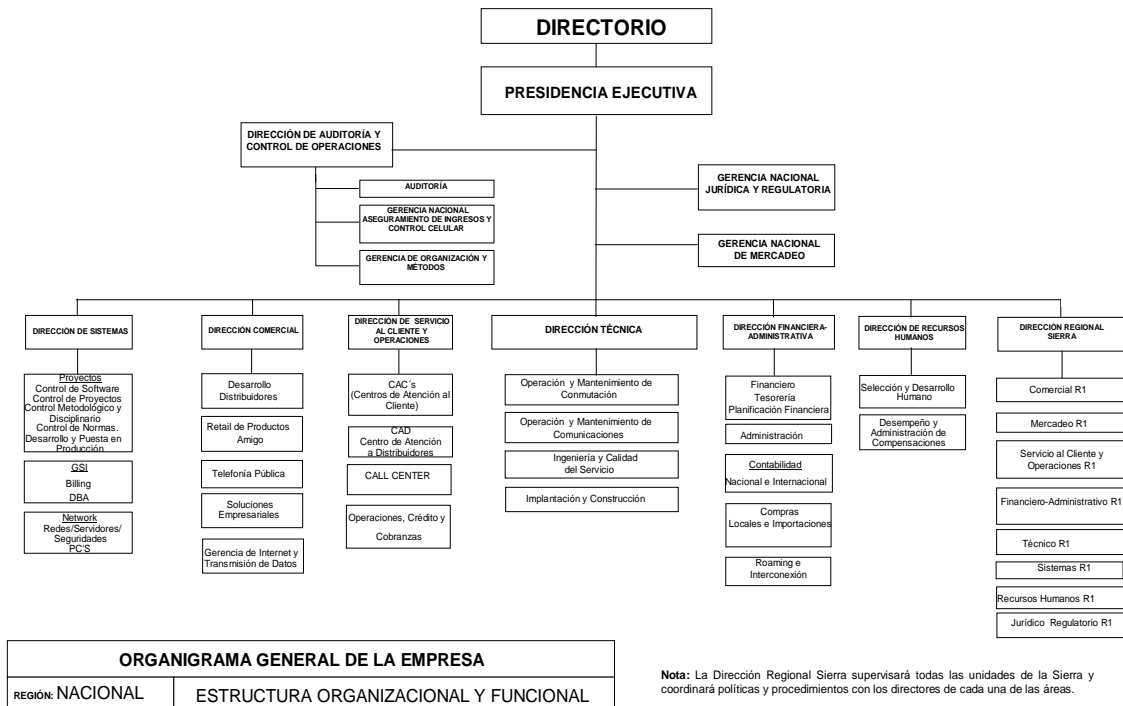


FIGURA 1. ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA.

Estructura Tecnológica.

Para poder brindar el servicio de telefonía móvil celular es necesario una estructura tecnológica que tiene como características el emplear celdas fijas o radiobases con un área de cobertura definido.

La configuración típica de un Sistema con Tecnología Móvil Celular consta de:

1. Teléfono Tecnología Celular (Estación Móvil).
2. Estaciones Celulares o Radio Bases.
3. Centro de Conmutación (SWITCH).

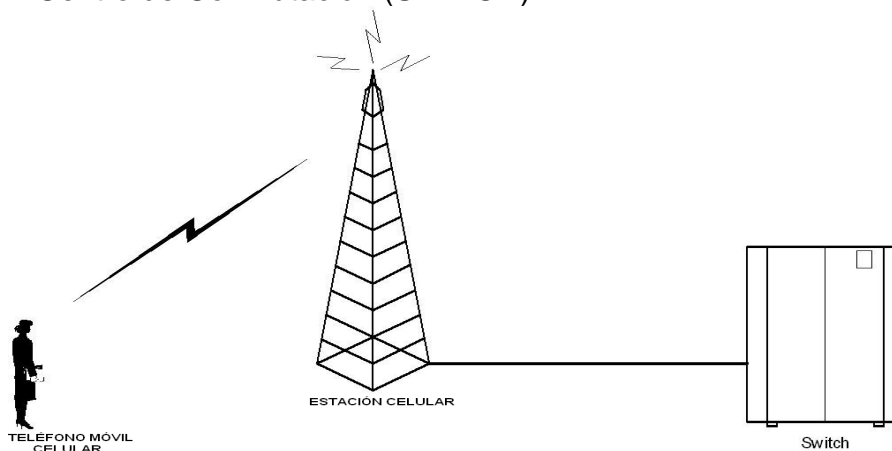


FIGURA 2. CONFIGURACIÓN TÍPICA DE UN SISTEMA CON TECNOLOGÍA MÓVIL CELULAR.

PROCEDIMIENTO ACTUAL UTILIZADO PARA INSTALAR UNA ESTACIÓN CELULAR

Los procedimientos del presente capítulo da inicio con los requerimientos de la Dirección Comercial, la Dirección de Servicio al Cliente & Operaciones y la Dirección Técnica, finalizando con el seguimiento de la consecución del proyecto de instalar una estación celular.

Criterios de Selección de Ubicación Utilizados.

Para instalar una estación celular en un determinado sitio se considera los siguientes criterios que obedecen al Plan de Expansión de cobertura a nivel nacional propuesto por el Directorio Ejecutivo.

1. Ciudad o Región que no posea cobertura Celular.
2. En carreteras entre dos ciudades cercanas.
3. En una Ciudad o Región que posea estación celular y que necesite una o varias estaciones adicionales con propósito de evitar congestionamiento.

Criterios de Selección del Tipo de estación a ser Utilizada.

Para establecer el tipo de estación celular se utilizan criterios técnicos y de ingeniería que mejore la utilización de los recursos y prevea la cobertura en un aumento de abonados a Futuro.

Se ha establecido como norma clasificar en dos regiones el servicio de telefonía celular.

1. Cobertura para Zonas Urbanas.
 - Cobertura para descongestionar tráfico.
 - Antenas celulares ubicadas a baja altura (no mayor a 24m.).
 - Equipos con capacidad de expansión, para satisfacer una demanda de usuarios mayor a la proyectada.
 - Equipos que se pueden adaptar a una terraza o patio de un domicilio.
 - Mínimo espacio físico para ubicar equipos.
2. Cobertura para Zonas Rurales.
 - Nueva cobertura Celular.
 - Antenas celulares ubicadas a gran altura (para poder ganar un mayor radio de cobertura).
 - Equipos con capacidad para satisfacer la cantidad de usuarios proyectados.
 - Equipos deben estar ubicados en un terreno, esto se debe a que se necesita espacio para construcción de la base de la torre y de un cuarto para Generador de energía eléctrica.

DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA ESTACIÓN CELULAR.

Criterios de Selección para la Ubicación y Tipo de Estación Celular Implementados.

Para definir adecuadamente los criterios de selección de la ubicación y tipo de estación celular, fue necesario realizar un análisis de todo el proceso que implica instalar una radiobase, establecer mejoras en el proceso y diseñar un nuevo procedimiento que permita realizar una correcta selección de localización y tipo de estación celular que cumpla con los objetivos de cobertura definidos en el inicio del proceso.

- 1. Selección de la Ubicación de la Estación Celular.-** El objetivo de seleccionar la ubicación de la estación celular, es de realizar una comparación entre probables alternativas u opciones de ubicación, que nos permitan escoger una ubicación que genere menores costos de inversión, sin olvidar que la ubicación escogida debe dar cabida a una eventual ampliación y mantenerse durante el período de tiempo establecido en el contrato acordado (compra o alquiler del sitio).

El estudio de localización es realizado en dos etapas completamente diferenciadas:

1. La primera Macro-localización en la cual se escoge las regiones o provincias en las cuales se necesite instalar una estación celular.
2. El método de **Brown-Gibson**¹ mediante el cual se seleccionará la Micro-localización. Para ubicaciones más complejas de los sitios celulares, puede ser necesario realizar una segunda y tercera Macro-localización.

- 2. Selección del Tipo de Estación Celular.-** Para definir adecuadamente el tipo de estación celular, es necesario:

- 1. Establecer el Objetivo de Cobertura.-** Conocer si el objetivo es descongestionar tráfico ó brindar cobertura donde no existe. Este punto es importante porque indica el tipo de equipo que se va a emplear. Un equipo que descongestiona tráfico tiene menor costo que el equipo que se emplea para brindar cobertura.
- 2. Ubicación de la Estación Celular.-** Lugar geográfico definido utilizando el método de Brown-Gibson. Determina el tipo de equipo que puede ser instalado en el lugar escogido (terraza, patio de una casa ó terreno).

¹ Ponderación de Factores tanto Objetivos como Subjetivos

Procedimiento para la Selección de la Ubicación y Tipo de Estación Celular.

El procedimiento a continuación descrito comprende tres etapas:

1. Etapa 1: Es donde se recopila toda la información para realizar el análisis de selección de la ubicación y tipo de estación celular. Esta fase comprende desde la actividad de Definir los Objetivos de Cobertura hasta la actividad de Validar Opciones.
2. Etapa 2: Esta es la parte de desarrollo del método de selección, es donde se realizan los cálculos para establecer la ubicación y tipo de estación celular. Esta fase comprende únicamente en la actividad donde se aprueban las opciones.
3. Etapa 3: Comprende la parte de ejecución, la información obtenida en la fase dos, es el pilar para continuar con la instalación de la radiobase. Esta fase comprende desde la actividad de revisión hasta la puesta en servicio de la estación celular.

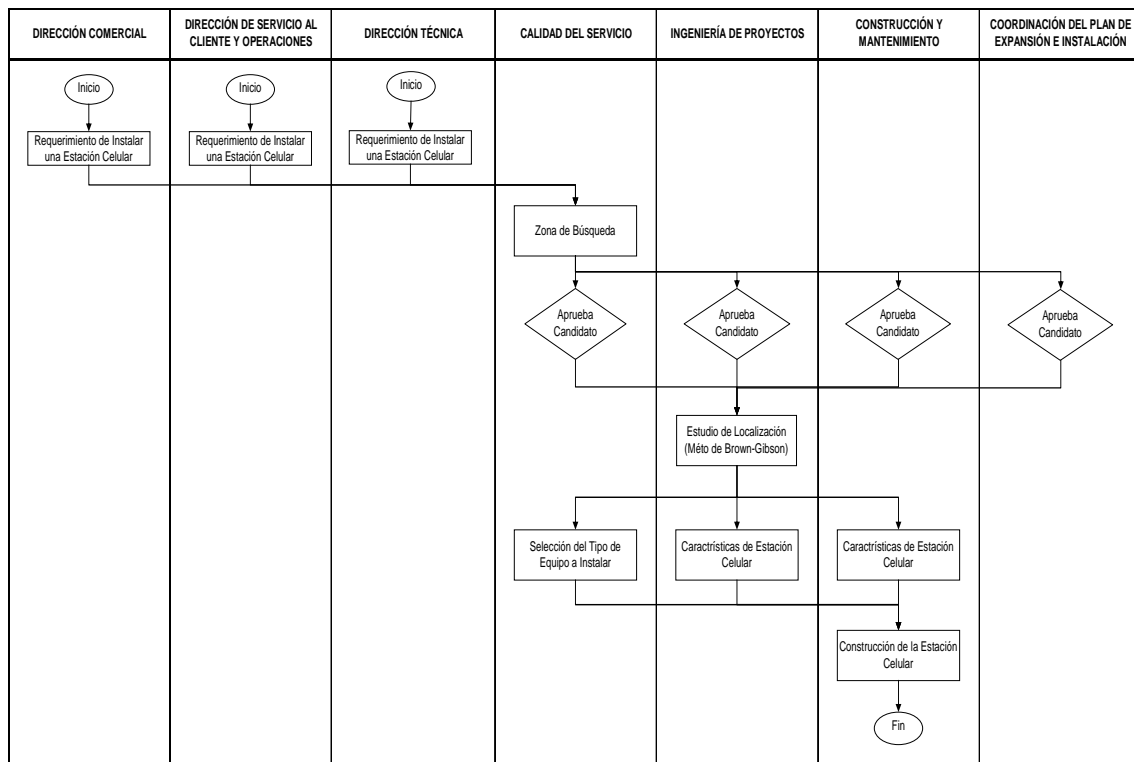


FIGURA 3 FLUJO DEL PROCESO PARA SELECCIONAR LA UBICACIÓN Y TIPO DE ESTACIÓN CELULAR.

Beneficios esperados.

Se pretende conseguir desarrollar un manual que norme las actividades a seguir durante todo el proceso de ejecución del proyecto que permita:

1. Lograr un Índice de Progreso Positivo.

2. Reducir Tiempo de ejecución de cada actividad: Esta medida es cuantificable si existe una reducción en el tiempo que se toma para poder dar inicio la operación una estación celular.
3. Coordinación de las actividades entre cada una de las áreas involucradas: Es posible, porque se documenta la interrelación de las áreas al tener un diagrama de relaciones funcional entre departamentos.
4. Facilitar la Toma de Decisiones: Si existe la documentación, entonces no hay duda que las selecciones tomadas son las adecuadas.
5. Utilizar eficientemente los Recursos: Se reorganizan las tareas para ser realizadas por un responsable.
6. Planificar las tareas del Proyecto: Al tener orden en la ejecución del Proyecto se controla cada uno de los Procesos.

Resultados.

El siguiente cuadro muestra los resultados de una estación implementada utilizando los procedimientos actuales y los resultados que se obtienen utilizando el procedimiento desarrollado.

	Procedimiento Actual		Procedimiento Desarrollado	
	Estación Urbana	Estación Rural	Estación Urbana	Estación Rural
Integración (días)	41	45	34.76	42.49
Costos de Inversión (USD)	145,300.00	161,280.00	141,554.80	147,802.05

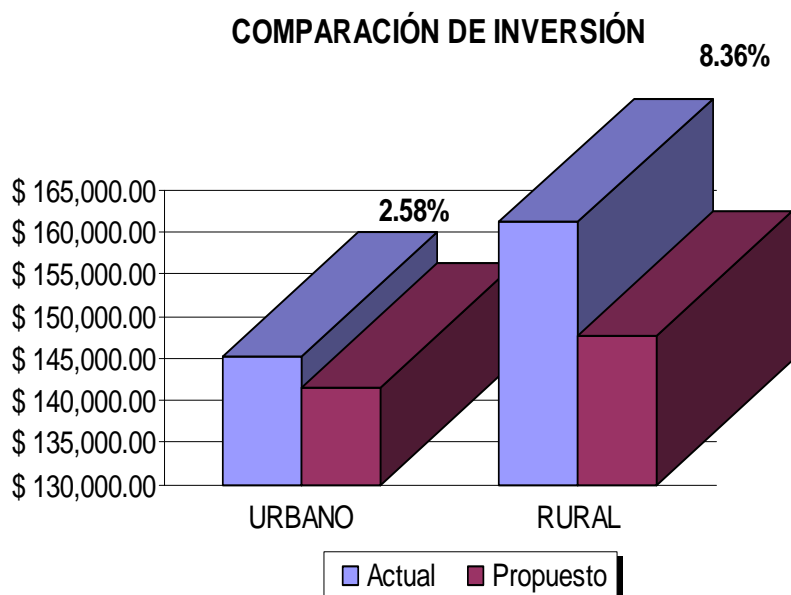


FIGURA 4. DIFERENCIA DE INVERSIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE UNA ESTACIÓN CELULAR.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

1. El proceso actual utilizado para seleccionar y ubicar una estación celular, describe de manera muy general la secuencia de actividades que deben seguirse en todo el proceso, se omiten pasos y demuestran poco criterio de ingeniería. El procedimiento desarrollado sintetiza las tareas mas elementales con una secuencia lógica y ordenada, demostrando en cada uno de los pasos de la cadena de trabajo una justificación de cada actividad, generando simplicidad en las tareas.
2. La Zona de Búsqueda al ser realizado por una sola área responsable ahorra tiempo valioso a las demás áreas involucradas en el proyecto y por lo tanto un ahorro de dinero del 200% en realizar sólo esta actividad.
3. Se demuestra que se puede lograr reducir un 15% el tiempo de integración de una estación celular implementando el procedimiento desarrollado para seleccionar la ubicación de la estación celular y realizando las mejoras a todo el proceso que implica instalar una radiobase.
4. En el procedimiento de selección y ubicación de la estación celular se demuestra un panorama claro de los pasos, tareas y responsables del Proyecto, además del orden, se facilita la toma de decisiones para solucionar algún problema.
5. Los criterios de selección implementados son una herramienta, porque justifican la decisión mas importante del proyecto: "La inversión para construir una estación celular en el sitio adecuado e instalar el correcto tipo de estación". Utilizando este método se logra un ahorro hasta el 8%.
6. Gracias al método PERT y CPM, se logra hacer una estimación de la culminación real del proyecto, obteniendo de esta manera una proyección real de integración de las estaciones celulares en un período de tiempo programado y evitar un Índice de Progreso (I.P.) negativo.

Recomendaciones.

1. Los jefes de cada área involucrada en el proceso deben liderar cada actividad correspondiente a su cargo, para de esta manera, su personal encargado pueda cumplir con las nuevas políticas a seguir.
2. Difundir el procedimiento desarrollado a todas las áreas involucradas directa e indirectamente en el proyecto.
3. Poner en práctica el procedimiento desarrollado sin omitir un solo paso. Debe ser responsabilidad de los Gerentes del departamento técnico tomar la decisión de resolver algún problema que se presente y que no este contemplado dentro del procedimiento, así como también omitir algún paso del proceso, todo esto previa autorización del director del departamento técnico.

REFERENCIAS

1. A. Olvera, "Diseño de un Procedimiento para la selección de la Ubicación y Tipo de estación Celular en una Empresa de Telefonía Móvil Celular", (Tesis, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2005).
2. Baca Urbian Gabriel, Evaluación de Proyectos (4ta. Edición, Mexico D.F., Mc Graw Hill, 2001), pp. 90-93
3. Chiavenato Idavelto, Administración de Recursos Humanos (5ta. Edición, Colombia, Mc. Graw Hill, 2000), pp. 7-20
4. Hizer Jay, Render Barry, Dirección de la Producción "Decisiones Tácticas" (6ta. Edición, Madrid, Prentice Hall, 2001), pp. 235-261
5. Richard L. Doft y Richard M. Steers, Organizaciones "El Comportamiento del Individuo y de los Grupos Humanos" (1era Edición, México D.F., Limusa-Grupo Noriega Editores, 1992), pp. 465-509
6. Schroeder Roger G., Administración de Operaciones (3era. Edición, México, Mc Graw Hill, 1992), pp. 303-310