

**REDISTRIBUCION DE PLANTA DE LA EMPRESA L.R. PELAEZ S. EN C.
DE BARRANQUILLA, PARA AUMENTAR LA CAPACIDAD DE
ALMACENAJE EN EL AREA DE BODEGA.**

**JEIMIS COBA GOMEZ
ELIANA OROZCO ABELLO
SANDRA PLATA SUPELANO
MARJORIE TAFUR SALCEDO**

ASIGNATURA:

**PROFESOR:
JAIME FUENTES**

**UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
X SEMESTRE NOCTURNO
BARRANQUILLA
2007**

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	6
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1. PREGUNTA PROBLEMA	8
2. JUSTIFICACION	9
3. OBJETIVOS	11
3.1. OBJETIVO GENERAL	11
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:	11
4. MARCO REFERENCIAL	12
4.1 ANTECEDENTES	12
4.2. LA INGENIERIA DE ORGANIZACION	14
4.3. MARCO TEORICO	15
4.4. PRINCIPIOS BASICOS DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA	22
4.5. NATURALEZA DE LOS PROBLEMAS DE DISTRIBUCION EN PLANTA	23
4.6. TIPOS DISTRIBUCION	23
4.7. DETERMINACION DEL MANEJO DE MATERIALES	25
4.7.1. Criterios de evaluación y su fundamento	25
4.7.2. Almacenamiento	25
4.7.3. Transporte.	25
4.8. PROYECCION DE ESPACIO TOTAL	26

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	37
CAPITULO I	39
PANORAMA GENERAL DE LA EMPRESA	
CAPITULO II	42
DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	
CAPITULO III	
ANÁLISIS DE FACTORES	
CAPITULO IV	
PLAN DE ACCIÓN.	
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Cuando se usa el término distribución en planta, se alude a veces la disposición física ya existente, otras veces al estudio ó al trabajo de realizar una distribución en planta. En el presente documento se desarrollara el proyecto de redistribuir una planta.

Para llevar a cabo lo antes expuesto se desarrollará lo que respecta acerca de las generalidades del estudio. Dentro de este trataran los aspectos siguientes: El Marco Teórico de la distribución en planta, en el cual se tendrá un marco básico de referencia de esto, el contexto de la industria relativa al estudio en la que se conocerán los aspectos generales la importancia, el desarrollo tecnológico, la industria del producto que contiene la descripción comercial del mercado, y los materiales del producto en estudio, la estructura del proceso en la que se desarrollarán maquinaria, equipo y herramientas, las áreas de producción, puestos de trabajo, ruta de producción, continuando con las consideraciones de seguridad e higiene ocupacional que tendrá la planta, y se finalizará con la políticas generales en las que se cuenta los días laborales anuales y la jornada de trabajo, y otros.

Además se desarrollará lo que se refiere al inventario, que influye su política, cuantificaciones del pedido de materia prima, materiales y su política de ventas. Y la parte fundamental del cálculo el espacio físico de la planta, dentro del cual se encuentran todas las áreas involucradas en el proceso de producción así como administrativo, considerando la expansión de la misma en el futuro. Se realizaran diferentes técnicas de actividades relacionadas, al diagrama de bloques y otras, con el fin de facilitar la construcción del plan layout.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el mundo empresarial, la ordenación de las áreas de trabajo se ha desarrollado desde hace muchos años. Las primeras distribuciones las desarrollaba el hombre que llevaba a cabo el trabajo, o el arquitecto que proyectaba el edificio. Con la llegada de la revolución industrial, se transformó el pensamiento referente que se tenía hacia ésta, buscando entonces los propietarios un objetivo económico al estudiar las transformaciones de sus fábricas.

La empresa L.R. PELAEZ S. EN C. con sede en la ciudad de Barranquilla ubicada en la carrera 46 No. 79 – 59 barrio Porvenir; basa su actividad económica en la comercialización de repuestos para automotores, y a la atención de los servicios integrales de reparación para vehículos automotrices multimarca livianos y pesados, maquinaria agrícola e industrial. El principal objetivo de esta empresa es la satisfacción del cliente, por lo cual ha ampliado el portafolio de servicios, ofreciendo nuevos productos, a pesar de que este es un avance positivo a nivel comercial para la empresa, se ha observado que en ocasiones se atrasa el proceso de entrega de los repuestos y vehículos terminados a los clientes, puesto que el almacenamiento de mercancía no es el más óptimo.

El área de almacenamiento (Bodega), cuenta con una estantería en la cual se almacena la mercancía de acuerdo a su referencia, con la ampliación del portafolio de servicios y el crecimiento de la demanda a nivel comercial, se han presentado inconvenientes a la hora de almacenar, pues la bodega no está diseñada para una gran cantidad de productos, esto ha originado problemas de orden, puesto que parte de la mercancía tiene que quedarse en cajas ocupando espacio no autorizado, como oficinas y almacén, poniendo en riesgo la mercancía y la salud de los trabajadores. Este factor también afecta el tiempo de entrega pues no se tiene un fácil acceso a la mercancía creando una insatisfacción en los clientes.

Además de la bodega también encontramos otros factores que afectan la organización de la empresa; es el reparto y distribución de oficinas administrativas, pues no existe una relación entre cada departamento, las oficinas están muy distantes, esto dificulta que no haya una continuidad en la cadena del proceso administrativo, pues el personal de cartera, facturación y contabilidad deberían tener un fácil acceso entre ellos.

Existen factores externos que también influyen en una distribución, tal como lo es la competencia, pues a medida que pasa en tiempo van saliendo al mercado

automotriz, estaciones de servicio o almacenes-taller modernos que le ofrecen a los clientes confort y calidad.

En el caso de que la situación siga transcurriendo de esta manera, la empresa estaría afectada por una serie de riesgos como: pérdida de mercancía, atraso de inventario, pérdida de beneficios comerciales, pérdida de clientes, accidentes de trabajadores o clientes, inconsistencias en las compras, llevando a la empresa a un desequilibrio financiero.

1.1. PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo llevar a cabo una redistribución de las instalaciones de la empresa L.R PELAEZ S. EN C. de la ciudad de Barranquilla, para mejorar sus procesos?

2. JUSTIFICACION

En la actualidad La distribución en planta y el manejo de materiales se relacionan directamente, ya que un breve diseño de la distribución reduce al mínimo la distancia de transporte de materia prima. Toda compañía debe determinar el número suficiente de locales de almacenamiento que debe mantener, con el fin de que la entrega de los bienes a los consumidores se realice rápidamente.

Algunos de los inventarios de las compañías están cercanos a la planta de producción, estas tienen mayor control sobre sus propias bodegas. La bodega de almacenamiento está diseñada para almacenar productos durante largos periodos de tiempo. En una empresa en general, el criterio fundamental para evaluar el manejo de materiales es la reducción de los costos.

En la empresa L.R. PELAEZ S. EN C. no existe una distribución apropiada que contribuya al buen manejo de los recursos, por esta razón es muy importante que se lleve a cabo una redistribución de las instalaciones, con un diseño que perfeccione el proceso productivo. Para este diseño se van a tener en cuenta todos los factores que ayuden a mejorar tal productividad.

Uno de los factores que afectan la productividad de la empresa, es la el almacenamiento de la mercancía por eso es importante que esta se encuentre ordenada, para que se pueda tener un fácil acceso, y así satisfacer las necesidades de los clientes de una forma rápida y eficiente. A este factor se suma la importancia de mantener un inventario al día con el fin de evitar perdida de mercancía. El área de almacenamiento debe ser restringida pues no es conveniente que todas las personas tengan acceso a la mercancía ya que el único responsable de esta es el jefe de bodega.

Un mejor diseño de distribución de las instalaciones ayudaría a prevenir accidentes a los trabajadores y clientes, pues la mercancía estaría ubicada en un lugar aislado en donde el acceso estaría restringido.

Por otra parte se encuentra también el confort y seguridad en los clientes a la hora de dirigirse a las instalaciones, todo cliente a parte de una excelente atención también espera una agradable apariencia física de la estructura, para sentirse mas seguro y confiado de la calidad del servicio, es por eso que el almacén o sala de espera no deberían estar rodeados de cajas ni mercancía regadas, pues esto no da una buena impresión de orden.

El diseño de redistribución de la empresa L.R. PELAEZ S. EN C. es importante, ya que en este se planteará una mejora del proceso productivo, se logrará una nueva imagen de la compañía ante los clientes y fortalecerá el nivel de competencia.

La elaboración de este estudio se desarrollará a partir del marco teórico de la distribución en planta, los aspectos relativos a la industria, lo cual servirá para el desarrollo de la investigación del producto en estudio, además conocer lo que se refiere a la higiene y seguridad ocupacional. Mostrar lo que se refiere a las políticas generales de la empresa, requerimientos de maquinaria, tipo de inventario y flujo de materiales, continuando con cálculo de espacios para la planta, proyección de espacios totales, siguiendo con la elaboración y diferentes técnicas para la construcción del plan layout, hasta dar a conocer la redistribución de la planta.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Redistribuir las instalaciones de la empresa L.R. PELAEZ S. EN C. para aumentar la capacidad de almacenaje en el área de bodega y la productividad en el área administrativa.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ↻ Recopilar información para la solución de problemas en la distribución de la empresa L.R. PELAEZ S. EN C.
- ↻ Identificar las dificultades en el proceso de almacenamiento de la mercancía.
- ↻ Dar a conocer los aspectos sobre la seguridad e higiene ocupacional con los aspectos que debe contar una empresa de este tipo.
- ↻ Identificar el tipo de flujo de materiales que se tendrán en la empresa.
- ↻ Realizar el cálculo físico de la planta, tanto del área administrativa como de Producción.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 ANTECEDENTES

Las primeras distribuciones eran producto del hombre que llevaba a cabo el trabajo, o del arquitecto que proyectaba el edificio, se mostraba un área de trabajo para una misión o servicio específico pero no reflejaba la aparición de ningún principio.

Las primitivas distribuciones eran principalmente la creación de un hombre en su industria particular; había poquísimos objetivos específicos o procedimientos reconocidos, de distribución en planta.

Con el advenimiento de la revolución industrial, hace unos 150 años, se transformó en objetivo económico, para los propietarios el estudiar la ordenación de sus fábricas. Las primeras mejoras fueron dirigidas hacia la mecanización del equipo. Se dieron cuenta también de que un taller limpio y ordenado era una ayuda tangible. Alrededor de primeros de siglo la especialización del trabajo empezó a ser tan grande que el manejo de los materiales empezó también a recibir una mayor atención por lo que se refiere a su movimiento entre dos operaciones. Con el tiempo, los propietarios o sus administradores empezaron a crear conjuntos de especialistas para crear los problemas de distribución. Con ellos llegaron los principios que se conocen hoy en día.

Cuando la Revolución industrial llegó a difundirse por toda Europa algunos geógrafos y economistas se preguntaron cuál era el mejor sitio para construir una planta industrial. Fue a comienzos de siglo XX cuando el alemán Alfred Weber desarrolló una teoría que aún sigue vigente, al menos en sus líneas básicas.

Weber estudia la localización industrial sobre un espacio isotrópico, con recursos localizados en un punto y un mercado en otro. En estas condiciones el factor fundamental para decidir la localización industrial es la distancia entre la planta de producción, los recursos y el mercado. Se considera que los recursos y el mercado ya vienen dados en el espacio, así que lo que hay que construir es la planta de producción. El lugar ideal es aquel en el que el coste del transporte es mínimo.

La teoría estudia cuatro factores fundamentales:

1. La distancia a los recursos naturales,
2. La distancia al mercado,

3. Los costes de la mano de obra y
4. Las economías de aglomeración, es decir, el ahorro que se produce por instalarse donde hay otras industrias y compartir servicios.

Los dos últimos factores pueden depender de decisiones políticas. No se incluyen las fuentes de energía, aunque pueden considerarse un recurso más.

Entre las materias primas se distinguen dos tipos: los recursos ubicuos, que se pueden encontrar en cualquier parte; y los recursos localizados, que sólo se encuentran en un punto. Serán estos últimos los que determinen la localización de la fábrica.

En un primer modelo Weber considera que los costes de producción son iguales en todas partes, por lo que el precio del producto sólo puede variar en función de los costes de transporte. La planta se instalará allí donde los precios de transporte sean mínimos. Para lo que hay que considerar la cantidad de recurso que se pierde en el proceso de elaboración, los cuidados especiales para el transporte y del aumento del valor añadido.

Weber representará su teoría en un triángulo, en el cual, dos vértices corresponden a los recursos y otro al mercado. Para determinar la importancia que tiene la parte de recurso que se pierde en el proceso de elaboración Weber elabora un índice de materiales. Este índice consiste en dividir el peso de los recursos utilizados entre el peso del producto elaborado. Cuanto más alto sea el índice más cerca se tendrá que ubicar la planta de los recursos. Cuanto más bajo sea más cerca del mercado.

En un segundo modelo Weber considera la importancia del coste de la mano de obra y de las economías de aglomeración. Cuando estos factores no son uniformes el ahorro que se obtiene por instalar la planta donde son más baratos puede compensar el aumento del coste de transporte.

En este modelo el triángulo de Weber aparece rodeado de círculos concéntricos que representan el coste del transporte en una área, cada círculo se llama isodapán. Si situamos un punto en el que el ahorro en los costes de la mano de obra o las economías de aglomeración es mayor que el aumento de los costes del transporte, la planta se ubicará en ese punto. El límite entre aumento de coste y ahorro se llama isodapán crítico.

En su momento la Revolución Industrial constituyó, en forma muy general, el paso de la industria artesanal a la producción en serie con la ayuda de máquinas y herramientas más avanzadas; influenciado, en parte, por el desarrollo de la economía y los diversos avances científicos, los cuales están más marcados en nuestros tiempos. Gran parte de este desarrollo está fundamentado por la

adquisición de nuevos productos con mayor calidad y mejores especificaciones técnicas a desarrollar por el fabricante, exigidos ellos por el consumidor o comprador. A causa de ésta búsqueda de mayor calidad y mejores especificaciones, la industria en general se vuelve más competitiva, por lo tanto las empresas deben diseñar sus productos con gran tecnología para lograr sobresalir en un mercado global cada vez más competitivo. Para lograr esta competitividad la ciencia y la tecnología han avanzado y desarrollado técnicas e instrumentos los cuales se unen para lograr éste objetivo. Una buena distribución de la planta es una de las herramientas más prácticas y útiles que se han generado para lograr éste objetivo. Con la ayuda de estos se dan los primeros pasos en el desarrollo de la automatización, tanto de los procesos como de los productos, haciendo que el proceso productivo sea más flexible, con un ahorro en tiempo, recursos y costos.

4.2. LA INGENIERIA DE ORGANIZACION

El concepto de Ingeniería de Organización se encuentra fuertemente vinculado al de Organización Industrial, siendo aun mayor esta vinculación al remontamos a sus orígenes. En esos momentos quizás el concepto de Organización Industrial se pueda adaptar mejor debido a que los esfuerzos se centran exclusivamente en racionalizar los procesos productivos. No será hasta finales del siglo XX que una perspectiva de visión más amplia hace que la denominación Ingeniería de organización se adapte mejor a los procesos de racionalización que el fiambre afronta en el diseño, organización, operación y gestión de sus organizaciones¹.

Desde el principio las cuestiones básicas sobre qué, cómo, donde y cuánto producir han estado siempre patentes en la actividad productiva organizada del hombre. Sin embargo, fue a consecuencia de la Revolución Industrial que tales decisiones comenzaron a tener una complejidad y una repercusión tales que requerían técnicas y métodos específicos para su estudio. En los cien años cubiertos desde finales del siglo XVII a finales del XIX comenzaron a aparecer los primeros pensadores, tales como Adam Smith 1723-1790, Charles Babbage 1792-1871. Fueron planteamientos teóricos sobre la Organización Industrial y en especial, sobre los beneficios de la división y especialización del trabajo y el uso de herramientas y utillajes. Sin embargo, se debe considerar los finales del siglo XIX como el inicio en la aplicación del método científico basado en la observación, medición y experimentación sistemática para confirmar o descartar hipótesis sobre las características de los procesos analizados. En un principio estas actividades fueron llevadas a cabo por los propios Ingenieros mecánicos e iban encaminadas a la mejora del sistema productivo..

¹ MAYNARD. Manual del Ingeniero Industrial. Tomo IV. William K. Hodson. Editorial Mc Graw Hill.

La fabricación en masa de productos complejos que se fabricaban por partes que luego se montaban trajo consigo el desarrollo de la normalización. En este aspecto Henri Ford revolucionó la actividad del montaje con la introducción del concepto de Línea o cadena, en la cual los obreros permanecían fijos y el producto se desplazaba de forma más o menos continua usando un sistema de manejo de materiales apropiado.

Sin embargo, el hito más significativo en el nacimiento de la Organización Industrial fue la publicación en 1903, por Frederick W. Taylor, del artículo titulado *Shop Management*. A pesar de las múltiples críticas recibidas, y teniendo en cuenta el contexto de su época, hay que reconocer el mérito de plantear y defender un acercamiento científico al problema de la gestión de la producción. Incluso, se puede argumentar que la contribución más importante de Taylor fue el señalar que en una organización productiva interesa que algunas personas se dediquen, no a realizar operaciones, sino a estudiar la forma más adecuada en que otros las realizan.

Los problemas abordados por Taylor fueron muy diversos, incluyendo:

- Estudio de métodos.
- Estudio de tiempos.
- Estandarización de herramientas.
- Departamento de planificación.
- Tarjetas para instrucciones a operarios.
- Sistema de clasificación de piezas y productos.
- Sistema de ruta.
- Método de estimación de costes.
- Selección de personal en relación con el puesto de trabajo.
- Incentivos.
- Medida de la productividad.

Para finales de la segunda década de este siglo, las ideas de Taylor y sus seguidores, conocidas con el nombre genérico de *Scientific Management* fueron ampliamente conocidas y debatidas en todo el mundo industrial.

4.3. MARCO TEORICO

Determinación del Flujo: La secuencia de operaciones, como base del flujo de materiales, es el corazón de muchos planes de distribución. Como resultado de esto, el diagrama de proceso es en muchos sentidos, el más útil de todos los dispositivos de planificación de la distribución.

Análisis de Flujo de un Producto: Cuando un proceso incluye sólo la formación o el tratamiento las operaciones y la información se pueden listar en una hoja de trabajo con columnas, sin necesidad de usar los símbolos. Como regla general, sin embargo, cuando se analiza un flujo se debe comenzar con un diagrama del proceso de operación. Incluso si se fabrica media docena de productos diferentes, se debe comenzar con un diagrama para cada uno. Es posible que se necesite un área y una distribución separadas para cada producto o bien, una distribución combinada para todos ellos. Esto no se puede saber sino hasta que los datos se reúnan de manera adecuada para su análisis.

Análisis de flujo de productos múltiples. Cuando existe una cantidad de productos o piezas, úsese un diagrama de procesos combinados, de multiproducto o de conjunto. Aquí, el problema es combinar los productos o las clases o grupos de los mismos, de manera que juntos proporcionen el volumen suficiente para justificar un flujo eficiente del material. Si los productos no conforman grupos naturales, se deben intentar muchas combinaciones diferentes para lograr la mejor forma de agrupación.

Al clasificar varios productos de acuerdo con las posibilidades de flujo, póngase atención a las siguientes cuestiones:

1. Los productos que exijan maquinaria similar
2. Productos que necesiten operaciones similares
3. Productos que necesiten secuencias de operaciones similares
4. Productos que necesiten tiempos de operaciones similares.
5. Productos de forma, tamaño u objetivos similares
6. Productos que necesiten un grado de calidad similar.
7. Productos del mismo material.

El flujo solo, no es la mejor base para la distribución de la planta. Existen varias razones para explicar porque el flujo de materiales tradicionales, como se determina de manera predominante en la secuencia de operaciones, no puede constituir la única base para la disposición de la distribución.

1. Los servicios de apoyo deben integrarse al flujo de manera organizada. El cuarto de mantenimiento, la oficina de superintendente, los baños y los armarios, así como el banco del transformador, tienen una cercanía relativamente preferente con cada una de las áreas de producción. Todos deben entrar en la distribución y deben estar incluidos en el plan de la misma, aunque no formen parte del flujo de materiales.

2. A menudo, el flujo de materiales no es tan importante. En algunas plantas de electrónica y de joyería, en todo el día solo se transportan unas cuantas libras de material. En otras industrias, los materiales se suministran por medio de tuberías o una carga de largueros le puede durar a un obrero toda la semana.

3. Es frecuente que en las industrias que se dedican por completo a los servicios, en las áreas de oficina o en los talleres de reparación y mantenimiento, no exista un flujo de materiales real o definido, incluso si el papeleo, el equipo y el personal se consideran como los materiales que fluyen.

4. Aun en las plantas donde se mueven materiales pesados, donde la influencia del flujo de los mismos tendrá cierta importancia sobre la distribución, existen muchas otras razones para que ciertas operaciones se ubiquen cerca o se mantengan lejos. Por ejemplo, la ruta puede demandar la siguiente secuencia: formación, recorte, tratamiento, subensamble, ensamble y empaque. Para lograr el mejor flujo de materiales, el tratamiento debe quedar entre el recorte y el subensamble, pero como el tratamiento es una operación sucia y peligrosa a la vez, debe mantenerse lejos de la delicada área de subensambles y de su alta concentración de obreros.

Se necesita alguna manera sistemática de relacionar las actividades de servicio entre sí y de integrar los servicios de apoyo en el flujo de materiales. La gráfica de relaciones es el mejor método para lograrlo.

El diagrama de relaciones. La gráfica de relaciones es una forma de semimatriz donde se pueden registrar las relaciones que guarda cada actividad (función, área o máquina) con todas las demás actividades.

Los motivos más comunes sobre los que se apoyan las calificaciones de las relaciones incluyen los que se exponen a continuación, aunque se pueden usar muchos términos y puede haber otras muchas razones:

1. Flujo de materiales.
2. Grado de contacto personal.
3. Grado de contacto comunicativo o de papeleo.
4. Uso de las mismas instalaciones o equipo.
5. Uso de registros en común.
6. Uso del mismo personal.
7. Deseos específicos de los directivos o la conveniencia personal.
8. Supervisión o control.
9. Ruido, polvo, mugre, emisiones y riesgos.
10. Distracciones o interrupciones.

Combinación de relaciones de flujo y otras. Una de las razones de que la gráfica de relaciones sea tan efectiva es que registra las relaciones que se basan en el flujo de los materiales y las que se basan en otras cuestiones. La calibración de estas dos y la obtención de una calificación de común denominador para la combinación exige un análisis racional. La figura 3.12 muestra un ejemplo de hoja

de trabajo de la manera en que se puede dar seguimiento a las vocales durante la secuencia de calibración del flujo, de establecimiento de calificaciones para las razones que se basan en otras cuestiones aparte del flujo y de combinación de las dos en una relación resultante neta.

El diagrama de relaciones. Un diagrama es un dibujo visual de los datos graficados. Puede elaborarse sobre el plano del piso de una distribución existente o en una hoja en blanco. En el primer caso, el flujo se rastrea en un dibujo a escala del área en cuestión. En el segundo, se pueden elaborar y analizar diagramas conceptuales².

Cuando en los mismos datos de relación se combina el flujo y otra relación, el diagrama suele elaborarse primero, según el concepto del mejor ajuste. Con frecuencia, esto se efectúa en forma progresiva, trabajado con las relaciones de alta calificación hasta que todas queden incluidas, después, el diagrama se vuelve a dibujar para un mejor ajuste definitivo.

Requerimientos de espacio. Existen por lo menos cinco formas de establecer los requisitos de espacio:

El cálculo. Determine la cantidad de espacio necesario para cada pieza de equipo o maquinaria, incluyendo las áreas para los obreros, el servicio de mantenimiento, la colocación del material y el acceso al pasillo; aumentela según el número necesario para cada pieza de maquinaria y añada los espacios asignados para pasillos y áreas generales o de apoyo.

La conversión. Determine la cantidad de espacio que se usa actualmente para cada máquina, grupo de máquinas o área de actividad; ajústelos a lo que se debería usar para realizar el trabajo de manera eficiente en el presente; después, conviértalos por medio de un factor o multiplicador, a fin de determinar lo que se va a necesitar según los nuevos requisitos.

Bosquejo de distribución. Prepare el bosquejo de un plan de distribución pormenorizada para medir a escala el acomodo propuesto o, cuando menos, un acomodo posible. Con toda seguridad, no será la distribución definitiva y aprobada, pero dará una indicación del espacio

Estándares de espacio. En los casos donde ciertos tipos de áreas están sujetas a una planificación repetitiva de la distribución, resulta práctico establecer

² MAYNARD. Manual del Ingeniero Industrial. Tomo IV. William K. Hodson. Editorial Mc Graw Hill.

cantidades de espacio estándar, en particular, en las distribuciones de áreas de oficina y de los bancos estándar de ensamble. No obstante, resulta peligroso usar cualquier estándar que no se comprenda.

Tendencia y proyección de la razón. Existe una serie de razones que pueden tener algún valor. A partir de la graficación de cada razón con respecto al tiempo, se puede notar la tendencia de la misma. En su oportunidad, esto se puede proyectar a futuro y, entonces, al conocer la razón proyectada, se puede calcular la cantidad de pies cuadrados necesarios para cualquier denominador proyectado. Por ejemplo, si se proyecta un espacio de 135 pies cuadrados para cada empleado de la oficina, 135 veces la cifra de 100 empleados de oficina en el plan de 5 años significa que se necesitarán 13 500 pies cuadrados de oficina para cumplir con dicho plan.

Ajustes al diagrama. La gráfica de relaciones de espacio se ajusta y se manipula para crear varios acomodos posibles. En este punto, el gerente de operaciones y el de servicios deben volver al proyecto, pues hay algo que ellos deben visualizar. Incluso, buena parte del ajuste debe surgir como resultado de los deseos o las prácticas de estas personas.

La gráfica de relación de espacios es casi un plano de distribución. Lo más probable es que no sea un plano muy bueno, debido a que las ideas de modificación y las limitaciones prácticas, que mantienen dentro de los límites las ideas que pueden modificarse, no se le han incorporado todavía.

Existen muchas ideas de modificación. Entre las más conocidas tenemos:

1. El método de manejo.
2. Las instalaciones del almacén.
3. Los requisitos de personal.
4. La ubicación de los pasillos principales.
5. Los servicios y los auxiliares.
6. Los procedimientos y los controles.

Cada una de las ideas de modificación conlleva la necesidad de sopesar un conjunto de limitaciones prácticas. Este es el proceso por medio del cual se llega a muchos acuerdos. El objetivo es lograr un acomodo tal de las actividades que proporcione la combinación total más práctica de todas las ideas y limitaciones.

Entre las limitaciones más comunes tenemos:

1. El presupuesto o los costos del proyecto.
2. La carga del piso y la altura del techo.
3. Las características a las que hay que adaptarse.
4. Los requisitos de seguridad.
5. Las preferencias personales.

Mediante la integración de las ideas de modificación en la gráfica de relación de espacios y la eliminación de todas las ideas imprácticas, el planificador suele llegar a tener entre dos y cinco planes, cualquiera de los cuales se puede poner a funcionar. El siguiente problema consiste en decidir cuál de las alternativas de distribución adoptar.

Visualización de la distribución de la planta. Los planificadores de distribución saben por experiencia que sólo si tienen un conocimiento claro del plan en el que estén trabajando, podrán llegar a una distribución bien fundamentada. Tienen que prever la forma en que la distribución se verá y en la que funcionará. Asimismo, tienen que tener una imagen o reproducción clara de su distribución de manera que la puedan discutir con otras personas y, además, deben contar con algo que los demás puedan percibir de manera clara. Los métodos de visualización más comunes son:

1. Dibujos y diagramas.
2. Plantillas y tableros de la distribución.
3. Maquetas.
4. Pantallas de diseño asistidas por computadora (CAD) y por impresora.

Evaluar opciones de distribución de planta. La mejor distribución es siempre un convenio entre los diversos factores, consideraciones, objetivos y tipos de la distribución. A fin de elegir el mejor convenio, se deben planificar propuestas de distribución alternativas y eliminar, de forma total o parcial, las que no salgan bien libradas de las comparaciones. La evaluación de los planes alternativos debe determinar cuál propuesta ofrece la mejor distribución.

Se han usado diversas técnicas para hacer buenas evaluaciones y a continuación presentamos varias de ellas:

1. Clasificación basada en las consideraciones seleccionadas.
2. Conteo de las ganancias y las pérdidas esperadas.
3. Clasificación de valor de los pros y los contras.
4. Clasificación de las alternativas vs. los objetivos.
5. Clasificación de las alternativas vs. la distancia total recorrida por los materiales.
6. Clasificación de las alternativas según conserven las relaciones.
7. Auditoria de las alternativas contra las preguntas de verificación establecidas.

Sin embargo, es probable que las evaluaciones más utilizadas sean las siguientes:

1. Lista de ventajas y desventajas. Esta es la manera más sencilla de evaluar las alternativas: simplemente se escriben las ventajas y las desventajas de cada distribución que se desee evaluar. Es sorprendente la frecuencia con que una lista

de este tipo sirve para aclarar cuál es la alternativa que se debe elegir cuando la distribución no es compleja ni costosa.

2. **Análisis de factores.** Con este método se eligen los factores o las consideraciones sobre las que se tomará la decisión. A cada factor se le asigna un valor de peso acorde con su importancia (10, 9, 8,...). A continuación, se califican todas las alternativas, factor por factor. La calificación (cuando se usan las calificaciones del SLP por medio de vocales) se convierte a números y se multiplica por el valor de peso. Se calcula el total de las calificaciones sopesadas para cada alternativa y se efectúa una comparación numérica. Esto aumenta la objetividad de lo que puede considerarse como un proceso de toma de decisiones bastante subjetivo. Además, ofrece una forma excelente de hacer que los gerentes participen en el proceso de selección y de asignación de valores de los distintos factores y que los supervisores de operación y apoyo participen en la calificación de las alternativas de cada factor.

3. **Justificación de costos.** En los proyectos importantes, los costos suelen convertirse en la base para la elección de la mejor alternativa. Esto significa todo lo que abarcan los costos de instalación y operación. Al establecer los costos, el planificador de la distribución debe estudiar la siguiente lista y cargar a la instalación cada uno de los que se deban incluir en la misma. Aún más, el planificador debe hacer la comparación o la justificación, de acuerdo con los métodos de análisis de costos aprobados por los funcionarios del departamento de finanzas o de contabilidad de la compañía. Los costos por considerar incluyen los siguientes:

- a. **Inversión:**
 - 1) Costo inicial de las nuevas instalaciones de todo tipo: manejo de equipo, cambios de edificio, etcétera.
 - 2) Costos del equipo accesorio.
 - 3) Costos de instalación y ocupación.
 - 4) Depreciación, obsolescencia, honorarios, permisos, rentas, etcétera.
- b. **Costos de operación:**
 - 1) Material.
 - 2) Mano de obra.
 - 3) Generales y de sobrecarga.

Por distribución en planta se entiende: "La ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento d materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller "Richard Muther. " Distribución en planta" pag. 13

El objetivo primordial que persigue la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados. Además para ésta se tienen los siguientes objetivos.

- ↪ Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores
- ↪ Elevación de la moral y satisfacción del obrero.
- ↪ Incremento de la producción
- ↪ Disminución en los retrasos de la producción.
- ↪ Ahorro de área ocupada
- ↪ Reducción del material en proceso.
- ↪ Acortamiento del tiempo de fabricación
- ↪ Disminución de la congestión o confusión
- ↪ Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones

La distribución en planta tiene dos intereses claros que son:

- ↪ Interés Económico: con el que persigue aumentar la producción, reducir los costos, satisfacer al cliente mejorando el servicio y mejorar el funcionamiento de las empresas.
- ↪ Interés Social: Con el que persigue darle seguridad al trabajador y satisfacer al cliente.
- ↪ Producto (P). Lista de materiales y partes, diagrama de operaciones, dibujos, etc.
- ↪ Volumen a producir (Q).
- ↪ Ruta de Proceso (R). Diagrama de flujo de operaciones y lista de equipo requerido.
- ↪ Servicios requeridos (S). Necesidades de mantenimiento, almacenes, vestidores y
- ↪ Otros.
- ↪ Programa de Producción (T). Definición de cuanto producir y cuando.
- ↪ Toda la información debe ser proyectada hacia el futuro.
- ↪ El layout es para el futuro.

4.4. PRINCIPIOS BASICOS DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA

Una buena distribución en planta debe cumplir con seis principios, los que se listan a continuación:

- ↪ Principio de la Integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.

- ↪ Principio de la mínima distancia recorrida a igual d condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.
- ↪ Principio de la circulación o flujo de materiales. En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.
- ↪ Principio de espacio cúbico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
- ↪ Principio de la satisfacción y de la seguridad. A igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.
- ↪ Principio de la flexibilidad. A igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

4.5. NATURALEZA DE LOS PROBLEMAS DE DISTRIBUCION EN PLANTA

- ↪ Los problemas que se pueden tener al realizar una distribución en planta son cuatro, estos son:
- ↪ Proyecto de una planta totalmente nueva. Aquí se trata de ordenar todos los medios de producción e instalación para que trabajen como conjunto integrado.
- ↪ Expansión o traslado de una planta ya existente. En este caso los edificios ya están allí, limitando la acción del ingeniero de distribución.
- ↪ Reordenación de una planta ya existente. La forma y particularidad del edificio limitan la acción del ingeniero.
- ↪ Ajustes en distribución ya existente. Se presenta principalmente, cuando varían las condiciones de operación.

4.6. TIPOS DISTRIBUCION

Fundamentalmente existen siete sistemas de distribución en planta, estos se dan a conocer a continuación:

- ↪ Movimiento de material. En esta el material se mueva de un lugar de trabajo a otro, de una operación a la siguiente.

- ↪ Movimiento del Hombre. Los operarios se mueven de un lugar de trabajo al siguiente, llevando a cabo las operaciones necesarias sobre cada pieza de material.
- ↪ Movimiento de Maquinaria. El trabajador mueva diversas herramientas o maquinas dentro de un área de trabajo para actuar sobre una pieza grande.
- ↪ Movimiento de Material y Hombres. Los materiales y la maquinaria van hacia los hombres que llevan a cabo la operación.
- ↪ Movimientos de Hombres y Maquinaria. Los trabajadores se mueven con las herramientas y equipo generalmente alrededor de una gran pieza fija.
- ↪ Movimiento de Materiales, Hombres y Maquinaria. Generalmente es demasiado caro e innecesario el moverlos a los tres.

Los tipos de distribución son tres.

- ↪ Distribución por posición fija : Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en lugar fijo. Todas las herramientas, maquinaria, hombres y otras piezas del material concurren a ella.
- ↪ Distribución por proceso o por Fusión: En ella todas las operaciones del mismo proceso están agrupadas
- ↪ Distribución por producción en cadena. En línea o por producto. En esta, producto o tipo de producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija. El material está en movimiento.

Los tres tipos de distribución mencionados anteriormente muestran las siguientes ventajas:

- ↪ Ventajas de distribución por posición fija
- ↪ Se logra una mejor utilización de la maquinaria
- ↪ Se adapta a gran variedad de productos
- ↪ Se adapta fácilmente a una demanda intermitente
- ↪ Presenta un mejor incentivo al trabajador
- ↪ Se mantiene más fácil la continuidad en la producción

Ventajas de distribución por proceso:

- ↪ Reduce el manejo del material
- ↪ Disminuye la cantidad del material en proceso
- ↪ Se da un uso más efectivo de la mano de obra
- ↪ Existe mayor facilidad de control
- ↪ Reduce la congestión y el área de suelo ocupado.

Ventajas de la distribución por reducción en cadena:

- ☞ Reduce el manejo de la pieza mayor
- ☞ Permite operarios altamente capacitados
- ☞ Permite cambios frecuentes en el producto
- ☞ Se adapta a una gran variedad de productos
- ☞ Es más flexible

4.7. DETERMINACION DEL MANEJO DE MATERIALES

4.7.1. Criterios de evaluación y su fundamento. La distribución en planta y el manejo de materiales se relacionan directamente, ya que un breve diseño de la distribución reduce al mínimo la distancia de transporte de materia prima.

Desde la perspectiva de la ingeniería, el manejo de materiales se define como el arte y la ciencia que se aplican al traslado, embalajes y almacenamiento de sustancias en cualesquier de sus formas, tales como: líquidos, sólidos a granel, piezas, paquetes, unidades de carga, contenedores, vehículos y naves.

En una empresa en general, el criterio fundamental para evaluar el manejo de materiales es la reducción de los costos de producción.

4.7.2. Almacenamiento. Cada compañía debe hacer provisiones para acumular sus productos en distintos lugares, mientras espera que ellos se vendan. Se necesita realizar una función de almacenamiento puesto que los ciclos de producción y consumo difícilmente coinciden. La función de almacenamiento supera las discrepancias en cuanto se refiere al tiempo y las cantidades deseadas.

La compañía debe determinar el número suficiente de locales de almacenamiento que debe mantener, con el fin de que la entrega de los bienes a los consumidores se realice rápidamente.

Algunos de los inventarios de la compañía estarán alejados o cercanos a la planta de producción y el resto podrían estar ubicados en las principales bodegas a través del país, la compañía puede poseer algunas bodegas en alquiler, aunque estas tienen mayor control sobre sus propias bodegas.

La bodega de almacenamiento está diseñada para almacenar productos durante largos periodos de tiempo.

4.7.3. Transporte. La selección del transportador de la compañía afectara el costo de la producción. Para transportar los productos desde las plantas a sus bodegas o desde las bodegas a los distribuidores, la compañía puede seleccionar entre cinco principales formas de transporte: ferrocarril, agua, camiones, tubería y aire. Las características de cada forma de transporte son variables.

4.8. PROYECCION DE ESPACIO TOTAL

4.8.1. Planeamiento de espacio a considerar en el Plan Layout. Para planear el espacio necesario de la planta, se deben tomar en cuenta los valores obtenidos en los cálculos de actividades o áreas consideradas para la planta.

Para la planeación de espacios se deben considerar dos factores, siendo el primero la circulación para los que se establece un 20% y el segundo factor que es la flexibilidad. Considerándose para este un 50%³.

4.9. RELACION DE ACTIVIDADES

4.9.1. Carta de actividades relacionadas. Es una técnica ideal para planear la relación entre cualquier grupo de actividades mencionadas. Es útil como en los siguientes casos:

- ☞ Localización relativa de centros de trabajo o departamentos en una oficina
- ☞ Localización de actividades en una empresa de servicios
- ☞ Localización de mantenimiento u operaciones de reparación en un centro de trabajo
- ☞ Muestra cada actividad relacionada con otra

4.9.2. Diagrama de actividades relacionadas. La carta de actividades relacionadas es usada para planear actividades, la información resultante es usada al trasladar un diagrama.

El objetivo de este diagrama es fundamentalmente el de planificar las relaciones entre el flujo de material y la localización de las actividades de servicio relacionadas a la actividad de producción. Este es en realidad un diagrama en forma de bloques que indica las relaciones de actividad. Observando cada actividad como una sola.

³ MAYNARD. Manual del Ingeniero Industrial. Tomo IV. William K. Hodson. Editorial Mc Graw Hill.

4.9.3. Diagrama de asignación de áreas. Con la asignación de áreas, se tiene la manera definitiva de cómo quedará distribuida la planta; con la que se construye al plano arquitectónico. Como se ve a continuación.

4.9.4. Análisis de Interrelación entre Actividades. En los casos en que el flujo de los materiales se considera el factor más importante para el diseño de distribución de la planta, las demás actividades o áreas se distribuyen alrededor del flujo.

Esta no es la mejor manera de diseñar una distribución de planta, como regla general, por las siguientes razones:

- ☞ Los servicios soporte deben integrarse con el flujo de manera organizada.
- ☞ En varias industrias el flujo de materiales es casi irrelevante.
- ☞ Para desarrollar una buena distribución se requiere de una manera sistemática de interrelacionar actividades de servicio o integrar servicios de soporte con el flujo de materiales.

Razones de Soporte de Cercanía

- | | |
|----------------------------|--|
| 1.-Flujo de materiales. | 7.-Frecuencia de contacto |
| 2.-Contacto personal. | 8.-Urgencia de servicio. |
| 3.-Utilizar mismo equipo. | 9.-Costo de distribución de servicios. |
| 4.-Usar información común. | 10.-Utilizar mismos servicios. |
| 5.-Compartir personal. | 11.-Grado de intercomunicación. |
| 6.-Supervisión o control. | 12.-Otros. |

4.9.5. Procedimiento de Análisis de Flujo e Interrelaciones.

- ☞ Determinar las intensidades de flujo de las operaciones o actividades.
- ☞ Clasificar las intensidades entre las actividades de la siguiente manera:
 - A. Intensidad alta anormal.
 - B. Intensidad alta especial.
 - I. Intensidad importante.
 - O. Intensidad ordinaria.
 - U. Intensidad negligible.

- ↪ Desarrollar diagrama de relaciones para todos los servicios o actividades no relacionadas con el flujo de materiales.
- ↪ Consolide los niveles de intensidad de 2 y 3 en un diagrama combinado.

4.10. CONSTRUCCION DEL PLAN LAYOUT

El plan layout es el ordenamiento físico de los elementos de la producción, tomando en cuenta sus características y todos aquellos factores que inciden enormemente en su funcionamiento, entendiendo estos factores como el flujo de materiales, y todos requerimientos de espacios.

Lo que respecta a la construcción del plan layout es lo referente al diseño el plano de la distribución en la planta., algunas ventajas y desventajas de este plan son:

La propuesta del plan layout aquí presentado, se realizó con la finalidad de que no existan desventajas en la distribución de la planta, el proceso productivo, así como en las demás áreas por lo que está formada ésta. Las ventajas consideradas son las siguientes:

- ↪ Ofrece facilidad de acceso a los empleados
- ↪ Cuenta con un área de parqueo suficiente para los clientes y empleados
- ↪ Se dispone de un área de expansión futura.

Localización de la planta: Cuando se lleva a cabo un estudio de este tipo es importante planearlo cuidadosamente, ya que si posteriormente se quiere llevar a cabo un cambio, este genera un costo elevado y desfavorable.

Los criterios a evaluar se determinan tomando en cuenta los factores tomados como los más importantes sobre una base general, para llevar a cabo una micro localización, estos factores son:

- ↪ Acceso a servicios básicos
- ↪ Tipo de zona
- ↪ Servicios de transporte
- ↪ Disponibilidad de mano de obra
- ↪ Proximidad de mercado
- ↪ Seguridad de la zona
- ↪ Servicios externos a la planta.

Análisis de localización: Este trata de la ubicación geográfica de la planta, tomando como base los criterios anteriores. Este análisis se fundamenta en una base teórica-comparativa que permite crear una

asignación de categorías evaluativos asignándoles una puntuación respectiva. Esta asignación se hace en base a cien, a sea que los puntos se distribuyen entre los criterios, de acuerdo a la importancia que cada uno tiene.

5. MARCO CONCEPTUAL

Análisis ocupacional: es el proceso por el cual se determina la necesaria relativa a la naturaleza de un cargo, terminación de las tareas y las habilidades, conocimientos, responsabilidades, etc., referidas para el desempeño de este.

Principio: origen de punto de partida, primer elemento del que surge todo lo demás. Axiomas de toda ciencia que constituyen el fundamento del conocimiento.

Emplazamiento: Situación, colocación. Poner un objeto en determinado lugar. Sinónimo de ubicar.

Capacidad: Unidades máximas que puede producir una empresa por unidad de tiempo.

Proceso: Secuencia de actividades relacionadas e interdependientes que tienen como propósito producir un efecto sobre los insumos.

Sistema: Es un conjunto de elementos dinámicamente relacionados formando una actividad para alcanzar un objetivo.

Producción: Es un proceso sistemático en el cual intervienen materiales directos e indirectos que atraviesan un proceso de transformación y prestación de servicio para obtener un producto y/o servicio final percibido por los consumidores para la satisfacción de necesidades.

Tecnología: Aplicación de conocimientos científicos con fines prácticos en los ámbitos de la producción, distribución y consumo.

Producto: Medio que utilizan las organizaciones para satisfacer sus necesidades.

Flexibilidad: Es la capacidad que tiene una organización para introducir productos nuevos o innovadores al mercado como también procesos. Es decir la facilidad para adaptarse a los cambios.

Pronóstico: Es un dato que se ha estimado, es una proyección hacia el futuro que combinado con otros datos sirve para generar planes.

Utillaje: Conjunto de útiles, herramientas, maquinaria o instrumental de una industria.

Embalaje: Colocar en una caja los objetos que han de ser transportados a otros lugares.

Producción continua: es aquella en la que todos y cada uno de los procesos están unidos de manera inmediata. Se trata de una relación no interrumpida.

Tarea: Se considera como la agrupación de elementos, una de las distintas actividades que construyen los pasos lógicos necesarios para la realización de un trabajo.

6. MARCO LEGAL

La curaduría urbana implica el ejercicio de una función pública para verificación del cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación vigente en el distrito o municipio, a través del otorgamiento de licencias de urbanización y construcción; lo que implica una amplia responsabilidad en la construcción del territorio de acuerdo a los principios que estructuran la Ley 388 de 1997:

- a) La función social y ecológica de la propiedad;
- b) La prevalencia del interés general sobre el particular;
- c) La distribución equitativa de las cargas y los beneficios; por lo que su reglamentación se ha hecho extensa y especializada, en esta sección encontrará la normatividad vigente a la materia.

LEY 400 DE 1997 (agosto 19) por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes.

Decreto 1052 DE 1998

Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes a licencias de construcción y urbanismo, al ejercicio de la curaduría urbana, y las sanciones urbanísticas.

LEY 232 DE 1995 (Diciembre 26) por medio de la cual se dictan normas para el funcionamiento de los establecimientos comerciales.

Las políticas ambientales del DAMA y las normas legales establecidas en Colombia, determinan claramente la compatibilidad que debe existir entre la ejecución de los proyectos de infraestructura urbana que desarrolla el IDU y la conservación del Medio Ambiente basados en criterios de Desarrollo Sostenible, razón por lo cual el IDU junto con el DAMA, elaboraron esta Guía de Manejo Ambiental, en la que se identificaron, evaluaron y valoraron los posibles impactos y alteraciones al medio ambiente que se pueden generar durante la ejecución de éste tipo de proyectos y se establecen las medidas requeridas para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar estos impactos.

7. MARCO GEOGRAFICO

RAZON SOCIAL: LUIS RESTREPO PELAEZ S. EN. C

NOMBRE COMERCIAL: L.R. PELAEZ S EN C.

LOCALIZACIÓN

L.R. PELAEZ S. EN C, esta ubicada en la carrera 46 No. 79-59 de la ciudad de Barranquilla. La capital del departamento del Atlántico está ubicada sobre la ribera occidental del río Magdalena, a pocos kilómetros de la desembocadura del mar Caribe, en lo que se conoce como Bocas de Ceniza. La ubicación geográfica de la ciudad facilita la operación de industrias exportadoras y aunque hoy esto ya no se considera una ventaja comparativa de tipo fundamental, se ve claramente que en Barranquilla si se pueden establecer empresas con gran probabilidad de éxito.

En Barranquilla existen muchas otras industrias que irrumpen en el escenario mundial logrando un gran suceso y posicionamiento único. Todo esto debido al alto nivel de calidad y servicio que entregan, y al nivel de profesionalismo de su equipo humano integrado mayormente por barranquilleros raizales y otros de corazón. De manera más reciente, nuevas empresas comienzan a ubicarse en Barranquilla y otras desarrollan inversiones importantes para ampliar su capacidad instalada. Un lugar en donde la prosperidad de unos sea ejemplo y motivo de admiración y superación de otros.

Son señales claras que indican que hay quienes finalmente notan algunas ventajas que ofrece la ubicación de empresas en la ciudad. Sin embargo, el ritmo de crecimiento de la inversión requerida para generar una dinámica que arrastre a un gran porcentaje de la población hacia el bienestar común es un asunto bien diferente.

TAMAÑO DE LA EMPRESA:

L.R. PELAEZ S. EN C, esta clasificada como mediana empresa.

MERCADO

L.R. PELAEZ S. EN C, esta ubicada en el mercado nacional.

SECTOR ECONOMICO

Comercio de repuestos de automotores livianos y pesados multimarcas, prestación de servicio de reparación de vehículos.

RESEÑA HISTORICA

L. R. PELAEZ S. EN C., Empresa fundada por Luis Guillermo Restrepo Peláez y familia, el día 3 de Junio del año 1993 en Barranquilla -Colombia, en el local ubicado en la Cra. 46 No. 79-59, dedicados a prestar servicio de baterías y arreglos eléctricos, Comercialización de repuestos eléctricos automotrices. Con el pasar de los años y basados en el esfuerzo y trabajo de nuestros empleados, colaboradores y con la confianza de nuestros clientes, hemos logrado unir los dos locales vecinos para tener una infraestructura mayor y tener una mejor área de atención para nuestros clientes, aumentando el portafolio de servicios integrales para reparación de vehículos livianos, pesados, agrícolas e industriales, ampliamos nuestro almacén de repuestos implementando la importación, distribución de las mejores marcas de repuestos eléctricos y mecánicos para vehículos livianos pesados, agrícolas e industriales.

Sus áreas Operativa, Comercial y Administrativa están integradas por 45 profesionales, técnicos y operarios que laboran en sus propias instalaciones. El área operativa cuenta con talleres de servicio de mecánica, electricidad, mofles, latonería y pintura, que unidos a sus procesos y a la utilización de los mejores materiales y herramientas, garantizan la calidad de sus servicios. La tecnología de L.R. PELAEZ S. EN C., adquirida durante sus 13 años de experiencia, le ha permitido destacarse En el mercado nacional como una de las empresas que tiene gran trayectoria en la prestación de sus servicios a empresas muy reconocidas como GECOLSA, VALORCON S.A. y TRANSELCA, CONSORCIO CANAL DEL RIO, SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE BARRANQUILLA, ARGOS. L.R. PELAEZ S. EN C seguirá decididamente sus actividades para el convencimiento de los grandes beneficios de la empresa, para sus colaboradores y para sus clientes en Colombia.

8. DISEÑO METODOLOGICO

8.1. TIPO DE ESTUDIO

De acuerdo a los objetivos, esta investigación se considera de tipo Descriptiva por cuanto su alcance, basado en la observación directa y en el análisis de los documentos estudiados, pretende describir la situación tal como se presenta en la realidad. Se fundamenta en una investigación tipo descriptiva, ya que además de las características del problema investigado y la descripción de los objetivos; se tomó en cuenta los distintos procedimientos teórico-prácticos, para compilar, presentar y analizar los datos a fin de cumplir con el propósito de la investigación planteada.

8.2. ENFOQUE METODOLÓGICO

En consideración al origen de la interrogante que guió al presente estudio, éste se ancló en el Paradigma Deductivo, como marco metodológico conductor de esta investigación. Es decir, a partir de un procedimiento general se llegará a planteamientos particulares lo cual permitirá alcanzar los objetivos.

8.3. POBLACION Y MUESTRA

Para efectos de este estudio se eligió una muestra del área de la bodega en la empresa LR PELAEZ con sus respectivos empleados del área.

8.4. FUENTES Y TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la realización de este proyecto es necesario contar con las siguientes fuentes de información.

8.4.1. Fuentes primarias. Están focalizadas a obtener la información de la infraestructura y los procesos de almacenaje en la empresa **LR PELAEZ**

La información será obtenida mediante la observación de los diferentes procesos; para esto se realizaran visitas a la empresa y entrevistas al personal involucrado.

La cual será clasificada y analizada lo que permitirá diseñar y sugerir mejoras en el desarrollo de los procesos de almacenaje e inventarios.

8.4.2. Fuentes secundarias. Dentro de estas estarán la biblioteca y la hemeroteca de la **UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR**, con todos los libros, tesis y revistas que estén relacionados con el tema de diseño y distribución de planta. También se utilizara todo el material informativo, obtenido del Internet y facilitado por la empresa **LR PELAEZ** y la toma de fotos a sus instalaciones.

9. CAPITULAJE

En el transcurso de la investigación se tratara de abarcar ciertos temas de los cuales se desarrollaran los siguientes:

1. Panorama general de la empresa.
2. Diagnostico de la situación actual.
3. Análisis de los factores que influyen en la distribución de la planta en el área de bodega de la empresa RL Peláez.
4. Plan de acción para establecer la nueva distribución.
5. Análisis costo - beneficio.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	TIEMPO
1. - ASESORIA METODOLOGICA	1 dia
2. - PROPUESTA	1 semana
3. - DISEÑO DEL PROYECTO	3 meses
4. - OBSERVACIONES	2 días
5. - RECOLECCION DE INFORMACION	2 días
6. - CLASIFICACION DE MATERIAL	1 dia
7. - TRATAMIENTO INFORMACIÓN	1dia
8. - ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	2 días
9. - REDACCIÓN	1 semana

CAPITULO I

PANORAMA GENERAL DE LA EMPRESA

RAZON SOCIAL: LUIS RESTREPO PELAEZ S. EN. C

LOCALIZACIÓN : L.R. PELAEZ S. EN C, esta ubicada en la carrera 46 No. 79-59 de la ciudad de Barranquilla. La capital del departamento del Atlántico está ubicada sobre la ribera occidental del río Magdalena, a pocos kilómetros de la desembocadura del mar Caribe, en lo que se conoce como Bocas de Ceniza. La ubicación geográfica de la ciudad facilita la operación de industrias exportadoras y aunque hoy esto ya no se considera una ventaja comparativa de tipo fundamental, se ve claramente que en Barranquilla si se pueden establecer empresas con gran probabilidad de éxito.

En Barranquilla existen muchas otras industrias que irrumpen en el escenario mundial logrando un gran suceso y posicionamiento único. Todo esto debido al alto nivel de calidad y servicio que entregan, y al nivel de profesionalismo de su equipo humano integrado mayormente por barranquilleros raizales y otros de corazón. De manera más reciente, nuevas empresas comienzan a ubicarse en Barranquilla y otras desarrollan inversiones importantes para ampliar su capacidad instalada. Un lugar en donde la prosperidad de unos sea ejemplo y motivo de admiración y superación de otros.

Son señales claras que indican que hay quienes finalmente notan algunas ventajas que ofrece la ubicación de empresas en la ciudad. Sin embargo, el ritmo de crecimiento de la inversión requerida para generar una dinámica que arrastre a un gran porcentaje de la población hacia el bienestar común es un asunto bien diferente.

RESEÑA HISTORICA

L. R. PELAEZ S. EN C., Empresa fundada por Luís Guillermo Restrepo Peláez y familia, el día 3 de Junio del año 1993 en Barranquilla -Colombia, en el local ubicado en la Cra. 46 No. 79-59, dedicados a prestar servicio de baterías y arreglos eléctricos, Comercialización de repuestos eléctricos automotrices. Con el pasar de los años y basados en el esfuerzo y trabajo de nuestros empleados, colaboradores y con la confianza de nuestros clientes, hemos logrado unir los dos locales vecinos para tener una infraestructura mayor y tener una mejor área de atención para nuestros clientes, aumentando el portafolio de servicios integrales para reparación de vehículos livianos, pesados, agrícolas e industriales,

ampliamos nuestro almacén de repuestos implementando la importación, distribución de las mejores marcas de repuestos eléctricos y mecánicos para vehículos livianos pesados, agrícolas e industriales. Sus áreas Operativa, Comercial y Administrativa están integradas por 45 profesionales, técnicos y operarios que laboran en sus propias instalaciones. El área operativa cuenta con talleres de servicio de mecánica, electricidad, mofles, latonería y pintura, que unidos a sus procesos y a la utilización de los mejores materiales y herramientas, garantizan la calidad de sus servicios. La tecnología de L.R. PELAEZ S. EN C., adquirida durante sus 13 años de experiencia, le ha permitido destacarse En el mercado nacional como una de las empresas que tiene gran trayectoria en la prestación de sus servicios a empresas muy reconocidas como GECOLSA, VALORCON S.A. y TRANSELCA, CONSORCIO CANAL DEL RIO, SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE BARRANQUILLA, ARGOS. L.R. PELAEZ S. EN C seguirá decididamente sus actividades para el convencimiento de los grandes beneficios de la empresa, para sus colaboradores y para sus clientes en Colombia.

MISION

L. R. PELAEZ S. en C. es una empresa innovadora dedicada prioritariamente a la atención de los servicios integrales de reparación para vehículos automotrices multimarcas livianos y pesados, maquinaria agrícola e industrial. Comercializamos repuestos, somos importadores y distribuidores de las mas reconocidas marcas de baterías y repuestos, todo dentro de los principios y valores que rigen a la organización, comprometidos con el desarrollo integral del talento humano, el beneficio de clientes, trabajadores y accionistas de la empresa.

Nos esforzamos por conocer, entender y satisfacer las necesidades de nuestros clientes, basando nuestras relaciones en una política de confianza y puertas abiertas a sus críticas y/o sugerencias porque sabemos que ellas nos ayudaran a servirle mejor.

VISION

Ser el mejor y el más importante Taller de servicios – Almacén de repuestos, para todos y cada uno de nuestros clientes, brindándoles la absoluta calidad, garantía y seguridad en la disponibilidad de repuestos, así como una moderna, cálida y personal atención en nuestros servicios para lograr su total satisfacción.

PORTAFOLIO DE SERVICIOS

Almacén LR PELAEZ., maneja una gran variedad de repuestos, necesarios para la reparación de vehículos livianos y pesados. Los repuestos son los siguientes:

- ↪ Baterías
- ↪ Alternadores
- ↪ Motores de Arranque
- ↪ Baterías
- ↪ Bornes
- ↪ Cables
- ↪ Coil
- ↪ Bujías
- ↪ Inyectores
- ↪ Cables de Alta
- ↪ Instalaciones Eléctricas
- ↪ Swiches
- ↪ Pitos
- ↪ Lámparas
- ↪ Limpiavidrios
- ↪ Motor Limpiavidrios
- ↪ Bomba de gasolina
- ↪ Filtro de Aire
- ↪ Filtro de gasolina
- ↪ Disco de frenos
- ↪ Pastillas de Frenos
- ↪ Bomba de Frenos
- ↪ Disco de Clutch
- ↪ Prensa
- ↪ Balineras
- ↪ Horquillas
- ↪ Radiadores
- ↪ Correas

CAPITULO II

DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El área de almacenamiento (Bodega), cuenta con una estantería en la cual se almacena la mercancía de acuerdo a su referencia, con la ampliación del portafolio de servicios y el crecimiento de la demanda a nivel comercial, se han presentado inconvenientes a la hora de almacenar, pues la bodega no está diseñada para una gran cantidad de productos, esto ha originado problemas de orden, puesto que parte de la mercancía tiene que quedarse en cajas ocupando espacio no autorizado, como oficinas y almacén, como se observa en el anexo No.1, poniendo en riesgo la mercancía y la salud de los trabajadores. Este factor también afecta el tiempo de entrega pues no se tiene un fácil acceso a la mercancía creando una insatisfacción en los clientes.

Además de la bodega también encontramos otros factores que afectan la organización de la empresa; es el reparto y distribución de oficinas administrativas, pues no existe una relación entre cada departamento, las oficinas están muy distantes, esto dificulta que no haya una continuidad en la cadena del proceso administrativo, pues el personal de cartera, facturación y contabilidad deberían tener un fácil acceso entre ellos.

Existen factores externos que también influyen en una distribución, tal como lo es la competencia, pues a medida que pasa el tiempo van saliendo al mercado automotriz, estaciones de servicio o almacenes-taller modernos que le ofrecen a los clientes confort y calidad.

En el caso de que la situación siga transcurriendo de esta manera, la empresa estaría afectada por una serie de riesgos como: pérdida de mercancía, atraso de inventario, pérdida de beneficios comerciales, pérdida de clientes, accidentes de trabajadores o clientes, inconsistencias en las compras, llevando a la empresa a un desequilibrio financiero.

CAPITULO III

ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA EMPRESA RL PELÁEZ.

FACTOR MATERIAL:

Almacén LR PELAEZ., maneja una gran variedad de repuestos, necesarios para la reparación de vehículos livianos y pesados. Los repuestos son los siguientes:

Baterias
Alternadores
Motores de Arranque
Baterías
Bornes
Cables
Coil
Bujías
Inyectores

Cables de Alta
Instalaciones Eléctricas
Swiches
Pitos
Lámparas
Limpiavidrios
Motor Limpiavidrios
Bomba de gasolina
Filtro de Aire
Filtro de gasolina
Disco de frenos
Pastillas de Frenos
Bomba de Frenos
Disco de Clutch
Prensa
Balineras
Horquillas
Radiadores
Correas

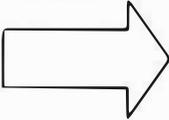
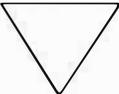
CANTIDAD DE MATERIALES: No se puede afirmar con exactitud la cantidad de materiales con que se trabaja en un período determinado de tiempo debido a que esta empresa labora por pedidos, es decir que dicha cantidad varía de un período de tiempo a otro.

PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DE MERCANCIA EN LA BODEGA

EL proceso de ingreso y salida de mercancía consiste en:

1. **RECIBO DE MERCANCIA:** La actividad de recibo de mercancía inicia con la llegada de la mercancía al almacén, la cual llega en camiones por envío, luego pasan a la segunda actividad
2. **INVENTARIO DE MERCANCIA:** luego de la recepción de la mercancía, esta es sacada de las cajas para ingresar al sistema de inventario (Factin Plus). Luego
3. **ALMACENAJE DE MERCANCIA EN LA BODEGA:** la mercancía es colocada físicamente en estanterías sin tener en cuenta su referencia, y su correcta clasificación.
4. **PEDIDO O SOLICITUD DE MERCANCIA:** se refiere al momento en que el cliente solicita la mercancía para efectuar la compra.
5. **UBICACIÓN DE MERCANCIA :** en la ubicación de la mercancía se presentan algunos inconvenientes para encontrar los repuestos, ya que estos no están ubicados correctamente, causando demoras en la entrega,
6. **VENTA DE MERCANCIA:** cuando ya es ubicada la mercancía se realiza la facturación.

DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DE MERCANCIA EN LA BODEGA

Actividad	simbolo
RECIBO DE MERCANCIA	
INSPECCIÓN	
TRANSPORTE A BODEGA	
ALMACENAJE DE MERCANCIA	
PEDIDO O SOLICITUD MERCANCIA	
UBICACIÓN DE MERCANCIA	
DEMORA UBICACION	
VENTA DE MERCANCIA	

FACTOR MAQUINARIA

La empresa cuenta con Equipos de procesamiento de información como computador para manejo de inventario en el área de bodega.

FACTOR MAQUINARIA

La empresa cuenta con Equipos de procesamiento de información como computador para manejo de inventario en el área de bodega.

FACTOR HOMBRE

En la empresa se estableció una jerarquización de los cargos de acuerdo a las actividades realizadas por los trabajadores. Actualmente existen 10 cargos en la empresa que incluye el área administrativa y de Operación. Los cargos son los siguientes (de forma descendente).

Área administrativa:

1. Gerente	No. de personas en el cargo	1
2. Sub-gerente	No. de personas en el cargo	1
3. Jefe de cartera	No. de personas en el cargo	1
4. Contador	No. de personas en el cargo	1
5. Secretaría	No. de personas en el cargo	2

Área Operativa:

1. Almacenista	No. de personas en el cargo	2
2. Aux. de inventario	No. de personas en el cargo	1
3. Aux. de almacén	No. de personas en el cargo	1
4. Mensajero	No. de personas en el cargo	2
5. Cobrador	No. de personas en el cargo	1

Turno de trabajo. Con respecto al horario de trabajo actual, el personal labora ocho (8) horas al día de lunes a viernes (8:00 AM – 12:00 MD y 2:00 PM – 6:00 PM) y los sábados cuatro (4) horas (8:00 AM – 12:00 MD) el area administrativa y ocho (8) horas (8:00 AM 12:00 MD y 2:00 PM – 6:00 PM) area operativa.

5.1.5.2. Dimensiones del lugar. En cuanto a las dimensiones del lugar, se puede decir que existen algunos operarios que presentan un área angosta de trabajo. Ej: el Auxiliar de inventario, ya que recibe la mercancía en un área pequeña insuficiente para abarcar las cajas a ingresar. El auxiliar de almacén, debido a que la dimensión de la bodega es muy pequeña para el almacenaje de la cantidad de mercancía, ocasionando así que los pasillos que separan a un estante del otro sea muy pequeño.

FACTOR SERVICIO

5.1.6.1. Servicios relativos al personal. Se encuentra dispuesta de manera tal que provee de diferentes servicios entre los que encontramos:

- Los vestiers y baños se encuentran ubicados en lugares relativamente cercanos al sitio de trabajo.
- La empresa no posee diversas salidas sin obstrucciones que sirvan de medida de contingencia en caso de incendios.
- La iluminación de la bodega no es la adecuada.
- La distribución de la bodega no está hecha de tal manera que permita la entrada y salida del aire.
- Las oficinas se encuentran dotadas de aire acondicionado, debido al calor imperante.
- El área dispuesta para las oficinas no permite un desempeño adecuado para las funciones a realizar.

Servicios relativos a los materiales.

- La Bodega no posee espacio suficiente para la inspeccion e inventario de material.
- La Bodega no posee espacio suficiente para el almacenaje de los materiales.

FACTOR ESPERA

El Area de recepción del material entrante es insuficiente generando esperas en el proceso de inventario.

Para llevar a cabo el proceso de venta de mercancía se hace necesario que el auxiliar de almacén se traslade a la bodega con el fin de encontrar el repuesto solicitado por el cliente, lo cual genera un alto tiempo de espera, puesto que no es fácil su ubicación debido a su inadecuada organización.(para una mejor visualización de las demoras en el proceso ver flujograma)

FACTOR MOVIMIENTO

Movimiento de la materia prima

Para ingresar el material a la empresa no existen rampas para el traslado de la mercancía.

Movimiento hombre: Es uno de los elementos que mas movimiento ejerce, debido a que debe estar pendiente tanto de las ventas como de la ubicación física del repuesto, acude a la bodega en busca de lo solicitado por el cliente.

Espacio para el movimiento:

- Pasillos: existen pasillos en el area de la bodega y de inventario que no permiten el acceso y traslado de los auxiliares, debido a su corto espacio y obstrucción por mercancía sin inventariar.

FACTOR EDIFICIO

La estructura física de la empresa LR PELAEZ S EN C se encuentra ubicada en la Cra 46 No. 79-59. El edificio es de aplicación general. Su forma es rectangular, dividida de acuerdo a los servicios que presta (Ver plano). En la primera sección se halla el área pintura y soldaduras, la siguiente sección es el área de almacén bodega y oficinas y por ultimo encontramos el área de taller de mecánica. En la parte frontal de la empresa se encuentra un zona de parqueo o recepción de vehículos.

La empresa posee una altura suficiente para transporte y movilización de vehículos a reparar. El techo de area donde esta ubicado el almacén, bodega y oficinas es de material asbesto cemento y el de los talleres de servicio son de laminas de zinc. Las paredes son de bloque de ladrillo. Posee ciertos extractores de aire en ciertos lugares que ayudan a regular la temperatura aunque resultan insuficientes. El suelo es de cemento y cimientos sólidos, resistentes a grandes pesos, libres de filtraciones o inundaciones de agua.

FACTOR CAMBIO

La distribución de la Bodega y almacén de la empresa LR PELAEZ S EN C, es inflexible a muchos cambios tanto internos como externos, esto quiere decir que, si el ingreso de mercancía a la bodega aumenta la empresa entraría en una peor crisis, debido a que tendrían que utilizar el reducido espacio que actualmente tienen las personas para circular y realizar sus labores.

CAPITULO IV

PLAN DE ACCION

Como se mencionó anteriormente, la distribución actual de la bodega de la empresa LR PELAEZ S EN C presenta muchos factores negativos y por lo tanto es necesario realizar una serie de cambios que ayudarán a que el flujo del proceso de almacenaje de la mercancía sea mucho más rápido y controlable y sí así mismo lograr una mayor eficiencia.

A continuación se expondrá dos alternativas de redistribución con posibles cambios que mejorarán en gran porcentaje la planta física de la empresa.

ALTERNATIVA No. 1

Hacer una expansión de tipo descentralizada (Ver plano)

Ventajas:

- 1) Tendría una mayor capacidad para el almacenaje de la mercancía.
- 2) Disminución del tiempo de espera para la entrega de mercancía al cliente externo e interno.
- 3) Disminución de riesgos que generen accidentes de trabajo.
- 4) Bajo costo para su realización.
- 5) Menor tiempo en realización de modificaciones.

Desventajas

- 1) Menor flexibilidad al cambio
- 2) Menor espacio para que el trabajador pueda laborar con comodidad y eficiencia.

ALTERNATIVA 2

Realizar una expansión centralizada (Ver Anexo No.3)

Ventajas:

- 1) Tendría una mayor capacidad para el almacenaje de la mercancía.
- 2) Mayor espacio para que el trabajador pueda laborar con más comodidad y eficiencia.

- 3) Disminución del tiempo de espera para la entrega de mercancía al cliente externo e interno.
- 4) Disminución de riesgos que generen accidentes de trabajo.
- 5) Mayor confort para los clientes
- 6) Mejora en la estructura y presentación del edificio.

Desventajas

- 1) Alto costo para su realización
- 2) Mayor tiempo para su implementación.

11. PRESUPUESTO DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	VALOR (\$)
1. – CONSULTA EN INTERNET	96.000
2. - VIATICOS	625.000
3. - IMPRESION	30.000
4. - EMPASTADO	12.000
TOTAL	763.000

OBRA: REDISTRIBUCION BODEGA LR PELAEZ S EN C
 PRESUPUESTO :

FECHA Ene-08

ITEM	DESCRIPCION	UND	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
1.00	PRELIMINARES				\$ 547,500.00
1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE LA ESTRUCTURA	M2	\$ 1,200.00	120.00	\$ 144,000.00
1.02	PICADA DE ENCHAPE MUROS	M2	\$ 6,750.00	2875	\$ 194,062.50
1.03	DESMONTE DE PISO DE CERAMICA	M2	\$ 6,750.00	24.75	\$ 167,062.50
1.04	DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS	UN	\$ 12,375.00	1.00	\$ 12,375.00
1.05	DESMONTE DE PUERTA DE MADERA	U	\$ 7,500.00	4.00	\$ 30,000.00
2.00	MAMPOSTERIA				\$ 2,435,840.00
2.01	LEVANTE DE MUROS BLOQUE .15 ARCILLA	M2	\$ 29,000.00	32.00	\$ 928,000.00
2.02	JUEGO DE ANCLAJES MUROS	UND	\$ 80,000.00	12.00	\$ 960,000.00
2.30	VIGAS DE AMARRE SOBRE MUROS	ML	\$ 42,800.00	12.80	\$ 547,840.00
3.00	PANETES E IMPERMEABILIZACIONES				\$ 791,063.00
3.01	PAÑETE ALLANADO INTERIOR MUROS	M2	\$ 9,250.00	64.00	\$ 592,000.00
3.02	PANETE INTERIOR IMPERMEABLE	M2	\$ 10,312.00	11.50	\$ 118,588.00
3.03	FILOS Y DILATACIONES	ML	\$ 1,850.00	43.50	\$ 80,475.00
4.00	PISOS Y ENCHAPES				\$ 917,400.00
4.01	PLANTILLA PARA PISOS	M2	\$ 13,380.00	9.00	\$ 120,420.00
4.02	SOBRE PLANTILLA DE WC. ESP= .07M. IMPER	M2	\$ 9,840.00	9.50	\$ 93,480.00
4.03	ENCHAPE DE BAÑOS EN CERAMICA MACEDONIA BLANCO	M2	\$ 35,000.00	20.10	\$ 703,500.00
5.00	APARATOS SANITARIOS				\$ 1,675,000.00
5.01	SANITARIO CORONA MACIMO REF.20090 COLOR BLANCO	U	\$ 280,000.00	1.00	\$ 280,000.00
5.02	LAVAMANO TEMPO PARA SOBREPONER COLOR BLANCO REF. 11744010016	U	\$ 220,000.00	2.00	\$ 440,000.00
5.03	GRIFERIA LAVAMANO GERENCIA NOVO LAVAMANO REF. 721300001	UN	\$ 300,000.00	2.00	\$ 600,000.00
5.04	REJILLAS DE PISO 4" X 4" CROMADA CON SOSCO	UN	\$ 35,000.00	1.00	\$ 35,000.00
5.05	JUEGOS DE INCRUSTACIONES BAÑOS	U	\$ 80,000.00	4.00	\$ 320,000.00
6.00	CARPINTERIA EN MADERA				\$ 450,000.00
6.01	PUERTA DE BAÑOS ENTRIPLEX CON DILATACIONES DE .70 X 2.30 INCLUYE MARCO, JAMBA, BISAGRAS, PINTURA CERRADURA SCHAGE ORBIT EN CROMO MATE	UN	\$ 450,000.00	1.00	\$ 450,000.00
7.00	ACABADOS				\$ 727,525.00
7.01	ESTUCO YESO MUROS pañete allanado (ZONA INTERNA.)	M2	\$ 5,950.00	64.00	\$ 380,800.00
7.02	VINILO MUROS (ZONA INTERNA DE OFICINA)	M2	\$ 4,500.00	64.00	\$ 288,000.00
7.03	VINILO LINEALES (FILOS Y DILATACIONES .)	ML	\$ 1,350.00	43.50	\$ 58,725.00
8.00	LIMPIEZA GENERAL	GL	\$ 150,000.00		\$ 150,000.00

TOTAL	\$ 7,694,328.00
AJU 18%	\$ 1,384,979.04
IVASOBRE LA UTILIDAD	\$ 73,665.55
COSTO TOTAL	\$ 9,153,172.59

BIBLIOGRAFIA

MAYNARD. Manual del Ingeniero Industrial. Tomo IV. William K. Hodson. Editorial Mc Graw Hill.

Documentos en Internet:

www.monografias.com

www.Gestiopolis.com

www.minambiente.gov.co