



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities®

FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

LOCALIZACIÓN, CAPACIDAD Y DISEÑO DE PLANTA PARA PRODUCCIÓN
DE LÁMPARAS DECORATIVAS DE PIE CON BASE DE MÁRMOL

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial.

Profesora Guía
Economista Adriana Raquel Arcos Guanga

Autor
Adrián Eduardo Játiva Pulles

Año
2015

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Adriana Raquel Arcos Guanga

Economista

CI: 060257891-6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Adrián Eduardo Játiva Pulles

CI: 171897760-4

AGRADECIMIENTOS

A mi familia que siempre fue apoyo fundamental en mi vida profesional y en especial a Adriana Arcos mi profesora guía, que me ayudo a llevar a cabo este proyecto.

RESUMEN

El presente proyecto busca determinar la localización, capacidad y diseño de planta óptimo, para la producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol, así reduciendo las importaciones y fomentando la industria ecuatoriana.

En el capítulo 1 se muestra el marco teórico necesario para el desarrollo del proyecto.

En el capítulo 2 se desarrolla el Estudio de mercado, mediante el análisis de la demanda a través de entrevistas y datos de las importaciones de lámparas en el Ecuador.

El capítulo 3 abarca todo el Estudio técnico, en la primera parte se determina los factores influyentes de localización de planta. En la determinación óptima de localización se busca el lugar que represente el menor costo y cercanía a los clientes y proveedores.

Una vez ubicada la planta se procede a determinar el tamaño o la capacidad de producción de acuerdo a la demanda calculada en el estudio de mercado y consecutivamente se determina la cadena de valor, el desarrollo de los procesos, que se efectúan en la planta de producción de lámparas de pie con base de mármol; luego se establece la maquinaria y equipo necesario para el funcionamiento de la planta de acuerdo a los procesos.

La mano de obra se calcula según las estaciones de trabajo para obtener el organigrama funcional, determinando y distribuyendo todas las áreas de la planta industrial, estableciendo así la menor distancia recorrida del personal, materia prima y desechos.

Al final de este capítulo se determinan los procesos complementarios donde se integran: la gestión ambiental, seguridad y salud en el trabajo.

En el capítulo 4 se obtiene el Análisis económico y financiero donde se consigue indicadores de rentabilidad y factibilidad del proyecto.

Por último se establece el capítulo 5 obteniendo las conclusiones del proyecto y recomendando algunos planteamientos de interés del proyecto.

ABSTRACT

The present Project is looking for the location, capacity and optimal plan designed for the production of decorative standing lamps with marble base to reduce imports and promote the Ecuadorian industry.

The chapter 1 shows the theoretical framework for the Project development.

The chapter 2 develops the market survey by analyzing the demand through interviews and the importing data of lamps in Ecuador.

The chapter 3 covers the technical study. In the first part, the influential factors determine the plant location, which represents the minor cost and closer costumers and suppliers.

Once the plant is located, the size or the production capacity will be identified according to the calculate demand in the market survey. Then, the value chain and the process development are recognized. Finally, the machinery and equipment will be established for the plant working.

The labor activities are calculated by the operations to obtain the functional organization chart. It determinates and distributes all areas in the industrial plant to set up less distance, raw material and debris.

At the end of this chapter, the complementary process will integrate the environmental management by security, and healthy in the work.

In chapter 4, the economics and financial analysis are obtained to get the rentability and facility indicators.

Finally, in chapter 5, the conclusions of and recommendations of the project show on.

ÍNDICE

Introducción	1
1. Marco teórico	4
1.1. Técnicas de proyección del mercado	4
1.1.1. Métodos de proyección	4
1.2. Diseño de plantas industriales	4
1.2.1. Factores que influyen en el diseño de una planta industrial	5
1.3. Localización de planta	6
1.3.1. Método centro de gravedad	6
1.4. Distribución de planta	7
1.4.1. Principios de la distribución de planta	7
1.4.2. Tipos de distribución de planta	8
1.4.3. Métodos de distribución de planta	9
1.5. Tamaño de planta	10
2. Estudio de mercado	11
2.1. Análisis de la demanda	11
2.1.1. Elasticidad de la demanda	11
2.1.2. Factores de la demanda	11
2.2. Entorno y perspectivas del sector	13
2.2.1. Mercado proveedor	13
2.2.2. Mercado distribuidor	15
2.2.3. Mercado consumidor	15
2.3. Descripción y uso del producto	17
2.3.1. Producto principal	17
2.3.2. Productos similares de la competencia	18
2.3.3. Uso y aplicaciones	18
2.4. Análisis de la demanda	19
2.5. Cálculo de la demanda	20
2.5.1. Cálculo de la demanda efectiva	22

2.5.2. Demanda proyectada a cinco años	23
2.6. Estrategias de comercialización	23
2.6.1. Canales de comercialización	24
2.6.2. Plan de mercadeo.....	24
2.6.3. Posición del producto en el mercado.....	26
2.6.4. Imagen corporativa	26
3. Estudio técnico.....	27
3.1. Localización de la planta.....	27
3.1.1. Fuentes de abastecimiento.....	27
3.1.2. Mercado.....	27
3.1.3. Mano de obra	27
3.1.4. Suministros básicos	28
3.1.5. Condiciones climatológicas	28
3.1.6. Marco jurídico	28
3.1.7. Terrenos y construcción	28
3.1.8. Facilidades logísticas.....	28
3.2. Análisis y determinación óptima de localización	28
3.2.1. Método centro de gravedad.....	29
3.2.2. Modelo de transporte.....	31
3.2.3. Ubicación exacta de la planta.....	32
3.3. Tamaño de la planta	33
3.4. Procesos	35
3.4.1. Cadena de valor	35
3.4.2. Mapa del proceso productivo	36
3.4.3. Diagrama de bloques del proceso productivo.....	37
3.4.4. Diagrama de operaciones.....	38
3.4.5. Descripción del proceso productivo	39
3.4.6. Desarrollo de procesos	41
3.4.7. Balanceo de líneas	50
3.4.8. Diagrama de operaciones del proceso productivo.....	51
3.5. Mano de obra	52

3.6. Maquinaria	53
3.6.1. Descripción de maquinaria	54
3.7. Diseño de planta.....	63
3.7.1. Organigrama funcional	63
3.7.2. Funciones del personal.....	63
3.7.3. Sueldos y salarios del personal	64
3.7.4. Análisis de áreas	65
3.7.5. Análisis de relación de áreas	69
3.7.6. Ubicación y organización de áreas	70
3.7.7. Distribución de la áreas mediante el algoritmo CRAFT	70
3.7.8. Flexibilidad área de expansión	76
3.8. Flujos.....	77
3.8.1. Flujo del personal	77
3.8.2. Flujo de materia prima	78
3.8.3. Flujo de desechos	79
3.9. Procesos complementarios	80
3.9.1. Seguridad y salud en el trabajo	80
3.9.2. Gestion ambiental	81
4. Análisis económico y financiero	82
4.1. Inversiones	82
4.1.1. Resumen de inversiones	82
4.1.2. Establecimiento	82
4.1.3. Maquinaria y equipo	83
4.1.4. Intalación y montaje de maquinaria	83
4.1.5. Equipo de funcionamiento	83
4.1.6. Muebles y equipo de oficina	83
4.1.7. Intangibles	84
4.2. Costos y gastos	84
4.2.1. Resumen de costos y gastos.....	84
4.2.2. Materiales directos	85
4.2.3. Mano de obra directa.....	85
4.2.4. Materiales indirectos.....	85

4.2.5. Mano de obra indirecta	85
4.2.6. Servicios básicos	86
4.2.7. Mantenimiento de maquinaria y equipo	86
4.2.8. Personal administrativo	86
4.2.9. Depreciaciones y amortizaciones	86
4.2.10. Distribución	87
4.2.11. Otros gastos	88
4.2.12. Capital de trabajo.....	88
4.2.13. Gastos financieros	89
4.3. Estado de resultados	90
4.4. Balance general	92
4.5. Punto de equilibrio	95
4.6. Análisis de factibilidad	96
5. Conclusiones y recomendaciones.....	98
5.1. Conclusiones	98
5.2. Recomendaciones	99
Referencias.....	101
Anexos	104

Introducción

Antecedentes

Desde el origen del hombre y el descubrimiento del fuego, las primeras lámparas fueron palos ardientes los cuales se utilizaba en las noches para protegerse de amenazas externas. Antes de la invención de la luz eléctrica, las lámparas eran recipientes de líquido oleoso que ardían por medio de una mecha. De este tipo de lámparas se han hallado varios ejemplares, como lámparas de piedra que a manera de combustible usaban aceite de ballena utilizando algunos pueblos primitivos como los esquimales. En otro caso los pueblos mediterráneos empleaban conchas marinas en el cuarto milenio a. de J.C. Las lámparas griegas y romanas tuvieron su origen en Egipto, siendo de diferentes diseños y estilos como redondas o de forma de onda con un mango para su sujeción y decoradas con líneas o dibujos (Rodríguez, 2010).

Con el paso del tiempo y la creación de la lámpara incandescente por parte de Thomas Alva Edison en 1880 se dio un gran salto en la historia de la humanidad ya que se establecieron una serie de comodidades que con el transcurso de los años se han ido haciendo indispensables para el hombre. De esta manera a evolucionando el diseño y funcionalidad de las lámparas utilizando diferentes materiales con diferente calidad y precio.

Actualmente en el Ecuador no existen fabricantes industriales de lámparas decorativas ya que representa un alto costo de inversión y la oferta es para estratos socioeconómicos medios, medios altos y altos, pero existe oferta artesanal como lámparas talladas en madera o diferentes materiales como el cobre, aluminio o aleaciones. El principal negocio en el Ecuador es el campo de la importación y distribución de lámparas mas no la fabricación.

Alcance

El alcance de este proyecto busca diseñar y localizar en el Ecuador una planta que tenga la capacidad de producir lámparas decorativas de pie de base mármol para la demanda del estrato socioeconómico A y B.

Se determinará:

- Mercado Potencial
- Desarrollo del producto
- La localización más óptima en el Ecuador
- Diseño de los procesos y el proceso productivo
- Estudio económico y evaluación financiera

Justificación

En el Ecuador, el crecimiento socioeconómico A y B va en aumento en las diferentes provincias, según el Instituto Nacional de Censos y Estadísticas (INEC), además actualmente se fomenta el desarrollo de nuevas industrias por el cambio de la matriz productiva, por esto se plantea la creación de una planta industrial de lámparas decorativas de pie con base de mármol con producción nacional. El producto a ofrecer es importante no solo por su diseño si no por el ahorro energético, utilizando iluminación LED que focalizará lugares específicos. Este mercado generará fuentes de empleo en un negocio que aun no está explotado en el Ecuador evitando la compra de lámparas decorativas importadas y proyectándose a futuro con posicionamiento internacional.

Para la implementación de esta industria es necesario realizar un estudio de mercado que determine la demanda y las características del producto, en las ciudades de mayor crecimiento. El estudio de macro y micro localización a efectuarse permitirá ubicar la planta en un sitio estratégico para la producción y comercialización. El éxito de este proyecto radicará en la eficaz organización de los procesos productivos a utilizarse en esta propuesta.

Los conocimientos teóricos adquiridos son la base para realizar el estudio de factibilidad económica que viabilizará la producción de la planta industrial de lámparas decorativas de pie con base de mármol.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la localización, diseño y capacidad de planta para la producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol.

Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de mercado para la determinación de la demanda y las características del producto a ofrecer.
- Determinar la ubicación de la planta mediante un estudio de macro y micro localización.
- Estructurar los macro-procesos de la empresa y el detalle de los procesos productivos.
- Dimensionar la capacidad productiva de la planta y las necesidades en maquinaria y mano de obra en función de la demanda esperada.
- Determinar el layout y la organización de la planta en función de la maquinaria, personal, materiales, métodos de trabajo y normas legales.
- Realizar un estudio de factibilidad económica.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Técnicas de proyección del mercado

Con el fin de elegir adecuadamente cualquier método de proyección descrito posteriormente, el investigador debe tomar en cuenta factores como: la precisión, sensibilidad y objetividad de los datos, conjuntamente deberá enunciar la información de modo que sea lo más valiosa y real como le sea permitido.

1.1.1. Métodos de proyección

Los métodos de carácter cualitativo son: consenso de panel, método de Delphi e investigación de mercado, y se basan en opiniones de especialistas.

Los modelos de pronóstico causales empiezan con nivel de influencia de las variables que afectan el comportamiento del mercado, luego construyen un modelo que combine esa conducta con las variables que son las que causan los cambios que se pueden ver en el mercado, algunos de ellos son: modelo de regresión, métodos de encuestas de intenciones de compra y modelo de insumo producto.

Los modelos de series de tiempo se utilizan cuando la conducta que toma el mercado a futuro se establece en gran medida por lo sucedido en el pasado, y siempre que esté disponible la información histórica de forma confiable y completa.

1.2. Diseño de plantas industriales

El diseño de plantas u organizaciones industriales es una representación completa que tiene por objeto vincular terrenos, edificios, máquinas, equipos, instalaciones y personal que disminuya al mínimo los movimientos de materiales, personas, etc. Con un adecuado dimensionamiento que se ajuste

a criterios que se consideren pertinentes como la localización, calidad, medio ambiente y seguridad.

1.2.1. Factores que influyen en el diseño de una planta industrial

- Exigencias del proceso: tener conocimiento total del proceso industrial que se pretende establecer.
- Cláusulas y códigos laborales para el diseño, se toma en cuenta el código laboral que esta en vigencia.
- Requisitos y códigos ambientales tomando en cuenta el código ambiental que se encuentra en vigencia.
- Reglamento particular constructivo: se debe tener conocimiento del código que afecta la obra, de la misma manera, si hay otra legislación determinada para el proceso a realizar o a una parte.
- Cláusulas corporativas imagen: se toma en cuenta las necesidades y carencias de la compañía que va a establecerse en el campo industrial.
- Cláusulas sociales en el diseño de la industria: se consideran obligaciones sociales de el lugar donde se va a instituir la producción, además de las necesidades de su personal.
- Condiciones del terreno: observar como es la propiedad pendiente, firmeza (afectará a los cimientos), etc.
- Ubicación: Se escoge la zona donde localizar la corporación; cerca de vías rápidas, cerca de aeropuertos. Cerca del mercado de consumo, cerca de las materias primas, etc.

- Materiales disponibles: Se verifica los materiales disponibles para construir en el terreno donde se llevará a cabo la construcción.
- Requerimientos económicos a corto y largo plazo: se realiza una valoración de los recursos económicos que van a ser precisos para implantar a corto plazo y a largo plazo.

1.3. Localización de planta

La instalación óptima de un proyecto favorece en mayor medida a que sea mayor la tasa de rentabilidad sobre el capital o para alcanzar el costo mínimo.

1.3.1. Método centro de gravedad

Es un método para estacionar instalaciones y optimizar las distancias y recorridos entre ellas tomando en cuenta los volúmenes de bienes a enviar. La técnica se emplea también para situar locales intermedios o de distribución, este método hace de los costos de transporte de ingreso y salida sean iguales. Otra estudio importante del método de centro de gravedad en la actualidad es ubicar las torres de radio frecuencia en las ciudades. Con el objetivo de encontrar sitios próximos a clientes, asegurando la claridad de las señales de frecuencia. El método de centro de gravedad empieza ubicando los lugares existentes en un sistema de ejes.

El centroide se encuentra calculando las coordenadas X y Y que dan como resultado el costo de transporte mínimo. Se usan las fórmulas:

$$c(x) = \sum \frac{Dix.Vi}{Vi} \quad c(y) = \sum \frac{Diy.Vi}{Vi} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

Cx= coordena X del centroide

Cy= coordena Y del centroide

D_{ix} = distancia entre el punto i y el lugar donde se encuentra la instalación en X

D_{iy} = distancia entre el punto i y el lugar donde se encuentra la instalación en Y

V_i = volumen o peso de los materiales movidos a i

1.4. Distribución de planta

Una excelente distribución de planta proporciona condiciones de trabajo favorables y admite el trabajo más económico, que a su vez conserva las condiciones necesarias de seguridad y bienestar para el personal.

Una deficiente distribución inferirá una constante fuente de pérdidas para la compañía. Al contrario, una distribución establecida y eficiente de los elementos que forman parte de una planta de producción incidirá de manera positiva en la eficacia de los procesos, y del sistema productivo además, en ámbito económico de la corporación.

1.4.1. Principios de la distribución de planta

Los principios básicos de una distribución de la planta son los siguientes:

- Integración absoluta: Integra todos los factores que perjudican a la división, obteniendo una enfoque de toda la agrupación y la importancia relativa de cada elemento.
- Distancia mínima de recorrido: Teniendo una visión general de todo, se trata de aminorar el empleo de materiales, creando el mejor flujo.
- Manejo del espacio cúbico: a pesar de que el espacio es de tres dimensiones, muy poco se piensa en un espacio vertical, sirven cuando el espacio es muy pequeño y se lo utiliza al máximo.

- Seguridad y cuidado para el personal: Es uno de los principales objetivos en toda disposición.
- Flexibilidad: Se obtiene una repartición que se reajusta fácilmente a cualquier cambio que el medio requiera, para poder hacer el cambio la forma de proceso de la manera más económica.

1.4.2. Tipos de distribución de planta

- Distribución por proceso: Congrega a las personas y al equipo de trabajo, que realizan funciones relacionadas que hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción. El trabajo es discontinuo y guiado por órdenes de trabajo individuales. Éstas características son fundamentales de la distribución por proceso: son métodos flexibles para un labor rutinario y disminución de paros. La maquinaria es menos costosa, pero se demanda mano de obra especializada, lo cual aporta satisfacción al operador pero el costo de supervisión por operario es alto, el equipo no se utiliza a su máxima capacidad y el control de la producción es complicado.
- Distribución por producto: Agrupa a los operarios y al equipo por secuencia de operaciones sobre el producto. Las líneas de ensamble de esta distribución usan transportadores y equipo automatizado para producir demasiado volúmenes de pocos productos. El trabajo es constante y estandarizado. Sus principales características son: alto uso del personal y de equipo, el cual es especialista y con alto costo. El costo del manejo de materias primas es bajo. Los empleados realizan trabajos rutinarios y repetitivos causando los labores monótonos. El control de la producción es mas sencillo.
- Distribución por componente fijo: La mano de obra, las materias primas y la maquinaria van al sitio de trabajo, como en la construcción de una

vivienda o un barco, una ventaja es el control y la planificación del proyecto usando métodos como el CPM (ruta crítica) y PERT.

1.4.3. Métodos de distribución de planta

- Método del diagrama de recorrido: Es una táctica que trata de reducir los flujos no contiguos colocando en el centro a los departamentos más activos. Se desenvuelve un esquema de recorrido (trabal chart) mostrando así el número de movimientos realizados entre departamentos y se identifican los departamentos más activos. La solución llega por medio de un orden de pruebas utilizando círculos para indicar los departamentos y las líneas conectoras que representan las cargas que son trasladadas en un periodo. Se llaman departamentos adyacentes los que en la distribución se quedaron adyacentes, arriba abajo, a los lados o en forma diagonal.

Tabla 1. Matriz de diagrama de recorrido

		Número de movimientos hacia						
		A	B	C	D	E	F	G
Desde	A	-						
	B		-					
	C			-				
	D				-			
	E					-		
	F						-	
	G							-

Tomado de Baca, 2006, p.119.

- Método SLP (Planeación Sistemática de la distribución de instalaciones): Los datos que se deben conocer P, Q, R, S y T, significan por sus siglas en inglés: P (producto), con todos sus detalles, Q (quantity), cantidad de producto que se va a elaborar, R (router), cadena que sigue la materia prima en el proceso de producción. S (supplies), gastos necesarios para llevar a cabo el proyecto T (tiempo), que se va a dedicar a producir. Después se toma en cuenta el flujo de todos los materiales y la

proporción de movimientos. Con los datos se aplica el método SLP. Una vez que se ha perfeccionado el método, se comprueba el espacio solicitado y se mide con el espacio disponible. Es necesario deducir el área de todas las actividades de la industria. Después, con la cantidad de máquinas y al volumen que pertenece a cada una, se efectúa un primer intento de distribución. Con esto se realizan los ajustes requeridos para establecer la comercialización definitiva de las instalaciones.

1.5. Tamaño de planta

El tamaño de una planta, o capacidad instalada de producción se expresa en la cantidad que se produce por unidad de tiempo. Por ejemplo, peso, volúmen, o unidades de producto elaborados.

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Análisis de la demanda

La demanda es simplemente la cantidad vendida en un lugar y en un periodo dado. Es decir, la demanda total es la cantidad de ventas realizadas de un producto en un lugar y periodo.

2.1.1. Elasticidad de la demanda

Hay bienes que su demanda es muy sensible al precio, pequeñas variaciones en su precio provocan grandes variaciones en la cantidad demandada. Tienen sustitutos inmediatos y la demanda es elástica por ejemplo leche, etc. Los bienes que, por el contrario, son poco sensibles al precio son los de demanda inelástica como el combustible y se produce grandes variaciones en los precios sin que los consumidores varíen las cantidades que demandan. El caso intermedio se llama de elasticidad unitaria (Eumednet, s.f.).

La elasticidad que se ajusta las lámparas de pie con base de mármol es elástica, porque es un bien suntuario, lo que significa que a medida que aumenta la renta del estrato socioeconómico A y B, los cuales están enfocados este producto, aumenta más o proporcionalmente su consumo de bienes o viceversa.

2.1.2. Factores de la demanda

Enciclopedia Virtual, sugiere que los factores de la demanda se pueden descomponer en:

“**Tipo de necesidades** que satisface el bien. Si el bien es de primera necesidad la demanda es inelástica, se obtiene sea cual sea el precio; en cambio si el bien es de lujo la demanda será elástica ya que si el precio aumenta un poco o muchos consumidores podrán descartar el

producto.

Existencia de bienes sustitutivos. Si existen buenos sustitutos la demanda del bien será muy elástica, como un pequeño aumento en el precio del aceite de oliva puede provocar que un gran número de amas de casa se decida por usar el de girasol.

El proyecto de lámparas decorativas de pie con base de mármol depende de este factor, ya que si existe aumento en su precio, el mercado puede decidirse por otro producto.

Importancia del bien en términos de costo. Si el gasto en ese bien supone un porcentaje muy pequeño de la renta de los individuos, su demanda será inelástica. Por ejemplo, el lápiz. Las variaciones en su precio influyen muy poco en las decisiones de los consumidores que desean adquirirlos.

El paso del tiempo. Todos los bienes, cuanto mayor sea el periodo de tiempo estimado mayor será la elasticidad de la demanda. Puede aumentar el precio del combustible pero su consumo no varía mucho, y al pasar el tiempo podrá ser suplantada por el carbón o alcohol, de forma que la disminución en la demanda sólo se nota con paso del tiempo.

El precio. Se debe tomar en cuenta que la elasticidad de la demanda no es la misma a lo largo de toda la curva. Es posible que para precios altos la demanda sea menos elástica que cuando los precios son más bajos o al revés, dependiendo del producto de que se trate” (Eumednet. s.f.).

2.2. Entorno y perspectivas del sector

La transformación actual de la matriz productiva se basa en cuatro ejes principales, el primer eje es la diversificación de la producción que significa, crear nuevas industrias, el segundo eje es aplicar conocimiento sobre la producción, el tercer eje es sustituir las importaciones y el último eje plantea el fomento de las exportaciones de productos. Este proyecto tiene como objetivo determinar una planta para la producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol donde tiene cabida en el primer y tercer eje. Además se encamina en tratados comerciales con países vecinos, etc.

El Estado a través de la Corporación Financiera Nacional (CFN), impulsa un programa de incentivos cuya finalidad es apoyar al desarrollo de nuevas ramas productivas y comercializar productos competitivos de calidad a nivel nacional, evitando las importaciones de los mismos.

2.2.1. Mercado proveedor

Los principales proveedores de materia prima para producir o vender lámparas decorativas de pie con base de mármol se ubican en las principales ciudades del Ecuador. En la tabla 2 se describe algunos proveedores potenciales.

Tabla 2. Proveedores para la producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol

Material	Proveedor	Ubicación
Mármol	Marmolera Otavalo	Panamericana Norte Km 1 ½ y Calle Los Pinos
	Mármoles Nacionales	Av. Isaac Albeniz E1-124 y Pablo Casals
	Ecuamarmol	Km. 19,5 Vía a la Costa
	Termikón	Av. 6 de Diciembre N32-588 e Ignacio Bossano
	Polimármol	Mapasingue Oeste 222

Continuación tabla 2.

Tubos y láminas de acero inoxidable	Proacero	Av. 6 de diciembre N55-20 y los Pinos
	Aceros MG	Av. Eloy Alfaro No. 52-336 y Capitán Ramón Borja
	Representaciones Cuesta	Ciudadela Mapasingue Este, Av. Segunda N.- 306
	Novacero	Latacunga: Panamericana Norte, Km 15.
Material eléctrico	Electro Comercial Mejía	Av. Rodrigo de Chávez Oe2-157 y Pedro Dorado
	Dimatel	Av. Napo E2-124 y Corazón
	Electro Mecánica Ecuador	AV. Gral. Enríquez 3370 Y 7ma. Transversal.
	Kitton	Av. Las Monjas y Av. Carlos Julio Arosemena
Pernos	Castillo Hermanos	Panamericana Sur Km. 12 1/2 El Beaterio
	Topesa	Panamericana Sur Km. 14 1/2.
	Autoperno	Ayacucho 2619 Y Asisclo Garay
Cartón corrugado	Conversa	Cil. Tanicuchi, Lt4 y Av. Gral. Enríquez
	Inducartón	De los Naranjos 600 y Av. De los Granados
	Cartones y Servicios	Cdla. Sta Adriana Mz 7 Solar 5
Poliétileno stretch film (plástico)	Polipack	Panam. Norte Km.15 1/2,
	Stretch Film	Alborada VI Etapa, Mz.670-C Villa 24

Toda la materia prima para la producción de lámparas de pie con base de mármol se encuentra en el Ecuador, esto evita que el costo de producción sea más alto y se importe partes de esta.

2.2.2. Mercado distribuidor

Esta formado por empresas intermediarias contratadas por los productores o fabricantes, con objeto de entregar sus productos y servicios a los clientes.

Empresas logísticas serán contratadas para distribuir la entrega de las lámparas decorativas de pie con base de mármol al cliente como:

- Tlplogística Cia. Ltda.
- Frontocargo Cia. Ltda.
- Exacto Carga
- Unión expreso mudanzas express

2.2.3. Mercado Consumidor

El mercado consumidor se delimita a los estratos socioeconómicos A y B en el Ecuador. En la tabla 3 se detalla las características de los estratos socioeconómicos A y B.

Tabla 3. Características de los estratos socioeconómicos A y B

	Estrato	
	A	B
Características de las viviendas	El material predominante del piso de estas viviendas son de duela, parquet, tablón o piso flotante. En promedio tienen dos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar.	En el 46% de los hogares, el material predominante del piso de la vivienda es de duela, parquet, tablón o piso flotante. En promedio tienen dos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar. En promedio tienen dos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar.
Bienes	En promedio tienen dos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar. Todos los hogares de este estrato cuentan con refrigeradora. Más del 95% de los hogares dispone de cocina con horno, lavadora, equipo de sonido y/o mini componente. En promedio los hogares de este estrato tienen dos televisiones a color. Más del 80% de los hogares tiene hasta dos vehículos de uso exclusivo para el hogar.	El 97% de los hogares dispone de servicio de teléfono convencional. El 99% de los hogares cuenta con refrigeradora. Más del 80% de los hogares dispone de cocina con horno, lavadora, equipo de sonido y/o mini componente. En promedio los hogares tienen dos televisiones a color. En promedio los hogares tienen un vehículo de uso exclusivo para el hogar.
Tecnología	El 99% de los hogares de este nivel cuentan con servicio de internet. La mayoría de los hogares tiene computadora de escritorio y/o portátil. En promedio disponen de cuatro celulares en el hogar.	El 81% de los hogares de este nivel cuenta con servicio de internet y computadora de escritorio. El 50% de los hogares tiene computadora portátil. En promedio disponen de tres celulares en el hogar.
Hábitos de consumo	Los miembros de los hogares de estrato alto compran la mayor parte de su vestimenta en centros comerciales. Los hogares de este nivel utilizan internet. El 99% de los hogares utiliza correo electrónico personal (no del trabajo). El 92% de los hogares utiliza alguna página social en internet. El 76% de los hogares de este nivel ha leído libros diferentes a manuales de estudio y lectura de trabajo en los últimos tres meses.	Las personas de estos hogares compran la mayor parte de la vestimenta en centros comerciales. El 98% de los hogares utiliza internet. El 90% de los hogares utiliza correo electrónico personal (no del trabajo). El 76% de los hogares está registrado en alguna página social en internet. El 69% de los hogares de este nivel han leído libros diferentes a manuales de estudio y lectura de trabajo en los últimos tres meses.
Educación	El Jefe de Hogar tiene un nivel de instrucción superior y un número considerable alcanza estudios de post grado.	El Jefe del Hogar tiene un nivel de instrucción superior.
Economía	Los jefes de hogar del nivel A se desempeñan como profesionales científicos, intelectuales, miembros del poder ejecutivo, de los cuerpos legislativos, personal del directivo de la Administración Pública y de empresas. El 95% de los hogares está afiliado o cubierto por el Seguro del IESS (seguro general, seguro voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL. El 79% de los hogares tiene seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización, seguro internacional, AUS, seguros municipales y de Consejos Provinciales y/o seguro de vida.	El 26% de los jefes de hogar del nivel B se desempeñan como profesionales científicos, intelectuales, técnicos y profesionales del nivel medio. El 92% de los hogares está afiliado o cubierto por el Seguro del IESS (seguro general, seguro voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL. El 47% de los hogares tiene seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización; seguro internacional, AUS, seguros municipales y de Consejos Provinciales y/o seguro de vida.

Tomado de INEC, 2011.

Este proyecto está orientado a satisfacer este mercado descrito en la tabla 3, debido a que tienen la posibilidad de adquirir este producto.

2.3. Descripción y uso del producto

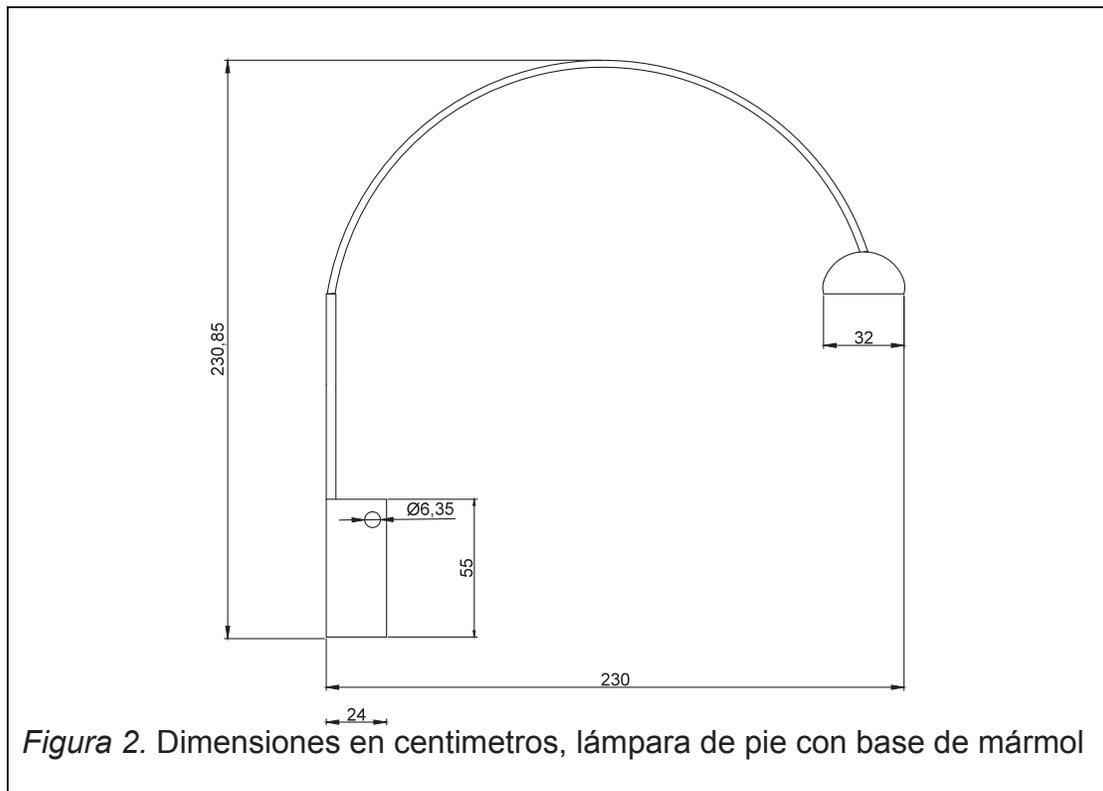
2.3.1. Producto principal

Es una lámpara decorativa de pie con base de mármol con diseño vanguardista que aprovecha la luz artificial para crear ambientes iluminados y se ajusta a diferentes medidas, la dimensión máxima es 2,30 m de alto y 2,30 m de largo como indica la figura 1 y 2.



Figura 1. Lámpara de pie con base de mármol

Tomado de: mayoristalamparas, 2014.



2.3.2. Producto similares de la competencia

En el mercado Ecuatoriano existe productos similares a este, la ventaja de generar esta industria en el Ecuador conlleva que el producto no sea importado, esto significa la inexistencia de aranceles de importación, mano de obra nacional, y el tiempo de entrega al cliente se disminuye. Entre los productos similares son lámparas de pie sin base de mármol o bases más pequeñas a la de este producto y de diferentes materiales como aluminio o acero galvanizado.

2.3.3. Uso y aplicaciones

Uso:

- Iluminación eficiente en un área determinada.
- Combina lámparas de pie y suspensión.
- Desplazamiento con facilidad.
- Transforma en forma atractiva el ambiente.

Aplicaciones:

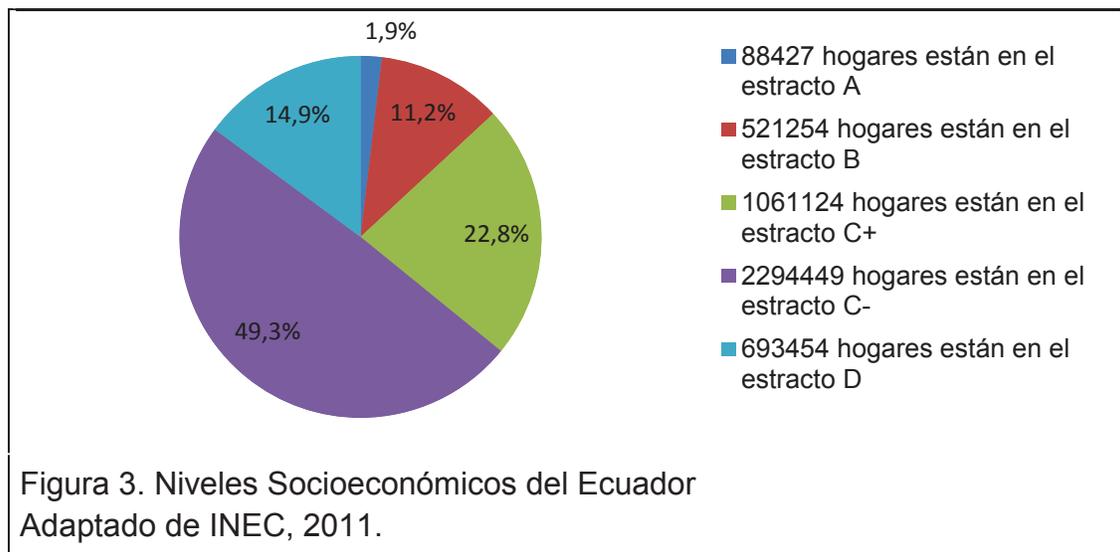
- Para interiores y exteriores de hogares como también en oficinas, lugares de decoración.
- Iluminación directa.
- El soporte de mármol le da estabilidad en cualquier ambiente.
- Pantalla regulable para ajustar cualquier necesidad.

2.4. Análisis de la demanda

“Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado” (Baca, 2006, p.17).

La demanda para la producción de lámparas de pie con base de mármol se enfoca en los estratos socioeconómicos A y B donde se ubican hogares con facilidades económicas, significa que estos estratos tienen la posibilidad de adquirir este producto suntuario.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2011), realizó una encuesta de estratificación del nivel socioeconómico en diciembre del 2011 cuyo objetivo permite identificar los grupos socioeconómicos relevantes y sus características. Con esta encuesta se puede identificar que los estratos socioeconómicos A y B representan el 1,9% y 11,2% de la población respectivamente, proporcionando 609 681 hogares que se encuentra en el estrato socioeconómico A y B de un total de 4 654 054 hogares en el Ecuador.



2.5. Cálculo de la demanda

La investigación cualitativa por medio entrevistas (anexo 1) realizada en la ciudad de Quito, tomó en cuenta la demanda de ocho locales de comercialización de lámparas decorativas. En la tabla 4 se detalla la información obtenida.

Tabla 4. Comercialización de lámparas de pie

Local comercial	Dirección	Venta mensual (unidades)	Precio de comercialización por unidad (\$)	Características
Studio K	Av. Colón E4-175 y Mariscal Foch	12	1 700,00	Base de mármol pequeña, hasta 3 metros de altura, país de origen España.
Illuminazione	Quicentro Shopping local 47	8	500,00	Base de mármol circular, hasta 2 metros de altura, país de origen España.

Continuación tabla 4.

Tempo design	Av. Coruña E 26-53 y San Ignacio	9	400,00	Base de mármol circular, hasta 2.50 metros de altura.
Home products	Av. Coruña 13 11 y San Ignacio	10	1 300,00	Base metálica, 2.40 metros de altura.
Luminicenter	Isla Floreana E7-43 e Isla Santa Fe	8	400,00	Base de mármol, hasta 2 metros de altura.
Sukasa	Centro Comercial Mall el Jardín	15	435,00	Base de mármol circular hasta 3 metros de altura.
Deco store	Centro Comercial Dicentro	4	300,00	Base de mármol circular, país de origen China, 1.70 metros de altura.
Iluminar	Av. Eloy Alfaro y Catalina Aldás	5	500,00	Base metálica, hasta 2.20 metros de altura.
TOTAL VENTAS		71		

Con los datos adquiridos, se puede demostrar que estos locales comerciales no satisfacen gran parte de todos los hogares ubicados en este estrato socioeconómico, debido a la gran demanda que existe en importaciones (tabla 5).

La Biblioteca Económica del Banco Central del Ecuador (2013) registra en Importaciones Partida País en toneladas y dólares, la cantidad de importaciones de lámparas eléctricas de cabecera, mesa, oficina o de pie. Donde se puede observar en la tabla 5 que con el paso de 4 años han decrecido las importaciones, por motivo de cambio de la matriz productiva, el 10 de febrero de 2014 el diario el telégrafo nos indica las razones de decrecimiento de las importaciones: para fomentar la industria ecuatoriana, exigencia gubernamental de certificados de calidad para importación de bienes

y preservar las divisas. En la tabla 5 se detalla los resultados de las importaciones de lámparas en el año 2010 al 2013.

Tabla 5. Importación de lámparas (2010 - 2013)

Año	Unidades
2010	709979
2011	961 374
2012	729 104
2013	606 262

Adaptado de: Biblioteca Económica del Banco Central del Ecuador (2013).

2.5.1. Cálculo de la demanda efectiva

Con el total obtenido de las ventas mensuales (tabla 4) e importaciones (tabla 5), procedemos a determinar la demanda mensual y anual, ubicada en las tres ciudades principales del Ecuador (Quito, Guayaquil y Cuenca).

Se propone el 2% de participación de acuerdo a la relación del tamaño del proyecto y la demanda del mercado con el propósito de competir, dejándole al cliente escoger y valorar el producto, además por la capacidad instalada y la capacidad de máquinas propuesta deseada, se calcula en la tabla 6.

Tabla 6. Demanda en unidades de lámparas de pie

	Demanda mensual (unidades)	Demanda anual (unidades)
Importaciones de lámparas	50522	606262
2% de participación en el mercado	1 010	12 125

La demanda en dólares se obtiene de la pregunta 3 de la entrevista realizada a las casas comerciales (anexo1) y se calcula con el promedio del costo tabla 7, obteniendo como resultado \$484 dólares.

Tabla 7. Demanda en unidades monetarias (dólares \$) de lámparas de pie

Local comercial	Costo (\$)	Precio de venta al público (\$)
Studio K	1 190	1 700
Illuminazione	350	500
Tempo design	280	400
Home products	910	1 300
Luminicenter	280	400
Sukasa	305	435
Deco store	210	300
Iluminar	350	500
PROMEDIO	484	692

2.5.2. Demanda proyectada a cinco años

Tabla 8. Demanda proyectada a cinco años

Año	Unidades	Dolares (\$)
2015	12 125	5 868 500
2016	12 361	5 982 936
2017	12 602	6 099 603
2018	12 848	6 218 545
2019	13 099	6 339 807

Adaptado de INEC, 2010.

Nota explicativa: **a)** Método de proyección, Promedio móvil

b) Tasa de crecimiento poblacional 1,95%.

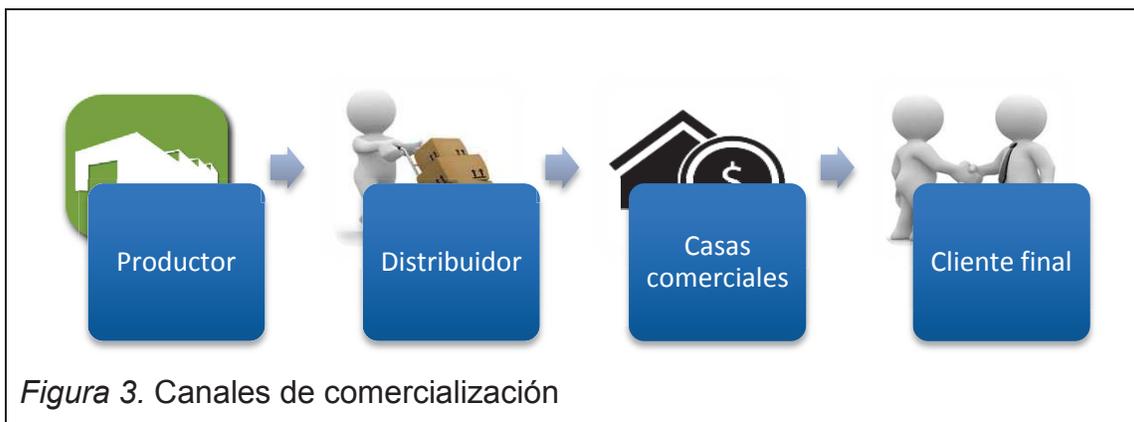
2.6. Estrategias de comercialización

Michael Porter reconoció tres estrategias que podían usarse específicamente o en conjunto, el liderazgo general en costos, la diferenciación y el enfoque. Estas tácticas son de ayuda a las organizaciones para obtener elevados rendimientos en comparación con otras.

En este proyecto para producir lámparas de pie con base de mármol sería viable utilizar la estrategia de la diferenciación y el enfoque, en conjunto puesto que la estrategia de diferenciación se utiliza para crear productos o servicios únicos para los clientes y es recompensada con un precio superior, además la estrategia de enfoque busca una ventaja de costos o diferenciación en nuevos mercados y crear una mayor demanda del producto o servicio. La adaptación de estas estrategias en esta organización se aplica por ser única en fabricar lámparas decorativas en el Ecuador, se diferencia debido a que son hechas con mano de obra nacional y no importadas con enfoque al estrato socioeconómico A y B.

2.6.1. Canales de comercialización

El canal de comercialización de lámparas de pie con base de mármol inicia en el productor donde se realiza esta, siguiendo por la empresa distribuidora entregando a las casas comerciales y por último el cliente final adquiere la lámpara de pie con base de mármol en la figura 3 se represente el canal de comercialización.



2.6.2. Plan de mercadeo

En la tabla 9 se identifica como se comercializará las lámparas de pie con base de mármol a través del tiempo, tomando en cuenta las estrategias de comercialización y empleando acciones necesarias.

Tabla 9. Plan de mercadeo

Estrategia	Acción	Plazo	
		Año	Periodo (trimestre)
Diferenciación	Entrevistas y promoción en la prensa y revistas (Hogar, Deco estilo, Clave!, Casas, etc.)	2014	4
Enfoque	Creación de la página web y promocionar el producto en redes sociales.	2014	4
Diferenciación y enfoque	Posicionamiento de la marca en locales comerciales.	2015	2
Diferenciación	Impulso del producto en ferias (Feria de la vivienda, Habitación, Mueble & Deco, Madera & Diseño, etc.)	2015	1 al 4

La lámpara decorativa de pie con base de mármol principalmente se comercializará por los siguientes medios:

Tabla 10. Medios de comercialización

Canales de comercialización		Porcentaje de participación (%)
Internet	Redes Sociales	16
	Página Web	17
Prensa	Escrita	8
	Revistas	17
	Virtual	5
Televisión	Comerciales	4
Otros	Locales comerciales	20
	Ferias de muebles	13

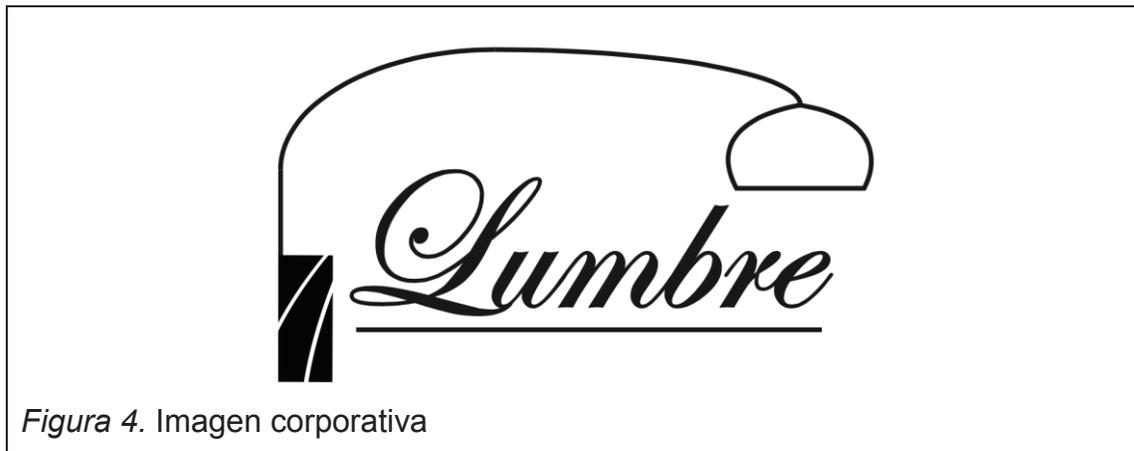
2.6.3. Posición del producto en el mercado

Se busca establecer con esta lámpara decorativa en el mercado ecuatoriano como marca de lámparas, no solo en el estrato socioeconómico A y B si no en todos los niveles, para abastecer todo el mercado con diferentes modelos y precios. Así evitar la importación de éstas y ser reconocidos como industria ecuatoriana.

2.6.4. Imagen corporativa

En la figura 4 se observa la imagen y el nombre que tendrá la planta de producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol.

Además en la figura 5 se indica el empaque de la lámpara de pie con base de mármol como se va a entregar a nuestros clientes.



3. ESTUDIO TÉCNICO

Las investigaciones técnicas para un proyecto se refieren a la participación de la ingeniería en el estudio para las fases de planeación, instalación e inicio de la operación.

Si la investigación del mercado es la base de un proyecto o de una nueva inversión, el estudio técnico compone el núcleo ya que todos los demás componentes derivan de él, y en cualquier etapa del proyecto es importante saber si es técnicamente realizable (Erossa, 2004, p. 98).

3.1. Localización de planta

La localización es un factor primordial en el diseño de planta para producir lámparas de pie con base de mármol y en general, es importante analizar y estudiar diferentes factores dentro de la localización como:

3.1.1. Fuentes de abastecimiento

El abastecimiento de las principales materias primas para la producción de lámparas se encuentran ubicadas en Quito y Guayaquil.

3.1.2. Mercado

De los datos del capítulo anterior se conoce, la ubicación principal de los clientes del estrato socioeconómico A y B, se encuentran en las tres principales ciudades del Ecuador (Quito, Guayaquil y Cuenca).

3.1.3. Mano de obra

Este factor es uno de los principales, debido a que se considera el principal recurso que tiene una organización o empresa, sin el talento humano deseado la empresa no obtendría resultados positivos.

3.1.4. Suministros básicos

Las instalaciones requieren suministros básicos como el agua, energía, etc. Son fundamentales, críticos e influyentes en costes cuando se requiere altas cantidades.

3.1.5. Condiciones climatológicas

La temperatura y humedad afectan el proceso productivo, incrementando costes de ambientación como la calefacción o aire acondicionado.

3.1.6. Marco jurídico

Las normas y leyes comunitarias, nacionales, municipales; en ámbito legal, ambiental, seguridad, etc. Inciden sobre la localización de las empresas.

3.1.7. Terrenos y construcción

El terreno a ubicarse la planta industrial, debe ser a un precio razonable con costes de construcción moderados. Son factores importantes que dependen de la localización.

3.1.8. Facilidades logísticas

La logística tiene que ser una ventaja, debe considerarse la localización que permita maximizar los recursos de abastecimiento y transporte como vías de acceso y transporte a utilizar.

3.2. Análisis y determinación óptima de localización

Para obtener la ubicación óptima de la planta se decidió tomar dos métodos diferentes, con los cuales se faciliten la toma de decisión para la ubicación de la planta, estos métodos son centro de gravedad y modelo de transporte.

3.2.1. Método centro de gravedad

Este método permite ubicar la planta en relación a los clientes y proveedores existentes para producir lámparas de pie con base de mármol con el factor ponderante, donde 5 es el más importante y 1 el de menor importancia, este método trata de minimizar la distancia ubicando la planta en un punto céntrico a los clientes y proveedores. Mediante el mapa del Ecuador, en el cual se ubicaron las coordenadas de los clientes y proveedores.

Tabla 11. Cálculo del método centro de gravedad

Proveedores	Ubicación	Dx	Dy	Factor ponderante (Vi)	En X	En Y
Mármol	Guayaquil	2	2	5	10	10
	Otavalo	5,2	8,8	5	26	44
	Quito	4,8	7,5	3	14,4	22,5
Tubos y láminas de acero inoxidable	Quito	4,8	7,5	3	14,4	22,5
	Guayaquil	2	2	1	2	2
	Latacunga	4,5	5,5	5	22,5	27,5
Material eléctrico	Guayaquil	2	2	1	2	2
	Quito	4,8	7,5	5	24	37,5
Pernos	Guayaquil	2	2	1	2	2
	Quito	4,8	7,5	5	24	37,5
Cartón corrugado	Quito	4,8	7,5	3	14,4	22,5
	Guayaquil	2	2	1	2	2
Polietileno stretch film (plástico)	Guayaquil	2	2	1	2	2
	Quito	4,8	7,5	5	24	37,5
Clientes principales	Quito	4,8	7,5	5	24	37,5
	Guayaquil	2	2	5	10	10
	Cuenca	3,9	0,1	5	19,5	0,5
Solución					4,02	5,42

Se aplicó la ecuación 1 para este método.

$$c(x) = \sum \frac{Dx.Vi}{Vi} \quad c(y) = \sum \frac{Dy.Vi}{Vi}$$

Donde:

Dx = coordenadas en X

Dy = coordenadas en Y

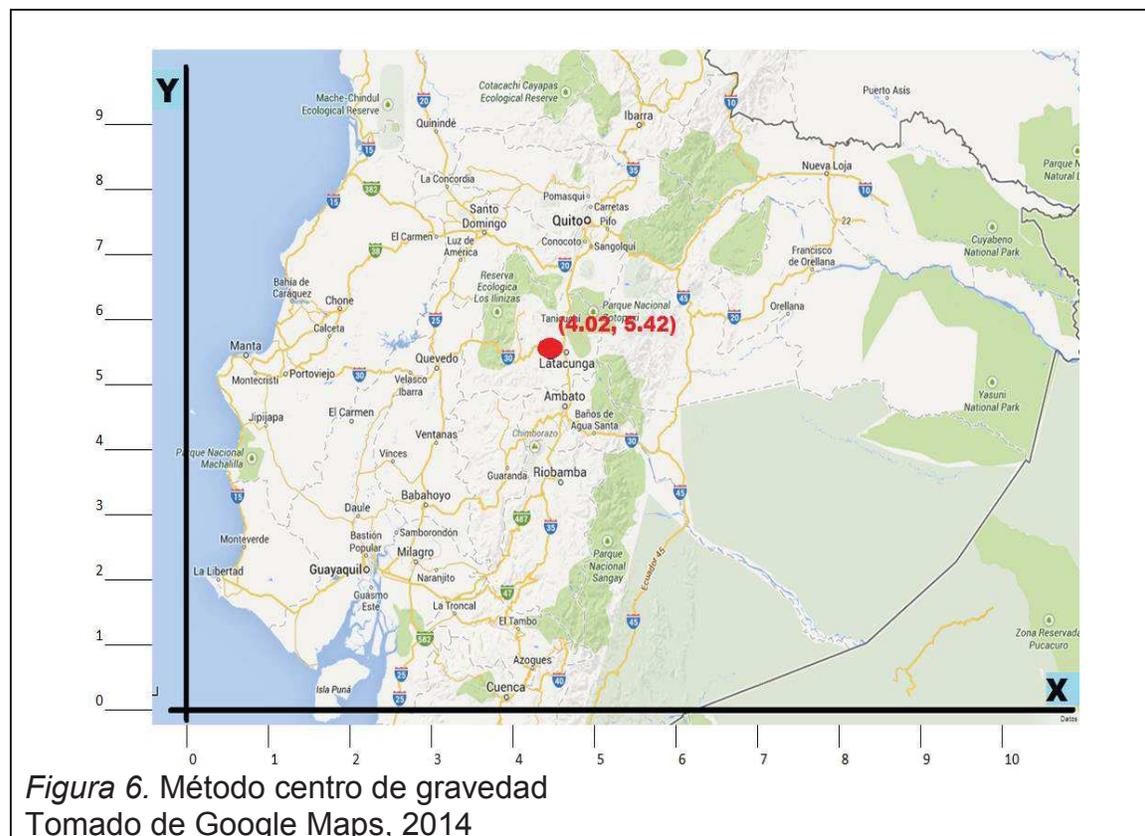
Vi = factor ponderante

Empleando las fórmulas respectivamente se obtuvo:

$$C(x) = 4.02$$

$$C(y) = 5.42$$

Conseguidas las coordenadas se procede a determinar en el mapa como se muestra en la figura 6.



En la ciudad de la Latacunga se localizara la planta de lámparas decorativas de pie con base de mármol, por motivo que es la capital de la provincia de Cotopaxi donde se encuentran varias industrias de tipo metalurgias, etc.

3.2.2. Modelo de transporte

El objetivo del modelo de transporte es minimizar el costo de envío de elementos u objetos que se enviarán a cada destino. En este caso el origen es Quito, Guayaquil y Latacunga de donde se enviarán 413, 308 y 289 lámparas decorativas mensuales respectivamente. Los destinos son las tres principales ciudades del Ecuador donde se encuentran ubicados los hogares socioeconómicos A y B. En la tabla 12 se detalla los resultados obtenidos de este modelo utilizando Solver, una herramienta de Microsoft Excel.

Tabla 12. Modelo de transporte

Var. Decis (O/D)	Quito	Guayaquil	Cuenca
Quito	413	308	289
Guayaquil	413	308	289
Latacunga	413	308	289

Km	Quito	Guayaquil	Cuenca
Quito	33	430	444
Guayaquil	430	30	198
Latacunga	70	337	349

Flete (Km)	
QUITO	274385
GUAYAQUIL	434300
LATACUNGA	233567

Restricciones

Oferta

	Quito	Guayaquil	Cuenca	Enviado	=	Recibido
Quito	1	1	1	1010	=	1010
Guayaquil	1	1	1	1010	=	1010
Latacunga	1	1	1	1010	=	1010

Demanda

	Quito	Guayaquil	Cuenca
Quito	1	1	1
Guayaquil	1	1	1
Latacunga	1	1	1
Recibido	413	308	289
=	=	=	=
Solicitado	413	308	289

El resultado del modelo de transporte demuestra de la misma manera al método anterior, que la ciudad de la Latacunga es el lugar más óptimo para la planta de producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol, siendo la mínima distancia de transporte, representando un costo menor de envío.

3.2.3. Ubicación exacta de la planta

Una vez calculada la localización con los métodos anteriores, se procede a ubicar exactamente la planta industrial en la provincia de Cotopaxi en la ciudad de Latacunga, donde esta ubicada en una zona industrial en la avenida 5 de Junio que se comunica a la ciudad de Quevedo.

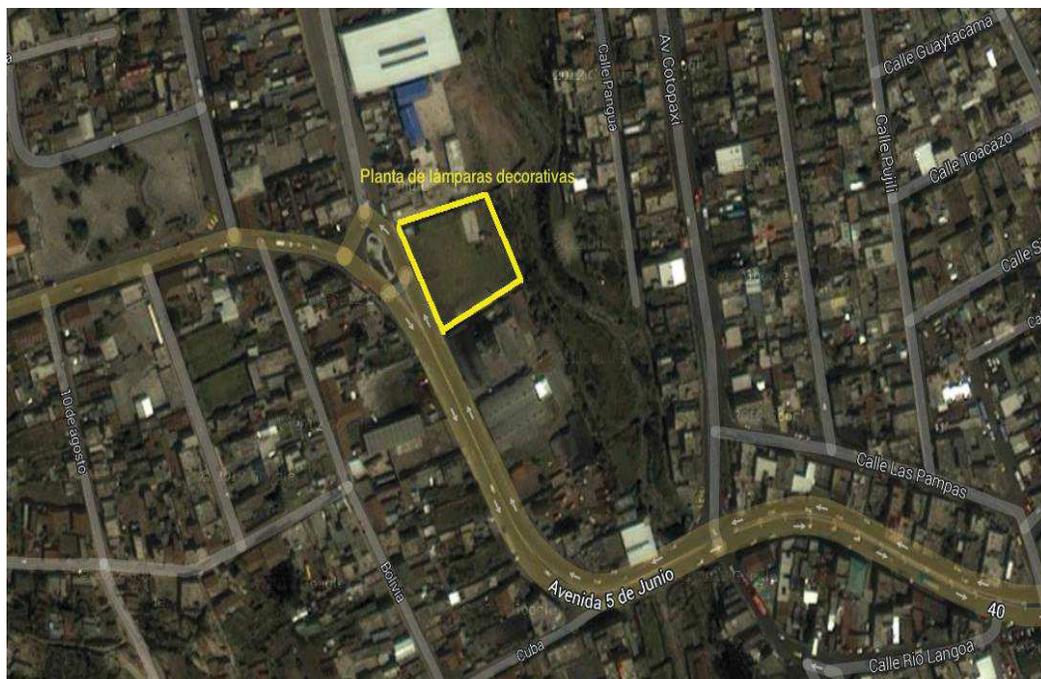


Figura 7. Ubicación exacta de la planta

Tomado de: Google Maps, 2014

3.3. Tamaño de la planta

“El tamaño óptimo de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica” (Baca, 2006, p. 92).

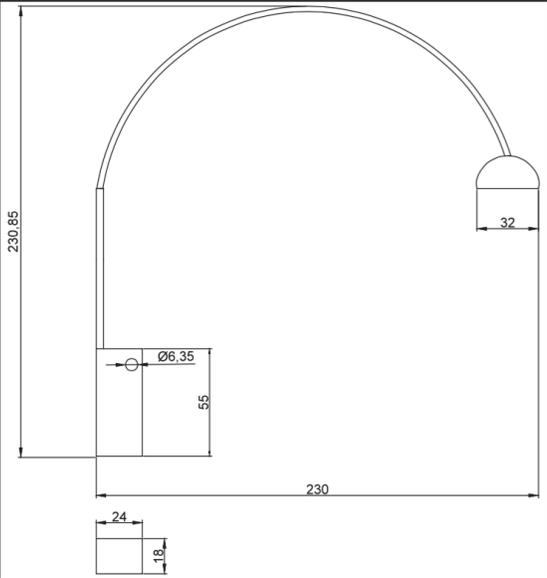
La capacidad de la planta de producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol es de 12 125 unidades al año, es decir 6 unidades por hora.

Se efectúa el balance de materia prima como se indica en la tabla 13, para obtener más información de la capacidad de planta y rendimiento de la materia prima en el proceso.

Tabla 13. Balance de materia prima

1 lámpara decorativa de pie con base de mármol contiene:	Peso (kg)	12 125 lámparas decorativas de pie con base de mármol contiene:	Peso (kg)
1 base de mármol de dimensiones (550x240x180)mm	35	12 125 bases de mármol de dimensiones (550x240x180)mm	424 375
1 tubo de acero inoxidable recto de 1,5" de dimensiones 1750mm	2,3	4 042 tubos de acero inoxidable recto de 1,5" de dimensiones 1750mm	9 296
1 tubo de acero inoxidable recto de 1,25" de dimensiones 2200mm	2,9	6 063 tubos de acero inoxidable recto de 1,25" de dimensiones 2200mm	17 581
1 plancha de acero inoxidable de dimensiones (420x420x3)mm	2,8	12 125 planchas de acero inoxidable de dimensiones (420x420x3)mm	24 250
5 m de cable de luz	0,11	60 625 m de cable de luz	6 669
1 boquilla para un foco LED	0,10	12 125 boquillas para un foco LED	1 213
1 foco LED 11W	0,26	12 125 focos LED 11W	3 153
4 pernos	0,05	48 500 pernos	2 425
1 enchufe	0,73	12 125 enchufes	8 851
TOTAL	44,25	TOTAL	497 813

Tabla 14. Hoja técnica

 HOJA TÉCNICA LÁMPARA DECORATIVA DE PIE CON BASE DE MARMOL		Revisión
		Página 1/1
		<p>Dimensiones</p> <p>Altura: 2.30 m</p> <p>Largo: 2.30 m</p> <p>Base: 55 x 24 x 18 cm</p> <p>Pantalla: 32 x 17 cm</p>
Materiales	Cant.	Unidad
Tubo de acero inoxidable:		
Ø1.5 pulg x 1.5 mm AISI 304	1.75	m
Ø1.25 pulg X 1.5 mm AISI 304	2.20	m
Plancha de acero inoxidable:		
0.42 x 0.42m AISI 310S	1	u
Base de mármol:		
Mármol pulido	1	u
Densidad entre 2.38 y 2.87 kg/dm ³		
Cable eléctrico:		
1.5mm 110V- 15A	5	m
Boquilla y foco LED:		
Luz Blanca 9W	1	u
Pernos:		
M10 x 1/2 pulg inox.	4	u
Enchufe:		
110V	1	u
Empaque:		
Cartón corrugado test 250 lb	1	u

3.4. Procesos

De forma general podemos definir un proceso como una secuencia de operaciones que transforma unas entradas (inputs) en unas salidas (outputs) de mayor valor (Suñé, Gil y Arcusa, 2004, p.77).

3.4.1. Cadena de valor

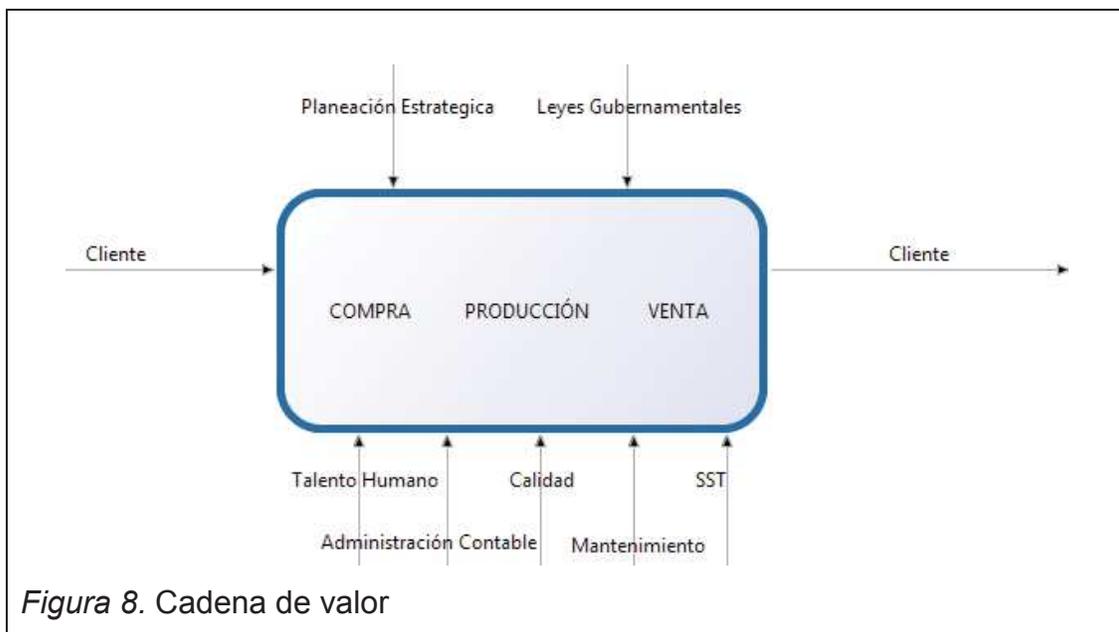
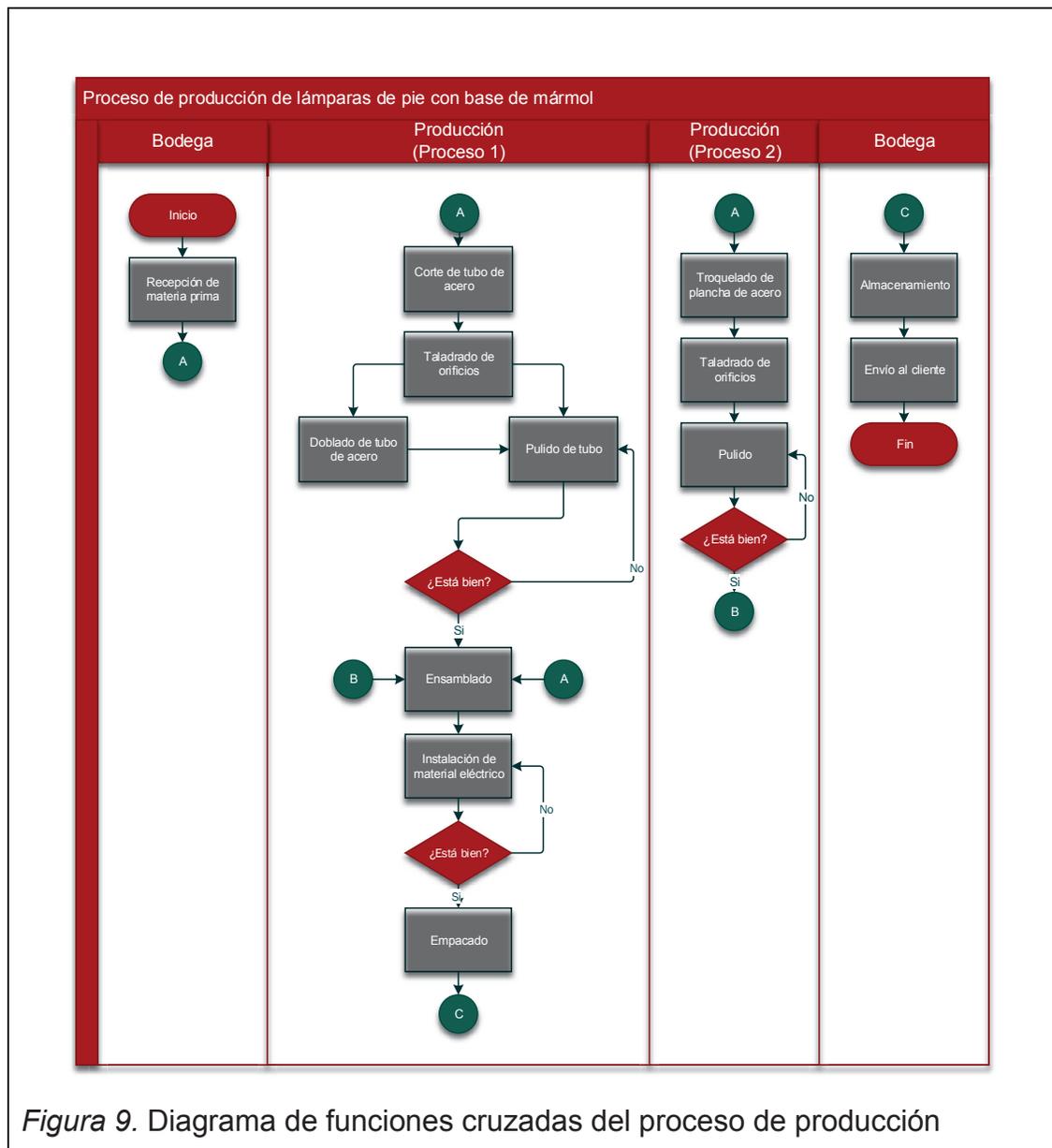


Figura 8. Cadena de valor

3.4.2. Mapa del proceso productivo



3.4.3. Diagrama de bloques del proceso productivo

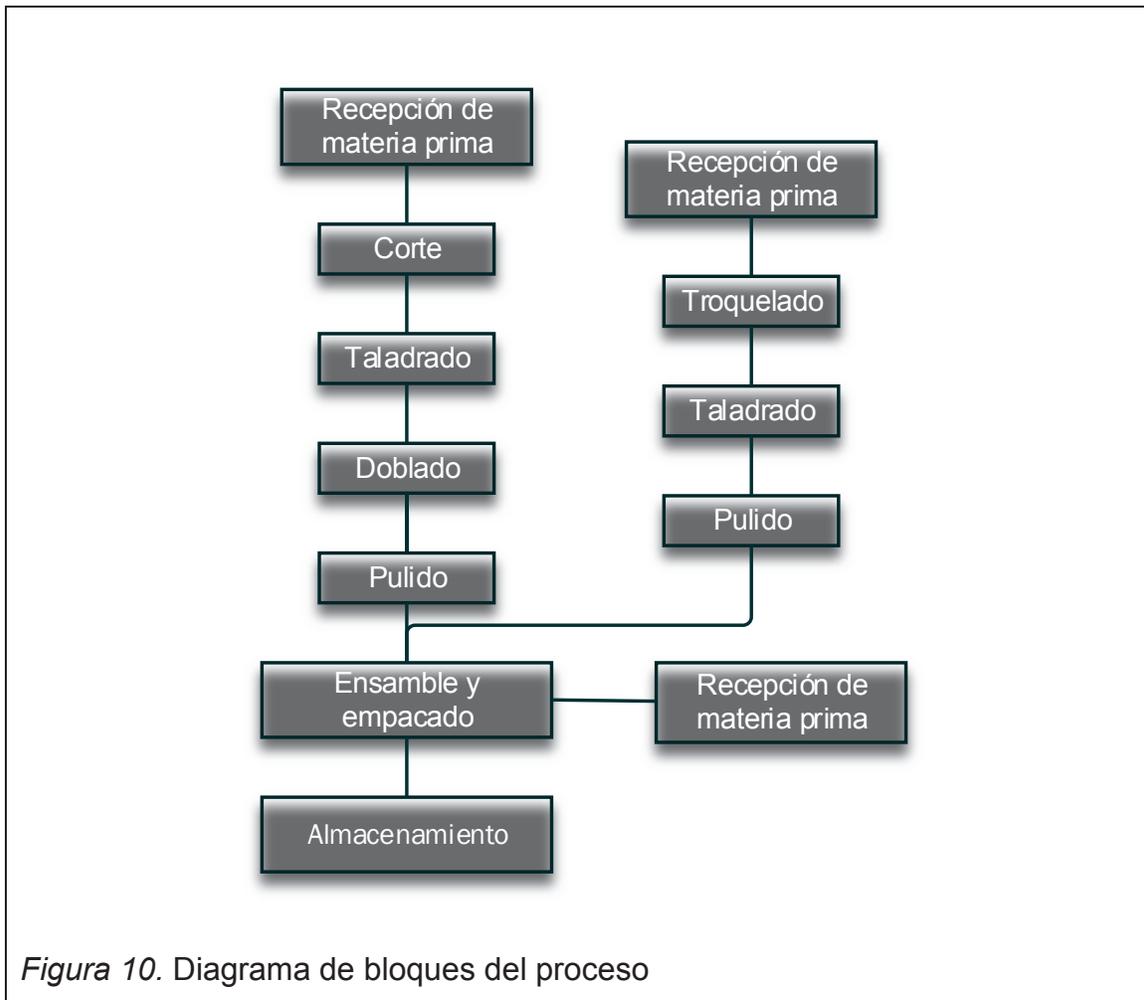
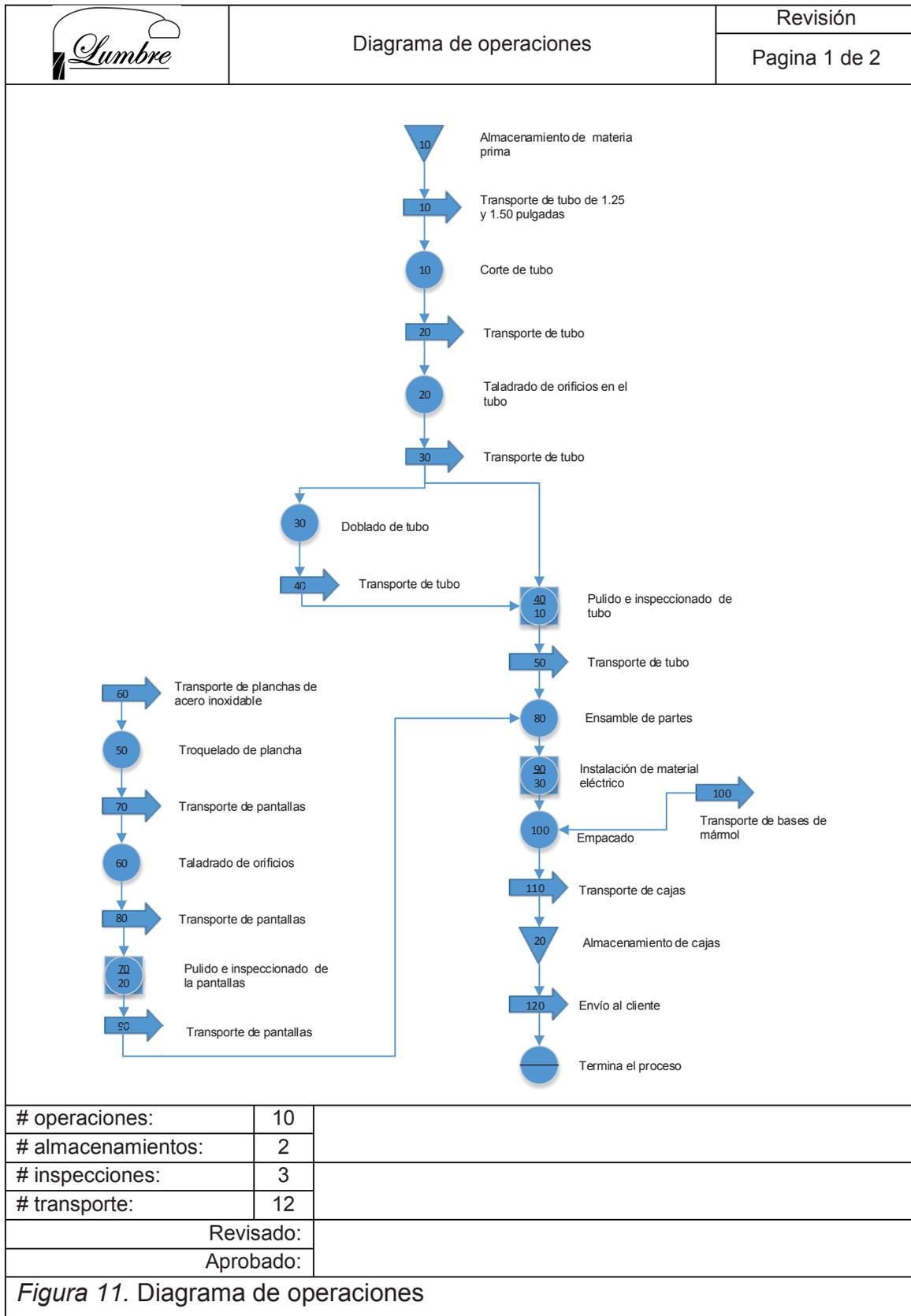


Figura 10. Diagrama de bloques del proceso

3.4.4. Diagrama de operaciones



# operaciones:	10	
# almacenamientos:	2	
# inspecciones:	3	
# transporte:	12	
Revisado:		
Aprobado:		

Figura 11. Diagrama de operaciones

3.4.5. Descripción del proceso productivo

De forma particular podemos definir un proceso productivo como una secuencia definida de operaciones que transforma unas materias primas y/o productos semielaborados en un producto acabado de mayor valor (Suñé, Gil y Arcusa, 2004, p.77).

Recepción de materia prima

Los productos se transportan a la planta con el embalaje adecuado que evite cualquier desperfecto. El material es colocado en su respectivo lugar y cuantificado para el control de inventarios. Se efectúa una inspección para el control de calidad e inmediatamente pasa al proceso respectivo.

Proceso de fabricación 1

Corte de tubo

El proceso productivo se inicia en esta estación, ya que el tubo de 1.25 y 1.50 pulgadas. Se corta a la medida adecuada. El tubo de acero inoxidable llega del proveedor con una medida estándar de 6 000 milímetros de longitud.

Taladrado

El tubo de 1.25 y 1.5 pulgadas es taladrado 8 y 6 orificios en los extremos respectivamente para la sujeción con las otras partes.

Doblado de tubo

En esta estación el tubo procede a ser doblado con la máquina apropiada que se determinará en la selección de maquinaria y equipos.

Pulido

Los tubos son pulidos, obteniendo la superficie brillante, inspeccionados y procede a la estación de ensamble.

Proceso de fabricación 2

Troquelado

De bodega ingresa las planchas de acero inoxidable a la máquina troqueladora donde da forma a la pantalla de la lámpara decorativa.

Taladrado

Se procede a taladrar orificios en la parte superior de la pantalla, con el propósito de emerger luz en las partes altas de los hogares.

Pulido

La pantalla es pulida obteniendo la superficie interior y exterior brillante, inspeccionada y enviada a la estación de ensamble.

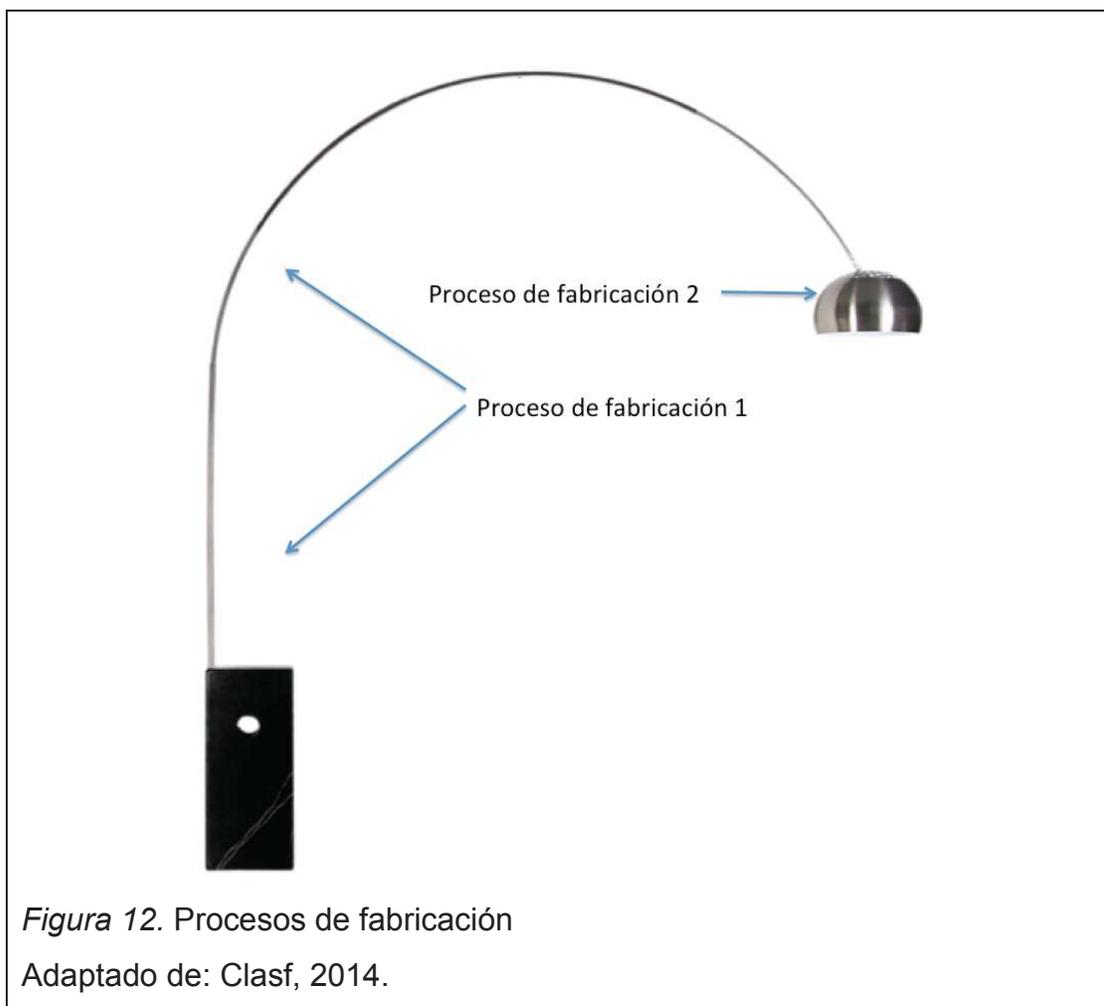
Ensamble y empaçado

En esta estación se coloca el material eléctrico y se coloca los pernos o apliques y se inspecciona. La base de mármol se envía de bodega y se empaca con el embalaje apropiado a los tubos y la pantalla de acero inoxidable para proteger de cualquier problema con la manipulación o transporte, además se coloca el foco LED y el instructivo para el cliente.

Almacenamiento

Las lámparas decorativas de pie con base de mármol son cuantificadas para el control de inventarios y colocadas en bodega, lista para la distribución al cliente.

3.4.6. Desarrollo de procesos



Recepción de materia prima

Responsable del proceso: Supervisor, encargado de bodegas.

Objetivo: Cuantificar e inventariar las materias primas necesarias para la producción de lámparas.

Indicadores:

- Peso en Kilogramos de los diferentes materiales (cables eléctricos y pernos).
- Número de bases de mármol, tubos y planchas de acero inoxidable.

Proveedores: Lista de proveedores ver tabla 2.

Actividades:

- Recibir y verificar el estado de las materias primas.
- Cuantificar y registrar las materias primas.
- Ordenar en el puesto asignado.

Registro:

- Se registra la cantidad y proveedor de materia prima que ingresa a bodega.

Recursos: Persona encargada de bodegas, hojas de registro, computador y balanza.

Proceso de fabricación 1

Corte de tubo de acero

Responsable del proceso: Operario encargado de corte de tubos de acero inoxidable.

Objetivo: Cortar tubos de acero que cumplan las características indicadas.

Indicadores:

- Longitud del tubo en metros.
- Buena apariencia del tubo (sin golpes o abolladuras).

Entrada: Tubos de acero inoxidable de 1.25 y 1.50 pulgadas de 6000 milímetros de longitud.

Actividades:

- Recoger los tubos indicados de acero inoxidable.
- Colocar en la máquina cortadora de tubos.
- Cortar los tubos de acero.

- Colocar los tubos en el lugar señalado, para el traslado a la siguiente estación.

Salida: Tubos de acero inoxidable de 1.25 y 1.5 pulgadas de 2 200 y 1 750 milímetros de longitud respectivamente.

Recursos: Operario y máquina cortadora de tubos de acero.

Taladrado de orificios

Responsable del proceso: Operario encargado de taladrar orificios en los tubos de acero inoxidable.

Objetivo: Hacer orificios con el taladro a los tubos de acero inoxidable.

Entradas: Tubos de acero inoxidable de 1.25 y 1.50 pulgadas de 2 200 y 1 750 milímetros de longitud.

Actividades:

- Recoger los tubos cortados de acero inoxidable.
- Colocar los tubos en el taladro.
- Elaborar 2 orificios en un extremo del tubo de acero y 6 orificios en el otro extremo del tubo de acero de 1.25 pulgadas.
- Elaborar 2 orificios en un extremo del tubo de acero y 4 orificios en el otro extremo del tubo de acero de 1.50 pulgadas.
- Colocar los tubos en el lugar señalado, para el traslado a la siguiente estación.

Salida: Tubos de acero inoxidable con orificios en los extremos.

Recursos: Operario y taladro industrial.

Doblado de tubo de acero

Responsable del proceso: Operario encargado del doblado de tubos de acero inoxidable.

Objetivo: Doblar tubos de acero que cumplan las características indicadas.

Indicadores:

- Ángulo correcto de doble del tubo.

Entradas: Tubos de acero inoxidable de 1.25 pulgadas con orificios en los extremos.

Actividades:

- Recoger los tubos de acero inoxidable.
- Colocar en la máquina dobladora de tubos.
- Doblar los tubos de acero.
- Colocar los tubos en el lugar señalado, para el traslado a la siguiente estación.

Salida: Tubos doblados de acero inoxidable.

Recursos: Operario, máquina dobladora de tubos

Pulido de tubo de acero

Responsable del proceso: Operario encargado del pulido de tubos de acero inoxidable.

Objetivo: Pulir los tubos de acero que cumplan una superficie brillante.

Entradas: Tubos de acero inoxidable.

Actividades:

- Recoger los tubos de acero inoxidable.
- Colocar en la máquina pulidora de tubos.
- Verificar si los tubos están totalmente pulidos.
- Colocar los tubos en el lugar señalado, para el traslado a la siguiente estación.

Salida: Tubos de acero inoxidable pulidos.

Recursos: Operario, máquina pulidora de tubos

Proceso de fabricación 2

Troquelado de planchas de acero

Responsable del proceso: Operario encargado de troquelar de las planchas de acero inoxidable.

Objetivo: Troquelar las planchas de acero que cumplan las características indicadas.

Indicadores:

- Buena apariencia de la plancha (sin golpes o abolladuras).

Entrada: Planchas de acero inoxidable de (420x420x3) milímetros.

Actividades:

- Recoger las planchas indicadas de acero inoxidable.
- Colocar en la máquina troqueladora.
- Troquelar la plancha de acero.
- Colocar las pantallas en el lugar señalado, para el traslado a la siguiente estación.

Salida: Pantallas de acero inoxidable.

Recursos: Operario y máquina troqueladora.

Taladrado de orificios

Responsable del proceso: Operario encargado de taladrar orificios en las pantallas de acero inoxidable.

Objetivo: Hacer orificios con el taladro a las pantallas de acero inoxidable.

Entradas: Pantallas de acero inoxidable.

Actividades:

- Recoger las pantallas de acero inoxidable.

- Colocar las pantallas en el taladro.
- Elaborar 32 orificios en la pantalla.
- Colocar las pantallas en el lugar señalado, para el traslado a la siguiente estación.

Salida: Pantallas de acero inoxidable con orificios.

Recursos: Operario y taladro industrial.

Pulido de pantallas de acero

Responsable del proceso: Operario encargado de pulir las pantallas de acero inoxidable.

Objetivo: Pulir las superficies interior y exterior de las pantallas de acero.

Entradas: Pantallas de acero inoxidable con orificios.

Actividades:

- Recoger las pantallas de acero inoxidable.
- Colocar en la máquina pulidora.
- Verificar si las pantallas están totalmente pulidas.
- Colocar las pantallas en el lugar señalado, para el traslado a la siguiente estación.

Salida: Pantallas de acero inoxidable pulidas.

Recursos: Operario, máquina pulidora.

Ensamblado

Responsable del proceso: Operario encargado del ensamble

Objetivos:

- Ensamblar todas las partes de la lámpara de pie con base de mármol.

Entradas: Tubos de acero inoxidable pulidos del proceso de fabricación 1 y 2 (proceso de fabricación de pantallas).

Actividades:

- Recoger los tubos del proceso de fabricación 1, proceso de fabricación 2.
- Unir los tubos acero inoxidable.
- Colocar en los lugares indicados.

Salida: Tubos de acero inoxidable y pantallas de las lámparas.

Recursos: Operario.

Instalación material eléctrico

Responsable del proceso: Operario encargado de la instalación del material eléctrico.

Objetivos:

- Instalar el material eléctrico.

Entradas: Tubos de acero inoxidable y pantallas de las lámparas.

Actividades:

- Instalar las conexiones eléctricas (cables y enchufe).
- Instalar las boquillas en las pantallas de las lámparas.
- Colocar en los lugares indicados.

Salida: Tubos de acero inoxidable y pantallas de las lámparas.

Recursos: Operario, destornilladores y alicates.

Empacado

Responsable del proceso: Operario encargado de empacar la lámpara de pie con base de mármol.

Objetivos:

- Empacar todas las partes de la lámpara de pie con base de mármol.

Entradas: Tubos de acero inoxidable pulidos del proceso de fabricación 1, pantallas proceso de fabricación 2 y base de mármol.

Actividades:

- Recoger los tubos del proceso de fabricación 1, pantallas de las lámparas y bases de mármol.
- Recubrir los tubos, pantallas y bases de mármol de polietileno stretch film (plástico para protección).
- Colocar las partes y el instructivo para el cliente en el cartón corrugado.
- Etiquetar y sellar el cartón corrugado.
- Colocar las cajas en los lugares indicados.

Registro:

- Se registra el color de la base de mármol en la caja y en las hojas de registro las lámparas empacadas.

Salida: Cajas de lámparas decorativas de pie con base de mármol.

Recursos: Operario, plástico, cartón y hojas de registro.

Almacenamiento

Responsable del proceso: Supervisor, encargado de bodegas.

Objetivo: Cuantificar e inventariar las cajas de lámparas decorativas de pie con base de mármol.

Indicadores:

- Número de cajas.
- Color de base de mármol.

Actividades:

- Recibir las cajas.
- Cuantificar y registrar las cajas.
- Inventariar en el sistema de computación.
- Ordenar en el puesto asignado.

Registro:

- Se registra la cantidad de cajas que ingresan a bodega.

Recursos: Persona encargada de bodegas, hojas de registro y computador.

Envío al cliente de lámparas

Responsable del proceso: Encargado del transporte (subcontratado).

Objetivo: Transportar las cajas de lámparas decorativas de pie con base de mármol al cliente o casa comercial.

Indicadores:

- Número de cajas transportadas.
- Kilómetros recorridos.
- Clientes que se les envía las lámparas de pie.

Actividades:

- Recibir las cajas.
- Cuantificar y registrar las cajas.
- Trasladar las lámparas al cliente.
- Registro de entrega al cliente

Registro:

- Se registra la cantidad de cajas despachadas de bodega.
- Se registra los kilómetros recorridos.
- Registro de cajas entregadas al cliente.

Recursos: Persona encargada de transporte, camión y hojas de registro.

3.4.7. Balanceo de líneas

El objetivo del balanceo de líneas es igualar los tiempos de trabajo de cada estación obteniendo una producción continua.

C: tiempo de ciclo = tiempo de producción / (demanda/turno) (Ecuación 2)

Nt: número mínimo de estaciones = tiempo total tareas / C (Ecuación 3)

Tm: tiempo muerto = (Nt x C) – Tiempo total tareas (Ecuación 4)

e: eficiencia = Tiempo total tareas / (Nt x C) (Ecuación 5)

Rb: retraso del balance = Tm / (Nt x C) (Ecuación 6)

Ip: índice de producción = (Demanda/turno)/Tiempo de producción (Ecuación 7)

Datos:

Se producirá las 12 125 lámparas decorativas de pie con base de mármol en 2 turnos.

Unidades a producir: 6 063

Tiempo de producción (seg): 3 600

Demanda/turno (u/h): 3

T: tiempo total de tareas figura 13 (seg): 1545,2

Resultados

C= 1140 (seg/u)

Nt= 2

Tm= 734,85 (seg)

e= 0,68

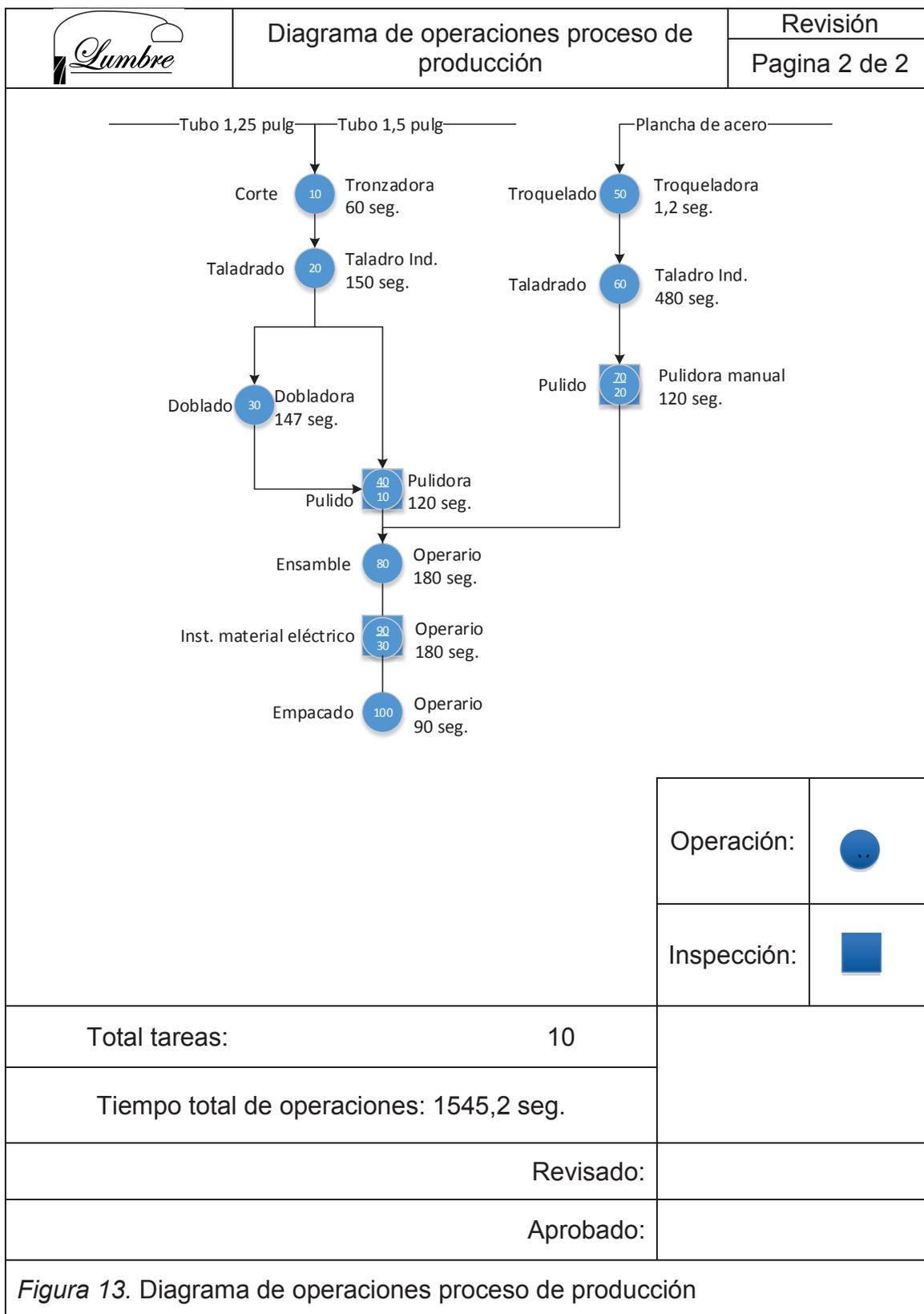
Rb= 0,32

Ip = 0,001

Tabla 15. Estaciones de trabajo

Descrip.	Tarea	Estación	Tiempo estación (seg)	Tiempo no asignado (seg)
Corte	10	1	944	196,03
Taladrado de tubos	20			
Doblado de tubo	30			
Pulido de tubo	40			
Ensamble	80			
Instalación eléctrica	90			
Empaque	100			
Troquelado	50	2	602,2	1140,03
Taladrado pantalla	60			
Pulido de plancha	70			
		Total	1545,2	1336,06

3.4.8. Diagrama de operaciones del proceso productivo



3.5. Mano de obra

A continuación se establece la mano de obra necesaria para producir lámparas de pie con base de mármol, se determina a partir de los datos del balanceo de líneas y el diagrama de operaciones (figura 13).

Tabla 16. Mano de obra

Descrip.	Estación	# teórico	# real	Operación más lenta
Corte	1	1,22	2,00	472
Taladrado de tubos				
Doblado de tubo				
Pulido de tubo				
Ensamble				
Instalación eléctrica				
Empaque				
Troquelado	2	0,78	1,00	601,2
Taladrado pantalla				
Pulido de plancha				
# de operadores			3,00	

3.6. Maquinaria

En la tabla 17 se detalla la maquinaria que se utilizara en el proceso productivo de producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol, a través del blanceo de líneas y mano de obra descrito anteriormente.

Tabla 17. Maquinaria

Actividad	Equipo necesario	Características	Capacidad	Tamaño físico (m)	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Recepción de materia prima	Báscula	1000 kg	—	0.68 x 0.38	1	1048,43	1048,43
	Montacarga manual	1 tonelada	—	1.6 x 0.7 x 1.55	2	495	990
Corte de tubos	Tronzadora de tubo manual	Motor 1.3 HP	30 seg/corte	0.83 x 0.55 x 1.75	1	1086	1086
Taladrado de orificios	Taladro de columna industrial	Motor 1.25 HP	15 seg/orificio	0.55 x 0.35 x 1.08	2	1691,91	3383,82
Doblado de tubos	Dobladora	Motor 1.5 HP	15 mm/seg	0.83 x 0.70 x 1.53	1	8502	8502
Troquelado	Troqueladora	60 toneladas	120 mm/seg	1.72 x 2 x 2.49	1	14504	14504
Pulido	Pulidora de tubos	2 motores 1HP y 10HP	20 mm/seg	1.2 x 1 x 1.45	1	23170	23170
	Pulidora manual para pantallas	1300 W	—	—	2	289,35	578,7

3.6.1. Descripción de maquinaria

Báscula

Usos principales

- Industrias y fábricas en general
- Bodegas
- Mercados de abastos

Capacidad y dimensiones

- 50 kg / 100 lb
- División mínima 10 gr / 0.02 lb
- Dimensiones de plato 48 x 38 cm

Beneficios

- Alta precisión
- Fácil manejo
- Funciona con baterías o corriente eléctrica

Precio

1 048,43 USD



Figura 14. Báscula

Tomado de: (Equindecá, s.f.)

Montacarga manual

Usos principales

- Industrias y fábricas en general
- Bodegas

Capacidad y dimensiones

- 1000 kg
- Altura de levante 1.6 m
- Dimensiones de soportes 1.07 x 1.21 m

Precio

495,00 USD



Figura 15. Montacarga manual

Tomado de: (Solutionlift, s.f.)

Tronzadora de tubo manual

Características

- Disco para corte en hierro o acero
- Disco giratorio 45 grados izquierda y derecha
- Reducción corona / tornillo sin fin bañado en aceite

Capacidad y dimensiones

- Motor 1.3 Hp
- Velocidad de corte 42 rpm
- Altura de trabajo 955 mm
- Abertura máxima mordaza 95 mm
- Nivel de ruido 70 db

Beneficios

- Alta precisión
- Fácil manejo

Precio

1 086,00 USD



Taladro de columna

Características

- Trabajo en sobremesa
- Transmisión por correas
- Botón de emergencia

Capacidad y dimensiones

- Motor 1 Hp
- Profundidad de taladro 70 mm
- Peso neto 80 kg

Beneficios

- Alta precisión
- Fácil manejo

Precio

1 691,91 USD



Dobladora

Características

- Fabricada en chapa de acero soldado y mecanizado
- Transmisión segura mediante piñones

Capacidad y dimensiones

- Radio mínimo de curvado 150 mm
- Diámetro máximo de tubo 50 mm
- Diámetro de rodillos 127 mm

Beneficios

- Fácil manejo

Precio

8 502,00 USD



Figura 18. Máquina dobladora de tubos

Tomado de: (N Nargesa,s.f.)

Troqueladora hidráulica

Características

- Contador digital
- Carrera máxima 150 mm

Capacidad y dimensiones

- Potencia 60 toneladas

Beneficios

- Fácil manejo
- Alta precisión

Precio

14 504,00 USD



Figura 20. Máquina troqueladora hidráulica

Tomado de: (Fluidi hidráulica y mecánica, s.f.)

Pulidora automática

Características

- Pulidora orbital con bandas abrasivas
- Pulido de tubos curvados y rectos
- 2 motores independientes

Capacidad y dimensiones

- Diámetro mínimo de tubo 10 mm
- Peso neto 455 kg

Beneficios

- Fácil manejo

Precio

23 170,00 USD



Figura 21. Máquina pulidora de tubos
Tomado de: (Garboli, s.f.)

Pulidora manual

Características

- Traba de eje para rápido y fácil cambio de accesorios
- 7 niveles de velocidad variable
- Puño ergonómico para mayor control de la herramienta

Capacidad y dimensiones

- Disco de 7 pulgadas
- Rotación 300 rpm
- Peso neto 3.5 kg

Beneficios

- Fácil manejo y liviana

Precio

289,35 USD



Figura 22. Pulidora manual

Tomado de: (Herramientas Eléctricas Skil, s.f.)

Generador eléctrico

Características

- Posee cabina insonora
- Salida A/C de 75 KVA
- Motor diesel
- Voltaje 220v

Beneficios

- Nivel de ruido bajo

Precio

14 336,00 USD

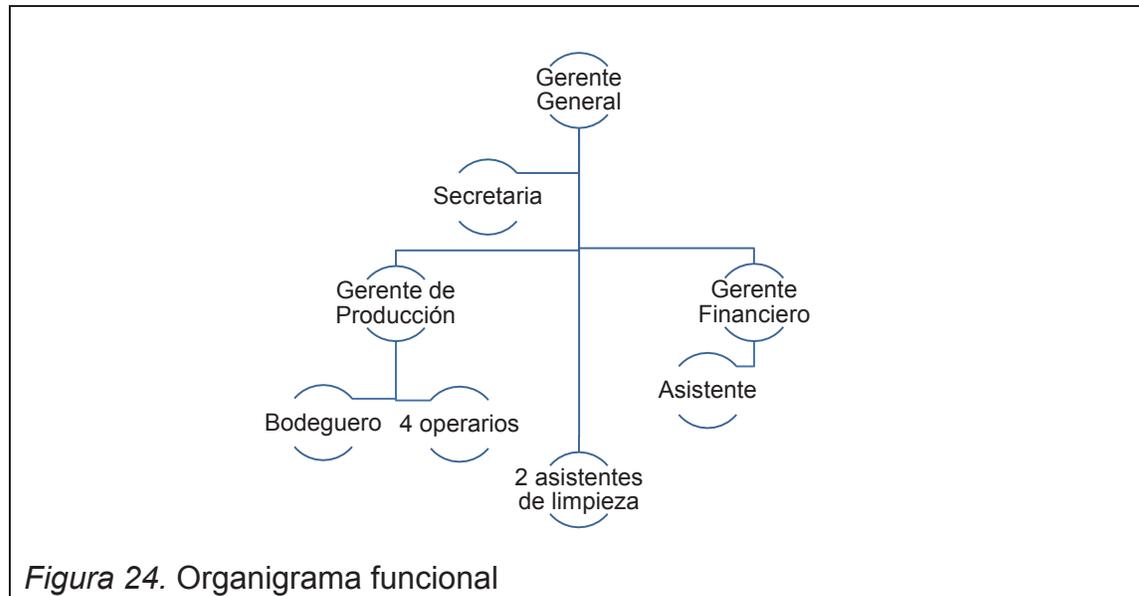


Figura 23. Generador eléctrico

Tomado de: (Alquiler de generadores, s.f.)

3.7. Diseño de planta

3.7.1. Organigrama funcional



3.7.2. Funciones del personal

Gerente general: Es la persona encargada de administrar y tomar decisiones de cualquier tema sobre la planta.

Secretaria: Ayuda a la gerencia administrar.

Gerente de producción: Se encarga de administrar la parte operativa y tomar decisiones sobre la producción de lámparas, a su cargo están los operarios.

Bodeguero: Se encarga de organizar, registrar las materias primas y del producto terminado en bodegas

Operarios: Se encargan de operar cada máquina para la producción de lámparas.

Gerente financiero: Se encarga de la contabilidad (compras y ventas) y toma decisiones de estas.

Asistente: Ayuda administrar la parte contable al gerente financiero.

Asistes de limpieza: Se encargan de la limpieza y orden de la planta.

3.7.3. Sueldos y salarios del personal

En la tabla 18 se determina el sueldo del personal determinado por el Acuerdo Ministerial Salario Digno 2014.

Tabla 18. Sueldo y salarios del personal

Mano de obra directa	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)
Operario estación 1 turno 1	500,00	6.000,00
Operario estación 2 turno 1	500,00	6.000,00
Operario estación 1 turno 2	500,00	6.000,00
Operario estación 2 turno 2	500,00	6.000,00
Mano de obra indirecta		
Gerente de producción	1.500,00	18.000,00
Bodeguero	500,00	6.000,00
Personal administrativo		
Gerente general	2.700,00	32.400,00
Secretaria	600,00	7.200,00
Gerente financiero	1.500,00	18.000,00
Asistente financiero	700,00	8.400,00
Asistente de limpieza	340,00	4.080,00

3.7.4. Análisis de áreas

Se debe planificar adecuadamente las áreas que se consideran para producir lámparas de pie con base de mármol, donde se anuncian a continuación.

- Patio de recepción y embarque de materiales
- Bodega de materia prima y producto terminado
- Área Producción
- Mantenimiento
- Sanitarios del área de producción
- Sanitarios para las oficinas
- Área administrativa
- Vigilancia
- Comedor
- Estacionamiento
- Áreas verdes (áreas de expansión)

Patio de recepción y embarque de materiales

Área suficiente para maniobras de dos camiones de cinco toneladas, 238 metros cuadrados.

Bodega de materia prima

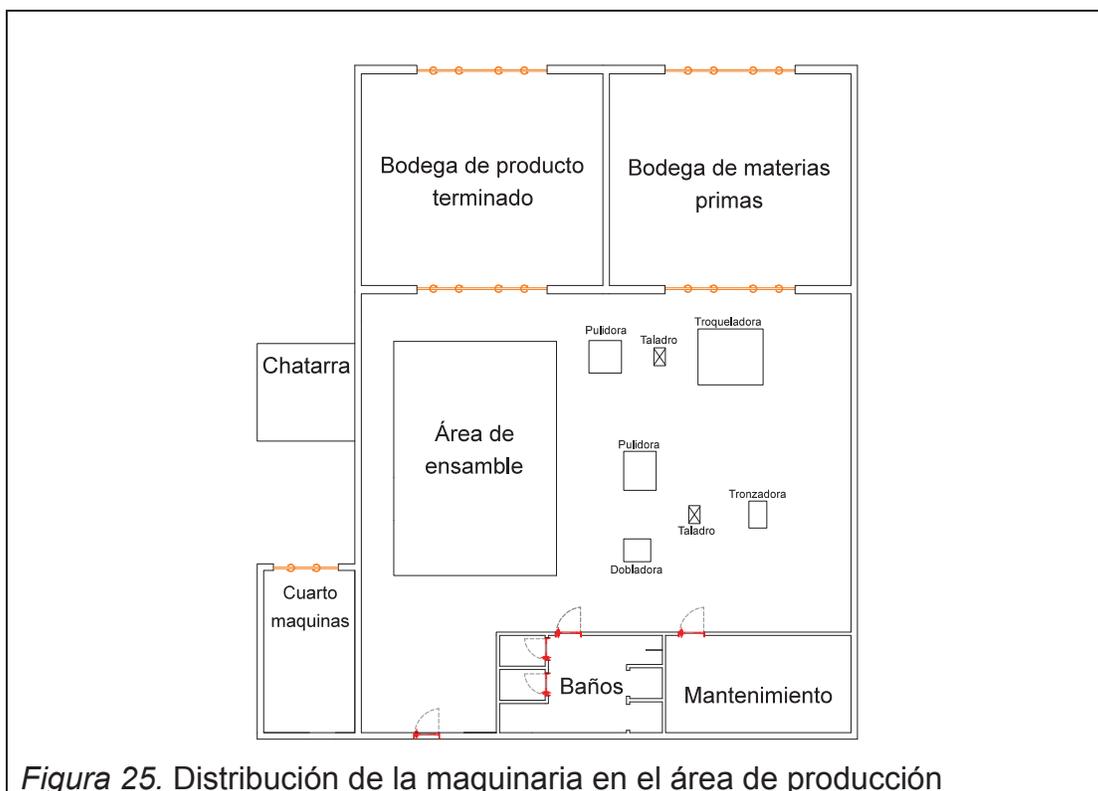
Se producirá 1 010 lámparas mensuales, se recibirá diferentes materiales como bases de mármol, tubos, planchas de acero inoxidable, pernos, acoples, cartón corrugado, plástico y material eléctrico. El área estimada para los tubos de acero inoxidable de 1.5 pulgadas es una estantería de 6 metros de largo y 1 metro de ancho, igualmente una estantería de las mismas características para el tubo de acero inoxidable de 1,25 pulgadas. El resto de materias primas se ordenara en una bodega de 52 metros cuadrados.

Bodega de producto terminado

Se destina 52 metros cuadrados para realizar el correcto orden y manejo del producto final.

Área de producción

Se toma en cuenta el tamaño físico de todas las máquinas tabla 17, a demás se muestran las áreas de ensamble, mantenimiento, baños y bodegas obteniendo una superficie de 212 m².



Servicios higiénicos de producción

De acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo vigente, establece que los servicios higiénicos deben estar separados por sexos. En la tabla 19 se manifiesta lo establecido.

Tabla 19. Servicios higiénicos

Excusados	1 por cada 25 hombres o fracción
	1 por cada 15 mujeres o fracción
Urinarios	1 por cada 25 hombres o fracción
Duchas	1 por cada 30 hombres o fracción
	1 por cada 30 mujeres o fracción
Lavabos	1 por cada 10 trabajadores o fracción

Por lo tanto se decide instalar dos servicios higiénicos completos, dos excusados, urinarios, duchas y lavabos además se contara con vestidores y armarios para cada trabajador en 15 metros cuadrados.

Cuarto de máquinas

Área para un generador eléctrico y suficiente espacio para maniobras, 15 metros cuadrados.

Mantenimiento

Espacio para una mesa de trabajo y herramientas 18 metros cuadrados.

Área administrativa

Para el área administrativa se destina 180 metros cuadrados donde estarán las oficinas del gerente general, gerente financiero y asistentes respectivamente, además se destina baños separados por sexo.

La oficina del gerente de producción se ubicará adyacente a la planta y fácil comunicación con el área administrativa.

Comedor

Se destina un comedor para las personas que lleven comida y puedan calentar si es necesario, 45 metros cuadrados.

Vigilancia

Se destina 12 metros cuadrados, incluido un baño para cada vigilante de la planta de producción.

Estacionamiento

Se destina 11 parqueaderos en 125 metros cuadrados.

Áreas verdes (áreas de expansión)

Para prevenir futuras expansiones se destina 500 metros cuadrados.

Tabla 20. Resumen de áreas de la empresa

Áreas	m2	Costo/m2 (\$)	Total (\$)
Patio de recepción y embarque	250	35	\$8.750,00
Bodega de materia prima	52	120	\$6.240,00
Bodega de producto terminado	52	120	\$6.240,00
Sanitarios producción	15	120	\$1.800,00
Mantenimiento	18	120	\$2.160,00
Área de producción	212	120	\$25.440,00
Cuarto de máquinas	15	120	\$1.800,00
Área administrativa	180	95	\$17.100,00
Comedor	45	120	\$5.400,00
Vigilancia	24	120	\$2.880,00
Estacionamiento	125	35	\$4.375,00
Áreas verdes (áreas de expansión)	500	22	\$11.000,00

3.7.5. Análisis de relación de áreas

En la tabla 21 se determina las relaciones que existen entre áreas por importancia o ponderación.

Tabla 21. Relación de áreas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	0	1	5	1	1	5	1	1	0	1	1	1
B	1	0	1	5	1	5	1	1	0	1	1	1
C	5	1	0	1	1	5	3	1	0	1	1	1
D	1	5	1	0	1	5	3	1	0	1	1	1
E	1	1	1	1	0	3	3	1	0	1	5	3
F	5	5	5	5	3	0	5	3	0	3	5	1
G	1	1	3	3	3	5	0	1	0	3	1	1
H	1	1	1	1	1	3	1	0	0	1	1	1
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	1	1	1	1	1	3	3	1	0	0	1	1
K	1	1	1	1	5	5	1	1	0	1	0	1
L	1	1	1	1	3	1	1	1	0	1	1	0

Ponderación	
Importante	5
Necesario	3
Poco necesario	1

Donde:

- A: Patio de recepción de materias primas
- B: Patio de embarque de productos terminados
- C: Bodega de materia prima
- D: Bodega de producto terminado
- E: Área administrativa
- F: Área de producción
- G: Oficina gerente de producción
- H: Servicios higiénicos de producción
- I: Cuarto de máquinas
- J: Mantenimiento
- K: Comedor
- L: Estacionamiento

3.7.6. Ubicación y organización de áreas

Determinada las relaciones se procede a la ubicación inicial de cada área, procurando reducir distancias entre las áreas más importantes, evitando recorridos innecesarios. En la figura 26 se muestra el layout inicial.

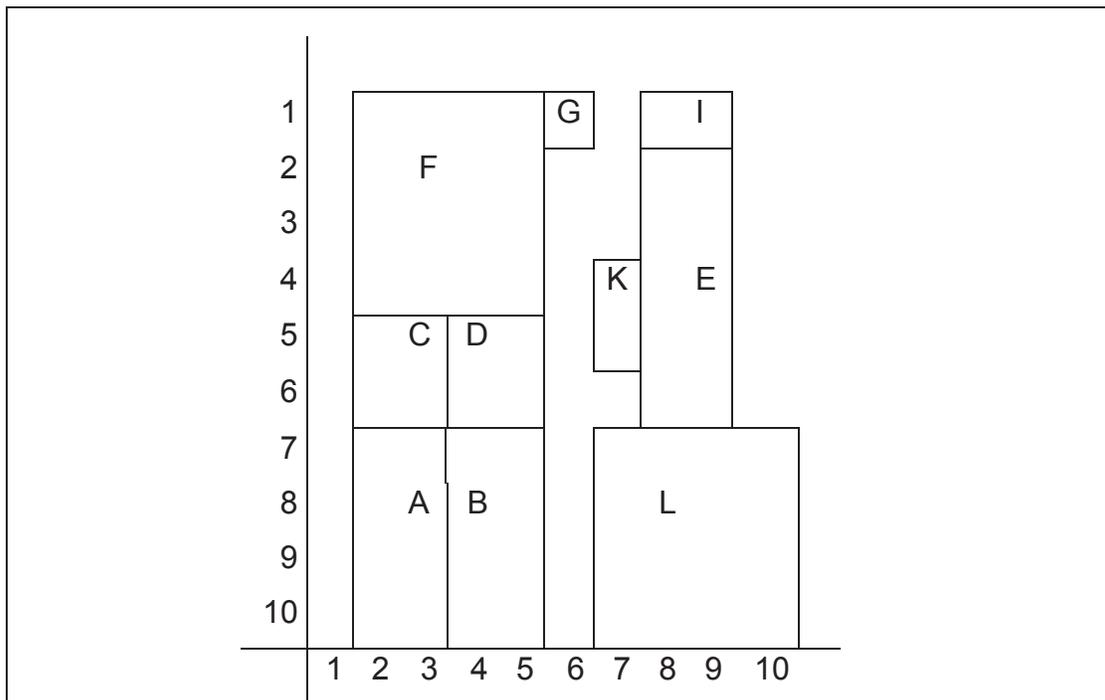


Figura 26. Layout inicial

Nota explicative:

- a) Los servicios higiénicos de producción (H) y mantenimiento (I) están dentro del área de producción.

3.7.7. Distribución de las áreas mediante el algoritmo CRAFT

Iniciando de la tabla 21 y el layout inicial. Se introduce los datos en el software de optimización WinQsb, para determinar el costo que representa los movimientos entre áreas en el layout inicial.

Se obtiene las coordenadas de la figura 26, para introducir en el software.

Tabla 22. Coordenadas layout inicial

Área	Coordenada 1	Coordenada 2
	(X , Y)	(X , Y)
A	(7 , 2)	(10 , 3)
B	(7 , 4)	(10 , 5)
C	(5 , 2)	(6 , 3)
D	(5 , 4)	(6 , 5)
E	(2 , 8)	(6 , 9)
F	(1 , 2)	(4 , 5)
G	(1 , 6)	(0 , 0)
I	(1 , 8)	(1 , 9)
K	(4 , 7)	(5 , 7)
L	(7 , 7)	(10 , 10)

Obtenidas las coordenadas se ingresa en el software junto a la relación de áreas, para que grafique el layout y determine el costo de movimientos.

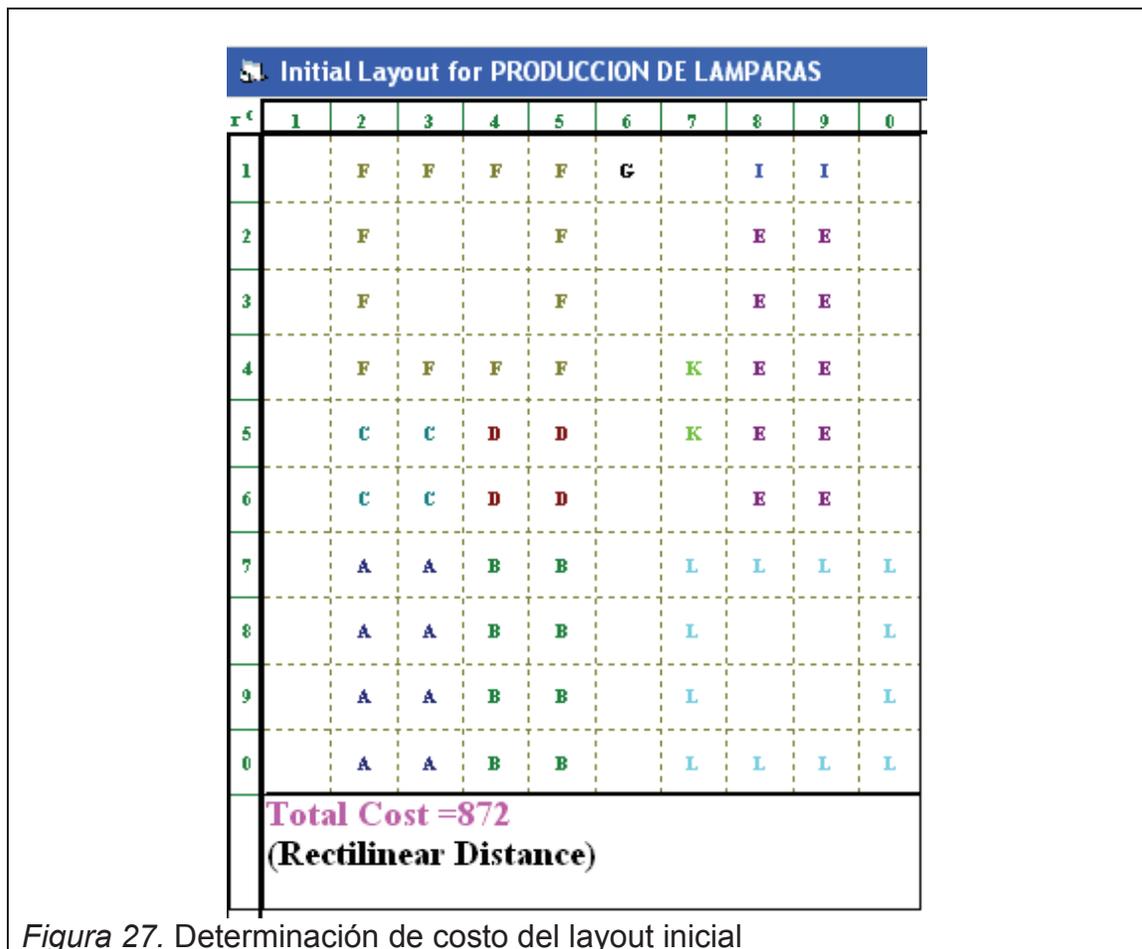


Figura 27. Determinación de costo del layout inicial

Se puede observar, las letras determinadas anteriormente (tabla 21) en cada área. Se muestra el costo de 872 en la esquina inferior izquierda que representa el layout inicial.

Los movimientos son rectilíneos, es decir que va tomando giros de noventa grados por motivo que se representa así dentro de bodegas o plantas industriales.

En la tabla 23 se determina la distancia entre áreas que representa el layout inicial de la misma manera con el software WinQsb.

Tabla 23. Distancia rectilíneas entre áreas layout inicial

03-04-2015 07:55:55	To A	To B	To C	To D	To E	To F	To G	To I	To K	To L	Sub Total
From A	0	2	3	5	10.50	7	11	13.50	8.50	6	66.50
From B	2	0	5	3	8.50	7	9	11.50	6.50	4	56.50
From C	3	5	0	2	7.50	4	8	10.50	5.50	9	54.50
From D	5	3	2	0	5.50	4	6	8.50	3.50	7	44.50
From E	10.50	8.50	7.50	5.50	0	6.50	5.50	3	2	4.50	53.50
From F	7	7	4	4	6.50	0	4	6.50	5.50	11	55.50
From G	11	9	8	6	5.50	4	0	2.50	4.50	10	60.50
From I	13.50	11.50	10.50	8.50	3	6.50	2.50	0	5	7.50	68.50
From K	8.50	6.50	5.50	3.50	2	5.50	4.50	5	0	5.50	46.50
From L	6	4	9	7	4.50	11	10	7.50	5.50	0	64.50
Sub-Total	66.50	56.50	54.50	44.50	53.50	55.50	60.50	68.50	46.50	64.50	571

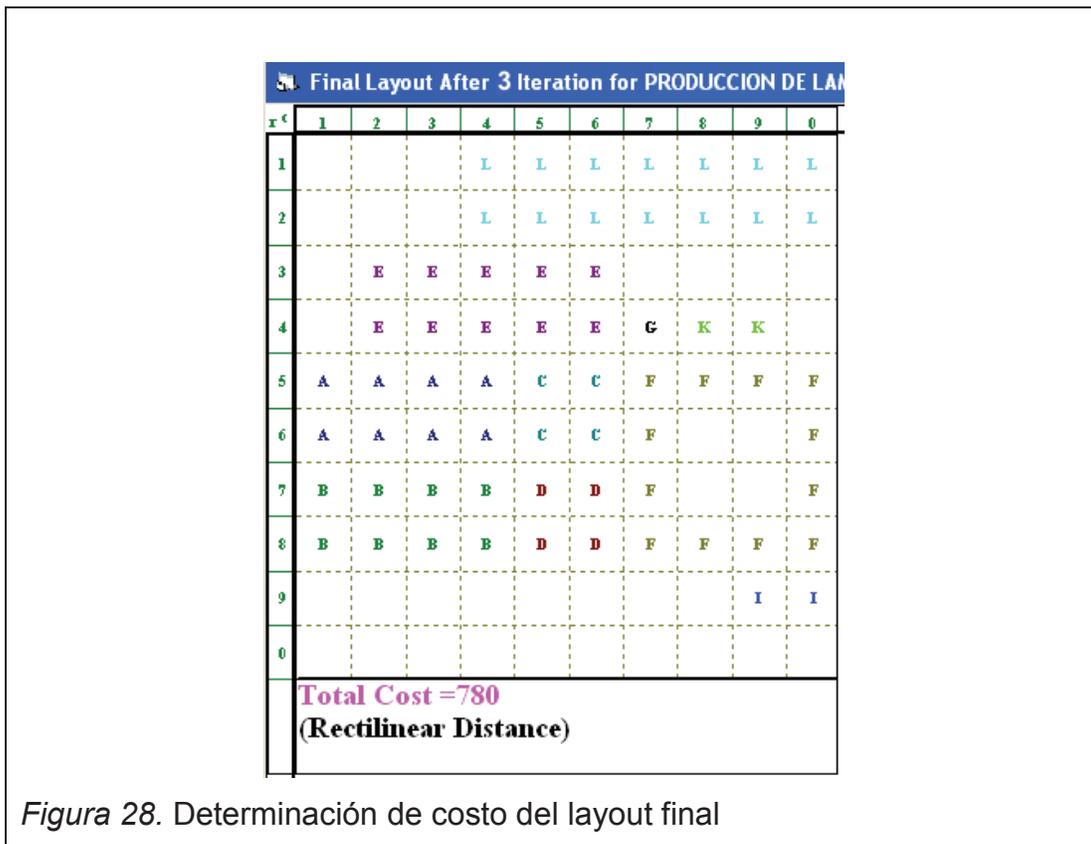
Una vez determinada la distancia entre áreas se procese a multiplicar como matrices las tablas 21 y 23 obteniendo el costo total de 872 figura 27.

En la tabla 24 se obtiene los costos de movimientos entre áreas y se demuestra el costo total del layout inicial.

Tabla 24. Costo de movimientos layout inicial

03-04-2015 08:01:14	Department Name	Center Row	Center Column	Flow To All Departments	Cost To All Departments
1	A	8.50	2.50	16	93
2	B	8.50	4.50	16	85
3	C	5.50	2.50	18	88
4	D	5.50	4.50	18	76
5	E	4	8.50	18	91.50
6	F	2.50	3.50	34	188
7	G	1	6	18	113
8	I	1	8.50	0	0
9	K	4.50	7	16	71.50
10	L	8.50	8.50	10	66
	Total			164	872
	Distance Measure:	Rectilinear			

Se procede a obtener el layout más conveniente es decir que se reduzca los movimientos y el costo total del layout en la figura 28 se determina el layout final con el reordenamiento de las áreas.



Se puede comparar que el costo del layout final es menor al costo del layout inicial (tabla 24) de 872 en 780.

En la tabla 25 y 26 se determina las distancias rectilíneas entre áreas y costos de movimientos del layout final respectivamente, donde de igual manera se reduce la distancia y el costo total.

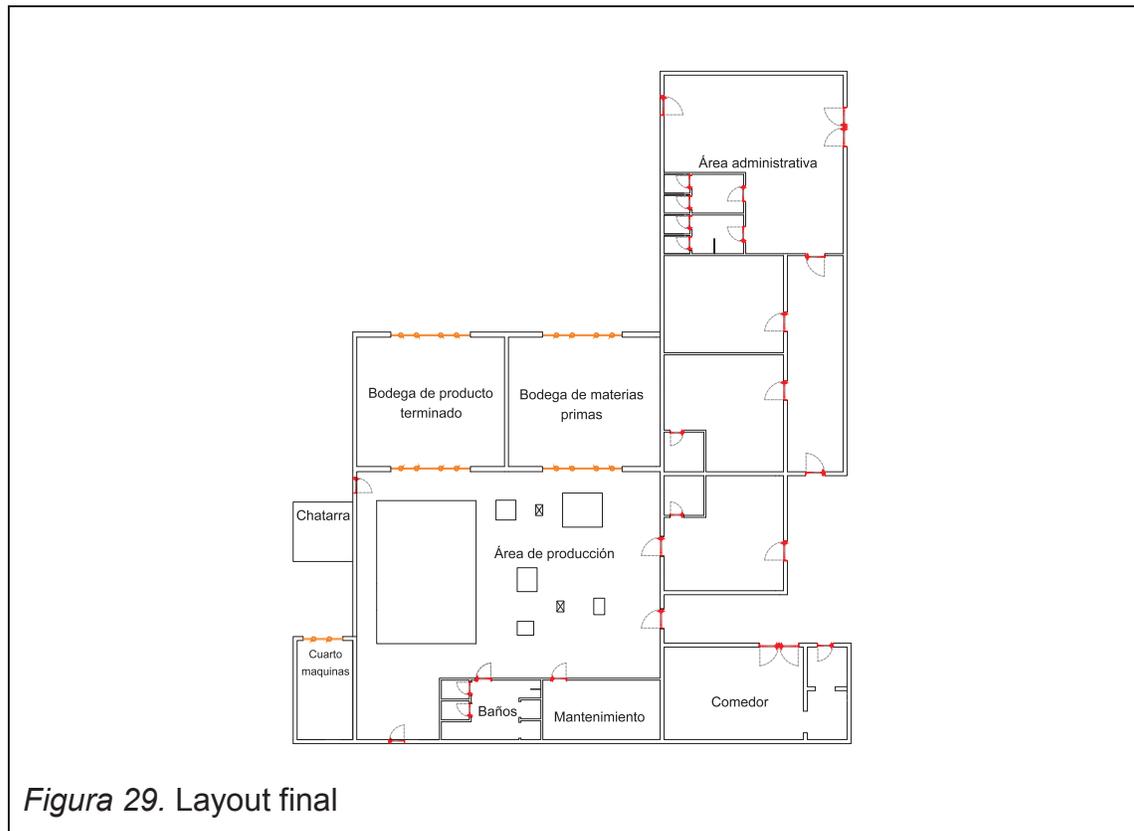
Tabla 25. Distancia rectilíneas entre áreas layout final

03-04-2015 09:05:46	To A	To B	To C	To D	To E	To F	To G	To I	To K	To L	Sub Total
From A	0	2	3	5	3.50	7	6	10.50	7.50	8.50	53
From B	2	0	5	3	5.50	7	8	8.50	9.50	10.50	59
From C	3	5	0	2	3.50	4	3	7.50	4.50	5.50	38
From D	5	3	2	0	5.50	4	5	5.50	6.50	7.50	44
From E	3.50	5.50	3.50	5.50	0	7.50	3.50	11	5	5	50
From F	7	7	4	4	7.50	0	4	3.50	2.50	6.50	46
From G	6	8	3	5	3.50	4	0	7.50	1.50	2.50	41
From I	10.50	8.50	7.50	5.50	11	3.50	7.50	0	6	10	70
From K	7.50	9.50	4.50	6.50	5	2.50	1.50	6	0	4	47
From L	8.50	10.50	5.50	7.50	5	6.50	2.50	10	4	0	60
Sub-Total	53	59	38	44	50	46	41	70	47	60	508

Tabla 26. Costo de movimientos layout final

03-04-2015 09:05:33	Department Name	Center Row	Center Column	Flow To All Departments	Cost To All Departments
1	A	5.50	2.50	16	82.50
2	B	7.50	2.50	16	90.50
3	C	5.50	5.50	18	64.50
4	D	7.50	5.50	18	76.50
5	E	3.50	4	18	91
6	F	6.50	8.50	34	171.50
7	G	4	7	18	72.50
8	I	9	9.50	0	0
9	K	4	8.50	16	71
10	L	1.50	7	10	60
	Total			164	780
	Distance	Measure:	Rectilinear		

En la figura 29 se determina el layout final de la planta de producción de lámparas de pie con base de mármol.



3.7.8. Flexibilidad área de expansión

Área de posible expansión o áreas verdes se destina 500 metros cuadrados dónde puede adaptarse la planta a nuevos cambios esto se ubica en el frente de las bodegas y en la parte trasera de planta en la figura 30 se observa el área de expansión.

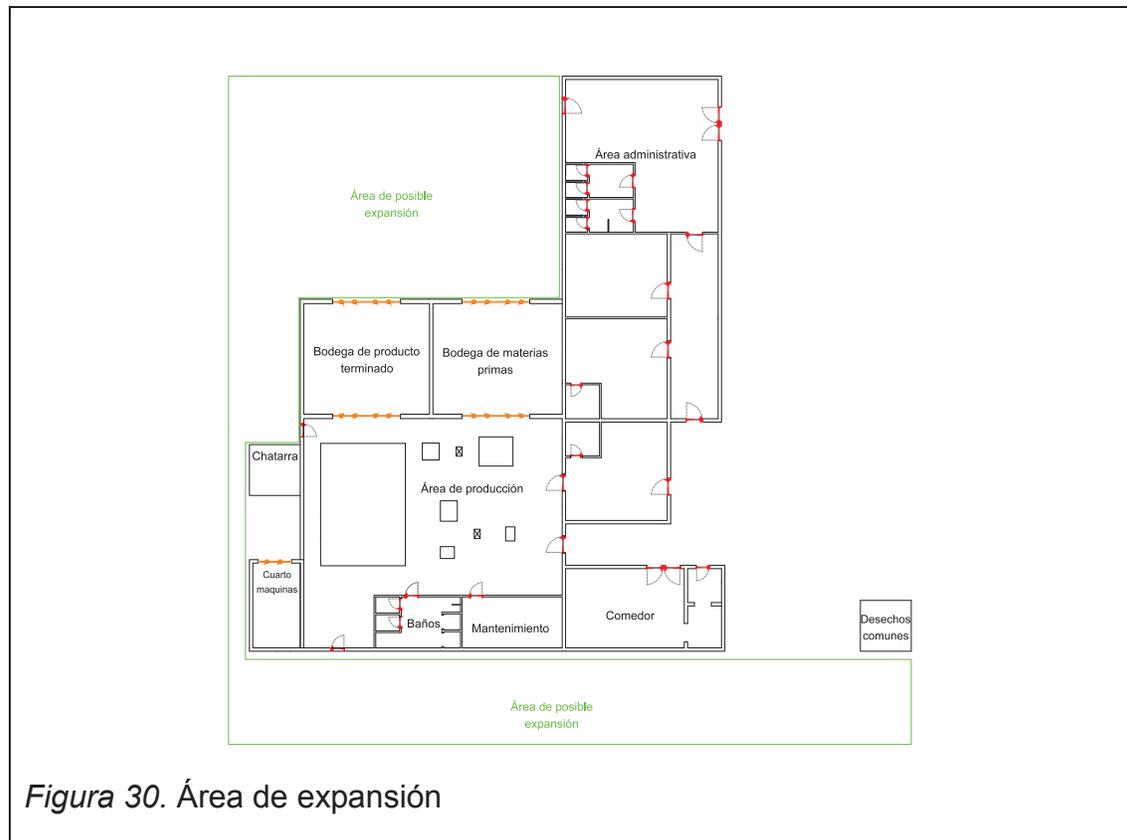


Figura 30. Área de expansión

3.8. Flujos

3.8.1. Flujo del personal

En la figura 31 se muestra el flujo del personal por donde se comunican de un área a otra en la planta.

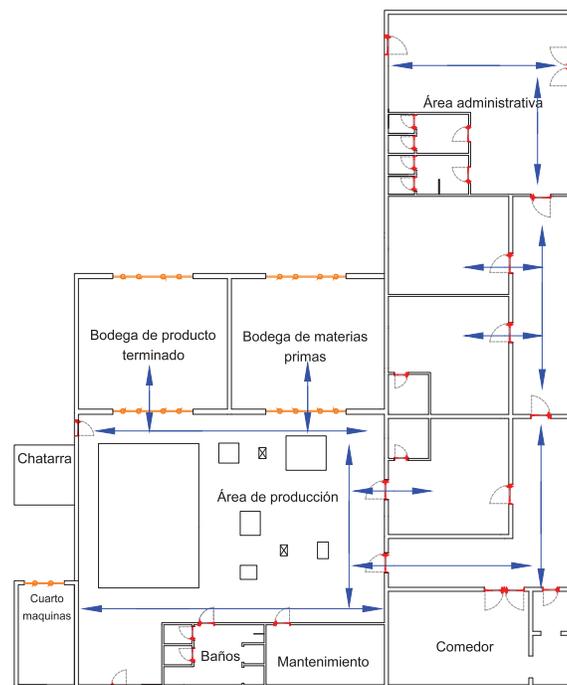


Figura 31. Flujo del personal

3.8.2. Flujo de materia prima

La materia prima llega a la planta por el patio de recepción de materia prima se ordena y organiza en la bodega, desde esta área se distribuye a el área de producción hasta transformarse en el producto terminado y almacenarse en la bodega. Distancia recorrida 38 metros.

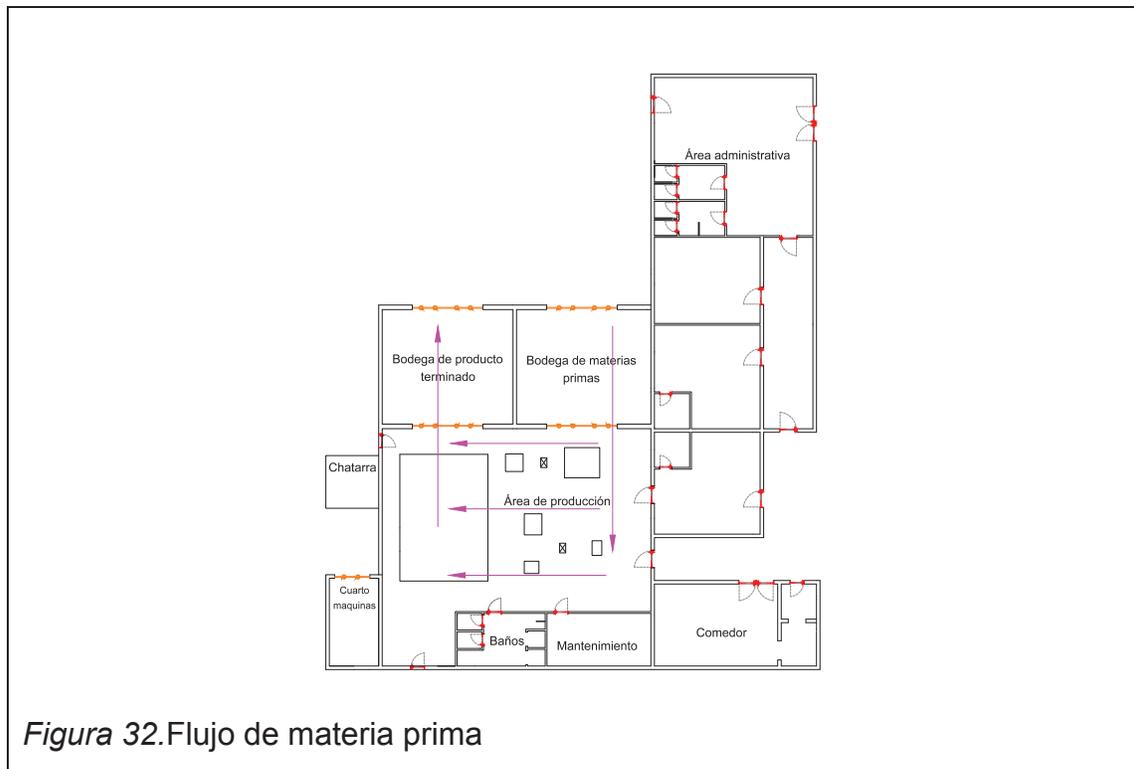
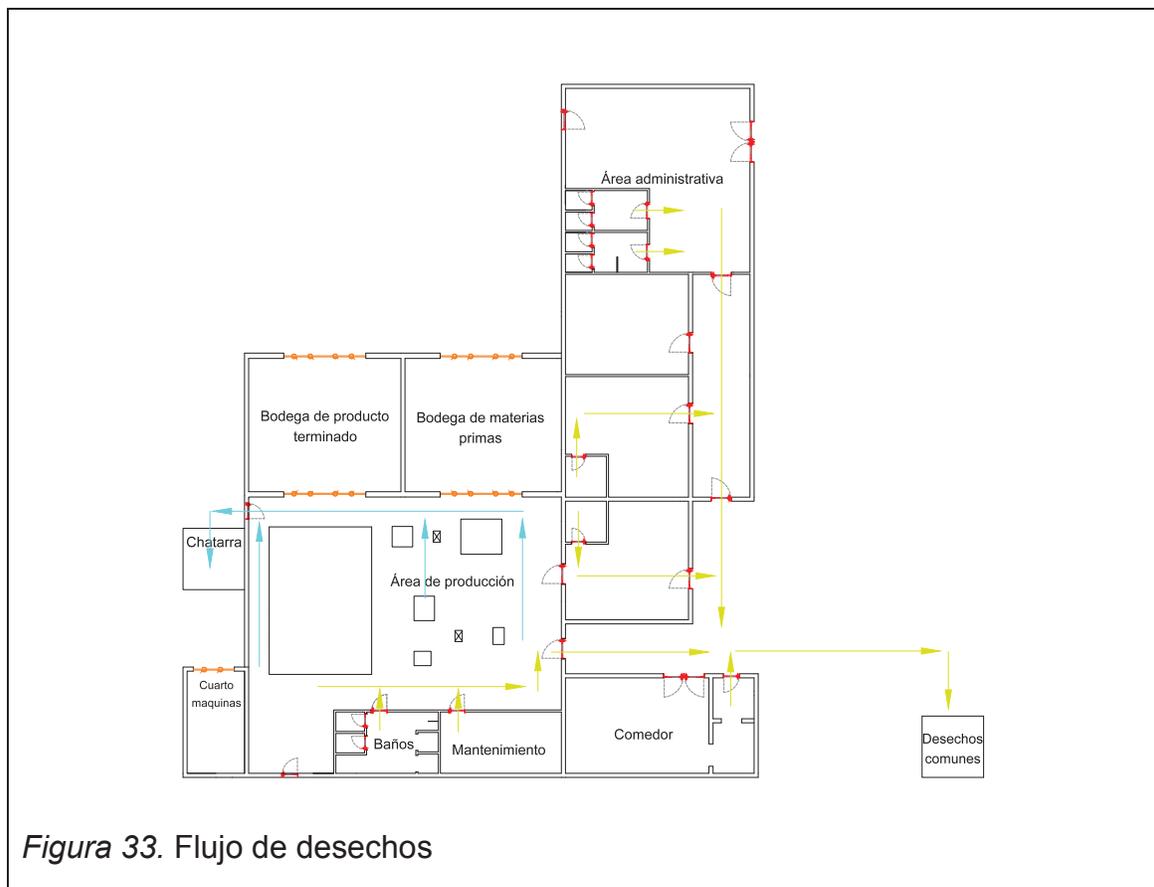


Figura 32. Flujo de materia prima

3.8.3. Flujo de desechos

Todos los desechos orgánicos de comedor, baños, serán llevados directamente a el área de almacenamiento de desechos comunes, el flujo de estos se los puede observar en la figura 33 de color amarillo. Distancia recorrida 53 metros.

El flujo de desechos de producción será enviado a la chatarra para posteriormente vender o enviar al gestor competente. En la figura 33 se observa de color celeste. Distancia recorrida 21 metros.



3.9. Procesos complementarios

3.9.1. Seguridad y salud en el trabajo

Al existir riesgos de todo tipo, la empresa se comprometerá, a través de las autoridades y empleados, a desarrollar sus actividades previniendo en todo momento los riesgos laborales, mitigando los probables daños en la seguridad de las labores.

Señalética

Toda la empresa estará dotada de rótulos o señales de seguridad que serán desarrollados de acuerdo a la norma INEN 439, aplicándose acorde a lo estipulado dentro de esta normativa. Las señalizaciones se colocarán en sitios específicos, en posición destacada, de forma que contraste con el medio ambiente que le rodea.

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto prohibición	 NO FUMAR
	Atención, Cuidado, Peligro	 PELIGRO ALTA TENSION
	Seguridad	 VIA DE EVACUACION
	Información, Acción obligada	 USE MASCARA

Figura 34. Señalética
Adaptado de Senaleticas (s.f).

Recursos

La empresa dotara de recursos para mitigar los riesgos de accidentes mayores como:

- Extintores
- Lámparas de emergencias
- Detectores de humo
- Estaciones de pánico
- Equipo de protección personal (EEP), etc.

En el anexo 4 se determina la ubicación de los recursos y ruta de evacuación.

Análisis de posibles riesgos en el trabajo

En el proceso de producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol se puede identificar diferentes riesgos laborales como: riesgos físicos y mecánicos entre los más destacados, por motivo de manejo de maquinaria.

3.9.2. Gestión ambiental

El impacto más agravante es la contaminación del aire y suelo con metales pesados por el proceso de corte y pulido de tubos de acero inoxidable.

La empresa de producción de lámparas de pie con base de mármol cumplirá con la legislación nacional vigente en materia ambiental, en sus partes pertinentes aplicables a su sector de actividades como el estudio de impacto ambiental (EIA) y el plan de manejo ambiental (PMA).

4. ANALISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

El análisis económico y financiero determina la cantidad de los recursos económicos necesarios para la ejecución del proyecto, cuál será el costo total de puesta en marcha de la planta, que comprenda la parte de producción y administrativa. Y en la parte final del proyecto servirán otros indicadores para la evaluación económica.

4.1. Inversiones

4.1.1. Resumen de inversiones

Tabla 27. Resumen de inversiones

Item	Descripción	Costo Total
1	Terrenos y Adecuaciones	\$ 79.200,00
2	Construcciones-Obras Civiles	\$ 176.564,00
3	Maquinaria y Equipo	\$ 53.262,95
4	Instalación y Montaje	\$ 44.395,00
5	Muebles y Equipo de Oficina	\$ 8.200,00
6	Equipo de funcionamiento	\$ 14.336,00
7	Intangibles	\$ 3.000,00
Total		\$ 378.957,95
10	Imprevistos (4%)	\$ 8.095,76
Total Inversiones		\$ 387.053,71

En la tabla 27 se determina el total de inversiones para el funcionamiento de la planta de producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol que es 387 053,71 dólares.

4.1.2. Establecimiento

En el anexo 3 se determina la inversión total para el establecimiento y construcción del mismo.

4.1.3. Maquinaria y equipo

Tabla 28. Desglose de maquinaria y equipo de producción

Item	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
1	Bascula	1	\$ 1.048,43	\$ 1.048,43
2	Montacarga manual	2	\$ 495,00	\$ 990,00
3	Tronzadora de tubos	1	\$ 1.086,00	\$ 1.086,00
3	Taladro de columna	2	\$ 1.691,91	\$ 3.383,82
4	Dobladora de tubos	1	\$ 8.502,00	\$ 8.502,00
5	Troqueladora	1	\$ 14.504,00	\$ 14.504,00
5	Pulidora de tubos	1	\$ 23.170,00	\$ 23.170,00
6	Pulidora manual	2	\$ 289,35	\$ 578,70
Total Maquinaria y Equipo				\$ 53 262,95

4.1.4. Instalación y montaje de maquinaria

Se determina en el anexo 3 el desglose de instalación y montaje de maquinaria de la planta de producción de lámparas de pie con base de mármol.

4.1.5. Equipo de funcionamiento

El equipo para el funcionamiento de planta es un generador eléctrico, el costo se determina en el anexo 3.

4.1.6. Muebles y equipos de oficina

Tabla 29. Desglose de muebles y equipos de oficina

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Escritorio	6	\$170,00	\$1.020,00
3	Silla tipo oficina	6	\$70,00	\$420,00
4	Archivador	4	\$100,00	\$400,00
5	Mesa comedor	6	\$70,00	\$420,00
6	Silla comedor	12	\$30,00	\$360,00
7	Computador	6	\$750,00	\$4.500,00
8	Teléfono	6	\$80,00	\$480,00
9	Impresora	3	\$200,00	\$600,00
Total Muebles y Equipo de Oficina				\$8.200,00

4.1.7. Intangibles

El costo de constitución de la compañía, estudio de mercado y factibilidad del proyecto se establece en el anexo 3.

4.2. Costos y Gastos

4.2.1. Resumen de costos y gastos

En la tabla 30 se determina el costo total de 12 125 unidades anuales y costo unitario de las lámparas decorativas de pie con base de mármol.

Tabla 30. Resumen de costos y gastos

Item	Descripción	Costo Total	Costo Unitario
Costos Directos		\$ 1.924.180,00	\$ 158,70
1	Materiales Directos	\$ 1.900.180,00	\$ 156,72
2	Mano de Obra Directa	\$ 24.000,00	\$ 1,98
Costos Indirectos		\$ 310.453,39	\$ 25,60
1	Materiales Indirectos	\$ 121.067,50	\$ 9,98
2	Mano de Obra Indirecta	\$ 24.000,00	\$ 1,98
3	Servicios Básicos	\$ 21.462,61	\$ 1,77
4	Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	\$ 3.107,10	\$ 0,26
5	Seguros	\$ 34.405,07	\$ 2,84
6	Imprevistos	\$ 106.411,11	\$ 8,78
Gastos de Administración y Generales		\$ 98.003,80	\$ 8,08
1	Personal	\$ 74.160,00	\$ 6,12
2	Materiales y Utilies de Oficina	\$ 13.440,00	\$ 1,11
3	Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 10.403,80	\$ 0,86
Gastos de Ventas		\$ 101.746,32	\$ 8,39
1	Distribución	\$ 26.746,32	\$ 2,21
2	Propaganda y Promoción	\$ 75.000,00	\$ 6,19
Otros Gastos (costos otros requerimientos)		\$ 1.052,40	\$ 0,09
Gastos Financieros		\$ 667.241,50	\$ 55,03
Total Costos y Gastos Anuales		\$ 3.101.625,01	\$ 255,80

4.2.2. Materiales directos

En la tabla 31 se describe todos los materiales y los costos para obtener 12 125 lámparas decorativas anuales.

Tabla 31. Materiales directos

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual
1	Base de mármol	Unidad	12125	\$100,00	\$ 1.212.500,00
2	tubo de acero 1.25 pulgadas	Unidad	6063	\$ 35,00	\$ 212.205,00
3	tubo de acero 1.5 pulgadas	Unidad	4042	\$ 40,00	\$ 161.680,00
6	Planchas de acero inoxidable	Unidad	12125	\$ 13,13	\$ 159.201,25
4	Interruptor	Unidad	12125	\$ 0,55	\$ 6.668,75
5	Boquilla	Unidad	12125	\$ 0,30	\$ 3.637,50
7	Pernos	Unidad	48500	\$ 0,10	\$ 4.850,00
8	Cable de luz	m	60625	\$ 0,50	\$ 30.312,50
9	Foco led	Unidad	12125	\$ 9,00	\$ 109.125,00
Total Materiales Directos					\$ 1.900.180,00

4.2.3. Mano de obra directa

Describe los costos de mano de obra directa, es decir las personas que intervienen en la transformación de la materia prima (anexo 3).

4.2.4. Materiales indirectos

Los materiales indirectos se usan para el embalaje de la lámpara decorativa, el costo se determina en anexo 3.

4.2.5. Mano de obra indirecta

Los salarios del gerente de producción se establece en el anexo 3.

4.2.6. Servicios básicos

Todos los servicios básicos se fijan en el anexo 3.

4.2.7. Mantenimiento de maquinaria y equipo

El mantenimiento de maquinaria y equipo se calcula tomando el total de la tabla 28 y la instalación de maquinaria en cierto porcentaje establecido (anexo 3).

4.2.8. Personal administrativo

Tabla 32. Personal administrativo

Ítem	Categoría	Cantidad	Sueldo Mensual	Costo Anual
1	Gerente general	1	\$2.700,00	\$32.400,00
2	Secretaria	1	\$600,00	\$7.200,00
3	Gerente financiero	1	\$1.500,00	\$18.000,00
4	Asistente financiero	1	\$700,00	\$8.400,00
5	Asistentes de limpieza	2	\$340,00	\$8.160,00
Total Personal				\$74.160,00

4.2.9. Depreciaciones y amortizaciones

Tabla 33. Depreciaciones

Item	Activo	Valor Inversión	Valor Residual	Vida Util	Depreciación Anual
1	Infraestructura	\$ 176 564,00	\$ 132 423,00	20	\$ 2 207,05
2	Maquinaria y equipo	\$ 53 262,95	\$ 26 631,48	10	\$ 2 663,15
3	Mobiliario y equipo de oficina	\$ 8 200,00	\$-	2	\$ 4 100,00
6	Equipo de funcionamiento	\$ 14 336,00	\$ 7 168,00	5	\$ 1 433,60
Total Depreciaciones					\$ 10 403,80

Tabla 34 Valor residual

Activo	Valor inversión	Años	% Depreciación anual	Depreciación anual	Años para valor residual	Valor residual
Infraestructura	\$176.564,00	20	5%	\$8.828,20	15	\$132.423,00
Maquinaria y equipo	\$53.262,95	10	10%	\$5.326,30	5	\$26.631,4ip
Mobiliario y equipo de oficina	\$8.200,00	2	33%	\$2.733,06	0	\$-
Equipo de funcionamiento	\$14.336,00	10	10%	\$1.433,60	5	\$7.168,00

Nota: Porcentaje de deprecación anual.

Tomado de SRI, 2014.

Tabla 35. Amortizaciones

Item	Activo	Valor Inversión	Tasa de Amortización	Amortización Anual
1	Constitución de la compañía	\$ 3 000,00	20%	\$ 600,00
Total Amortizaciones				\$ 600,00

4.2.10. Distribución

Tabla 36. Distribución

Item	Descripción	Unidad	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual
1	Distribución	Unidad	12 125	\$2,21	\$ 26 746,32
Total Distribución					\$ 26 746,32

En la tabla 36 se determina la distribución de las lámparas decorativas de pie con base de mármol, ya que este servicio será subcontratado por empresas mencionadas en el estudio de mercado (mercado distribuidor). Para obtener el resultado de la tabla 36 se calcula obteniendo el precio unitario de las lámparas decorativas descrito en la tabla 37.

Tabla 37. Cálculo del precio unitario de distribución

	Quito	Guayaquil	Cuenca	Promedio
Gasto de distribución (Latacunga)	\$500,00	\$800,00	\$800,00	\$637,50
Demanda mensual	413	308	289	289
Precio unitario				\$2,21

4.2.11. Otros gastos

Se considera equipos de protección personal (EPP) y herramienta para el mantenimiento de maquinaria (anexo 3).

4.2.12. Capital de trabajo

El capital de trabajo también llamado activo corriente se determina en la tabla 38, que tiene por objetivo satisfacer las necesidades de operación para los primeros meses de funcionamiento de la empresa.

Tabla 38. Capital de trabajo

Rubro	Costo Total	Necesidad (meses)	Capital de trabajo
Materiales directos	\$ 1.900.180,00	2	\$ 316.696,67
Mano de obra directa	\$ 24.000,00	1	\$ 2.000,00
Materiales Indirectos	\$ 121.067,50	2	\$ 20.177,92
Mano de obra indirecta	\$ 24.000,00	1	\$ 2.000,00
Servicios básicos	\$ 21.462,61	1	\$ 1.788,55
Seguros	\$ 34.405,07	1	\$ 2.867,09
Mantenimiento	\$ 3.107,10	0	\$ -
Imprevistos	\$ 106.411,11	0	\$ -
Gastos Administrativos y Generales	\$ 87.600,00	1	\$ 7.300,00
Gastos de Ventas	\$ 101.746,32	1	\$ 8.478,86
Otros gastos (costos otros requerimientos)	\$ 1.052,40	1	\$ 87,70
Total	\$ 2.425.032,12		\$ 361.396,78

4.2.13. Gastos financieros

El financiamiento para la realización de este proyecto se realizará a través de la Corporación Financiera Nacional (CFN), ya que busca el desarrollo de empresas en el Ecuador y apoyando al cambio de la matriz productiva. Se financiará el 70% de la inversión y la diferencia será proporcionado por los socios.

Datos

Inversión (tabla 27):		\$ 387 053,71
Capital de trabajo		\$ 361 396,78

Total **\$ 748.450,49**

Capital propio: 30% \$ 224.535,15

Deuda: 70% \$ 523.915,34

Plazo (años): 5

Tasa de interés: 10,85%

Nota: Tasa de interés.

Tomado de CFN, 2014.

Tabla 39. Gastos financieros

Año	1	2	3	4	5
	2015	2016	2017	2018	2019
Intereses	\$ 56 844,81	\$ 47 689,95	\$ 37 541,78	\$ 26 292,54	\$ 13 822,76
Amortización anual	\$ 141 221,44	\$ 141 221,44	\$ 141 221,44	\$ 141 221,44	\$ 141 221,44
Amortización acumulada	\$ 141 221,44	\$ 282 442,88	\$ 423 664,32	\$ 564 885,76	\$ 706 107,19
Total	\$ 198 066,25	\$ 188 911,39	\$ 178 763,22	\$ 167 513,98	\$ 155 044,20

Valor Presente \$ 667 241,50

Tabla 40. Desglose de la deuda al cabo de 5 años

AÑO	1	2	3	4	5
Deuda inicial	\$ 523.915,34	\$ 439.538,72	\$ 346.007,23	\$ 242.327,58	\$ 127.398,68
Interés generado	\$ 56.844,81	\$ 47.689,95	\$ 37.541,78	\$ 26.292,54	\$ 13.822,76
pago	\$ 141.221,44	\$ 141.221,44	\$ 141.221,44	\$ 141.221,44	\$ 141.221,44
deuda final	\$ 439.538,72	\$ 346.007,23	\$ 242.327,58	\$ 127.398,68	\$ -

El valor de 141 221,44 dólares se pagará todos los 5 años hasta cancelar la deuda.

4.3. Estado de resultados

Tabla 41. Estado de resultados

Ingresos		\$ 3 128 486,75
Ventas	\$ 3 128 486,75	
Otros Ingresos	\$ -	
Costos de Producción		\$ 2 234 633,39
Utilidad Bruta		\$ 893 853,36
Gastos de Operación		\$ 200 802,52
Gastos de Ventas	\$ 101 746,32	
Otros gastos	\$ 1 052,40	
Gastos de Administración y Generales	\$ 98 003,80	
Utilidad de Operación		\$ 693 050,84
Gastos Financieros		\$ 198 066,25
Utilidad Antes de Impuestos		\$ 494 984,58
Utilidad empleados	15%	\$ 74 247,69
Impuesto Sobre la Renta	25%	\$ 123 746,15
Utilidad Neta		\$ 296 990,75

En la tabla 42 se calcula los ingresos tomando en cuenta los costos de producción y el precio de venta a las casas comerciales sin el impuesto al valor agregado (IVA), esto se determina de la tabla 43 donde se establece el precio de venta al público (PVP).

Tabla 42. Ingresos anuales

Q (cantidad anual a producir)	Costo unitario de producción (\$)	Precio de venta a las casas comerciales sin IVA (\$)	Ingresos anuales (\$)
12 125	184,30	258,02	3 128 486,75

Tabla 43. Precio de venta al público

Calculo de Precio de Venta al Publico (PVP)			
		Unidades	
		12.125	1
Costo de produccion	\$	2 234 633,39	\$ 184,30
Utilidad del productor primario (40%)	\$	893 853,36	\$ 73,72
Precio del productor	\$	3.128.486,75	\$ 258,02
Precio de entrega casas comerciales sin IVA	\$	3.128.486,75	\$ 258,02
IVA (12%)	\$	375.418,41	\$ 30,96
Precio de entrega a casas comerciales CON IVA	\$	3.503.905,16	\$ 288,98
Utilidad de casas comerciales (25%)	\$	875.976,29	\$ 72,25
Costo + utilidad de casas comerciales	\$	4.379.881,45	\$ 361,23
Precio en casas comerciales al cliente final sin IVA	\$	4.379.881,45	\$ 361,23
IVA (12%)	\$	525.585,77	\$ 43,35
Precio en casas comerciales al cliente final con IVA	\$	4.905.467,23	\$ 404,57

En el estado de resultados (tabla 41), además se obtiene dos indicadores importantes el ROI que significa rendimiento sobre la inversión, es decir mide la efectividad total de la administración en la generación de utilidades con sus activos disponibles. Cuando más alto sea el rendimiento de los activos es mejor (Gitman, 2003, p. 59).

Tabla 44 Indicadores del estado de resultados

Rendimiento Sobre la Inversión (ROI)	0,78
Rendimiento Sobre el Capital (ROE)	1,32

Este valor indica que se obtendrá 78 centavos por cada dólar de inversión en activos.

De la misma manera se obtiene el ROE pero este se obtiene del capital propio proporcionado de los socios es decir que se obtendrá 132 centavos por cada dólar de capital.

4.4. Balance general

El balance general o contable indica la situación económica en algún periodo determinado.

El balance del año 1 (tabla 45) se observa el total de activos y pasivos.

Para obtener el estado contable del año 1 se debe obtener el resultado neto o utilidad neta del estado de resultado (tabla 41).

$$\text{Resultado neto} = \$296\,990,75$$

Una vez obtenido el resultado neto, se debe obtener la caja del año 1 que se obtiene a partir del año 0 (anexo 3).

(+)Caja fin año 0	\$ 77.012,96
(+) resultado neto año 1	\$ 296.990,75
(+) Reservas (8%)	\$ 23.759,26
(+) Depreciaciones año 1	\$ 11.003,80
(-) Pago del capital de prestamos bancarios año 1	\$ 141.221,44
(-) variación de credito a clientes y de crédito al estado	\$ 782.121,69
(-) variación de inventarios	\$ -
(+) variación de credito de proveedores y de crédito del estado	\$ 404.249,50
(=) caja fina año 1	\$ (110.326,86)

Tabla 45. Estado contable (activos) año 1

AÑO	1
ACTIVOS (ASSETS)	
ACTIVOS FIJOS	\$ 319.459,15
Propiedad, planta y equipos	\$ 317.059,15
Terrenos, edificios	\$ 253.556,95
Vehiculos	\$ -
Equipo de producción e investigación	\$ 50.599,80
Equipo mobiliario	\$ -
Otros	\$ 12.902,40
Intangibles	\$ 2.400,00
Patentes, marcas, goodwill	\$ -
Softwares	\$ -
Certificaciones (ISO, etc.)	\$ -
Otros	\$ 2.400,00
Otros	\$ -
ACTIVOS CORRIENTES	\$ 1.165.093,75
Cuentas por cobrar	\$ 938.546,03
Cuentas por cobrar a clientes	\$ 938.546,03
Cuentas por cobrar al fisco (IVA, IR)	\$ -
Cuentas por cobrar a otros terceros	\$ -
Inventarios	\$ 336.874,58
Materia prima	\$ 336.874,58
Semi acabados	\$ -
Producto acabado	\$ -
Inversiones (acciones, bonos, etc.)	\$ -
Efectivo	\$ (110.326,86)
Bancos (cuentas corrientes, ahorros)	\$ (110.326,86)
Polizas corto plazo	\$ -
Cajas (chica, grande, etc.)	\$ -
Otros	\$ -
Activos	\$ 1.484.552,90

Tabla 46. Estado contable (pasivos y patrimonio) año 1

ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO (LIABILITIES)	
PATRIMONIO	\$ 640.764,68
Capital propio	\$ 343.773,93
Reservas acumuladas (periodo anteriores)	\$ -
Resultado neto del periodo	\$ 296.990,75
Reservas del periodo	\$ -
Resultados negativos de periodos anteriores	\$ -
Resultados positivos de periodos anteriores (remanente)	\$ -
PASIVOS	\$ 843.788,22
Pasivos largo plazo	\$ 439.538,72
Prestamos bancarios a mas de 1 año	\$ 439.538,72
Prestamos en obligaciones	\$ -
Otros	\$ -
Pasivos corrientes	\$ 404.249,50
Prestamos bancarios a menos de 1 año	\$ -
Cuentas por pagar a proveedores	\$ 404.249,50
Cuentas por pagar al fisco (IVA, IR)	\$ -
Cuentas por pagar a otros terceros	\$ -
Patrimonio y pasivos	\$ 1.484.552,90

4.5. Punto de equilibrio

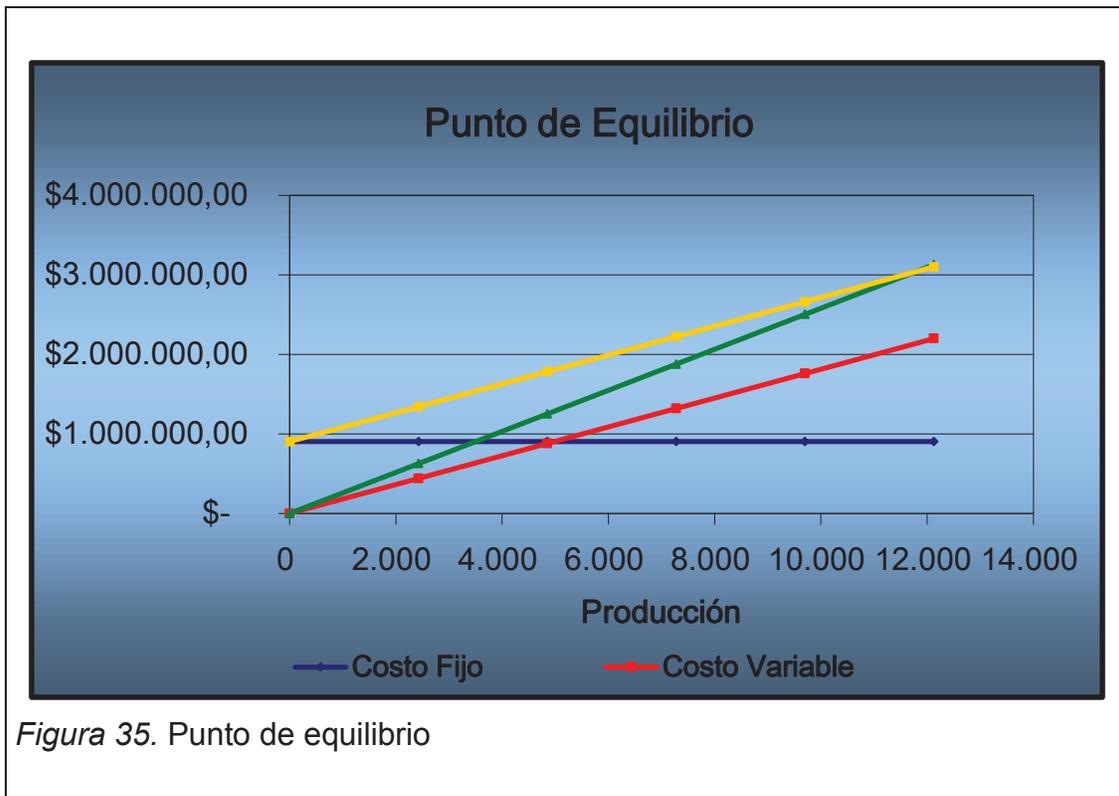
Tabla 47. Punto de equilibrio

Materiales Directos		\$	1.900.180,00
Mano de Obra Directa	\$	24.000,00	
Materiales Indirectos		\$	121.067,50
Mano de Obra Indirecta	\$	24.000,00	
Servicios básicos	\$	4.292,52	\$ 17.170,09
Seguros	\$	34.405,07	
Mantenimiento	\$	621,42	\$ 2.485,68
Depreciación	\$	10.403,80	
Imprevistos			\$ 106.411,11
Gastos Administrativos y Generales	\$	87.600,00	
Gastos de Ventas	\$	50.873,16	\$ 50.873,16
Gastos Financieros	\$	667.241,50	
Exoneraciones			
Total	\$	903.437,47	\$ 2.198.187,54
Producción Real (unidades)		12125	
Costo Fijo	\$	903.437,47	
Costo Variable Unitario	\$	181,29	
Precio Unitario	\$	258,02	
		Unidades	Unidades monetarias
Punto de Equilibrio		11.775	\$ 3.038.153,88

En la tabla 47 se determina el punto de equilibrio que representa el mínimo de unidades a ser vendidas para que no afecte la rentabilidad de la empresa.

Tabla 48. Ingresos según la producción

Producción unidades	0	2.425	4.850	7.275	9.700	12.125
Costo Fijo	\$903.437,47	\$ 903.437,47	\$903.437,47	\$ 903.437,47	\$903.437,47	\$903.437,47
Costo Variable	\$ -	\$ 439.637,51	\$879.275,02	\$1.318.912,53	\$1.758.550,03	\$2.198.187,54
Costo Total	\$903.437,47	\$1.343.074,98	\$1.782.712,49	\$2.222.349,99	\$2.661.987,50	\$3.101.625,01
Ingreso	\$ -	\$ 625.697,35	\$1.251.394,70	\$1.877.092,05	\$2.502.789,40	\$3.128.486,75



4.6. Análisis de factibilidad

Para empezar este análisis se debe tener el cuadro de flujos de fondos el cual presenta las entradas y salidas de dinero que se realizará en los periodos.

Tabla 49. Flujo de fondos

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad antes de intereses e impuestos (EBIT)	\$ -	\$ 693 050,84	\$ 693 050,84	\$ 693 050,84	\$ 693 050,84	\$ 693 050,84
- Impuesto sobre la renta (ISR)	\$ -	\$ 23 746,15	\$ 123 746,15	\$ 123 746,15	\$ 123 746,15	\$ 123 746,15
+ Depreciación	\$ -	\$ 11 003,80	\$ 11 003,80	\$ 11 003,80	\$ 11 003,80	\$ 11 003,80
- Variación del capital de trabajo	\$ 361 396,78					\$ 361 396,78
- Inversión	\$ 387 053,71					
Flujo Libre de Fondos	\$ (748 450,49)	\$ 580 308,49	\$ 580 308,49	\$ 580 308,49	\$ 580 308,49	\$ 218 911,70

Se procede a calcular la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) que es el rendimiento mínimo exigible para cualquier proyecto de inversión. Es decir

que la factibilidad de un proyecto es aceptable, cuando el rendimiento de la inversión es mayor a la TMAR (%).

Para obtener la TMAR es necesario tener otros indicadores que se encuentran en el anexo 3.

$$\text{TMAR} = 12,65\%$$

Tabla 50. Análisis de factibilidad

		Proyecto rentable
Valor Actual Neto (VAN)	\$1 111 620,10	SI
Tasa Interna de Retorno (TIR)	70%	SI
Beneficio Costo (B/C)	2,48	SI

El valor actual neto (VAN) es el valor presente de los flujos, es decir todo el dinero ganado en los diferentes periodos, actualmente representa \$ 1 111 620,10 dólares.

La tasa interna de retorno (TIR) representa la rentabilidad media del dinero entre los egresos y los ingresos durante la vida útil de la empresa. Entre mayor sea la TIR se concluye que la rentabilidad del proyecto es aceptable.

La relación costo beneficio que indica la tabla 50 muestra por cada dólar invertido se tiene una ganancia de 1,48 dólares, esto se obtiene dividiendo el valor presente de los flujos para la inversión del proyecto.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- En el estudio de mercado se concluye que todas las materias primas para producir lámparas decorativas de pie con base de mármol existe en el Ecuador, además la participación en el mercado del estrato socioeconómico A y B, que representa una demanda efectiva de 12 125 unidades anuales.
- La determinación del tamaño de la planta se basa del estudio de mercado y capacidad de maquinaria, produciendo 3 unidades por hora, con la que pondrán en marcha la planta industrial y se ampliara según las necesidades y requerimientos del cliente.
- La localización de la planta se ubicará en la ciudad de la Latacunga, según el método de centro de gravedad y modelo de transporte eligiendo la opción más óptima.
- Todos los procesos generan un trabajo óptimo, organizado y balanceado para que no exista tiempos muertos en producción. El layout de la planta está en función de maquinaria, mano de obra y según la operatividad de planta, utilizando el logaritmo Craft que busca el mínimo costo de transporte en la distribución.
- En lo referente en Seguridad y Salud en el Trabajo existe mayor riesgo con el manejo de maquinaria, como cortadoras con tronadoras y demás maquinaria, y en el peor caso pérdida de las extremidades superiores, se nombrara un responsable de seguridad y salud con la función de mitigar los riesgos en el trabajo. En la gestión ambiental, la organización cumplirá con toda las leyes y normas en materia ambiental.

- En la parte económica se concluye que la inversión para producir lámparas decorativas de pie con base de mármol es de \$ 748.450,49 dólares, el 70% será financiado por la Corporación Financiera Nacional (CFN) con una de interés anual de 10,85% y el 30% que suma \$ 224.535,15 dólares por los accionistas o socios.
- El análisis de factibilidad determina que el es proyecto rentable con un Valor Actual Neto (VAN) de \$ 1.111.062,10 dólares, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 70% y una relación costo beneficio en \$ 2,48 dólares.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda la creación de proyectos en nuevas industrias ya que promueven el desarrollo del Ecuador y fomentan el cambio de la matriz productiva.
- Establecer un plan de marketing antes de empezar a producir, así se incrementaran las ventas por desconocimiento del producto por parte del cliente.
- En una segunda fase se recomienda invertir para la creación de nuevos productos basados en la iluminación y decoración satisfaciendo las necesidades del cliente.
- Se recomienda capacitar constantemente al personal, para conseguir un talento humano altamente calificado en conocimiento, habilidades y promoviendo un ambiente de trabajo seguro.
- Para la localización y distribución de la planta se recomienda dejar áreas de posible expansión.

- Se recomienda obtener un sistema de gestión de calidad para impedir errores en los procesos de elaboración del producto, evitando las malas conformidades.

Referencias

- Alquiler de generadores. (s.f.). *Generador eléctrico*. Recuperado el 18 de agosto de 2014, de <http://www.alquilerdegeneradores.com/pdfs/75Kva.pdf>
- Baca, G., (2006). *Evaluación de proyectos*. México D.F, México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Biblioteca Económica del Banco Central del Ecuador. (2013). *Importaciones Partida 2011- 2012- 2013*. Quito, Ecuador.
- CFN., (2014). *Matriz de tasas de interés del 01 al 30 noviembre 2014*. Recuperado el 28 de noviembre de 2014 de <http://www.cfn.fin.ec/images/stories/TASASNOVIEMBRE.pdf>
- Clasf. (2014). *Procesos de fabricación*. Recuperado el 26 de junio de 2014, de <http://www.clasf.co.ve/q/la-mpara-de-pie-castiglioni-con-base-de-mar-mol-de-carrara/>
- Damodaran Online. (2014). *Data sets*. Recuperado el 2 de noviembre de 2014 de <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>
- Eastar. (s.f.). *Tronzadora manual*. Recuperado el 19 de agosto de 2014, de <http://www.machinerytool.net/es/bench-circular-saw.html>
- Equindeca. (s.f.). *Bascula*. Recuperado el 7 de julio de 2014, de <http://www.equindeca.com/catalogo.php?Menu=525>
- Erossa. (2004). *Proyectos de inversión en ingeniería su metodología*. México D.F, México: Editorial Limusa.
- Eumed.net Enciclopedia Virtual. (s.f.). *La elasticidad de la demanda*. Recuperado el 4 de agosto de 2014, de <http://www.eumed.net/cursecon/4/elasticidad-demanda.htm>
- Fluidi hidráulica y mecánica. (s.f.). *Maquina troqueladora hidráulica*. Recuperado el 19 de agosto de 2014, de <http://www.fluidi.es/7.html>
- Garboli. (s.f.). *Maquina pulidora de tubos*. Recuperado el 7 de julio de 2014, de <http://www.garboli.com/es/cat1/lpc500w.htm>
- Gitman, L., (2003). *Principios de administración financiera*. México Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.
- Google Maps. (2014). *Mapa Geo referenciado del Ecuador*. Recuperado el 8 de junio de 2014 de <https://www.google.es/maps/@-1.6254996,->

78.2302712,8z

Google Maps. (2014). *Ubicación Geo referenciada de la planta*. Recuperado el 8 de junio de 2014 de

<https://www.google.com.ec/maps/place/Latacunga/@-0.9323582,-78.6262927,880m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x91d461a7d3b85567:0xff65107c2d254119>

Herramientas Eléctricas Skil. (s.f.). *Pulidora manual*. Recuperado el 7 de julio de 2014, de <http://www.skil.com.co/co/es/herramientas-eléctricas/c186971/p28852/pulidora/pulidora-9071-1300-w.html>

INEC. (2011). *Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico NSE 2011*. Recuperado el 3 de abril de 2014, de <http://www.ecuadoren cifras.gob.ec/encuesta-de-estratificacion-del-nivel-socioeconomico/>

INEC. (2010). *Resultados del Censo 2010*. Recuperado el 28 de mayo de 2014, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/resultados/>

N Nargesa. (s.f.). *Maquina dobladora de tubos*. Recuperado el 17 de agosto de 2014, de <http://www.nargesa.com/es/maquinaria-industrial/curvadora-de-tubos-perfiles-mc200h>

Mayorista Lámparas. (2014). *Lámpara de pie con base de mármol*. Recuperado el 26 de junio de 2014, de <http://mayoristalamparas.com/distribuidores-lamparas-pies-de-salon-arco-light-import/146-lampara-pies-de-salon-arco-metal-cromo-e27-100w-58230.html>

Rodríguez, D., (2010). *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa comercializadora de lámparas decorativas al norte de la ciudad de Quito*. Recuperado el 10 de enero de 2014 de <http://dspace.ups.edu.ec/handle>.

Senaleticas. (s.f.). *Señalética*. Recuperado el 2 de septiembre de 2014, de <http://www.senaleticas.cl/edificios.php>

SoloStocks. (s.f.). *Transportador de rodillos*. Recuperado el 5 de septiembre de 2014, de <http://www.solostocks.com/img/transportador-de-rodillo-motorizado-650-5333z0.jpg>

Solutionlift. (s.f.). *Montacarga manual*. Recuperado el 7 de julio de 2014, de <http://solutionlift.net/images/SFHMR15.jpg>

SRI. (2014). *Reglamento de aplicación de la Ley de Régimen*

Tributario. Recuperado el 28 de noviembre de 2014, de <http://www.sri.gob.ec/web/guest/depreciacion-acelarada-de-activos-fijos>

Suñé, A., Gil, F. y Arcusa, I., (2004). *Manual Practico de Diseño de Sistemas Productivos*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

Tronzadoras MG. (s.f.). *Tronzadora manual*. Recuperado el 7 de julio de 2014 de http://www.tronzadorasmg.com/producto_v.php?prod=159

ANEXOS

ANEXO 1. Entrevista casas comerciales



UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS Facultad de ingenierías y Ciencias Agropecuarias

Entrevista de lámparas decorativas de pie

El objetivo de esta encuesta es obtener información de comercialización de lámparas decorativas de pie, para saber la acogida de los clientes a este producto.

1. ¿Tienen lámparas de pie en inventario?
2. ¿Cuántas lámparas de pie vende mensualmente en Quito?
3. ¿Cuál es el precio de comercialización aproximado?
4. ¿En qué otras ciudades del país tienen sucursales?
5. ¿Cuántas lámparas venden en estos locales al mes aproximadamente?

ANEXO 2. Cotizaciones de maquinaria

- **Báscula**

Item	Qty	Description	Sell	Sell Total
1	1 ea	 <p>Custom Model No. 1.000 KG./ 2546 LBS. Packed: ea Marca: TORREY</p> <p>Dos básculas en una comunicación con computadora. Pesa en kg. y libras. Opera con batería recargable. Display alfanumérico de cuarzo líquido. Voltaje: 110v/60hz. CODIGO: 748137 IMPORTACION</p>	\$936.10	\$936.10
			Merchandise	\$936.10
			Tax 12%	\$112.33
			Total	\$1,048.43

Job Reference Number: EV.14.08.100

Project:
 Adrián Játiva
 Cel: 0992792561

From:
 Equindeca
 Ma. Elizabeth Vera
 Mariscal Lamar 24-205 y
 Ave. de las Americas
 Cuenca, AZ EC010150
 +59372825555 (Contact)
 +59372838888 (Fax)
 ventas@equindeca.com

Quote
 08/14/2014

EQUINDECA
 SOLUCIONES PARA HOTELERÍA Y GASTRONOMÍA CÍA LTDA

CONDICIONES GENERALES

- Precios en dólares.
- Validez de la oferta 15 días.
- Forma de Pago: A Convenir
- Oferta no incluye costos de transporte hasta sus instalaciones.
- Materiales de instalación corren a cargo del cliente.
- Garantía de los equipos de un año contra defectos de fábrica.
- Entrega de equipo bajo importación 45 a 60 días laborables.

Atentamente:

Lic. Elizabeth Vera.
 VENTAS EQUINDECA.
 Telf: 07 2 82 55 55 Ext. 25

- Montacarga manual

CASTILLO HERMANOS S.A
 TELE/FAX:2475785
 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION #194
 Pana. Sur Km 14 1/2 Guanani RUC:1790155102001

PROFORMA #005-002-0023157

Fecha: Quito, Jueves, 14/Ago/2014 09:07:59
 Almacén: SUC. GUAMANI
 Vendedor: ANDRÉS QUELAL
 Cliente:
 Observ.: 2 5 PIEZAS

Cantidad	Artículo	V. Unitario	V. Total
1.00	MONTACARGA HIDRAULICO PALETAS MANUAL 3T JPC0307	550.00	550.00
	1389800		
	Subtotal	(=)	550.00
	Dscto. 9.6429%	(-)	108.04
	Imponible	(=)	441.96
	I.V.A. 12.00%	(+)	53.04
	TOTAL US\$		495.00

*El dscto. se aplicó de acuerdo al monto

Distribuidor exclusivo de Herramienta
 IRIMO
 Grupo SnapOn

Esta proforma tiene validez de 15 días

- Tronzadora de tubos


EASTAR Machine Tools Corp.

NO.372 Lane 742 San-Feng Road, Feng Yuan, Taiwan
 Tel: 886-4-25224667. 25229856 Fax: 886-4-25205010
 E-mail: eastar.machine@msa.hinet.net
 web site : http://www.taiwanmachine.com.tw

QUOTATION

MESSERS: Adrian Játiva
 PRICE TERM: FOB TAIWAN
 DELIVERY: WITHIN 45 ~ 65 DAYS AFTER RECEIVED PAYMENT
 PAYMENT: 100% TT in advance for order amount less then USD5000.- .

A0037
 REF.NO.: Q140819004
 DATE: Aug. 19, 2014

VALIDITY: Until Sep. 19, 2014 But have to subject to our final confirmation.
 Minimum order: USD5000.-Less it the export expense of USD200.-will be for buyer's account.
 PROJECT: FULLMOON-250

Page: 1 / 1

MODEL	DESCRIPTION	Q'TY	UNIT PRICE	NOTE
			<u>FOB TAIWAN</u>	
FULL MOON-250	Circular Sawing Machine	1SET	US\$	809.0
	- With CE certificate			
	- Single phase			
	- Coolant system(42RPM)			
	- 1.3 HP Motor			
	- Quick lock vise			
	- Without saw blade			
	- With ITALY pump			
	Optional Accessories			
	2. Floor stand	1SET	US\$	101.0
	Remark:			
	This model has min order 10 sets, if less it, the packing and local transportation fee will be buyer's account!	1PCE	US\$	76.0
	Packing size:860L x 560W x 700H (mm)			
	N.W./G.W.:/175kgs by wooden crate			
	Packing size:830L x 450W x 160H (mm)			
	N.W./G.W.:/70kgs for Stand only			
	fumigation fee	1set	US\$	100.0

EASTAR MACHINE TOOLS CORP.

 Jennifer

- Taladro de columna

CASTILLO HERMANOS S.A
 TELE/FAX:2475785
 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION #194
 Pana. Sur Km 14 1/2 Guamani RUC:1790155102001

PROFORMA #005-002-0023110

Fecha: Quito, Jueves, 7/Ago/2014 17:17:08
 Almacén: SUC. GUAMANI
 Vendedor: JOSÉ LUIS GARCÉS
 Cliente:
 Observ.: 5 PIEZAS

Cantidad	Artículo	V. Unitario	V. Total
1.00	TALADRO ELECTRICO PEDESTAL CH-25 110V 60HZ 59660 TW 1474800	1,879.90	1,879.90
Subtotal		(=)	1,879.90
Dscto.		9.6429% (-)	369.27
Imponible		(=)	1,510.63
I.V.A.		12.00% (+)	181.28
TOTAL US\$			1,691.91

*El dscto. se aplicó de acuerdo al monto

Distribuidor exclusivo de Herramienta
 IRIMO
 Grupo SnapOn

Esta proforma tiene validez de 15 días

- Transportador de rodillos



Beecons
Ing. Wilson Cueva A.

*¡ Desde 1988 estamos en la
magia de campos petroleros !*

- OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS: Tanques de almacenamiento API-650 y API-653 - Puertes grúa DN 15018
- Aislamientos térmicos - Gratings ASTM A123
- CONVEYORS: De banda, de rodillos estandarizados en acero, Inox, PVC, Al, Tornillo sin fin, Elevadores para
Transporte de bultos, cajas y productos al granel, según CIMA

Quito, 03 de Septiembre del 2014

COTIZACIÓN N° 8263

Señores:

Att. Sr. Adriano Jativa
Dirección: Quito

Email: adrianojativa@gmail.com
Teléfonos: 0992792561

De nuestras consideraciones. -

OBJETO: TRANSPORTADOR DE RODILLOS Ø 50mm

DETALLES TÉCNICOS:

- Las vigas de soporte son de perfil U100x40x4mm y tiene refuerzos de ángulo 50x4@2000mm entre las 2 vigas laterales. Las patas son de tubo cuadrado 50x3 mm con placas para unión en la parte superior y placas para anclaje en la parte inferior y una placa cartela de refuerzo.
- El material de los transportadores es de acero A 36 pintado de color a elección del cliente.
- Los rodillos son de tubo Ø50 galvanizado, separados 150mm entre centros, con eje hexagonal de aluminio 7/16", tiene resorte interior para facilitar su instalación, con rodachin USA especial para conveyors.

PRECIOS:

DETALLE	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	CANT	VALOR \$
TRANSPORTADOR HORIZONTAL ROD Ø 50	40	0,6	0,9	1	\$ 9439,32 + IVA

Llevamos 26 años produciendo y diseñando estructuras metálica, rejillas, sistema de transporte de bultos de materiales para empresas como: IAA, Ideal Alambrec, Techint, Conduto, AGIP, ARB, Coill, Procopet, Tectotal, Edesa, Chaide y Chaide, Paralso, Santos CMI, Omnibus, Duquematriz, Aymesa, Cima, Esacero, ORI, Repsol, Harbert, DHL, René Chardón, URAZUL, Equipeninsula, Petrobell, etc.

CONDICIONES DE LA OFERTA:

- 1.- Validez de la oferta: 15 días
- 2.- Forma de pago: **50% de anticipo y 50% a la entrega del material**, previa inspección a satisfacción del cliente, en cheque nacional a nombre de BEECONS.
- 3.- Lugar de entrega: Planta BEECONS
- 4.- Plazo de entrega: 8 días laborables, a partir de la recepción de la orden de compra y anticipo. Si la orden de compra se recibe los días viernes por la tarde, el plazo cuenta desde el próximo día laborable.

Atentamente,

Ing. Wilson Cueva A.
Gerente- BEECONS

ACEPTADO

Nombre: -----

Sello: -----

- Dobladora de tubos

		FACTURA PROFORMA		006265	
		FEDIMAP CIA. LTDA. PICHINCHA ECUADOR (Inc.GALAPAGOS) NIF EC006265 Tel. 0992792561 SR ADRIANO JATIVA			
PRADA NARGESA, S.L. CR De Garrigás a Sant Miquel, s/n 17476 PALAU DE SANTA EULÀLIA GIRONA ESPAÑA NIF B17823527		Telf. +34 972 568 085 Fax: +34 972 568 320 nargesa@nargesa.com www.nargesa.com			
Fra. Proforma	Fecha	Comercial	Página		
1915	17-08-2014	DAVID	1		
TRANSPORTISTA: AIRFARM Transporte Pagado					
Artículo	Descripción	Cantidad	Precio	Importe €	
100-08-03-001	Curvadora MC200 Hidráulica 230/400V Trifa. 50/60Hz	1,00	5,800,000	5,800,00€	
MAQUINAS FABRICADAS EN ESPAÑA. GARANTÍA: 36 meses si registra la máquina en la Web www.nargesa.com					
MONEDA:	EURO	TIEMPO DE TRANSITO:	19 DIAS		
PUERTO EMBARQUE:	BARCELONA	PLAZO DE ENTREGA:	A CONVENIR		
PUERTO DESTINO:	GUAYAQUIL	GARANTIA:	12 meses a partir de la entrega.		
INCOTERM:	CF	TIPO DE TRANSPORTE:	Marítimo Grupaje		
Base	Transporte	Base Imponible	%IVA	Importe IVA	
5,800,00	550,00	6,350,00	0,00		
BANCO: BANCO SANTANDER, S.A.				Total Euros	6.350,00
Rutlla, 19 17600 FIGUERES GIRONA ESPAÑA				FORMA DE PAGO: Transferencia	
SWIFT: BSCHEM33				VALIDEZ DE LA OFERTA: 30 días	
IBAN: ES8300490055192310048845					
NIF B17823527-VAT ESB17823527 REGISTRO MERCANTIL GIRONA: TOMO 2194, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA G436849, INSCRIP.1					
					

- Troqueladora



Disa Mecanizados Técnicos, S.L.

Avda. Bruselas, 147 B4
30353 CARTAGENA
MURCIA
CIF: B30876460
Teléfono: 968 542030

Disa Mecanizados Técnicos, S.L.

FEDIMAP CIA LTDA

DOCUMENTO	NÚMERO	PÁGINA	FECHA
Presupuesto	1 000040	1	19/08/2014

Cod. Cliente: 17

C.I.F. / N.I.F.	AGENTE	FORMA DE PAGO

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	SUBTOTAL	DTO.	TOTAL
	PRENSA TROQUELADORA DE 60 TN. SEGÚN CATÁLOGO EN PDF. PUESTA EN NUESTRAS INSTALACIONES.	1	9.000,00	9.000,00		9.000,00

TIPO	IMPORTE	DESCUENTO	PRONTO PAGO	PORTES	FINANCIACIÓN	BASE	I.V.A.	R.E.
21,00	9.000,00					9.000,00	1.890,00	
10,00								
4,00								

OBSERVACIONES:

TOTAL:

10.890,00 €

- Pulidora de tubos

GARBOLI
Soluzioni per la finitura



Visitate il ns. sito web
www.garboli.com

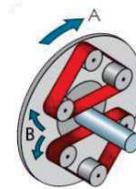
LPC 500 Esmeriladora para piezas rectas y curvas



Trabajo con adelantamiento automatico

Datos tecnicos:

Diametro min. / max.	10 / 203 mm.
Radio minimo de curva	225 mm.
Medidas bandas abrasivas	1500x90 mm.
Motor plato	1,85 kw.
Motor bandas abrasivas	7,5 kw.
Peso Neto	455 kg.
Medidas maquina	100x120xh.145 cm.



Esmerilado de tubos redondos y ovalados

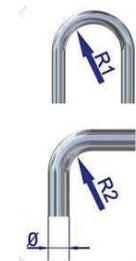
Descripcion:

Esmeriladora orbital con bandas abrasivas que permite esmerilar, satinar y acabar piezas RECTAS y CURVADAS con secciones redondas, ovaladas, elipticas o irregulares en acero inox, hierro, aluminio, laton y otros metales.

La principal característica de esta maquina, que se diferencia de las otras, es la presencia de 2 MOTORES INDEPENDIENTES: 1 motor por la rotacion del plato y 1 motor por la rotacion de las bandas abrasivas.

Equipos standard:

- Motores voltaje 400V/50 hz.;
- Soportes para apoyar las piezas en trabajo;
- N. 4 bandas abrasivas en varios granos;
- Llaves de servicio;
- Libro de instrucciones;
- Certificado de conformidad CE;



R1 min. = 225 mm.
R2 min. = Ø

Precio basico maquina:

LPC 500 Esmeriladora para piezas rectas y curvas	€	15.420,00
Dispositivos de seguridad segun normas CE	€	885,00

* Accessori a richiesta: vedi foglio successivo

- Pulidora manual

CASTILLO HERMANOS S.A
 TELE/FAX:2475785
 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION #194
 Pana. Sur Km 14 1/2 Guamani RUC:1790155102001

PROFORMA #005-002-0023158

Fecha: Quito, Jueves, 14/Ago/2014 09:08:57
 Almacén: SUC. GUAMANI
 Vendedor: ANDRÉS QUELAL
 Cliente: CONSUMIDOR FINAL (QUITO)

Cantidad	Artículo	V. Unitario	V. Total
1.00	AMOLADORA ELECTRICA ISKRA PERLES PULIDORA COD UP4162REK 1800W 1372500	321.50	321.50
Subtotal		(=)	321.50
Dscto.		9.6429% (-)	63.15
Imponible		(=)	258.35
I.V.A.		12.00% (+)	31.00
TOTAL US\$			289.35

*El dscto. se aplicó de acuerdo al monto

Distribuidor exclusivo de Herramienta
 IRIMO
 Grupo SnapOn

Esta proforma tiene validez de 15 días

ANEXO 3. Financiero

Establecimiento

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	PLANIFICACIÓN				\$ 5 000,00
	Proyecto				
1,1	Arquitectónico		1	\$ 5 000,00	\$ 5 000,00
3	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN				\$ 168 200,00
	Bloque				
3,1	Administrativo	m2	180	\$ 120,00	\$ 21 600,00
	Bloque de				
3,2	Procesamiento	m2	212	\$ 200,00	\$ 42 400,00
3,3	Bloque de bodega	m2	104	\$ 200,00	\$ 20 800,00
3,4	Comedor	m2	45	\$120,00	\$5.400,00
	Exteriores y estacionamientos				
3,5	descubiertos	m2	650	\$ 120,00	\$ 78 000,00
4	IMPREVISTOS	2%	1		\$ 3 364,00
Total Construcciones-Obras Civiles					\$ 176 564,00

Instalación y montaje de maquinaria

Item	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	OBRA MECANICA			\$ 3 500,00
1,1	Montaje de Equipos	1	\$ 3 000,00	\$ 3 000,00
1,2	Tuberias	1	\$ 500,00	\$ 500,00
1,5	pinturas y recubrimientos	1	\$-	\$-
2	OBRA ELECTRICA			\$ 5 700,00
2,1	Tendido de cable	1	\$ 1 500,00	\$ 1 500,00
2,2	Conexiones	1	\$ 400,00	\$ 400,00
	Instalación de equipo eléctrico			
2,3	TRIFASICO	1	\$ 400,00	\$ 400,00
2,4	Instalación de sistema a tierra	1	\$ 300,00	\$ 300,00
	Instalación de lámparas y			
2,5	alumbrado	1	\$ 3 100,00	\$ 3 100,00
3	INSTRUMENTACION			\$ 30 200,00
3,1	Instalación de instrumentos	1	\$ 200,00	\$ 200,00
	Instalación de sistemas de			
3,2	seguridad	1	\$ 30 000,00	\$ 30 000,00
4	COMISIONADO Y ARRANQUE	5	\$ 1,00	\$ 1 795,00
5	TASAS E IMPUESTOS			\$ 1 800,00
5,1	Gastos Legales	1	\$ 800,00	\$ 800,00
5,2	Seguro todo riesgo	1	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00
6	INDIRECTOS			\$ 1 400,00
6,1	Dirección Técnica	1	\$ 400,00	\$ 400,00
6,2	Gastos Administrativos	1	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00
Total Instalación y Montaje				\$ 44 395,00

Equipo para el funcionamiento de la planta

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Generador eléctrico	1	\$14.336,00	\$14 336,00
Total				\$ 14 336,00

Intangibles

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Constitución de la compañía, estudio de mercado y factibilidad	1	\$ 3 000,00	\$ 3 000,00
Total Intangibles				\$ 3 000,00

Mano de obra directa

Ítem	Categoría	Cantidad	Salario Mensual	Costo Anual
1	Operario 1 estación 1	2	\$ 500,00	\$ 12 000,00
2	Operario 2 estación 2	2	\$ 500,00	\$ 12 000,00
Total Mano de Obra Directa				\$ 24 000,00

Materiales indirectos

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual
1	Cartón corrugado	Unidad	12125	\$ 7,22	\$ 87 542,50
2	Cinta de embalaje	Unidad	6000	\$ 0,60	\$ 3 600,00
3	Polietileno stretch film (plástico)	Bobina	1000	\$16,80	\$ 16 800,00
4	Instructivo Cliente	Unidad	12125	\$1,00	\$ 12 125,00
5	Otros				\$1.000,00
Total Materiales Indirectos					\$ 121 067,50

Mano de obra indirecta

Ítem	Categoría	Cantidad	Salario Mensual	Costo Anual
1	Gerente de producción	1	\$ 1 500,00	\$18 000,00
2	Bodeguero	1	\$ 500,00	\$ 6 000,00
Total Mano de Obra Indirecta				\$24 000,00

Servicios básicos

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual
1	Energía	KW-h	6 129	\$ 0,09	\$ 551,61
2	Agua Potable	m3	700	\$ 0,73	\$ 511,00
4	Telefonía Fija (incluye internet)	mes	12	\$ 200,00	\$ 2 400,00
6	Vigilancia Privada	mes	12	\$ 1 500,00	\$ 18 000,00
Total Servicios Básicos					\$ 21 462,61

Seguros

Ítem	Activo	Valor Asegurado	Prima	Costo Anual
1	Incendio	\$ 252 362,95	10%	\$ 25 236,30
2	Robo y Asalto	\$ 252 362,95	3%	\$ 7 570,89
3	Rotura de Maquinaria	\$ 53 262,95	3%	\$ 1 597,89
Total Seguros				\$ 34 405,07

Imprevistos

Ítem	Descripción	Costo Anual
1	Materiales Directos	\$1 900 180,00
2	Mano de Obra Directa	\$ 24 000,00
3	Materiales Indirectos	\$ 121 067,50
4	Mano de Obra Indirecta	\$ 24 000,00
5	Servicios Básicos	\$ 21 462,61
6	Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	\$ 3 107,10
7	Seguros	\$ 34 405,07
Total Costos Directo e Indirectos		\$2 128 222,28
% Imprevistos		5%
Total Imprevistos		\$ 106 411,11

Materiales y útiles de oficina

Ítem	Categoría	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual
1	Aseo y Limpieza	12	\$ 520,00	\$ 6 240,00
2	Materiales de oficina y Computación	12	\$ 600,00	\$ 7 200,00
Total Materiales y Útiles de Oficina				\$ 13 440,00

Propaganda

Item	Descripción	Ventas anuales	%	Costo Anual
1	Propaganda	\$1 500 000,00	5%	\$ 75 000,00
Total Propaganda y Promoción				\$ 75 000,00

Otros gastos

Item	Descripción	Unidad	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual
1	Uniformes	Unidad	7	\$ 40,00	\$ 280,00
4	Casco	Unidad	10	\$ 9,00	\$ 90,00
6	Mascarillas	Unidad	10	\$ 18,74	\$ 187,40
7	Juego de llaves		1	\$ 60,00	\$ 60,00
8	Juego de llaves de rchas		1	\$ 70,00	\$ 70,00
9	Juego de destornilladores		1	\$ 50,00	\$ 50,00
11	Otros		1	\$ 315,00	\$ 315,00
Total Otros Gastos (costos otros requerimientos)					\$ 1 052,40

Estado contable (activos) año 0

AÑO

0

ACTIVOS (ASSETS)

ACTIVOS FIJOS	\$ 334.562,95
Propiedad, planta y equipos	\$ 331.562,95
Terrenos, edificios	\$ 255.764,00
Vehiculos	\$ -
Equipo de producción e investigacion	\$ 53.262,95
Equipo mobiliario	\$ 8.200,00
Otros	\$ 14.336,00
Intangibles	\$ 3.000,00
Patentes, marcas, goodwill	\$ -
Softwares	\$ -
Certificaciones (ISO, etc.)	\$ -
Otros	\$ 3.000,00
Otros	\$ -
ACTIVOS CORRIENTES	\$ 413.887,54
Cuentas por cobrar	\$ -
Cuentas por cobrar a clientes	\$ -
Cuentas por cobrar al fisco (IVA, IR)	\$ -
Cuentas por cobrar a otros terceros	\$ -
Inventarios	\$ 336.874,58
Materia prima	\$ 336.874,58
Semi acabados	\$ -
Producto acabado	\$ -
Inversiones (acciones, bonos,etc.)	\$ -
Efectivo	\$ 77.012,96
Bancos (cuentas corrientes, ahorros)	\$ 77.012,96
Polizas corto plazo	
Cajas (chica, grande, etc.)	
Otros	
Activos	\$ 748.450,49

Estado contable (pasivos y patrimonio) año 0

ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO (LIABILITIES)	
PATRIMONIO	\$ 224.535,15
Capital propio	\$ 224.535,15
Reservas acumuladas (periodo anteriores)	\$ -
Resultado neto del periodo	\$ -
Resultados negativos de periodos anteriores	\$ -
Resultados positivos de periodos anteriores (remanente)	\$ -
PASIVOS	\$ 523.915,34
Pasivos largo plazo	\$ 523.915,34
Prestamos bancarios a mas de 1 año	\$ 523.915,34
Prestamos en obligaciones	\$ -
Otros	\$ -
Pasivos corrientes	\$ -
Prestamos bancarios a menos de 1 año	\$ -
Cuentas por pagar a proveedores	\$ -
Cuentas por pagar al fisco (IVA, IR)	\$ -
Cuentas por pagar a otros terceros	\$ -
Patrimonio y pasivos	\$ 748.450,49

Calculo de la TMAR

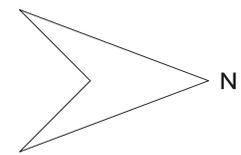
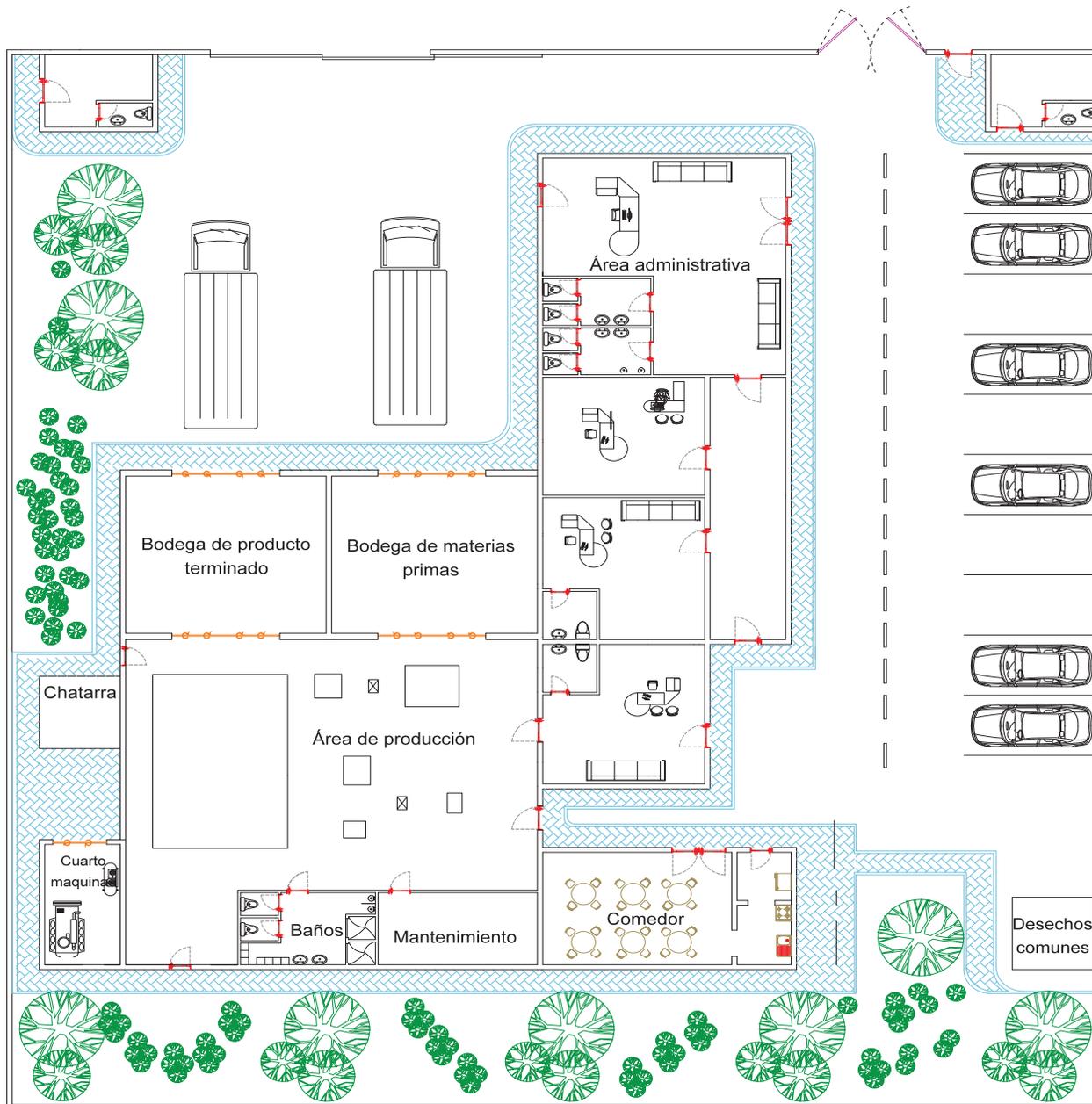
TMAR= porcentaje de deuda x tasa de interés x (1 – impuesto sobre la renta) + capital propio x (tasa libre de riesgo + beta de la industria apalancada x premio por riesgo + riesgo país).

Datos

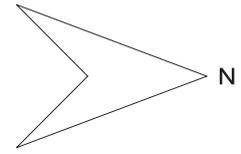
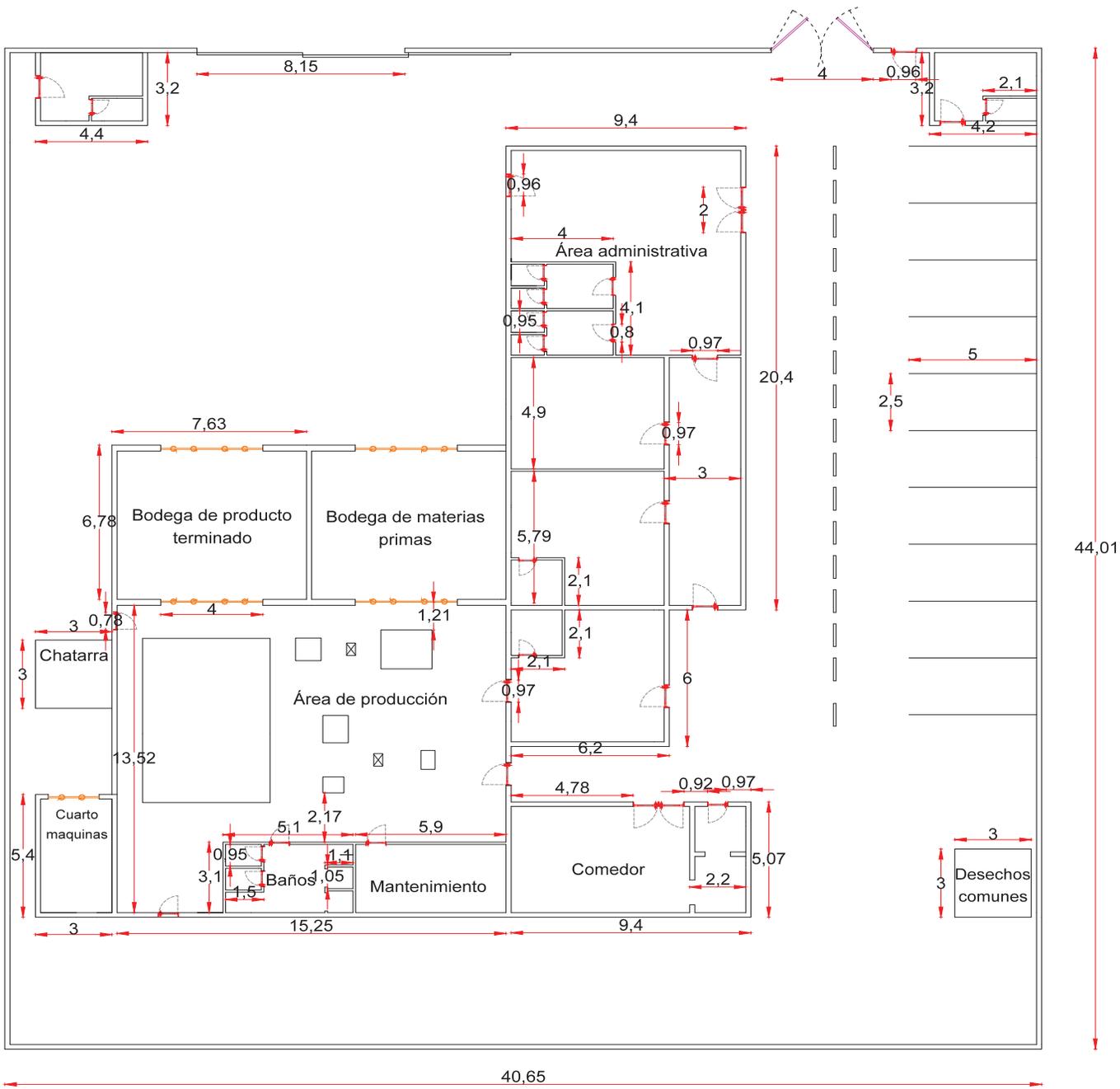
Porcentaje de la deuda	70%
Porcentaje de capital propio	30%
Tasa de interés	10,85%
Impuesto sobre la renta	25%
Beta de industria apalancada	0,85
Tasa libre de riesgo	5,24%
Premio por riesgo	3,16%
Riesgo país	15,34%
Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)	12,65%

Nota: Los indicadores beta de industria apalancada, premio por riesgo y riesgo país.

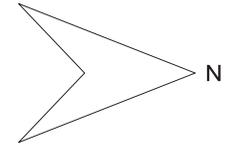
Tomados de Damodaran Online, 2014.



	Fecha	Nombre	Firma	UNIVERSIDAD I AMERICAS
Dibujado	Septiembre 2014	Adrián Játiva		
Comprob.	Octubre 2014	Adriana Arcos		
Revisado	Octubre 2014	Adriana Arcos		
Proyecto:				
Planta de producción de lámparas decorativas de pie con base de				



	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	Septiembre 2014	Adrián Játiva		UNIVERSIDAD DE AMERICAS
Comprob.	Octubre 2014	Adriana Arcos		
Revisado	Octubre 2014	Adriana Arcos		
Proyecto:				
Planta de producción de lámparas decorativas de pie con base de mármol				



SIMBOLOGÍA

-  Extintor CO2
-  Extintor PQS
-  Sensor de humo
-  Pulsador de emergencia
-  Lámpara de emergencia
-  Ruta de evacuación
-  Punto de encuentro

	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	Septiembre 2014	Adrián Jativa		UNIVERSIDAD DE LA AMERICAS
Comprob.	Octubre 2014	Adriana Arcos		
Revisado	Octubre 2014	Adriana Arcos		
	Proyecto:			PLANO 3
	Mapa de evacuación y recursos			CONTEN
				Dise