

## **CAPITULO IV**

### **4. ESTUDIO TÉCNICO**

Este capítulo pretende establecer y analizar el tamaño adecuado, localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización necesaria para realizar la producción.

El presente estudio facilitará el cumplimiento de metas, objetivos, disminuir costos y concordar las cifras de producción proyectadas a los ciclos económicos del proyecto.

En este estudio, se describe que proceso se va a usar, y cuanto costará el proyecto, que se necesita para fabricar y vender.

#### **4.1 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA**

La empresa estará ubicada en el parque Industrial de la ciudad de Ibarra, por cuanto cuenta con las condiciones y ordenanzas necesarias para la correcta ejecución del proyecto.

##### **4.1.1 MACRO LOCALIZACIÓN**

El proyecto se ubicará en la provincia de Imbabura, ciudad de Ibarra, por cuanto está cerca de la matriz de la empresa eléctrica, que se convierte en una ventaja para la fabricación, venta e instalación de los tableros.

## PROVINCIA DE IMBABURA

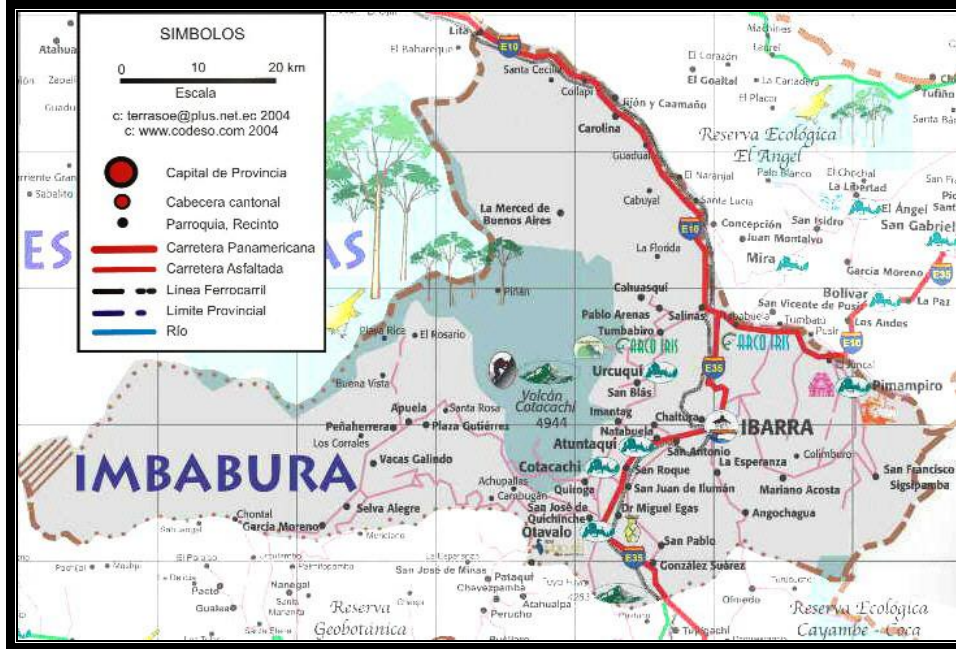


Gráfico N° 18

## CANTON IBARRA

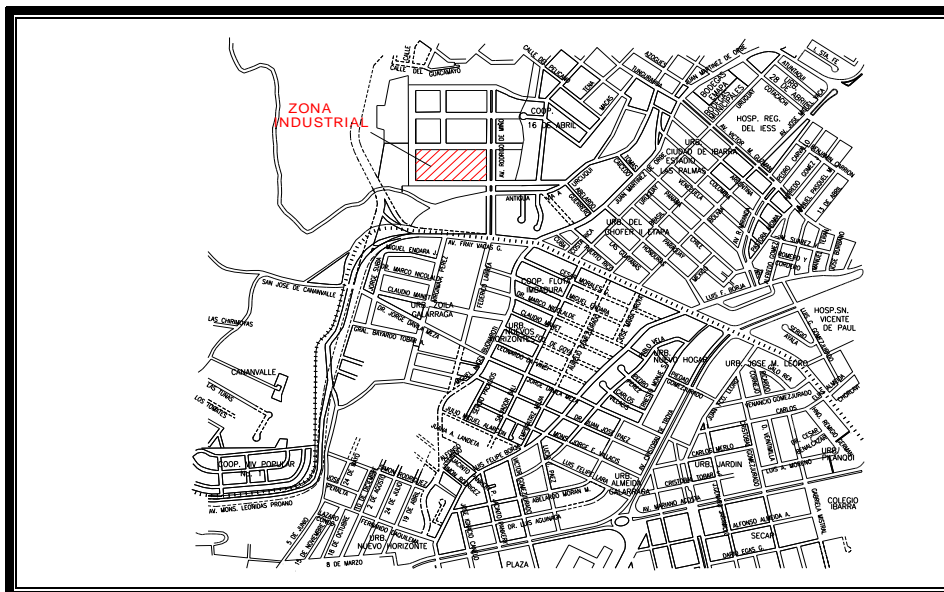


Gráfico N° 19

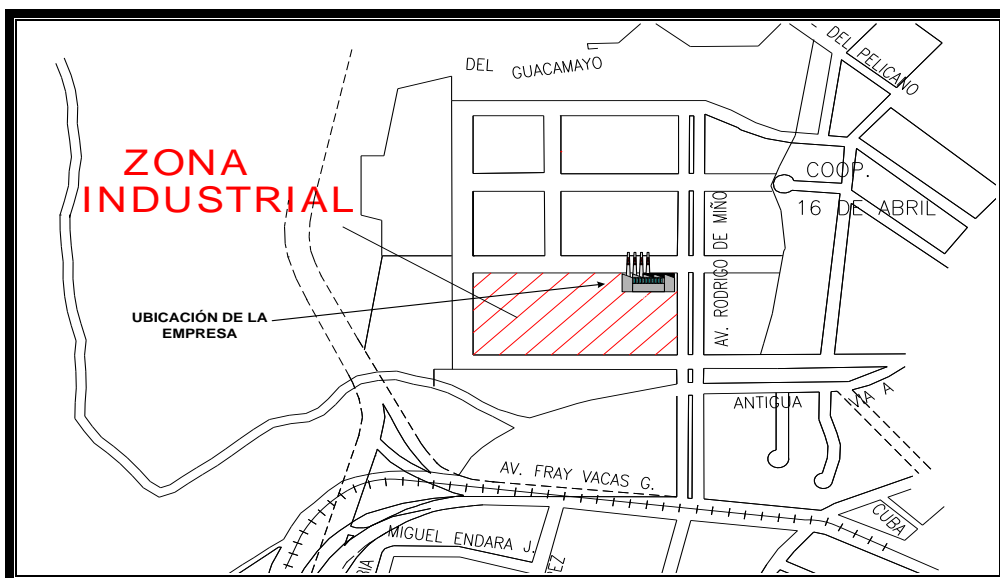
#### 4.1.2 MICRO LOCALIZACIÓN

La localización está relacionada con la distribución, comercialización y venta de los tableros. Las industrias se establecen por lo general próximas a lugares dotados de infraestructura básica: agua potable, alcantarillado, teléfono, servicios de transporte, con fácil acceso a los mercados internos o externos de materia prima, mano de obra, entre otras.

La empresa estará localizada en la avenida Fray Vacas Galindo y avenida Rodrigo de Miño y del Parque Industrial de la ciudad de Ibarra por cuanto debe cumplir:

- 4.1.2.1 Las leyes de protección y fomento industrial.
- 4.1.2.2 Ordenanza Municipal.
- 4.1.2.3 Estar ubicada en una zona de industrias.
- 4.1.2.4 Contar con servicios básicos de calles, energía eléctrica, agua potable, teléfono, alcantarillado.
- 4.1.2.5 Estar fuera de la zona residencial.

#### UBICACIÓN DE LA EMPRESA



Elaborado por: Gloria Lomas

Gráfico N° 20

## **4.2. TAMAÑO DEL PROYECTO**

Luego de haber establecido los datos de la oferta y la demanda del producto a través del estudio de mercado, se determina los parámetros necesarios para definir el tamaño del estudio planteado, el tipo de maquinaria y equipos, el proceso productivo a utilizar para establecer un óptimo rendimiento que permita a la empresa alcanzar los objetivos trazados.

Existen algunos factores que influyen en la determinación del tamaño del proyecto como son:

### **4.2.1 TAMAÑO DEL MERCADO**

Para establecer el tamaño del mercado que se va a captar, se tomará en cuenta la demanda insatisfecha, y este proyecto tiene como finalidad brindar un servicio en la construcción e instalación de tableros metálicos en el cantón Ibarra y posteriormente a todos los cantones de las provincias de Imbabura y Carchi, los cantones de Pedro Moncayo y Cayambe de la provincia de Pichincha y el cantón Sucumbíos de la provincia del mismo nombre, área de concesión de la empresa eléctrica que se rige por la misma normativa; dependiendo de la producción se podrá expandir al resto de país.

### **4.2.2 DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FINANCIEROS**

El capital necesario para la ejecución del presente proyecto asciende aproximadamente a USD. 113.647,29 monto que será cubierto el 40% de inversión propia y 60% restante se realizará con préstamo de una institución financiera a 5 años plazo y con un interés anual del 9.19%.

### ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

<b>RUBRO</b>	<b>VALOR</b>
INVERSION PROPIA 40%	45.458,91
INVERSION FINANCIADA 60%	68.188,37
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>113.647,29</b>

Tabla N° 24

#### 4.2.3. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

La materia prima e insumos que se utilizará para la elaboración del tablero, se lo adquiere en el mercado nacional, a precios bajos y sin ningún tipo de inconveniente en lo relacionado a tiempo de entrega, esto permitirá reducir costos de producción.

La calidad de tablero depende de los materiales con que se fabrique, para lo cual se utilizará los requeridos en las normas de construcción de cajas y tableros en sistemas de medición de la empresa distribuidora de energía de la zona norte.

#### 4.2.4. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA

La mano de obra es un factor importante que se debe tomar en cuenta para poder estimar el tamaño óptimo del estudio, al analizar la mano de obra asociada con el tamaño de la empresa, se debe establecer la disponibilidad de la misma en el lugar donde se piensa ubicar la fábrica.

En este estudio planteado no se tendrá mayores impedimentos de ejecución en cuanto a la mano de obra debido a que la cantidad de personal requerido no es muy alto y está disponible dentro del mercado laboral de la provincia.

#### 4.2.5 DISPONIBILIDAD DE PRODUCCIÓN

La empresa tendrá condiciones de operar al máximo de su capacidad de producción, es decir, no poseerá restricciones de tipo técnico y humano, para aprovechar la capacidad de la maquinaria podrá producir otros tipos de tableros.

### 4.3 CAPACIDAD DEL PROYECTO

Se estima que la capacidad de producción de la empresa para el año 2009 será de 4.078,00 tableros, en una jornada de 8 horas diarias, los cinco días laborables de la semana durante todo el año, para cubrir la demanda insatisfecha y además abastecer a la empresa eléctrica, esta capacidad será incrementada de acuerdo a la demanda de tableros metálicos.

De acuerdo a lo establecido, se considera la capacidad de la empresa así:

$$\text{Capacidad} = \frac{4.078,00 \text{ /año}}{8 \text{ horas} \times 5 \text{ días} \times 48 \text{ semanas}}$$

$$\text{Capacidad} = 2,21 \text{ tablero} \times \text{hora}$$

Significa que la microempresa estaría en capacidad de producir, trabajando las ocho horas diarias, los cinco días de la semana, una cantidad de 2 tableros por hora para ser comercializado.

Este tiempo es aproximado ya que en los tableros centralizados utiliza mayor cantidad de tiempo y en los tableros individuales (cajas antihurtos) utiliza menos tiempo.

## 4.4 INGENIERIA DEL PROYECTO

### 4.4.1 FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN

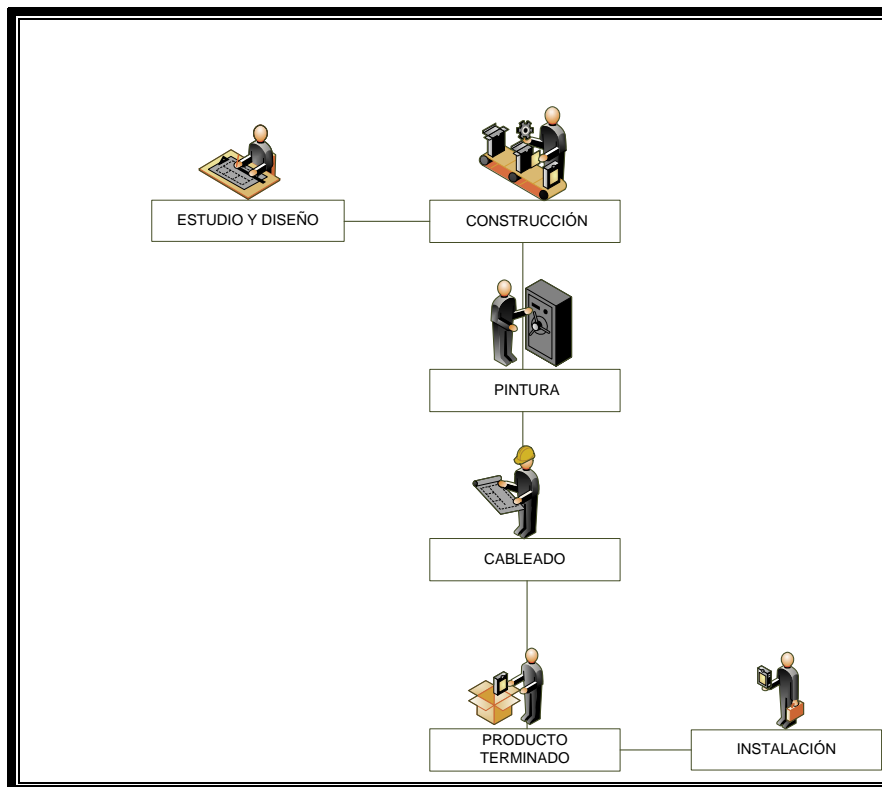


Gráfico N° 21

### 4.4.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN

Antes de empezar con la construcción de tablero se debe realizar una inspección física del lugar donde se va a instalar el tablero, tomando en cuenta: el número de medidores que va a solicitar, el espacio físico donde será instalado, mismo que debe disponer de buena iluminación para facilitar lecturas y mantenimiento, el estudio de carga, la alimentación de carga principal (energía eléctrica) al tablero metálico o armario e instalación interna y la puesta a tierra.

#### 4.4.2.1 CONSTRUCCIÓN DEL TABLERO

Este proceso debe cumplir con las especificaciones técnicas de la empresa distribuidora de energía y comprende los siguientes aspectos:

El material para la fabricación debe cumplir con las normas de la empresa eléctrica (la estructura será de hierro cuadrado de 25 x 25 x 1,59 mm. y estará cubierta con tol de 1 mm. de espesor como mínimo), tendrá tres compartimentos: seccionamiento y barras, medidores y disyuntores, el soporte de los compartimentos de: seccionamiento, medidores y disyuntores, será de hierro ángulo de 25 x 25 x 3.1mm

La fabricación será de acuerdo a la medida requerida, se soldará las piezas metálicas previamente cortadas y los dobleces de los toles metálicos.

Las puertas se elaboraran con visores para los medidores, se colocará bisagras y armellas para seguridades, pulida de imperfecciones.

En esta fase se incurren en los gastos de materiales, mano de obra y CGF como se visualiza en el anexo 5 y anexo 6

#### 4.4.2.2 PINTURA DEL TABLERO

En esta fase comprende la pintura electrostática del tablero y se realizan los siguientes trabajos:

Lavado en detergente y agua caliente para la eliminación de grasas o elementos contaminantes, Inmersión en fosfato para la desoxidación del metal, Imantación del tablero para la aplicación de la pintura, esto se realiza en una



cámara cerrada para la absorción de la misma, cremación de la pintura durante 45 minutos en un horno a gas o eléctrico destinado para estos fines.

Al igual que se realizó en la fase de construcción, se tiene que cargar a la producción todos los costos incurridos en el proceso como se visualiza en el anexo 7

#### 4.4.2.3 CABLEADO DEL TABLERO

Una vez que el tablero se encuentra pintado comienza la fase del cableado, y comprende:

El material al igual que en los procesos anteriores, debe cumplir con las normas de medidores de la empresa eléctrica, como: cable THN 7 hilos, breakers sobre puestos de caja moldeada, tornillo cadmiados, barras de cobre de diferente amperaje, aisladores para barra, borneras para el neutro, terminales talón, entre otros.

Comprende los corte del cable de acuerdo a las medidas, perforación de las barras de cobre, colocación de los aisladores barra, terminales talón y pernos cadmiados, instalación de breakers caja moldeada principal y breakers secundarios sobrepuestos, colocación de tubería para paso de cable y señalización de las puertas del tablero.

Esta fase al igual que las anteriores se carga a la producción todos los costos incurridos en el proceso, el proceso se visualiza en el anexo 8

El producto terminado se entrega al cliente; en caso de contratar el servicio de instalación es un ingreso adicional al proceso de fabricación y venta, y de debe tomar en cuenta lo siguiente:

Solicitar los permisos respectivos a la empresa eléctrica, el tablero o armario para medidores deberá estar ubicado en un sitio independiente de otros servicios comunales, cubierto de la intemperie y con libre acceso para el personal de Emelnorte.

El tablero se lo instalará a una altura mínima de 60 cms, desde el piso a la base inferior del mismo y con una altura máxima de 2 metros, del nivel del piso a la parte superior del tablero, podrá ser anclado, empotrado o montado sobre bases.

Deberá instalar puesta a tierra para protección del tablero de las descargas eléctricas o cortocircuitos internos y externos, los candados serán de buena calidad y contendrá tres juegos de llaves, las cuales serán entregadas a la empresa eléctrica, el comportamiento de interruptores térmicos dispondrá de una copia adicional que quedará en poder del propietario del edificio, para el mantenimiento o para reparar daños internos, la forma de instalación se visualiza en el anexo 9

#### 4.4.3 DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA Y ESTRUCTURA FÍSICA

El área que ocupará el proyecto es de 500 metros cuadrados distribuidos de la siguiente manera:

4.4.3.1 Área de producción (240 metros cuadrados); en ésta se encuentran los espacios: de diseño, fabricación, pintura, cableado y uno especial para desechos de acuerdo a las normas.

4.4.3.2 Bodega (100 metros cuadrados); se encuentra subdividida, una para materia prima y otra para productos terminados.

- 4.4.3.3 Área administrativa (60 metros cuadrados); aquí funcionará la gerencia, secretaría, contabilidad y de atención al cliente.
- 4.4.3.4 Parqueadero (60 metros cuadrados); destinado para los clientes y el transporte de material y productos terminados.
- 4.4.3.5 Guardianía (10 metros cuadrados); es el filtro de seguridad de toda empresa.
- 4.4.3.6 Espacios verdes (30 metros cuadrados); necesarios para purificar el aire y proteger el medio ambiente.

#### DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA Y ESTRUCTURA FÍSICA

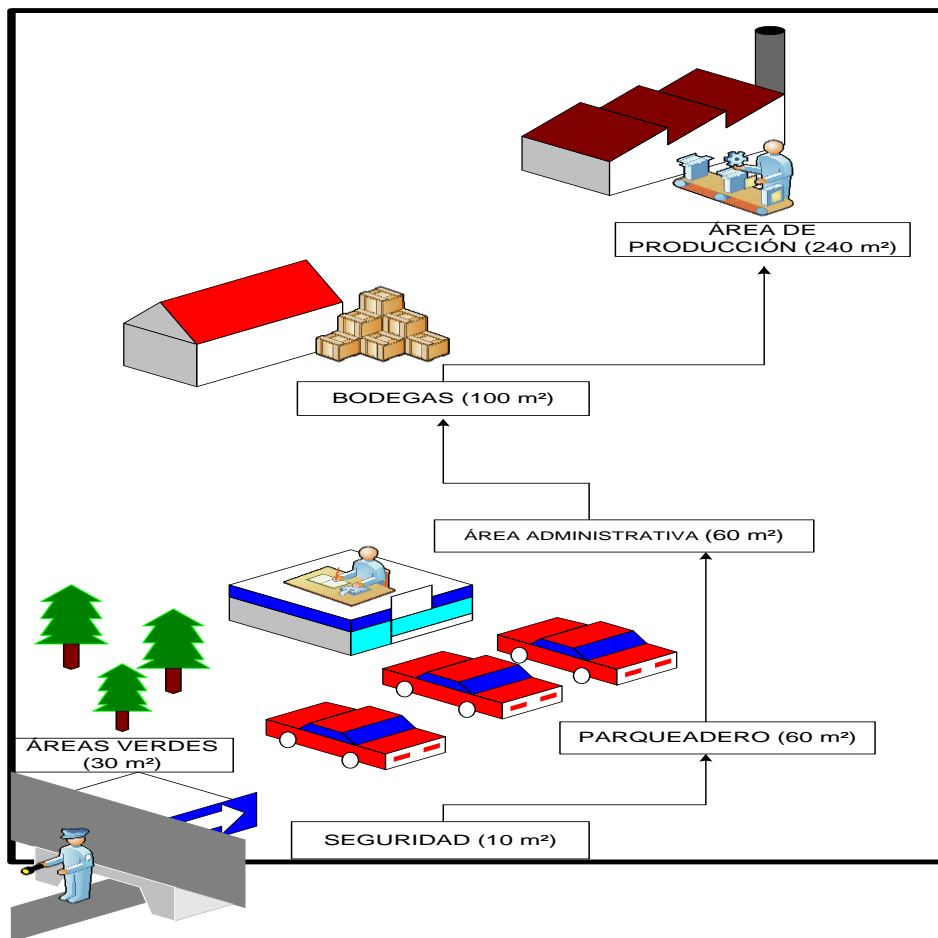


Gráfico N° 22

#### 4.4.4 INVERSIONES

Corresponde a una descripción detallada de los requerimientos de capital que va a ser necesario para la ejecución. El deseo de llevar adelante un proyecto trae consigo asignar para la ejecución, una gran cantidad de recursos los mismos que se son los requeridos para la instalación, construcción o montaje del proyecto, llamados inversión fija y que posteriormente se convertirá en activo fijo de la empresa y los recursos financieros que se necesitan para la etapa de funcionamiento del proyecto, llamado capital de trabajo o de operación.

##### 4.4.4.1 INVERSIÓN FIJA

Para el desarrollo del presente proyecto se hace necesario la adquisición de maquinaria, equipos, y otros activos indispensables para su ejecución, seguidamente se presenta un detalle de los mismos:

###### a) TERRENO

El terreno para realizar el proyecto tendrá una superficie de 500 metros cuadrados, cuyo valor es de USD. 20.000,00 de acuerdo al avalúo del mercado.

###### b) OBRA CIVIL

Se ejecutará las siguientes construcciones, en un tiempo estimado de tres meses.

### AREAS DE CONSTRUCCIÓN

A R E A S	MTS. CONSTRUCCIÓN	P.UNIT.	TOTAL
PRODUCCIÓN (TALLERES)	240,00	78,00	18.720,00
BODEGA	100,00	65,00	6.500,00
ADMINISTRATIVA	60,00	120,00	7.200,00
PARQUEADERO	60,00	35,00	2.100,00
CASETA GUARDIA	10,00	78,00	780,00
ESPACIOS VERDES	30,00	15,00	450,00
<b>SUMAN...</b>	<b>500,00</b>		<b>35.750,00</b>

Tabla N° 25

#### c) VEHICULO

Para las inspecciones, compras de materiales, instalaciones, entrega de de los tableros y demás tareas de la empresa se hace necesario la adquisición de una camioneta, a un costo de USD. 18.750,00

#### d) MAQUINARIA Y EQUIPO

Se utilizará bienes de larga duración para el buen funcionamiento de la fábrica como los que se describen en la tabla N° 11

### MAQUINARIA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL
Troqueladora	1	8.736,00	8.736,00
Dobladora	1	3.920,00	3.920,00
Moldes para cajas	2	560,00	1.120,00
Horno	1	4.480,00	4.480,00
Taladros	4	89,60	358,40
Suelda MIG	1	2.800,00	2.800,00
Cortadora	1	1.680,00	1.680,00
Compresor	2	168,00	336,00
Moladora	2	201,60	403,20
Esmeril	1	67,20	67,20
Herramientas menores	1	336,00	336,00
<b>SUMAN...</b>			<b>24.236,80</b>

Tabla N° 26

### e) MUEBLES Y ENSERES

Son los muebles asignados a todas las dependencias de la empresa:

### MUEBLES Y ENSERES

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL
Escritorio modular	2	168,00	336,00
Archivador vertical	2	134,40	268,80
Sillas giratorias	2	33,60	67,20
Sillas tipo visitante	8	16,80	134,40
Estanterías	8	56,00	448,00
Armarios de trabajo	2	89,60	179,20
Mesas de trabajo	4	78,40	313,60
<b>SUMAN...</b>			<b>1.747,20</b>

Tabla N°27

f) EQUIPOS DE COMPUTACIÓN Y OFICINA

Comprende los computadores, impresora, teléfono, fax, entre otros, para las actividades de la empresa.

EQUIPO DE COMPUTACIÓN Y OFICINA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL
Computador	2	728,00	1.456,00
Impresora	2	134,40	268,80
Fax	1	128,80	128,80
Teléfono	2	44,80	89,60
Radios comunicación	2	56,00	112,00
<b>SUMAN...</b>			<b>2.055,20</b>

Tabla N°28

RESUME DE LA INVERSIÓN FIJA

CONCEPTO	COSTO TOTAL
TERRENO	20.000,00
OBRA CIVIL	35.750,00
VEHÍCULO (CAMIONETA CHEVROLET LUV- D-Max)	18.750,00
MAQUINARIA Y EQUIPOS	24.236,80
MUEBLES Y ENSERES	1.747,20
EQUIPO DE COMPUTO	1.724,80
EQUIPO DE OFICINA	330,40
<b>SUMAN...</b>	
	<b>102.539,20</b>

Tabla N°29

#### 4.4.4.2 INVERSIÓN DIFERIDA

Estos gastos implican montaje, puesta en marcha, instrucción al personal, supervisión de los equipos durante el periodo de normalización de las operaciones de fabricación.

#### INVERSIÓN DIFERIDA

CONCEPTO	VALOR
Aprobación de la constitución	550,00
Publicación extracto	80,00
Afiliación a la Cámara de Industrias	50,00
Notaría	20,00
Abogado	250,00
Permiso de Funcionamiento	50,00
Registro Sanitario	650,00
<b>Suman...</b>	<b>1.650,00</b>

Tabla N°30

#### 4.4.4.3 CAPITAL DE TRABAJO

Está constituido por un conjunto de recursos, que la empresa debe tener, para atender sus necesidades de operación y corresponde al excedente de activo circulante.

El capital de trabajo también llamado capital de operación, está compuesto por todos aquellos recursos disponibles en la empresa e incluirá los gastos tales como compra de materia prima, mano de obra, gastos de administración y venta, hasta que exista un flujo normal de los ingresos por venta.

El capital de trabajo necesario para iniciar la operación en el primer año de la empresa, es el siguiente:



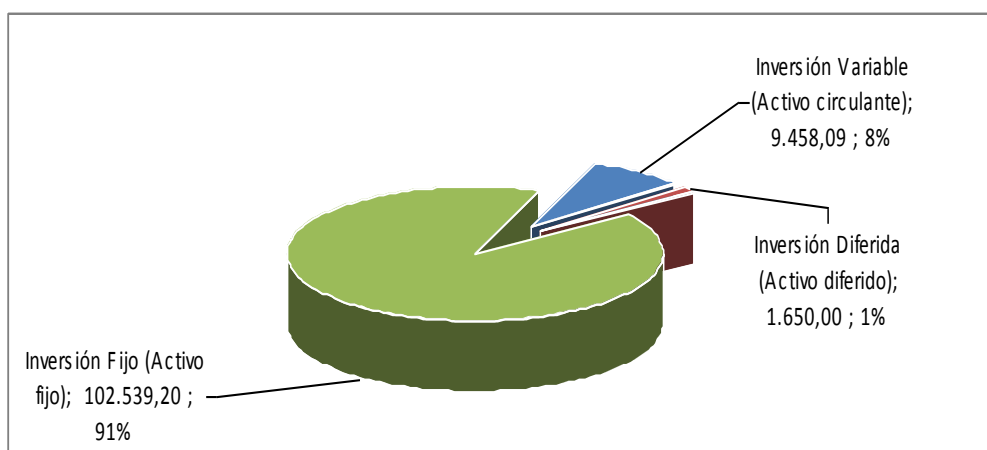
## CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	VALOR
Costos de producción	400,11
Materia Prima	6.023,53
Mano de Obra Directa	1.012,37
Mano de Obra Indirecta	405,72
Sueldos y Salarios	1.149,97
Suministro - Oficina	88,48
Servicios Básicos - Telecomunicaciones	4,98
Combustible	62,58
Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	40,39
Mantenimiento Vehículo	269,95
<b>SUMAN...</b>	<b>9.458,09</b>

Tabla N°31

La inversión total del proyecto asciende a USD. 113.647,29 que será cubierta el 40% con capital propio y el 60% con un préstamo bancario.

## ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN



Elaborado por: Gloria Lomas, sobre la base de la información

Gráfico N° 23