



UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“ESTUDIO DE MÉTODOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y PROPUESTA
FUNDAMENTADA DE MEJORA EN LA EMPRESA MUNDIPLAST. Cía.
Ltda.”

TRABAJO FINAL PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

CRISTHIAN ANDRÉS CALLE CHACA

DIRECTOR:

DR. JORGE PAREDES ROLDÁN

CUENCA-ECUADOR

2010



DEDICATORIA

Esta tesis es dedicada a mi madre que además de haberme dado la vida, me brinda su amor el mismo que lo puedo sentir día a día sin importar la distancia, por impulsarme a culminar mis estudios, por el sacrificio diario que ella realiza para sacarme adelante y brindarme siempre lo mejor. Por esto y mucho más siempre te doy las gracias. Y espero que Dios permita que estés junto a nosotros lo más pronto posible.

De la misma manera quisiera dedicar esta tesis a mi Ñaño Carlín †, quien fue el que me enseñó a luchar, quien me brindó la convicción de seguir adelante y me da la inspiración para nunca darme por vencido por el bien de mi familia, que siempre me acompaña y me protege al igual que mami Chochí †. Siempre los tengo en mis pensamientos y en mi corazón.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, quien me ha regalado la vida, me brinda salud, por protegerme en cada paso que doy, porque siempre que lo necesite el estará conmigo brindándome su fortaleza.

A mis hermanos Jorge y Priscila por el apoyo y la paciencia que me han tenido.

A mi Ñaña Blanca, Lola y mi Ñaño Jorge que siempre han estado hay para brindarme una palabra de aliento, una sonrisa y porque siempre han estado pendientes del bienestar de mi familia.

A mi director de tesis, el Doctor Jorge Paredes que con sus conocimientos y paciencia colaboró en la realización de este trabajo de investigación.

A todos los miembros de la empresa "MUNDIPLAST Cía. Ltda.", de manera especial al Ing. Oswaldo Alvarado. Por su colaboración y ayuda.

A mis amigos Daniela, Cristian y Alfonso quienes a su manera muy particular colaboraron a la culminación del presente trabajo sea una realidad.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación.

Gracias...



RESUMEN

CAPITULO I

En el presente capitulo se da a conocer a la empresa MUNDIPLAST Cia. Ltda. Detallando cuál es su misión, visión, organigrama funcional, valores corporativos; las actividades que desarrolla cada subsistema y cuáles son los recursos que intervienen en la producción de juguetes, así como también, cuáles son sus proveedores y sus principales clientes ya sean en el mercado nacional como en el internacional.

CAPITULO II

Se da a conocer todos los productos que fabrican la empresa y cuál es la presentación en la que llega a sus clientes. También se puede observar que elementos intervienen en su fabricación a través de los árboles de estructura.

CAPITULO III

Se realiza un análisis de la situación actual donde se determina cuál es el cuello de botella, al mismo que enfocaremos nuestros esfuerzos con el afán de mejorar la productividad, disminuir los tiempos de entrega, mejorar la calidad brindando a los trabajadores elementos que le permita producir sin que se vea afectada su salud y aumente su capacidad productiva con herramientas eficientes, disminuyendo actividades improductivas. Creando en los trabajadores compromiso para disminuir los desperdicios en movimientos, tiempos, materiales.

CAPITULO IV

Se realiza un análisis de los resultados obtenidos en el presente estudio, en donde se enumeran cuales son los principales factores que ocasionan los problemas en el interior de la empresa. En lo concerniente a las recomendaciones se dan a conocer cuáles son los factores que hay que corregir para que la empresa se encamine hacia una producción estandarizada y competitiva.

Palabras Clave: método, tiempo, producción, proceso, movimiento, elemento, ensamble.



ABSTRACT

CHAPTER I

This chapter is about MUNDIPLAST factory. There is a description of the factory's mission, vision, functional flowchart, corporate costs as well as activities that develop each subsystem and resources that interfere during toy production. Similarly, suppliers and clients either from national and international market are mentioned.

CHAPTER II

In this chapter, products that are created in the factory and their presentation are described. Also, through structure trees, it is easy to observe the elements that intervene in the manufacture process.

CHAPTER III

An analysis of the factory's current situation in which the bottleneck is determined is carried out in this chapter. Also, we will focus our efforts in order to improve the factory's productivity, to diminish the delivery time, to improve the quality giving its workers elements that allow them to work without affecting their health, and to increase the production capacity with efficient tools by diminishing waste products in movement, time, and materials.

CHAPTER IV

An analysis of the obtained results from the current revision in which main factors that produce problems in the inside of the factory are listed is carried out. Regarding recommendations, factors that have to be corrected in order for the factory to get a standardized and competitive production are mentioned.

Key Words: method, time, production, process, movement, element, assembly.



INDICE

CAPITULO I

1. INTRODUCCION A LA EMPRESA.....	1
1.1 DIRECTRICES ESTRATEGICAS DE LA EMPRESA	2
1.1.1 MISIÓN.....	2
1.1.2 VISIÓN	2
1.1.3 VALORES CORPORATIVOS.....	3
1.1.4 ANALISIS FODA.....	3
1.1.5 ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA EMPRESA	4
1.2 ACTIVIDADES DE LOS SUBSISTEMAS	7
1.2.1 JUNTA GENERAL DE SOCIOS.....	7
1.2.2 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO: GERENCIA GENERAL, COMPRAS, REPACIONES PÚBLICAS, CON CLIENTES Y PROVEEDORES, INVESTIGACION Y DESARROLLO.....	7
1.2.3 DEPARTAMENTO DE GESTION DEL TALENTO HUMANO.....	7
1.2.4 DEPARTAMENTO FINANCIERO CONTABLE	8
1.2.5 DEPARTAMENTO DE PRODUCCION.....	8
1.2.6 DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACION, VENTAS Y DESPACHOS....	9
1.3 SUBSISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....	11
1.3.1 ENTRADAS:.....	11
1.3.2 RECURSOS:	12
1.3.3 PROCESOS	14
1.3.4 SALIDAS.....	14



CAPITULO II

2.1 PRODUCTOS DE LA EMPRESA	16
2.1.1 LINEA DE JUGUETERIA A GRANEL	16
2.1.2 LINEA HALLOWEEN	19
2.1.3 LINEA DIDACTICA.....	20
2.1.4 LINEA HOGAR.....	23
2.1.5 SURTIDOS PARA PIÑATA.....	23
2.2 ÁRBOL DE ESTRUCTURA.	24

CAPITULO III

3. ESTUDIOS DE METODOS	43
3.1 ANALISIS DE METODOS ACTUAL	43
3.1.1 DIAGNOSTICO DEL CUELLO DE BOTELLA	43
3.1.2 DIAGRAMAS DE PESCADO.....	46
3.1.3 DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO	49
3.1.3.1 RECEPCION, INSPECCION Y ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA.....	49
3.1.3.2 MEZCLADO.....	49
3.1.3.3 PROCESO DE SOPLADO, INYECCIÓN O EXTRUCCION.....	49
3.1.3.4 SOPLADO.....	50
3.1.3.5 INYECCION.....	50
3.1.3.6 QUITAR REBABAS.....	51
3.1.3.7 PROCESO DE MOLIDO.	51



3.1.3.8 PINTADO	51
3.1.3.9 ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS EN PROCESO.....	51
3.1.3.10 PROCESO DE ENSAMBLAJE, ENFUNDADO Y EMPAQUE	52
3.1.4 DIAGRAMAS DE PROCESO DE OPERACION	53
3.1.4.1 DIAGRAMAS DE PROCESO DE OPERACIONES_ PROCESO DE INYECCION	54
3.1.4.2 DIAGRAMAS DE PROCESO DE OPERACIONES_ PROCESO DE SOPLADO	62
3.1.5 GUIA DE ANALISIS DEL TRABAJO/LUGAR DE TRABAJO	68
3.1.6 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	71
3.1.7 DIAGRAMA DE FLUJO	74
3.2 ANALISIS DE LA OPERACIÓN	75
3.2.1 PROPOSITO DE LA OPERACIÓN	76
3.2.2 DISEÑO DE PARTES.....	76
3.2.3 TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES.....	77
3.2.4 MATERIAL.....	77
3.2.5 SECUENCIA Y PROCESO DE MANUFACTURA	78
3.2.6 PREPARACIONES Y HERRAMIENTAS.....	79
3.2.7 MANEJO DE MATERIALES	81
3.2.8 DISTRIBUCION DE PLANTA.....	82
3.2.9 DISEÑO DEL TRABAJO MANUAL	89
3.2.9.1 ESTUDIO DE MOVIMIENTOS	89
3.2.9.2 MOVIMIENTOS BÁSICOS.....	89
3.2.9.3 DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL.....	90
3.2.9.4 APLICACIÓN DE LOS DIAGRAMAS BIMANUALES Y USO DEL CUERPO HUMANO	90
3.2.9.5 LAS CINCO CLASES GENERALES DE MOVIMIENTO.....	91



3.3.1 ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONOMETRO	92
3.3.1.1 PREPARACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS.	92
3.3.1.2 EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS.	93
3.3.1.3 SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS.	94
3.3.1.4 DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS.	94
3.3.2 USO DEL CRONOMETRO	95
3.3.2.1 MÉTODOS DE CRONOMETRAJE.....	95
3.3.2.2 OBSERVACIONES NECESARIAS PARA EL CÁLCULO DEL TIEMPO NORMAL.....	97
3.3.2.3 VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO.....	100
3.3.2.4 SUPLEMENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS.	101
3.3.2.4.1 ASIGNABLES AL TRABAJADOR.....	102
3.3.2.4.2 ASIGNABLES AL TRABAJO ESTUDIADO.	102
3.3.2.4.3 NO ASIGNABLES AL MÉTODO O AL TRABAJADOR.	102
3.3.2.5 SUPLEMENTOS A CONCEDERSE.....	103
3.3.2.6 TIEMPO TIPO O ESTÁNDAR	105
3.3.2.6.1 CALCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR.	105
3.4 DISEÑO DEL LUGAR DE TRABAJO, EQUIPO Y HERRAMIENTAS	120
3.4.1 EL LUGAR DEL TRABAJO.....	120
3.4.1.1 DETERMINAR LA ALTURA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO SEGÚN LA ALTURA DEL CODO	120
3.4.1.2 PROPORCIONAR UNA SILLA CÓMODA PARA EL OPERARIO SENTADO	120
3.4.1.3 ALENTAR LA FLEXIBILIDAD EN LA POSTURA.....	121
3.4.1.4 LOCALIZAR TODAS LAS HERRAMIENTAS Y MATERIALES DENTRO DEL ÁREA NORMAL DE TRABAJO	122
3.4.1.5 LOCALIZACIONES FIJAS PARA TODAS LAS HERRAMIENTAS Y MATERIALES QUE PERMITAN LA MEJOR SECUENCIA.....	123



3.4.1.6 DESÓRDENES POR TRAUMA ACUMULADO.....	123
3.4.2 DISEÑO DEL ENTORNO DE TRABAJO.	126
3.4.2.1 ILUMINACIÓN.....	126
3.4.2.2 COLORES	128
3.4.2.3 RUIDO	129
3.4.2.4 TEMPERATURA:.....	130
3.4.2.5 VENTILACIÓN	131
3.4.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	131

CAPITULO IV

4 CONCLUSINES Y RECOMENDACIONES.....	132
4.1 CONCLUSIONES	132
4.2 RECOMENDACIONES.....	134



CAPITULO I

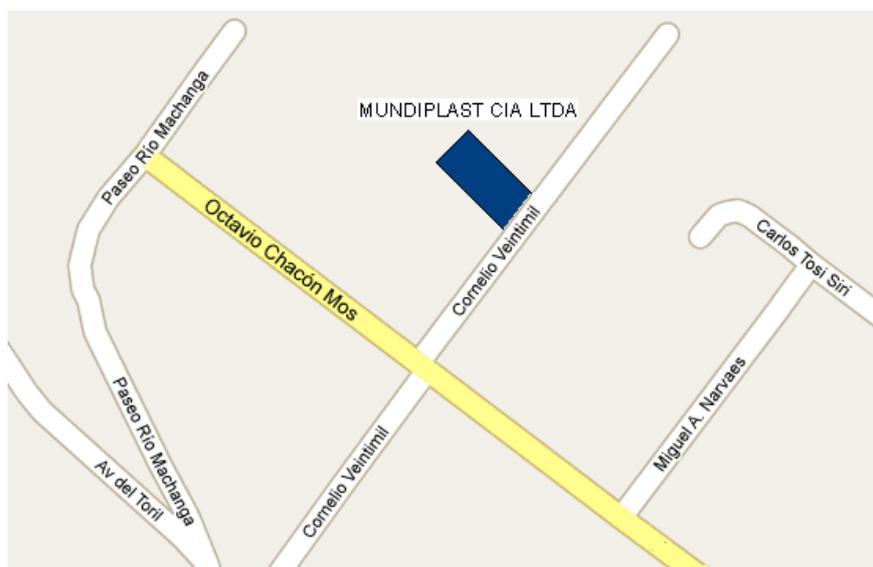


1. INTRODUCCION A LA EMPRESA

RESEÑA HISTORICA Y UBICACIÓN DE LA EMPRESA¹

La empresa MUNDIPLAST CIA LTDA, se constituye mediante escritura pública el 11 de mayo de 1982 en la ciudad de Cuenca república del Ecuador con un capital social de S/. 1200.000 siendo su fundador y único accionista el Ing. Rodolfo E. Weisskopf de nacionalidad Suiza. La empresa desde el año 2003 paso a ser parte de un grupo de industriales venezolanos, el propósito de la compañía es fabricar y comercializar tanto nacional e internacionalmente, artículos fabricados en plástico.

En lo que concierne a la ubicación MUNDIPLAST se encuentra en la ciudad de Cuenca-Ecuador, en el sector del Parque Industrial, en la dirección: Cornelio Vintimilla 1-75 entre Octavio Chacon y Carlos Tosi. Los teléfonos de la empresa son: 2-80-10-11 ó 2-86-61-15; gerencia: 2-83-70-55; fax: 2-83-70-55.



Ubicación de la fabrica²

¹ Archivos de la Empresa

² [ttp://maps.google.com](http://maps.google.com)



Al inicio de la compañía se dedicaba a la fabricación de pequeños juguetes que se los utilizaban en fiestas infantiles como en cumpleaños , comenzando con una baja oferta de artículos pero con el transcurso de los años, ha crecido la competencia, el aumento de la población, la apertura de nuevos mercados lo que ha provocado que cambien los gustos, preferencias y el aumento en las exigencias de los consumidores, la empresa se ve en la necesidad de incrementar dicha oferta a la cantidad de 300 artículos.

Posteriormente se innova mediante el ingreso de la línea educativa-didáctica ofertando la cantidad de 75 artículos diferentes. La empresa produce dos principales líneas de productos: mini juguetes para fiestas infantiles y juguetes educativos para la enseñanza parvularia. En la línea de mini juguetes (piñatería) cuenta con una oferta de aproximadamente 157 referencias básicas realizando anualmente incrementos de productos a un ritmo de un artículo por mes. En la línea educativa es de aproximadamente 119 referencias.

En la actualidad también se elabora la línea llamada halloween. Debido al cambio cultural que se ha registrado en el país y sobre todo por el motivo de las exportaciones de dicho producto a otros países donde se ha asentado en forma importante dicha cultura.

En resumen, existen las siguientes líneas de productos como son: Juguetería a Granel, Juguetería Sorpresa dentro de la cual existe la línea de Piñatería, Industrial, Hogar y Varios.

1.1 DIRECTRICES ESTRATEGICAS DE LA EMPRESA

1.1.1 MISIÓN

“MUNDIPLAST es una empresa que se esmera en satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, brindando artículos de piñatería, educativos –didácticos que despiertan la inteligencia, el raciocinio, imaginación y desarrollo de la motricidad, además ayudando al temprano reconocimiento de formas, sonidos, colores, con productos de alta calidad, cantidad y variedad de los mismos, acordes a la moda y a precios módicos, favoreciendo así al continuo progreso sustentable de la sociedad mediante el desarrollo de los niños del Ecuador, Centro y Sur del continente, colaborando conjuntamente al desarrollo económico-social de nuestros trabajadores.”

1.1.2 VISIÓN

“MUNDIPLAST en los próximos cinco años será la empresa líder y pionera, de reconocido prestigio, confianza y credibilidad en la producción y comercialización de artículos infantiles, alcanzando los más altos niveles de calidad, eficacia operativa y satisfacción al cliente tanto en el mercado nacional como internacional.”



1.1.3 VALORES CORPORATIVOS

- Compromiso de la alta administración hacia la producción.
- Creatividad en el diseño, desarrollo, elaboración y comercialización de los productos
- Eficiencia del personal en el cumplimiento del programa de producción mediante el uso de prioridades.
- Calidad en los productos ofertados a los clientes.
- Talento humano, capacitado, responsable y respetuoso.
- Trabajo en equipo durante el ejercicio de las actividades.

1.1.4 ANALISIS FODA.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Productos económicos.• Prácticamente se identifica como el único productor nacional.• Trabajo con proveedores de materiales directos los mismo que son eficientes y oportunos.• Buena infraestructura de la planta.• Capacidad de producción de la planta suficiente para cubrir las necesidades de sus clientes.• Alta cartera de clientes• Capacidad suficiente en la distribución de productos tanto nacional e internacional, lo que permite que los productos lleguen a tiempo a los clientes.• Innovación de productos.	<ul style="list-style-type: none">• Mala distribución de planta y flujo del producto debido que se tienen que hacer muchos cruces e interrupciones.• No se posee tecnología de punta en sus procesos.• Mucho reproceso.• Existencia de desperdicios.



OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">• Buena acogida en el mercado nacional e internacional• Apertura de mercados mediante convenios entre países.• Incremento de mercados y consumidores potenciales para los productos de la empresa.	<ul style="list-style-type: none">• Importación y/o contrabando de productos asiáticos de mala calidad y precios bajos al mercado nacional.• Invasión de productos similares al país debido a convenios con otros países.• Alto precio de los servicios básicos (Agua y Energía Eléctrica).• Inestabilidad política del país.• Inestabilidad jurídica en el Ecuador.

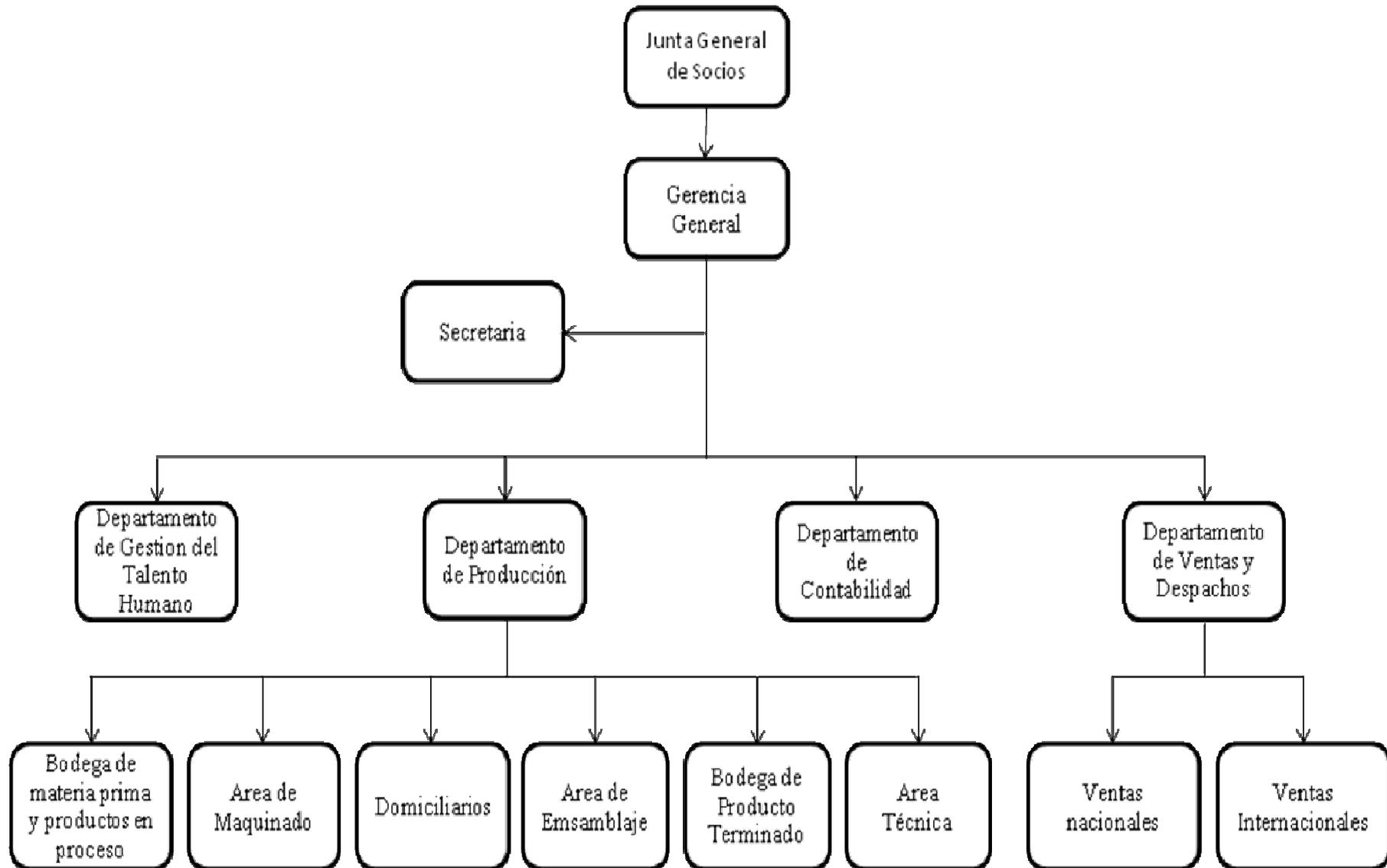
1.1.5 ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA EMPRESA

Miembros del organigrama:

- Gerente General
- Secretaria Recepcionista
- Jefe del Personal
- Jefe de Producción
- Jefe de Ventas y Despachos
- Contadora
- Auxiliar de Contabilidad

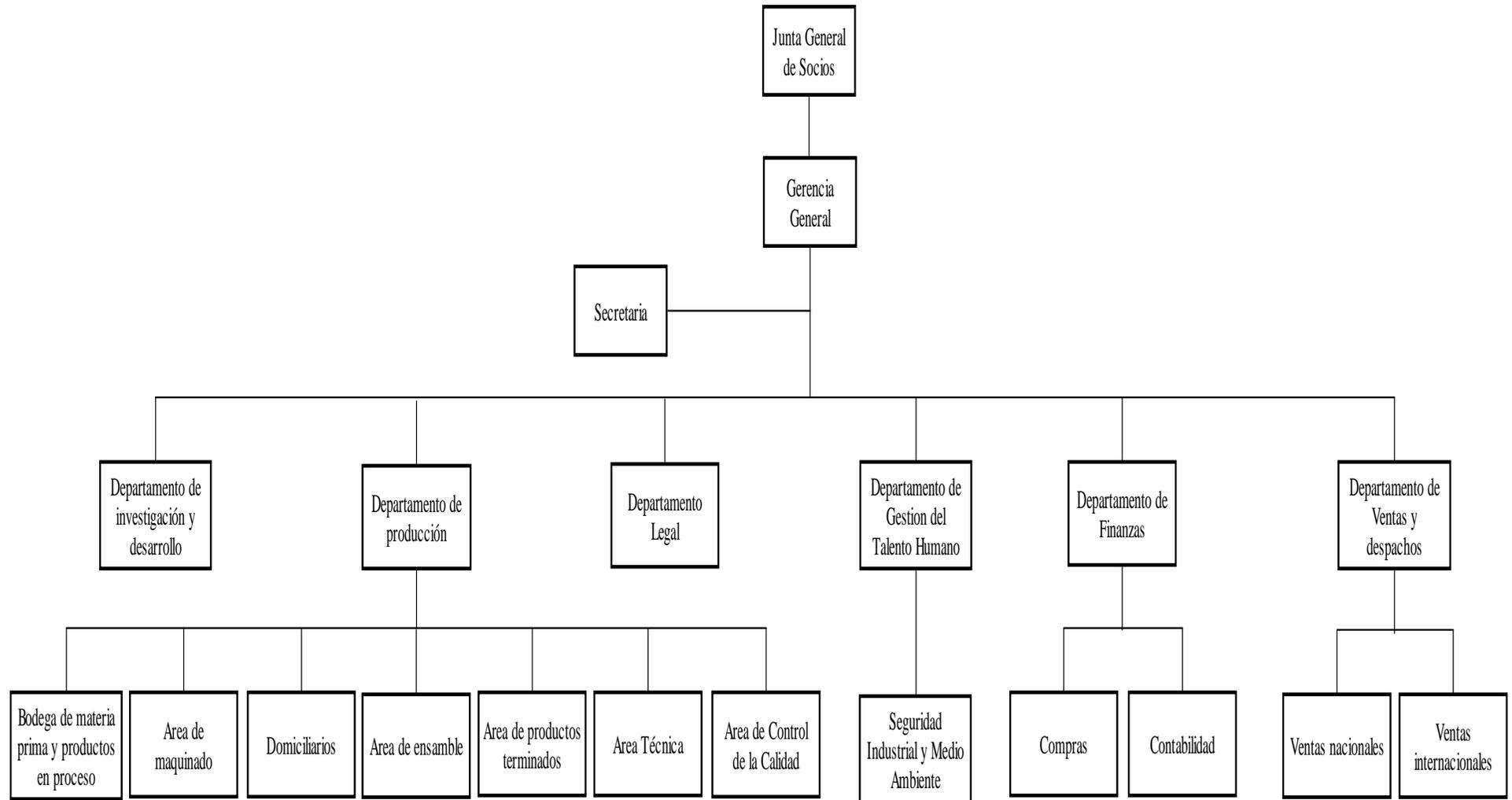


ORGANIGRAMA ACTUAL





ORGANIGRAMA PROPUESTO





1.2 ACTIVIDADES DE LOS SUBSISTEMAS³

1.2.1 JUNTA GENERAL DE SOCIOS

La junta general de socios se encargan de:

- Toma de decisiones estratégicas.
- Elaboración de presupuestos anuales.
- Revisión de los balances contables y financieros.

1.2.2 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO: GERENCIA GENERAL, COMPRAS, RELACIONES PÚBLICAS, CON CLIENTES Y PROVEEDORES, INVESTIGACION Y DESARROLLO.

La gerencia general tiene como labores:

- Ejecución de las políticas generales de la empresa.
- Relaciones públicas y con proveedores.
- Aprobación de compras.
- Relación con clientes.
- Aprobación de pedidos y ventas.
- Investigación de competidores y productos.
- Innovación de productos.
- Implementación de sistemas computarizados en la empresa.
- Coordinación y administración de todas las actividades.

1.2.3 DEPARTAMENTO DE GESTION DEL TALENTO HUMANO

El departamento de gestión del talento humano tiene como labores:

- Llevar una ficha informativa de cada una de las personas que laboran para la empresa, sean estos fijos, eventuales o domiciliarios.
- Llevar una carpeta de solicitudes de trabajo receptadas para futuras contrataciones.
- Realizar la selección y reclutamiento del personal, en base al perfil y requerimiento de las diferentes áreas de la empresa.
- Liquidación de la planilla de pago.
- Controlar el uso de vacaciones del personal.
- Seguridad e higiene de la empresa.

³ Reglamento Interno MUNDIPLAST CIA. LDA.



1.2.4 DEPARTAMENTO FINANCIERO CONTABLE

Diseñado para dar un detalle de cómo está la empresa:

- Llevar y procesar los registros contables actualizados.
- Realizar todas las gestiones legales, pagos de servicios básicos y tributos.
- Generar órdenes de compra, atendiendo los requerimientos de todos los departamentos.
- Controlar las cuentas por pagar.
- Realizar el pago al personal de la empresa y domiciliarios.

1.2.5 DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

Este departamento controla inventarios, coordina la planeación, programación y control de la producción y obtiene el costo de dicha producción.

Control de inventarios

- Mantener el inventario adecuado de materia prima, viñetas y demás suministros para la producción.
- Mantener el inventario actualizado de productos en proceso y productos terminados.

Planeación y control de la producción y la calidad

- Analizar pronósticos de ventas de años anteriores y según esos antecedentes realizar planes de producción el cual indicara en la explosión de materiales las necesidades de inventarios para montar dicha producción.
- Realizar los programas de producción en base de los pedidos pendientes de despacho, y de las estadísticas de venta considerando las ventas realizadas en el mismo periodo del año anterior.
- Emisión de órdenes de producción.
- Controlar la producción en proceso, y el cumplimiento de los programas de producción.
- Manejar el ensamble de artículos y su empaque final.
- Controlar la calidad del producto terminado.
- Entrega del producto terminado al almacén.
- Realizar las órdenes de producción para las empresas de maquila.
- Recepción controlada de la producción y moldes enviados a maquila.



Área técnica.

A) Producción

- Cumplimiento estricto de los programas de producción.
- Llenado de fichas y hojas de novedades para su respectivo análisis.
- Cumplimiento de su horario de trabajo.

B) Mantenimiento

- Programar y realizar el mantenimiento preventivo de los equipos instalados en la planta.
- Realizar el mantenimiento correctivo de los equipos.
- Realizar el mantenimiento o en su defecto reparar los daños que presenten los moldes.
- Instalación de equipo nuevo que se adquiera.
- Llevar un registro inventariado de todos los moldes.
- Almacenamiento adecuado de moldes.

C) Pruebas piloto de Investigación y Desarrollo

- Probar moldes nuevos, realizando una producción de prueba lo suficientemente amplias para la distribución de muestras.

1.2.6 DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACION, VENTAS Y DESPACHOS

Este departamento es el encargado de llevar la producción realizada al mercado, para lo que se utilizan los canales de distribución como lo son clientes mayoristas y/o distribuidores en las principales ciudades del país y representantes de la empresa en el exterior.

Despacho

- Programar y preparar los despachos en base a los pedidos pendientes, manteniendo un archivo cronológico de pedidos pendientes y pedidos despachados; los despachos se deben preparar a partir de las 8:00 y deben estar terminados hasta las 16:30, para pasarlos a facturación.
- Controlar el correcto embalaje y despacho de mercadería.
- En exportaciones pesar correctamente las cajas que se están enviando.



Domiciliarios

- Elaboración de los comprobantes de salida de la mercadería, verificando pesos y cantidades.
- Recepción de los trabajos terminados controlando su calidad y cantidad enviada.
- Liquidación de pago a domiciliarios.

SECRETARIA

Recepción

- Atención de llamadas telefónicas y recepción de mensajes llenando un formulario en caso de no encontrarse la persona solicitada.
- Recepción de personas que llegan hasta la oficina.

Correspondencia

- Recibir la correspondencia que llega hasta la oficina y distribución a las personas indicadas.
- Envío de correspondencia hacia afuera de la empresa.

Pedidos

- Recepción de pedidos que realizan los clientes, sean estos pedidos mediante vía telefónica, Fax o por correspondencia.
- Procesamiento de los pedidos en el computador e impresión de los mismos en dos copias.
- Realizar la aprobación de pedidos.
- Distribución de los pedidos, una copia para despachos y otra para producción.

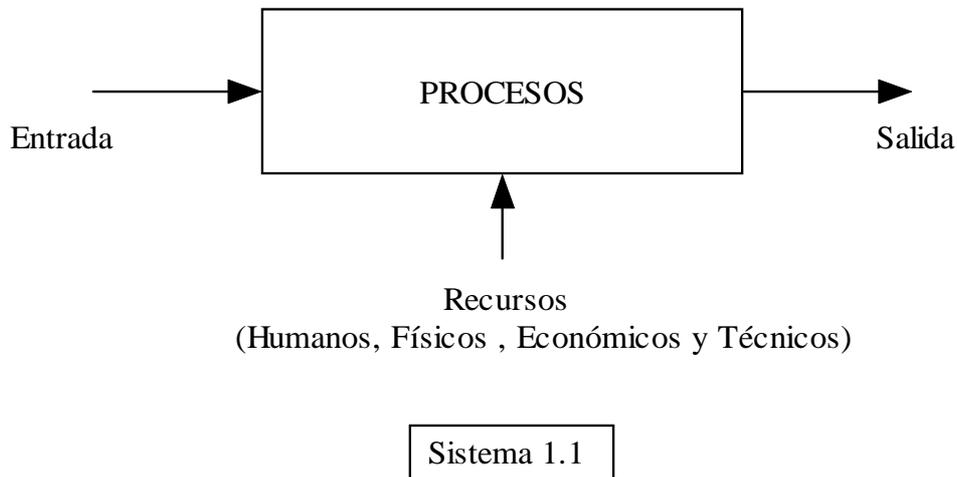
Facturación

- Recepción de los pedidos que han sido despachados.
- Elaboración de facturas / Notas de entrega y listas de empaque.
- Elaboración del control de entrega de la carga a los transportistas.
- Notificación telefónica los clientes de los despachos que han sido efectuados.



1.3 SUBSISTEMAS DE PRODUCCIÓN

En el sistema 1.1 se muestran los elementos que se deben tomar en cuenta para identificar un proceso de producción:



1.3.1 ENTRADAS:

Son todos los ingresos al sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información. Constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas. Son el “algo” a transformar para lograr el propósito final.

En cuanto en materias primas que se utilizan podemos indicar que provienen de una fuente como lo es la resina plástica, de la cual se derivan.

Estas materias primas son:

- Polietilenos de inyección de alta densidad.
- Polietilenos de inyección de baja densidad.
- Polietilenos de soplado de alta densidad.
- Polietilenos de soplado de baja densidad.
- Poliestireno de Cristal (inyección).
- Poliestireno de alto impacto (inyección).
- Polipropileno de inyección.
- Estireno monero (Líquido pegante).



Los proveedores de la materia prima son de Ecuador, específicamente de las ciudades de Guayaquil y Quito lo que nos garantiza que el abastecimiento oportuno y seguro de dicho materiales

También se utilizan Pigmentos como materias primas, las mismas que son:

- Pigmento Master.
- Pigmento Nacarado.
- Pigmento en Polvo.

Cada uno de los pigmentos tiene diferentes tipos de colores.

Los pigmentos Nacarado son Importados de Guatemala, específicamente de la empresa Plasticolor, mientras que los demás pigmentos son conseguidos dentro del país.

1.3.2 RECURSOS:

Son todos aquellos elementos que se utilizan en el proceso de transformación, como son: los recursos Humanos, Técnicos, físicos y económicos.

Se debe asegurar que se cuenta con los recursos necesarios para transformar una entrada en salida adecuadamente para de esta manera generar valor y satisfacer las necesidades de los clientes.

La empresa cuenta con una nave industrial de 1531 metros cuadrados de terreno, y 1050 metros cuadrados de área cubierta.

Los demás recursos con los que cuenta la empresa son los siguientes:



RECURSOS DE LA EMPRESA		
TIPO DE RECURSO	DESCRIPCION	No DE PERSONAS
Recursos Humanos de la Planta	Gerente administrativo	1
	Jefe de planta y de personal	1
	Jefe de ventas y despachos	1
	Contadora	1
	Auxiliar de contabilidad	1
	Recepcionista	0
	Taller de matriceria	3
	Mecánica industrial	2
	Operadores de Maquina	6
	Personal de planta	17
	Personal de despacho	2
	Vendedores	2
TOTAL	PERSONAL DE PLANTA	37

Recursos Humanos que prestan servicios a la empresa	Domiciliarios	Aprox 100
	Eventuales	-----
TOTAL	PERSONAL EVENTUAL	Aprox 100

RECURSOS DE LA EMPRESA		
Equipos	Inyectoras	11
	Sopladoras	10
	Extrusoras	2
	Matrices de inyección y soplado	Más de 800 tipos



1.3.3 PROCESOS

Entre los distintos procesos que existen en el la empresa se los clasifican dependiendo del tipo de material que ingresan tanto a soplado como a inyección los mismos que se describen a continuación:

Soplados de polietilenos de alta densidad.

Soplados de polietilenos de baja densidad.

Inyección de polietilenos de alta densidad.

Inyección de polietilenos de baja densidad.

Inyección de poliestireno de alto impacto.

Inyección de poliestireno de Cristal.

Inyección de polipropileno.

Procesos de extrusión (molido de polipropileno y alto impacto).

1.3.4 SALIDAS

MUNDIPLAST emite al mercado una extensa gama de tipos de juguetes orientados a cubrir distintos aspectos en la enseñanza, aprendizaje de los niños, motivando el desarrollo de destrezas, motricidad, reconocimiento de formas, aprendizaje de letras, palabras y desarrollo de inteligencia, habilidad e imaginación.

Los artículos que ofrece la empresa son agrupados en 4 líneas como son:

A) Línea Juguetería a Granel.

Línea Piñatería.

B) Línea Didáctica.

C) Línea Juguetería Sorpresas.

D) Línea Halloween.

Los mismos que son fabricados con materiales vírgenes y reprocesados, realizando una mezcla con colorantes atóxicos, que son calificados como inofensivos para la salud de los niños.



En la actualidad el principal mercado de MUNDIPLAST CIA LTDA es el ecuatoriano, que representa el 61.3% de las ventas totales, en el mercado domestico cuenta sin lugar a dudas un posicionamiento de liderazgo en la línea de mini juguetes, en tanto que en la línea didáctica no tiene competencia significativa en producción nacional.

Los mercados en el exterior son: Venezuela que se constituye como el más antiguo e importante cliente de exportación, por el sur se realizan exportaciones a Chile, además se ha logrado realizar exportaciones a países de Centroamérica y del Caribe, entre ellos México y Costa Rica.

Los principales clientes nacionales son:

Distribuidora BALOON (Cuenca)

CELNELL (Guayaquil, Quito)

Principales clientes exportaciones;

Representaciones Heras (Venezuela).

Argos (chile).

Industrias FIGUERMEX S.A DE C.V (México).



CAPITULO II

2.1 PRODUCTOS DE LA EMPRESA

2.1.1 LINEA DE JUGUETERIA A GRANEL

Cod.	Nombre	Presentación
1101	BALDECITO	(24 UNIDADES)
1102	ANIMALITOS MARINOS	(72 UNIDADES.)
1103	COCINETA	(24 UNIDADES.)
1104	COCINETA TANQUE	(24 UNIDADES.)
1105	COCINETA TANQUE 2 OLLITAS	(24 UNIDADES)
1106	MINI HERRAMIENTAS	(36 JUEGOS X 7)
1107	CORNETITA	(72 UNIDADES)
1108	SONAJERO DE LLAVES	(24 UNIDADES)
1109	BOLATUGA	(1 UNIDAD)
1110	MINI VASO COLA	(144 UNIDADES)
1111	BALON PEQUEÑO	(1 UNIDAD)
1112	JARRITA CON TAPA	(24 UNIDADES)
1113	SETJUEGO DE DAMAS	(24 JUEGOS)
1114	JARRITA 6 VASITOS	(12 JUEGOS)
1115	JARRITA 4 TAZAS 4 PLATITOS	(12 JUEGOS)
1116	MINI OLLITA CON TAPA	(144 UNIDADES)
1117	TACITAS 6 Y 6 PLATITOS	(12 JUEGOS)
1118	MINI JEEP	(144 UNIDADES)
1119	JUEGO DE COCINA GRANDE	(JUEGO)
1120	REPOSTERO CON TAPA	(10 JUEGOS)
1121	PELOTA 30 MM.	(144 UNIDADES)
1122	PELOTA 40 MM.	(144 UNIDADES)
1123	PELOTA 50 MM.	(72 UNIDADES)
1124	PELOTA 60 MM.	(72 UNIDADES)
1125	PELOTA 70 MM.	(72 UNIDADES)
1126	PELOTA 100 MM.	(24 UNIDADES)
1127	PISTOLITA LANZA AGUA	(144 UNIDADES)
1128	PITO AMERICANO BICOLOR	(72 UNIDADES)
1129	PLANCHITA	(24 UNIDADES)
1130	CANASTA DE COMPRAS	(24 UNIDADES)
1131	PORTAVIANDA CHICA	(24 UNIDADES)
1132	PORTAVIANDA GRANDE	(6 UNIDADES)
1133	PULSERITA DE NIÑAS	(48 JUEGOS X 6)
1134	BOTELLITA DE COLA	(144 UNIDADES)
1135	MINI BOLOS	(24 JUEGOS)
1136	RELOJITO SUACH	(144 UNIDADES)
1137	CARRITO FORMULA INDI	(72 UNIDADES)



1138	CARRITO FORMULA UNO	(72 UNIDADES)
1139	PORTAGLOBO DE LUXE	(100 UNIDADES)
1140	SARTEN CON CHULETA	(48 JUEGOS)
1141	SARTEN CON HUEVO	(48 JUEGOS)
1142	SARTEN CON POLLO	(48 JUEGOS)
1143	LAND ROVER	(48 UNIDADES)
1144	TANQUE DE GUERRA	(144 UNIDADES)
1145	TORTUGA VELOZ	(6 UNIDADES)
1146	TROMPITO CHINO	(144 UNIDADES)
1147	MINIATURAS ANIMALITOS GRANJA	(125 GRAMOS)
1148	TACA TACA	(48 UNIDADES)
1149	BALERO CHICO DE PALITO	(48 UNIDADES)
1150	OLLAS CON TAPA No.1	(6 JUEGOS)
1151	TELEFONO DE ANIMALITOS	(12 UNIDADES)
1152	MINIATURAS MONSTER	(125 GRAMOS)
1153	SONAJERO TAMBOR	(36 UNIDADES)
1154	SONAJERO FLOR	(72 UNIDADES)
1155	MINIATURAS INSTRUM. MUSICALES	(125 GRAMOS)
1156	MARTILLO	(12 UNIDADES)
1157	PULSERITA DE NIÑAS	(144 UNIDADES)
1158	MINIATURAS PISTOLITA	(125 GRAMOS)
1159	PITO GUARDIAN BICOLOR	(72 UNIDADES)
1160	SALTA CUERDA DE CORDON	(12 UNIDADES)
1161	MINI BALDE	(72 UNIDADES)
1162	MINI CANASTA	(144 UNIDADES)
1163	YO YO ITALIANO	(144 UNIDADES)
1164	PERINOLA EXAGONAL	(144 UNIDADES)
1165	MINI SONAJERO	(144 UNIDADES)
1166	SURTIDO DE JUGUETES	(1 KILO)
1167	MATRACA GRANDE	(48 UNIDADES)
1168	PITO AMERICANO CRISTAL	(72 UNIDADES)
1169	JAX MACATETA	(24 JUEGOS)
1171	JAX MACATETA	(1 KILO)
1173	MINI PANERA	(144 UNIDADES)
1174	BALON GRANDE	(1 UNIDAD)
1177	MINI PITO POLICIA	(144 UNIDADES)
1178	SUPER PITO POLICIA	(24 UNIDADES)
1180	MINI PEINILLA INFANTIL	(144 UNIDADES)
1181	TROMPITO PORFIADO	(144 UNIDADES)
1182	TROMPO SIMPSON	(24 UNIDADES)
1183	CANASTA SUPERMERCADO	(144 UNIDADES)
1184	MINI COPITA CRISTAL	(144 UNIDADES)
1185	FLAUTA COLIBRI	(24 UNIDADES)
1186	MINI TROMPITO	(144 UNIDADES)
1187	JUEGO DE COCINA No.2	(JUEGO)



1188	GAFAS INFANTILES	(24 UNIDADES)
1189	SILBATO DOS TONOS	(144 UNIDADES)
1190	PITO GALLITO	(72 UNIDADES)
1191	MINI SINFONIA	(144 UNIDADES)
1192	AVION MUNDI TOYS	(48 UNIDADES)
1193	SINFONIA GRANDE	(144 UNIDADES)
1194	CORNETA GRANDE	(6 UNIDADES)
1195	HELICE VOLADORA	(48 UNIDADES)
1196	BALERO DE COPITA	(24 UNIDADES)
1197	MINIATURAS CASAS Y GENTES	(125 GRAMOS)
1198	SALTA CUERDA SOGA DELGADA	(12 UNIDADES)
1199	SALTA CUERDA VINIL	(12 UNIDADES)
1200	TROMPO PUNTA PLASTICA	(24 UNIDADES)
1201	MINI BANANAS	(144 UNIDADES)
1202	MINI DURAZNO	(144 UNIDADES)
1203	MINI LIMON	(144 UNIDADES)
1204	MINI MANZANA	(144 UNIDADES)
1205	MINI PIÑA	(144 UNIDADES)
1206	MORAS	(144 UNIDADES)
1207	MINI MANDARINA	(144 UNIDADES)
1208	MINI PERA	(144 UNIDADES)
1210	PULSERA CRISTAL	(144 UNIDADES)
1211	MINI AGUACATE	(144 UNIDADES)
1212	AJO	(100 UNIDADES)
1213	ALVERJA	(100 UNIDADES)
1214	MINI CEBOLLA	(144 UNIDADES)
1215	CHOCLO	(100 UNIDADES)
1216	MANI	(144 UNIDADES)
1217	PEPINILLO	(100 UNIDADES)
1218	PIMIENTO	(144 UNIDADES)
1219	AJI	(100 UNIDADES)
1220	PORTAGLOBO AMERICANO	(100 UNIDADES)
1221	CORAZON PEQUEÑO	(72 UNIDADES)
1222	MINI SONAJERO DE ARGOLLA	(144 UNIDADES)
1223	FRASCO DE ABARROTE	(144 UNIDADES)
1224	MATRACA MEDIANA	(48 UNIDADES)
1225	MINIATURAS SURTIDAS	(125 GRAMOS)
1226	ANILLOS CRISTAL	(1 KILO)
1227	ANILLOS CRISTAL	(125 GRAMOS)
1228	MINIATURAS SURTIDAS	(1 KILO)
1230	PELOTA 90 MM.	(36 UNIDADES)
1231	TAMBOR	(UNIDAD)
1232	MINIATURAS MONSTER	(1 KILO)
1233	TIJERITAS	(144 UNIDADES)
1234	MINIATURAS ANIMALITOS GRANJA	(1 KILO)



1235	MINIATURAS PISTOLITA	(1 KILO)
1236	MINIATURAS INSTRUM. MUSICALES	(1 KILO)
1237	MINIATURAS CASAS Y GENTES	(1 KILO)
1238	SALTA CUERDA SOGA GRUESA	(12 UNIDADES)
1239	DIJES	(1 KILO)
1241	GUERREROS TRADICIONALES	(72 UNIDADES)
1246	MINIATURAS ARBOLITOS	(1 KILO)
1249	GORRITOS	(144 UNIDADES)
1251	MINI BIBERON	(144 UNIDADES)
1252	FRESA	(50 UNIDADES)
1253	CORAZON	(72 UNIDADES)
1254	PERA	(50 UNIDADES)
1255	FRUTAS Y LEGUMBRES SURTIDAS	(72 UNIDADES)
1256	PULSERA VINIL	(144 UNIDADES)
1257	PULSERA ENTORCHADA	(144 UNIDADES)
1258	GRANADA	(48 UNIDADES)
1259	PULSERA VINIL FANTASIA	(144 UNIDADES)
1260	PULSERA VINIL ANTIESTRES	(144 UNIDADES)
1261	COLLAR ANTIESTRES	(72 UNIDADES)
1262	COLLAR FANTASIA	(72 UNIDADES)
1263	SALTA CUERDA VINIL DE LUXE	(12 UNIDADES)
1264	PULSERA ABACO	(24 UNIDADES)
1265	MARACA ANIMALITOS CONEJO	(12 UNIDADES)
1266	MARACA ANIMALITOS PANDA	(12 UNIDADES)
1267	MARACA HELLO KITTY	(12 UNIDADES)
1268	COLLAR ABACO	(24 UNIDADES)
1269	PITO MEDIANO NACAR	(144 UNIDADES)
1270	PULSERA NACAR	(144 UNIDADES)
1271	ANILLOS NACAR	(1 KILO)
1272	MACETERO CON CACTUS	(72 UNIDADES)

2.1.2 LINEA HALLOWEEN

1485	HALLOWEEN CALABAZA CHICA	(1 UNIDAD)
1486	HALLOWEEN CALABAZA PETIT	(1 UNIDAD)
1487	HALLOWEEN CALDERO MEDIANO	(1 UNIDAD)
1488	HALLOWEEN CALABAZA MEDIANA	(1 UNIDAD)
1489	HALLOWEEN PITO AMRICANO	(12 UNIDADES)
1490	HALLOWEEN CALDERO PETIT PACK	(6 UNIDADES)
1491	HALLOWEEN CALABAZA MARACA	(PAR)
1492	HALLOWEEN FANTASMA PETIT PACK	(6 UNIDADES)
1493	HALLOWEEN CALAVERA PETIT PACK	(6 UNIDADES)



1494	HALLOWEEN CALABAZA PETIT PACK	(6 UNIDADES)
1495	HALLOWEEN BRUJA PETIT PACK	(6 UNIDADES)
1496	HALLOWEEN CALAVERA MARACA	(PAR)
1497	HALLOWEEN CALAVERA CANASTA	(1 UNIDAD)
1498	HALLOWEEN BRUJA PEQUEÑA	(1 UNIDAD)
1499	HALLOWEEN CALABAZA CON CUELLO	(1 UNIDAD)

2.1.3 LINEA DIDACTICA

2201	ARGOLLAS	(JGO.x 10 PIEZAS)
2202	AROS PAYASITO	(JGO.x 9 PIEZAS)
2203	ATOMOS	(JGO.x 18 PIEZAS)
2204	CUBOS ALFABETICOS	(JGO.x 6 PIEZAS)
2205	CUBOS NUMERICOS	(JGO.x 6 PIEZAS)
2206	CUBOS DESARMABLES	(JGO.x 12 PIEZAS)
2207	ESCALERITAS DIDACTICAS	(JGO.x 24 PIEZAS)
2208	GUSANITO GUSTAVIN	(JGO.x 13 PIEZAS)
2209	FICHAS TRIANGULARES	(JGO.x 250 GR)
2210	MIS PRIMERAS HERRAMIENTAS	(JGO.x 5 PIEZAS)
2211	ROSQUITAS	(JGO.x 18 PIEZAS)
2212	SUPER BLOQUES 2	(JGO.x 15 PIEZAS)
2213	SUPER BLOQUES 1	(JGO.x 30 PIEZAS)
2214	TAQUITOS DIDACTICOS.	(JGO.x 40 PIEZAS)
2215	FLORECITAS DIDACTICAS	(JGO.x 150 GR.)
2216	FLORECITAS DIDADCTICAS	(JGO.x 300 GR)
2217	ROSETAS	(JGO.x 60 PIEZAS)
2218	BLOQUES CREATIVOS	(JGO.x 16 PIEZAS)
2219	ABACO	(JUEGO)
2220	MINI BLOQUES	(JGO.x 120 PIEZA)
2221	MINI BLOQUES	(JGO.x 60 PIEZA)
2222	MINI BLOQUES	(JGO.x 48 PIEZA)
2223	LOCOMOTORA	(JGO.x 17 PIEZAS)
2224	FIGURAS Y RISAS	(JGO.x DESCONTIN)
2225	FORMA MUCHO	(JGO.x 120 PIEZA)
2226	ENGRANAJES DIDACTICOS	(JGO.x 09 PIEZAS)
2227	FORMA FACIL	(JGO.x DESCONTIN)
2228	MUNECO ATOMICO.	(JGO.x 13 PIEZAS)
2229	LETRAS Y NUMEROS	(JGO.x 50 PIEZAS)
2230	FIGURAS AFINES	(JGO.x 50 PIEZAS)
2231	FICHAS GEOMETRICAS	(JGO.x 250 GR.)
2232	FICHAS GEOMETRICAS	(JGO.x 115 GR.)
2233	FICHAS TRIANGULARES	(JGO.x 125 GR.)



2234	MINI CUBOS DESARMABLES	(JGO.x 36 PIEZAS)
2235	ROSETAS	(JGO.x 300 GR)
2236	CUBILIN	(JGO.x 12 PIEZAS)
2237	CADENA DE PAYASITOS	(JGO.x 15 PIEZAS)
2238	TRENCITO	(JGO.x 30 PIEZAS)
2239	MOSAICO	(JGO.x 142 PZAS)
2240	ANIMALITOS DIDACTICOS	(JGO.x 16 PIEZAS)
2241	TREBOL DIDACTICO	(JGO.x 18 PIEZAS)
2242	BLOQUES MEDIANOS	(JGO.x 40 PIEZAS)
2243	BLOQUES MEDIANOS	(JGO.x 20 PIEZAS)
2244	TUBERIAS	(JGO.x 39 PIEZAS)
2245	ABECEDARIO VOCALES Y NUMEROS.	(JGO.x 42 PZAS.)
2246	CUBOS A.B.C.	(24 UNIDADES)
2247	DADOS DIDACTICOS	(JUEGO X 6 PZS.)
2248	BLOQUES MEDIANOS	(JUEGO X 72 PZS.)
2249	VOCALES ASOCIADAS	(10 PIEZAS)
2250	NUMEROS Y SIGNOS	(13 PIEZAS)
2251	BLOQUES LOGICOS	(6 PIEZAS)
2252	FIGURAS GEOMETRICAS BASICAS	(12 PIEZAS)
2253	TREBOL DIDACTICO	(100 UNIDADES)
2254	MOSAICO	(710 PIEZAS)
2258	NUMEROS GIGANTES	(JUEGO X 10 PZS.)
2259	VOCALES GIGANTES	(JUEGO X 5 PZS.)
2260	VOCALES Y NUMEROS	(JGO.x 20 PIEZAS)
2261	ABECEDARIO	(JGO.x 39 PIEZAS)
2262	VOCALES MINUSCULAS a,e,i,o,u.	(JGO.x 5 PIEZAS.)
2264	NUMEROS PEQUEÑOS 1234567890.	(JGO.x 10 PIEZAS)
2265	ATOMOS	(100 UNIDADES)
2301	ROMPECABEZAS ARDILLA JUGUETON	(JGO.x 9 PIEZAS)
2302	ROMPECABEZAS CAMELLO SEDIENTO	(JGO.x 10 PIEZAS)
2303	ROMPECABEZAS CONEJO DE SUERTE	(JGO.x 10 PIEZAS)
2304	ROMPECABEZAS ELEFANTE INTELIG	(JGO.x 11 PIEZAS)
2305	ROMPECABEZAS REY LEON	(JGO.x 10 PIEZAS)
2306	ROMPECABEZAS PERRITO GUARDIAN	(JGO.x 10 PIEZAS)
2307	ROMPECABEZAS TORTUGA VELOZ	(JGO.x 9 PIEZAS.)
2308	ROMPECABEZAS GALLINA CLUECA	(JGO.x 11 PIEZAS)
2309	ROMPECABEZAS CABALLO TROTADOR	(JGO.x 10 PIEZAS)
2310	PAYASO POPI	(JGO.x 16 PIEZAS)
2311	PAYASO POPITO NARANJA	(JGO.x 18 PIEZAS)
2312	PANDA NARANJA	(JGO.x 16 PIEZAS)
2313	CONEJO NARANJA	(JGO.x 16 PIEZAS)
2314	POPITO ARGOLLA	(JGO.x 21 PIEZAS)
2315	PANDA ARGOLLAS	(JGO.x 19 PIEZAS)
2316	CONEJO ARGOLLAS	(JGO.x 19 PIEZAS)
2317	MINI PAYASITOS	(JGO.x 6 PAYASOS)



2318	PAYASO KIKO	(JGO.x 27 PIEZAS)
2319	PAYASO TICO	(JGO.x 28 PIEZAS)
2320	PAREJA DE OSOS	(JGO.x 20 PIEZAS)
2321	PAREJA DE CONEJOS	(JGO.x 20 PIEZAS)
2340	MACRO AVION	(JGO.x 21 PIEZAS)
2341	MACRO PALA MECANICA.	(JGO.x 33 PIEZAS)
2342	MACRO CAMION	(JGO.x 33 PIEZAS)
2343	MACRO ROBOT	(JGO.x 18 PIEZAS)
2344	MACRO CASA VOCALES/FORMAS.	(JGO.x 28 PIEZAS)
2345	MACRO CASA/NUMEROS	(JGO.x 29 PIEZAS)
2346	MACRO IGLESIA	(JGO.x 26 PIEZAS)
2347	MACRO CUBO GRANDE	(JGO.x 32 PIEZAS)
2348	MACRO IGLESIA GRANDE	(JGO.x 35 PIEZAS)
2350	CUBES HELICOPTERO	(JGO.x 25 PIEZAS)
2351	CUBES CASA ESTABLO	(JGO.x 20 PIEZAS)
2352	CUBES CAPILLA	(JGO.x 17 PIEZAS)
2353	CUBES IGLESIA	(JGO.x 22 PIEZAS)
2354	CUBES MOLINO DE VIENTO.	(JGO.x 30 PIEZAS)
2355	CUBES CASA	(JGO.x 32 PIEZAS)
2356	CUBES PALABRAS	(JGO.x 32 PIEZAS)
2357	CUBES OPERACIONES ARITMETICAS	(JGO.x 32 PIEZAS)
2358	CUBES ABECEDARIO FIGURADO	(JGO.x 32 PIEZAS)
2359	CUBES ABECEDARIO	(JGO.x 32 PIEZAS)
2360	CUBES NUMEROS Y CONJUNTOS	(JGO.x 32 PIEZAS)
2361	CUBES CUBO CON PELOTAS.	(JGO.x 28 PIEZAS)
2362	CUBES CAJA DE FRUTAS	(JGO.x 26 PIEZAS)
2363	CUBES CAJA DE LEGUMBRES	(JGO.x 24 PIEZAS)
2364	MACRO CUBO CON PELOTAS	(JGO.x 29 PIEZAS)
2365	CUBES AVION.	(JGO.x 21 PIEZAS)
2366	CUBES PALA MECANICA.	(JGO.x 30 PIEZAS)
2367	CUBES CAMION.	(JGO.x 28 PIEZAS)
2368	CUBES ROBOT.	(JGO.x 21 PIEZAS)
2369	CUBES CAJA DE HERRAMIENTAS,	(JGO.x 27 PIEZAS)
2370	CASA CUBOS A.B.C.	(JGO.x 12 PIEZAS)
2371	TRANSBORDADOR ESPACIAL	(JGO.x 23 PIEZAS)
2372	TORRE DE VOCALES-FIGURAS	(JGO.x 23 PIEZAS)
2373	TORRE DE NUMEROS.	(JGO.x 24 PIEZAS)
2374	TELEFONO ATOMICO.	(JGO.x 15 PIEZAS)
2376	PEQUENO MECANICO	(JGO.x 20 PIEZAS)
2377	MACRO HELICOPTERO	(JGO.x 26 PIEZAS)
2378	CUBES FORMA TODO	(JGO.x 100 PIEZA)



2.1.4 LINEA HOGAR

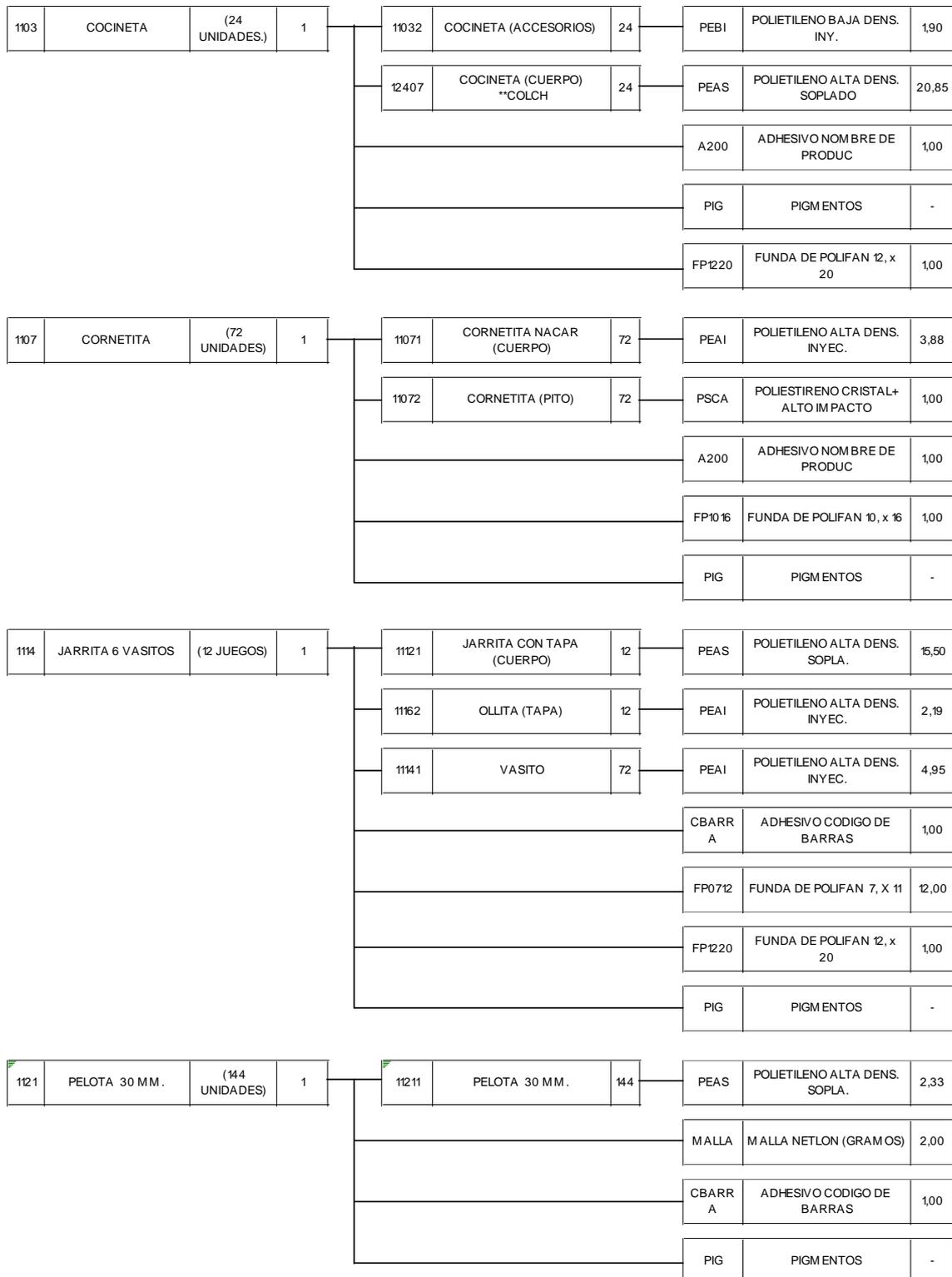
3301	POZUELO	(UNIDAD)
3302	VASO FROST	(UNIDAD)
3303	VASO COLERO	(UNIDAD)
3308	ESPADITA	(FUNDA X 100)

2.1.5 SURTIDOS PARA PIÑATA

599	MAXI PIÑATA	(75 PIEZAS)
601	PIÑATA CHICA	(35 PIEZAS)
602	PIÑATA MEDIANA	(45 PIEZAS)
603	MAXI PIÑATA	(150 PIEZAS)
605	PIÑATA GRANDE	(85 PIEZAS)



2.2 ÁRBOL DE ESTRUCTURA.





127	PISTOLITA LANZA AGUA	(144 UNIDADES)	1	1271	PISTOLITA DE AGUA (CUERPO)	144	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	4,50
				1272	PISTOLITA DE AGUA (TAPON)	144	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	0,30
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP1220	FUNDA DE POLIFAN 12, x 20	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
130	CANASTA DE COMPRAS	(24 UNIDADES)	1	1301	CANASTA DE COMPRAS	24	PEBI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	23,29
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP1220	FUNDA DE POLIFAN 12, x 20	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
137	CARRITO FORMULA INDI	(72 UNIDADES)	1	1371	CARRITO FORMULA INDI (ARM)	72	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	9,00
				1372	CARRITO FORMULA INDI (RUEDAS DELANT)	144	PPAI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	2,60
				1373	CARRITO FORM INDI (RUEDAS TRACERAS)	144	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	3,50
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP1220	FUNDA DE POLIFAN 12, x 20	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
143	LAND ROVER	(48 UNIDADES)	1	1431	LAND ROVER (CHASIS)	48	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	15,20
				1432	LAND ROVER (RUEDAS)	192	PPAI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	2,20
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP1220	FUNDA DE POLIFAN 12, x 20	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-



144	TANQUE DE GUERRA	(144 UNIDADES)	1	1441	TANQUE DE GUERRA ARMADO	144	PEBI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	9,25
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP1220	FUNDA DE POLIFAN 12. x 20	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
148	TACA TACA	(48 UNIDADES)	1	148	TACA TACA ARMADO	48	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	25,00
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP1220	FUNDA DE POLIFAN 12. x 20	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
153	SONAJERO TAMBOR	(36 UNIDADES)	1	1531	CHINESCO TAMBOR (MANGO)	36	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,30
				1532	CHINESCO TAMBOR (TAPAS)	72	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	3,00
				1533	CHINESCO TAMBOR (COSTADOS)	216	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	0,42
				1535	CHINESCO (CASCABEL ARMADO)	36	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,40
							F1605	FUNDA IMPRESA 605 EXPORTA	1,00
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
154	SONAJERO FLOR	(72 UNIDADES)	1	1541	CHINESCO FLOR (MANGO)	72	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	5,25
				1542	CHINESCO FLOR (BOLITA)	144	PSCA	POLIESTIRENO CRISTAL	3,00
				1535	CHINESCO (CASCABEL ARMADO)	72	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,40
							F1605	FUNDA IMPRESA 605 EXPORTA	1,00
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-



159	PITO GUARDIAN BICOLOR	(72 UNIDADES)	1	11591	PITO GUARDIAN	144	PSCA	POLESTIRENO CRISTAL	2,87			
							TOLU	ESTIRENO MONOMERO	20,16			
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00			
							FP9X15	FUNDA DE POLIFAN 9, X 15	1,00			
							PIG	PIGMENTOS	-			
160	ALTA CUERDA DE CORDON	(12 UNIDADES)	1	11601	SALTA CUERDA DE CORDON (CORDON)	12	-	CORDON	-			
							12382	SALTA CUERDA (MANGOS)	24	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	10,00
							FP0712	FUNDA DE POLIFAN 7, X 11	12,00	CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP1220	FUNDA DE POLIFAN 12, x 20	1,00	PIG	PIGMENTOS	-
							11631	YO-YO ITALIANO NACAR (CUERPO)	144	PSCA	POLESTIRENO CRISTAL	5,42
							11632	YO-YO ITALIANO NACAR (TAPA)	##	PSCA	POLESTIRENO CRISTAL	2,99
163	YO YO ITALIANO	(144 UNIDADES)	1	11631	YO-YO ITALIANO NACAR (CUERPO)	144	PSCA	POLESTIRENO CRISTAL	5,42			
							11632	YO-YO ITALIANO NACAR (TAPA)	##	PSCA	POLESTIRENO CRISTAL	2,99
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00			
							FP1220	FUNDA DE POLIFAN 12, x 20	1,00	PIG	PIGMENTOS	-
							1177	MINI PITO POLICIA	(144 UNIDADES)	1	11282	PITO POLICIA AMERICANO (BOLA)
1177	MINI PITO POLICIA	(144 UNIDADES)	1	11771	MINI PITO POLICIA NACAR(CUERPO)	144	PSCA	POLESTIRENO CRISTAL	1,49			
							11772	MINI PITO POLICIA NACAR(TAPA)	144	PSCA	POLESTIRENO CRISTAL	0,43
							TOLU	ESTIRENO MONOMERO	-			
							P0711	FUNDA DE POLIFAN 7, x 11	1,00	CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-			



					PIG	PIGMENTOS	-		
188	GAFAS INFANTILES	(24 UNIDADES)	1	11881	GAFAS INFANTILES (LUNAS)	24	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	10,20
				11882	GAFAS INFANTILES (COSTADOS)	48	PEB1	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	3,00
							P0407	FUNDA DE POLIFAN 4, x 7,	24,00
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP0812	FUNDA DE POLIFAN 8, x 12	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
191	MINI SINFONIA	(144 UNIDADES)	1	191	MINI RONDADOR NACAR (ARMA)	144	PSCA	POLIESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	140
							TOLU	ESTIRENO MONOMERO	-
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP0812	FUNDA DE POLIFAN 8, x 12	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
196	BALERO DE COPITA	(24 UNIDADES)	1	11961	BALERO DE COPITA (COPITA)	24	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	8,57
				23015	ROMPECABEZAS ANIMALITOS (PELOTITA)	24	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	2,90
				9981	GANCHOS PARA BOMBILLOS	24	PPAI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	0,40
							PIOLA	PIOLA (METROS)	-
							P0405	FUNDA DE POLIFAN 4, x 5,	24,00
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP9X15	FUNDA DE POLIFAN 9, X 15	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-



1225	MINIATURAS SURTIDAS	(125 GRAMOS)	1	11471	MINIATURAS ANIMALITOS DE GRANJA	15	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,65
				11521	MINIATURAS MONSTERS	11	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,36
				11551	MINIATURAS INSTRUMENTOS MUSICALES	38	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	0,65
				11581	MINIATURAS PISTOLITAS	11	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,22
				12391	DIJES	51	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,49
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							F16X8	FUNDA DE POLIFAN 6, X 8,	1,00
							P1420	FUNDA DE POLIFAN 14, x 20	0,04
			PIG	PIGMENTOS	-				
1241	GUERREROS TRADICIONALES	(72 UNIDADES)	1	12411	GUERREROS	72	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	4,50
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP9X15	FUNDA DE POLIFAN 9, X 15	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
1485	HALLOWEEN CALABAZA CHICA	(1 UNIDAD)	1	14851	HALLOWEEN CALABAZA CHICA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	67,00
				14862	ASA PARA CALABAZA CHICA Y	1	PEBI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	0,75
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							P1420	FUNDA DE POLIFAN 14, x 20	0,16
							PIG	PIGMENTOS	-
1490	HALLOWEEN CALDERO PETIT PACK	(6 UNIDADES)	1	14901	HALLOWEEN CALDERO PETIT P	6	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	8,00
				14942	ASA PEQUEÑA HALLOWEEN	6	PEBI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	0,75
							P0711	FUNDA DE POLIFAN 7, x 11	1,00
							VHPQ	VIÑETA HALLOWEEN PEQUEÑA	1,00



						PIG	PIGMENTOS	-	
1491	HALLOWEEN CALABAZA MARACA	(PAR)	1	1282	PITO POLICIA AMERICANO (BOLA)	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	0,50
				14911	HALLOWEEN CALABAZA MARACA	2	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	14,50
				14962	MANGO DE MARACAS	2	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	5,50
							VHPQ	VIÑETA HALLOWEEN PEQUEÑA	1,00
							P0610	FUNDA DE POLIFAN 6, x 10	1,00
							F1222	FUNDA 12, x 22	0,04
							PIG	PIGMENTOS	-
1492	HALLOWEEN FANTASMA PETIT PACK	(6 UNIDADES)	1	14921	HALLOWEEN FANTASMA PETIT	6	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	10,50
				14942	ASA PEQUEÑA HALLOWEEN	6	PEBI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	0,75
							P0711	FUNDA DE POLIFAN 7, x 11	1,00
							VHPQ	VIÑETA HALLOWEEN PEQUEÑA	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
1493	HALLOWEEN CALAVERA PETIT PACK	(6 UNIDADES)	1	11092	OJOS CRISTAL GRANDES	2	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,18
				14931	HALLOWEEN CALAVERA PETIT PACK	6	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	11,00
				14942	ASA PEQUEÑA HALLOWEEN	6	PEBI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	0,75
							VHPQ	VIÑETA HALLOWEEN PEQUEÑA	1,00
							P0710	FUNDA DE POLIFAN 7, x 10	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-
1496	HALLOWEEN CALAVERA MARACA	(PAR)	1	14961	HALLOWEEN CALAVERA MARACA	2	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	19,70
				14962	MANGO DE MARACAS	2	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	5,50
							F1424	FUNDA 14, X 24,	0,08



					VHPQ	VIÑETA HALLOWEEN PEQUEÑA	1,00		
					P0610	FUNDA DE POLIFAN 6, x 10	1,00		
					P0710	FUNDA DE POLIFAN 7, x 10	1,00		
					PIG	PIGMENTOS	-		
1497	HALLOWEEN CALAVERA CANASTA	(1UNIDAD)		14971	HALLOWEEN CALAVERA CANAST	PEAS	SOPLA.	19,50	
				14992	ASA GRANDE HALLOWEEN	PEBI	INY.	2,50	
					FP1016	FUNDA DE POLIFAN 10, x 16	0,16		
					PIG	PIGMENTOS	-		
2201	ARGOLLAS	(JGO.x 10 PIEZAS)		22011	ARGOLLAS DIDACTICAS	10	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	16,00
					F1630	FUNDA 16, x 30,	0,16		
					CBARR A	BARRAS	1,00		
					MALLA	MALLA NETLON (GRAMOS)	3,60		
					T3535	FUNDA TERMOENCOGIBLE 35x	1,00		
					PIG	PIGMENTOS	-		
2205	CUBOS NUMERICOS	(JGO.x 6 PIEZAS)		2205	CUBOS NUMERICOS ARMADOS	6	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	23,00
					VJD	VIÑETA GENERICA DIDACTICO	1,00		
					FP0812	FUNDA DE POLIFAN 8, x 12	1,00		
					CBARR A	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00		
					F1424	FUNDA 14, X 24,	0,16		
					PIG	PIGMENTOS	-		



2206	CUBOS DESARMABLES	(JGO.x 12 PIEZAS)	1	22061	CUBOS DESARMABLES (BASES)	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	30,00
				22062	CUBOS DESARMABLES (LATERA)	8	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	15,00
							VJD	VIÑETA GENERICA DIDACTICO	1,00
							F424	FUNDA 14, X 24,	0,16
							T3021	FUNDA TERM OENCOGIBLE 30 x	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-

2210	MIS PRIMERAS HERRAMIENTAS	(JGO.x 5 PIEZAS)	1	22101	MIS PRIM.HERRAM.(REMACHE)	1	PEBI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	1,00
				22102	MIS PRIM.HERRAM.(PLAYO)	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	15,00
				22103	MIS PRIM.HERRAM.(MANGO MA)	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	9,50
				22104	MIS PRIM.HERRAM.(LLAVE/DE)	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	22,50
				22105	MIS PRIM.HERRAM.(CABEZA)	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	13,00
				22106	MIS PRIM.HERRAM.(SERRUCHO)	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	26,00
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FV210	FUNDA DE P.V.C. 6.5, x 9.	1,00
							VJD	VIÑETA GENERICA DIDACTICO	1,00
							F1624	FUNDA 16, x 24,	0,08
							PIG	PIGMENTOS	-

2218	BLOQUES CREATIVOS	(JGO.x 16 PIEZAS)	1	22181	BLOQUES CREATIVOS (RUEDA/)	4	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	26,00
				22182	BLOQUES CREATIVOS (TRIANG)	4	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	9,12
				22183	BLOQUES CREATIVOS (EJES)	4	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	7,50
							CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							F1624	FUNDA 16, x 24,	0,16
							FV229	FUNDA DE P.V.C. 8.5, x 13	1,00
							VJD	VIÑETA GENERICA DIDACTICO	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-



2228	MUNECO ATOMICO.	(JGO.x 13 PIEZAS)	1	12301	PELOTA 90 MM.	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	23,50
				22281	ATOMO DE 8 PUNTAS	10	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	15,00
				23113	PAYASO POPITO (NARIZ)	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	2,50
				23117	PAYASO POPITO (EJE CENTRAL)	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	10,00
							FV229	FUNDA DE P.V.C. 8.5, x 13	1,00
							VJD	VIÑETA GENERICA DIDACTICO	1,00
							AOJOS	ADHESIVOS OJOS GRANDES	1,00
			CBARR A	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00				
			PIG	PIGMENTOS	-				
2247	DADOS DIDACTICOS	(JUEGO X 6 PZS.)	1	2247	DADOS DIDACTICOS ARMADOS	6	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	25,00
							VJD	VIÑETA GENERICA DIDACTICO	1,00
							CBARR A	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP0812	FUNDA DE POLIFAN 8, x 12	1,00
							F424	FUNDA 14, X 24,	0,16
							PIG	PIGMENTOS	-
2262	VOCALES MINUSCULAS a,e,i,o,u.	(JGO.x 5 PIEZAS)	1	22601	VOCALES MINUSCULAS a,e,i,	5	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,00
							T3654	FUNDA TERM OENCOGIBLE 35 X	1,00
							CBARR A	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							A200	ADHESIVO NOMBRE DE PRODUC	1,00
							F1222	FUNDA 12, x 22	0,04
							PIG	PIGMENTOS	-



2342	MACROCAMION	(JGO.x 33 PIEZAS)	1	11092	OJOS CRISTAL GRANDES	2	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,18
				23014	ROM PECABEZAS ANIMALITOS (PIN RUEDAS)	5	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	0,75
				23015	ROM PECABEZAS ANIMALITOS (PELOTITA)	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	2,90
				23401	MACROBASE HEM BRA	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	26,20
				23402	MACRO MULTICARRO (RUEDA)	5	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	8,00
				23421	MACRO RECTANGULO ENCAJE	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	4,27
				23422	MACRO EJES (4 GRDS Y 3 PQENS)	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	2,57
				23425	MACRO MULTICUBO CIEGO	10	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	10,50
				23427	MACRO MULTICUBO PERFORADO	17	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	9,00
				9981	GANCHOS PARA BOMBILLOS	1	PPAI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	0,40
							CBARR A	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							T3535	FUNDA TERM OENCOGIBLE 35 x	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-

2343	MACRO ROBOT	(JGO.x 18 PIEZAS)	1	11092	OJOS CRISTAL GRANDES	2	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,18
				23421	MACRO RECTANGULO ENCAJE	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	4,27
				23422	MACRO EJES (4 GRDS Y 3 PQENS)	4	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	2,57
				23423	MACRO BARRAS	7	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	10,00
				23425	MACRO MULTICUBO CIEGO	4	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	10,50
				23427	MACRO MULTICUBO PERFORADO	7	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	9,00
							T3527	FUNDA TERM OENCOGIBLE 35 X	1,00
							CBARR A	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS	1,00
							FP10 16	FUNDA DE POLIFAN 10, x 16	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-



2348	MACRO IGLESIA GRANDE	(JGO.x 35 PIEZAS)	1	2E+05	MACRO BASE MACHO	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	26,00
				23425	MACRO MULTICUBO CIEGO	13	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	10,50
				23426	MACRO TECHO PEQUEÑO IGLESIA	4	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	12,60
				23427	MACRO MULTICUBO PERFORADO	17	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	9,00
				T3654	FUNDA TERM OENCOGIBLE 35 X				1,00
				CBARRA	ADHESIVO CODIGO DE BARRAS				1,00
				PIG	PIGMENTOS				-

2371	TRANSBORDADOR ESPACIAL	(JGO.x 23 PIEZAS)	1	22392	MOSAICO (BOTONES)	1	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	0,40
				23013	ROM PECABEZAS ANIMALITOS (RUEDAS)	4	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	3,50
				23014	ROM PECABEZAS ANIMALITOS (PIN RUEDAS)	4	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	0,75
				23015	ROM PECABEZAS ANIMALITOS (PELOTITA)	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	2,90
				23711	TRANSBORDADOR ESPACIAL (CABINA)	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	30,50
				23712	TRANSBORDADOR ESPACIAL (REACTOR)	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	19,00
				23713	TRANSBORDADOR ESPACIAL (TAPAS FRON/POS)	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	20,00
				23714	TRANSBORDADOR ESPACIAL (CUERPO)	4	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	26,00
				23715	TRANSBORDADOR ESPACIAL (CRUCETA)	2	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	7,50
				23716	TRANSBORDADOR ESPACIAL (PIN REACTOR)	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	3,50
				23717	TRANSBORDADOR ESPACIAL (ALAS)	3	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	26,00
				9981	GANCHOS PARA BOMBILLOS	1	PPAI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	0,40
				AQJOS	ADHESIVOS OJOS GRANDES				1,00
				V2371	VIÑETA TRANSBORDADOR ESPA				1,00
FP1016	FUNDA DE POLIFAN 10, x 16				1,00				
L2226	ADHESIVOS ENGRANAJES (LAM)				0,01				
PIG	PIGMENTOS				-				



599	MAXI PIÑATA	(75 PIEZAS)	1	972	CAMPANA LLANA	1	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	5,90
				6031	CHANCHITO ALCANCIA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	11,00
				6033	PEZ GRANDE PIÑATA	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	16,00
				6038	BALON DE BASKET PARA PIÑATA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	9,00
				6053	CUBOS ABC PARA PIÑATA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	16,25
				9581	MANZANA SATIN	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	6,00
				11022	ANIMAL MARINOS ESTRELLA/TORTUGA	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	4,50
				11023	ANIMAL MARINOS LANGOSTA Y PEZ	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,50
				11024	ANIMAL MARINOS CONCHA/CANGREJO	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,50
				11071	CORNETITA NACAR (CUERPO)	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	3,88
				11072	CORNETITA (PITO)	2	PSCA	POLIESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	1,00
				11211	PELOTA 30 MM.	5	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	2,33
				11221	PELOTA 40 MM.	3	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	3,40
				11231	PELOTA 50 MM.	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	11,16
				11241	PELOTA 60 MM.	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	7,00
				11271	PISTOLITA DE AGUA (CUERPO)	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	4,50
				1128	PITO POLICIA BICOLOR NACA	2	PSCA	POLIESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	7,61
				11331	PULSERITA DE NIÑAS NACAR	4	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,56
				11341	BOTELLITAS DE COLA (CUERPO)	3	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	4,00
				1136	RELOJITO SUACH(ARMADO)	2	PSCA	POLIESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	6,32



1138	CARRITO FORMULA UNO (ARMA)	1	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	8,99
11611	MINI BALDE (CUERPO)	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	3,30
11651	MINI CHINESCO MANGUITO	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,46
11731	MINI PANERA	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,03
11801	PEINILLA INFANTIL	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,63
11831	CANASTA SUPERMERCADO	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	6,00
11861	MINI TROMPITO	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,25
12101	PULSERA TRANSLUCIDA (GLITER)	3	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	3,50
12231	FRASCOS ABARROTES (CUERPO)	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	1,90
12261	ANILLOS CRISTAL TRANSLC/	3	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	1,03
12391	DIJES	3	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,91
12531	CORAZON	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	8,00
12541	PERA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	6,00
12581	GRANADA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	10,00
12721	MACETERO	3	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,00
12711	ANILLOS NACAR	3	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	1,03
22371	CADENA DE PAYASITOS (CABEZA)	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,50
22601	VOCALES MINUSCULAS a,e,i,o,u.	3	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,00
			PIG	PIGMENTOS	-



601	PIÑATA CHICA	(35 PIEZAS)	1	972	CAMPANA LLANA	1	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	5,90
				11022	ANIMAL MARINOS ESTRELLA/TORTUGA	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	4,50
				11023	ANIMAL MARINOS LANGOSTA Y PEZ	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,50
				11024	ANIMAL MARINOS CONCHA/CANGREJO	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,50
				11211	PELOTA 30 MM.	2	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	2,33
				11221	PELOTA 40 MM.	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	3,40
				11271	PISTOLITA DE AGUA (CUERPO)	1	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	4,50
				1128	PITO POLICIA BICOLOR NACA	2	PSCA	POLIESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	7,61
				11331	PULSERITA DE NIÑAS NACAR	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,56
				1138	CARRITO FORMULA UNO (ARMA)	1	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	8,99
				11611	MINI BALDE (CUERPO)	3	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	3,30
				11651	MINI CHINESCO MANGUITO	1	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,46
				11731	MINI PANERA	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,03
				1177	MINI PITO POLICIA NACAR(A)	2	PSCA	POLIESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	2,67
				11801	PEINILLA INFANTIL	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,63
				12261	ANILLOS CRISTAL TRANSLC/	5	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	1,03
				12541	PERA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	6,00
				12721	MACETERO	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,00
				12711	ANILLOS NACAR	2	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	1,03
							V6012	VIÑETA PIÑATA (6012)	1,00
							P0711	FUNDA DE POLIFAN 7, x 11	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-



602	PIÑATA MEDIANA	(45 PIEZAS)	1	972	CAMPANA LLANA	1	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	5,90
				6038	BALON DE BASKET PARA PIÑATA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	9,00
				11022	ANIMAL MARINOS ESTRELLA/TORTUGA	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	4,50
				11023	ANIMAL MARINOS LANGOSTA Y PEZ	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,50
				11024	ANIMAL MARINOS CONCHA/CANGREJO	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,50
				11071	CORNETITA NACAR (CUERPO)	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	3,88
				11072	CORNETITA (PITO)	2	PSCA	POLIESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	1,00
				11211	PELOTA 30 MM.	5	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	2,33
				12261	ANILLOS CRISTAL TRANSLC/	5	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	1,03
				12701	PULSERA NACAR	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,27
				11281	PITO POLICIA BICOLOR NACA	2	PSCA	POLIESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	7,60
				11331	PULSERITA DE NIÑAS NACAR	4	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,56
				11381	CARRITO FORMULA UNO (ARMA)	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	8,90
				11611	MINI BALDE (CUERPO)	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	3,30
				11651	MINI CHINESCO MANGUITO	1	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,46
				1168	PITO POLICIA TRANSLUCIDO	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	7,60
				11801	PEINILLA INFANTIL	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,63
				11831	CANASTA SUPERMERCADO	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	6,00
				12231	FRASCOS ABARROTES (CUERPO)	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	1,90
				12541	PERA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	6,00
				22601	VOCALES MINUSCULAS a,e,i,o,u.	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,00
							FP0812	FUNDA DE POLIFAN 8, x 12	1,00
							V6012	VIÑETA PIÑATA (60 V2)	1,00
							PIG	PIGMENTOS	-



603	MAXI PIÑATA	(150 PIEZAS)						
	972	CAMPANA LLANA	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	4,15		
	6031	CHANCHITO ALCANCIA		PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	11,00		
	6033	PEZ GRANDE PIÑATA		PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	16,00		
	6034	POLLO PARA PIÑATA		PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	10,00		
	6038	BALON DE BASKET PARA PIÑATA		PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	9,00		
	6039	BALON DE FUTBOL PARA PIÑATA		PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	9,50		
	9581	MANZANA SATIN		PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	6,00		
	11022	ANIMAL MARINOS ESTRELLA/TORTUGA	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	4,50		
	11023	ANIMAL MARINOS LANGOSTA Y PEZ	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,50		
	11024	ANIMAL MARINOS CONCHA/CANGREJO	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,50		
	11071	CORNETITA NACAR (CUERPO)	3	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	3,88		
	11072	CORNETITA (PITO)	3	PSCA	POUESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	100		
	11141	VASITO	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	4,95		
	11161	OLLITAS (CUERPO)	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	3,28		
	11171	TACITA	2	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	5,50		
	11211	PELOTA 30 MM.	5	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	2,33		
	11221	PELOTA 40 MM.	2	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	4,20		
	11231	PELOTA 50 MM.		PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	7,00		
	11251	PELOTA 70 MM.		PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	13,00		
	11271	PISTOLITA DE AGUA (CUERPO)	4	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	4,50		
	11281	PITO POLICIA BICOLOR NACAR	3	PSCA	POUESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	5,50		
	11282	PITO POLICIA AMERICANO (BOLA)	3	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	0,50		
	11331	PULSERITA DE NIÑAS NACAR	10	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,56		



11341	BOTELLITAS DE COLA (CUERPO)	5	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	4,00
11361	RELOJITO SUACH (CUERPO)	4	PEBI	POLIETILENO BAJA DENS. INY.	1,67
11362	RELOJITO SUACH (LUNA)	4	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,43
11381	CARRITO FORMULA UNO (CHASIS)	3	PEBIAI	POLIETILENO INY. BAJA+ALTA	5,92
11382	CARRITO FORMULA UNO (RUEDAS)	12	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,75
11461	TROMPITO CHINO	4	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,43
11611	MINI BALDE (CUERPO)	5	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	3,30
11621	MINI CANASTA	1	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,55
11651	MINI CHINESCO MANGUITO	3	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,46
11681	PITO POLICIA TRANSLUCIDO	2	PSCA	POLIESTIRENO CRISTAL+ ALTO IMPACTO	5,50
11731	MINI PANERA	4	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,03
11801	PEINILLA INFANTIL	4	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	2,63
11831	CANASTA SUPERMERCADO	3	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	6,00
11861	MINI TROMPITO	3	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,63
12101	PULSERA TRANSLUCIDA (GLITER)	4	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	3,50
12231	FRASCOS ABARROTES (CUERPO)	5	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	1,90
12261	ANILLOS CRISTAL TRANSLC/GLITHER.	5	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,73
12391	DIJES	10	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,49
12531	CORAZON	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	8,00
12541	PERA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	6,00
12571	PULSERA CRISTAL ENTORCHADA	2	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	5,00
12581	GRANADA	1	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	10,00



12701	PULSERA NACAR	3	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	3,50
12711	ANILLOS NACAR	6	PSCR	POLIESTIRENO CRISTAL	0,73
12721	MACETERO	8	PEAI	POLIETILENO ALTA DENS. INYEC.	1,48
22371	CADENA DE PAYASITOS (CABEZA)	2	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,50
22601	VOCALES MINUSCULAS a,e,i,o,u.	4	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	5,00
22602	VOCALES MAYUSCULAS AEOU Colada	3	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	6,70
22642	NUMEROS PEQUEÑOS (0 3 8 2)	3	PEBS	POLIETILENO BAJA DENS. SOPLA.	3,00
23015	ROM PECABEZAS ANIMALITOS (PELOTITA)	2	PEAS	POLIETILENO ALTA DENS. SOPLA.	2,90
			TOLU	ESTIRENO MONOMERO	0,56
			FP1220	FUNDA DE POLIFAN 12. x 20, PLASTILIT	1,00
			FV5030	FUNDA DE P.V.C. 50, X 30,	1,00
			V603	VIÑETA MAXI PIÑATA (150 PIEZAS)	1,00
			TOLU	ESTIRENO MONOMERO	0,84
			V136	RONDANA RELOJITO SUACH (LAM INAS)	4,00
			PIG	PIGMENTOS	-



CAPITULO III

3. ESTUDIOS DE METODOS

El objetivo del presente estudio es realizar un análisis de métodos donde se evaluara la materia prima, mano de obra, maquinaria, método y el medio. Con el objetivo de reducir los tiempos improductivos provocados por movimientos innecesarios, demoras y desperdicios, mejorando los procesos de producción permitiendo que los productos ofertados por la empresa cuenten con la calidad que los clientes requieren, un trabajo eficiente entregando los pedidos en un lapso de tiempo oportuno.

Procedimiento a seguir:

- Análisis del método actual.
- Diagnostico del cuello de botella.
- Cusas de los problemas.
- Propuestas de solución.

3.1 ANALISIS DE METODOS ACTUAL

El primer paso que se debe realizar para este estudio es determinar cuál es el problema en la empresa MUNDIPLAST. De una manera lógica y clara para posteriormente terminar con su implementación, para lo cual el analista utilizará técnicas como: diagramas de pescado, Diagramas de proceso de operación, diagramas de recorrido entre otras técnicas para recopilar la información que se requiere.

3.1.1 DIAGNOSTICO DEL CUELLO DE BOTELLA

Para obtener los mejores resultados seguiremos un proceso sistemático en el cual se analizarán todos los aspectos para obtener una mejora en los productos y ser más competitivos. Para lo cual iniciaremos con la identificación de cuál es el cuello de botella en la empresa, una vez conseguido esto delimitaremos cual será nuestra área de acción.

La herramienta que utilizaremos será una matriz de ponderación de factores en la que colocaremos todas las áreas de la empresa.



- a) Enumeramos los factores que podrían provocar los problemas en cada departamento.
- b) A cada factor se le colocara un valor ponderado (criterio del investigador) el mismo que oscilará entre 0,01 y 1 según el grado de importancia
Sin importancia 0,01
Muy importante 1
- c) se asigna una clasificación de 1 a 4 para indicar el grado de impacto de cada variable.
Debilidad importante 1
Debilidad menor 2
Fortaleza menor 3
Fortaleza mayor 4
- d) Multiplicar la ponderación de cada factor por su clasificación para establecer un resultado ponderado para cada variable.
- e) Sumar los resultados ponderados para cada variable, con el objeto de establecer el resultado total ponderado para la empresa.

Como resultado final podremos encontrar cual es el departamento en el cual se encuentra el cuello de botella, el mismo que será el que tenga el valor más bajo.⁴

⁴ Universidad del Azuay, CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO DE TECNOLOGIAS, PROGRAMA AL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PEQUEÑA INDUSTRIA (PROPEI).



MATRIZ DE PONDERACION

FACTORES CLAVES	AREA	BODEGA M.P		MEZCLADO		INYECCION Y SOPLADO		EXTRUCCION		PINTADO		BODEGA DE P.P		ENSAMBLE		BODEGA P.T	
	Ponde.	Clasi.	Res. Pond.	Clasi.	Res. Pond.	Clasi.	Res. Pond.	Clasi.	Res. Pond.	Clasi.	Res. Pond.	Clasi.	Res. Pond.	Clasi.	Res. Pond.	Clasi.	Res. Pond.
ACUMULACION DE MATERIAL	0,15	4	0,6	4	0,6	4	0,6	4	0,6	3	0,45	1	0,15	1	0,15	4	0,6
COSTOS POR MANO DE OBRA	0,15	4	0,6	4	0,6	3	0,45	4	0,6	4	0,6	4	0,6	1	0,15	4	0,6
FACILIDAD PARA AUMENTAR LA CAPACIDAD	0,25	4	1	4	1	3	0,75	4	1	3	0,75	3	0,75	1	0,25	4	1
TIEMPOS DE ENTREGA	0,1	4	0,4	4	0,4	3	0,3	4	0,4	2	0,2	4	0,4	1	0,1	3	0,3
REQUERIMIENTO DE CALIDAD	0,15	4	0,6	4	0,6	3	0,45	4	0,6	3	0,45	4	0,6	4	0,6	4	0,6
DISPONIBILIDAD DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO	0,1	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	3	0,3	3	0,3	4	0,4
CONDICIONES DE TRABAJO (MEDIO AMBIENTE)	0,1	4	0,4	4	0,4	3	0,3	2	0,2	2	0,2	4	0,4	2	0,2	4	0,4
RESULTADO PONDERADO	1	-	4	-	4	-	3,25	-	3,8	-	3,05	-	3,2	-	1,75	-	3,9



Con este procedimiento hemos determinado que el cuello de botella se encuentra en el departamento de ensamble el mismo que obtuvo una puntuación de 1.75, y al mismo tiempo se detectaron cuales son las variables en las cuales deberíamos empezar a trabajar para aumentar nuestra producción.

3.1.2 DIAGRAMAS DE PESCADO

Una vez localizado el cuello de botella utilizamos los diagramas de causa – efecto que sirven para determinar qué efecto es negativo y así emprender las acciones necesarias para corregir las causas, casi siempre por cada efecto hay muchas causas que contribuyen a producirlo.

El diagrama de Ishikawa ayuda a graficar las causas del problema que se estudia para poder analizarlas y tomar medidas, la ventaja de este método es que permite visualizar de una manera rápida y clara las causas que generan el o los problemas. En algunas oportunidades son causas independientes y en otras, existe una íntima relación entre ellas, las que pueden estar actuando en cadena.

1. Identificación del problema

El método consiste en identificar cual es un efecto no deseado o problema que para nuestro caso es; “el incumplimiento del volumen de producción en el área de ensamble”.

2. Identificar causas primarias (espinas principales):

La mano de obra.

La materia prima.

El método.

El medio.

La maquinaria.

3. Determinar causas secundarias (espinas secundarias) y determinación de causas terciarias:

Mano de obra:

- La conformidad.

Por el pago de sus haberes.



- Motivación.

Falta de responsabilidad

Ritmo de trabajo bajo.

- Capacitación.

Falta de seguridad en el trabajo

Materia prima:

- Tipo.

Plástico muy flexible.

Mal control de calidad.

Método:

- Planificación.

Transporte inadecuado.

Bajo control.

Medio:

- Ventilación insuficiente.

Falta de ventiladores.

Maquinaria:

- Mantenimiento.

Mal mantenimiento.

Personal con baja capacitación.

- Cuchilla.

Mal afilado.

Mala calidad.



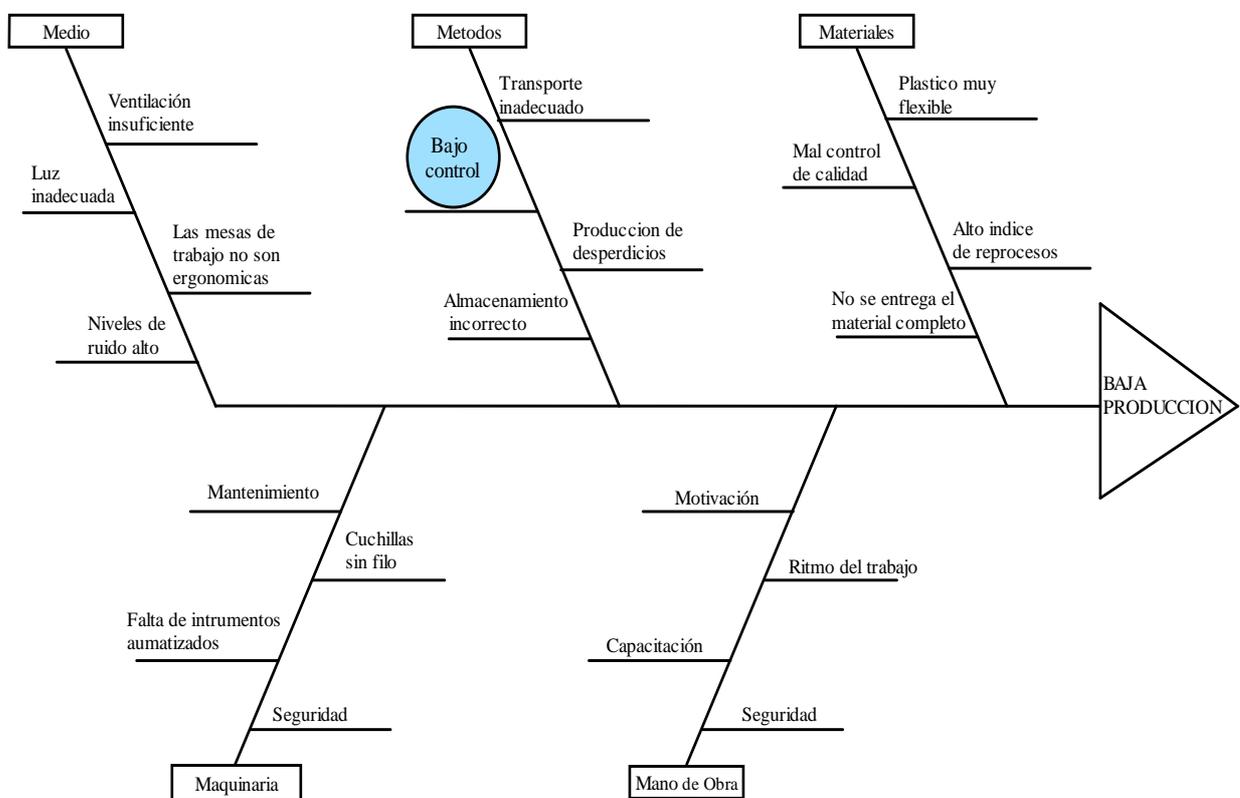
- Modelo.

Bajo rendimiento.

Baja capacidad de corte.

5.- Identificar causas concretas que provocan el problema, estas se clasifican en solucionables y no solucionables:

6.- finalmente sacar las conclusiones y así definir como solucionar o disminuir el impacto de los factores no deseados o mejor dicho los problemas.





3.1.3 DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO

3.1.3.1 RECEPCION, INSPECCION Y ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima recibida para la elaboración de juguetes de plástico proviene de distintos proveedores, los mismos que son nacionales o internacionales. La frecuencia de abastecimiento de la materia prima es de dos o tres veces según los requerimientos de producción, las mismas que generalmente provienen del puerto de Guayaquil.

El material recibido es inspeccionado cuidadosamente verificando las condiciones en las cuales ingresa a la bodega, donde una de las primeras cosas a revisar es ver si cumplen con los requerimientos de calidad, y cantidad requeridas. En la bodega de materia prima se almacenan los sacos plastificados de 25 kg de las diversas resinas plásticas.

3.1.3.2 MEZCLADO.

Según la planificación de la producción se ingresa el material al área de mezclado para realizar la dosificación, la misma que comprende realizar un pesaje en la balanza de cada uno de los materiales a mezclarse ya sean estos materiales vírgenes o material molido (Polietileno, Poliestirenos o Polipropileno), ya pesados y dosificados.

Con las materias primas necesarias y listas para el proceso; material molido, resinas, y pigmentos. Se procede a realizar la mezcla dosificada según el producto que se desea obtener.

Los materiales son mezclados en un sistema giratorio, en el cual se coloca un tanque sellado y se lo hace girar por un tiempo aproximado de cinco minutos, con el objetivo de realizar una mezcla homogénea, posteriormente estos son colocados en saquillos y se los transporta hacia las sopladoras o inyectoras para se realice el siguiente proceso.

3.1.3.3 PROCESO DE SOPLADO, INYECCIÓN O EXTRUSIÓN.

Los procesos de soplado o inyección son mutuamente excluyentes, por lo que el proceso (soplado o inyección) depende del material y el tipo de producto que se desea obtener.



3.1.3.4 SOPLADO.

El proceso de soplado comienza con la alimentación de material a través de una tolva la misma que suministra material a la sopladora mediante gravedad, un operario es el encargado de colocar el material en la tolva para lo cual utiliza un recipiente. Ya una vez el material en el interior de la sopladora, ingresa a un sistema de tornillo sin fin en donde la máquina es la encargada de elevar la temperatura y generar un flujo continuo de material que se vuelve viscoso. Posteriormente la máquina brinda una porción del material viscoso el mismo que por un sistema temporizado hace que se coloque dentro de la matriz o molde en el cual este material viscoso adopta la forma del molde y se lo enfría mediante la inyección de aire a presión y también cuenta un sistema de circulación de agua que pasa por los conductos de la matriz.

3.1.3.5 INYECCION.

En el proceso de inyección la materia prima se la suministra de igual manera que en el soplado, colocando a la materia prima en una tolva la misma que por gravedad ingresa a la inyectora en donde se eleva la temperatura.

En este el material es inyectado directamente en la matriz, donde adquiere la forma requerida y mediante el mismo sistema de enfriamiento el material adquiere un estado sólido ya con la forma del molde.

La temperatura de calentamiento del material varía en forma relativa de los otros procesos y materiales introducidos. A continuación se indican las escalas de temperaturas requeridas según el tipo de material a procesar.

CUADRO DE TEMPERATURAS		
TIPO DE PROCESO	TIPO DE MATERIAL A PROCESAR	TEMPERATURA DE LA MAQUINA
SOPLADO	POLIETILENO ALTA DENS.	200-210 °C
	POLIETILENO BAJA DENS.	150 °C
INYECCION	POLIETILENO ALTA DENS.	200-210 °C
	POLIETILENO BAJA DENS.	170 °C
	POLIESTIRENO CRISTAL	180 °C
	POLIESTIRENO ALTO IMPACTO	210 °C
	POLIPROPILENO	220 °C



3.1.3.6 QUITAR REBABAS.

Luego del proceso de soplado e inyección, el operario que se encuentra a cargo de las máquinas recoge los productos y retira las rebabas, clasificándolas en producto en proceso y rebabas.

Los productos en proceso son recolectados, pesados y transportados a la bodega de productos en proceso y las rebabas son recolectadas y transportadas al área de molido.

3.1.3.7 PROCESO DE MOLIDO.

Luego del proceso de inyección y soplado se generan residuos que se los catalogan como rebabas, a los cuales se les vuelve a reprocesar mediante el proceso extrusión o molido.

En este proceso se colocan las rebabas en una tolva en donde al ingresar a la máquina son trituradas mediante un sistema de cuchillas, este material es clasificado según el tipo y el color. Una vez realizada esta clasificación el material está listo para ser reingresado a las inyectoras o sopladoras según el caso.

3.1.3.8 PINTADO.

El proceso de pintado se realiza solamente en algunos tipos de juguetes que necesitan un tratamiento específico, ejemplo las calabazas de Halloween.

Para el proceso de pintado, es necesario colocar el producto en un molde, el cual contiene una mascarilla que está recortada según las formas que se requiera pintar. El pintado se realiza mediante la técnica de serigrafía con spray o soplete, el mismo que se rocía en el área que se desea pintar. Se deja secar aproximadamente por una hora y el producto está listo para pasar al siguiente proceso.

3.1.3.9 ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS EN PROCESO

Los productos que no necesitan de un proceso adicional pasan directamente a ser pesados en una balanza y posteriormente ser trasladados a la bodega de productos en proceso. Dicho pesaje tanto de los productos que no necesiten ser pintados o pegados, sirve para registrar en el sistema la cantidad de producto neto que se obtuvo del material mezclado y qué porcentaje de rebaba existe para el molido y reproceso.



3.1.3.10 PROCESO DE ENSAMBLAJE, ENFUNDADO Y EMPAQUE

En esta área solo se encuentran mujeres ya que éstas cuidan más los detalles en el momento del armado de los distintos artículos. Cuando les llegan las órdenes de ensamble colocan los productos provenientes de la bodega de productos en proceso sobre las respectivas mesas de trabajo y se procede a ensamblar las piezas manualmente para conformar un determinado artículo. Una operaria es la encargada de suministrar todos los componentes del producto y ponerlos a disposición de sus compañeras para el ensamble, enfundado y empaque.

Para llevar a cabo esto se requieren los siguientes elementos; productos en proceso, fundas, viñetas, mallas y las cajas de cartón necesarios.

Las operarias de ensamble arman los productos mediante un método estandarizado conocido y comprendido por ellas, con lo cual se asegura un eficiente desempeño.

Una vez realizado el ensamble pasa el producto al proceso de enfundado donde se introduce el producto terminado en una funda o malla según el caso.

Luego se sellan las fundas en la selladora, esto es para los productos que no requieran de viñeta. En los casos donde se tiene que colocar viñeta se los coloca directamente y se asegura mediante grapas, posteriormente se coloca el adhesivo con el nombre del producto.

Esto se lo realiza en un proceso en serie en donde cada mesa es la encargada de sacar un producto diferente según lo planificado, existiendo por mesa tres trabajadoras en donde la primera trabajadora arma, la segunda enfunda y la tercera es la encargada del empaque y colabora con las otras dos actividades. Existen productos que requieren de que las cuatro mesas de trabajo se reúnen y estos productos son cuando se realiza el empaque de los productos destinados para piñatería.

Los productos que no son despachados son llevados a la bodega de productos terminados en donde se los clasifica y se apilan en espera de ser despachados.



3.1.4 DIAGRAMAS DE PROCESO DE OPERACION

“El diagrama de proceso de operación muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se utilizan en el proceso de manufactura, desde la llegada de materia prima hasta el empaque del producto terminado, la grafica describe la entrada de todos los componentes y subensambles al principal”⁵

⁵ Nievel, Freivalds INGENIERIA INDUSTRIAL Métodos, estándares y diseño del trabajo. (pg. 30)



3.1.4.1 DIAGRAMAS DE PROCESO DE OPERACIONES

PROCESO DE INYECCION



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

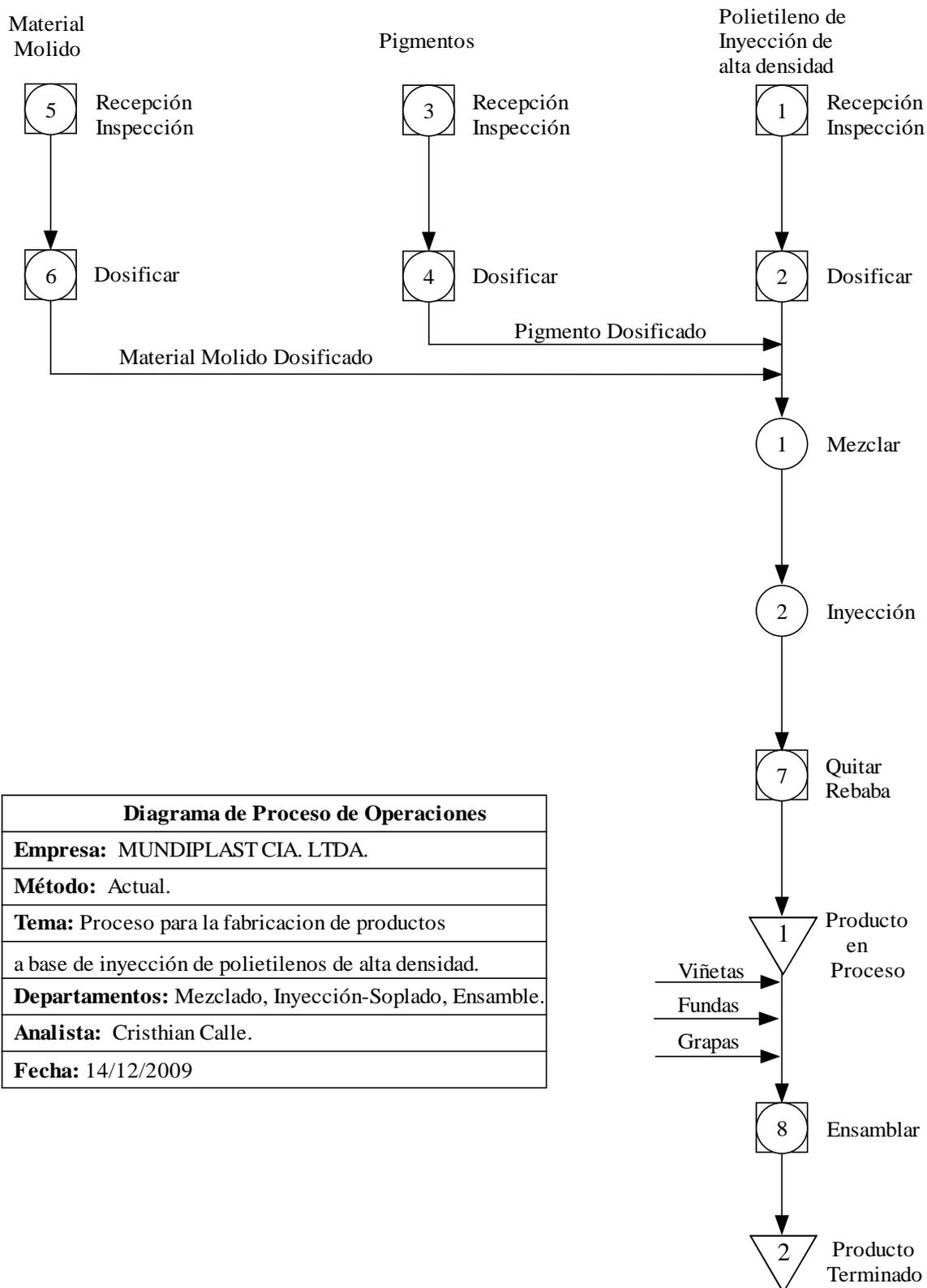


Diagrama de Proceso de Operaciones
Empresa: MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método: Actual.
Tema: Proceso para la fabricación de productos a base de inyección de polietilenos de alta densidad.
Departamentos: Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista: Cristhian Calle.
Fecha: 14/12/2009



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

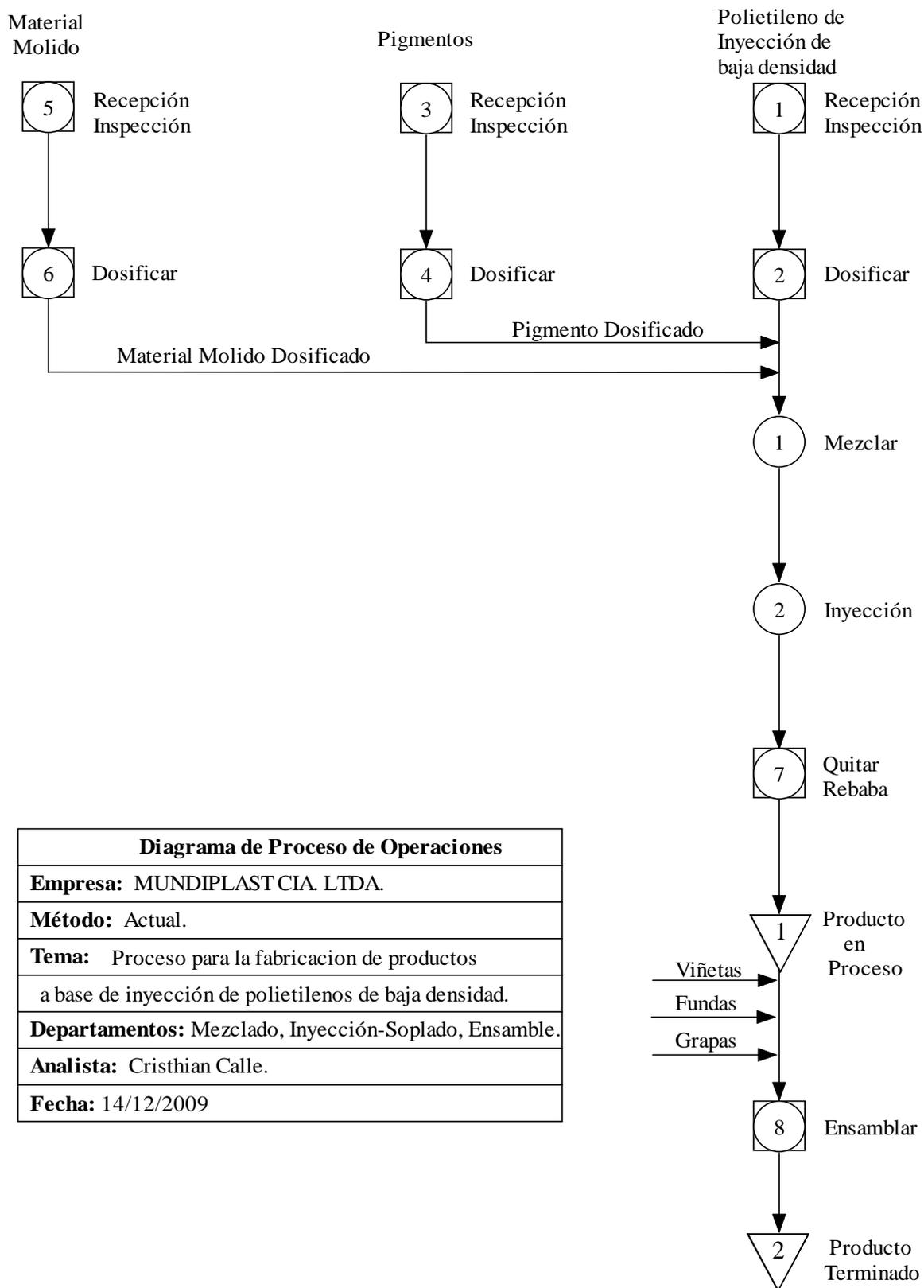


Diagrama de Proceso de Operaciones
Empresa: MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método: Actual.
Tema: Proceso para la fabricación de productos a base de inyección de polietilenos de baja densidad.
Departamentos: Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista: Cristhian Calle.
Fecha: 14/12/2009



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

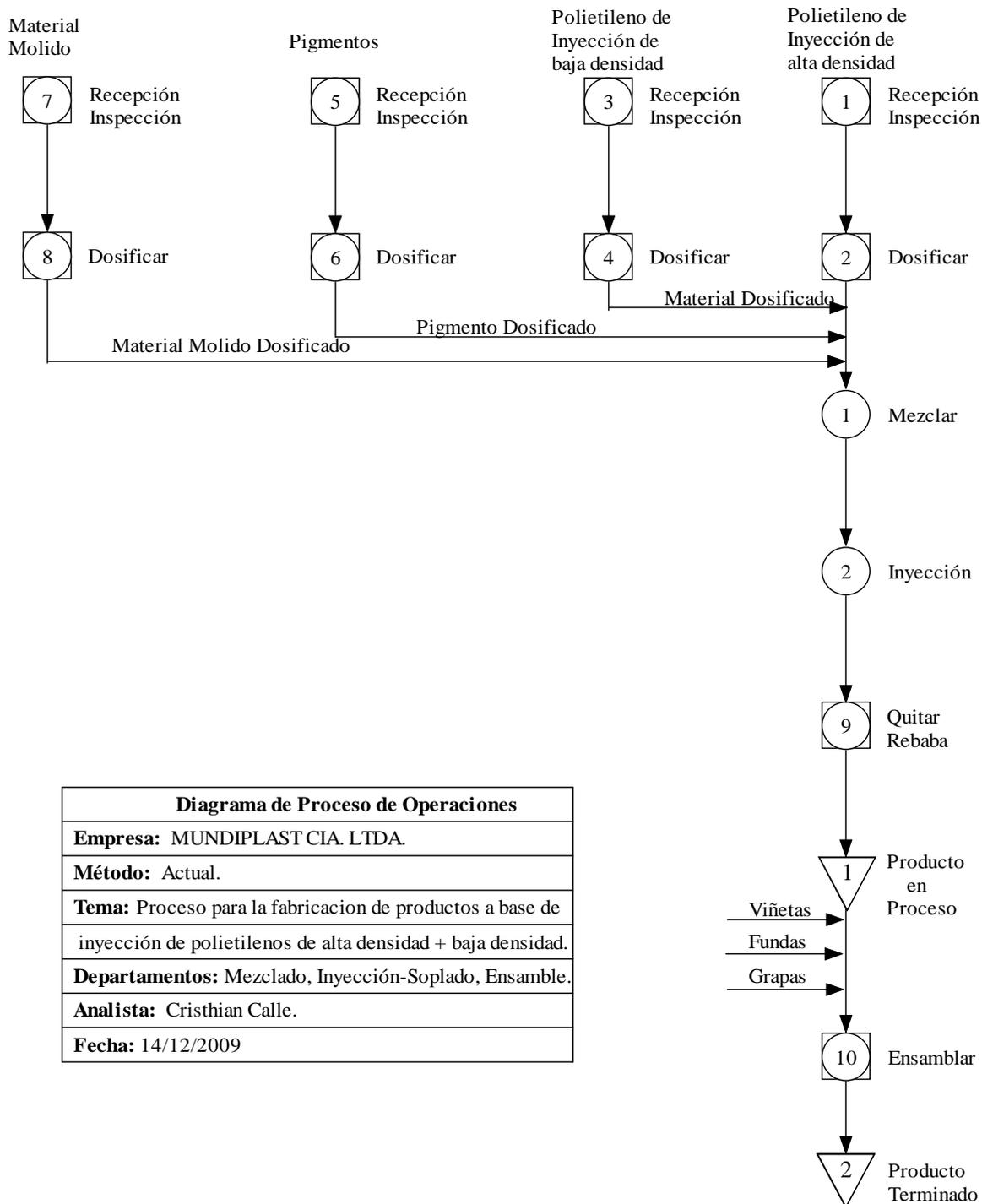


Diagrama de Proceso de Operaciones	
Empresa:	MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método:	Actual.
Tema:	Proceso para la fabricación de productos a base de inyección de polietilenos de alta densidad + baja densidad.
Departamentos:	Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista:	Cristhian Calle.
Fecha:	14/12/2009



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

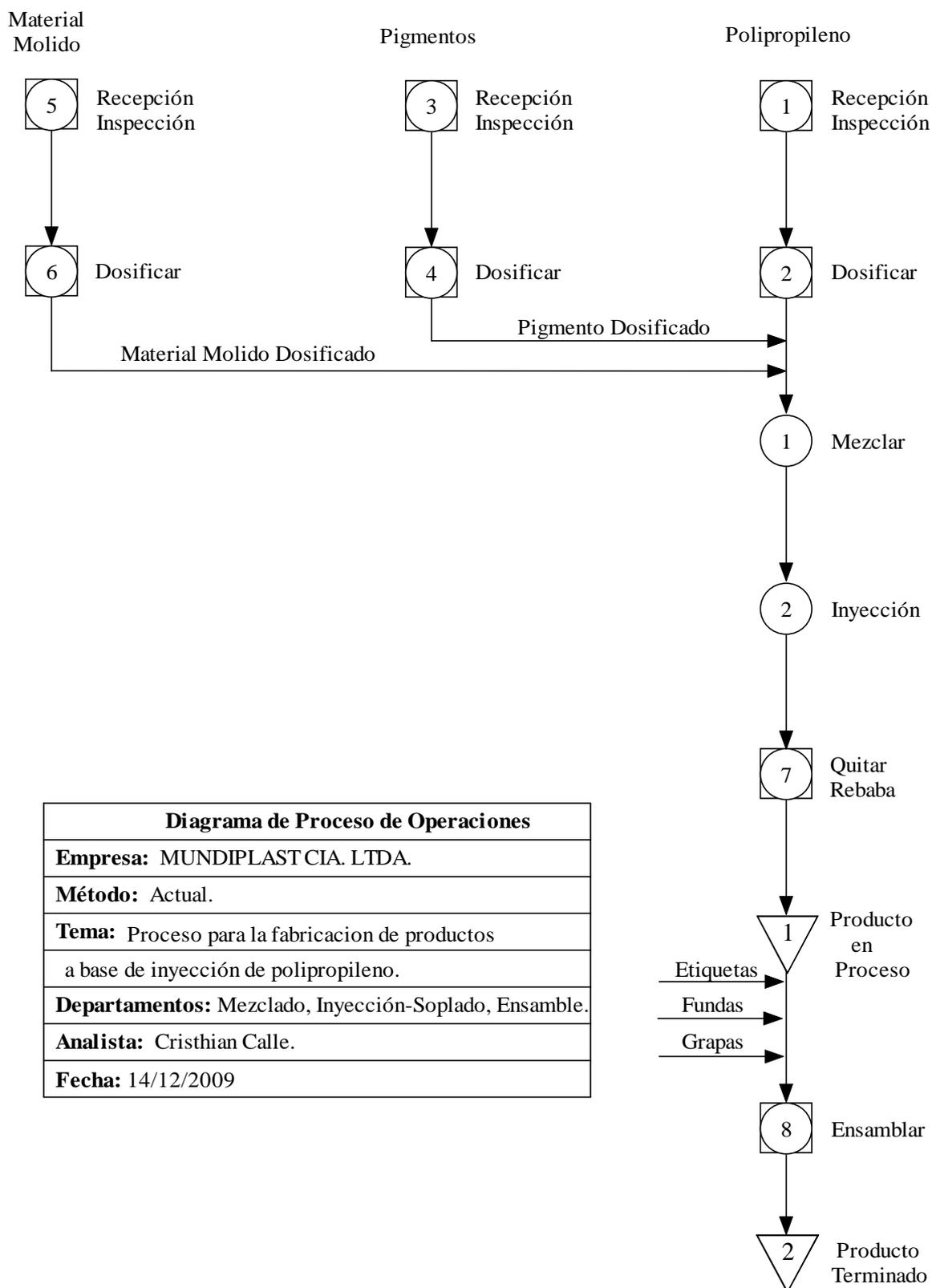


Diagrama de Proceso de Operaciones
Empresa: MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método: Actual.
Tema: Proceso para la fabricación de productos a base de inyección de polipropileno.
Departamentos: Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista: Cristhian Calle.
Fecha: 14/12/2009



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

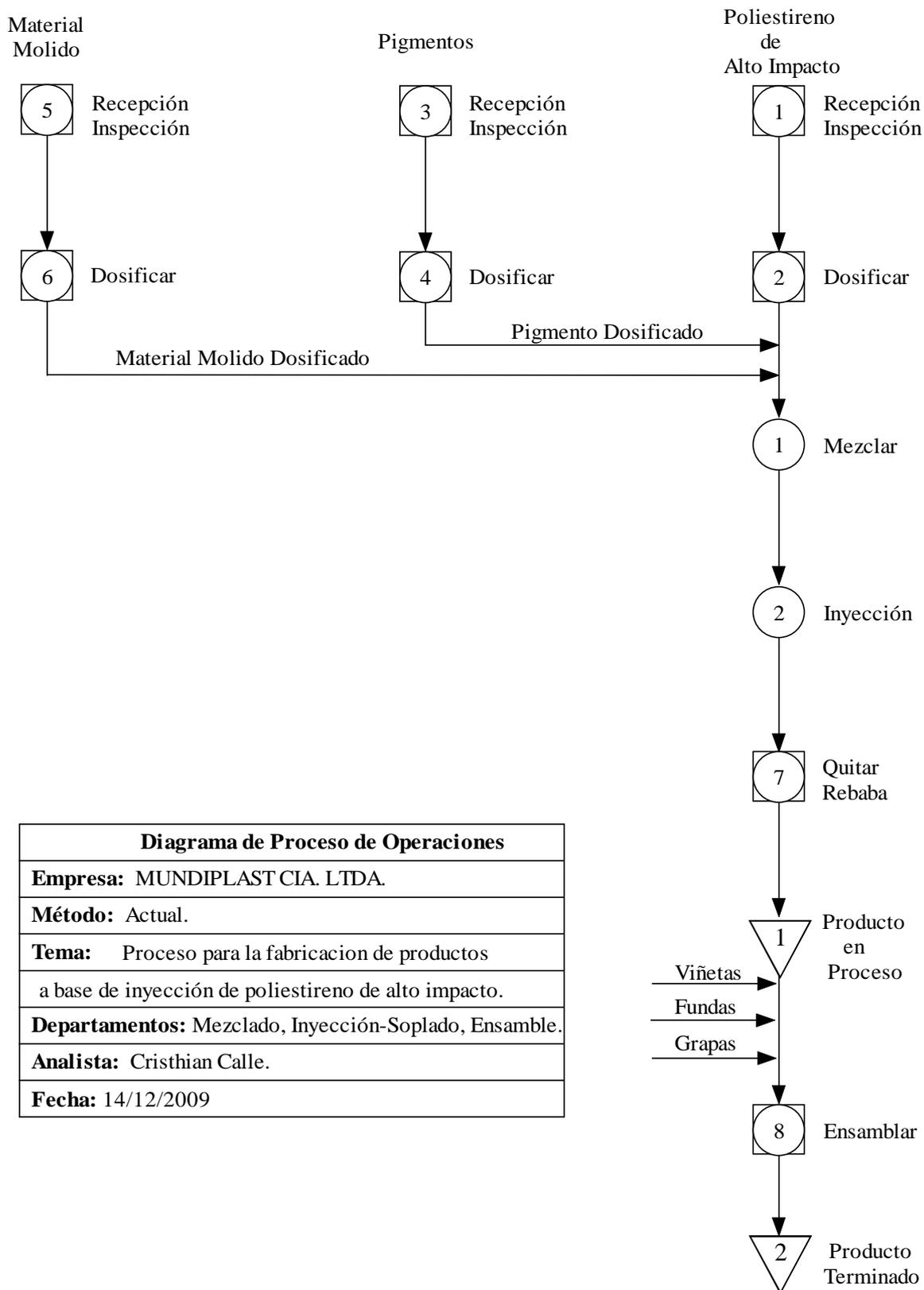


Diagrama de Proceso de Operaciones
Empresa: MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método: Actual.
Tema: Proceso para la fabricación de productos a base de inyección de poliestireno de alto impacto.
Departamentos: Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista: Cristhian Calle.
Fecha: 14/12/2009



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

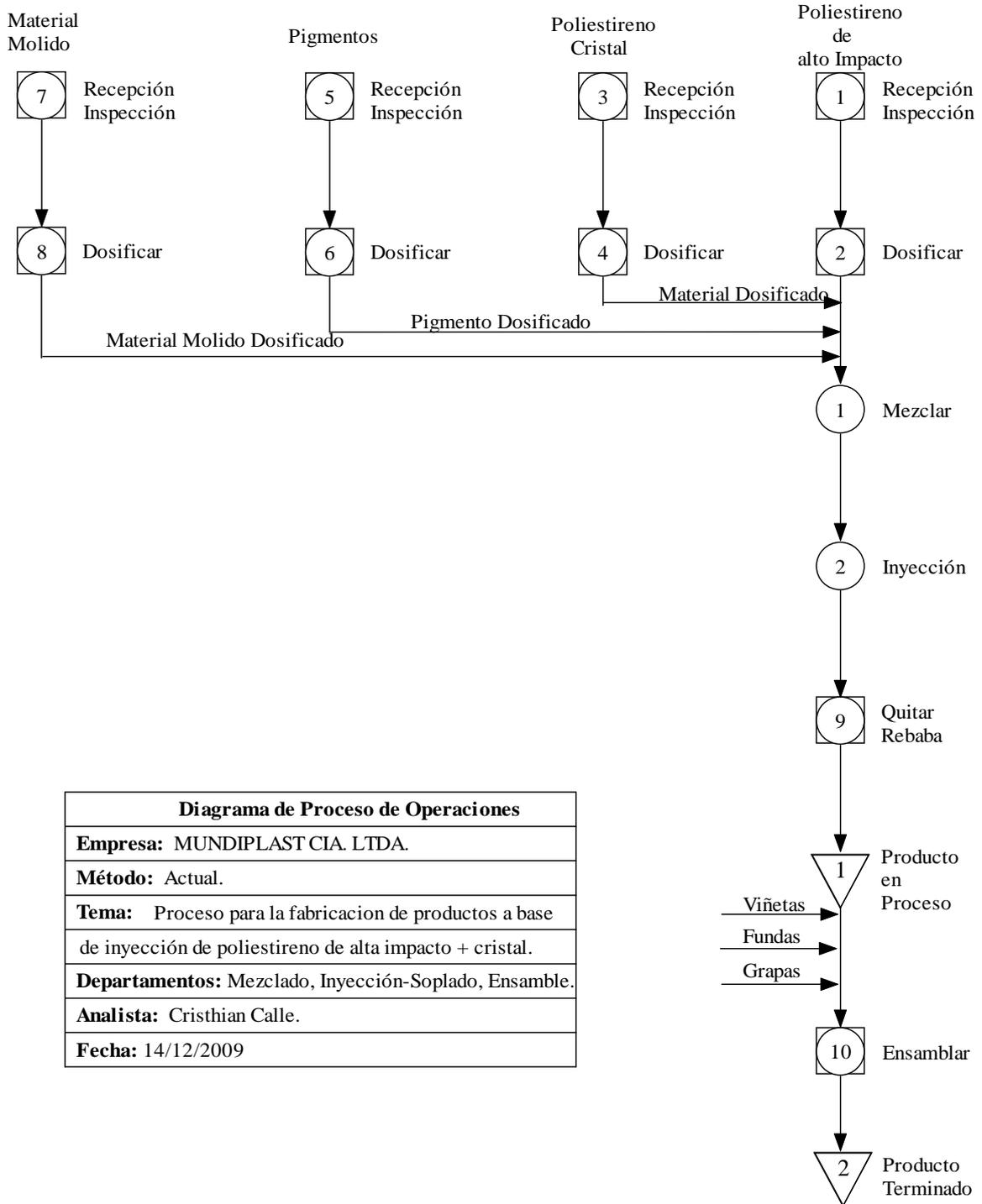


Diagrama de Proceso de Operaciones	
Empresa:	MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método:	Actual.
Tema:	Proceso para la fabricación de productos a base de inyección de poliestireno de alta impacto + cristal.
Departamentos:	Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista:	Cristhian Calle.
Fecha:	14/12/2009



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

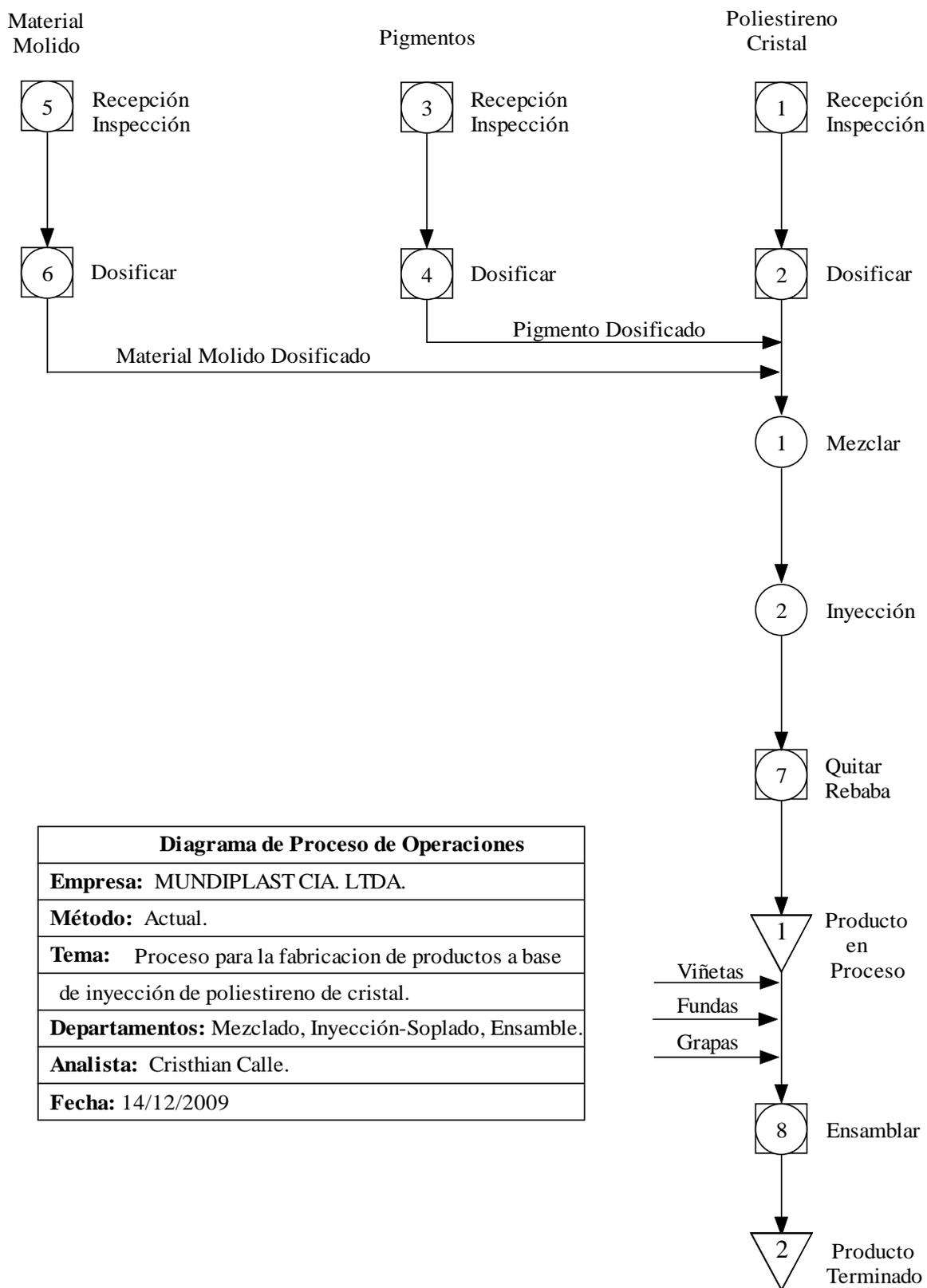


Diagrama de Proceso de Operaciones
Empresa: MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método: Actual.
Tema: Proceso para la fabricación de productos a base de inyección de poliestireno de cristal.
Departamentos: Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista: Cristhian Calle.
Fecha: 14/12/2009



3.1.4.2 DIAGRAMAS DE PROCESO DE OPERACIONES

PROCESO DE SOPLADO



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

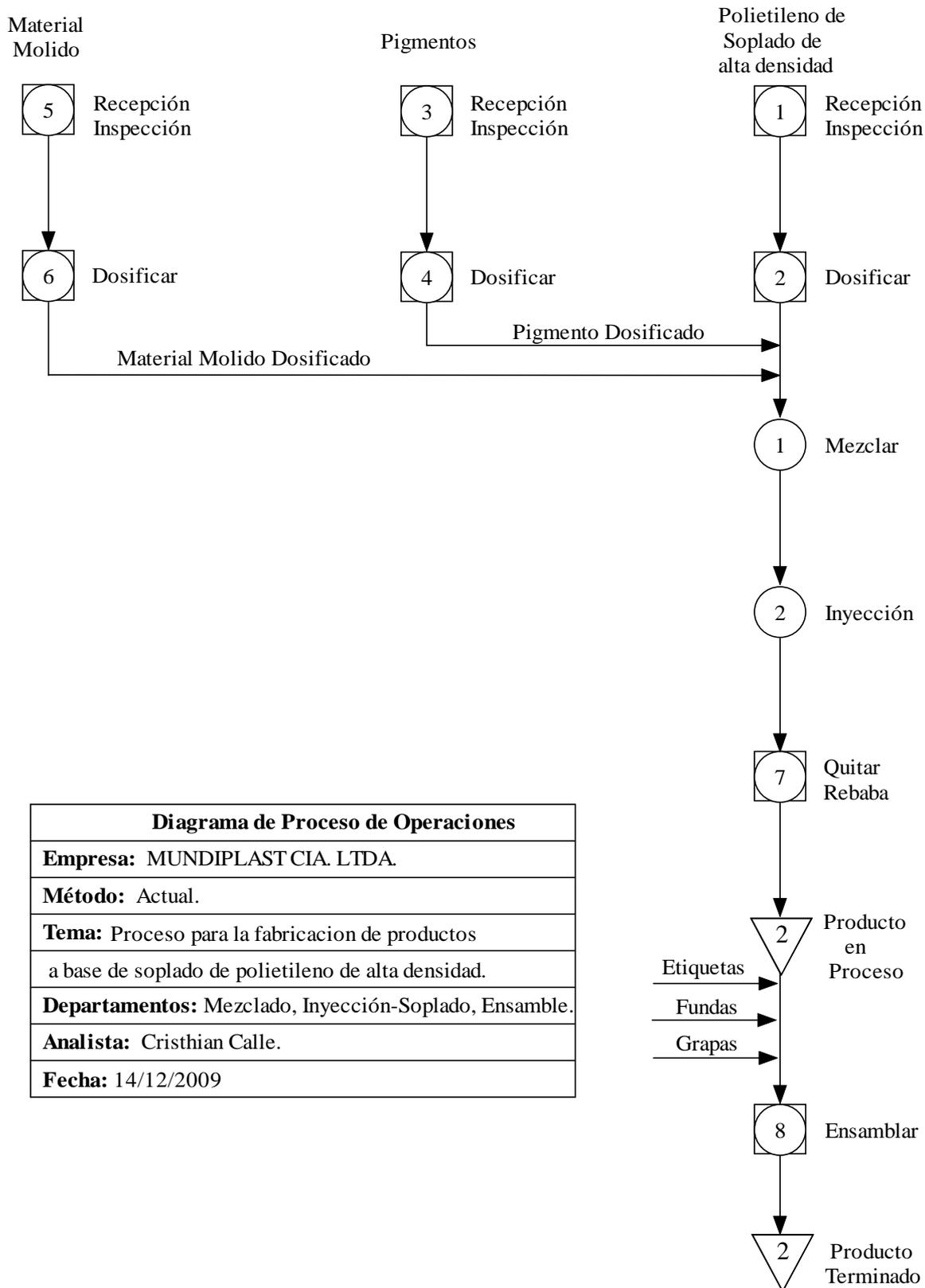


Diagrama de Proceso de Operaciones
Empresa: MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método: Actual.
Tema: Proceso para la fabricación de productos a base de soplado de polietileno de alta densidad.
Departamentos: Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista: Cristhian Calle.
Fecha: 14/12/2009



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

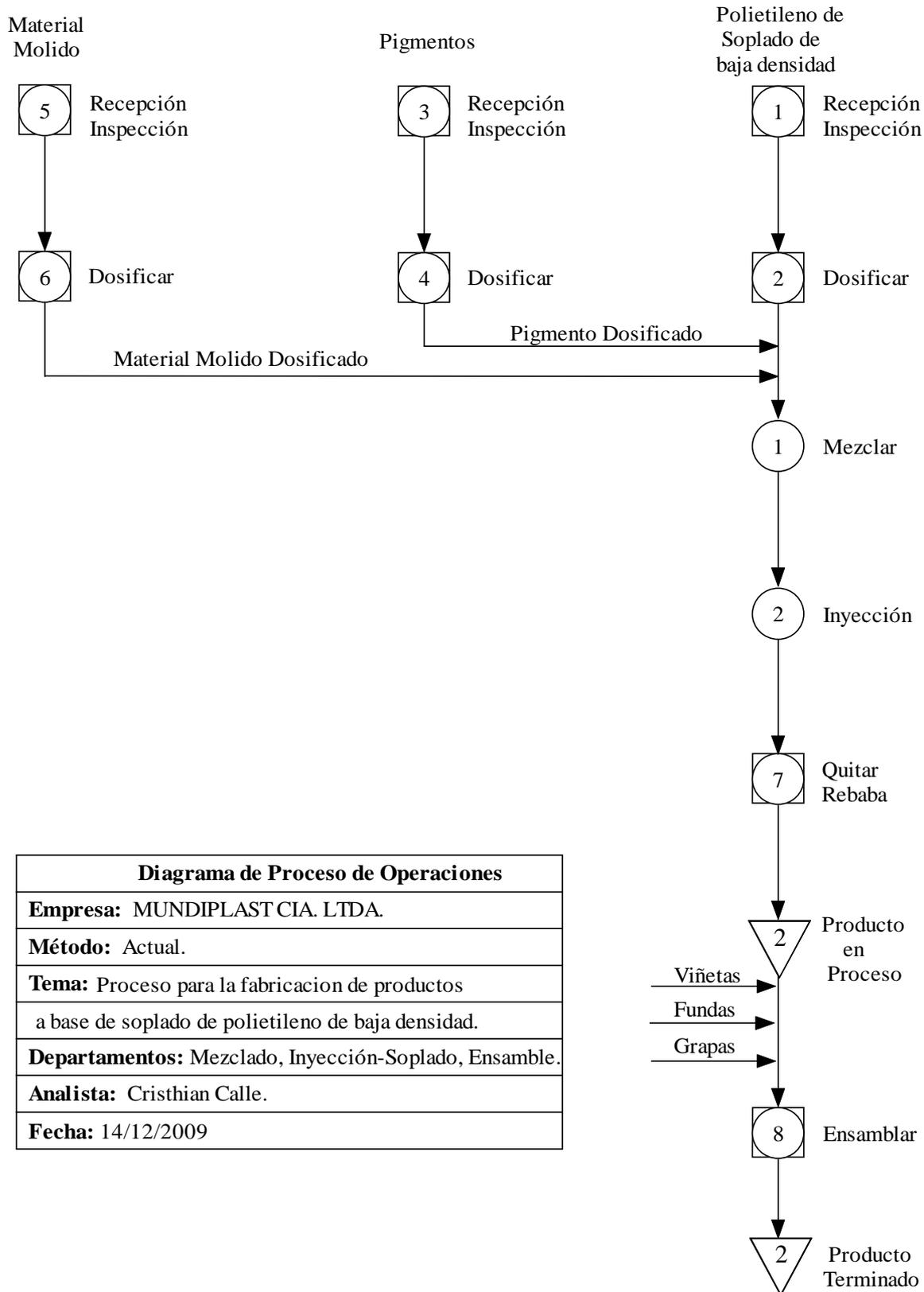




DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

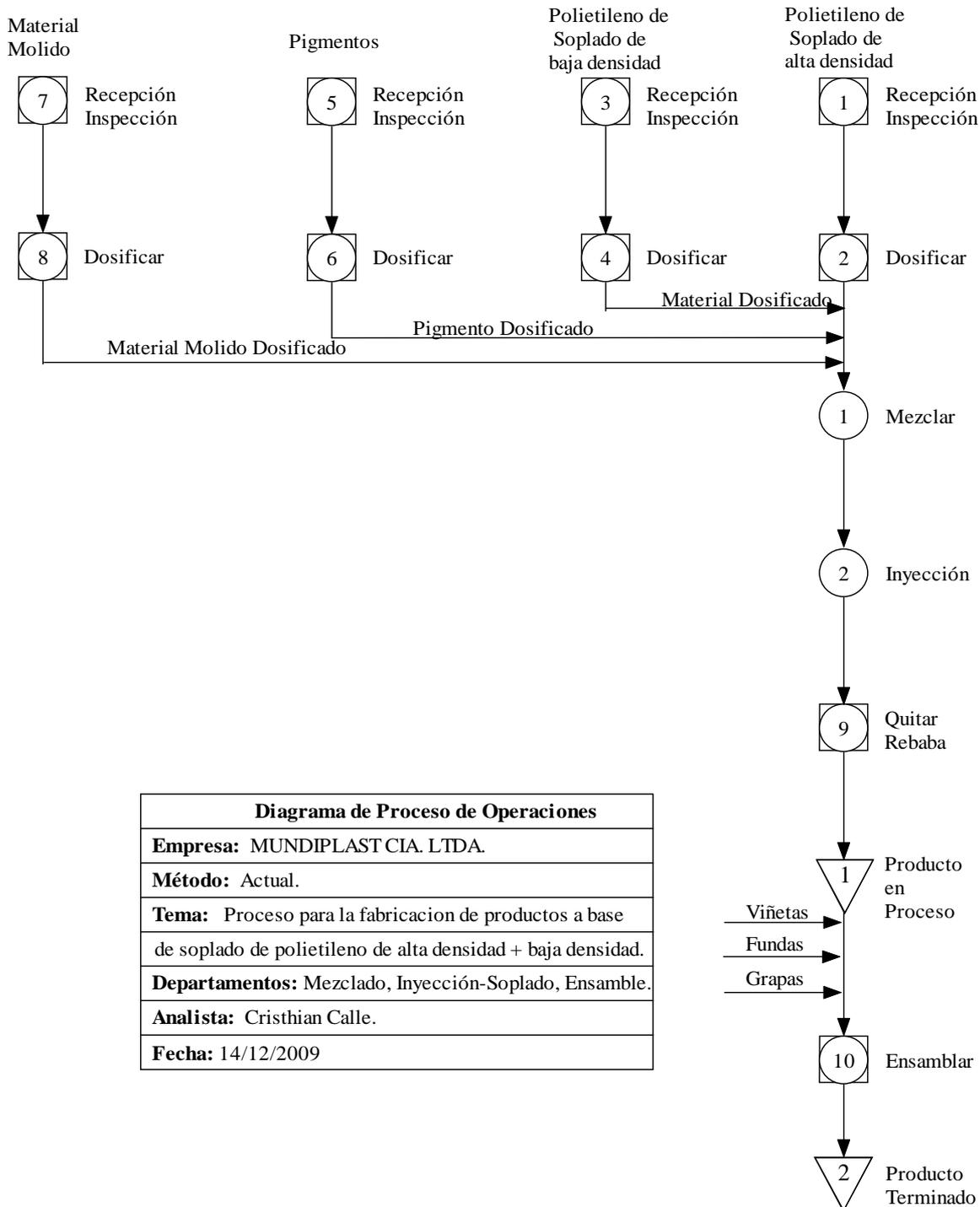


Diagrama de Proceso de Operaciones	
Empresa:	MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método:	Actual.
Tema:	Proceso para la fabricacion de productos a base de soplado de polietileno de alta densidad + baja densidad.
Departamentos:	Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista:	Cristhian Calle.
Fecha:	14/12/2009



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

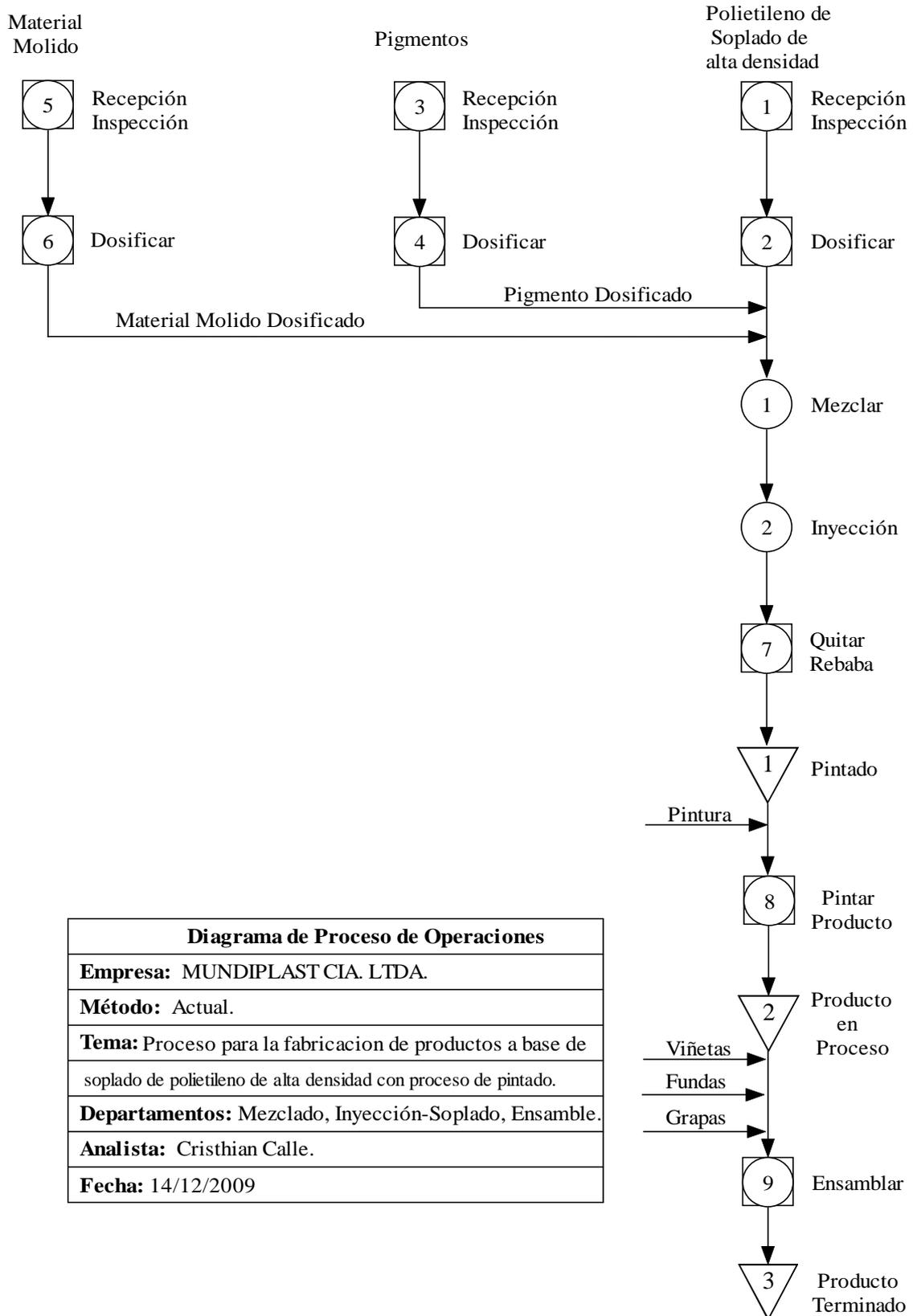


Diagrama de Proceso de Operaciones	
Empresa:	MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método:	Actual.
Tema:	Proceso para la fabricacion de productos a base de soplado de polietileno de alta densidad con proceso de pintado.
Departamentos:	Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista:	Cristhian Calle.
Fecha:	14/12/2009



DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

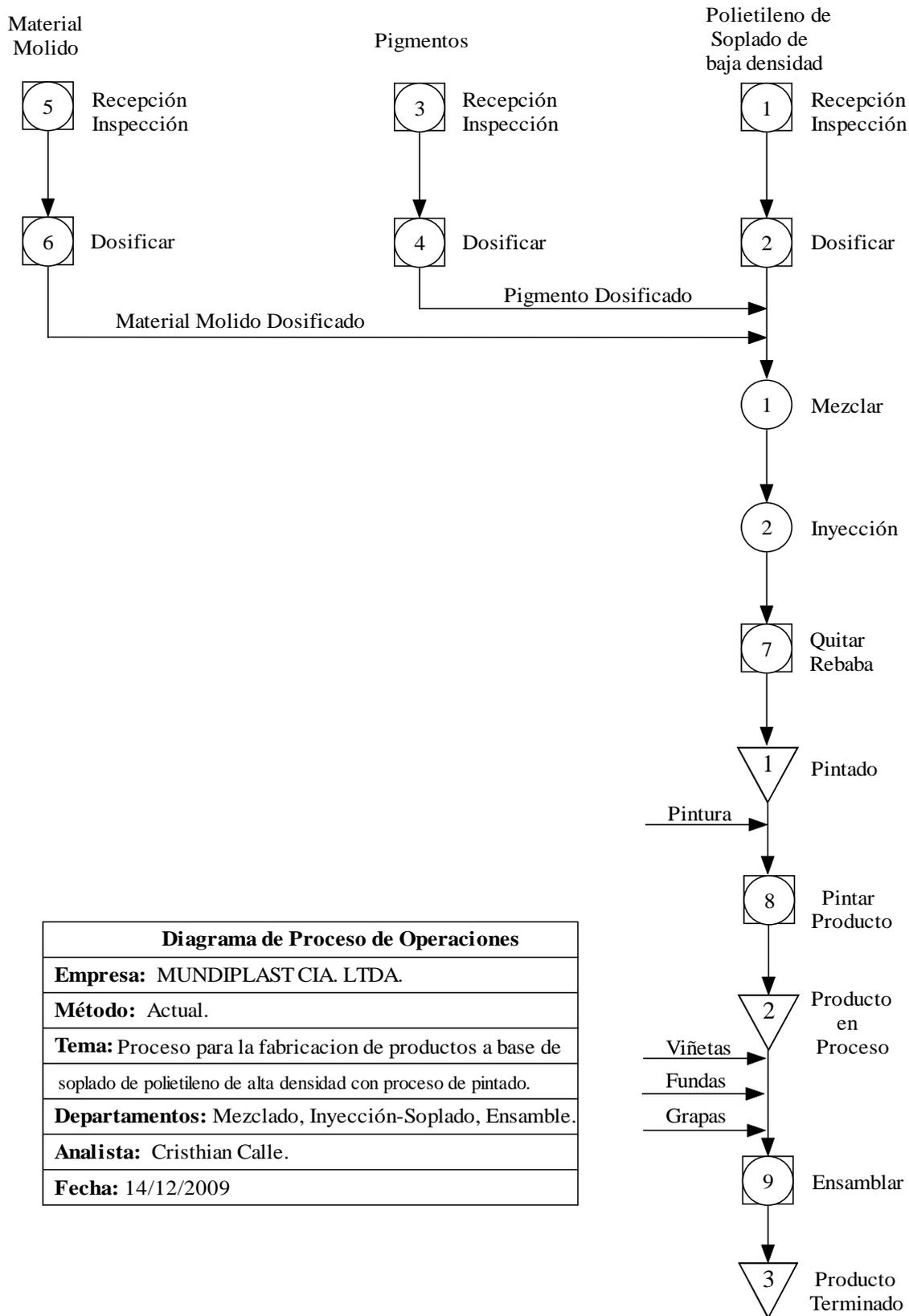


Diagrama de Proceso de Operaciones
Empresa: MUNDIPLAST CIA. LTDA.
Método: Actual.
Tema: Proceso para la fabricación de productos a base de soplado de polietileno de alta densidad con proceso de pintado.
Departamentos: Mezclado, Inyección-Soplado, Ensamble.
Analista: Cristhian Calle.
Fecha: 14/12/2009



3.1.5 GUIA DE ANALISIS DEL TRABAJO/LUGAR DE TRABAJO

La guía de análisis del trabajo/lugar de trabajo identifica problemas dentro de un área, departamento o lugar de trabajo. Antes de reunir datos cuantitativos, en donde el analista visita el área y observa al trabajador, la tarea, el lugar y el entorno que lo rodea. Además, identifica los factores administrativos que puedan afectar el comportamiento o desempeño del trabajador. Estos factores proporcionan una perspectiva global de la situación y guían al analista en el uso de métodos más cuantitativos para coleccionar y almacenar los datos.⁶

⁶ Nievel, Freivalds INGENIERIA INDUSTRIAL Métodos, estándares y diseño del trabajo. (pg. 30)



Se realizaron las encuestas a diez personas del género femenino de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Factores del trabajador			
	Promedio	Mínimo	Máximo
Peso (lb.)	130,1	115	147
Estatura (m.)	155,8	148	163
	Superior	Bachillerato	Básica
Escolaridad	0	3	7
	Alta	Media	Baja
Motivación	1	8	1
Satisfacción	1	8	1
Condición física	4	4	2
	Guantes	Tapones de oído	Gafas protectoras
Equipo de seguridad	1	0	0
Otros	-	-	-

De los factores del trabajador podemos observar que el 70% de las personas encuestadas tiene aprobado la educación básica, el 30% el bachillerato. Con relación a la motivación y satisfacción el 80% está en el rango medio, lo que deja abierta la posibilidad para otra investigación relacionada con recursos humanos, el factor de la condición física nos indican que solo el 40% de las personas están con una condición física adecuada para realizar en forma normal sus actividades, lo que nos indica que se debe realizar estudios para mejorar las condiciones en el medio.

Con relación al equipo de seguridad los resultados le hacen tener una interrogante:

- El personal en la sección de ensamble requiere que se le brinde EPI (equipo de protección individual) para evitar que se produzcan enfermedades profesionales, la misma que será despejada con un análisis del entorno.



3.1.6 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.

El diagrama de flujo de proceso de materiales sigue los pasos realizados en un componente o material durante todo el proceso o procedimiento, el diagrama de materiales es útil para ver las operaciones de producción en una forma general.

Los datos se deben reunir siguiendo al objeto en estudio es decir no se debería hacerlo a la memoria, la descripción del proceso deberá ser breve y se usara la voz pasiva Ejm: se mezcla, se pinta.⁷

DIAGRAMA DE RECORRIDO EN EL PROCESO DE INYECCION

Resumen	Presente
	Nº
○ Operación	8
◻ Transporte	7
◻ Inspección	4
◻ Demora	0
▽ Almacenaje	3

Tarea
 Hombre Maquina

El diagrama comienza Recepción de M. P

El diagrama comienza Despacho de P. T

Graficador Cristhian Calle

Fecha Cristhian Calle

	Descripción de la actividad	Símbolo	Distancia (metros)
1	Recepción e inspección de la materia prima	○ ◻ ◻ D ▽	
2	Es llevada a la bodega de la materia prima	○ ◻ ◻ D ▽	
3	Es alacenada en la bodega de materia prima	○ ◻ ◻ D ▽	
4	Es llevada la materia prima a el area de mezclado	○ ◻ ◻ D ▽	
5	Es dosificada y mezclada	○ ◻ ◻ D ▽	
6	Es llevada a la Inyectora	○ ◻ ◻ D ▽	
7	Es colocada en la Tolva	○ ◻ ◻ D ▽	
8	Es procesada en la maquina	○ ◻ ◻ D ▽	
9	Sale de la maquina	○ ◻ ◻ D ▽	
10	Es retirada la rebaba	○ ◻ ◻ D ▽	
11	Es transportada a la bodega de productos en proceso	○ ◻ ◻ D ▽	
12	Es almacenada en la bodega de productos en proceso	○ ◻ ◻ D ▽	
13	Es transportada a el area de ensamble	○ ◻ ◻ D ▽	
14	Es ensamblada	○ ◻ ◻ D ▽	
15	Es empacado	○ ◻ ◻ D ▽	
16	Es llevada a la bodega de productos terminados	○ ◻ ◻ D ▽	
17	Es almacenda en la bodega de productos terminados	○ ◻ ◻ D ▽	
18	Es despachado los productos terminados	○ ◻ ◻ D ▽	

⁷ Hodson, Willian MAYNARD. MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL I, Cuarta edición, pag.3.7



DIAGRAMA DE RECORRIDO EN EL PROCESO DE SOPLADO

Resumen	Presente
	Nº
○ Operación	8
◻ Transporte	7
□ Inspección	4
⊔ Demora	0
▽ Almacenaje	3

Tarea
 Hombre Maquina

El diagrama comienza Recepción de M. P

El diagrama comienza Despacho de P. T

Graficador Cristhian Calle

Fecha Cristhian Calle

	Descripción de la actividad	Símbolo	Distancia (metros)
1	Recepción e inspección de la materia prima	○ ◻ □ ⊔ ▽	
2	Es llevada a la bodega de la materia prima	○ ◻ □ ⊔ ▽	
3	Es alacenada en la bodega de materia prima	○ ◻ □ ⊔ ▽	
4	Es llevada la materia prima a el area de mezclado	○ ◻ □ ⊔ ▽	
5	Es dosificada y mezclada	○ ◻ □ ⊔ ▽	
6	Es llevada a la sopladora	○ ◻ □ ⊔ ▽	
7	Es colocada en la Tolva	○ ◻ □ ⊔ ▽	
8	Es procesada en la maquina	○ ◻ □ ⊔ ▽	
9	Sale de la maquina	○ ◻ □ ⊔ ▽	
10	Es retirada la rebaba	○ ◻ □ ⊔ ▽	
11	Es transportada a la bodega de productos en proceso	○ ◻ □ ⊔ ▽	
12	Es almacenada en la bodega de productos en proceso	○ ◻ □ ⊔ ▽	
13	Es transportada a el area de ensamble	○ ◻ □ ⊔ ▽	
14	Es ensamblada	○ ◻ □ ⊔ ▽	
15	Es empacado	○ ◻ □ ⊔ ▽	
16	Es llevada a la bodega de productos terminados	○ ◻ □ ⊔ ▽	
17	Es almacenda en la bodega de productos terminados	○ ◻ □ ⊔ ▽	
18	Es despachado los productos terminados	○ ◻ □ ⊔ ▽	



DIAGRAMA DE RECORRIDO EN EL PROCESO DE SOPLADO CON PINTADO

Resumen	Presente
	Nº
○ Operación	9
◻ Transporte	9
□ Inspección	4
⊖ Demora	0
▽ Almacenaje	4

Tarea

Hombre Maquina

El diagrama comienza Recepción de M. P

El diagrama comienza Despacho de P. T

Graficador Cristhian Calle

Fecha Cristhian Calle

	Descripción de la actividad	Símbolo	Distancia (metros)
1	Recepción e inspección de la materia prima	○ ◻ □ ⊖ ▽	
2	Es llevada a la bodega de la materia prima	○ ◻ □ ⊖ ▽	
3	Es almacenada en la bodega de materia prima	○ ◻ □ ⊖ ▽	
4	Es llevada la materia prima a el area de mezclado	○ ◻ □ ⊖ ▽	
5	Es dosificada y mezclada	○ ◻ □ ⊖ ▽	
6	Es llevada a la sopladora	○ ◻ □ ⊖ ▽	
7	Es colocada en la Tolva	○ ◻ □ ⊖ ▽	
8	Es procesada en la maquina	○ ◻ □ ⊖ ▽	
9	Sale de la maquina	○ ◻ □ ⊖ ▽	
10	Es retirada la rebaba	○ ◻ □ ⊖ ▽	
11	Es transportada a la bodega de productos en proceso	○ ◻ □ ⊖ ▽	
12	Es almacenada en la bodega de productos en proceso	○ ◻ □ ⊖ ▽	
13	Es Transportado al area de pintado	○ ◻ □ ⊖ ▽	
14	Es pintado	○ ◻ □ ⊖ ▽	
15	Es transportada a la bodega de productos en proceso	○ ◻ □ ⊖ ▽	
16	Es almacenada en la bodega de productos en proceso	○ ◻ □ ⊖ ▽	
17	Es transportada a el area de ensamble	○ ◻ □ ⊖ ▽	
18	Es ensamblada	○ ◻ □ ⊖ ▽	
19	Es empacado	○ ◻ □ ⊖ ▽	
20	Es transportada a la bodega de productos terminados	○ ◻ □ ⊖ ▽	
21	Es almacenda en la bodega de productos terminados	○ ◻ □ ⊖ ▽	
22	Es despachado los productos terminados	○ ◻ □ ⊖ ▽	



3.1.7 DIAGRAMA DE FLUJO

El diagrama de flujo de proceso nos da una información mas detallada del proceso de producción, pero se hace necesario un plano del lugar de trabajo para lo cual existe el diagrama de flujo.

El diagrama de flujo es una representación pictórica de la distribución de planta y los edificios que muestra la locación de todas las actividades del diagrama de flujo del proceso, al construir un diagrama de flujo , debe identificarse cada actividad con el símbolo y el número correspondiente al que aparece en el diagrama de flujo de proceso. La dirección del flujo se indica con pequeñas flechas sobre las líneas. Se pueden usar varios colores para indicar distintos flujos.

Ventajas de los Diagramas de Flujo

- Permiten identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso, lo que nos permitirá desarrollar un mejor método.
- Favorecen la comprensión del proceso a través de mostrarlo como un dibujo.
- Son una excelente herramienta para la inducción del nuevo personal ya que se detalla físicamente cual es el recorrido de los materiales y sus respectivas operaciones
- Es útil para visualizar áreas de almacenamiento temporal o permanente, estaciones de inspección, y puntos de trabajo

Los diagramas de flujo del proceso se pueden encontrar en la pagina 82. En la distribución de planta



3.2 ANALISIS DE LA OPERACIÓN⁸

El analista debe de revisar cada diagrama de operación e inspección y responder a varias preguntas, donde la más importante es “porqué”

El producto	¿Qué cosa se está haciendo? ¿Qué otra cosa debe y puede hacerse? ¿Podría combinarse con otra cosa?
El propósito de la actividad	¿Por qué se hace? ¿Es necesario hacerlo?
La mano de obra	¿Quién lo hace? ¿Quién debe estar haciéndolo?
El lugar	¿Dónde se hace? ¿Dónde debe o puede hacerse?
El momento	¿Cuándo se hace? ¿Cuándo debe o puede hacerse? ¿La secuencia es correcta?
El proceso productivo	¿Cómo se hace? ¿Por qué se hace así? ¿Cómo debe hacerse? ¿Existe otra forma de hacerse?

⁸ Nievel, Freivalds INGENIERIA INDUSTRIAL Métodos, estándares y diseño del trabajo. (pg. 71-111)



3.2.1 PROPOSITO DE LA OPERACIÓN.

La mejor manera de simplificar una operación es formular una manera de obtener los mismos resultados, o mejores, sin costo adicional. La regla elemental de un analista es tratar de eliminar o combinar una operación antes de intentar mejorarla.

Con frecuencia las operaciones innecesarias son la consecuencia de una planeación inadecuada al establecer el trabajo. Una vez determinada la rutina estándar, es difícil cambiarla, aun cuando el cambio elimine una parte del trabajo y lo haga más sencillo.

Las operaciones innecesarias surgen a menudo por un desempeño inadecuado de la operación anterior. Debe realizarse una segunda operación para “corregir” o dejar aceptable el trabajo de la primera.

En la fábrica se ha observado que uno de los principales problemas es la falta de control entre los procesos de producción y ensamble, lo que significa una pérdida de tiempo porque pasa de una sección a otra, producto defectuoso y esto se detecta antes de comenzar con el proceso de ensamble o en el peor de los casos ya cuando los juguetes están ensamblados.

3.2.2 DISEÑO DE PARTES

El analista debe revisar los diseños en búsqueda de mejoras posibles, ya que posiblemente las condiciones en las que se estableció el diseño ya no existan pudiendo realizarse con materiales más económicos o eliminando partes obsoletas.

Para mejorar el diseño, deben tomarse en cuenta las siguientes bases para obtener diseños de menor costo para cada componente y subensamble:

- Simplificar los diseños para reducir el número de partes.
- Reducir el número de operaciones y las distancias recorridas en la fabricación, mejor ensamble de las partes y facilitando el maquinado.
- Utilizar mejores materiales.
- Liberar tolerancias y apoyar la exactitud en las operaciones clave, en lugar de aplicar una serie de límites estrechos
- Diseñar para la fabricación y el ensamble.

“la General Electric Company resumió estas ideas para desarrollar diseños de costo mínimo”



3.2.3 TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES.

Las tolerancias y las especificaciones se relacionan con la calidad del producto ya son los destinados a satisfacer una necesidad dada. Ya que estas siempre se toman en cuenta al revisar el diseño.

El analista debe tomar en cuenta el método ideal de inspección, estas es una verificación de la cantidad, calidad, dimensiones y desempeño. Por lo común, Las inspecciones se realizan mediante diferentes técnicas: inspección puntual, inspección lote por lote o inspección del 100%. La inspección puntual es una verificación periódica para asegurar que se cumplen los estándares establecidos.

La inspección lote por lote es un procedimiento de muestreo en el que se examina una muestra para determinar la calidad requerida en la producción o en lote. El tamaño de la muestra depende del porcentaje permitido de unidades defectuosas y el tamaño del lote de producción que se verifica. Una inspección del 100% consiste en revisar todas las unidades y rechazar las defectuosas. Sin embargo, la experiencia ha mostrado que este tipo de inspección no asegura un producto perfecto. La monotonía de la revisión tiende a crear fatiga y disminuye la atención del operador. El inspector puede pasar por alto algunas partes defectuosas o rechazar algunas aceptables. Como la inspección del 100% no asegura un producto perfecto, puede obtenerse una calidad aceptable si se usan los métodos mucho más económicos de inspección puntual o lote a lote.

Para el caso de la empresa MUNDIPLAST que se dedica a la fabricación de juguetes de plástico y cuyo valor unitario es bajo, pero que si requiere inspecciones del producto, para disminuir el volumen de juguetes que tengan que ser reprocesados. Se recomienda en la sección de producción que se realice una inspección puntual debido a que es la más económica y la que requiere la menor cantidad de recursos.

También se tiene que tomar en cuenta que en la sección de mezclado se tiene que tener mucho cuidado con la mezcla, ya que una errónea puede provocar que el material no cumpla con las especificaciones ya que podrían ser más flexibles o más rígidas de lo esperado según el caso.

3.2.4 MATERIAL

El analista debe examinar las siguientes posibilidades para los materiales directos e indirectos que se usan en un proceso;

- Encontrar un material menos costoso.
- Encontrar materiales que sean más fáciles de procesar.



- Usar materiales de manera más económica.
- Usar materiales recuperados.
- Usar materiales y suministros de manera más económica.
- Estandarizar los materiales.
- Encontrar el mejor proveedor respecto a precio y disponibilidad.

Para este punto la empresa MUNDIPLAST cumple con todas las variables en la mejor manera posible ya que trabajan con los materiales menos costosos pero que al mismo tiempo cumplen con los requerimientos de calidad, lo que les permite ser competitivos en el mercado nacional e internacional.

Los materiales con los que se trabajan son los más fáciles de procesar y cumplen con los requerimientos deseados según el producto, ejm; Flexibilidad y resistencia que se ven reflejada en el producto “pistolita de agua” código 11271, o rígidos como lo es el producto “pulsera translúcida” código 12101.

Los materiales son utilizados de la manera más económica y al ser materiales plásticos permiten ser reprocesadas las rebabas ocasionadas para poder obtener el producto ya sea en el proceso de inyección o de soplado, también se reprocesa los productos defectuosos que son detectados en la sección de ensamble. Los mismos que son separados según proceso Inyección-Soplado, según el color y según el tipo en el caso de soplado.

Las materias primas ya se encuentran estandarizadas las mismas que son requeridas a los proveedores precautelando que al ingreso a la fábrica cumplan con las especificaciones. Los proveedores han sido seleccionados según su precio, disponibilidad, tiempo de entrega y calidad. La empresa ya ha tomado en cuenta estas cualidades en sus proveedores por lo cual se maneja con sus actuales proveedores.

Las piezas ya están estandarizadas, tratando de tener el menor número de piezas para el mayor número de productos, aunque para el caso de la empresa MUNDIPLAST que maneja alrededor de 300 productos se requieren más de 800 matrices.

3.2.5 SECUENCIA Y PROCESO DE MANUFACTURA.

El equipo moderno es capaz de cortar a mayores velocidades con más exactitud en máquinas rígidas y flexibles que emplean controles y materiales para herramientas avanzadas. Las funciones de programación permiten realizar mediciones en proceso y después del proceso para verificar la sensibilidad y ajuste de las herramientas, que dan como resultado un control de calidad del que se puede depender.



Para perfeccionar el proceso de manufactura, el analista debe considerar lo siguiente:

- Reorganización de las operaciones
- Mecanización de las operaciones manuales
- Utilización más eficiente de la maquinaria en operaciones mecánicas.
- Operación más eficiente de la maquinaria.
- Fabricación cercana a la forma final del producto

El analista debe tomar en cuenta el uso de equipo y herramientas automáticos y de propósitos específicos, en particular, si las cantidades de producción son grandes. Entre equipos automáticos se incluyen desarmadores automáticos, taladros de broca múltiple, maquinas para barrenar y roscar, etc.

Para el caso de la empresa MUNDIPLAST se considera que sería muy útil un taladro neumático para la sección de ensamble, el mismo que será utilizado para retirar la rebaba de los juguetes lo que nos permitirá disminuir los tiempos de ensambles y también obtendremos un beneficio secundario; tiene un diseño mas ergonómico y nos permitirá disminuir el daño causado a los trabajadores al tener que retirar la rebaba con el cuchillo.

3.2.6 PREPARACIONES Y HERRAMIENTAS

Uno de los elementos más importantes de todas las formas de trabajo, herramientas y preparaciones es su economía. La cantidad de herramientas que proporciona las mayores ventajas dependen de:

- la cantidad de producción.
- Lo repetitivo del negocio.
- La mano de obra.
- Los requerimientos de entrega
- Capital necesario.

La ventaja económica de menores costos de mano de obra es el factor de control al determinar las herramientas, en consecuencia, los dispositivos sencillos pueden ser una buena opción, aun cuando se usen para pequeñas cantidades. Otras consideraciones, como la mejora en los intercambios, una mayor exactitud o la



reducción de problemas con la mano de obra, pueden ser razones que justifiquen trabajar con herramientas elaboradas, aunque no sea lo normal.

Para la reducción del tiempo de preparación, utilizamos las técnicas justo a tiempo (JIT) donde sobresale la reducción de los tiempos de preparación a un mínimo, simplificándolos o eliminándolos.

En general el tiempo de preparación incluye el tiempo dedicado a obtener herramientas y materiales, preparar la estación de trabajo para la producción, limpiarla y regresar las herramientas al almacén. Muchas veces es difícil controlar este tiempo y el trabajo que se hace es menos eficiente. Un control de la producción efectivo puede reducirlo. Si se responsabiliza a la sección de despacho de proporcionar a tiempo las herramientas, los calibradores, y los materiales, y de que regresen al almacén después de determinar el trabajo, se elimina la necesidad de que el operario deje su área de trabajo.

Debe de disponerse de duplicados de las herramientas de corte en lugar de hacer que el operador las afile. Cuando este pide nuevas herramientas, regresa las que no tienen filo y el encargado las afila. Afilar herramientas se convierte en una función separada que facilita su estandarización.

En la fabrica uno de consumos de tiempos improductivos son debidos a la preparación de las mesas de trabajo y a su limpieza, sea determinado que este tiempo es de un promedio de 10 minutos dependiendo que cuál es el producto que se esté ensamblando, lo que significa que en cada mesa de trabajo 3 personas ocupan 10 minutos de tiempo improductivo, a lo cual hay que sumarle que no siempre se les entrega el material completo para el ensamble o que, a pesar de que este está completo, no se toman en cuenta que existen materiales defectuosos por lo cual el personal debe dirigirse a bodega para solicitar el faltante, también hay que considerar que se realizan alrededor de 5 cambios de órdenes de trabajo al día.

Se debería implantar el sistema de duplicados de las cuchillas ya que con esto nos aseguramos que siempre tengamos una cuchilla afilada a la mano y el responsable de verificar que siempre se encuentren las cuchillas en cada mesa es el supervisor, aunque también se debería buscar la posibilidad de incorporar un sistema automático que ayude a retirar la rebaba en forma más rápida y que disminuya el dolor manifestado por el personal en las encuestas.

Otra de las inquietudes manifestadas por el personal y que se ha evidenciado es que no se tiene un plan de trabajo diario en cada mesa lo que significa que en algunas ocasiones cuando el trabajador termina de ensamblar una orden debe dirigirse a su supervisor para solicitar la siguiente orden de ensamble y después de ello dirigirse a bodega.



Para lo cual se sugiere que se realicen órdenes de trabajo diarios los mismos que tendrán su respectivo orden según la fecha de entrega “es decir los que se necesiten más pronto serán los primeros o según las políticas que maneje la empresa para la entrega de los productos”, estas órdenes de trabajo serán entregados a cada mesa de ensamble y una copia será entregada a la bodega de productos en proceso, las órdenes de trabajo ya cuentan con un tiempo estimado de ensamble lo que significa que la bodega debe estimar en que tiempo ya debe empezar a colocar las piezas de ensamble en cada mesa con el respectivo tiempo de anticipación

3.2.7 MANEJO DE MATERIALES

Dentro del manejo de materiales debemos tomar en cuenta factores como movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio. Por lo que el manejo de materiales debe garantizar que la materia prima, los productos en proceso, los productos terminados y los suministros se muevan continuamente de un lugar a otro en los tiempos determinados es decir que se encuentren en el lugar correcto en el momento justo y de esta manera evitar que algún proceso se tenga que detener porque no esté el material para realizar la operación o que se dificulte la realización de las actividades por haber entregado el material antes de lo debido. También se debe asegurar que los materiales sean entregados en perfectas condiciones y en las cantidades requeridas en los puestos de trabajo además que debe cerciorarse que cuentan con el espacio necesario para el almacenamiento de los materiales ya sean materia primas, productos en proceso, y productos terminados garantizando que dicho almacenamiento no dificulte la movilidad y la seguridad para el personal dentro de la empresa.

Para reducir el tiempo del manejo de los materiales debemos tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Reducir el tiempo dedicado a recoger el material.
- Usar equipo mecanizado o automático
- Usar mejor las instalaciones de manejo existentes.
- Manejo de los materiales con cuidado.
- Considerar la aplicación de código de barras para los inventarios y las actividades.

Dentro del aspecto de reducir los tiempos siempre se piensa que el manejo de los materiales solo contempla el transporte y no consideramos que el posicionamiento en el puesto del trabajo, esto quiere decir que si colocáramos los materiales en el lugar correcto en cada puesto de trabajo podremos reducir el tiempo que el operario dedica



para recoger los materiales en su puesto de trabajo por lo que podremos disminuir la fatiga, se realizara el trabajo más rápido y se podrá brindar al trabajador mayor seguridad.

Se podría usar mejor las instalaciones de manejo de materiales al usar los equipos con efectividad lo que significa que el equipo debe contar con la suficiente flexibilidad para realizar una variedad de operaciones para el manejo de los materiales.

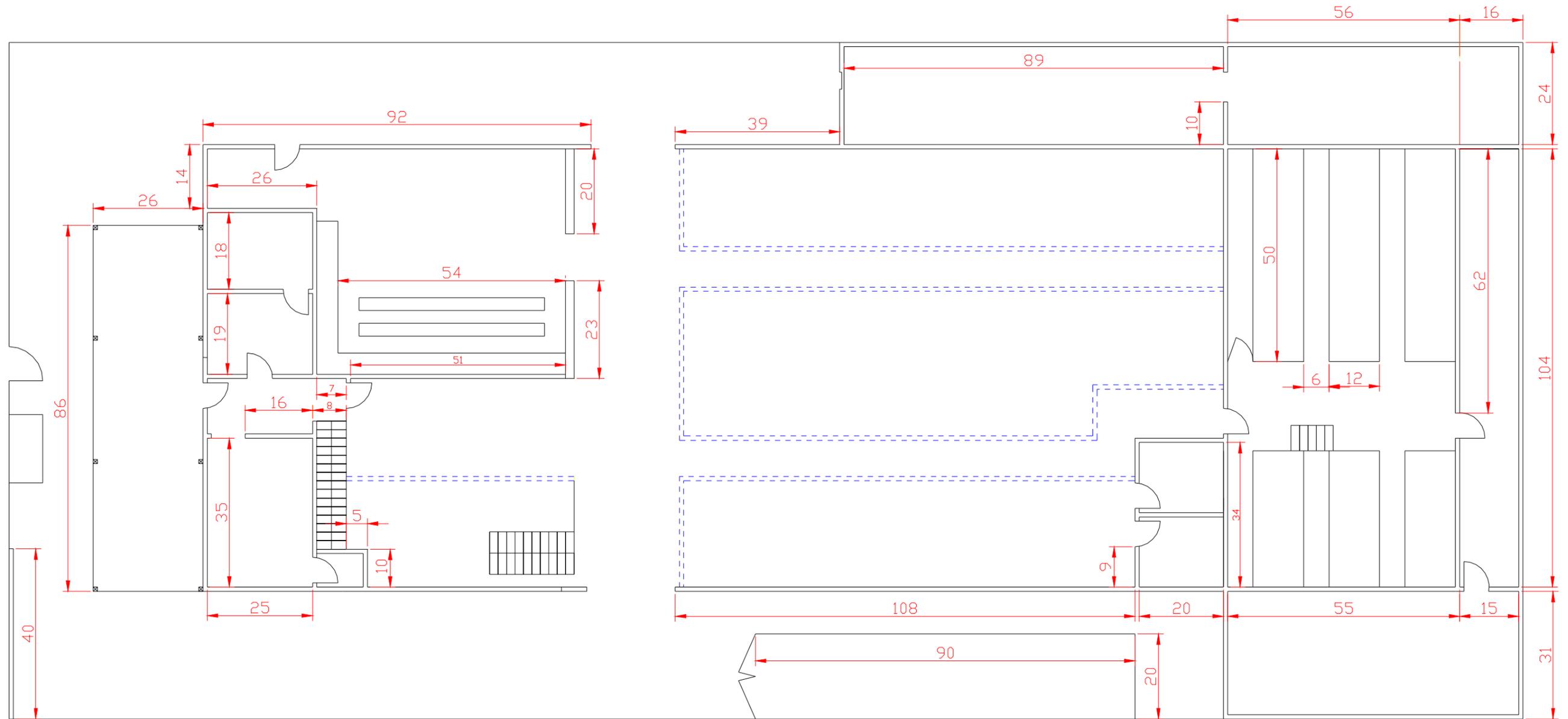
El manejo de materiales con cuidado significa que se deberían tomar las acciones pertinentes para disminuir la probabilidad de que ocurra un accidente, dentro de los cuales se considera la caída de material ya sea por levantamiento o cambio de lugar. Esto podría conseguirse si utilizamos protecciones de seguridad en ciertos puntos de la fábrica, prácticas operativas seguras, buena iluminación, limpieza y la aplicación de las reglas de seguridad existentes son las variables que podemos manejar para brindar a los trabajadores unas instalaciones seguras. Debemos considerar además que si llevamos un mejor manejo de los materiales se podrá reducir los daños al producto, mejorar la calidad, disminuir el número de reprocesos y generar una mayor utilidad para la empresa.

3.2.8 DISTRIBUCION DE PLANTA

La distribución de planta es el ordenamiento de personas, maquinas e insumos en el interior de la empresa con el objetivo de permitir la movilidad en el interior de la misma, lo que nos permite desarrollar sistemas de producción en el cual se pueda alcanzar el número de productos deseados, al menor costo y con la calidad deseada. La distribución física es uno de los elementos claves dentro de la producción, ya que una distribución errónea da como resultados importantes costos, aunque estos no se encuentran a simple vista, entre estos tenemos; retrasos, transportes lejanos, y paros por lo cuellos de botella.

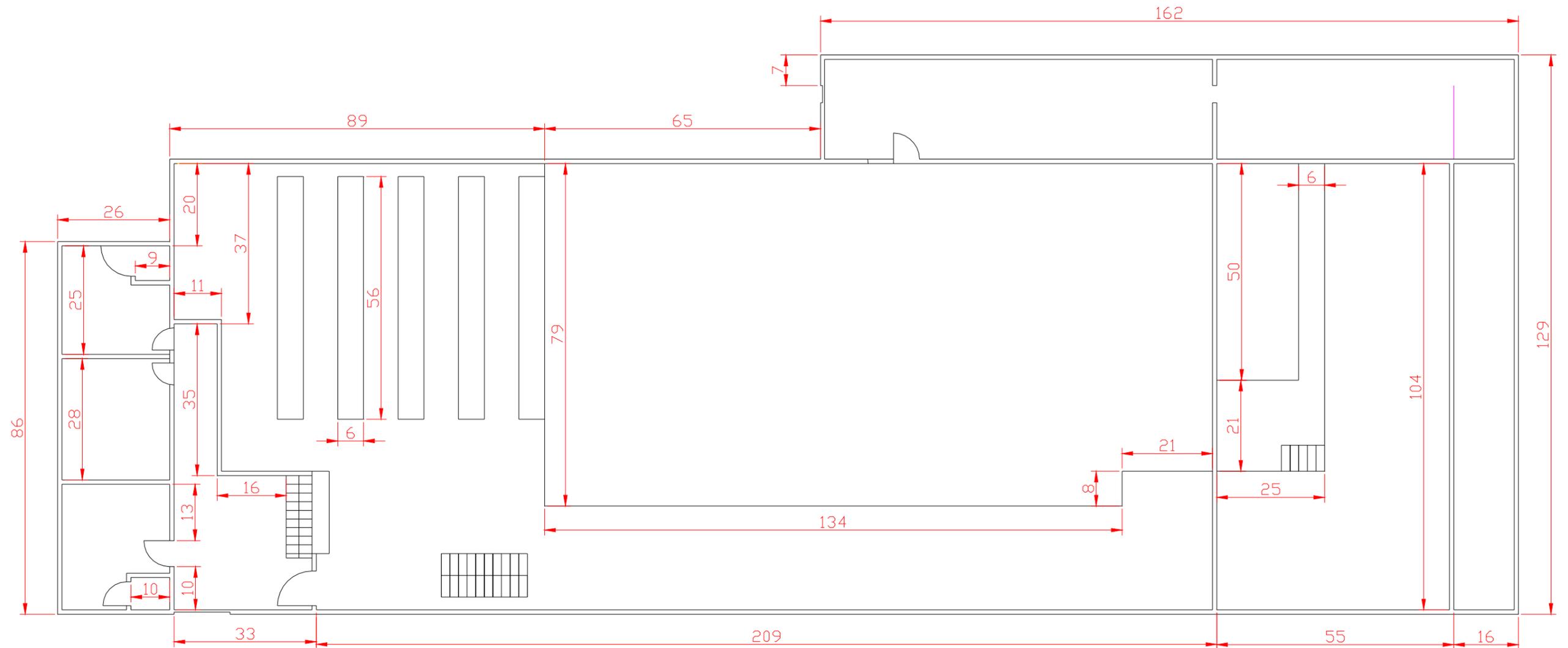
Para realizar una distribución de planta que sea efectiva se deben tomar en cuenta las siguientes variables; control de inventarios, programación, instrucciones de operaciones, manejos de materiales, determinación de rutas y despachos.

Hay que tomar en cuenta que no existe una distribución que sea ideal para todas las empresas, ya que podrían producir productos similares pero poseen diferentes problemáticas. Por lo cual una distribución que sea exitosa en una puede ser un fracaso en otra.



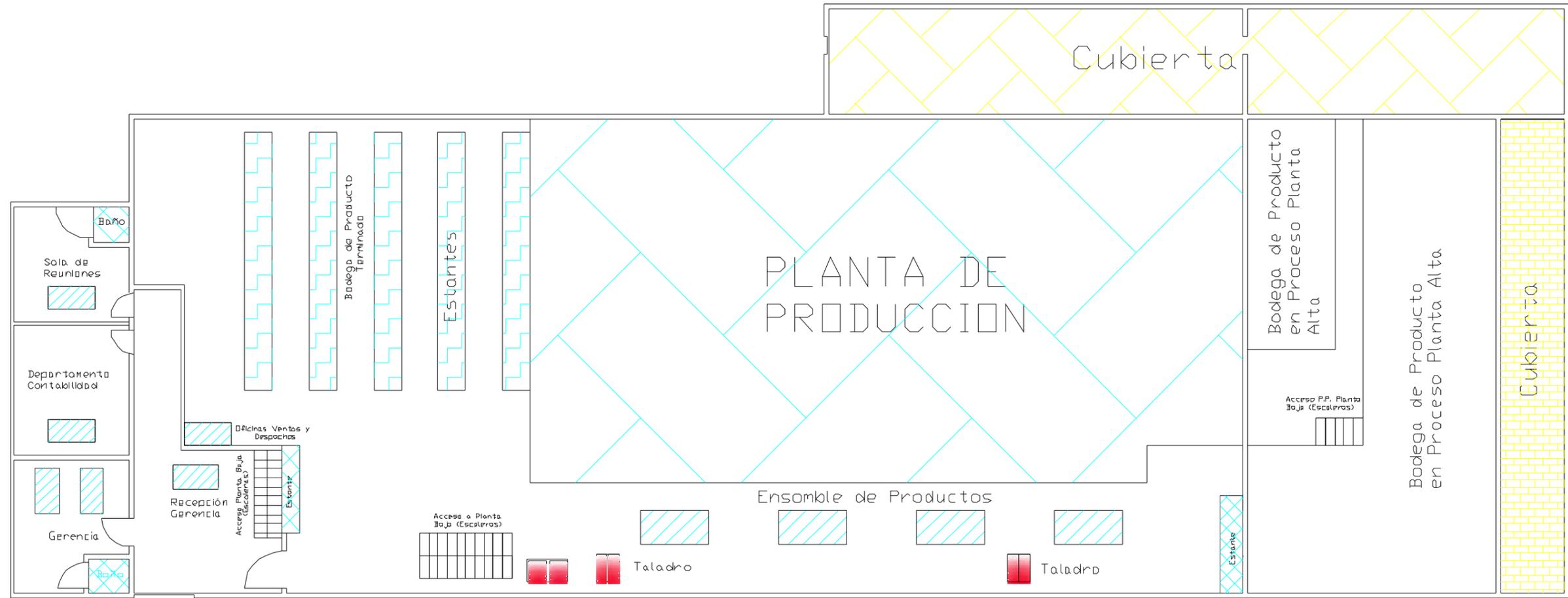
Escala:1:6000	UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL	Medidas: mm:m
UNIVERSIDAD DE CUENCA		Maestro: Cristhian calle
INGENIERIA INDUSTRIAL		Lamina: 1/6

PLANO PLANTA BAJA

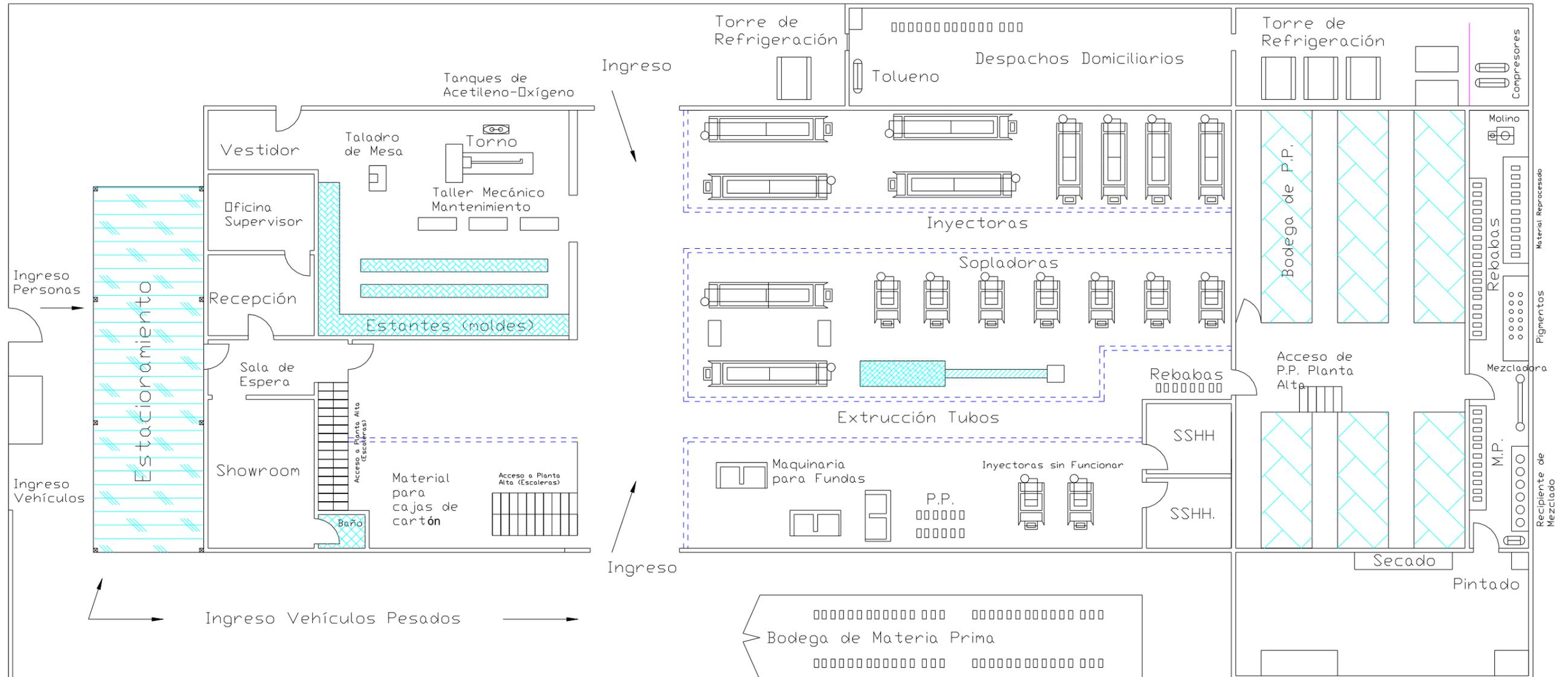


Escala: 1:6000	UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL	Medidas: mm:m
UNIVERSIDAD DE CUENCA		Nombre: Cristhian calle
INGENIERIA INDUSTRIAL		Lamina: 2/6

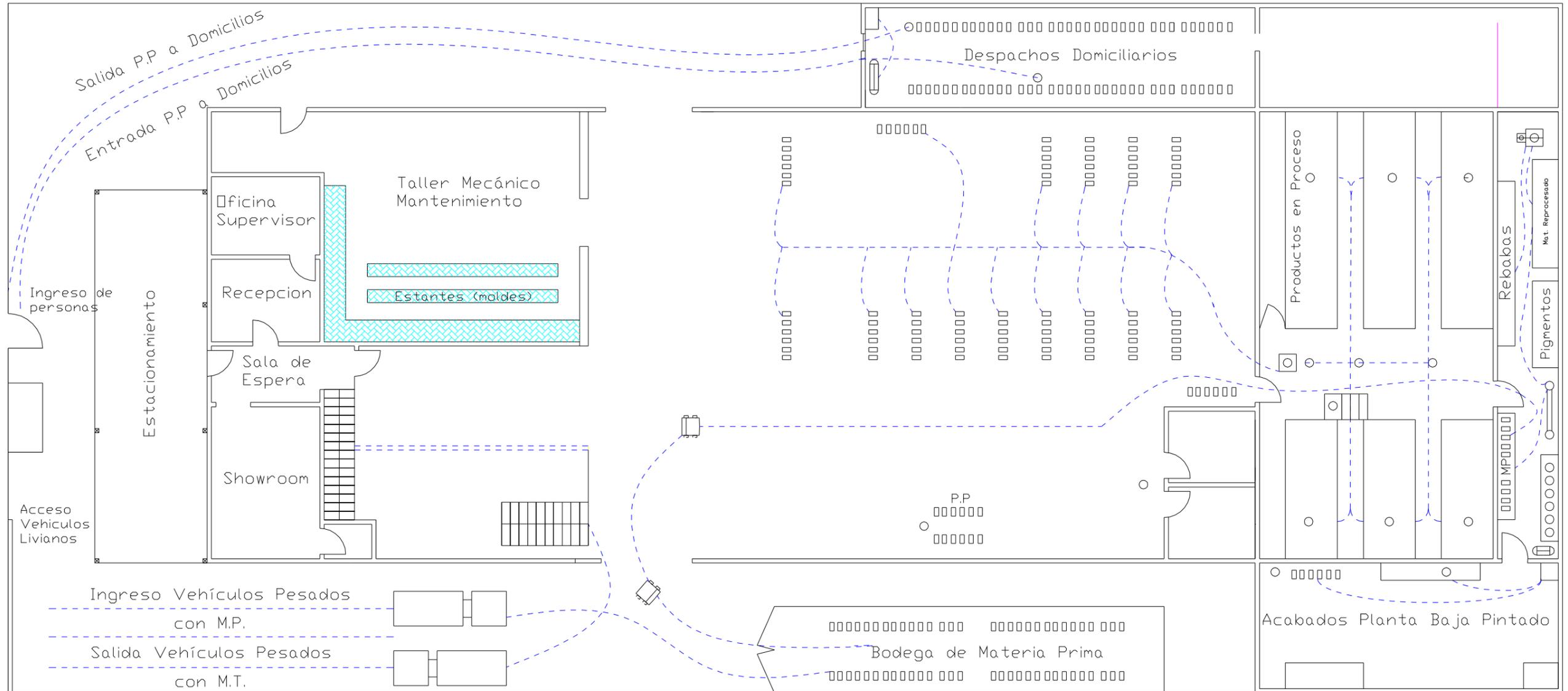
PLANO PLANTA ALTA



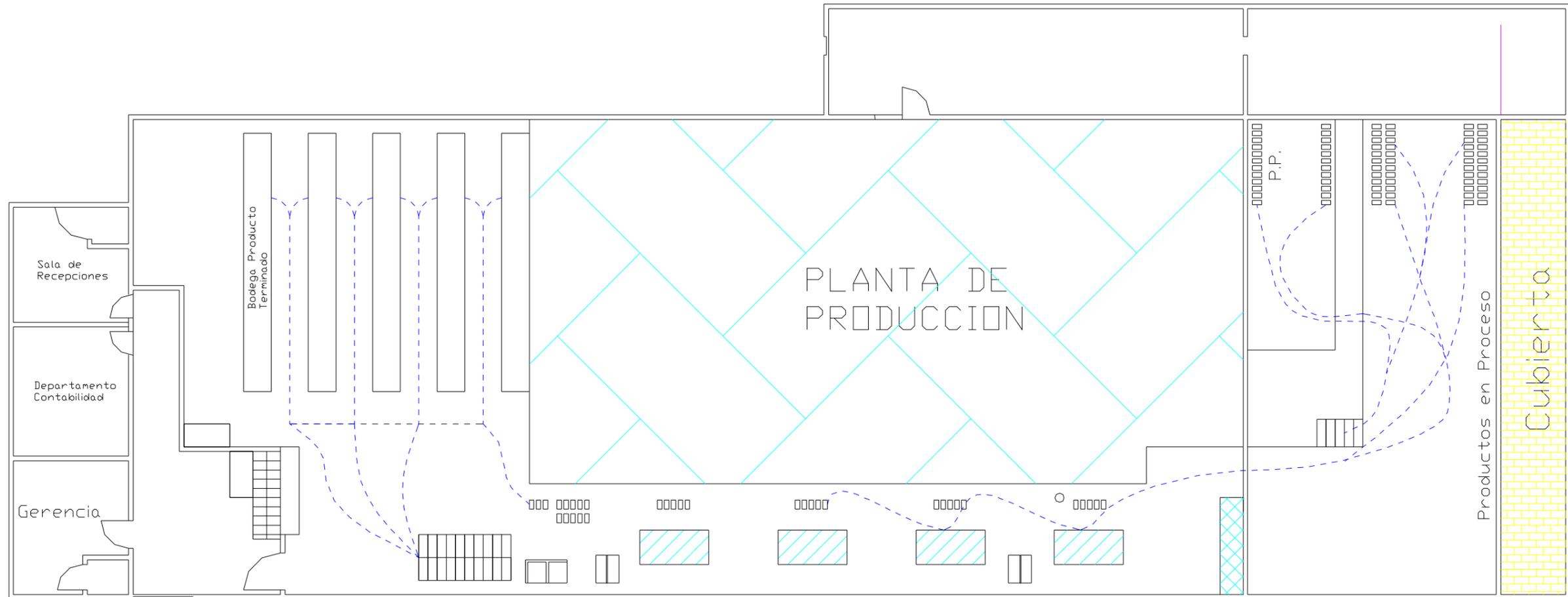
Escala: 1:6000	LUGARES PLANTA ALTA	Medidas: mm:m
U. CUENCA		Nombre: Cristhian Calle
INGENIERIA INDUSTRIAL		Lamina: 3/6



Escala: 1:6000	LUGARES PLANTA BAJA	Medidas: mm:m
U. CUENCA		Nombre: Cristhian calle
INGENIERIA INDUSTRIAL		Lamina: 4/6



Escala: 1:6000		Medidas: mm:m
U. CUENCA	LAY OUT PLANTA BAJA	Monitore: Cristhian calle
INGENIERIA INDUSTRIAL		Lamina: 5/6



Escala: 1:6000	LAYOUT PLANTA ALTA	Medidas: mm:m
U. CUENCA		Nombre: Cristhian calle
INGENIERIA INDUSTRIAL		Lamina: 6/6



3.2.9 DISEÑO DEL TRABAJO MANUAL.

3.2.9.1 ESTUDIO DE MOVIMIENTOS⁹

El estudio de movimientos es el análisis cuidadoso de los movimientos del cuerpo empleados al hacer un trabajo. El propósito de su estudio es eliminar o reducir los movimientos no efectivos, facilitar y acelerar los movimientos efectivos. Por medio del estudio de movimientos, en conjunto con los principios de la economía de movimientos, se rediseña el trabajo para lograr mayor efectividad una tasa de producción más alta.

Los esposos Gilbreth fueron los pioneros en el estudio de movimientos y desarrollaron las leyes básicas de la economía de los movimientos que todavía aun se consideran fundamentales, también fueron los responsables del desarrollo detallado de estudios filmados de los movimientos, conocido como micromovimientos, que han resultado invaluable en el estudio de operaciones manuales altamente repetitivas. *En vista del alto costo, los micromovimientos se usan solo en trabajos muy activos con alta repetitividad.*

En los dos tipos de estudios se pueden comparar con ver a través de una lupa contra un microscopio. El detalle adicional que revela el microscopio solo es necesario en el trabajo más productivo. Por costumbre los micromovimientos en un diagrama de movimientos simultáneos (simo) y los diagramas de movimientos en un diagrama de proceso bimanual.

3.2.9.2 MOVIMIENTOS BÁSICOS

Como parte del análisis de movimiento, los Gilbreth concluyeron que todo trabajo productivo o no, se usa se realiza utilizando una combinación de 17 movimientos básicos que llamaron *therbligs*. Estos *therbligs* pueden ser efectivos o inefectivos, los efectivos son el avance en el progreso del trabajo. Muchas veces se pueden acortar, pero lo común es que no se puedan eliminar por completo. Los *therbligs* inefectivos no avanzan con el progreso del trabajo y deben eliminarse mediante la economía de los movimientos.

⁹ Nievel, Freivalds INGENIERIA INDUSTRIAL Métodos, estándares y diseño del trabajo. (pg. 148-153)



CLASIFICACION DE THERBLIGS		
EFICIENTES	INEFICIENTES	OTROS
Tomar (Asir). Alcanzar. Mover. Soltar. Pre colocar en posición. Usar. Ensamblar. Desensamblar.	Buscar. Seleccionar. Sostener.	Colocar en posición. Inspeccionar. Demora evitable. Demora inevitable. Planear. Descansar para reponerse de la fatiga.

3.2.9.3 DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL

El diagrama de proceso bimanual, llamado también diagrama de proceso del operario es una herramienta del estudio de movimientos. Este diagrama muestra todos los movimientos y retrasos realizados por las manos, derecha e izquierda, las relaciones entre las divisiones básicas de los logros desempeñados por las manos. El propósito del diagrama de proceso bimanual es presentar una operación dada con suficiente detalle para analizar y mejorar la operación. Hay que considerar que todos los elementos deben durar el tiempo suficiente para poder medirlos, ya que en la mayoría de los casos no es posible medir cada therblig individual, *solo mediante el uso de una cámara de película o de video se lograría medir tiempos tan cortos.*

3.2.9.4 APLICACIÓN DE LOS DIAGRAMAS BIMANUALES Y USO DEL CUERPO HUMANO.¹⁰

Las dos manos deben empezar y terminar sus movimientos al mismo tiempo y no deben estar ociosas al mismo tiempo, excepto en periodos de descanso. Los movimientos de los brazos deben hacerse simultáneamente en direcciones opuestas y simétricas.

Los movimientos de las manos deben ser confinados a su rango más bajo, pero sin perjudicar la eficiencia del trabajo realizado. El trabajador debe aprovechar, en cuanto sea posible, el impulso que pudiera traer el material sobre el que trabaja y evitar el comunicárselo o retirárselo con esfuerzo muscular propio.

Se debe preferir que los movimientos de las manos sean suaves y continuos y nunca en sigsag o en líneas rectas con cambios bruscos de dirección. Los movimientos libres son más fáciles, rápidos y precisos, que aquellos rígidos, fijos o controlados.

¹⁰ García Criollo, Roberto Estudio del trabajo, INGENIERÍA DE MÉTODOS, McGraw Hill (pag. 69-77)



El ritmo es esencial al realizar una operación manual de manera suave y automática procurando en cuanto sea posible adquirirlo en forma natural y fácil.

3.2.9.5 LAS CINCO CLASES GENERALES DE MOVIMIENTO

Debe considerarse que para lograr un efectivo aprovechamiento del lugar de trabajo, es importante que los movimientos efectuados por el operario sean los que menos lo fatiguen. es conveniente por lo tanto relacionar las zonas de trabajos normales y máximas son las siguientes clases de movimientos.

1. Movimientos en los cuales solo se emplean los dedos de la mano.
2. Movimientos en los cuales solo se emplean los dedos y la muñeca.
3. Movimientos en los cuales solo se emplean los dedos, la muñeca y el antebrazo.
4. Movimientos en los cuales solo se emplean los dedos, la muñeca, el antebrazo y el brazo.
5. Movimientos en los cuales solo se emplean los dedos, la muñeca, el antebrazo, el brazo y el cuerpo.

Los diagramas de proceso bimanuales son una herramienta efectiva para:

1. Balancear los movimientos de ambas manos y reducir la fatiga.
2. Reducir o eliminar los movimientos no productivos.
3. Disminuir la duración de los movimientos productivos.
4. Capacitar a los nuevos operarios en el método ideal.
5. Vender el método propuesto.

Como ya se explicado en el análisis de métodos debemos eliminar o disminuir los factores que produzcan la fatiga lo que nos permitirá alcanzar una mayor productividad. Para el caso de la empresa MUNDIPLAST se deben tomar en cuenta estos factores, sin embargo no se podrían aplicar el análisis bimanual que es el que nos daría mayores resultados debido a que; su análisis sería muy costoso, los tiempos del ciclo son muy cortos para analizarlos mediante therbligs, los productos fabricados no son de muy alta repetitividad y debido a que la fabrica maneja un mix de producción elevado y que se dispone de 4 mesas de ensamble las mejoras podrían ser circunstanciales debido a que el operario debería manejar o recordar una infinidad de recomendaciones para el ensamble de cada producto. La manera en cómo se maneja el ensamble es mediante



la designación de un supervisor de mesa el cual es el que indica a los trabajadores cual es la secuencia en el ensamble determinado producto, precautelando obtener el mejor método, para lo cual aparte de la experiencia que posee el supervisor se lo capacita en los factores del uso de movimientos del cuerpo humano.

3.3.1 ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONOMETRO¹¹

Definición: el estudio de tiempos con cronometro es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una determinada tarea con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Un estudio de tiempos se lleva a cabo cuando:

- a) Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- b) Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo de una operación.
- c) Se encuentran demoras por una operación lenta, que ocasiona retrasos en las demás operaciones.
- d) Se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos.
- e) Se encuentran bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna maquina o grupo de maquinas.

3.3.1.1 PREPARACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS.

Selección de la operación. Que operación vamos a medir, es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos con el estudio de medición. No obstante, podemos emplear los siguientes criterios para hacer la elección.

- a) El orden de las operaciones según se presenten en el proceso.
- b) La posibilidad de ahorro que se espera en la operación. Relacionado con el costo anual de la operación que se calcula mediante la ecuación:

Costo anual de la operación= (Actividad anual)(Tiempo de operación)(Salario Horario).

¹¹ García Criollo, Roberto Estudio del Trabajo. Medición del Trabajo, McGraw Hill 2001 (pag. 16-76)



c) Según necesidades específicas.

Selección del operador. Al elegir al operador se deben considerar los siguientes puntos:

Habilidad	Elegir a un trabajador con habilidad promedio.
Deseo de cooperar	Nunca elegir a un trabajador que se opone.
Temperamento	No debe elegirse a un trabajador nervioso.
Experiencia	De preferencia elegir a un trabajador con experiencia.

Actitud frente al trabajador.

- El estudio nunca debe hacerse en secreto.
- El analista debe observar todas las políticas de la empresa y cuidar de no criticarlas con el trabajador.
- No debe discutirse con el trabajador ni criticar su trabajo sino pedir su colaboración.
- El operario espera ser tratado como un ser humano y en general responderá favorablemente si se le trata abierta y francamente.

3.3.1.2 EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS.

Es importante registrar toda la información pertinente, obtenida mediante la observación directa.

Dicha información podría agruparse como sigue:

- Información que permita identificar el estudio cuando se necesite.
- Identificación que permita identificar el proceso, el método, la instalación o la maquina.
- Identificación que permita identificar al operario.
- Información que permita describir la duración del estudio.



Por lo tanto hay que hacer un estudio sistemático del producto y del proceso, para facilitar la producción y eliminar ineficiencias, constituyendo así el análisis de la operación.

3.3.1.3 SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS.

Para los propósitos del estudio de tiempos, el trabajo desempeñado por el obrero se divide en elementos. Un elemento es una parte esencial y definida de una actividad o tarea determinada compuesta de uno o más movimientos fundamentales del operario y de los movimientos de una maquina o las fases de un proceso seleccionado para fines de observación y cronometraje.

Ventajas del estudio de tiempos por elementos. Dividir el trabajo en elementos hace posible que:

- Valorar el desempeño con más exactitud.
- Determinar cambios en los elementos de trabajo o en la secuencia de los mismos cuando se tengan los estándares en el futuro.
- Crear valores de tiempo estándar para elementos frecuentemente recurrentes, estos pueden verificarse con datos existentes, lo que ayuda a mantener la consistencia de los datos.
- Identificar el trabajo no productivo.

3.3.1.4 DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS.

Los elementos deben definirse con claridad. De preferencia la descripción del elemento debe de indicar el punto de inicio, el trabajo específico y el punto final. Las reglas básicas para la selección de elementos son:

- Comience y termine cada elemento con puntos finales que se puedan detectar con facilidad, tales como un movimiento o sonido específico.
- Los elementos dependiendo de la necesidad de detalle, deben ser tan pequeños como resulte conveniente para medir su tiempo.
- Los elementos deben estar lo más coordinados posible. Deben consistir en un patrón de movimientos realizados en secuencia sobre un objeto en particular.



- De preferencia un elemento debe cubrir solo los movimientos para un objeto. Un elemento rara vez, preferiblemente nunca, deberá de incluir movimientos para más de un objeto.
- Los tiempos manuales y de maquina deben ser elementos separados.
- Los elementos extraños e irregulares deben separarse de los repetitivos.

Por lo general se pueden encontrar varios tipos de elementos en un estudio de tiempos. Cada tiempo se maneja de forma diferente para calcular y crear los datos del tiempo estándar.

- Regulares: ocurre en cada ciclo.
- Irregulares: no ocurre en cada ciclo, pero pueden intervenir a intervalos regulares o irregulares, tales como apilar o retirar. Las frecuencias se deben indicar ejemplo. Apilar, “cada 100 pares”, retirar, “al final de la orden de trabajo”.
- Extraños: no son parte necesaria del trabajo. Cubren puntos como errores e inactividad.

También se deben clasificar los elementos de trabajo como contantes o variables.

- Constantes: el tiempo del elemento no varía significativamente entre los trabajadores de una misma clase.
- Variables: el tiempo varía según las características del producto, equipo y proceso (como el peso, el tamaño o material) dentro de una misma clase de trabajo.

3.3.2 USO DEL CRONOMETRO

3.3.2.1 MÉTODOS DE CRONOMETRAJE.

Hay dos formas diferentes de operar un cronometro durante el estudio de tiempos.

- Tiempo acumulativo o continuo. (conocido como cronometraje dividido).
- Cronometraje de vuelta a cero.

En el cronometraje acumulativo, el reloj acumula el tiempo. Cada lectura muestra el tiempo total transcurrido desde el inicio del primer elemento no se detiene hasta que el estudio se completa. Por lo que en el registro siempre se encuentran números que cada vez aumentan en su valor, para determinar el tiempo de cada elemento individual se realizan una serie de restas.



En el cronometraje de vuelta a cero, el reloj se inicia al comienzo del primer elemento del primer ciclo. Al final de cada elemento, el reloj muestra el tiempo para cada elemento y se regresa a cero. Este procedimiento se realiza para cada elemento en el transcurso del estudio. Es un buen hábito, en estudios de vuelta a cero, registrar la hora de inicio y de finalización del estudio.

Comparación de los métodos de cronometraje¹²

Acumulativo	De vuelta a cero
Ventajas <ul style="list-style-type: none">-Fácil de enseñar.-Da el total de desempeño exacto.-Empleados más seguros de que se incluyeron todos los elementos.	Ventajas <ul style="list-style-type: none">-Bueno para los ciclos irregulares.-No lo afecta las demoras.-Variaciones en los tiempos de los elementos fácilmente distinguibles.-Ahorra cálculos al no tener que hacer restas.
Desventajas <ul style="list-style-type: none">-Las variaciones del operario ocasionan confusión.-Los elementos irregulares ocasionan confusión.-Las demoras ocasionan confusión. -Más cálculos, dado que se necesitan hacer restas para obtener el tiempo de cada elemento. -Variaciones en los tiempos de los elementos no son fáciles de distinguir.	Desventajas <ul style="list-style-type: none">-Más susceptible al error humano.-Operarios y supervisores menos seguros de que estén incluidos todos los elementos. -Operarios y supervisores se acostumbran a comparar los tiempos de los ciclos en vez de los tiempos de los elementos.

Después de seleccionado el método de toma de tiempo que para el caso de la empresa MUNDIPLAST se a escogido el cronometraje de vuelta ha cero ya que es el más conveniente para las condiciones de producción para la empresa. Procedemos a

¹² Hodson, Willian MAYNARD. MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL I, Cuarta edición, pag. 4.23



recolectar los datos (los tiempo de los elementos), y sacamos los tiempos medios elementales.

$$X_1 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n}{n}$$

Para posteriormente obtener el tiempo medio observado para la operación que estaría dado por:

$$TMO = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

3.3.2.2 OBSERVACIONES NECESARIAS PARA EL CÁLCULO DEL TIEMPO NORMAL

La longitud del estudio de tiempos dependerá en gran parte de la naturaleza de la operación individual. El número de ciclos que deberá de observarse para obtener un tiempo medio representativo de una operación determinada depende de los siguientes procedimientos.

1. Por formulas estadísticas.
2. Por medio del Abaco de Lifson.
3. Por medio del criterio de las tablas Westinghouse.
4. Por medio del criterio de la General Electric.

Naturalmente que estos procedimientos se aplican cuando se pueden realizar gran número de observaciones, pues cuando el número de estas es limitado y pequeño se utiliza para el cálculo del tiempo normal representativo la media aritmética de las mediciones efectuadas.

Por formulas estadísticas.

Determinación de las observaciones necesarias por formulas estadísticas, el número N de observaciones necesarias para obtener el tiempo de reloj representativo con un error de e%, con riesgo fijado R% se aplica a la siguiente fórmula:

$$N = \left(\frac{k * \sigma}{e * x} \right)^2 + 1$$



Siendo k = el coeficiente de riesgo cuyos valores son:

$K=1$ para riesgo de error de 32%.

$K=2$ para riesgo de error de 5%.

$K=3$ para riesgo de error de 0.3%.

La desviación típica de la curva de la distribución de frecuencias de los tiempos de reloj obtenidos σ es igual a:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Siendo:

X_i = los valores obtenidos de los tiempo de reloj.

\bar{x} = la media aritmética de los tiempos del reloj.

N = frecuencia de cada tiempo de reloj tomado.

n = numero de mediciones efectuadas.

e = error expresado en forma decimal.

Abaco de Lifson

El Abaco de Lifson es una aplicación grafica del método estadístico para un numero fijo de mediciones $n = 10$. La desviación típica se sustituye por un factor B , que se calcula:

$$B = \frac{S - l}{S + l}$$



Siendo:

S = el tiempo superior.

I = el tiempo inferior.

La grafica de Lifson se encuentra en el ANEXO 1

Determinación por medio de la tabla Westighouse

La tabla Westighouse obtenida empíricamente, da el número de observaciones necesarias en función de la duración del ciclo y del número de piezas que se fabrican al año. Esta tabla solo es de aplicación a operaciones muy repetitivas realizadas por operarios muy especializados. En caso de que estos no tengan la especialización requerida, deberá multiplicarse el número de operaciones obtenidas por 1.5

Cuando el tiempo por pieza o ciclo es:	Número mínimo de ciclos a estudiar		
	Actividad más de 10.000 por año	1.000 a 10.000	Menos de 1.000
1.000 Horas	5	3	2
0.800 Horas	6	3	2
0.500 Horas	8	4	3
0.300 Horas	10	5	4
0.200 Horas	12	6	5
0.120 Horas	15	8	6
0.080 Horas	20	10	8
0.050 Horas	25	12	10
0.035 Horas	30	15	12
0.020 Horas	40	20	15
0.012 Horas	50	25	20
0.008 Horas	60	30	25
0.005 Horas	80	49	30
0.003 Horas	100	50	40
0.002 Horas	120	60	50
Menos de 0.002 horas	140	80	60

Garcia Criollo, Roberto Estudio del Trabajo. Medición del Trabajo, McGraw Hill 2001 (pag. 32)



Determinación por medio de la tabla General Electric.

El numero de observaciones necesarias según la tabla de General Electric está basada en el tiempo de duración del ciclo y de esta manera obtener el número de ciclos a cronometrar.

Tiempo del ciclo (minutos)	Numero de ciclos a cronometrar
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
4,00-5,00	15
5,00-10,00	10
10,00-20,00	8
20,00-40,00	5
Más de 40,00	3

Garcia Criollo, Roberto *Estudio del Trabajo. Medición del Trabajo, McGraw Hill 2001 (pag. 33)*

3.3.2.3 VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO

La valoración del ritmo de trabajo y los suplementos son los dos temas más discutidos en el estudio de tiempos. Estos estudios tienen por objeto determinar el tiempo para fijar el volumen de trabajo de cada puesto en las empresas, determinar el costo estándar o establecer sistemas de salarios de incentivo.

Al terminar el periodo de observaciones, se habrá acumulado cierto número de tiempos de ejecución y el correspondiente factor de calificación, y mediante la combinación de ellos puede establecer el tiempo normal para la operación estudiada.

La calificación de la actuación es la técnica para determinar equitativamente el tiempo requerido por el operador normal para ejecutar una tarea. En donde entendemos por operador normal, al operador competente y altamente experimentado que trabaje en las condiciones que prevalecen normalmente en la estación de trabajo, a una marcha, ni demasiado rápida ni demasiado lenta, sino representativa de un término medio



Habilidad			Esfuerzo			<i>Habilidad.</i> Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operario.
A	Habilísimo	+ 0.15	A	Excesivo	+ 0.15	
B	Excelente	+ 0.10	B	Excelente	+ 0.10	<i>Esfuerzo.</i> Es la voluntad del trabajador, controlable por el operario dentro de los límites impuestos por la habilidad.
C	Bueno	+ 0.05	C	Bueno	+ 0.05	
D	Medio	0.00	D	Medio	0.00	
E	Regular	- 0.05	E	Regular	- 0.05	
F	Malo	- 0.10	F	Malo	- 0.10	<i>Condiciones.</i> Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afecten la operación.
G	Torpe	- 0.15	G	Insuficiente	- 0.15	
Condiciones			Consistencia			<i>Consistencia.</i> Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante.
A	Buena	+ 0.05	A	Buena	+ 0.05	
B	Media	0.00	B	Media	0.00	
C	Mala	- 0.05	C	Mala	- 0.05	

Garcia Criollo, Roberto Estudio del Trabajo. Medición del Trabajo, McGraw Hill 2001 (pag. 34)

No hay método universalmente aceptado para calificar la actuación aun cuando la mayor parte de las técnicas se basan principalmente del juicio del analista.

Para que el proceso de calificación conduzca al establecimiento de un estándar eficiente y útil. Se deberán cumplir son dos requisitos:

1. La empresa debe de establecer claramente lo que se entiende por tasa de trabajo normal.
2. En la mente de cada uno de los calificadores debe existir una aproximación razonable del desempeño normal.

3.3.2.4 SUPLEMENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS.

Con los tiempos obtenidos anteriormente no podríamos desarrollar una planificación efectiva debido a que existen causas que lo pudieran impedir, las mismas que podrían ser asignables a:

1. Asignables al trabajador.
2. Asignables al trabajo estudiado.
3. No asignables.



3.3.2.4.1 ASIGNABLES AL TRABAJADOR.

- a) Que operario no desempeñe el trabajo al ritmo normal por falta de habilidad y/o esfuerzo.
- b) Que el trabajador no aproveche el 100% de tiempo disponible de la jornada de trabajo debido a la utilización de tiempos improductivos para satisfacer necesidades personales.

3.3.2.4.2 ASIGNABLES AL TRABAJO ESTUDIADO.

Se consideran aquellos relacionados con las características del método y tipo de trabajo estudiado, como pueden ser:

- a) Que el operario no desempeñe el trabajo al ritmo normal durante la jornada de trabajo debido a la fatiga acumulada.
- b) Por elementos extraños en el método de trabajo, variaciones en las especificaciones del material y de la herramienta, operación del equipo fuera de las condiciones normales y cambios temporales de las normas de calidad.
- c) Por elementos contingentes, que son poco frecuentes en el método de trabajo y que no están contemplados dentro del estudio de tiempos realizado.

3.3.2.4.3 NO ASIGNABLES AL MÉTODO O AL TRABAJADOR.

- a) Demora en la actividad del trabajador, por efecto de dar instrucciones o recibir información.
- b) Tiempos improductivos debidos a interrupciones del proceso productivo, como por ejemplo: falta de material, descompostura del equipo, falta de energía, etc.

Definición de suplemento

“Un suplemento es el tiempo que se concede al trabajador con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y elementos emergentes que son partes de la tarea.”



3.3.2.5 SUPLEMENTOS A CONCEDERSE

Son tres suplementos que se conceden en el estudio de tiempos, estos son:

1. Suplementos por retrasos personales.
2. Suplementos por retrasos de fatiga.
3. Suplementos por retrasos especiales, estos incluyen:
 - a) Demoras por elementos contingentes poco frecuente.
 - b) Demoras por actividad del trabajador por supervisión.
 - c) Demoras por elementos extraños inevitables, esta concesión puede ser temporal o definitiva.

Para nuestro estudio tomamos como referencia el siguiente sistema de suplementos por descansos en porcentaje de los tiempos normales.



INSTITUTO DE ADMINISTRACION CIENTIFICA DE LAS EMPRESAS

Curso de "Técnicas de la organización"

Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos normales

1. Suplementos constantes			E. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)		
	Hombres	Mujeres	índice de enfriamientos en el termómetro húmedo de suplemento Kata (milicalorias/cm ² /segundo)		
Suplementos por necesidades personales.	5	7	16.	0	
Suplementos base por fatiga	4	4	14.	0	
2. Suplementos variables			12.	0	
	Hombres	Mujeres	10.	3	
A. Suplementos por trabajar de pie.	2	4	8.	10	
B. Suplementos por postura normal...			6.	21	
Ligeramente incomoda...	0	1	5.	31	
Incomoda (inclinado)	2	3	4.	45	
Muy incómoda (echado, estirado).	7	7	3.	64	
			2.	100	
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)			F. Concentración intensa.		
Peso levantado por kilogramo.			Hombres	Mujeres	
2,5	0	1	Trabajos de cierta precisión	0	0
5	1	2	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
7,5	2	3	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
10	3	4	G. Ruido.		
12,5	4	6	Continuo	0	0
15	5	8	Intermitente y fuerte	2	2
17,5	7	10	Intermitente y muy fuerte	5	5
20	9	13	Estridente y fuerte		
22,5	11	16	H. Tensión mental.		
25	13	20(max)	Proceso bastante complejo	1	1
30	17	-	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
33,5	22	-	Muy complejo	8	8
D. Mala iluminación			I. Monotonía		
ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo algo monótono	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo bastante monótono	1	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy monótono	4	4
			J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos normales.

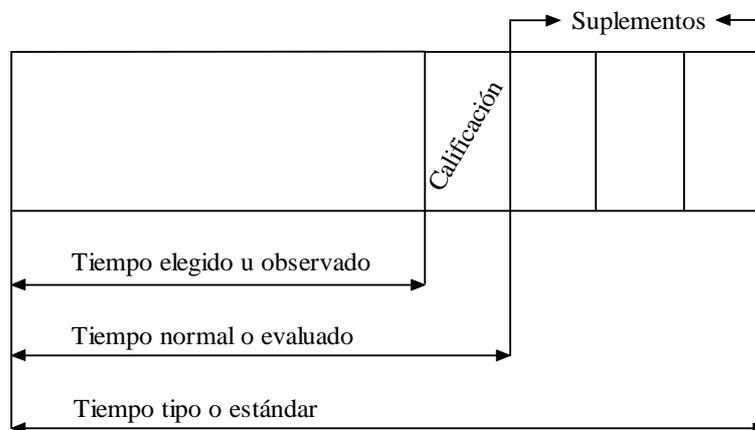
García Criollo, Roberto Estudio del Trabajo. Medición del Trabajo, McGraw Hill 2001 (pag. 52)



3.3.2.6 TIEMPO TIPO O ESTÁNDAR

El tiempo tipo o estándar es el que se concede para efectuar una tarea. en el están incluidos los elementos cíclicos; repetitivos, constantes, variables, así como también los elementos casuales o contingentes que fueron observados durante el estudio de tiempos, a estos tiempos ya valorados se les agregan los siguientes suplementos: personales, por fatiga, y especiales

la siguiente grafica nos ilustra lo que es un tiempo estándar y como está compuesto el ciclo de trabajo.



3.3.2.6.1 CALCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR.

- A. Se analiza las consistencias de cada elemento. Las medidas a tomar pueden ser las siguientes:
- Si las variaciones son debidas a la naturaleza del elemento se conservan todas las lecturas.
 - Si las variaciones no son originadas por la naturaleza del elemento y si la lectura anterior o posterior donde se encuentra la inconsistencia, o ambas son consistentes, la inconsistencia es atribuida al observador debido a la falta de habilidad o desconocimiento de la tarea. Si un gran número de observaciones son consistentes eliminamos las observaciones extremas y conservamos las normales, si no es posible distinguir cuales son extremas y cuáles son las normales se debe repetir íntegramente el estudio con otro trabajador.
 - Si las variaciones no son originadas por la naturaleza del elemento pero la lectura anterior o posterior al elemento donde se observa la variación o



ambas, también han sufrido variaciones, esta situación ocurre por errores en el cronometraje cometidos por el tomador de tiempo. Si es mínimo el número de casos extremos, se eliminan estos y se conservan solo los normales.

Si este error se ha cometido en muchas lecturas aunque no sean con el mismo elemento, es lo más indicado repetir el estudio de tiempos las veces que sea necesario, hasta obtener una consistencia adecuada.

- d) Cuando las variaciones sean inexplicable deben analizarse cuidadosamente antes de eliminarlas. Nunca debe tomarse una duda anormal como inexplicable. Si hay dudas, es preferible repetir el estudio.
- B. En cada uno de los elementos se suman las lecturas que han sido consideradas como consistentes.
- C. Se anota el número de lecturas que han sido consideradas para cada elemento.
- D. Se divide, para cada elemento, la suma de las lecturas entre el numero de lecturas consideradas, el resultado es el tiempo promedio por elemento.

$$X_1 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n}{n}$$

Para posteriormente obtener el tiempo medio observado para la operación que estaría dado por la suma de todos los elementos:

$$TMO = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

- E. Multiplicamos el Tiempo Medio Observado por el factor de normalización, de esta manera obtenemos el tiempo normal.

$$TN = TMO * FN$$

- F. Al tiempo normal se le suma la tolerancia por suplementos concedidos, obteniéndose el tiempo estándar por operación.

$$TE = TN(1 + tolerancias)$$



Una vez recolectada los tiempos de los elementos de cada producto procede a tabular estos datos para poder convertirlos en información útil para la administración para lo cual se siguen los pasos enumerados para el estudio de tiempos.

Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Guerreros tradicionales	Mesa #	4
Lote:	29/072 2	Hora Inicio:	10:25
Pedido:	50 paquetes 72 Unidades	Hora Final:	11:15
# personas	2	Tiempo est.	3 personas 0 horas (50 minutos)
		Fecha:	18/03/2009
Enfundado 1	35		
Enfundado 2	33		
Sellado	4		
Tiempo * paq.	72		1 horas 18 minutos
tiempo total	3590		0 horas 44 minutos
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$			
TN	3626	TE 3 personas	0 horas 33 minutos
TE	4061		

Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Vocales Gigantes	Mesa #	4
Lote:	29/069 5	Hora Inicio:	15:40
Pedido:	240 paquetes 5 Unidades	Hora Final:	10:25
# personas	3	Tiempo est.	3 personas 3 horas (15 minutos)
		Fecha:	17/03/2009
Enfundado	60		
Sellado	10		
Tiempo * paq.	70		TE 1 persona 5 horas 27 minutos
tiempo total	16800		TE 2 personas 2 horas 49 minutos
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$			
TN	16968	TE 3 personas	1 horas 56 minutos
TE	19004		



Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Trompo Simpson		Mesa #	1
Lote:	29/071		Hora Inicio:	14:30
	3		Hora Final:	-
Pedido:	126 paquetes	24 Unidades	Fecha:	17/03/200
# personas	2	Tiempo est. 10 horas 4 minutos	3 personas	9
Persona 1	3			
Persona 2	10			
Sellado	4			
Empacado	63			
Tiempo * paq.	484			
tiempo total	60950			
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$				
TN	61559			
TE	68946			

TE 1 persona	19 horas 20 minutos
TE 2 personas	9 horas 45 minutos
TE 3 personas	6 horas 34 minutos

Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Jarrita 4 platos 4 tazas		Mesa #	4
Lote:	29/068		Hora Inicio:	10:25
	1		Hora Final:	11:15
Pedido:	14 paquetes	12 Juegos	Fecha:	18/03/200
# personas	2	Tiempo est. 0 horas (50 minutos)		9
Persona 1	11			
Persona 2	47			
Sellado	5			
Tiempo * paq.	771			
tiempo total	10797			
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$				
TN	10905			
TE	12213			

TE 1 persona	3 horas 34 minutos
TE 2 personas	1 horas 52 minutos
TE 3 personas	1 horas 18 minutos



Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Tuberías Juego educativo		Mesa #	2
Lote:	29/071		Hora Inicio:	10:10
	6		Hora Final:	-
Pedido:	100 Paquetes	39 Unidades	Fecha:	17/03/200
# personas	2	Tiempo est. 1 horas 15 minutos	3 personas	9
Empacado	37			
Sellado	23			
Tiempo * paq.	60			
tiempo total	6025			
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$				
TN	6085			
TE	6815			

TE 1 persona	2 horas 4 minutos
TE 2 personas	1 horas 7 minutos
TE 3 personas	0 horas 48 minutos

Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Minisurtido Niños		Mesa #	4
Lote:	29/072		Hora Inicio:	10:25
	2		Hora Final:	11:15
Pedido:	360 Paquetes	7 Unidades	Fecha:	17/03/200
# personas	2	Tiempo est. 2 horas 30 minutos	3 personas	9
Enfundado 1	15			
Enfundado 2	14			
Sellado	44			
Preparación manillas	3			
Tiempo * paq.	75			
tiempo total	27155			
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$				
TN	27426			
TE	30717			

TE 1 persona	8 horas 42 minutos
TE 2 personas	4 horas 26 minutos
TE 3 personas	3 horas 1 minutos



Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Pareja de Conejos	Mesa #	2
Lote:	29/066 8	Hora Inicio:	7:40
Pedido:	50 paquetes Tiempo	20 Unidades	Hora Final:
# personas	2 est.	2 horas 46 minutos	3 personas Fecha:
			12/03/2009
Armada cabeza circular.			
Cuerpo	34		
Círculos	36		
puesta palitos	19		
cabeza conejo	58		
armada cuerpo	24		
armada cabeza cuerpo	23		
enfundado+sellado	75		
Tiempo * paq.	113		
tiempo total	5664		
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$			
TN	5720		
TE	6407		

TE 1 persona	1 horas 57 minutos
TE 2 personas	1 horas 04 minutos
TE 3 personas	0 horas 46 minutos

Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Salta cuerda de cordón	Mesa #	4
Lote:	29/067 9	Hora Inicio:	8:00
Pedido:	40 paquetes Tiempo	12 Fundas	Hora Final:
# personas	2 est.	4 horas 6 minutos	3 personas Fecha:
			19/03/2009
insertar el nudo	16		
pelar la agarradera	7		
poner sogá agujero	16		
hacer nudo	11		
Enfundado	19		
Sellado	2		
empacado 12 fundas	3		
Tiempo * paq.	864		
tiempo total	34547		
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$			
TN	34892		
TE	39079		

TE 1 persona	11 horas 2 minutos
TE 2 personas	5 horas 36 minutos
TE 3 personas	3 horas 48 minutos



Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Cocineta Tanque y 2 ollas	Mesa #	2
Lote:	29/074 2	Hora Inicio:	15:45
Pedido:	20 paquetes Tiempo est.	12 Fundas 3 personas	Hora Final: 19/03/2009
# personas	2	est.	4 horas 20 minutos
pegado ollas y perillas	33		
unir gas-manguera	6		
unir gas			
manguera+cocina	4		
hacer huecos gas	3		
pegar tapa olla	4		
cortar manguera de cocina	5		
Empacado	16		
Sellado	35		
Enfun,sella paquet	30		
Tiempo * paq.	1301		
tiempo total	26025		
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$			
TN	26285		
TE	29440		

TE 1 persona	8 horas 21 minutos
TE 2 personas	4 horas 16 minutos
TE 3 personas	2 horas 54 minutos



Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Salta cuerda de vinil	Mesa #	4																
Lote:	29/073 9	Hora Inicia:	8:40																
Pedido:	32 paquetes Tiempo	12 Unidades	Hora Final:																
# personas	2	est. 4 horas 38 minutos	3 personas Fecha: 20/03/2009																
<table border="0"> <tr><td>cortar las sogas</td><td>6</td></tr> <tr><td>insertar el nudo</td><td>19</td></tr> <tr><td>pelar la agarradera</td><td>7</td></tr> <tr><td>poner sogas agujero</td><td>43</td></tr> <tr><td>hacer nudo</td><td>17</td></tr> <tr><td>Enfundado</td><td>19</td></tr> <tr><td>Sellado</td><td>2</td></tr> <tr><td>empacado 12 fundas</td><td>3</td></tr> </table>				cortar las sogas	6	insertar el nudo	19	pelar la agarradera	7	poner sogas agujero	43	hacer nudo	17	Enfundado	19	Sellado	2	empacado 12 fundas	3
cortar las sogas	6																		
insertar el nudo	19																		
pelar la agarradera	7																		
poner sogas agujero	43																		
hacer nudo	17																		
Enfundado	19																		
Sellado	2																		
empacado 12 fundas	3																		
Tiempo * paq.	1358	<table border="1"> <tr><td>TE 1 persona</td><td>13 horas 50 minutos</td></tr> <tr><td>TE 2 personas</td><td>7 horas 0 minutos</td></tr> <tr><td>TE 3 personas</td><td>4 horas 44 minutos</td></tr> </table>		TE 1 persona	13 horas 50 minutos	TE 2 personas	7 horas 0 minutos	TE 3 personas	4 horas 44 minutos										
TE 1 persona	13 horas 50 minutos																		
TE 2 personas	7 horas 0 minutos																		
TE 3 personas	4 horas 44 minutos																		
tiempo total	43441																		
<table border="1"> <tr><td>$TN = TMO * 1.01$</td></tr> <tr><td>$TE = TN + (TN * 0.12)$</td></tr> </table>				$TN = TMO * 1.01$	$TE = TN + (TN * 0.12)$														
$TN = TMO * 1.01$																			
$TE = TN + (TN * 0.12)$																			
TN	43876																		
TE	49141																		

Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Pitos Americanos bicolor	Mesa #	4						
Lote:	29/084 9	Hora Inicia:	9:20						
Pedido:	96 Fundas Tiempo	12 Unidades	Hora Final:						
# personas	2	est. 0 horas 20 minutos	3 personas Fecha: 25/03/2009						
<table border="0"> <tr><td>Enfundado</td><td>12</td></tr> <tr><td>Sellado</td><td>4</td></tr> </table>				Enfundado	12	Sellado	4		
Enfundado	12								
Sellado	4								
Tiempo * paq.	16	<table border="1"> <tr><td>TE 1 persona</td><td>0 horas 39 minutos</td></tr> <tr><td>TE 2 personas</td><td>0 horas 25 minutos</td></tr> <tr><td>TE 3 personas</td><td>0 horas 20 minutos</td></tr> </table>		TE 1 persona	0 horas 39 minutos	TE 2 personas	0 horas 25 minutos	TE 3 personas	0 horas 20 minutos
TE 1 persona	0 horas 39 minutos								
TE 2 personas	0 horas 25 minutos								
TE 3 personas	0 horas 20 minutos								
tiempo total	1488								
<table border="1"> <tr><td>$TN = TMO * 1.01$</td></tr> <tr><td>$TE = TN + (TN * 0.12)$</td></tr> </table>				$TN = TMO * 1.01$	$TE = TN + (TN * 0.12)$				
$TN = TMO * 1.01$									
$TE = TN + (TN * 0.12)$									
TN	1503								
TE	1683								



Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Cubes Robot	Mesa #	4
Lote:	29/078 9	Hora Inicio:	9:35
Pedido:	50 Juegos Tiempo	21 Piezas	Hora Final:
# personas	2	est.	1 hora 42 minutos
		3 personas	Fecha: 25/03/2009
Armar el cubo	24	Enfundar	15
Preparar la base de los ojos	2	Sellado	9
hacer huecos para los ojos	8	maqui. Termo encog.	40
colocar los ojos	5	preparac otr. fund.	10
Preparación de los Brazos	1	coloc.otr. Fun.	6
		Engrapad	
doblado de las etiquetas	2	o	18
Armado de los pies	14		
unión cuerpo-pies	29		
Tiempo * paq.	183		
tiempo total	9130		
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$			
TN	9221	TE 1 persona	2 horas 03 minutos
TE	10328	TE 2 personas	1 horas 37 minutos
		TE 3 personas	1 horas 08 minutos

Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Macro Iglesia Grande	Mesa #	3
Lote:	29/082 6	Hora Inicio:	15:15
Pedido:	48 Juegos Tiempo	35 Piezas	Hora Final:
# personas	2	est.	2 horas 59 minutos
		3 personas	Fecha: 25/03/2009
Armado	199		
Enfundado y Sellado	75		
Termo encogible	18		
Tiempo * paq.	292		
tiempo total	14013		
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$			
TN	14153	TE 1 persona	4 horas 35 minutos
TE	15852	TE 2 personas	2 horas 23 minutos
		TE 3 personas	1 horas 39 minutos



Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Maxi Piñata	Mesa #	
Lote:	29/085	Hora Inicio:	9:25
	7	Hora Final:	-
Pedido:	7250 Fundas	Fecha:	17/04/200
	150 Piezas		
# personas	12	est.	30 horas 12 minutos
			11 personas
Empacado	75		
Sellado	6		
Tiempo * paq.	81		
tiempo total	585734		
$TN = TMO * 1.01$		$TE = TN + (TN * 0.12)$	
		TE 11 personas 16 horas 54 minutos	
TN	591591		
TE	662582		

Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Muñeco Atómico	Mesa #	2
Lote:	29/085	Hora Inicio:	10:40
	8	Hora Final:	11:40
Pedido:	120 Juegos	Fecha:	30/03/200
	13 Piezas		
# personas	2	est.	3 horas 30 minutos
			3 personas
Huecos nariz	7		
Huecos cabeza	10		
puesta de cabezas	5		
puesta de nariz y ojos	25		
Enfundando y sellado	37		
Tiempo * paq.	83		
tiempo total	9958		
$TN = TMO * 1.01$		$TE = TN + (TN * 0.12)$	
		TE 1 persona 3 horas 18 minutos	
		TE 2 personas 1 horas 44 minutos	
		TE 3 personas 1 horas 13 minutos	
TN	10058		
TE	11264		



Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Corneta Grande	Mesa #	2
Lote:	29/091	Hora Inicio:	10:25
	6 Código	9107	
Pedido:	18556 Unidades	Hora Final:	11:15
	Tiempo est.	3 personas	31/03/200
# personas	2	Fecha:	9
Quitar rebaba	5		
Colocar Pito	10		
Tiempo * paq.	16		
tiempo total	294190		
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$			
		TE 1 persona	92 horas 37 minutos
		TE 2 personas	46 horas 24 minutos
		TE 3 personas	30 horas 59 minutos
TN	297132		
TE	332788		

Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Carrito Formula Ind.	Mesa #	4
Lote:	29/093	Hora Inicio:	12:30
	5 Código	9137	
Pedido:	1777 Unidades	Hora Final:	-
	Tiempo est.	3 personas	01/04/200
# personas	2	Fecha:	9
Puesta de llantas	6		
Puesta de hombrecito	10		
Puesta del motor	10		
Tiempo * paq.	26		
tiempo total	45569		
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$			
		TE 1 persona	14 horas 30 minutos
		TE 2 personas	7 horas 20 minutos
		TE 3 personas	4 horas 57 minutos
TN	46025		
TE	51548		



Hojas de registro de los tiempos de ensamble

Nombre del juguete:	Piñata Chica	Mesa #	4
Lote:	29/102 3	Hora Inicio:	7:30
Pedido:	2400 paquetes 72 Unidades	Hora Final:	-
# personas	3	Fecha:	15/04/2009
Tiempo est.	13 horas 20 minutos		
Persona 1	14		
Persona 2	14		
Sellado	14		
Tiempo * paq.	42		
tiempo total	101613		
$TN = TMO * 1.01$ $TE = TN + (TN * 0.12)$			
TN	102629		
TE	114945		

TE 1 persona	32 horas 06 minutos
TE 2 personas	16 horas 08 minutos
TE 3 personas	10 horas 49 minutos

Con los resultados obtenidos creamos una tabla comparativa para ver cuál es la diferencia entre el método actual y el propuesto para la fabricación de un producto. Posteriormente obtenemos el porcentaje de aprovechamiento que resulta de la división del tiempo propuesto para el tiempo actual y multiplicamos por 100, de esta manera determinaremos que porcentaje del tiempo destinado es utilizado en realidad para la fabricación de determinados productos.



Cuadro comparativo del tiempo actual/tiempo propuesto en la sección de ensamble

COD.	NOMBRE	3 Persona				2 Persona				1 Persona				% de Utilización	% Ahorro
		actual		Propuesto		actual		Propuesto		actual		Propuesto			
		min	seg												
601	Piñatas Chica *	0	20	0	15	-	-	-	-	-	-	-	-	77	-23
603	Maxi Piñata **	0	15	0	8	-	-	-	-	-	-	-	-	56	-44
1105	Cocineta Tanque y 2 ollas	13	0	8	42	19	30	13	3	39	0	26	6	67	-33
1106	Miniherramientas	8	20	6	40	12	30	10	0	25	0	20	0	80	-20
1115	Jarrita 4 platos 4 tazas	3	34	5	34	5	21	8	21	10	43	16	43	156	56
1128	Pito Policía americano Bicolor	0	13	0	13	0	19	0	19	0	38	0	38	100	0
1133	Pulserita Niñas	4	49	5	58	7	13	8	57	14	27	17	53	124	24
1136	Relojito Suach	0	21	0	17	0	31	0	25	1	3	0	50	79	-21
1137	Carrito Formula Ind.	0	12	0	10	0	17	0	15	0	35	0	30	87	-13
1138	Carrito Fórmula Uno (Domicilio)	0	4	0	4	0	5	0	6	0	11	0	12	110	10
1139	Porta globo deluxe	2	8	0	41	3	12	1	1	6	24	2	3	32	-68
1146	Trompito chino	0	40	0	38	1	0	0	57	2	0	1	54	95	-5
1148	Taca Taca	0	25	0	15	0	38	0	23	1	15	0	46	61	-39
1149	Balero chico de Palito	4	40	4	44	7	0	7	7	14	0	14	13	102	2
1159	Pito heras	0	13	0	13	0	19	0	19	0	38	0	38	100	0
1160	Salta cuerda de cordon	6	9	5	42	9	14	8	33	18	27	17	6	93	-7
1167	Matraca Grande	0	3	0	3	0	5	0	4	0	10	0	8	80	-20
1168	Pito Policía americano Cristal	0	13	0	13	0	19	0	19	0	38	0	38	100	0
1182	Trompo Simpson	4	48	3	8	7	11	4	41	14	23	9	23	65	-35
1183	Canastas supermercado	2	14	2	8	3	21	3	12	6	42	6	24	96	-4
1186	Mini trompito	0	40	0	38	1	0	0	57	2	0	1	54	95	-5
1199	Salta cuerda de vinil	8	41	8	53	13	2	13	19	26	4	26	38	102	2
1200	Trompo punta plastica	4	48	3	8	7	11	4	41	14	23	9	23	65	-35
1210	Pulsera Cristal	0	35	0	38	0	52	0	57	1	44	1	55	110	10

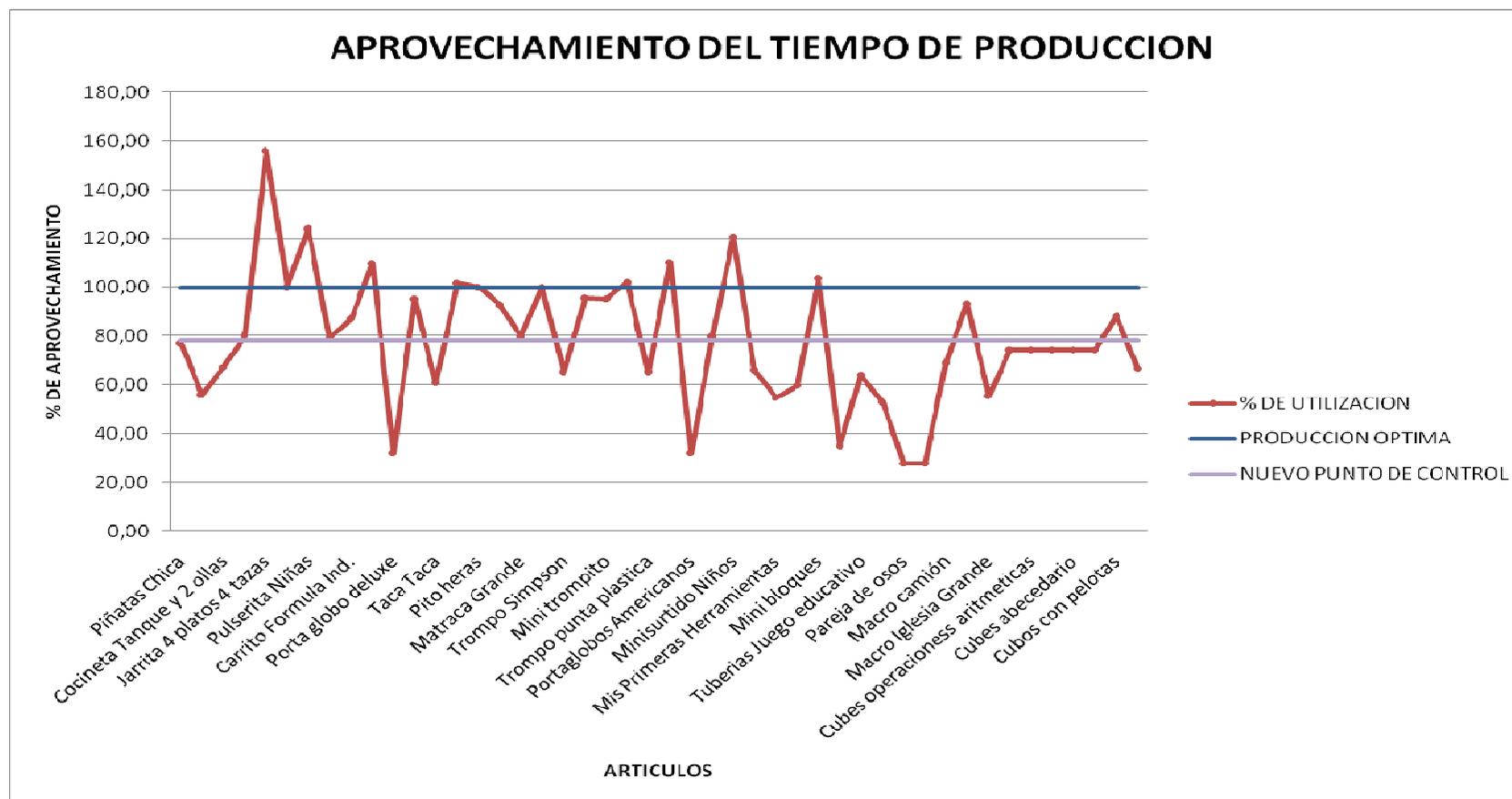


COD.	NOMBRE	3 Persona				2 Persona				1 Persona				% de Utilización	% Ahorro
		actual		Propuesto		actual		Propuesto		actual		Propuesto			
		min	seg												
1220	Portaglobos Americanos	2	8	0	41	3	12	1	1	6	24	2	3	32	-68
1224	Matraca Mediana	0	3	0	3	0	5	0	4	0	10	0	8	80	-20
1225	Minisurtido Niños	0	25	0	30	0	38	0	45	1	15	1	31	121	21
1241	Guerreros tradicionales	1	0	0	40	1	30	0	59	3	0	1	59	66	-34
2210	Mis Primeras Herramientas	2	0	1	5	3	0	1	38	6	0	3	17	55	-45
2218	Bloques creativos	1	20	0	48	2	0	1	12	4	0	2	23	60	-40
2222	Mini bloques	0	20	0	21	0	30	0	31	1	0	1	2	104	4
2228	Muñeco Atomico	1	45	0	37	2	38	0	55	5	15	1	50	35	-65
2244	Tuberias Juego educativo	0	45	0	29	1	8	0	43	2	15	1	26	64	-36
2259	Vocales Gigantes	0	55	0	29	1	23	0	44	2	45	1	27	53	-47
2320	Pareja de osos	3	19	0	55	4	59	1	23	9	58	2	46	28	-72
2321	Pareja de Conejos	3	19	0	55	4	59	1	23	9	58	2	46	28	-72
2342	Macro camión	4	10	2	52	6	15	4	18	12	30	8	36	69	-31
2347	Macro Cubo Grande	2	0	1	52	3	0	2	48	6	0	5	36	93	-7
2348	Macro Iglesia Grande	3	44	2	4	5	36	3	6	11	11	6	11	55	-45
2356	Cubes palabras	2	55	2	10	4	23	3	15	8	45	6	30	74	-26
2357	Cubes operacioness aritmeticas	2	55	2	10	4	23	3	15	8	45	6	30	74	-26
2358	Cubos Abecedario figurado	2	55	2	10	4	23	3	15	8	45	6	30	74	-26
2359	Cubos abecedario	2	55	2	10	4	23	3	15	8	45	6	30	74	-26
2360	Cubos numeros y conjuntos	2	55	2	10	4	23	3	15	8	45	6	30	74	-26
2361	Cubos con pelotas	1	52	1	38	2	47	2	28	5	35	4	55	88	-12
2368	Cubos Robot	2	2	1	22	3	4	2	2	6	7	4	5	67	-33

Promedio 78 %

*el estudio está realizado para 8 personas.

**el estudio está realizado para 11 personas.



En la grafica se puede observar que los puntos están fuera de control donde aquellos que sobrepasan la línea del 100% son aquellos que requieren mayor cantidad de tiempo para poder desarrollar la cantidad planificada. En cambio, para los puntos inferiores a la línea de de producción optima les sobra tiempo para la producción de los productos, lo que significa que se podrían ensamblar un mayor número de unidades con el mismo tiempo planificado. También se determino que estos porcentajes de aprovechamiento tienen una media del 78% siendo este valor el que pasara a ser el nuevo punto de control.

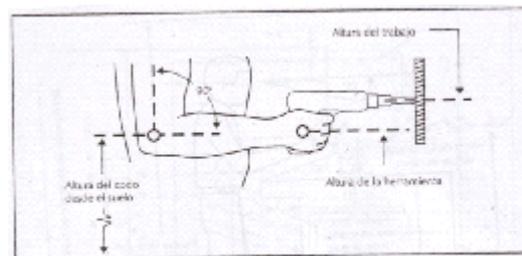
3.4 DISEÑO DEL LUGAR DE TRABAJO, EQUIPO Y HERRAMIENTAS ¹⁴

El diseño del lugar de trabajo, las herramientas, el equipo y el entorno de manera que se ajusten al operario humano se llama *ergonomía*.

3.4.1 EL LUGAR DEL TRABAJO

3.4.1.1 DETERMINAR LA ALTURA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO SEGÚN LA ALTURA DEL CODO

La altura de la superficie de trabajo ya sea con el trabajador sentado o parado debe ser en una postura cómoda para el operario, la misma que generalmente es la de los antebrazos en posición natural hacia abajo y los codos están flexionados a 90°, lo que significa que los brazos están paralelos al suelo. Por lo que la altura del codo se convierte en la altura adecuada de operación o de la superficie de trabajo. Si esta es demasiada alta, los antebrazos se encogen y causan fatiga de los hombros. Si es demasiada baja, el cuello o la espalda se doblan y ocasionan fatiga en esta última.



Ayuda gráfica para determinar la altura correcta de la superficie de trabajo.
(Tomado de: Putz-Anderson, 1988.)

Las estaciones para cuando estén sentados deberían de contar con sillas que cuenten con apoyos ajustables para los pies, lo que permitirá que el operador está sentado cómodamente ya que debido a su estatura no puede colocar ambos pies en el suelo contara con dichos apoyos para que le proporcione el soporte apropiado.

3.4.1.2 PROPORCIONAR UNA SILLA CÓMODA PARA EL OPERARIO SENTADO

La postura de sentado es muy importante para reducir el estrés sobre los pies como para el consumo de energía. Ya que la comodidad es una respuesta individual, lo que significa que es muy difícil establecer parámetros estrictos para sentarse bien. Aunque se cumplen varios principios generales para todos los asientos. Cuando se está de pie erguido, la posición lumbar de la espina (la parte baja de la espalda cerca del nivel del cinturón) se encorva hacia adentro de manera natural lo que se conoce como lordosis.

¹⁴ Nievel, Freivalds INGENIERIA INDUSTRIAL Métodos, estándares y diseño del trabajo. (pg. 181-217)

Pero al sentarse, la pelvis gira hacia atrás, esto aplana la curva lordótica y aumenta la presión en los discos de la columna vertebral. Por lo que es importante proporcionar soporte lumbar mediante una protuberancia en el respaldo de la silla o con un cojín lumbar colocado a la altura del cinturón.



3.4.1.3 ALENTAR LA FLEXIBILIDAD EN LA POSTURA

La altura de la estación de trabajo debe ajustarse de tal manera que sea posible trabajar en forma eficiente ya sea de pie o sentado el cuerpo humano no está diseñado para estar sentado durante periodos prolongados. Los discos entre las vertebras no tienen irrigación de sangre por si solos, dependen de los cambios de presión que resultan del movimiento para recibir nutrientes y eliminar desperdicios, la rigidez en la postura también reduce el flujo de sangre en los músculos e induce fatiga y calambres en los mismos.

Una alternativa es proporcionar un banco para sentarse/pararse para que el operario pueda cambiar de postura con facilidad. Se consideran dos características claves de estos bancos: que la altura sea ajustable y una base de apoyo ancha para evitar caídas, de preferencia con suficiente altura para que los pies puedan descansar y hacer contrapeso.

En la empresa Mundiplast la altura de las mesas de trabajo para realizar operaciones parados cumplen con los requerimientos de altura al nivel de los codos para la media de los trabajadores. Los asientos no alientan a la flexibilidad, no disponen de apoyos para los pies y no tienen protuberancias o cojines para colocar a la altura del cinturón. Existen unos pocos asientos en la ciudad que cumplen con estos requerimientos los aunque no son exactamente como los que muestro a continuación pero cumplen con su objetivo, brindar al trabajador los elementos necesarios para desarrollar el trabajo aun que esto incurra en costos.



Sillas Industriales Ergonómicas



Sillas Industriales Gama Economic



Sillas Industriales antiestáticas



Taburetes sin respaldo

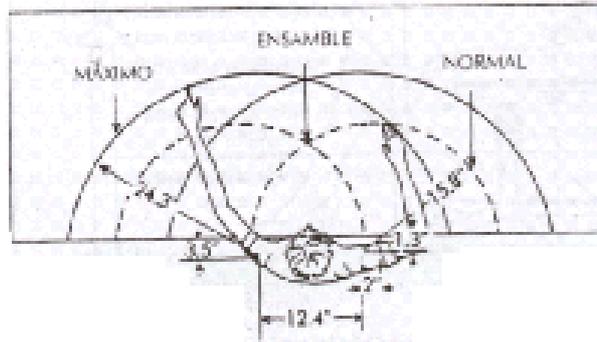
Los asientos que cumplen con dichos requerimientos tienen un costo alrededor de \$ 33,90 c/u

Tomando en cuenta que se necesitan en la sección de ensamble 3 asientos en cada mesa y son 4 mesas de trabajo. Se requieren 12 asientos lo que significa una inversión de \$ 406,80.

Estos datos han sido obtenidos de una proforma del HIERRO. Anexos 2

3.4.1.4 LOCALIZAR TODAS LAS HERRAMIENTAS Y MATERIALES DENTRO DEL ÁREA NORMAL DE TRABAJO

En cada movimiento interviene una distancia. Mientras más grande es la distancia, mayores son los esfuerzos musculares, el control y el tiempo. Por lo que es importante minimizar las distancias. El área normal de trabajo de la mano derecha en el plano horizontal incluye el área circunscrita por antebrazo al moverlo en forma de arco con pivote en el codo. Esta área representa la zona más conveniente dentro del cual la mano realiza movimientos con un gasto normal de energía. El área normal de la mano izquierda se establece de manera similar.



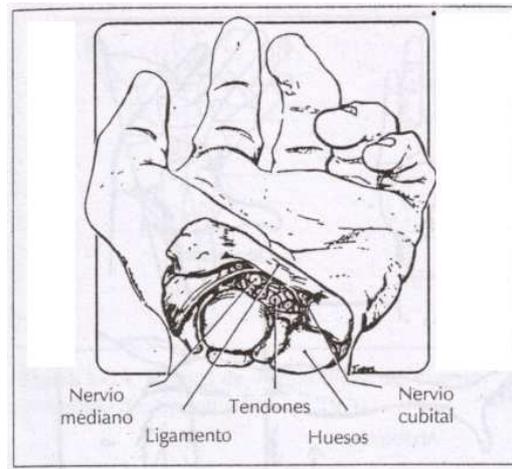
Longitud total del brazo	28"
Longitud del antebrazo	10"
Longitud del brazo (sup.)	12"
Longitud de la mano	6.7"
Longitud de la articulación de extremo (codo medio)	0.9"

3.4.1.5 LOCALIZACIONES FIJAS PARA TODAS LAS HERRAMIENTAS Y MATERIALES QUE PERMITAN LA MEJOR SECUENCIA

Se debe proporcionar localizaciones fijas para todas las herramientas y materiales en la estación de trabajo elimina o por lo menos minimiza las pequeñas dudas requeridas para buscar y seleccionar los objetos necesarios para realizar el trabajo. Para el caso en estudio si existe un lugar determinado para las cuchillas, la selladora para cada máquina y los otros instrumentos necesarios, aunque el esmeril que se utiliza para realizar ciertos trabajos está ubicado en la planta baja, aunque debido a que es utilizado muy pocas veces no es necesaria una reubicación.

3.4.1.6 DESÓRDENES POR TRAUMA ACUMULADO

Los desórdenes por trauma acumulado DTA (llamados también lesiones por movimientos repetitivos, o desórdenes relacionados con el trabajo) son lesiones del sistema óseo muscular cuyo desarrollo es gradual como resultado de microtraumas repetidos debido a un mal diseño y uso excesivo de herramientas y otros equipos. Por la lentitud con la que se establece y la naturaleza de molestia ligera de trauma, suele ignorarse el daño hasta que los síntomas se convierten en crónicos y ocurren lesiones más severas. Estas dificultades son una colección de una variedad de problemas que incluyen desórdenes por movimientos repetitivos, el síndrome del túnel de carpo, tendinitis, ganglionitis, tenosivitis y bursitis donde estos términos se usan de manera indistinta.



Cuatro factores importantes relacionados con el trabajo parecen conducir al desarrollo de DTA:

1. El uso excesivo de la fuerza.
2. Movimientos raros o extremos de las coyunturas.
3. Alta repetición.
4. Duración del trabajo.

Los síntomas más comunes asociados con los DTA son: dolor, restricción, del movimiento en la coyuntura e inflamación del tejido suave. Es posible que en las primeras etapas haya signos visibles, pero si se afectan los nervios, pueden dañarse las respuestas sensoriales y el control motriz. Si se deja sin tratamiento, el DTA puede causar una discapacidad permanente.

Durante la experiencia que se a obtenido en el interior de la fabrica a mas que lo manifestado en la encuesta realizada a las trabajadoras es que el principal problema por DTA son originados en el momento de retirar la rebaba con las cuchillas provocan dolor en las muñecas por lo que se siguiere el uso de herramientas neumáticas, las herramientas consideradas para este caso cumplen con las siguientes variables: se puede usar con la mano izquierda como con la derecha, es apto para utilizarse con los dedos más fuertes, el cordial y el pulgar. Permite rodear por completo la circunferencia del cilindro de forma que los dedos y el pulgar apenas se tocan.



LSB 35-DH/LSB 20-DH



LSC 23-DH TOP



Kit Esmeril recto 7033.
incluye piedras esmeriles, caja y llave



El esmeril recto es neumático, cuenta con una variedad de piedras abrasivas las mismas que permiten dar diferentes formas de acabados, para nuestro caso de estudio cumplirá con dos objetivos.

1. Eliminar o disminuir los desórdenes de trauma acumulado en las muñecas de las trabajadoras en la sección de ensamble al momento de retirar rebaba.
2. Disminuirá el tiempo que un trabajador toma para retirar rebaba, lo que ocupar solo una persona para que realice esta operación y ya no las tres que se utilizan en la actualidad.

El costo de la implementación de este equipo será el siguiente:

DESCRIPCION	MARCA	CANTIDAD	UNI.	P.V.U	SUBTOTAL
CODO POLITUBO 1/2"	VARIOS LINEA	8	uni.	0,12	0,96
POLITUBO 1/2 " 103PSI	PROCEPLAS	50	mt.	0,28	14
KIT RECTIFICADORA NEUMATICA TL- 1023	CAMPBELL	2	uni.	46,13	92,26
				TOTAL	107,22

Estos datos han sido obtenidos de una proforma del HIERRO. Anexos 2



3.4.2 DISEÑO DEL ENTORNO DE TRABAJO.

Dentro de este análisis de métodos se debe proporcionar condiciones cómodas y seguras para el operario. Las experiencias de otras fábricas han demostrado que las plantas con buenas condiciones de trabajo producen mucho más que aquellas con malas condiciones. Ya que al aumentar la producción, las condiciones ideales de trabajo mejoran la seguridad, reducen el ausentismo, los retrasos, la rotación del personal, eleva el ánimo de los empleados y mejora las relaciones públicas.

Hay que tomar en cuenta que lo que la empresa invierte en el de trabajo es tiene un alto rendimiento ya que al aumentar la seguridad para los trabajadores evitan problemas futuros, y que al disminuir la rotación de los trabajadores la empresa gana mucho, ya que conserva al personal capacitado y no tiene que esperar los periodos de adiestramiento o capacitación para el nuevo personal.

3.4.2.1 ILUMINACIÓN

La iluminación es un factor muy importante dentro de la producción o el desarrollo de cualquier actividad ya que el 80% la información requerida para ejecutar un trabajo se adquiere por la vista. El alumbrado en general es conveniente porque disminuye la fatiga visual, la irritación mental y la inseguridad en los movimientos, por otra parte, contribuye a hacer más agradable el medio en que se trabaja. Donde intervienen cuatro factores fundamentales y variables los mismos que están involucrados con la habilidad de ver el tamaño del objeto, el contraste, el brillo y el tiempo de exposición.

La visión es producida por la operación coordinada de dos factores: fisiológico (la vista) y la energía radiante natural o artificial

La iluminación es un importante factor de seguridad para el trabajador. Una iluminación suficiente aumenta al máximo la producción y reduce la ineficiencia y el número de accidentes.

Entre estos defectos de la iluminación están:

- El deslumbramiento
- El reflejo de un brillo intenso
- Las sombras

Los accidentes por iluminación suceden debidos principalmente a dos errores básicos:



1. Que los rayos luminosos estén dirigidos hacia el trabajador, en vez de dirigirlos hacia el objeto
2. Diseñar el sistema general de iluminación para el interior sin tomar en cuenta los arreglos posteriores tales como las personas absorben rayos luminosos.

Según el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores Y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en el artículo 56: "Iluminación, niveles mínimos" indica lo siguiente:

"Numeral 1. Todos los lugares de trabajo y transito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. Los niveles mínimos de iluminación se calcularan en base a la siguiente tabla:"

Iluminación Mínima (lux)	Actividades
20	Pasillos, patios, lugares de paso.
50	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100	Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro, acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de maquinas y calderos, ascensores.
200	Si es esencial una distinción moderada de detalles tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conservas, imprentas.
300	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500	Trabajos en los que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como corrección de pruebas, fresada, torneada y dibujo.
1000	Trabajos que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste como colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión eléctricos, relojería.

En el estudio realizado en la empresa se tomaron en cuenta tres puntos, en donde se obtuvieron los siguientes resultados:



N°	Ubicación	Hora (hh:mm)	Tipo de iluminación	Nivel de iluminación(lux)
1	Area de producción	9:50	Artificial + Natural	871
2	Area de ensamble (puesto de trabajo 1)	10:15	Artificial + Natural	256
3	Area de ensamble (puesto de trabajo 2)	10:20	Artificial + Natural	366

Anexo 3

Estos resultados indican que las condiciones en lo referente a la iluminación en la empresa cumplen con las normativas para la producción de juguetes.

3.4.2.2 COLORES

Los colores poseen unos coeficientes de reflexión determinados y provocan unos efectos psicológicos sobre el trabajador, por lo tanto es importante, antes de decidir el color de las paredes, mesas, otros, tener en cuenta el tipo de trabajo que se va a realizar. Si se trata de un trabajo monótono, es aconsejable la utilización de colores estimulantes, no en toda la superficie del local pero sí en superficies pequeñas como divisiones, puertas etc.

Si la tarea a realizar requiere una gran concentración elegiremos colores claros y neutros. Por regla general los colores intensos los reservaremos para zonas en que la estancia de los trabajadores sea corta, ya que a largo plazo pueden provocar fatiga visual, reservando para paredes y techos de salas de trabajo, colores claros y neutros.

COLOR	SENSACIÓN DE DISTANCIA	TEMPERATURA	EFFECTOS PSÍQUICOS
AZUL	LEJANIA	FRIO	RELAJANTE-LENTITUD
VERDE	LEJANIA	FRIO-NEUTRO	MUY RELAJANTE-REPOSO
ROJO	PROXIMIDAD	CALIENTE	MUY ESTIMULANTE-EXITACIÓN
NARANJA	GRAN PROXIMIDAD	MUY CALIENTE	EXCITANTE-INQUIETUD
AMARILLO	PROXIMIDAD	MUY CALIENTE	EXCITANTE-ACTIVIDAD
VIOLETA	PROXIMIDAD	FRIO	EXCITANTE-AGITACIÓN

Efectos psicológicos de los colores



El uso apropiado del color puede ayudar mucho a proporcionar una atmósfera laboral más segura, más agradable y más eficiente.

Proporcionar una reflexión de la luz sin resplandor; y proporcionarle un descanso visual al empleado cuando momentáneamente aparte la vista de su trabajo.

El color apropiado de paredes y techo dependerá de la adecuación de la iluminación y la clase específica de trabajo que se realiza. A veces se sugiere que un trabajo que implica la generación de mucho calor se debería realizar en una sala pintada con colores frescos, mientras que en las áreas de trabajos amplios y curvos deberán pintarse con colores calientes.

En la empresa Mundiplast

- Las oficinas en la actualidad tienen pintadas las paredes con colores pasteles que representen un ambiente acogedor y tranquilo, mostrando una buena imagen lo que lo más adecuado para las tareas que aquí se realizan.
- Mientras que para el área de ensamble como en las demás áreas tiene un color blanco hueso combinado con verde, lo que es ideal para esta sección, cabe recalcar que en el área de ensamble las superficies de las mesas son blancas, esto provoca que exista un cierto nivel de reflejo por lo que se recomienda voltear las mesas y de esta manera evitar problemas en la vista de las trabajadoras, el color blanco es justificado para poder diferenciar los objetos a ensamblar.

3.4.2.3 RUIDO

El ruido es un sonido no deseado, este puede ser continuo o intermitente y presentarse de varias formas como el zumbido de un motor eléctrico, el funcionar de un compresor, el funcionar de un generador eléctrico. La exposición al ruido puede dar como consecuencia zumbido de oídos temporal o permanente,

El primer paso que hay que dar para disminuir los ruidos es medirlos. Se ha estandarizado una unidad decibel y se ha construido un instrumento para registrar los sonidos en esa unidad.

El decibel, cuya abreviación es dB, se define como la variación más pequeña que el oído puede descubrir en el nivel del sonido. Cero decibeles es el umbral de la audición y 120 decibeles es el de dolor.

En sí no existe una definición rígida del ruido, pero tal fenómeno causa en el organismo humano:



1. Efectos patológicos
2. Fatiga
3. Estados de confusión, efectos psicológicos
4. Que el trabajador no perciba un peligro inminente

Según el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en el artículo 55 numeral 7 de ruidos y vibraciones fija como límite máximo de presión sonora el de 85 dB para un tiempo de exposición por jornada de 8 horas, medidos en un lugar donde el trabajador mantiene la cabeza y medido con un filtro "A" con respuesta lenta, sin embargo los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 dB(A) de ruido. Se considera un rango de seguridad de ± 3 dB(A) de este límite.

En el estudio realizado en la empresa se tomaron en cuenta cuatro puntos, de donde se obtuvieron los siguientes resultados:

N°	Ubicación	Hora (hh:mm)	Duración (min)	LEQ (NPSEQ) (bB(A))	MAX LEVEL (NPSEQ) (bB(A))	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores
1	Area de producción	9:42 - 9:43	1	80,4	83,1	85
		9:43 - 9:53	10	80,2	84,4	85
2	Extrusora	9:55 - 9:56	1	81,7	89,0	85
		9:56 - 10:06	10	82,8	92,5	85
3	Area de ensamble	10:08 - 10:09	1	77,4	79,9	85
		10:09 - 10:19	10	77,6	82,4	85
4	Oficinas pasillo	10:28 - 10:29	1	68,0	78,0	85
		10:29 - 10:39	10	59,9	72,3	85

ANEXO 3

En los datos obtenidos se observa que la empresa en todos los puntos de control poseen los niveles mínimos permisibles según la ley. Cabe resaltar el compromiso que tiene la empresa con sus trabajadores, al suministrar el equipo de protección para el oído.

3.4.2.4 TEMPERATURA:

Influye en el bienestar, confort, rendimiento y seguridad de los trabajadores, el excesivo calor produce fatiga, necesitándose más tiempo de recuperación o descanso que si se tratase de una temperatura normal. Sus efectos varían de acuerdo a la humedad del ambiente.

El frío también perjudica al trabajador ya que las temperaturas bajas le hacen perder agilidad, sensibilidad y precisión en las manos.



Por lo general, se debe crear un entorno cuyas condiciones corresponden a una zona de confort que varía de 18°C – 24°C que la temperatura óptima.

En la empresa se a determinado que tiene una temperatura media de 22°C la misma que fue medida con un termómetro de bulbo seco.

3.4.2.5 VENTILACIÓN

No debe confundirse ventilación con circulación del aire, la primera sustituye el aire vaciado por aire fresco, mientras que la segunda mueve el aire, pero sin renovarlo. La ventilación de los locales tiene por objeto:

Dispersar el calor producido por las máquinas y los trabajadores (el rendimiento mecánico del trabajadores suele representar el 20% de la energía empleada, mientras que el 80% restante se transforma en calor), por consiguiente, habría que intensificar la ventilación en los locales en que exista una concentración de máquinas y trabajadores.

En otras palabras la ventilación es determinada por la interacción temperatura, humedad y movimiento del aire; el monto del esfuerzo físico requerido y las actitudes del trabajador. Cuyo objetivo es brindar al trabajador la sensación de frescura lo que disminuirá la fatiga.

3.4.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Debido a la naturaleza de algunas operaciones y a las consideraciones económicas, el cambio en los métodos, el equipo o las herramientas quizás no elimine ciertos peligros.

Cuando esto ocurre los operarios deben contar con un equipo de protección individual. Este tipo de equipo incluye anteojos, mascarar, cascos, delantales, chalecos, pantalones, cubre piernas, guantes, zapatos, y equipos para la respiración.

Para asegurar que el personal de operaciones use siempre el equipo de protección, la empresa es la que proporciona dicho equipo según los requerimientos del puesto de trabajo. También se debe desarrollar una cultura del uso del equipo de protección sin que exista la necesidad de que se le exija al trabajador.



CAPITULO IV

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

El estudio de métodos en el área de producción es una herramienta efectiva para obtener información de cuáles son las fallencias en el área de ensamble y proponer en forma sistemática soluciones para poder obtener control y calidad en la producción de juguetes al mismo tiempo que suministrar al trabajador un ambiente seguro.

Luego de haber finalizado el presente estudio en la empresa MUNDIPLAST, procedemos a determinar si se cumplieron con los objetivos del estudio.

Se ha determinado que el área de ensamble trabaja con un correcto sistema balanceado para el armado de los juguetes, en donde la persona encargada para verificar que esto se cumpla es la supervisora de mesa.

Los problemas que se han detectado en la fábrica son los siguientes:

La falta de control en los productos en proceso provenientes de las inyectoras o sopladoras ocasionan que a el área de ensamble lleguen productos defectuosos provocando pérdidas de tiempo al seleccionar los elementos que serán utilizados para poder armar los diferentes tipos de productos, esto a provocado que en ocasiones se tenga que reprocesar los artículos, ocasionando la pérdida de tiempo productivo.

El estudio de los tiempos de producción tiene como objetivo reducir los tiempos de ensamble, disminuir la cantidad de inventarios de productos en proceso, aumentar la producción con la capacidad instalada, y la disminución de los tiempos de entrega a los clientes de la empresa.

Se ha determinado que los tiempos planificados para el ensamble por lo general son más largos que los requeridos. Es decir que del 100% del tiempo destinado para realizar un trabajo en promedio solo se requeriría el 78% de dicho tiempo. Lo que significa que los tiempos que se manejan en la actualidad en la empresa tienen un amplio rango de error.

En lo referente lugar de trabajo las sillas suministradas en la sección de ensamble no cumplen con los requerimientos ergonómicos ya que no alientan a la flexibilidad, no disponen de apoyos para los pies y no poseen protuberancias o cojinetes para colocarlos a la altura de la cintura.



En lo concerniente con el entorno de trabajo se ha determinado que cuenta con la iluminación adecuada (iluminación natural o artificial) para desarrollar sus actividades con normalidad, aunque en las mesas de ensamble al tener superficies blancas provocan reflexión de la luz hacia el personal.

En la medición realizada para determinar el número de decibeles, lo que sirve para, determinar la intensidad de ruido que hay en la fábrica. Los resultados obtenidos indican que la fábrica se maneja dentro de los rangos permisibles según la normativa ecuatoriana.

En el área de extracción y mezclado es obligatorio el uso de mascarillas debido a las partículas suspendidas en el aire.

Es obligación de la empresa suministrar mascarillas, tapones de oído, guantes y anteojos para el personal encargado del taller de mantenimiento.



4.2 RECOMENDACIONES

Los supervisores deben indicar, controlar y desarrollar maneras para el control de la calidad precautelando que estas sean fáciles de aplicar, a su vez, deben verificar que dichas operaciones estén dentro de los tiempos de producción apropiados para dichos productos incentivando la mejora continua en el personal

Se debe aumentar el nivel de control de los supervisores hacia el personal no solo en lo referente a los tiempos de producción sino también a la calidad de productos.

Para evitar estos desperdicios de tiempo se debe de realizar una inspección puntual ya sean estos en el área de producción como en la de ensamble. La sección de mezclado debe tomar en cuenta que al combinar la materia virgen con material reprocesado cumplan con los requerimientos o condiciones de fabricación establecidas para determinados productos ya que un error en esto incurriría en una disminución de la eficiencia del proceso, lo que ocasionaría que nuevamente tenga que ser reprocesado.

El personal encargado de la bodega de productos en proceso debe estar siempre pendiente de suministrar el material correcto con la anticipación necesaria para evitar que el personal de ensamble tenga que ir buscarlo para lo cual se debe de tener en consideración que hay que suministrar la cantidad requerida en las órdenes de ensamble separando los que no cumplen con los requerimientos de calidad

Hay que implementar una planificación diaria en la cual deben estar especificados los productos que se requieren, las cantidades, el tiempo estimado para realizar cada una de dichas operaciones, hay que especificar a qué mesa de ensamble está destinada dicha orden. Esto provocara que el personal de ensamble pueda preparar su área de trabajo con anticipación. También, se destinara al personal de bodega de productos en proceso una copia de las ordenes de producción, lo que proporcionara la información necesaria para que coloquen los productos en proceso con la suficiente anterioridad en las respectivas mesas de ensamble evitando de esta manera que el personal de ensamble pierda tiempo realizando otras actividades. Hay que enfatizar que una planificación no significa que no pueda ser cambiada en el transcurso del día para lo cual se debe implementar un sistema de prioridades en el área de ensamble.

Existe un amplio rango de error entre el tiempo actual y el tiempo propuesto lo que significa que se deben realizar una actualización en la base de datos para lo cual la empresa debe hacer un nuevo estudio pero esta debe ser mediante



un estudio de tiempos basados en la forma detallada en este trabajo de investigación.

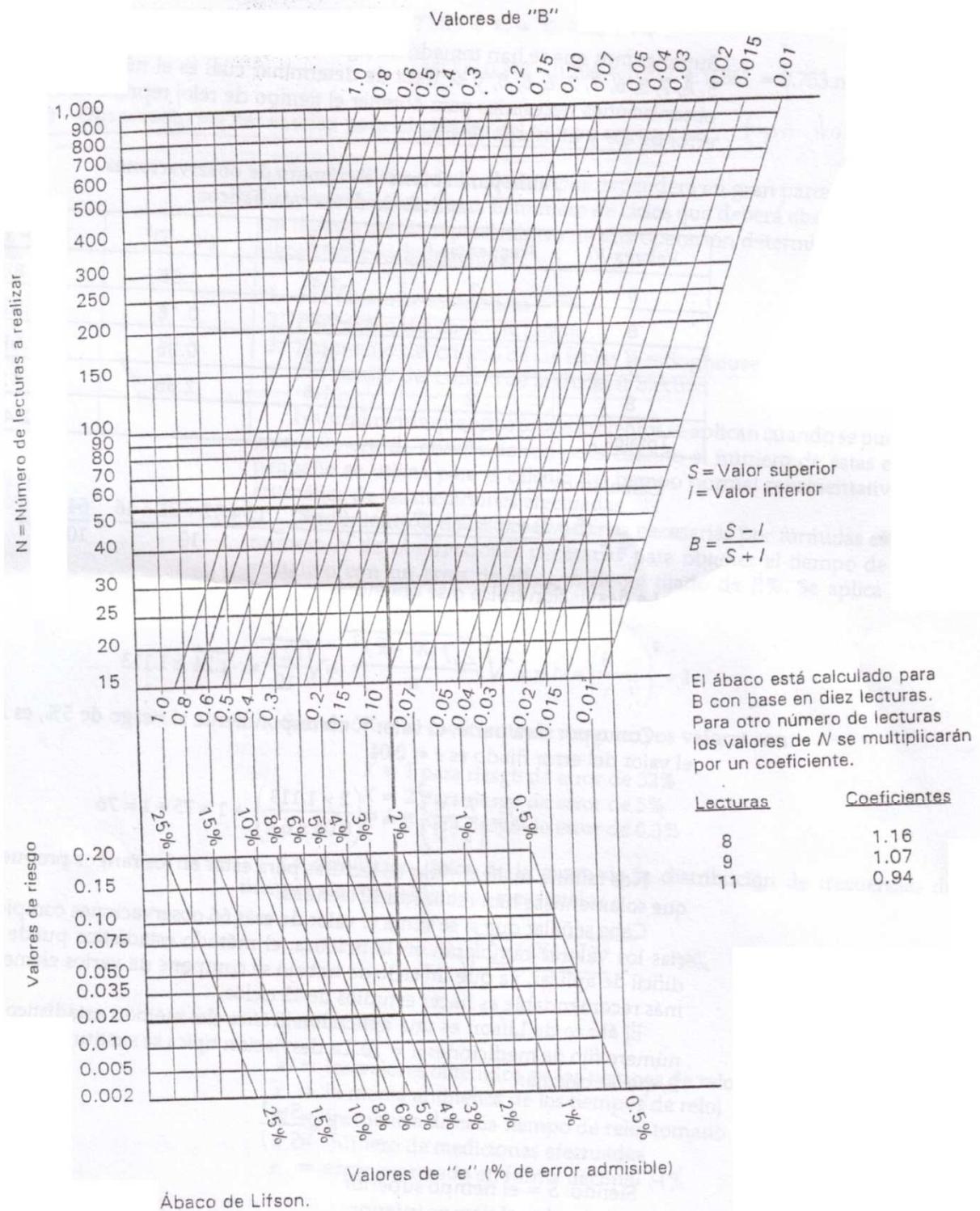
La empresa deberá de invertir en la adquisición de sillas ergonómicas para la sección de ensamble y la adquisición de dos esmeriles rectos neumáticos lo que permitirá aumentar la eficiencia y disminuir los desordenes por trauma acumulado.

La aplicación de estas recomendaciones permitirá que la empresa pueda cumplir con las metas planificadas. Al mismo tiempo que orientara a la empresa para que se pueda manejar con procesos estandarizados.



ANEXO 1

Determinación de las observaciones necesarias por medio del ábaco de Lifson.





ANEXO 2

ORDEN DE COMPRA

COMERCIALIZACION ORDEN DE COMPRA MEGA-ARENAL
Fecha: 10/02/12 14:45:14 Pqna: 1

No. Orden Compra: 03-OC-3273403 Fecha: 10/02/12
Cliente: 9999999 CALLE CRISTHIAN Forma Pago: CONTADO
Transportista:99 - TRANSPORTE CLIENTE Valor Tra.: .00

COD.PRO.	DESCRIPCION	MARCA	CANT.	UNI
1400500	CODO POLITUBO 1/2"	VARIOS LINEA	8.000	UN
1400780	POLITUBO 1/2" 103PSI	PROCEPLAS	50.000	MT
2107152	KIT RECTIFICADORA NEUMATICA TL-1023	CAMPBELL	1.000	UN
9100211	BANCO AZUL 851-9056034	PRC	1.000	UN

PROFORMA PARA ESTUDIO

Elaborado por: ar3 Despachos



ANEXO 3



INFORME DE MEDICIONES AMBIENTALES

1. ANTECEDENTES

Razón Social: MUNDIPLAST
Actividad: Fabricación de juguetes plásticos
Solicitante: Sr. Cristhian Calle
Mediciones: Ruido, Iluminación

2. MEDICIONES REALIZADAS

- Determinación del Nivel de Presión Sonora en cuatro puntos de la fábrica MUNDIPLAST. Cada medición tomó 1 y 10 minutos (Ruido Estable y Ruido Fluctuante respectivamente)¹ con una duración total de 1 hora.
- Determinación de niveles de iluminación en tres puntos de la fábrica, con una duración de treinta minutos.

3. MEDICION DE RUIDO

Las mediciones fueron realizadas con un Sonómetro Integrador Marca QUEST TECHNOLOGIES modelo 2900. Ajustado en ponderación con escala A y Respuesta Lenta y con rangos que varían de 40 a 120dB para las diferentes áreas.

En cada punto de medición se ubicó el equipo a una altura de 1.50 metros desde el suelo y a una distancia de al menos 4 metros de muros u objetos que puedan afectar la medición.

3.1 ANTECEDENTES NORMATIVOS

Se entiende por:

- Nivel de Presión Sonora (LEQ / NPSeq), como el nivel de ruido estable, en el periodo de tiempo medido y en una localización determinada, que tiene la misma energía sonora con ponderación A que el sonido que varía en el mismo intervalo de tiempo.
- Nivel de Presión Sonora Máximo (MAX LEVEL / NPSmax), es el nivel sonoro máximo, más alto que se produce durante el periodo de medición.

¹ Según Legislación Ambiental Secundaria Libro VI, Anexo 5, Numerales 4.1.2.3 y 4.1.2.4. Los resultados del informe son de uso exclusivo del consultor, las recomendaciones y conclusiones citadas, afectan únicamente a las condiciones al momento de la medición y deben ser reproducidas o incorporadas en el informe final previo análisis del responsable del estudio de consultoría.



3.1.1 LEGISLACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD VIGENTE.-

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 de Ruidos y Vibraciones, fija como límite máximo de presión sonora el de 85dB para un tiempo de exposición por jornada de 8 horas, medidos en el lugar donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, y con sonómetro con filtro A y respuesta lenta. No obstante, los puestos de trabajo que demandan fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70dBA de ruido. Se considera un rango de seguridad de ± 3 dBA de este límite.

3.2 RESULTADOS

La Tabla 1 resume los resultados de las mediciones de ruido en los puntos monitoreados.

Tabla 1. Resultados de los Niveles de ruido en los diferentes puntos monitoreados en Fábrica MUNDIPLAST. (13/01/2010).

No.	Ubicación	Hora (hh:mm)	Duración (min)	LEQ (NPS _{EQ}) (dB(A))	MAX LEVEL (NPS _{MAX}) (dB(A))	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores ²
1	Área de Producción	9:42 – 9:43	1	80,4	83,1	85
		9:43 – 9:53	10	80,2	84,4	85
2	Extrusora	9:55 – 9:56	1	81,7	89,0	85
		9:56 – 10:06	10	82,8	92,5	85
3	Área de Ensamble	10:08 – 10:09	1	77,4	79,9	85
		10:09 – 10:19	10	77,6	82,4	85
4	Oficinas (pasillo)	10:28 – 10:29	1	68,0	78,0	85
		10:29 – 10:39	10	59,9	72,3	85

Los valores no superan el límite establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.

² Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 de Ruidos y Vibraciones.

Los resultados del informe son de uso exclusivo del consultor, las recomendaciones y conclusiones citadas, afectan únicamente a las condiciones al momento de la medición y deben ser reproducidas o incorporadas en el informe final previo análisis del responsable del estudio de consultoría.



4. MEDICIONES DE ILUMINACIÓN

Las mediciones fueron realizadas en tres puntos de la Fábrica MUNDIPLAST, con un Luxómetro digital marca Hagner EC1 con escala desde 0,1 hasta 10000 luxes. En cada punto de medición se ubicó el equipo a una altura de 1.50 metros desde el suelo.

4.1 ANTECEDENTES NORMATIVOS

LEGISLACION DE SEGURIDAD LABORAL

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, en su Artículo No. 56: "Iluminación, Niveles Mínimos", indica lo siguiente:

"Numeral 1. Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:"

Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.

Iluminación Mínima (lux)	Actividades
20	<i>Pasillos, patios, lugares de paso.</i>
50	<i>Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.</i>
100	<i>Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro, acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.</i>
200	<i>Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.</i>
300	<i>Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.</i>
500	<i>Trabajos en los que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.</i>
1000	<i>Trabajos que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contrastes con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.</i>

Los resultados del informe son de uso exclusivo del consultor, las recomendaciones y conclusiones citadas, afectan únicamente a las condiciones al momento de la medición y deben ser reproducidas o incorporadas en el informe final previo análisis del responsable del estudio de consultoría.



4.2 RESULTADOS

La Tabla 2 resume los resultados de la iluminación de los diferentes puntos monitoreados.

Tabla 2. Niveles de iluminación en los puntos monitoreados de la Fábrica MUNDIPLAST. (13/01/2010).

No.	Ubicación	Hora (hh:mm)	Tipo de Iluminación	Nivel de Iluminación (lux)
1	Área de Producción	9:50	Artificial + Natural	871
2	Área de Ensamble (puesto de trabajo 1)	10:15	Artificial + Natural	256
3	Área de Ensamble (puesto de trabajo 2)	10:20	Artificial + Natural	366

Información de la zona proporcionada por: Sr. Cristhian Calle.

Técnicos Responsables: Ing. Ana Astudillo A.
Ing. Verónica Vázquez F.

Dra. Nancy García A.
DIRECTORA DEL CEA.

Cuenca, a 14 de enero del 2010.

Los resultados del informe son de uso exclusivo del consultor, las recomendaciones y conclusiones citadas, afectan únicamente a las condiciones al momento de la medición y deben ser reproducidas o incorporadas en el informe final previo análisis del responsable del estudio de consultoría.



BIBLIOGRAFIA

1. Libros:

- Archivos de la empresa, políticas empresariales, reglamento interno y planificación Estratégica de MUNDIPLAS Cia. Ltda. 2004
- Universidad del Azuay, CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO DE TECNOLOGIAS, PROGRAMA AL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PEQUEÑA INDUSTRIA (PROPEI).
- Nievel, Freivalds INGENIERIA INDUSTRIAL Métodos, estándares y diseño del trabajo.
- Hodson, Willian MAYNARD. MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL I, Cuarta edición.
- García Criollo, Roberto Estudio del trabajo, INGENIERÍA DE MÉTODOS, McGraw Hill.
- García Criollo, Roberto Estudio del Trabajo. Medición del Trabajo, McGraw Hill 2001
- CISHT, Seguro General de Riesgos del Trabajado Normativas.

2. Archivos de internet:

- <http://www.monografias.com/trabajos12/ingmdise/ingmdise.shtml?monosearch> 2009/06/22
- <http://www.monografias.com/trabajos/ergonomia/ergonomia.shtml?monosearch> 2009/06/22



- <http://www.monografias.com/trabajos/ergonomia/ergonomia.shtml>
2010/02/11
- <http://www.monografias.com/trabajos29/estudios-metodos/estudios-metodos.shtml#definir> 2010/02/11
- http://www.todoart.com/sillas_industriales.htm 2010/02/11
- http://www.ergonomics.com.ar/silla_industrial.html 2010/02/11
- <http://maps.google.com>